

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



---

1           **DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS N° 1 DE LA RÉGIE DE L'ÉNERGIE (LA RÉGIE) À**  
2           **HYDRO-QUÉBEC DANS SES ACTIVITÉS DE TRANSPORT D'ÉLECTRICITÉ, RELATIVE À**  
3           **L'INSTALLATION D'INDUCTANCES SHUNT À 735 kV ET À 315 kV**

---

- 4   1.   **Références :**   (i)   Pièce [B-0004](#), p. 6 et 7;  
5                               (ii)   Pièce [B-0004](#), p. 7.

6   **Préambule :**

7   (i)   « *Au cours des dernières années, des difficultés récurrentes d'exploitation associées au*  
8   *contrôle lent [note de bas de page omise] de la tension sont observées aux postes du Grand-*  
9   *Brûlé à 735-120 kV, des Appalaches à 735-230 kV, Bersimis-1 et Bersimis-2.*

10   *Ces difficultés, accentuées par la variation de la puissance transitée provenant des parcs de*  
11   *production éolienne et des échanges avec les réseaux voisins, font en sorte que le réseau de*  
12   *transport ne satisfait plus les exigences en matière de moyens de contrôle de la tension. En*  
13   *effet, le Transporteur est contraint en hiver de retirer de l'exploitation des lignes de*  
14   *transport afin d'augmenter la puissance transitée et de limiter la tension dans les postes, et*  
15   *ce, en dépit de la baisse de robustesse du réseau et du risque de ne pas disposer de*  
16   *l'ensemble des équipements de transport stratégiques au moment des périodes de pointe.*

17   *Selon les critères de conception du réseau, la pratique recommandée pour le contrôle lent de*  
18   *la tension fait appel aux manoeuvres d'inductances shunt. Ces équipements permettent de*  
19   *réduire la tension du réseau. »*

20   (ii)   « *Par ailleurs, en cas de mise hors service d'une des deux lignes qui relient les postes*  
21   *du Grand-Brûlé ou des Appalaches au réseau à 735 kV, le Transporteur fait constamment*  
22   *face à un problème de contrôle de tension puisque le transit sur la ligne restante qui relie ces*  
23   *postes au réseau à 735 kV engendre à ces postes une tension supérieure à la limite*  
24   *d'exploitation permise. »*

25   **Demandes :**

26   1.1   Veuillez expliquer que les difficultés récurrentes d'exploitation associées au contrôle  
27           lent de la tension soient accentuées par la variation de la puissance transitée provenant  
28           des parcs de production éolienne et des échanges avec les réseaux voisins.

29           **R1.1**

30           **Les difficultés d'exploitation associées au contrôle lent de la tension**  
31           **aux postes du Grand-Brûlé et des Appalaches se manifestent lorsque la**  
32           **quantité de puissance transitée dans les lignes qui relient ces postes**  
33           **au réseau de transport à 735 kV est relativement faible.**

34           **Ces difficultés sont accentuées lorsque la variation horaire des**  
35           **échanges avec les réseaux voisins et de la puissance produite par les**  
36           **parcs éoliens a pour effet de réduire davantage le transit de puissance**

1 **sur les lignes à 735 kV qui relient les postes du Grand-Brûlé et des**  
2 **Appalaches au réseau à 735 kV.**

3 1.2 Veuillez montrer, à l'aide d'exemples, les difficultés d'exploitation observées aux  
4 postes du Grand-Brûlé et des Appalaches.

5 **R1.2**

6 **Les postes du Grand-Brûlé et des Appalaches sont chacun reliés au**  
7 **réseau de transport à 735 kV par deux lignes à 735 kV qui transitent**  
8 **notamment de grande quantité de puissance jusqu'à la région**  
9 **métropolitaine de Montréal. Les difficultés d'exploitation sont**  
10 **observées à ces postes lorsque les deux situations suivantes**  
11 **se présentent.**

12 **1. Lors de la mise hors service d'une des deux lignes qui relie les**  
13 **postes du Grand-Brûlé ou des Appalaches au réseau à 735 kV, la**  
14 **tension de ces postes augmente au-delà de la limite**  
15 **d'exploitation permise car le transit de puissance dans la ligne**  
16 **restante est relativement faible.**

17 **Par exemple, en mai 2016, à la suite de la mise hors service de la**  
18 **ligne à 735 kV reliant le poste du Grand-Brûlé au poste Chénier,**  
19 **la tension au poste du Grand-Brûlé a atteint 780 kV, dépassant sa**  
20 **limite d'exploitation de 760 kV.**

21 **2. En période hivernale, lorsque le transit de puissance vers la**  
22 **région métropolitaine de Montréal est réduit de façon importante**  
23 **au poste des Appalaches ou au poste du Grand-Brûlé, des**  
24 **surtensions sont observées dans ces deux postes, contraignant**  
25 **le Transporteur à retirer de l'exploitation une ligne à 735 kV autre**  
26 **que celles reliées à ces deux postes.**

27 **Par exemple, en février 2016, la baisse du transit durant la nuit a**  
28 **contraint le Transporteur à mettre hors service une ligne à**  
29 **735 kV, entre les postes d'Abitibi et La Vérendrye, pour réduire la**  
30 **tension au poste du Grand-Brûlé.**

**Voir aussi la réponse à la question 1.3.1.**

31 1.3 Le Transporteur mentionne que les difficultés récurrentes d'exploitation auxquelles il  
32 est confronté font en sorte que le réseau de transport ne satisfait plus les exigences en  
33 matière de moyens de contrôle de la tension. Selon les critères de conception du réseau,  
34 la pratique recommandée pour le contrôle lent de la tension fait appel aux manoeuvres  
35 d'inductances shunt.

36 1.3.1. Veuillez préciser les exigences en matière de moyens de contrôle de la tension  
37 que le réseau de transport ne satisfait plus.

1           **R1.3.1**

2           **Le Transporteur ne satisfait plus les critères de conception du réseau**  
3           **de transport principal en matière de contrôle de la tension lorsqu'il est**  
4           **contraint, en période hivernale, de retirer de l'exploitation une ligne à**  
5           **735 kV pour le contrôle lent de la tension, ou lorsque les postes du**  
6           **Grand-Brûlé ou des Appalaches ne sont reliés qu'à une seule ligne**  
7           **à 735 kV.**

8           1.3.2. Les difficultés récurrentes d'exploitation contraignent le Transporteur, en hiver,  
9           à retirer de l'exploitation des lignes de transport. Veuillez préciser si cette  
10           problématique de retrait de ligne peut se produire à d'autres moments de  
11           l'année. Veuillez élaborer sur la récurrence de cette problématique.

12           **R1.3.2**

13           **Le retrait de lignes pour le contrôle lent de la tension afin d'assurer la**  
14           **fiabilité du réseau est propre à la période hivernale. Ces retraits**  
15           **peuvent se produire jusqu'à une dizaine de fois par hiver et dépendent**  
16           **de plusieurs facteurs dont la variation de charge de la région**  
17           **métropolitaine de Montréal, la variation de la production éolienne et les**  
18           **échanges avec les réseaux voisins.**

19           1.4 Veuillez préciser si, dans la référence (i), le retrait de l'exploitation de lignes de  
20           transport afin d'augmenter la puissance transitée a pour but d'abaisser la tension dans  
21           les postes.

22           **R1.4**

23           **Le Transporteur précise que le retrait de l'exploitation de lignes de**  
24           **transport a pour but d'augmenter la puissance transitée dans les lignes**  
25           **restantes afin d'abaisser la tension dans les postes. Ce retrait vise une**  
26           **ligne à 735 kV autre que celles reliées aux postes des Appalaches ou du**  
27           **Grand-Brûlé.**

28           **Voir aussi la réponse à la question 1.2 (situation 2).**

29           1.5 Dans l'affirmative, veuillez expliquer que, dans la référence (ii), la mise hors service  
30           d'une ligne fait en sorte que le transit sur la ligne restante engendre une hausse de la  
31           tension.

32           **R1.5**

33           **Voir la réponse à la question 1.2 (situation 1).**

34           2. **Référence :** Pièce [B-0004](#), p. 10.

35           **Préambule :**

36           **« 4.1.1 Installation d'une inductance shunt à 735 kV au poste du Grand-Brûlé**

1 *Les travaux consistent à installer au poste du Grand-Brûlé à 735-120 kV une inductance*  
2 *shunt à 735 kV de 165 Mvar avec les équipements de sectionnement et de protection requis*  
3 *par celle-ci.*

4 *Elle sera raccordée à l'aide d'un ensemble disjoncteur-sectionneur à 735 kV relié à une des*  
5 *barres du poste. Un système de manoeuvre automatique des inductances shunt (« MAIS ») et*  
6 *son transformateur de tension à 735 kV seront également implantés.*

7 *Les travaux connexes comportent l'installation de parafoudres, de fils de garde et des jeux*  
8 *de barre à 735 kV ainsi que l'agrandissement de l'enceinte du poste.*

#### 9 **4.1.2 Installation d'une inductance shunt à 735 kV au poste des Appalaches**

10 *Les travaux consistent à installer au poste des Appalaches à 735-230 kV, une inductance*  
11 *shunt à 735 kV de 165 Mvar avec les équipements de sectionnement et de protection requis*  
12 *par celle-ci.*

13 *Elle sera raccordée à l'aide d'un ensemble disjoncteur-sectionneur à 735 kV relié au départ*  
14 *de ligne à 735 kV du circuit vers le poste de Lévis. Un système de MAIS et son*  
15 *transformateur de tension à 735 kV seront aussi implantés.*

16 *Les travaux connexes d'installation de parafoudres, de fils de garde et des jeux de barres à*  
17 *735 kV ainsi que des relais de protection sont également requis. »*  
18 [nous soulignons]

#### 19 **Demande :**

20 2.1 Veuillez expliquer que l'inductance installée au poste du Grand-Brûlé soit reliée à une  
21 barre à 735 kV du poste alors que, dans le cas du poste des Appalaches, elle soit plutôt  
22 reliée à un départ de ligne à 735 kV, soit celui vers le poste de Lévis.

#### 23 **R2.1**

24 **Les inductances shunt du réseau à 735 kV sont généralement**  
25 **localisées sur des départs de ligne à l'intérieur des postes. Toutefois,**  
26 **compte tenu de la longueur de la ligne à 735 kV entre les postes**  
27 **La Vérendrye et du Grand-Brûlé et de la présence d'une inductance**  
28 **shunt sur le départ de cette ligne au poste La Vérendrye, l'installation**  
29 **d'une inductance shunt sur le départ de ligne au poste du Grand-Brûlé**  
30 **produirait un circuit résonnant à la fréquence du réseau (60 Hz). Cette**  
31 **situation pourrait engendrer une surtension très importante induite par**  
32 **le couplage électrostatique avec la ligne à 735 kV adjacente, soit celle**  
33 **reliant les postes La Vérendrye et Chénier. Pour éviter cela,**  
34 **l'inductance shunt au poste du Grand-Brûlé doit être raccordée à une**  
35 **des barres du poste.**

1 3. **Référence :** Pièce [B-0004](#), p. 12.

2 **Préambule :**

3 Le Transporteur présente une des pistes de solution qu'il a explorée :

4 « *Quant aux postes Bersimis-1 et Bersimis-2, une piste serait de remplacer les*  
5 *transformateurs de puissance à 735 kV des postes de la Jacques-Cartier et des Laurentides*  
6 *pour modifier leurs ratios de transformation, y compris possiblement le remplacement des*  
7 *transformateurs de puissance aux postes Bersimis-1 et Bersimis-2. »*

8 **Demande :**

9 3.1 Veuillez expliquer et montrer comment cette solution permettrait de résoudre les  
10 difficultés d'exploitation aux postes Bersimis-1 et Bersimis-2 associées au contrôle lent  
11 de la tension.

12 **R3.1**

13 **L'objectif technique de cette piste de solution est de réduire la tension**  
14 **d'exploitation du réseau à 315 kV pour résoudre les difficultés liées au**  
15 **contrôle lent de la tension et réduire l'absorption de puissance réactive**  
16 **par les alternateurs des centrales Bersimis-1 et Bersimis-2. La**  
17 **modification des ratios de transformation des transformateurs à 735 kV**  
18 **des postes qui relie ce réseau à 315 kV au réseau à 735 kV, soit les**  
19 **transformateurs aux postes de la Jacques-Cartier et des Laurentides,**  
20 **permettrait de réduire la tension du réseau à 315 kV.**

21 **Le Transporteur souligne par ailleurs que cette piste de solution n'a pas**  
22 **été retenue comme solution valable en raison de son coût extrêmement**  
23 **élevé par rapport au coût du présent Projet, tel qu'il appert de la pièce**  
24 **HQT-1, Document-1, page 12. Cette piste de solution n'a donc pas été**  
25 **évaluée de façon détaillée.**