Version caviardée

Réponses du Transporteur à la demande de renseignements numéro 1 de la Régie de l'énergie (la « Régie »)

DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS N^O 1 CAVIARDÉE DE LA RÉGIE DE L'ÉNERGIE (LA RÉGIE) SUR LA DEMANDE DU TRANSPORTEUR RELATIVE AU REMPLACEMENT D'UN AUTOMATISME DE RÉSEAU

SITUATION ACTUELLE

1. Références : (i) Pièce B-0004, p. 6;
(ii) Pièce B-0004, p. 12;
(iii) Pièce B-0004, p. 9.

Préambule :

(i) *« 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. »*

(ii) *« 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. »*

(iii) *« 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. »*

La Régie a préparé le **tableau 1** suivant :

TABLEAU 1

Automatisme RPTC Systèmes actuels	Année origine	Durée de vie utile	Coût historique	Amortissement cumulé	Valeur nette
UCE					
URP					
DLO					
DCB					
Système TC					
Réseau local de communication					
Délesteur					
Total		moyenne			

Demandes :

1.1 Veuillez compléter le **tableau 1** présenté au préambule et indiquer la date des soldes de la valeur nette des actifs. Si le système comptable ne fournit pas ce niveau de détail, veuillez indiquer un ordre de grandeur.

Réponse :

Les informations contenues dans les systèmes du Transporteur sont limitées et ne fournissent pas le niveau de détail indiqué dans le tableau 1. Le Transporteur présente néanmoins les informations demandées par la Régie et précise que la rubrique RPTC inclut les UCE, URP, DLO et DCB.

Tableau R1.1
Soldes de la valeur nette des actifs

Automatisme RPTC Systèmes actuels	Année origine	Durée de vie utile	Coût historique	Amortissement cumulé	Valeur nette
RPTC	1998-2015	15 ans	79 500 000 $	(79 114 207) $	385 793 $
Système TC	2001-2003	15 ans	3 052 827 $	(3 052 827) $	- $
Délesteur	n/a	15 ans			- $
Total			82 552 827 $	(82 167 034) $	385 793 $

1.2 Veuillez indiquer s'il y a des radiations qui seront comptabilisées aux charges d'amortissement du Transporteur. Si oui, veuillez quantifier.

Réponse :

Des radiations comptables d'environ 385 793 $ seront effectuées à la mise en service du Projet. Les principaux actifs radiés sont les unités de composition d'événements (« UCE ») et les unités de rejet de production (« URP »).

DESCRIPTION DU PROJET

2. Références : (i) Pièce B-0004, p. 6;
(ii) Pièce B-0004, p. 6;
(iii) Pièce B-0004, p. 21.

Préambule :

(i) *« […] 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. »* [nous soulignons]

(ii) *« 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. 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. »* [nous soulignons]

(iii) *« 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. »* [nous soulignons]

Demandes :

2.1 Veuillez indiquer comment le remplacement de l'automatisme limitera 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* ».

Réponse :

Le réseau du Transporteur fait continuellement face à des perturbations pouvant remettre en cause son intégrité, selon l'ampleur des perturbations et la rapidité des phénomènes engendrés. Les événements exceptionnels, représentés par la perte de lignes multiples [redacted], sans aucune action automatique, peuvent avoir comme conséquence l'instabilité du réseau et donc une panne générale d'une durée indéterminée.

Le rôle de l'automatisme RPTC est de préserver, dans la mesure du possible, la stabilité du réseau. Les actions de l'automatisme RPTC (rejet de production, télédélestage de charge, télédéclenchement d'inductances shunt), proportionnelles à la sévérité de l'événement, sont modulées afin d'empêcher la propagation des incidents à l'ensemble du réseau et ainsi de permettre un retour rapide à un état stable.

Par son action, l'automatisme RPTC limite les conséquences d'événements qui auraient mis la stabilité du réseau en péril. L'automatisme, par le délestage ciblé, permet de limiter les impacts sur la continuité de service.

L'automatisme RPTC est indispensable au bon fonctionnement du réseau du Transporteur et son remplacement est nécessaire pour maintenir sa fonction de principale ligne de défense contre la panne générale[1].

2.2 Veuillez préciser la fréquence et la sévérité des « *événements de plus en plus rares mais de plus en plus sévères, dont les conséquences sont importantes* ».

Réponse :

Par la phrase citée en référence, le Transporteur indique que des événements plus sévères sont plus rares, donc ont une probabilité moindre de survenir. Le tableau suivant présente, des moins aux plus sévères, les événements sur le réseau, leur nombre et occurrence annuelle sur les lignes du réseau à 735 kV supervisées par l'automatisme RPTC, ainsi que les actions prises par l'automatisme RPTC. Ces données sont issues de l'observation du réseau sur les vingt dernières années.

[1] Voir également B-0004, HQT-1, Document 1, p. 20, lignes 25-29.

Tableau R2.2
Fréquence des événements sur le réseau 735 kV

Événements sur le réseau	Nombre d'événements (2000-2020)	Occurrence annuelle (%)	Actions de l'automatisme RPTC
[redacted]	210	10,5	[redacted]
[redacted]	4	0,2	[redacted]
[redacted]	5	0,25	[redacted]
Total	**219**	**10,95**	

2.3 Veuillez préciser et quantifier l'impact de l'automatisme sur l'atténuation du risque de pannes générales.

Réponse :

Plusieurs événements mentionnés dans le tableau auraient pu engendrer des pannes générales, surtout les événements de perte de lignes multiples, sans les actions adéquates de l'automatisme RPTC. Les enjeux de la panne générale ne sont pas seulement économiques, mais également humains. Ceux-ci représentent la conséquence la plus pénalisante mais non quantifiable.

Selon les données présentées au tableau de la réponse à la question 2.2, la plupart des événements de perte d'une ligne ont exigé des actions limitées de rejet de production sans aucun impact sur la continuité de service. Toutefois, tout défaut électrique, normalement éliminé par l'élément en défaut, peut se transformer en perte de multiples éléments si des équipements étaient indisponibles ou défaillants dans un poste. Ainsi, certains événements de perte d'une ligne peuvent se retrouver dans la catégorie d'événements plus sévères s'ils surviennent dans ces conditions et conduisent alors à une panne générale du réseau en l'absence de l'automatisme RPTC.

Enfin, les données présentées au tableau de la réponse à la question 2.2 montrent que neuf événements très sévères ont eu lieu sur le réseau du Transporteur, dont cinq ont nécessité du télédélestage de charge. Le Transporteur souligne que dans tous les cas présentés au tableau R2.2, les actions de l'automatisme RPTC ont permis de préserver la stabilité du réseau.

Sans l'automatisme RPTC, les actions stabilisatrices n'ayant pas lieu, le risque de panne générale serait très élevé. Cependant, dans une telle éventualité, le Transporteur se prémunirait contre ce risque en appliquant des mesures

d'exploitation sécuritaire, c'est à dire en diminuant les transits sur son réseau. Une telle mesure aurait toutefois pu compromettre la capacité du Transporteur à fournir les services de transport requis.

2.4 Veuillez préciser l'impact sur les limites d'exploitation et sur les réductions de transit de puissance dans certaines configurations du réseau dégradées en l'absence de l'automatisme.

Réponse :

Le Transporteur tient à souligner que l'automatisme RPTC n'a jamais été complètement indisponible depuis sa mise en service. Cependant, la défaillance de certaines de ses composantes ont rendu l'automatisme indisponible dans divers postes du réseau. Ainsi, un ajustement dans l'exploitation du réseau peut s'avérer nécessaire afin de se préparer aux événements qui peuvent survenir.

Lorsque le réseau est dégradé (disjoncteurs ou barres indisponibles), les défauts électriques peuvent mener à des événements plus sévères (perte de lignes multiples), causant d'importantes restrictions sur les limites d'exploitation applicables. Dans ces situations, l'usage de l'automatisme RPTC permet d'atténuer ces restrictions. Advenant une indisponibilité de l'automatisme, les limites d'exploitation seraient davantage restreintes.

De plus, lors de situations particulières, l'automatisme est utilisé pour bonifier les limites d'exploitation. Cette bonification sera indisponible en l'absence de l'automatisme.

Sans l'automatisme RPTC, les restrictions seraient telles que cela pourrait affecter la capacité du Transporteur à fournir les services de transport requis.

2.4.1. Veuillez indiquer si ces diminutions de transit ont eu un impact sur les services de transport offerts par le Transporteur.

Réponse :

Voir la réponse à la question 2.4. Au cours des dernières années, aucune diminution de transit connue n'a été causée par l'indisponibilité de l'automatisme.

2.5 Veuillez préciser la nature des « *effets nuisibles significatifs sur les réseaux voisins* » et les quantifier.

Réponse :

Les effets nuisibles peuvent être regroupés en deux catégories :

1 – Le risque de pannes générales affectant tous les échanges avec les réseaux voisins

[redacted].

2 – La réduction des échanges avec les réseaux voisins

[redacted].

3. Références : (i) Pièce B-0004, p. 7;
(ii) Pièce B-0004, p. 8 et 9;
(iii) Pièce B-0004, p. 20.

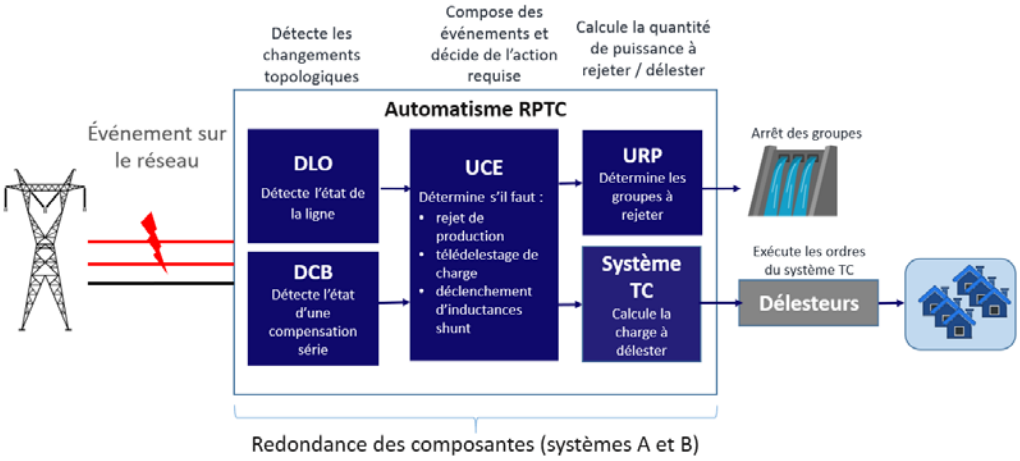
Préambule :

(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.* »

(ii) « *La figure 1 présente les composantes de l'automatisme RPTC et les interactions entre elles.*

Figure 1
Composantes de l'automatisme RPTC



»

(iii) « *<u>Le Projet constitue la solution optimale</u> 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.* » [nous soulignons]

Demandes :

3.1 Veuillez indiquer si l'option de concevoir le réseau sans la présence de l'automatisme a été envisagée. Veuillez expliquer.

Réponse :

Le Transporteur doit s'assurer que le réseau de transport dispose de suffisamment de souplesse et de robustesse dans sa conception pour être en mesure de satisfaire les besoins de sa clientèle de manière fiable, au meilleur coût possible et ce malgré les variations dans les conditions de fonctionnement et en dépit des défauts.

La fiabilité du réseau repose en grande partie sur l'utilisation des automatismes de réseau depuis longtemps. L'option de concevoir le réseau sans la présence de l'automatisme RPTC ne pourrait donc être envisagée sans considérer des investissements majeurs afin de maintenir un niveau de fiabilité adéquat. Le réseau du Transporteur dispose, depuis plusieurs décennies, de ces mécanismes de défense. Avant la mise en service de l'automatisme RPTC, plusieurs automatismes réalisaient des actions de rejet de production. Le Transporteur disposait également des automatismes de télédélestage de

Churchill et de télédébranchement d'inductances aux postes de la Manicouagan et Micoua.

Les caractéristiques géographiques du réseau de transport font en sorte que les actions combinées de rejet de production et de télédélestage de charge sont très efficaces pour assurer la stabilité du réseau de transport à la suite du déclenchement de lignes à 735 kV. Le recours à l'automatisme RPTC pour assurer la fiabilité du réseau face à des événements exceptionnels constitue ainsi une solution très avantageuse pour assurer la stabilité du réseau dans ces situations.

En l'absence de l'automatisme RPTC, le déclenchement simultané de plusieurs lignes à 735 kV serait susceptible d'engendrer la panne générale. Considérant la probabilité d'occurrence non négligeable de ces événements sur le réseau à 735 kV et les impacts engendrés, le Transporteur ne serait alors pas en mesure d'assurer un service fiable à l'ensemble de sa clientèle.

En conclusion, le Transporteur souligne que la mitigation de ce risque par un moyen autre que l'automatisme RPTC lui demanderait d'envisager l'ajout massif d'équipements (lignes et postes) représentant des investissements supérieurs à ceux requis pour assurer la pérennité de l'automatisme.

3.2 Veuillez indiquer si d'autres architectures de solution ont été envisagées et analysées. Veuillez expliquer.

Réponse :

Le Transporteur a envisagé aussi une solution de remplacement des composantes, en maintenant l'architecture actuelle.

Toutes les composantes de l'automatisme RPTC ne peuvent toutefois être simplement remplacées, car plusieurs d'entre elles requièrent une fabrication ainsi qu'un développement logiciel spécifiques pour les besoins du réseau. En ajoutant à ces raisons la difficulté de maintenir certains protocoles de communication propriétaires entre les systèmes d'automatismes, le choix d'équipements disponibles diminuait considérablement. Le Transporteur n'a donc pas retenu la solution reposant sur l'architecture actuelle et a privilégié le développement d'une solution dont l'architecture offre les avantages d'interopérabilité et de maintenabilité. De plus, la solution retenue, reposant sur une nouvelle architecture, permet également d'éviter des travaux de rétrocompatibilité.

3.3 Veuillez indiquer s'il existe des automatismes comparables dans les réseaux électriques nord-américains.

Réponse :

Le Transporteur ne connaît pas d'automatismes comparables dans les réseaux électriques nord-américains.

L'envergure géographique du déploiement de cet automatisme de réseau est unique soit par son étendue (distance de télécommunication de 1 000 km), par le nombre de postes impliqués (plus de 20) et par sa conception en systèmes distribués (chaque poste prend ses propres décisions). De plus, les grandes perturbations que le réseau peut subir mènent à des contraintes de temps de réaction de cet automatisme, de l'ordre de la centaine de millisecondes, qui ne sont pas comparables à celles d'autres réseaux électriques nord-américains.

3.3.1. Dans l'affirmative, veuillez préciser et indiquer si les coûts de remplacement peuvent être balisés.

Réponse :

Sans objet.

3.4 Veuillez expliquer en quoi le « *Projet constitue la solution optimale* », en précisant les critères d'optimalité retenus dans l'analyse.

Réponse :

Le Projet constitue la solution optimale puisqu'il intègre l'ensemble des besoins du Transporteur, tout en favorisant la maintenabilité et l'exploitation du réseau. Il permet de simplifier les interventions grâce à la télémaintenance, d'accéder à distance à un grand nombre d'informations et de faciliter la supervision des équipements. La solution, dont le déploiement est fait dans une vingtaine de postes ainsi qu'aux centres de contrôle du réseau, est également optimale du point de vue cybersécurité (quant aux fonctions d'automatismes interconnectés).

4. Référence : Pièce B-0004, p. 8.

Préambule :

« *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.* ». [nous soulignons]

Demandes :

4.1 Veuillez justifier le choix de centrales qui contribuent au rejet de production.

Réponse :

Les centrales choisies sont [redacted] afin de maximiser l'efficacité du rejet de production à la suite d'événements susceptibles de se produire [redacted].

Ainsi les centrales munies d'unités de rejet de production (« URP ») sont Robert-Bourassa [redacted], La Grande-4 [redacted] et Churchill Falls [redacted]. Le poste Micoua dispose aussi d'URP, [redacted].

De plus, l'URP de la centrale La Grande-4 [redacted].

4.2 Veuillez préciser les groupes visés par le rejet de production.

Réponse :

Chacun des groupes [redacted] peuvent être visés par un rejet de production. [redacted]

[redacted].

Également, chacune des centrales raccordées sur les lignes pouvant être déclenchées par les URP [redacted] peuvent être visées par le rejet de production.

4.3 Veuillez préciser si des travaux sont requis au niveau des automatismes et des protections des disjoncteurs des groupes ciblés par les unités de rejet de production.

Réponse :

L'automatisme RPTC est indépendant de tous les autres automatismes et des protections situés dans les centrales. Il n'y a donc aucun besoin de travaux sur les automatismes et les protections des disjoncteurs des groupes ciblés par les unités de rejet de production.

4.3.1. Dans l'affirmative, veuillez préciser la nature de ces travaux et leur inclusion au Projet.

Réponse :

Sans objet.

5. Références :
(i) Pièce B-0004, p. 7;
(ii) Pièce B-0004, p. 8;
(iii) Pièce B-0004, p. 9;
(iv) Pièce B-0004, p. 9 et 10;
(v) Pièce B-0004, p. 12.

Préambule :

(i) « *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.* » [nous soulignons]

(ii) « *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. » [nous soulignons]

(iii) « *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. » [nous soulignons]

(iv) « *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.* » [nous soulignons]

(v) « *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. » [nous soulignons]

Demandes :

5.1 Veuillez préciser quels équipements de télédélestage de charge vétustes ont été remplacés.

Réponse :

Les travaux réalisés ont permis de remplacer la console de configuration des bassins de charge, qui est actuellement utilisée comme outil de configuration en service (cette console étant compatible avec l'actuel système TC).

Au moment du dépôt de la présente demande d'autorisation, des travaux d'ingénierie et de développement d'envergure ont également été effectués et sont actuellement en validation. Les travaux de remplacement du système TC s'échelonnent sur plusieurs années et demeurent en cours.

5.2 Veuillez préciser si des travaux autres que ceux mentionnés en préambule sont nécessaires pour le télédélestage de charge.

Réponse :

Le Transporteur n'envisage pas de travaux autres que ceux mentionnés en préambule. Comme indiqué à la référence (v), les travaux liés au système TC se poursuivent, considérant notamment l'arrimage des protocoles de communication nécessaire avec les UCE et les URP.

5.2.1. Dans l'affirmative, veuillez préciser la nature de ces travaux et leur inclusion au Projet.

Réponse :

Les travaux reliés aux arrimages entre le système TC et les divers équipements sont principalement associés aux protocoles de communications qui doivent être ajustés avec les nouveaux équipements (URP, UCE, délesteur). Afin de remplacer les protocoles de communication, des modifications logicielles et matérielles sont ainsi requises. Ces travaux sont donc inclus au Projet puisqu'ils sont nécessaires au bon fonctionnement de l'automatisme RPTC.

6. Références : (i) Pièce B-0004, p. 6;
(ii) Pièce B-0004, p. 7;
(iii) Pièce B-0004, p. 9 et 10;
(iv) Pièce B-0004, p. 12.

Préambule :

(i) « *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* » [nous soulignons]

(ii) « […] *l'automatisme RPTC utilise des protocoles de communication désuets qui n'offrent pas de possibilité d'évolution et d'interopérabilité* » [nous soulignons]

(iii) « *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.* » [nous soulignons]

(iv) « *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 618504. 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.*
[…]
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. » [nous soulignons]

Demandes :

6.1 Veuillez préciser si des modifications au réseau de communication entre les postes, les centrales ainsi que les centres de conduite principale et de relève sont requis.

Réponse :

Le réseau de communication de l'automatisme RPTC entre les postes, les centrales et les centres de contrôle du réseau n'est pas touché par le Projet.

Toutefois, le Projet inclut le remplacement du protocole de communication, entre les postes et les centres de contrôle principal et de relève du réseau, par des protocoles définis dans la norme CEI 61850.

6.1.1. Dans l'affirmative, veuillez indiquer si ces modifications sont incluses au projet.

Réponse :

Voir la réponse à la question 6.1.

6.2 Veuillez préciser le concept d'interopérabilité. Veuillez expliquer.

Réponse :

L'interopérabilité est la capacité que possède un produit, dont les interfaces de communication sont intégralement connues, de fonctionner avec les autres produits (fournisseurs différents) sans restriction d'accès. Pour la norme CEI 61850, l'interopérabilité permet de n'avoir aucun changement dans la configuration des échanges externes au produit.

6.3 Veuillez indiquer si les travaux sur le réseau de télécommunication ont des impacts qui vont au-delà du périmètre du projet.

Réponse :

Comme indiqué à la pièce B-0004, HQT-1, Document 1, les travaux réalisés sur le réseau de télécommunication sont limités à l'installation de câbles de fibre optique[2] dans les postes pour les besoins du Projet. Toutefois, d'autres

[2] Voir pièce B-0004, HQT-1, Document 1, p. 12, lignes 8-12.

automatismes pourront éventuellement, le cas échéant, bénéficier de cette installation réalisée dans le cadre du Projet.

6.3.1. Dans l'affirmative, veuillez préciser si ces impacts seront structurants et serviront à diminuer les coûts d'autres activités ou projets de maintenance ou induiront de nouvelles activités ou projets de maintenance des équipements du Transporteur.

Réponse :

Sans objet.

7. Références : (i) Pièce B-0004, p. 7 et 8;
(ii) Pièce B-0004, p. 9, figure 1.

Préambule :

(i) Le Transporteur décrit les composantes de l'automatisme RPTC, soit les UCE, URP, DLO, DCB et TC. Pour les URP il précise :

« *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.* » [nous soulignons]

(ii) La figure 1 présente les interactions entre les composantes, parmi lesquelles l'UCE qui transfère l'information à l'URP qui provoque l'arrêt des groupes de production.

Demandes :

7.1 Selon la description et la position des différentes composantes entre elles, il apparaît que l'URP est le centre de décision qui vérifie l'état initial du réseau (transit et topologie), qui interprète les données des UCE et qui détermine la puissance des rejets de production à effectuer. Veuillez confirmer cette interprétation. Veuillez élaborer.

Réponse :

L'UCE compose à chacun des postes de l'automatisme RPTC les événements dus aux changements topologiques des lignes désignées et les envoie aux composantes visées à réaliser les actions nécessaires.

L'URP ne vérifie pas l'état initial du réseau. Il reçoit en effet des signaux (appelés événements) des UCE d'un corridor défini. L'URP transpose le signal reçu en niveau de rejet et détermine les groupes ou lignes à rejeter. Le Transporteur souligne que l'URP ne fait toutefois aucun calcul de puissance à rejeter. Le résultat du calcul de la puissance à rejeter, réalisé par un système externe à l'automatisme RPTC situé dans les centres de contrôle du réseau, est reçu par l'intermédiaire du système TC. Ce système externe ne fait pas partie du Projet.

Le Transporteur précise cependant que le nombre de groupes à rejeter pour un événement donné est déterminé par des études réalisées au préalable, qui couvriront différentes topologies du réseau ainsi que différents niveaux de transit. Ainsi, le nombre de groupes à rejeter pourra être modulé en fonction de la différence entre la limite d'exploitation et le transit lu, et ce pour la ou les interfaces en lien avec le poste en question.

7.1.1. Dans la négative, veuillez présenter en détails comment est effectuée la détermination de la puissance à rejeter pour un même événement donné selon les variations de transits du réseau; c'est-à-dire les conditions pré-évènement, les puissances générées aux différents groupes des centrales, et la charge du réseau.

Réponse :

Voir la réponse à la question 7.1.

7.1.2. Veuillez préciser également l'emplacement (géographique et électrique) des différents centres de décision et quelles sont leurs fonctions respectives.

Réponse :

De l'avis du Transporteur, [redacted]

[redacted].

Comme présentée à la figure 2[3]**,** [redacted].

En fonction d'un changement topologique dans le poste, détecté [redacted].

[redacted].

Voir aussi la réponse à la question 4.1.

8. Références : (i) Pièce B-0004, p. 11, figure 2;
(ii) Pièce B-0004, p. 10, tableau 2;
(iii) Pièce B-0004, p. 6;
(iv) Pièce B-0004, p. 21.

Préambule :

(i) La figure 2 indique la présence de DLO, UCE et DCB aux postes Manicouagan, Micoua, Arnaud et Montagnais. L'URP le plus conséquent pour ces postes se situe au poste Micoua.

(ii) Le tableau 2 présente les postes du réseau de transport à 735 kV visés par les travaux. Le poste à la centrale de Churchill Falls est absent.

(iii) Le Transporteur mentionne au sujet de l'automatisme RPTC :

« 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. » [nous soulignons]

(iv) Il mentionne également :

[3] B-0004, HQT-1, Document 1, p. 11.

« *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, afin notamment de maintenir un niveau de fiabilité équivalent aux réseaux voisins.* » [note de bas de page omise]

Demandes :

8.1 Veuillez expliquer le fonctionnement de l'automatisme RPTC pour des défauts sur les lignes situées dans le secteur délimité par les postes Manicouagan-Micoua et Churchill Falls.

Réponse :

Lors de défaut sur des lignes situées dans le périmètre spécifié à la question 8.1, l'automatisme RPTC situé [redacted].

8.1.1. Plus particulièrement, à partir d'un réseau noble à la pointe de production hiver, suite à l'application d'un défaut triphasé permanent sur la ligne Micoua-Arnaud et à la perte de cette ligne, veuillez indiquer si l'automatisme RPTC prévoit, selon ses consignes, un rejet de production.

Réponse :

Le Transporteur précise que le réseau de transport est conçu pour demeurer stable sans action de l'automatisme RPTC à la suite de la perte simple de toute ligne à 735 kV en situation de réseau noble à la pointe hivernale. Le rejet de production n'est généralement pas considéré lors de perte d'une ligne à 735 kV. Cependant, un rejet limité n'affectant pas la continuité de service peut être réalisé afin de positionner favorablement le réseau face à un potentiel événement subséquent.

[redacted].

8.1.1.1. Le cas échéant, veuillez préciser à quelle centrale le rejet de production a lieu et quelle est la valeur de puissance prévue pour le rejet, soit les valeurs minimale et maximale selon les consignes de l'automatisme pour ce type d'événements.

Réponse :

Voir la réponse à la question 8.1.1.

8.1.2. À partir d'un réseau de pointe de production hiver, avec une ligne Manicouagan-Arnaud préalablement hors service depuis longtemps, et suite à l'application d'un défaut triphasé permanent sur la ligne Micoua-Arnaud et à la perte de cette ligne, veuillez préciser à quelle centrale le rejet de production a lieu et quelle est la valeur de puissance prévue pour le rejet, soit les valeurs minimale et maximale selon les consignes de l'automatisme.

Réponse :

Voir la réponse à la question 8.1.1 considérant que le traitement par l'automatisme RPTC du réseau à l'état « N » et à l'état « N-1 » est le même pour ce type d'événement. Dans le cas précis de la question, la puissance qui serait associée à ce rejet varierait [redacted].

8.2 Dans une situation, couverte ou non par la question précédente, où un rejet de production est nécessaire à la centrale de Churchill Falls, veuillez préciser où se situe l'URP requis pour le contrôle du rejet des groupes de production de Churchill Falls.

Réponse :

[redacted]. Il n'est toutefois par visé par la présente demande d'autorisation. Le Transporteur réalise des analyses préalables afin d'assurer la fiabilité de l'automatisme [redacted].

8.2.1. Le cas échéant, veuillez préciser la nature des travaux à effectuer à la centrale de Churchill Falls et mentionner les arrangements techniques et administratifs nécessaires avec cette installation faisant partie d'un réseau voisin.

Réponse :

Sans objet. Voir la réponse à la question 8.2.

8.3 Concernant l'URP situé au poste Micoua, veuillez indiquer comment s'effectue un rejet de production à ce poste et où sont situés les groupes de production du poste Micoua.

Réponse :

L'URP du poste Micoua effectue le rejet de production [redacted].

8.4 Selon les réponses aux questions précédentes, veuillez corriger s'il y a lieu la figure 2 (référence (i)) et le tableau 2 (référence (ii)).

Réponse :

Sans objet.

9. Références : (i) Pièce B-0004, p. 12;
(ii) Pièce B-0004, p. 8;
(iii) Pièce B-0004, p. 9, figure 1.

Préambule :

(i) Le Transporteur mentionne :

« 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. »

(ii) Il mentionne également :

***« 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.* »

(iii) La figure 1 présente le système TC comme faisant partie du RPTC, les délesteurs (sans en indiquer le nombre ni le lieu) sont indiqués comme étant à l'extérieur du RPTC, mais aucune mention de plateforme délesteur n'apparaît.

Demandes :

9.1 Veuillez préciser si les délesteurs du système TC sont remplacés dans le cadre du Projet du RPTC.

Réponse :

Les délesteurs du système TC ne sont pas remplacés dans le cadre du Projet. Ce dernier vise uniquement le développement et la fourniture de la plateforme pour le délesteur[4].

9.1.1. Veuillez préciser si le système TC, incluant ou excluant les délesteurs, fait partie du RPTC ou si l'ensemble du TC peut être considéré comme un automatisme en soit ayant des connexions avec le RPTC, mais n'en faisant pas partie. Veuillez élaborer.

Réponse :

Le système TC gère les bassins de charge qui peuvent faire l'objet de télédélestage. Il est relié à l'automatisme RPTC, ainsi qu'à tous les autres automatismes qui réalisent du télédélestage de charge. [redacted].

[redacted].

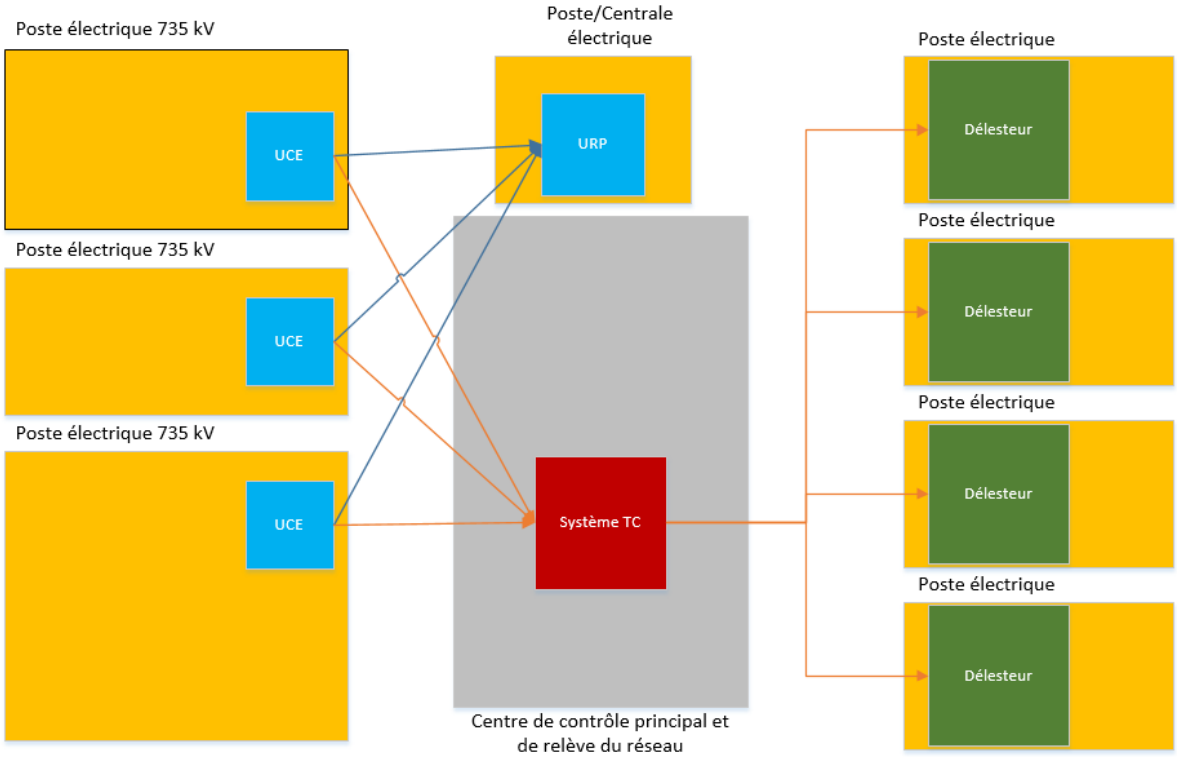
9.2 Veuillez fournir les explications nécessaires ainsi qu'un schéma logique permettant de situer la plateforme pour les délesteurs par rapport aux autres composantes des systèmes TC et RPTC.

Réponse :

Comme l'illustre la figure R9.2, [redacted]. Les UCE se trouvent dans les postes à 735 kV du réseau de transport (tel que représenté à la figure 2 du document B-0004, HQT-1) et le système TC se situe dans les centres de contrôle du réseau. Les délesteurs pour leur part se situent dans les divers postes électriques (plus de 150 délesteurs). Les composantes de l'automatisme RPTC sont redondantes dans chaque poste électrique.

[4] B-0004, HQT-1, Document 1, p. 12, lignes 21-23.

Figure R9.2
Schéma logique situant les délesteurs par rapport aux autres composantes



10. Références : (i) Pièce B-0004, p. 6;
(ii) Pièce B-0004, p. 12;
(iii) Glossaire des termes et des acronymes relatifs aux normes de fiabilité, p. 67.

Préambule :

(i) Le Transporteur mentionne :

« *L'automatisme RPTC fait partie des automatismes de réseau de type I selon le Northeast Power Coordinating Council, Inc. (« NPCC »). Il correspond également à un automatisme de réseau au sens donné à cette expression par la North American Electric Reliability Corporation (« NERC »).* » [nous soulignons, notes de bas de page omise]

(ii) Il mentionne également :

« *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. » [nous soulignons]

(iii) Il est spécifié, qu'en date du 11 décembre 2020, les termes suivants ont été retiré du Glossaire et que dorénavant il est requis de fonctionner avec les RAS de la NERC :

- Automatisme de réseau de Type I;
- Automatisme de réseau de Type II.

Demandes :

10.1 Le Transporteur semble accorder beaucoup d'importance aux exigences du NPCC pour les automatismes de réseau de type 1 alors qu'il apparaît que ce terme n'est plus en vigueur. Veuillez confirmer si les travaux du RPTC et de ses éléments connexes respectent les exigences de la NERC.

Réponse :

Les travaux du RPTC et de ses éléments connexes respectent les exigences de la NERC, en particulier celles de la norme PRC-012-2[5].

Le Transporteur respecte également les critères du Répertoire D7[6] du NPCC[7]. À la suite de la révision de ce répertoire en décembre 2020, les automatismes de réseau sont classifiés comme suit par le NPCC :

- **Automatisme de réseau (RAS) de Type I ;**
- **Automatisme de réseau (RAS) de Type II ;**
- **Automatisme de réseau à impact limité (Limited Impact RAS).**

10.1.1. Veuillez préciser s'il existe des conditions pour lesquelles les exigences de la NERC et du NPCC seraient en contradiction en ce qui a trait au RPTC. Le cas échéant, veuillez les indiquer.

Réponse :

Il n'y a pas de conditions pour lesquelles les exigences de la NERC et du NPCC seraient en contradiction en ce qui a trait au RPTC.

La récente révision du Répertoire D7 a permis d'assurer la cohérence des exigences du NPCC avec celles de la norme PRC-012-2 de la NERC. Par ailleurs,

[5] Également adoptée par la Régie, D-2020-131.
[6] Directory # 7 – *Remedial Action Schemes*.
[7] Voir également B-0005, HQT-1, Document 1, Annexe 1.

ce répertoire comporte des exigences additionnelles par rapport aux exigences de la norme PRC-012-2.

11. Références : (i) Pièce B-0004, p. 6;
(ii) Pièce B-0005, annexe 1, p. 3;
(iii) Norme PRC-006-NPCC-2 : Délestage en sous-fréquence automatique.

Préambule :

(i) Le Transporteur mentionne que 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. Il cite, en note de bas de page, la norme TPL-001-4 ainsi que les Répertoire D1 et D7 du NPCC.

(ii) La liste des principales normes techniques appliquées au Projet n'indique aucun critère de conception du réseau de transport ni aucune norme de la NERC.

(iii) Les normes déposées par le Coordonnateur de la fiabilité au Québec et adoptées par la Régie de l'énergie comprennent la norme PRC-006-NPCC-2, soit le délestage en sous-fréquence (DSF) automatique. Cette norme prévoit un délestage de charge du Distributeur selon les conditions de fréquence du réseau de transport.

Demandes :

11.1 Veuillez compléter la liste des principales normes techniques appliquées au Projet.

Réponse :

Le Transporteur dépose la pièce HQT-1, Document 1, Annexe 1, révisée afin de compléter la liste des principales normes techniques appliquées au Projet.

11.2 Selon la référence (iii), veuillez indiquer si le délestage en sous-fréquence (DSF) automatique est une fonction interne de l'automatisme RPTC ou un automatisme indépendant du RPTC. Veuillez élaborer.

Réponse :

Le Transporteur souligne que le délestage en sous-fréquence (« DSF ») n'est pas visé par sa demande. Il précise toutefois que le DSF n'est pas une fonction de l'automatisme RPTC. Le DSF est réalisé par les délesteurs situés dans les postes satellites, dont la principale mission est de mesurer la fréquence et de réaliser les actions de délestage de charge locale selon des réglages prédéfinis.

Cependant, d'autres automatismes qui ont comme fonction le télédélestage de charge peuvent faire appel aux délesteurs par l'intermédiaire du système TC qui gère les bassins de télédélestage, en leur envoyant des signaux.

11.2.1. Veuillez indiquer si le délestage requis pour le DSF utilise les mêmes délesteurs que la partie TC du RPTC, les mêmes liens de télécommunications, etc.. Veuillez élaborer.

Réponse :

Comme indiqué à la réponse précédente, les délesteurs calculent et exécutent les fonctions de l'automatisme DSF localement. Pour réaliser cette fonction, aucun lien de télécommunication n'est nécessaire. Toutefois, des liens de communication entre le système TC et les délesteurs sont requis pour réaliser des actions de configuration et réglage.

Le bassin de charge utilisé par l'automatisme RPTC pour la fonction de télédélestage de charge est limité mais inclus dans le grand bassin du DSF. Les délesteurs ont besoin de liens de télécommunication pour le télédélestage de charge réalisé à partir du système TC.

11.2.2. Veuillez indiquer si les coûts du Projet comprennent des modifications au DSF par sa partie délestage ou autres.

Réponse :

Aucune modification de l'automatisme DSF n'est incluse au Projet.

11.2.3. Veuillez fournir un schéma de principe illustrant les relations entre le RPTC, le DSF et tout autre automatisme partageant des fonctions avec le RPTC ou avec la partie TC.

Réponse :

Le Transporteur présente à la figure R11.2.3 les informations demandées par la Régie. Le Transporteur souligne que dans cette figure, le bleu représente les composantes de l'automatisme RPTC, le rouge le système TC, le violet, les systèmes externes qui envoient les signaux modulés aux automatismes tandis que le vert représente les autres automatismes [redacted]

[redacted]. Ainsi, certaines composantes de l'automatisme RPTC (DLO, URP) sont partagées avec d'autres automatismes.

Figure R11.2.3
Schéma de principe des relations entre le RPTC, le système TC et le DSF

[redacted]

12. Références : (i) Pièce B-0004, p. 6;
(ii) Pièce B-0004, p. 9, figure 1.

Préambule :

(i) Le Transporteur mentionne :

« *Les actions initiées par l'automatisme RPTC sont le rejet de production, le télédélestage de charge et le déclenchement d'inductances shunt*. » [nous soulignons]

(ii) La figure 1 présente les composantes de l'automatisme et leurs actions, mais ne fait aucune mention du déclenchement d'inductances shunt.

Demandes :

12.1 Veuillez décrire comment s'effectue le déclenchement d'inductances shunt en relation avec les composantes de la figure 1 (référence (ii)).

Réponse :

Le Transporteur souligne que le Projet ne vise pas de travaux liés aux inductances shunt. Il précise toutefois que le déclenchement d'inductances shunt est effectué par un automate dédié à la gestion de cet appareillage, [redacted].

12.2 Veuillez fournir un schéma de principe illustrant les relations entre les différentes composantes du RPTC et le déclenchement d'indu

Réponse :

Le Transporteur comprend que le schéma demandé vise à illustrer les différentes composantes de l'automatisme RPTC et le déclenchement d'inductances shunt. La figure R12.2 présente ces informations.

Figure R12.2
Schéma de principe des relations entre le RPTC et les inductances shunt

[redacted]

SOLUTIONS ENVISAGÉES

13. Références : (i) Pièce B-0004, p. 13 et14;
(ii) Pièce B-0004, p. 14.

Préambule :

(i) « *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*

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.* »

(ii) « *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'offrir une solution technique fiable tout en favorisant l'interopérabilité 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. » [nous soulignons]

Demandes :

13.1 Veuillez préciser si l'architecture décrite à la référence (ii) est la même pour les deux solutions proposées. Veuillez expliquer.

Réponse :

Une fois réalisées, les deux solutions proposées reposent effectivement sur une architecture semblable.

13.2 Veuillez préciser s'il s'agit de scénarios de déploiement différents et non pas de solutions différentes puisque les « *deux solutions sont essentiellement équivalentes d'un point de vue technique* ».

Réponse :

En effet, la principale différence entre les deux solutions proposées est leur scénario de déploiement. Le Transporteur décrit chacune d'elles à la pièce B-0004, HQT-1, Document 1, pages 14-15.

13.3 Veuillez préciser si la solution retenue par le Transporteur fera cohabiter des postes utilisant la nouvelle architecture du RPTC avec des postes utilisant la vieille architecture.

Réponse :

Les postes qui utiliseront la vieille architecture sont des postes qui ne possèdent pas d'UCE. Ils ne réalisent que la détection d'un changement topologique dans le poste et par la suite envoient un signal à un autre poste, reposant sur la nouvelle architecture, pour prendre des décisions. Ainsi, la cohabitation de la vieille architecture avec la nouvelle architecture de l'automatisme RPTC permet l'échange des signaux requis au bon fonctionnement de l'automatisme.

13.3.1. Veuillez préciser, s'il y a lieu, les risques sur l'exploitation de l'automatisme et sur la fiabilité du réseau.

Réponse :

Aucun risque additionnel sur l'exploitation de l'automatisme et sur la fiabilité du réseau n'est relié à la cohabitation de la nouvelle et de la vieille architecture de l'automatisme RPTC.

13.4 Veuillez préciser en quoi le risque de mise en œuvre du Projet est réduit par la solution retenue par le Transporteur.

Réponse :

La succession d'étapes et les multiples interventions dans le poste de transport pour réaliser le Projet avec la solution 2 fait augmenter les coûts. Plus de déplacements sont requis et les besoins de coordination des équipes d'intervention dans l'ensemble des postes sont accrus. De plus, à la suite du remplacement des équipements par étape, il est obligatoire de faire les essais de mise en route et de mise en service à chaque étape. Sachant qu'il y a plus de modifications pour la connectivité des vieilles et nouvelles composantes, la solution 2 présente un potentiel d'erreur humaine plus grand.

Réaliser le Projet en une seule étape offre de grands avantages, traduits par des efforts et des interventions réduits dans un poste. Les risques d'erreur sont ainsi diminués, ainsi que le risque d'actions intempestives de l'automatisme, qui pourraient avoir comme conséquence des interruptions de service.

En outre, la réalisation en une seule étape de la solution 1 permet également le déploiement du nouvel automatisme RPTC en parallèle avec l'exploitation de l'automatisme actuel. Ainsi, un rodage du nouvel automatisme est possible, tout en offrant la possibilité d'une analyse comparative des performances en temps réel.

14. Références :
(i) Pièce B-0004, p. 16;
(ii) Pièce B-0005, Annexe 2, p. 3 à 6;
(iii) Pièce B-0004, p. 17;
(iv) Pièce B-0004, p. 20.

Préambule :

(i) Le Transporteur présente au tableau 4, une comparaison économique des deux solutions envisagées :

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**

(ii) Le Transporteur présente à l'annexe 2, l'analyse économique détaillée 2021-2036 pour les deux solutions envisagées. L'analyse économique a été réalisée sur une période de 16 ans, soit 15 ans après la première mise en service du Projet.

(iii) Le Transporteur présente au tableau 5, les coûts des travaux d'avant-projet et projet totalisant 257,0 M$ (en valeur de réalisation).

(iv) *« 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. » [nous soulignons]

Demandes :

14.1 Veuillez justifier l'écart significatif entre les coûts globaux actualisés (CGA) de la solution 1 de 182,6 M$ et les coûts du Projet de 257,0 M$ en valeur de réalisation.

Réponse :

L'écart entre les coûts du Projet et les CGA (de l'analyse économique) provient des dollars actualisés dans l'analyse économique tandis que les coûts de projet sont des coûts de réalisation.

L'analyse économique tient compte des éléments qui permettent de différencier les solutions entre elles. Par ailleurs, l'analyse économique utilise un taux d'inflation constant ainsi que le taux d'actualisation de long terme du Transporteur tel qu'il est établi par la Régie (D-2020-041) et inclut les charges d'exploitation, les investissements ainsi que les réinvestissements. Enfin, elle exclut les sommes associées à la provision pour contingence. Cependant, les mêmes hypothèses sont appliquées pour l'analyse économique des deux solutions.

14.2 Veuillez expliquer pourquoi l'analyse économique est basée sur une période de 15 ans après la première mise en service du Projet et non pas de 25 ans. Veuillez élaborer.

Réponse :

Le Transporteur rappelle que l'analyse économique permet de déterminer les coûts globaux actualisés, en dollars actualisés de l'année de référence, pour chacune des solutions et de les comparer économiquement. L'analyse économique, réalisée dans le présent dossier sur une période de 15 ans, tient compte des durées de vie des principaux éléments d'actifs de façon distincte et non par l'entremise d'une moyenne comme dans le cas de l'analyse de l'impact tarifaire. Afin d'éviter des réinvestissements complets, le choix de la durée de l'analyse économique est basé sur la plus courte durée de vie commune aux diverses solutions.

L'impact tarifaire permet de démontrer l'impact annuel moyen d'un projet sur les revenus requis sur la période la plus représentative conformément à la décision D-2003-68, soit en tenant compte de la durée de vie utile moyenne des immobilisations visées par la solution retenue. Dans le présent dossier, comme indiqué à la référence (iv), le Transporteur considère que les résultats de l'impact tarifaire sur 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.

14.3 Veuillez déposer l'analyse économique détaillée sur une période de 25 ans, pour les deux solutions envisagées, selon le même détail que l'annexe 2 (référence ii).

Réponse :

Considérant la réponse 14.2, l'analyse économique détaillée sur une période de 25 ans requiert des réinvestissements complets pour les deux solutions. Afin d'éviter des réinvestissements complets, le choix de la durée de l'analyse économique est basé sur la plus courte durée de vie commune des équipements inclus dans les diverses solutions, qui est de 15 ans.

COÛTS DU PROJET

15. Références : (i) Pièce B-0004, p. 17;
(ii) Pièce B-0004, p. 9.

Préambule :

(i) Le Transporteur présente au tableau 5, les coûts des travaux d'avant-projet et de projet totalisant 257,0 M$.

(ii) « *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. »*

La Régie a préparé le **tableau 2** suivant :

TABLEAU 2

Automatisme RPTC (en M$)	Projet		Systèmes actuels		
	Durée de vie utile	Coûts du Projet	Durée de vie utile	Coûts historiques	Coûts indexés
UCE					
URP					
DLO					
DCB					
Système TC					
Réseau local de communication					
Délesteur					
Total	moyenne	257,0	moyenne		

Demandes :

15.1 Veuillez ventiler les coûts du Projet totalisant 257,0 M$ pour chacune des composantes, décrites à la référence (ii) et indiquer également leur durée de vie utile.

Réponse :

Le Transporteur présente les informations demandées au tableau R15.1. Les informations contenues dans les systèmes du Transporteur sont limitées et ne fournissent pas le niveau de détail demandé par la Régie. Le Transporteur présente néanmoins les informations demandées par la Régie et précise que la rubrique RPTC inclut les UCE, URP, DLO et DCB.

Tableau R15.1
Ventilation des coûts du projet par composante

Automatisme RPTC (en M$)	Projet		Systèmes actuels		
	Durée de vie utile	Coûts du Projet	Durée de vie utile	Coût historique	Coût indexés
RPTC	15 ans	[redacted]	15 ans	79 500 000 $	152 227 395 $
Système TC	15 ans	[redacted]	15 ans	3 052 827 $	5 454 883 $
Délesteur	15 ans	[redacted]	15 ans		
Total		256 994 000 $		82 552 827 $	157 682 278 $

Note : le taux d'indexation utilisé est celui de l'indice des prix à la consommation de Statistique Canada pour les années 1998 à 2021 pour RPTC et de 2001 à 2021 pour le système TC.

15.2 Veuillez compléter le **tableau 2** présenté au préambule. Veuillez expliquer les différences entre les coûts du Projet totalisant 257,0 M$ et la valeur actualisée en dollars 2021 du coût des systèmes actuels, par composante.

Réponse :

Comme suite à la demande de la Régie, le Transporteur a réalisé un exercice théorique comparatif en indexant les coûts historiques de l'automatisme RPTC et du système TC, tel que présenté au tableau R15.1 ci-dessus.

Pour le système TC par exemple, pour lequel le Transporteur dispose du coût d'origine, l'augmentation du coût dépasse les coûts indexés. Le Transporteur soumet ainsi que le coût total du Projet ne peut être comparé directement aux coûts indexés de l'automatisme RPTC, notamment parce que les travaux ne sont pas les mêmes. Enfin, les informations relatives à l'inscription de certains actifs contenues dans les systèmes du Transporteur sont limitées.

15.3 Veuillez fournir les données d'un projet comparable, si disponible, sous le même format que le **tableau 2**. Veuillez expliquer les différences entre les coûts du Projet et les coûts d'un projet comparable, par composante.

Réponse :

Le Transporteur ne dispose pas de données d'un projet comparable, le remplacement de l'automatisme RPTC étant unique, et n'est donc pas en mesure de fournir les données demandées.

16. Références : (i) Pièce B-0004, p. 12;
(ii) Pièce B-0004, p. 16, lignes 7 et 8 et note de bas de page #9;
(iii) Pièce B-0004, p. 13, tableau 3 et note de bas de page #6.

Préambule :

(i) Le Transporteur mentionne :

« *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.* » [nous soulignons]

(ii) Il mentionne également :

« *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 demande9.* »

« *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).* »

(iii) L'activité d'avant-projet a eu lieu d'octobre 2018 à septembre 2020. Cependant la note de bas de page mentionne que les travaux décrits aux lignes 13 à 17 de la page 12 ont fait l'objet d'un avant-projet antérieur à cette date.

Demandes :

16.1 Veuillez indiquer si les travaux entamés en 2017 sur le système TC constituent une partie intégrante du nouveau RPTC ou s'ils sont associés à l'ancien RPTC ou à un autre automatisme. Veuillez élaborer.

Réponse :

Comme indiqué à la référence (i), les travaux amorcés en 2017 font partie intégrante du Projet et donc du nouveau RPTC, qui comprend notamment le remplacement du système TC[8]. Ces travaux avaient pour objectif d'assurer la pérennité des fonctions du système TC, ainsi que la pérennité des applications logicielles permettant sa configuration.

16.1.1. Veuillez indiquer si l'avant-projet postérieur aux travaux de 2017 prévoyait la compatibilité des anciens systèmes de TC avec le nouveau RPTC. Veuillez élaborer.

Réponse :

Le Transporteur précise que l'avant-projet postérieur aux travaux de 2017 vise le remplacement de l'automatisme RPTC (ou l'« avant-projet du Projet »), qui s'est déroulé d'octobre 2018 à septembre 2020. Dans celui-ci, la pérennité du système TC est présumée complétée et les seuls travaux seraient d'assurer sa compatibilité avec les équipements du nouvel automatisme RTPC à déployer dans les installations du Transporteur.

[8] B-0004, HQT-1, Document 1, p. 9, lignes 10-14 et p. 10, lignes 1-5.

16.1.2. À la référence (iii), le Transporteur fait état d'un « avant-projet antérieur à cette date ». Veuillez indiquer la période au cours de laquelle cet avant-projet a été réalisé.

Réponse :

Les travaux décrits à la pièce B-0004, HQT-1, Document 1, p. 12, lignes 13 à 17 ont fait l'objet d'un avant-projet réalisé entre juin 2016 et juillet 2017.

16.1.3. Veuillez indiquer pourquoi le Transporteur distingue l'avant-projet réalisé à partir d'octobre 2018 et l'« avant-projet antérieur à cette date ».

Réponse :

La désuétude et le risque de bris du système TC ont justifié le démarrage hâtif, dès 2017, des travaux ayant pour but d'en assurer la pérennité. À ce moment, l'avant-projet en vue du remplacement de l'automatisme RPTC n'était pas encore démarré, puisque les travaux d'analyse préliminaire, requis préalablement à la réalisation de cet avant-projet, demeuraient en cours.

16.1.4. Veuillez indiquer si nous devons comprendre que l'avant-projet du Projet a, dans les faits, débuté à partir de « l'avant-projet antérieur à cette date ».

Réponse :

L'avant-projet du Projet débute en octobre 2018, comme le Transporteur l'indique à la pièce B-0004, HQT-1, Document 1, tableau 3. Voir également la réponse à la question 16.1.3.

16.1.5. Veuillez indiquer si les travaux amorcés en 2017 font partie de l'avant-projet du Projet. Dans l'affirmative, veuillez justifier le fait d'avoir considéré ces travaux comme un projet « *dont le coût est inférieur à 25 M$ (ou 65 M$ à compter du budget 2020 »).*

Réponse :

Les travaux amorcés en 2017 ne font pas partie de l'avant-projet du Projet et ont fait l'objet d'un avant-projet distinct, dont le calendrier de réalisation est précisé en réponse à la question 16.1.2. En raison de la désuétude et du risque de bris

du système TC, le Transporteur a dû amorcer ces travaux, alors que l'avant-projet du Projet n'était pas encore démarré, comme expliqué à la réponse 16.1.3.

16.1.6. Considérant que le Transporteur considère que les travaux amorcés en 2017 font partie du présent projet, dont le coût est supérieur au montant indiqué au Règlement, veuillez justifier le fait d'avoir considéré à l'époque que les travaux amorcés en 2017 constituaient un projet distinct dont le coût était inférieur au montant indiqué au Règlement.

Réponse :

Voir la réponse à la question 16.1.5.

16.2 Le calendrier de réalisation présente les mêmes dates pour le début et la fin des phases Projet et mises en service, soit de novembre 2021 à novembre 2025. Veuillez distinguer les dates de début et de fin des phases projet et mises en service. Veuillez élaborer.

Réponse :

Le Transporteur présente au tableau R16.2 le calendrier de réalisation tel que demandé par la Régie. Le Transporteur souligne que la phase projet s'étend du mois d'août 2021 jusqu'au mois de novembre 2025.

Tableau R16.2
Calendrier de réalisation des phases projet et mise en service

Novembre 2021	Mise en service du système TC
Novembre 2022	Mise en service de la plateforme pour le délesteur
Novembre 2023	Mise en service de l'automatisme de rejet de production dans les postes Chénier, Duvernay, La Vérendrye, Abitibi, Micoua, La Grande-4 et Radisson
Septembre 2024	Mise en service de la mise à niveau technologique du système TC pour communiquer avec le nouvel automatisme RPTC et de l'automatisme de rejet de production dans les postes La Grande-2 Albanel, Chibougamau, Grand-Brulé, Saguenay, Jacques-Cartier, Chamouchouane et Lévis
Novembre 2025	Mise en service de l'automatisme de rejet de production dans les postes Laurentides, Aux Outardes, Manicouagan, Arnaud, Montagnais

17. Références : (i) Pièce B-0004, p. 12;
(ii) Pièce B-0008 (pièce déposée sous pli confidentiel), annexe 4, p.4;
(iii) Pièce B-0004, p. 16;
(iv) Pièce B-0007 (pièce caviardée), p. 5 et B-0006 (pièce déposée sous pli confidentiel), p. 5.

Préambule :

(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. »*

(ii) Le Transporteur présente les coûts annuels associés au Projet, par élément de coûts. Des coûts totalisant [redacted] sont reliés aux années antérieures à 2021.

(iii) Le Transporteur indique, à la note de bas de page no 9, qu'*« 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) »*.

(iv) Le Transporteur présente au tableau 1, les coûts des travaux d'avant-projet et de projet, par élément de coût, totalisant 257,0 M$:

Tableau 1
Coûts des travaux avant-projet et projet par élément
(en milliers de dollars de réalisation)

	Total Postes
Coûts de l'avant-projet	
Études d'avant-projet	[redacted]
Autres coûts	[redacted]
Frais financiers	[redacted]
Sous-total	**19 810,3**
Coûts du projet	
Ingénierie interne	[redacted]
Ingénierie externe	[redacted]
Client	**47 764,7**
Approvisionnement	[redacted]
Construction	[redacted]
Gérance interne	[redacted]
Provision	[redacted]
Autres coûts	[redacted]
Frais financiers	**24 451,3**
Sous-total	**237 184,1**
TOTAL	**256 994,4**

Demandes :

17.1 Veuillez ventiler les coûts de [redacted] pour chacune des années antérieures à l'année 2021, selon le même détail présenté au tableau 1 (références (ii) et (iv)). Veuillez expliquer.

Réponse :

Le Transporteur présente les informations demandées au tableau R17.1.

Tableau R17.1
Ventilation des coûts de [redacted]

Description	Ventilation des coûts pour les années antérieures à 2021					
	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Global TRANSPORT postes						
Coûts de l'avant-projet						
Études d'avant-projet	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
Autres coûts	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
Frais financiers	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
Sous-total	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
Coûts du projet						
Ingénierie interne	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
Client	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
Approvisionnement	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
Construction	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
Gérance interne	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
Autres coûts	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
Frais financiers	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
Sous-total	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
TOTAL	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

17.2 Veuillez ventiler les coûts de 11,6 M$ pour chacune des années, selon le même détail présenté au tableau 1 (références (ii) et (iv)). Veuillez expliquer.

Réponse :

Le Transporteur fournit au tableau R17.2 le détail des coûts de 11,6 M$ tel que demandé par la Régie.

Tableau R17.2
Ventilation des coûts de 11,6 M$

	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL
Description						
Études d'avant-projet	[redacted]					
sous total AVP						
Ingénierie interne						
Client						
Approvisionnement						
Construction						
Gérance interne						
Autres coûts						
Frais financiers						
Sous Total projet						
Total						11 597,4

17.3 Veuillez indiquer les déboursés réalisés à ce jour pour chacune des années, selon le même détail présenté au tableau 1 (références (ii) et (iv)). Veuillez expliquer.

Réponse :

1 **Voir la réponse à la question 17.1.**

17.4 Veuillez expliquer pourquoi le Transporteur a demandé l'autorisation des travaux au montant de 11,6 M$ 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), plutôt que dans le cadre du présent Projet au coût total de 257,0 M$ en vertu de l'article 73 de la Loi sur la Régie de l'énergie.

Réponse :

2 **Voir la réponse à la question 16.1.3.**

18. Référence : Pièce B-0007, p. 8.

Préambule :

« Le Transporteur présente au tableau 2 une ventilation des coûts de la rubrique « Client » du tableau 1. Ces coûts s'élèvent à 47,8 M$, soit 18,6 % du coût de 257,0 M$.

Tableau 2
Coûts du « Client »
(en milliers de dollars)

Description	Total	Avant	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Inspection finale et mise en route	**36 159,4**	8,5	13 497,5	4 169,1	8 080,1	7 010,9	3 373,9	19,3
Expertise technique	**11 605,3**	866,0	2 946,3	4 574,0	2 035,2	1 000,4	170,3	13,1
Total	**47 764,7**	**874,5**	**16 443,8**	**8 743,1**	**10 115,2**	**8 011,3**	**3 544,2**	**32,5**

La nature de ces coûts est décrite comme suit :

- *Inspection finale et mise en route : activités réalisées par le Transporteur associées aux essais techniques et spécialisés pour s'assurer du bon fonctionnement des équipements installés avant la mise en service commerciale ;*
- *Expertise technique : activités réalisées par certaines unités du Transporteur.* »

Demandes :

18.1 Veuillez expliquer l'envergure des coûts d'inspection finale et de mise en route.

Réponse :

Les coûts d'inspection finale et mise en route prennent en considération tous les essais qui seront nécessaires pour valider la solution qui, pour le volet rejet de production, aura été développée à l'interne par les équipes techniques. Des phases d'essais dans plusieurs environnements seront réalisées par différentes équipes impliquées dans chacune de ces phases. Pour le système TC et le délesteur, des essais avec les fournisseurs seront aussi planifiés.

18.2 Veuillez décrire les ressources impliquées dans l'inspection finale et la mise en route, pour chacune des années, en précisant :

- Le type d'emploi et leurs unités administratives;
- Le nombre d'ETC et leurs contributions.

Réponse :

Il est à noter qu'une erreur s'est glissée dans le tableau 2 - Coûts du « Client » déposé à la pièce B-0007, HQT-1, Document 2.1, p. 8 quant à la répartition des montants liés à l'inspection finale et à la mise en route et à celle de l'expertise technique. Cette erreur a été corrigée et est reflétée dans le tableau suivant qui inclut aussi les ETC.

Tableau R18.2a
Coûts du « Client » révisés (y compris ETC)

	Total	Avant	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Inspection finale et mise en route	**28 101,5**	874,5	3 044,8	4 990,1	8 658,4	7 140,3	3 373,9	19,4
ETC	91	3	10	16	28	23	11	0
Expertise technique	**19 663,2**	0,0	13 399,0	3 753,0	1 456,8	871,0	170,3	13,1
ETC	70	0	48	13	5	3	1	0
Total	**47 764,7**	**874,5**	**16 443,8**	**8 743,1**	**10 115,2**	**8 011,3**	**3 544,2**	**32,5**

Le Transporteur dépose également les pièces HQT-1, Document 2 et HQT-1, Document 2.1, révisées en ce qui a trait au tableau 2 – Coûts du « Client ».

Les différents types d'emplois et leur contribution sont présentés au tableau suivant.

Tableau R18.2b
Types d'emploi et contribution - inspection finale et mise en route

Type d'emploi	Unité administrative	Contribution
Ingénieur(e)	Automatismes de réseau	Participation aux essais et support à la MER
Ingénieur(e) Automatismes	Normalisation des automatismes	Participation aux essais et support à la MER
Ingénieur(e)	Orientation des automatismes	Participation aux essais et support à la MER
Ingénieur(e)	Normalisation et MER	Support aux essais et participation à la MER
Ingénieur(e)	Dév. Progiciels CR	Participation aux essais et support à la MER
Ingénieur(e)	Expertise de contrôle du réseau	Support aux essais et participation à la MER
Techn. expert Exploitation réseau	Expertise de contrôle du réseau	Support aux essais et participation à la MER
Ingénieur (e)	Télécommunication	Support aux essais et MER
Conseiller TI	Infra. Et administration des systèmes	Support aux essais et MER
Conseiller Cybersécurité	Cybersécurité d'entreprise	Support aux essais et MER

18.3 Veuillez expliquer les coûts importants d'inspection finale et de mise en route en 2021 alors que l'autorisation du Projet est attendue en août 2021.

Réponse :

Les coûts d'inspection finale et de mise en route en 2021 sont en lien avec les travaux qui ont débuté en 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.

18.4 Veuillez décrire les ressources impliquées dans l'expertise technique, pour chacune des années, en précisant :

- Le type d'emploi et leurs unités administratives;

- Le nombre d'ETC et leurs contributions.

Réponse :

Le tableau R18.4 présente les ressources impliquées dans l'expertise technique selon les différents types d'emplois et leur contribution. Pour le nombre d'ETC, se référer au tableau 18.2a.

Tableau R18.4
Types d'emploi et contribution – expertise technique

Type d'emploi	Unité administrative	Contribution
Ingénieur(e)	Automatismes de réseau	Développement interne automatismes
Ingénieur(e) Automatismes	Normalisation des automatismes	Normalisation
Ingénieur(e)	Orientation des automatismes	Développement interne automatismes
Ingénieur(e) en électricité	Systèmes compensation & interconnexions	Développement interne automatismes
Ingénieur(e)	Conception postes et commande	Ingénierie des 20 postes
Ingénieur (e)	Conception des infrastructures des télécommunications	Architecture de la solution des télécommunications
Ingénieur (e)	Architecture intégrée de produits	Architecture de la solution TI
Conseiller Cybersécurité	Cybersécurité d'entreprise	Support aux normes et conformité de cybersécurité pour la solution
Ingénieur(e)	Expertise de contrôle du réseau	Support aux essais et participation à la MER
Conseiller programme de formation	Centre de compétence	Création de la formation spcifique au projet

18.5 Veuillez indiquer si certaines ressources contribuent aux deux activités.

Réponse :

Le Transporteur confirme que certaines ressources contribuent aux deux activités.

19. Références : (i) Pièce B-0007 (pièce caviardée), p. 9 et B-0006 pièce déposée sous pli (confidentiel), p. 9;
(ii) Pièce B-0007 (pièce caviardée), p. 5 et B-0006 (pièce déposée sous pli confidentiel), p. 5;
(iii) Pièce B-0004, p. 19.

Préambule :

(i) *« La valeur de la provision s'élève à [redacted], soit [redacted] du coût de 257,0 M$. Toutefois, conformément à la demande de la Régie, la provision s'élève à [redacted] lorsque l'on retranche du coût du Projet les autres coûts et les frais financiers.*

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

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

(ii) Le Transporteur présente au tableau 1, les coûts des travaux d'avant-projet et de projet, par élément de coût :

Tableau 1
Coûts des travaux avant-projet et projet par élément
(en milliers de dollars de réalisation)

	Total Postes
Coûts de l'avant-projet	
Études d'avant-projet	[redacted]
Autres coûts	[redacted]
Frais financiers	[redacted]
Sous-total	**19 810,3**
Coûts du projet	
Ingénierie interne	[redacted]
Ingénierie externe	[redacted]
Client	**47 764,7**
Approvisionnement	[redacted]
Construction	[redacted]
Gérance interne	[redacted]
Provision	[redacted]
Autres coûts	[redacted]
Frais financiers	**24 451,3**
Sous-total	**237 184,1**
TOTAL	**256 994,4**

(iii) *« 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. »*

Demandes :

19.1 Veuillez décrire la méthode utilisée qui a servi pour établir la provision pour contingence.

Réponse :

Le Transporteur a utilisé ses grilles d'analyse de risque et la méthode statistique Monte-Carlo pour l'ensemble des risques du Projet.

19.2 Veuillez fournir le détail des hypothèses ainsi que les calculs détaillés, par élément de coût (référence (ii)), pour établir la provision pour contingence de [redacted] ([redacted]). Veuillez commenter.

Réponse :

Comme indiqué en préambule, la provision pour contingence est un montant inclus dans l'estimation pour couvrir diverses incertitudes. Bien que faisant partie des coûts de Projet, seule la portion de la provision qui aura été requise en raison de la matérialisation des risques associés à ce Projet y sera imputée et par la suite intégrée à la base de tarification du Transporteur.

La valeur de la provision pour contingence du Projet du Transporteur, faisant l'objet de la présente demande d'autorisation, est estimée à un taux de [redacted] % sur le coût total du Projet avant les frais financiers. Le taux utilisé résulte de l'expérience de l'entreprise pour certains éléments et d'une analyse statistique Monte-Carlo pour les éléments de coûts contenus pour le volet RPTC du Projet. Elle tient compte des hypothèses suivantes :

- **La provision tient compte de l'ensemble des risques du projet, par exemple, le risque de manque de main-d'œuvre avec les compétences que requiert la technologie ;**
- **La mise en place d'une solution répondant aux exigences de cybersécurité ;**
- **La grande dépendance sur un nombre restreint de fournisseurs connaissant cette nouvelle technologie ;**
- **La complexité d'exécution par une multitudes d'entrepreneurs ;**
- **Le risque de retard dans l'échéancier.**

Le Transporteur réitère que le Projet sous étude comporte une multitude de composantes complexes, qui peuvent nécessiter de couvrir des risques associés notamment aux durées, aux quantités, au contenu technique, au mode d'approvisionnement et à la concurrence sur le marché (fournisseurs, entrepreneurs).

Les résultats de l'analyse Monte-Carlo ont permis d'estimer la probabilité de réussite (ou probabilité de non-dépassement) à P70. Le Transporteur considère

donc que l'estimation du coût total du Projet, incluant celle de la provision pour contingence, a été réalisée avec rigueur et selon les meilleures pratiques de l'industrie. Il juge donc raisonnable la proportion de la provision pour contingence de [redacted] %, avant les frais financiers, sur le coût total du présent Projet.

19.3 Veuillez fournir le taux de contingence (en %) des projets à risque comparable, sous pli confidentiel. Veuillez commenter.

Réponse :

Le Transporteur ne peut fournir de comparaison avec des projets similaires. Le seul projet qui pourrait s'approcher de la présente demande serait la demande relative au remplacement des systèmes de commande et de protection des groupes convertisseurs aux postes de Radisson et de la Nicolet et travaux connexes (R-3845-2013). Toutefois, ce projet n'est pas comparable en ce que les travaux couvraient un nombre limité de postes, n'utilisait pas la même technologie, n'incluait pas les mêmes préoccupations liées à la cybersécurité et ne comportait pas le développement réalisé par les équipes internes. Dans ce dossier, la provision pour contingence était de 8,3 %.

Le Transporteur rappelle que les provisions prévues sont déterminées en fonction des risques propres à chaque projet et peuvent varier grandement d'un projet à l'autre. Le présent Projet est difficilement comparable, de manière adéquate, avec d'autres projets réalisés. Le dernier projet de l'automatisme RPTC date de la fin des années 1990, début 2000. Dans le Projet actuel, l'introduction de la technologie prévue par la norme CEI 61850, de la cybersécurité et le fait que le Projet comprend un volet important de développement interne le démarque des autres projets.

Ces provisions ne sont « facturées » à un projet que dans la mesure où des risques se sont matérialisés et ont engendré des coûts réels de la réalisation de ce projet. Ainsi les sommes engagées (ou prévues au budget) pour le Projet et non utilisées ne seront pas imputées à ce dernier.

MISES EN SERVICE

20. Références : (i) Pièce B-0005, Annexe 3, p. 3;
(ii) Pièce B-0004, p. 10 ;
(iii) Pièce B-0008 (pièce déposée sous pli confidentiel) p. 5.

Préambule :

(i) Le Transporteur présente une série de mises en service débutant en 2021 et se terminant en 2025.

Coût du projet (M$)		256,994
Années et mois des mises en service	2021-11	26,451
	2022-11	21,974
	2023-11	116,334
	2024-9	33,709
	2025-11	58,526

(ii) Postes visés :

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

(iii) Le Transporteur présente les coûts annuels associés du Projet.

Demandes :

20.1 Veuillez préciser les livrables associés à chacune des mises en service et préciser les postes visés par chacune de celles-ci.

Réponse :

Les livrables associés à chacune des mises en service sont les suivants :

2021 : fin du développement pour le remplacement du système TC dans les centres de contrôle principal et de relève du réseau.

2022 : fin du développement pour une plateforme pour le délesteur qui exécute les ordres de télédélestage de charge émis par le système TC.

2023 à 2025 : mise en service de l'automatisme de rejet de production. Ces mises en service visent le remplacement de composantes de l'automatisme RPTC, soit les UCE, les URP, les DLO et les DCB. Ces mises en service

comprennent aussi 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.

En ce qui a trait aux postes visés par les mises en service, voir la réponse à la question 16.2.

20.2 Veuillez expliquer la répartition annuelle de la provision, présentée à la référence (iii).

Réponse :

Les montants de provision dans le tableau présenté à la référence (iii) sont identifiés à l'année de la dernière mise en service pour chacun des différents volets du Projet.

[redacted].

[redacted].

[redacted].

[redacted].

20.3 Veuillez expliquer la relation entre [redacted] inscrit à l'année 2023 et la mise en service de 116 M$ prévue en novembre 2023.

Réponse :

Les mises en service de l'année 2023 visent les composantes de l'automatisme RPTC [redacted]. Voir aussi la réponse à la question 20.2.