

Version caviardée

**Réponses du Transporteur
à la demande de renseignements numéro 2
de la Régie de l'énergie
(la « Régie »)**

DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS N° 2 CONFIDENTIELLE DE LA RÉGIE DE L'ÉNERGIE (LA RÉGIE) RELATIVE À LA DEMANDE RELATIVE À L'AJOUT D'UN TRANSFORMATEUR ET AU REMPLACEMENT D'ÉQUIPEMENTS AU POSTE HERTEL (LE PROJET)

**DESCRIPTION ET JUSTIFICATION DU PROJET
EN LIEN AVEC LES OBJECTIFS VISÉS**

CROISSANCE DES BESOINS

1. **Références :**
- (i) Pièce [B-0018](#), p. 7, R2.1, tableau R2.1;
 - (ii) Pièce [B-0018](#), p. 7, R2.1;
 - (iii) Pièce [B-0018](#), p. 13, R4.1;
 - (iv) Pièce [B-0018](#), p. 14, R4.1.1.1.

Préambule :

- (i) «

**Tableau R2.1
Répartition des éléments expliquant la croissance prévue sur 15 ans au poste Hertel**

	Répartition
Croissance naturelle *	49%
Charges ponctuelles	33%
Transferts	18%
Clients Haute tension	0%
Total	100%

* La croissance naturelle inclut également les efforts de décarbonation (électrification des transports et conversions) et les pertes.

»

(ii) « *La croissance naturelle explique la majeure partie de la croissance. Ensuite viennent les charges ponctuelles, notamment le REM, mais également des centres de données, des tours à bureau, des développements résidentiels et des projets industriels. Les projets immobiliers et la densification font partie de la croissance naturelle ou des charges ponctuelles, selon la taille des projets. Les transferts expliquent, quant à eux, 18% de la croissance prévue à l'horizon 15 ans.* » [nous soulignons]

(iii) « *Le reste de l'écart est attribuable aux autres éléments de croissance que sont la croissance naturelle et les charges ponctuelles qui sont, eux aussi, revus annuellement.* » [nous soulignons]

(iv) « *De façon générale, en excluant les transferts, les prévisions par poste sont dites « centrées » et donc, la valeur réelle a 50 % des chances d'être au-dessus ou en-deçà de la*

prévision. L'écart entre la prévision et le réel est alors essentiellement tributaire de la réalisation, ou non, des charges ponctuelles et des transferts prévus.

Au poste De Lorimier à 315-25 kV, les charges ponctuelles prévues au cours des cinq prochaines années sont de moins de 10 MW. Le Distributeur [Hydro-Québec dans ses activités de distribution d'électricité] rappelle qu'à chaque mise à jour de la prévision, il procède à un examen complet des charges ponctuelles. » [nous soulignons]

Demandes :

1.1 Veuillez indiquer si les « transferts » identifiés au tableau R2.1 (référence (i)) réfèrent à des transferts de charges entre les postes à 120 kV du Transporteur ou à des transferts d'artères à 25 kV du Distributeur. Veuillez élaborer.

Réponse :

1 **Il s'agit de transferts de charges entre postes satellites à 12 kV ou 25 kV du**
2 **Distributeur. Dans le cas du tableau R2.1 de la référence (i), les transferts du**
3 **Distributeur ayant un impact sur la croissance prévue sur 15 ans au poste Hertel**
4 **proviennent de postes satellites alimentés par un autre poste stratégique.**

1.2 Veuillez expliquer ce que signifie une « charge ponctuelle » (références (ii) à (iv)) en précisant ce qui distingue une « charge ponctuelle » de la « croissance naturelle ».

Réponse :

5 **La croissance naturelle est liée à la croissance des abonnements et à l'évolution**
6 **des consommations unitaires, notamment la conversion d'un système de**
7 **chauffage, l'ajout d'un véhicule électrique ou la croissance démographique**
8 **dans une zone desservie par le poste.**

9 **Une charge ponctuelle correspond à un ajout plus important de charge à un**
10 **moment donné que la croissance naturelle ne capte pas en totalité, et peut**
11 **représenter un développement résidentiel, un nouveau centre commercial, une**
12 **nouvelle usine ou un bâtiment institutionnel.**

2. **Références :**
- (i) Pièce [B-0018](#), p. 9, R3.1;
 - (ii) Pièce [B-0018](#), p. 9, R3.2;
 - (iii) Pièce B-0005, sous pli confidentiel, annexe 1, p. 4;
 - (iv) Pièce [B-0017](#), p. 14;
 - (v) Pièce [B-0017](#), p. 8, tableau 2;
 - (vi) Pièce [B-0017](#), p. 22, tableau 7;
 - (vii) Dossier R-4167-2021, pièce [B-0069](#), p. 8, tableau 1.

Préambule :

(i) « Le Transporteur précise que la valeur de 3 518 MVA inscrite au dossier est une capacité ferme qui correspond à la capacité restante du poste en hiver à la suite de la perte permanente du transformateur le plus puissant du poste. Cette valeur est identifiée « capacité ferme » dans la pièce de la référence (iv), alors que la valeur « capacité de transformation » de cette même pièce représente la capacité du poste lorsque tous les transformateurs sont en service, qui n'est pas pertinente dans l'exercice de dimensionnement de la capacité d'un poste puisque celui-ci doit en tout temps disposer d'une capacité suffisante avec un transformateur indisponible.

Le Transporteur rappelle qu'il n'est pas approprié de se référer aux valeurs des capacités de transformation indiquées à la référence (iv) afin de valider la suffisance de capacité de transformation d'un poste en planification. À cet égard, le Transporteur réfère la Régie aux explications fournies à la réponse à la question 1.3.3 de la demande de renseignements no 3 de la Régie dans le cadre du dossier R-4180-2021. » [nous soulignons] [note de bas de page omise]

(ii) « La capacité de 4 877 MVA à venir est une « capacité ferme » hivernale calculée à la suite de l'ajout d'un nouveau transformateur au poste Hertel et ne doit pas être comparée avec les « capacités de transformation » de 6 930 MVA (hiver) et de 4 950 MVA (été) qui sont calculées à partir d'un nombre différent de transformateurs dans le poste et qui ne représentent pas des capacités fermes. » [nous soulignons]

(iii) [REDACTED]

(iv) « Dans ce contexte, l'ajout d'un transformateur à 735-315 kV s'avère nécessaire afin d'augmenter la capacité de transformation du poste de 3 518 MVA à 4 877 MVA, ce qui permettra de répondre à la croissance des besoins du Distributeur à long terme. » [nous soulignons]

(v) Le Transporteur indique les années pour lesquelles la « capacité de transformation » au poste Hertel sera dépassée.

Tableau 2
Prévisions de charge du poste Hertel à 735-315 kV (MW)

POSTE	22-23	23-24	24-25	25-26	26-27	27-28	28-29	29-30	30-31	31-32	32-33	33-34	34-35	35-36	36-37
Aqueduc-Atwater 315-120 kV	1027	1018	1005	1007	971	931	894	902	910	920	931	944	957	970	982
La Prairie 315-120 kV	1353	1419	1458	1476	1491	1518	1533	1549	1566	1584	1604	1624	1645	1666	1686
Aqueduc 315-25 kV	313	317	321	323	324	327	329	331	333	336	339	343	346	349	352
De Lorimier 315-25 kV	12	40	81	129	129	159	160	175	176	177	178	180	182	183	185
Des Irlandais 315-25 kV	0	0	9	17	30	30	30	30	30	31	31	31	31	32	32
Guy 315-25 kV	428	435	441	451	454	457	460	462	464	466	469	472	475	478	482
Roussillon 315-25 kV	157	168	179	182	185	188	190	193	196	199	202	205	208	212	215
Saint-Patrick 315-25 kV	60	103	135	138	187	233	279	281	283	285	288	291	294	297	300
Hertel 735-315 kV (incluant pertes)	3384	3534	3666	3761	3808	3881	3914	3960	3997	4038	4083	4131	4180	4229	4276

Cellule en ombré rouge : année pour laquelle la capacité de transformation est dépassée

(vi) Le Transporteur indique les années pour lesquelles la « *capacité de transformation* » au poste Hertel sera dépassée, avant la mise en service du transformateur de puissance prévue en 2026 dans le cadre du Projet.

Tableau 7
Prévisions de charge du poste Hertel à 735-315 kV (MW), incluant l'impact du Projet

POSTE	Capacité de transformation (MVA)	22-23	23-24	24-25	25-26	26-27	27-28	28-29	29-30	30-31	31-32	32-33	33-34	34-35	35-36	36-37
Hertel 735-315 kV (incluant pertes)	4877	3384	3534	3666	3761	3808	3881	3914	3960	3997	4038	4083	4131	4180	4229	4276

Cellule en ombré rouge : année pour laquelle la capacité de transformation est dépassée

(vii) Le tableau « *État de la transformation des postes du réseau principal prévu à la pointe d'hiver 2020-2021 et à la pointe d'été 2021* » présente, pour les différents postes, des « *capacités de transformation* » et des « *capacités fermes* » Hiver et Été.

Dans les tableaux des références (v) et (vi), le Transporteur présente les prévisions de charge au poste Hertel, en précisant que les cellules en ombré rouge représentent les années pour lesquelles « *la capacité de transformation* » sera dépassée, et ce, tout en faisant valoir, aux références (i) et (ii), qu'il s'agit de « *capacités fermes* » hivernales. Selon la Régie, il y a lieu de clarifier les expressions utilisées afin d'éviter toute confusion.

Demandes :

2.1 Veuillez fournir le calcul détaillé des « *capacités fermes* » de 3 518 MVA et 4 877 MVA (références (i) et (ii)), avant et après le Projet respectivement, en indiquant :

- les hypothèses de calcul quant au nombre de transformateurs considérés dans les calculs;
- les facteurs de surcharge utilisés, en les justifiant;

• [Redacted]

Réponse :

1 Le Transporteur indique que la référence (iii) a été déposée sous pli confidentiel
 2 dans le présent dossier et que les éléments portant sur cette pièce sont de
 3 nature confidentielle.

4 Le Transporteur fournit ci-dessous le calcul détaillé des « capacités fermes » à
 5 considérer en planification avant et après le Projet.

6 Le tableau R2.1-1 présente les hypothèses de calcul de la capacité ferme de
 7 3 518 MVA de la référence (i).

**Tableau R2.1-1
 Hypothèses de calcul de la capacité ferme des transformateurs
 (avant le Projet)**

Transformateur	Capacité nominale (MVA)	[Redacted]	Type de refroidissement	Facteur de surcharge à considérer en planification pour capacité en hiver	Capacité à considérer en hiver en planification (MVA)
T2	1 650	[Redacted]	ONAF	1,22 x 1,1 = 1,34	2 214,3
T3	1 650	[Redacted]	ONAF	1,22 x 1,1 = 1,34	2 214,3
T4	1 650	[Redacted]	OFAF	1,18 x 1,1 = 1,30	2 141,7

8 La capacité à considérer en hiver et en planification est d’abord calculée pour
 9 chaque transformateur à partir du facteur de surcharge¹ qui lui est propre. Le
 10 Transporteur souligne que le transformateur T4 est équipé d’un système de
 11 refroidissement différent des autres transformateurs, ce qui explique son
 12 facteur de surcharge légèrement inférieur.

13 Le calcul de la capacité ferme considère, par la suite, le cas de la perte du
 14 transformateur T2, [Redacted]
 15 [Redacted] En

¹ Voir explication sur le facteur de surcharge dans le dossier R-4180-2021, [B-0048](#), HQT-3, Document 1.3, réponse à la question 1.3.3, pp.10-11.

1 appliquant les formules d'un diviseur de courant, le calcul de la capacité ferme
2 actuelle du poste Hertel en hiver à considérer en planification est le suivant :

3 *Capacité T4* × ([REDACTED]) = 2 141,7 MVA × ([REDACTED]) = 3 518 MV

4 Le tableau R2.1-2 présente les hypothèses de calcul de la capacité ferme de
5 4 877 MVA de la référence (ii).

Tableau R2.1-2
Transformateurs considérés dans le calcul et leurs caractéristiques
(après le Projet)

Transformateur	Capacité nominale (MVA)	[REDACTED]	Type de refroidissement	Facteur de surcharge à considérer en planification pour capacité en hiver	Capacité à considérer en hiver en planification (MVA)
T2	1 650	[REDACTED]	ONAF	1,22 x 1,1 = 1,34	2 214,3
T3	1 650	[REDACTED]	ONAF	1,22 x 1,1 = 1,34	2 214,3
T4	1 650	[REDACTED]	OFAF	1,18 x 1,1 = 1,30	2 141,7
T1 (futur)	1 650	[REDACTED]	ONAF	1,22 x 1,1 = 1,34	2 214,3

6 Comme précédemment, le calcul de la capacité ferme considère le cas de la
7 perte du transformateur T2, [REDACTED]
8 [REDACTED]
9 [REDACTED] En utilisant les mêmes formules le calcul, la capacité ferme du poste
10 Hertel en hiver à considérer en planification à la suite de l'ajout d'un quatrième
11 transformateur est la suivante :

12 *Capacité T4* × ([REDACTED])
13 = 2 141,7 MVA × ([REDACTED]) = 4 877 MVA

14 Le Transporteur mentionne que [REDACTED] considérée pour le futur
15 transformateur T1 reste à être précisée avec les mesures réelles lors de
16 l'installation de celui-ci. Ce qui pourrait faire varier légèrement la capacité ferme
17 prévue de 4 877 MVA.

2.2 Le Transporteur indique que les données de 3 518 MVA et 4 877 MVA correspondent à des « capacités fermes » hivernales (références (i) et (ii)) en précisant qu'il ne s'agit pas des « capacités de transformation » indiquées à la référence (vii). Il les qualifie

néanmoins de « capacités de transformation » à la référence (iv) et utilise cette expression aux références (v) et (vi). Veuillez clarifier en justifiant l'utilisation d'expressions distinctes pour désigner les mêmes notions. Le cas échéant, veuillez fournir les tableaux des références (v) et (vi) modifiés afin de tenir compte des expressions utilisées aux références (i) et (ii).

Réponse :

1 **Lorsqu'il est question d'un dépassement de capacité de transformation dans un**
2 **poste, le Transporteur fait référence au dépassement de la capacité de**
3 **transformation du poste à la suite de la perte d'un transformateur, soit la**
4 **« capacité ferme » du poste. La notion de capacité de transformation d'un poste**
5 **lorsque tous les transformateurs sont en service n'est pas pertinente pour**
6 **justifier le dépassement de capacité dans le cadre du Projet. Le Transporteur**
7 **dépose une version ajustée des tableaux 2 et 7 des références (v) et (vi) pour**
8 **tenir compte de l'expression « capacité ferme » utilisée aux références (i) et (ii).**

**MAINTIEN DES ACTIFS ET
MAINTIEN ET AMELIORATION DE LA QUALITE DE SERVICE**

- 3. Références :**
- (i) Pièce [B-0018](#), p. 20 et 21, R7.2;
 - (ii) Dossier R-4188-2021, pièce [B-0004](#), p. 6;
 - (iii) Dossier R-4217-2022, pièce [B-0005](#), p. 6.

Préambule :

- (i) « [...] »

De façon générale, plus il y a d'inductances shunt raccordées sur le réseau, plus la limite de transit dans le sud du réseau est élevée, ce qui permet une plus grande flexibilité d'exploitation.

Les inductances shunt dans le poste Hertel servent à stabiliser la tension et agissent comme réserve de puissance réactive (Mvar). Ainsi, en augmentant la capacité des inductances shunt, une plus grande réserve de puissance réactive sera disponible, ce qui permettra de rétablir une capacité de transport lors d'événements comme la perte d'une ligne de transport, d'un compensateur statique ou d'un transformateur de puissance.

Dans le cadre du Projet, le Transporteur préconise un remplacement des inductances shunt monophasées de 55 Mvar par des 110 Mvar afin d'améliorer l'exploitation du réseau lors de fluctuations quotidiennes. De plus, le Transporteur rappelle que le coût d'une inductance shunt monophasée de 110 Mvar est sensiblement identique à celui d'une de 55 Mvar et qu'il y

a déjà deux phases à remplacer en « maintien des actifs ». Ainsi, une inductance shunt d'une capacité plus grande permettra d'améliorer l'exploitation et la fiabilité du réseau de transport.

Dans le cas d'insuffisance de puissance inductive, lors d'un creux de charge par exemple, le Transporteur pourrait être dans l'obligation de retirer des lignes de transport afin de diminuer la tension du système énergétique, ce qui réduirait la disponibilité du réseau en plus d'augmenter la fréquence de manœuvres d'équipement de sectionnement.

Le Transporteur précise que l'objectif « d'améliorer l'exploitation et la fiabilité du réseau de transport » par l'augmentation de la capacité actuelle des deux inductances shunt monophasées n'est pas directement lié à la croissance de la charge à 315 kV anticipée desservie par le poste Hertel. » [nous soulignons]

(ii) « Le Projet comprend principalement l'installation d'un convertisseur au poste Hertel et la construction d'une ligne à 400 kV constituée de deux câbles enfouis sur une distance d'environ 58 km (la « ligne à 400 kV ») à partir de ce poste jusqu'à la frontière canado-américaine dans la rivière Richelieu (la « frontière »). » [nous soulignons]

(iii) « **Maintien et amélioration de la qualité du service** [MAQ]

Les investissements de la catégorie « Maintien et amélioration de la qualité du service » ne sont pas associés au cycle de vie des équipements et des installations et sont requis indépendamment de l'âge ou de l'état de l'actif existant. Ils sont destinés à la satisfaction de la clientèle, au maintien ou au rehaussement de la qualité du service rendu par le Transporteur à l'égard de la demande existante et ils se traduisent par une mesure de performance afférente accrue.

Essentiellement, ces projets représentent les solutions optimales retenues pour répondre à des problématiques de performance qui touchent notamment le comportement du réseau de transport, la continuité du service, la fiabilité des équipements ou la qualité de l'onde. » [nous soulignons]

La référence (iii) indique que le déclencheur de la réalisation de projets en MAQ correspond à l'implantation de solutions optimales afin de « répondre à des problématiques de performance » du réseau. Dans ce contexte, un déclencheur précis justifie les investissements en MAQ réalisés par le Transporteur.

Demandes :

3.1 Veuillez illustrer, à l'aide d'exemples, les événements potentiels, en période hivernale, associés à chaque type d'évènement correspondant à la « *perte d'une ligne de transport, d'un compensateur statique ou d'un transformateur de puissance* » (référence (i)) en lien avec le poste Hertel et susceptibles de solliciter le recours à la réserve de puissance réactive de 55 Mvar.

Réponse :

1 **La grande majorité de la charge au Québec est alimentée par 13 postes à 735 kV**
2 **localisés dans la partie sud du réseau de transport principal. Le poste Hertel fait**
3 **partie de ces 13 postes. Les inductances installées dans le sud du réseau**
4 **permettent d'une part d'assurer la stabilité de tension du réseau principal en**
5 **condition de charge élevée en cas d'événement et d'autre part de contrôler la**
6 **tension en condition de faible charge.**

7 **En premier lieu, le maintien de la stabilité de tension du réseau de transport**
8 **principal repose en partie sur la disponibilité d'une réserve de puissance**
9 **réactive suffisante dans l'ensemble des 13 postes pour faire face à des**
10 **événements. Cette réserve de puissance réactive disponible correspond**
11 **essentiellement à la somme de la puissance réactive de l'ensemble des**
12 **inductances shunt sous tension dans ces 13 postes, additionnée de la somme**
13 **de la plage de puissance réactive disponible de l'ensemble des compensateurs**
14 **statiques et synchrones dans ces 13 postes.**

15 **La perte d'une ligne à 735 kV dans le sud du réseau de transport ou d'un**
16 **transformateur de puissance raccordé au réseau à 735 kV peut engendrer une**
17 **augmentation importante et soudaine de consommation de puissance réactive,**
18 **qui sera contrebalancée par le déclenchement d'inductances shunt et par la**
19 **génération de puissance réactive par les compensateurs statiques et**
20 **synchrones dans certains ou l'ensemble des 13 postes, selon la nature de**
21 **l'événement.**

22 **La perte de la ligne 7042 reliant les postes Chénier et Châteauguay, alors que la**
23 **ligne 7009 est au retrait, est un exemple d'événement sévère qui va engendrer**
24 **une consommation importante de puissance réactive dans les postes de**
25 **Boucherville, Hertel, de Châteauguay, de la Montérégie, des Cantons, de la**
26 **Nicolet et de Carignan. En condition de réseau fortement chargé, la majorité des**
27 **inductances sous tension avant l'événement dans ces postes sont ainsi**
28 **susceptibles d'être déclenchées afin de stabiliser la tension du réseau. Il est à**
29 **noter que le déclenchement d'une inductance d'un poste donné a un effet**
30 **similaire au déclenchement d'une inductance d'un poste voisin. C'est davantage**
31 **la quantité globale d'inductances déclenchées dans une région qui va être**
32 **déterminante pour cet événement, plutôt que la localisation précise de chaque**
33 **inductance déclenchée.**

34 **En second lieu, les lignes à 735 kV, lorsqu'elles sont peu chargées, génèrent**
35 **une grande quantité de puissance réactive. Le rôle des inductances est alors**
36 **d'absorber cette puissance réactive afin de maintenir la tension du réseau**
37 **principal à l'intérieur d'une plage acceptable. Lorsque la capacité réactive des**
38 **inductances disponibles est insuffisante, une ou des lignes à 735 kV doivent**
39 **être retirées. Les pertes électriques sur le réseau à 735 kV sont alors**

1 **augmentées et les équipements de poste font l'objet de manœuvres**
2 **additionnelles, ce qui diminue leur durée de vie.**

3 **L'augmentation de 165 Mvar à 330 Mvar de la capacité de l'inductance au poste**
4 **Hertel tel que prévu au Projet ne vise donc pas à régler une problématique locale**
5 **en lien uniquement avec ce poste, mais plutôt à améliorer la flexibilité**
6 **d'exploitation de l'ensemble du réseau de transport principal dans différentes**
7 **conditions de réseau.**

8 **Le Transporteur réitère que deux des trois inductances monophasées (phases**
9 **A et C) du poste Hertel doivent être remplacées afin d'assurer leur pérennité. Le**
10 **remplacement des inductances par une capacité de 110 Mvar permet d'assurer**
11 **la pérennité des équipements tout en permettant d'améliorer la qualité de**
12 **prestation de service du Transporteur, puisque le coût d'une inductance**
13 **monophasée de 110 Mvar est sensiblement identique à celui d'une inductance**
14 **monophasée de 55 Mvar. De plus, le Transporteur précise que les trois phases**
15 **de l'inductance doivent nécessairement être de même capacité, il est donc**
16 **requis de remplacer également la troisième inductance monophasée (phase B)**
17 **dans le cadre du Projet. Il associe les coûts de ce remplacement à la catégorie**
18 **d'investissement « Maintien et amélioration de la qualité du service », puisque**
19 **cette inductance monophasée n'a pas atteint la fin de sa durée de vie utile.**

3.2 Veuillez indiquer si des « *problématiques de performance* » du réseau (référence (iii)) associées, entre autres, à des « *événements comme la perte d'une ligne de transport, d'un compensateur statique ou d'un transformateur de puissance* » ont été observées en lien avec le poste Hertel.

Réponse :

20 **Voir la réponse à la question 3.1.**

3.3 Veuillez indiquer comment le rétablissement de la capacité de transit est présentement assuré au poste Hertel avec, comme réserve de puissance réactive, des inductances shunt de capacité de 55 Mvar, en cas d'événements comme « *la perte d'une ligne de transport, d'un compensateur statique ou d'un transformateur de puissance* » (référence (i)).

Réponse :

21 **Le réseau est exploité de façon à assurer en tout temps la stabilité et la fiabilité**
22 **du réseau de transport principal face à des événements prévisibles. Les transits**
23 **sont ainsi limités en temps réel en fonction de la configuration du réseau et en**
24 **fonction de la réserve de puissance réactive. La réserve actuelle de puissance**

1 réactive avec des inductances shunt de 55 Mvar au poste Hertel est suffisante
2 pour permettre l'exploitation fiable du réseau.

3 Cependant, plus la réserve de puissance réactive disponible est importante,
4 moins les transits seront limités dans le sud du réseau. Ainsi, bien que la réserve
5 actuelle de puissance réactive avec des inductances shunt monophasées
6 de 55 Mvar au poste Hertel permet l'exploitation fiable du réseau de transport,
7 l'augmentation à 110 Mvar bonifie la réserve de puissance réactive au sud du
8 réseau et peut donc permettre de limiter la baisse des transits dans le sud du
9 réseau advenant un événement (par exemple la perte d'une ligne), améliorant
10 ainsi la flexibilité d'exploitation.

11 Le Projet permettra d'améliorer la qualité du service de transport à l'ensemble
12 de ses clients. En effet, la flexibilité d'exploitation est augmentée non seulement
13 suivant un événement réseau, mais également en situation de plus faible charge
14 (voir la réponse à la question 3.1).

3.4 Veuillez préciser si la réserve actuelle de puissance réactive avec des inductances shunt de 55 Mvar au poste Hertel est suffisante pour permettre l'exploitation fiable du réseau de transport présentement. Veuillez justifier.

Réponse :

15 Voir la réponse à la question 3.3.

3.5 Veuillez indiquer si la future ligne à 400 kV Hertel-New York raccordée au poste Hertel (référence (ii)) augmente le risque de « *fluctuations quotidiennes* » (référence (i)) pouvant nécessiter le recours à la réserve de puissance réactive du poste afin de rétablir la capacité de transport, en cas de perte de la ligne, par exemple.

Réponse :

16 Le convertisseur à courant continu qui sera installé au poste Hertel dans le
17 cadre du projet de la future ligne à 400 KV Hertel – New York aura une capacité
18 de puissance réactive dynamique de 425 Mvar (équivalent à un facteur de
19 puissance de 0,95). Cette capacité de puissance réactive dynamique sera
20 suffisante pour compenser les variations de tension qui pourraient autrement
21 être engendrées par les variations de transit sur cette future ligne
22 d'interconnexion. Ainsi, le réseau principal ne sera pas exposé à des risques
23 additionnels à la suite de son raccordement.

24 Par ailleurs, en cas de perte de la future ligne à 400 kV Hertel – New York, la
25 capacité de réserve de puissance réactive du réseau existant est suffisante pour
26 contrebalancer tout écart de puissance réactive qui serait engendré par la perte

1 **de cette ligne et de son convertisseur. L'augmentation de la capacité de**
2 **l'inductance est requise pour améliorer l'exploitation du réseau à 735 kV dans**
3 **plusieurs autres situations de réseau (voir la réponse à la question 3.1).**

3.6 Puisque le Transporteur indique « *que l'objectif « d'améliorer l'exploitation et la fiabilité du réseau de transport » par l'augmentation de la capacité actuelle des deux inductances shunt monophasées n'est pas directement lié à la croissance de la charge à 315 kV anticipée desservie par le poste Hertel* » (référence (i)), veuillez préciser, en le justifiant :

- si la construction de la future ligne à 400 kV Hertel-New York (référence (ii)) est le déclencheur de l'augmentation de la réserve de puissance réactive au poste Hertel. Dans l'affirmative, veuillez expliquer pour quelles raisons ces investissements en MAQ n'ont pas été inclus au projet présenté dans le cadre du dossier R-4188-2022;
- si le fait que « *plus il y a d'inductances shunt raccordées sur le réseau, plus la limite de transit dans le sud du réseau est élevée* » (référence (i)) est le déclencheur de l'augmentation de la réserve de puissance réactive au poste Hertel dans l'objectif général de pouvoir augmenter la limite de transit dans le sud du réseau en ayant « *une plus grande flexibilité d'opération* » (référence (i)). Dans l'affirmative, veuillez justifier l'opportunité de réaliser ces investissements dans le cadre du Projet décrit au présent dossier;
- dans la négative aux deux sous-questions précédentes, veuillez préciser, en le justifiant, si un autre déclencheur associé à des « *problématiques de performance* » avérées ou potentielles justifie cette augmentation de la réserve de puissance réactive au poste Hertel dans le cadre du Projet, dans le contexte de la description de la catégorie MAQ (référence (iii)).

Réponse :

4 **Voir la réponse à la question 3.1.**

5 **De plus, comme expliqué à la réponse précédente, l'augmentation de la capacité**
6 **de l'inductance au poste Hertel n'est pas déclenchée par la future ligne à 400 kV**
7 **Hertel-New York.**

8 **L'augmentation de la capacité de l'inductance n'est pas non plus réalisée dans**
9 **l'objectif général d'augmenter la limite de transit dans le sud, mais a plutôt pour**
10 **objectif d'améliorer la flexibilité d'exploitation du réseau de transport principal.**
11 **Le Projet permet de limiter la baisse des transits sur le réseau à 735 kV dans**

1 certaines conditions de réseau et de faciliter le retrait de certaines lignes à
2 735 kV pour fins de maintenance.

3 Le remplacement de deux des trois phases d'une même inductance par une
4 capacité de 110 Mvar dans le cadre du Projet permet avant tout d'assurer leur
5 pérennité. Les investissements doivent être associés à la catégorie « Maintien
6 des actifs » considérant que le coût d'une inductance de 110 Mvar est
7 sensiblement identique à celui d'une capacité de 55 Mvar.

8 Quant au remplacement de la troisième phase de l'inductance, il vise des
9 investissements qui sont requis indépendamment de l'âge ou de l'état de l'actif
10 existant. Il est destiné au rehaussement de la qualité du service rendu par le
11 Transporteur à l'égard de la demande existante et il se traduit par une mesure
12 de performance afférente accrue. Les investissements ne doivent donc être
13 associés qu'à la catégorie « Maintien et amélioration de la qualité du service ».

3.7 Veuillez préciser si le coût « *sensiblement identique* » d'une inductance shunt
monophasée de 55 Mvar à celui d'une inductance shunt monophasée de 110 Mvar
(référence (i)) réfère :

- uniquement au différentiel entre les coûts d'approvisionnement des inductances shunt monophasées de 55 Mvar et de 110 Mvar;
- aux différentiels entre les coûts d'approvisionnement et entre les coûts de construction (incluant, par exemple, l'installation) des inductances shunt monophasées de 55 Mvar et de 110 Mvar.

Réponse :

14 Lorsque le Transporteur indique que le coût d'une inductance shunt
15 monophasée de 110 Mvar est sensiblement identique à celui d'une de 55 Mvar,
16 il fait référence au coût global, soit l'approvisionnement et tous les coûts de
17 travaux nécessaires à son installation.

RESPECT DES EXIGENCES

4. Références : (i) Pièce [B-0018](#), p. 25, R8.4;
(ii) Pièce [B-0017](#), p. 12;
(iii) Pièce [B-0017](#), p. 9.

Préambule :

(i) « Les systèmes de protection d'un disjoncteur et le disjoncteur lui-même sont en fait des équipements distincts qui ont leurs propres déclencheurs de remplacement. Dans ce cas-ci, les deux disjoncteurs pour [lesquels] les systèmes de protection de défaillance sont remplacés sont différents des trois disjoncteurs remplacés. » [nous soulignons]

(ii) « **4.2.2 Maintien des actifs**

Équipements d'appareillage :

- Remplacement de trois disjoncteurs à 315 kV ;
[...]

Systèmes d'automatismes :

- [...]
- Remplacement des systèmes de protection de défaillance de deux disjoncteurs à 315 kV ;
[...] »

(iii) « De plus, le poste Hertel est une installation faisant partie du réseau de transport principal. Il faut donc s'assurer de sa conformité aux critères et à des exigences³ du Northeast Power Coordinating Council (« NPCC ») qui évoluent dans le temps.

³ Répertoires D4 ("Bulk Power System Protection Criteria") et D7 ("Special protection systems") » [nous soulignons]

Demande :

4.1 Veuillez confirmer la compréhension de la Régie selon laquelle le remplacement des systèmes de protection de défaillance des trois disjoncteurs à 315 kV remplacés dans la catégorie *Maintien des actifs* (référence (ii)) sont également remplacés conformément aux critères et exigences du NPCC (référence (iii)), même si le Transporteur les considère comme des équipements distincts ayant « *leurs propres déclencheurs de remplacement* » (référence (i)).

Réponse :

- 1 **Le Transporteur fournit les précisions suivantes.**
- 2 **Le poste contient un total de 12 disjoncteurs à 315 kV, chacun comportant un**
- 3 **système de protection distinct.**
- 4 **Le Projet prévoit les travaux suivants :**
- 5
 - **Remplacement de trois disjoncteurs à 315 kV (Maintien des actifs) ;**

- 1 • Remplacement des systèmes de protection de défaillance de deux autres
2 disjoncteurs à 315 kV (Maintien des actifs) ;
- 3 • Ajout d'un second système de protection de défaillance et de circuits de
4 supervision du déclenchement à l'ensemble des 12 disjoncteurs à 315 kV
5 (Respect des exigences).

6 Ainsi, trois disjoncteurs à 315 kV sont bien à remplacer dans la catégorie
7 *Maintien des actifs* (référence (ii)). Toutefois, les systèmes de protection de
8 défaillance actuels de ces trois mêmes disjoncteurs ne sont pas remplacés, car
9 ceux-ci n'ont pas atteint les déclencheurs qui nécessitent leur remplacement.

10 De plus, le Transporteur réitère tel que répondu à la question 8.2 de la demande
11 de renseignements numéro 1 de la Régie², que c'est l'ajout du second système
12 de protection de défaillance et de circuits de supervision du déclenchement aux
13 12 disjoncteurs qui est nécessaire pour se conformer à des exigences du NPCC.

² [B-0018](#), HQT-2, Document 1.