

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



DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS N° 1 DE LA RÉGIE DE L'ÉNERGIE (LA RÉGIE) RELATIVE À LA DEMANDE DU TRANSPORTEUR AU REMPLACEMENT DES TRANSFORMATEURS DE PUISSANCE AU POSTE DES MONTAGNAIS

PÉRENNITÉ DES ÉQUIPEMENTS

1. Référence : Pièce <u>B-0004</u>, p. 7 et 8.

Préambule :

Le Transporteur souligne ce qui suit :

« Chacun des transformateurs de puissance est composé de trois phases monophasées de 200 MVA pour le T2 et de 240 MVA pour le T3 (phases A, B et C). Ils doivent être remplacés, car ils ont en moyenne plus d'une cinquantaine d'années depuis leur mise en service initiale. Ils ont dépassé leur durée de vie utile et montrent des signes extérieurs de vieillissement alarmants.

De plus, depuis plusieurs années, le Transporteur constate que <u>les composantes de ces</u> transformateurs de puissance (cabinet, pompes, câbles, traversées, relais et sondes) présentent <u>des problématiques de fonctionnement nécessitant des interventions par le personnel.</u> Plusieurs radiateurs montrent des signes importants de détérioration par la rouille. Il y a présence de fuites d'huile et les pièces pour la réparation de ces composantes ne sont plus disponibles sur le marché ». [nous soulignons]

Demandes:

1.1 Veuillez indiquer le niveau de risque de chacun des transformateurs de puissance T2 et T3, mentionnés en référence, selon la grille d'analyse du risque de la Stratégie de gestion de la pérennité des actifs.

Réponse :

6

7

Le niveau de risque pour les transformateurs T2 et T3 est considéré fort selon la grille d'analyse du risque de la Stratégie de gestion de la pérennité des actifs¹.

De plus, le Transporteur réitère que les transformateurs T2 et T3 ont dépassé leur durée de vie utile² et sont aussi considérés à risque quant aux critères d'état de l'isolation interne et du niveau de fiabilité³.

Comme indiqué en préambule, le Transporteur rappelle que ces transformateurs montrent des signes extérieurs de vieillissement alarmants. En effet, plusieurs

¹ R-4140-2020, B-0004, HQT-1, Document 1, tableau 8, p. 16.

² B-0004, HQT-1, Document 1, p. 12.

http://www.regie-energie.gc.ca/audiences/3641-07/Requete3641/B-1-HQT-02-01_3641_11juil07.pdf, p. 29.



- radiateurs montrent des signes importants de détérioration par la rouille. Il y a présence de fuites d'huile.
 - 1.2 Veuillez élaborer relativement au coût des ressources qui ont été consacrées au cours des dernières années lors des interventions mentionnées concernant les problématiques de fonctionnement.

Réponse :

 Le Transporteur a constaté des problématiques diverses de fonctionnement telles qu'exprimées dans la demande. Il visait à appuyer le fait que la fin de vie utile des transformateurs était constatée sur place lors de multiples interventions en maintenance. En effet, depuis les cinq dernières années, plus de 3 500 heures de maintenance corrective ont été déployées sur ces transformateurs, pour des coûts de près de 900 k\$. Dans certains cas, les interventions ont requis plus d'un mois pour leur clôture. Le Transporteur réitère donc qu'il est important qu'il procède au remplacement des transformateurs T2 et T3, qui ont dépassé leur fin de vie utile, selon le calendrier prévu à la présente demande.

1.3 Veuillez préciser les impacts des problématiques mentionnées en référence sur le réseau de transport.

Réponse:

Le principal impact des problématiques mentionnées en référence serait le bris des transformateurs T2 et T3 et l'impossibilité pour le Transporteur de fournir le service de transport pour alimenter la charge locale, y compris des grands clients et la ville de Fermont, pendant des semaines⁴.

Le Transporteur souligne par ailleurs qu'outre le fait que les transformateurs soient propres à ce poste et requièrent un délai à fabriquer alors que les pièces de rechange ne sont pas disponibles, la localisation du poste dans une région éloignée, ainsi que la difficulté et les délais pour y acheminer des équipements, entraînent en effet le risque d'une panne de longue durée qui priverait ces clients d'alimentation. Le seul moyen pour y livrer l'équipement requiert l'utilisation de voies maritimes et se termine par une voie ferrée passant à quelques kilomètres du poste. L'équipement doit en outre être dimensionné pour franchir un tunnel aux dimensions restreintes emprunté par le train qui

Original: 2021-07-13

⁴ B-0004, HQT-1, Document 1, p. 13, lignes 1-4.



2

acheminera l'équipement. Ainsi, les contraintes logistiques s'ajoutent à l'enjeu posé par l'âge et l'état des deux transformateurs.

SOLUTIONS ALTERNATIVES

- **2. Références :** (i) Pièce B-0004, p. 8;
 - (ii) Pièce <u>B-0004</u>, p. 12;
 - (iii) Dossier R-3872-2013, pièce <u>B-0004</u>, p. 10;
 - (iv) Dossier R-3872-2013, pièce B-0004, p. 12.

Préambule:

- (i) « Le Projet vise à assurer la pérennité des installations au poste des Montagnais par le <u>remplacement des transformateurs de puissance T2 et T3</u> (700-300-11,9 kV) ainsi que tous les équipements des services auxiliaires de ce poste. <u>L'installation d'une phase de relève</u> permettra de maintenir la continuité de service pour l'alimentation des charges à 315 kV du nord du Québec et le transit de l'énergie en provenance des centrales de la Romaine-3 et de la Romaine-4 ». [nous soulignons]
- (ii) « Dans le cadre de son processus de planification du réseau de transport, le Transporteur estime que <u>le remplacement des transformateurs de puissance au poste des Montagnais, comportant chacun trois phases, constitue la seule solution possible, des points de vue technique, économique et environnemental, afin d'atteindre les objectifs du Projet ». [nous soulignons]</u>
- (iii) Dans le dossier R-3872-2013, le Transporteur précise les travaux à effectuer :
- « Le Projet consiste principalement à remplacer les trois transformateurs T1, T2 et T3 par deux nouveaux transformateurs normalisés de 1650 MVA. Plus particulièrement, les travaux suivants seront effectués :
 - Remplacer les transformateurs monophasés constituant les unités T2 et T3 par des 5 unités de 550 MVA à 735/315 kV (2 x 1650 MVA);
 - Remplacer les transformateurs de services auxiliaires S2 et S3;
 - Remplacer les cavaliers 735 kV et 315 kV;
 - Relocaliser les parafoudres 735 kV et 315 kV associés aux transfos T2 et T3 afin de permettre le remplacement des transformateurs;
 - *Démanteler le transformateur T1 (600 MVA)*;
 - Démanteler les disjoncteurs et les transformateurs de courant associés aux 700-41, 300-1, 300-2 et 300-7;
 - Démanteler les sectionneurs 41T1-T1G et 41B3 à 700 kV ainsi que les 14 sectionneurs 1T1, 2T1, 1B22, 5B27, 7T2, 7B26 à 315 kV;



- Démanteler les parafoudres 735 kV et 315 kV associés au transformateur T1;
- Ajouter des coffrets de sectionnement et de transition et des interrupteurs de sûretés;
- Ajouter une prise de dégazage près des nouveaux transformateurs;
- Ajouter la mise à la terre requise.
- (iv) Dans le dossier R-3872-2013, une comparaison économique a été réalisée entre l'installation de deux et de trois transformateurs de puissance, et présentée comme suit :

Tableau 4
Comparaison économique des solutions
(M\$ actualisés 2013)

	Solution 1 (2 x 1650 MVA)	Solution 2 (3 x 1110 MVA)
Investissements	40,8	65,9
Valeurs résiduelles	(0,1)	(0,5)
Taxe sur les services publics	2,4	4,0
Charges d'exploitation Pertes électriques	10,8	14,5
Frais de maintenance	5,2	7,3
Coûts globaux actualisés	59,1	91,2

Source: Dossier R-3872-2013, pièce <u>B-0004</u>, p.12.

Demandes:

2.1 Veuillez confirmer la compréhension de la Régie selon laquelle le projet R-3872-2013 ne comprenait aucune phase de relève (référence (iii)).

Réponse:

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

Le Transporteur signale que des solutions propres à chaque projet du réseau de transport sont examinées et leur comparaison doit être faite avec prudence. Il confirme la compréhension de la Régie selon laquelle le projet R-3872-2013 ne comportait pas de phase de relève. Dans ce dossier, le Transporteur a considéré que la phase de relève n'était pas nécessaire puisqu'il dispose parmi ses équipements d'une phase de relève de mêmes caractéristiques que celles des transformateurs en exploitation au poste d'Abitibi, qui sont des équipements standardisés. Cette phase de relève, entreposée dans un magasin provincial, peut être utilisée au besoin et livrée au poste d'Abitibi sans contrainte majeure pour son transport. De plus, ce dernier poste dispose de barres de relève qui



permettent de réduire les délais d'intervention en cas de contingence affectant la transformation à 735-315 kV de ce poste.

En effet, la majorité des transformateurs de puissance du réseau de transport ont des caractéristiques similaires qui permettent d'avoir des appareils de réserve communs. De plus, l'accessibilité permet généralement la livraison rapide de ces appareils de réserve tout au long de l'année, ce qui explique le choix de les entreposer dans un magasin provincial.

Pour ces motifs, le Transporteur souligne que le Projet sous étude ne peut être comparé à celui cité à la référence (iii). En effet, tant l'emplacement du poste des Montagnais sur le réseau, ainsi que les caractéristiques particulières des transformateurs, sont uniques. Le Transporteur ne dispose d'aucun équipement en réserve pour remplacer ces transformateurs de puissance qui alimentent de manière radiale la ville de Fermont. Le Transporteur rappelle qu'en outre, l'éloignement de ce poste, de même que la difficulté et la complexité d'y acheminer de l'équipement, justifient aussi le besoin de cette phase de relève sur le site même du poste, une phase de relève standard ne pouvant y être acheminée en raison des contraintes attribuables au transport par voie ferrée.

Voir aussi les réponses aux questions 1.3 et 2.2.

2.2 Veuillez confirmer la compréhension de la Régie à l'effet qu'actuellement, le poste des Montagnais fonctionne avec deux transformateurs en service sans phase de relève (référence (i)).

Réponse :

Le Transporteur confirme la compréhension de la Régie, soit qu'actuellement, le poste des Montagnais fonctionne avec deux transformateurs en service, sans phase de relève. Le Transporteur souligne que cette situation engendre un risque pour l'alimentation de la charge locale puisqu'en cas de panne, il n'a pas de contingence ou de relève, vu les caractéristiques particulières des équipements de ce poste (voir la réponse à la question 1.3)⁵.

2.2.1 Le cas échéant, considérant que le remplacement des transformateurs de puissance s'est effectué au poste d'Abitibi (dossier R-3872-2013) sans installation de phase de relève (référence (iii)), veuillez justifier l'inclusion d'une phase de relève au Projet (référence (i)).

Original : 2021-07-13

Voir également B-0004, HQT-1, Document 1, p. 8, lignes 7-10.



2

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

Réponse :

L'installation de la phase de relève se justifie par l'emplacement du poste des Montagnais, ainsi que par les caractéristiques particulières des transformateurs, qui sont uniques. Le Transporteur ne dispose d'aucun équipement en réserve pour remplacer ces transformateurs de puissance. Le Transporteur rappelle qu'en outre, l'éloignement de ce poste de même que la difficulté d'yacheminer de l'équipement justifient aussi le besoin de cette phase de relève.

Voir aussi les réponses aux questions 1.3, 2.1, 2.2 et 3.1.

2.3 Une comparaison économique entre les solutions à deux ou à trois transformateurs de puissance a été effectuée dans le dossier R-3872-2013, pour le projet du poste d'Abitibi (référence (iv)). À la référence (ii), le Transporteur mentionne que le remplacement des transformateurs de puissance au poste des Montagnais constitue la seule solution possible, incluant une phase de relève (référence (i)). Veuillez indiquer si une solution comprenant trois transformateurs de puissance, sans phase de relève, a été évaluée par le Transporteur. Le cas échéant, veuillez fournir une comparaison économique des solutions, présentée sous le même format que le tableau 4 en référence (iv).

Réponse :

Une solution comprenant trois transformateurs de puissance n'a pas été considérée pour le poste des Montagnais puisque les besoins de capacité de transformation ne le justifient pas. L'ajout d'un transformateur entraîne des coûts additionnels majeurs liés notamment aux commandes et protections et aux infrastructures civiles complexes et coûteuses en milieu isolé. L'ajout de la phase de relève fait donc partie de la solution optimale pour le Projet.



CONTINUITÉ DE SERVICE ET CAPACITÉ D'INTÉGRATION DE LA PRODUCTION

3. Références : (i) Pièce <u>B-0004</u>, p. 7;

(ii) Pièce B-0004, p. 8;

(iii) Pièce <u>B-0004</u>, p. 8 à10;

(iv) Pièce <u>B-0004</u>, p. 16;

(v) Aménagement hydroélectrique de la Romaine;

(vi) Report de la mise en service de la centrale de la Romaine-4.

Préambule:

- (i) «Le poste des Montagnais est doté deux transformateurs de puissance à 700-300-11,9 kV, dont un de 672 MVA (T2) et l'autre de 600 MVA (T3). Au niveau 315 kV, ils alimentent le réseau radial constitué de la ligne 3039 et du poste Normand à 315-161-34 kV. Ce réseau alimente principalement des grands clients ainsi que la ville de Fermont, soit une charge de pointe d'environ 230 MW. Cette section à 315 kV permet aussi de transiter l'énergie provenant de la centrale de la Romaine-3, et en 2022, s'ajoutera celle de la centrale de la Romaine-4. Au niveau 12 kV, ces transformateurs alimentent tous les services auxiliaires nécessaires à l'exploitation et à l'hébergement des travailleurs dans ce poste. Ces équipements ont pour fonction d'assurer l'exploitation fiable et optimale de la capacité du réseau de transport ». [nous soulignons]
- (ii) «Le Projet vise à assurer la pérennité des installations au poste des Montagnais par le remplacement des transformateurs de puissance T2 et T3 (700-300-11,9 kV) ainsi que tous les équipements des services auxiliaires de ce poste. L'installation d'une phase de relève permettra de maintenir la continuité de service pour l'alimentation des charges à 315 kV du nord du Québec et le transit de l'énergie en provenance des centrales de la Romaine-3 et de la Romaine-4 ». [nous soulignons]
- (iii) « Les travaux consistent à remplacer les transformateurs de puissance T2 et T3 selon des étapes établies lors de l'avant-projet afin d'<u>éviter de mettre complètement hors tension la section 315 kV pendant une longue période au cours des travaux</u>. Le Transporteur souligne qu'il ne dispose d'aucune possibilité de relève par un autre réseau ou par des équipements de réserve dans la situation actuelle.

[...]

La première étape de réalisation [...] est l'installation de trois nouvelles phases en position TI dans la section à 315 kV. <u>Cette étape permet d'éviter une longue période avec un seul transformateur alimentant la section à 315 kV</u>.

[...]

La <u>deuxième étape de ce Projet</u> [...] est le démantèlement du transformateur de puissance T2 et l'<u>installation de la phase de relève</u> avec ses barres d'alimentation en amont et en aval, permettant la relève des six autres phases.

[...]



la dernière étape, soit le remplacement des trois phases du transformateur de puissance T3 ». [nous soulignons]

- (iv) « Les mises en service sont prévues pour les mois d'octobre 2023, d'octobre 2024 et d'octobre 2025 ».
- (v) « La centrale Romaine-3 a été mise en service en 2017. Sa puissance installée est de 395 MW. La mise en service de la centrale Romaine-4 est prévue en 2020. Sa puissance installée sera de 245 MW ».
- (iv) « Hydro-Québec a annoncé que la mise en service de la centrale de la Romaine-4 est désormais prévue pour la fin de l'année 2022 ».

Demandes:

3.1 La Régie comprend des références (iii) et (iv) que le poste Montagnais fonctionnera avec le nouveau transformateur T1 et, au besoin avec la phase de relève, pour la période du mois de novembre 2024 au mois d'octobre 2025. Veuillez confirmer cette compréhension, et, le cas échéant, préciser l'impact et les risques de cette situation sur la continuité de service des clients desservis par le poste Montagnais et sur la capacité d'intégration de la production des centrales Churchill Falls, Romaine-3 et Romaine-4.

Réponse :

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

Le poste des Montagnais fonctionnera avec le nouveau transformateur T1, et au besoin avec la phase de relève, pendant une période prévue d'environ sept mois, soit pour la période d'avril à octobre 2025. Le Transporteur considère que l'impact et le risque lié à cette situation sont faibles parce que le Transporteur peut s'appuyer sur le nouveau T1 et sur la phase de relève pour maintenir la continuité de l'alimentation. Durant la période prévue des travaux pour remplacer le T3 (de juin à octobre 2025), il pourra, dans un délai de quelques heures, utiliser la phase de relève lors d'un bris d'une des phases du T1.

De plus, la nouvelle configuration plus espacée entre les phases⁶ est munie de murs coupe-feu ce qui permet, lors d'un bris ou feu, d'éviter la propagation aux autres phases. Dans le cas extrême d'un bris majeur, le Transporteur pourra

Original: 2021-07-13

-

⁶ B-0004, HQT-1, Document 1, figures 2, 3 et 4, p. 9-10.



avoir accès à court terme aux nouvelles phases non installées destinées à remplacer le T3.

Dans l'ensemble, les éléments décrits plus haut permettent de gérer le risque de manière à assurer la continuité de service ainsi que le transit de l'énergie en provenance des centrales de la Romaine-3 et de la Romaine-4.

Quant à la centrale des Churchill Falls, l'électricité qu'elle produit transite au poste des Montagnais par trois lignes à 735 kV qui ne sont pas touchées par le Projet, qui vise la transformation à 735-315 kV. Le Transporteur n'entrevoit pas d'impact ou de risque pour le transit de l'électricité produite par cette centrale qui, en cas d'indisponibilité des transformateurs au poste des Montagnais, peut être entièrement acheminée sur le réseau à 735 kV⁷.

3.2 Veuillez indiquer si des pertes de production résultant d'une incapacité d'intégrer la production des centrales Churchill Falls, Romaine-3 et Romaine-4 seraient attribuées au Projet, le cas échéant ?

Réponse:

Le Transporteur réitère que le Projet vise la transformation à 735-315 kV afin d'assurer la pérennité et la fiabilité du poste des Montagnais, au bénéfice de l'ensemble de sa clientèle. Il rappelle qu'aux termes des *Tarifs et conditions des services de transport d'Hydro-Québec*, il fournit entre autres le service de transport pour l'alimentation de la charge locale. À cet égard, le Projet vise notamment à éviter toute restriction au service de transport fourni pour la livraison des ressources du Distributeur, dont la centrale de la Romaine-38, de manière à alimenter les charges des clients de charge locale.

Comme indiqué en réponse à la question précédente, la séquence des travaux liés au Projet permet de gérer le risque de manière à assurer la continuité de service ainsi que le transit de l'énergie en provenance des centrales de la Romaine-3 et de la Romaine-4. Le Transporteur réitère que la centrale des Churchill Falls n'est pas touchée par le Projet.

Ainsi, le Transporteur estime qu'une perte liée à l'incapacité d'assurer le transit de l'énergie à partir de ces centrales ne peut résulter du Projet.

Voir également B-0005, HQT-1, Document 1, Annexe 1, déposée sous pli confidentiel.

La mise en service de la centrale de la Romaine-4 est prévue en 2022.



3.3 Selon la référence (ii), la phase de relève permettra, entre autres, de maintenir le transit de l'énergie en provenance des centrales de la Romaine-3 et de la Romaine-4. Veuillez préciser si l'installation de cette phase de relève a été considérée dans le cadre des études d'intégration des centrales Romaine-3 et Romaine-4.

Réponse:

1

2

3

4

5

6

7

8

9

Voir la réponse à la question 3.1. Le Transporteur précise que la phase de relève n'a pas été considérée dans le cadre du raccordement des centrales de la Romaine-3 et de la Romaine-4 au poste des Montagnais. De surcroît, le Transporteur précise que le maintien du transit de l'énergie en provenance de ces centrales influe sur sa capacité à assurer la fiabilité, la continuité et la qualité du service de transport offert à l'ensemble de sa clientèle, y compris à la charge locale. Ainsi, la phase de relève, dont l'installation est prévue dans le cadre du Projet, établit une configuration de nature à améliorer ces caractéristiques du service de transport.

3.3.1. Dans l'affirmative, veuillez identifier les coûts associés dans les études d'intégration et les distinguer des coûts prévus au projet à cet effet.

Réponse :

10 Sans objet.

COÛTS DU PROJET

4. Références : (i) Pièce <u>B-0004</u>, p. 15;

(ii) Pièce B-0009, p. 5.

Préambule:

(i) « Les coûts de la catégorie d'investissement « maintien des actifs », de l'ordre de 118,9 M\$, soit 92,2 % du coût total du Projet, permettent le remplacement d'équipements qui ont dépassé leur durée de vie utile. Les coûts de la <u>catégorie « maintien et amélioration de la qualité du service », de l'ordre de 10,0 M\$, soit 7,8 % du coût total du Projet, permettent l'installation de la phase de relève pour les transformateurs de puissance du poste des <u>Montagnais.</u> » [nous soulignons]</u>



(ii)

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

	Total Postes	Télécommu- nications	Total Postes et télécommunications
Coûts de l'avant-projet			
Études d'avant-projet			
Autres coûts			
Frais financiers			
Sous-total	875,3	52,9	928,2
Coûts du projet			
Ingénierie interne			
Ingénierie externe			
Client	4 546,3	60,9	4 607,2
Approvisionnement			
Construction			
Gérance interne			
Gérance externe			
Provision			
Autres coûts			
Frais financiers	4 868,6	21,2	4 889,8
Sous-total	127 762,4	306,9	128 069,3
TOTAL	128 637,7	359,8	128 997,5

Demandes:

4.1 Veuillez préciser si les coûts associés au maintien et à l'amélioration de la qualité du service se limitent à ceux de l'installation de la phase de relève.

Réponse :

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

- Le Transporteur précise que les coûts associés à la catégorie « maintien et amélioration de la qualité du service » se limitent à ceux de l'installation de la phase de relève.
- 4.2 Veuillez présenter des projets comparables et en identifier les coûts sous la forme du tableau 1 de la référence (ii).

Réponse:

- Le Transporteur rappelle que le poste des Montagnais est unique en raison de son éloignement et de son accessibilité. Le mode de transport pour le personnel est l'avion et la livraison du matériel se termine par voie ferrée, avec des contraintes quant aux dimensions du matériel acheminé. Le Transporteur estime qu'une comparaison avec d'autres projets du réseau de transport n'est donc pas appropriée.
- Toutefois, sans qu'ils puissent être considérés comme des projets comparables pour les motifs exposés ci-dessus, le Transporteur rappelle que les demandes



2

4

5

R-3893-2014 et R-3921-2015⁹ ont donné lieu à l'installation d'équipements de relève destinés notamment à assurer la continuité et la qualité du service de transport à l'ensemble de la clientèle, y compris auprès de la charge locale. Les renseignements sur les coûts, sous la forme du tableau de la référence (ii), y ont été présentés¹⁰.

STANDARDISATION DES ÉQUIPEMENTS

5. Références : (i) Pièce <u>B-0004</u>, p. 8;

(ii) Pièce <u>B-0004</u>, p. 6.

Préambule :

(i) « Par ailleurs, le Transporteur ne dispose d'aucun équipement en réserve pour remplacer ces transformateurs de puissance, <u>vu leurs caractéristiques particulières</u>. En cas de bris d'un des transformateurs, le Transporteur se trouvera en première contingence envers ses clients (N-1) ». [nous soulignons]

(ii) « Le poste des Montagnais à 735-315 kV est situé à 219 km au nord de la ville de Sept-Îles. <u>Ce poste stratégique du réseau principal de transport a été mis en service en 1971.</u> Il permet d'acheminer, par trois lignes à 735 kV, l'électricité produite par la centrale des Churchill Falls vers les grands centres de consommation situés plus au sud ». [nous soulignons]

Demande:

5.1 Considérant les références (i) et (ii), veuillez préciser si la standardisation des caractéristiques des nouveaux transformateurs, de la phase de relève et de toutes les autres composantes a été prise en compte dans le projet.

Réponse:

Comme indiqué à la pièce B-0004, HQT-1, Document 1¹¹, les six phases des transformateurs de puissance T2 et T3 seront remplacés par six nouvelles phases ayant les mêmes caractéristiques de puissance, de tension et d'impédance¹². Notamment, les contraintes attribuables au transport des

_

6

7

8

Respectivement, la demande relative au remplacement des transformateurs de puissance à 735-315 kV au poste de la Manicouagan (D-2014-168) et la demande relative au remplacement des transformateurs de puissance au poste de Radisson (D-2015-074).

Pour la demande R-3893-2014, B-0004, HQT-1, Document 1, tableau 4, p. 15; voir également les coûts annuels, B-0005, HQT-1, Document 1, Annexe 4. Pour la demande R-3921-2015, B-0004, HQT-1, Document 1, tableau 3, p. 11; voir également les coûts annuels, B-0006, HQT-1, Document 1, Annexe 3.

¹¹ P. 8, lignes 28-29.

 $^{^{12}\,\,}$ Une septième phase servira de relève aux six autres en exploitation.



équipements par voie ferrée empêchent le Transporteur d'avoir recours à des équipements standardisés. Il précise toutefois que les composantes du Projet constituent la solution optimale notamment des points de vue technique et économique. Voir aussi les réponses aux questions 2.1 et 2.3.