

**Réponses du Transporteur
à la demande de renseignements numéro 1 de
l'Association des hôteliers du Québec et
l'Association des restaurateurs du Québec
(« AHQ-ARQ »)**

DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS N° 1 DE L' AHQ-ARQ A HQT

JUSTIFICATION DU PROJET

1. **Références :** (i) B-0025, page 8, tableau 2;
 (ii) R-4096-2019, B-0067, page 22;
 (iii) https://www.oasis.oati.com/woa/docs/HQT/HQTdocs/PlanificationOuvrerte-HQT_HQD_HILO_VFinale_FR.pdf, page 29.

Préambule :

(i)

Tableau 2
Prévisions des charges situées à l'ouest du Lac-St-Jean - Période 2019-2035 (MW)

Charge du Distributeur	Charges Hydro-Québec Distribution															
	historique	Prévision de charge 2020-2035														
	2019-20	2020-21	2021-22	2022-23	2023-24	2024-25	2025-26	2026-27	2027-28	2028-29	2029-30	2030-31	2031-32	2032-33	2033-34	2034-35
Poste de Mistassini	72,2	74,2	74,5	74,6	74,6	75,0	75,2	75,3	75,5	75,6	75,7	75,8	75,9	75,9	76,0	76,1
Poste de Normandin	31,3	32,4	32,6	32,7	32,8	33,0	33,1	33,2	33,3	33,3	33,4	33,5	33,6	33,7	33,8	33,8
Poste de St-Félicien	59,1	59,0	59,3	59,4	59,6	59,6	57,0	57,1	57,2	57,3	57,5	57,6	57,7	57,8	57,9	58,0
Poste de Châteauguay	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Poste de Roberval	58,5	58,3	58,5	58,6	58,8	58,9	59,1	59,2	59,3	59,4	59,5	59,6	59,7	59,9	60,0	60,1
Poste de Desbiens	34,0	43,1	43,3	43,4	43,6	43,7	43,8	43,9	44,0	44,1	44,2	44,2	44,3	44,4	44,4	44,5
Clients industriels	118,3	136,3	153,3	153,3	168,3	179,3	179,3	198,3	213,3	213,3	228,3	228,3	243,3	243,3	258,3	258,3
CHARGE GLOBALE	370,9	400,8	419,0	419,5	435,5	447,2	448,0	467,5	483,1	483,5	499,1	499,5	515,0	515,5	530,9	531,4
Valeurs en rouge :		Année pour laquelle la limite de 405 MW pour le soutien de tension est dépassée.														

(ii)

Poste	Tension (kV)	Hiver CLT (MVA)	Hiver Charge prévue 2019 (MVA)	Été CLT (MVA)	Été Charge prévue 2019 (MVA)	Remarques
MISTASSINI	161-25	65	74	49	40	Plan de contingence HQD/HQT.

1 (iii)

2

Résultats

- Statistiques sur le dépassement de capacité sur le profil de charge avec et sans moyens de gestion, p.ex.:
 - Probabilité d'un dépassement dans l'année
 - Espérance du nombre d'heures de dépassement
 - Espérance du nombre d'heures de dépassement dans le cas où il y a dépassement dans l'année.
 - Nombre d'heures maximales de dépassement
- Statistiques pour les deux modes de gestion, soit la « vision réseau » et la « vision poste »
- Permet d'évaluer différents scénarios

Hiver 2019-2019 poste Mansonville
Événements de GDP

29 Hydro-Québec

3

4

Demandes :

1.1 Veuillez décrire, avec chiffres à l'appui, le « *Plan de contingence HQD/HQT* » dont il est question à la référence (ii) pour le poste Mistassini.

Réponse :

5

6

7

Le plan de contingence est la possibilité de transférer temporairement 10 MW de charge du poste Mistassini vers le poste de Normandin en cas de bris sur un des transformateurs de puissance du poste Mistassini.

1.2 Veuillez indiquer comment le Transporteur prévoit alimenter la charge du poste Mistassini qui varie entre 74 et 76 MW sur l'horizon du tableau de la référence (i) alors que la capacité limite de transformation (« CLT ») d'hiver est de 65 MVA à ce poste selon la référence (ii).

Réponse :

8

9

10

11

12

Des charges du poste Mistassini seront transférées de façon permanente sur le poste de Normandin. Ce transfert de charge n'est pas représenté dans le tableau de la référence (i) car la date de transfert n'est pas encore définie et que cela n'a aucune incidence sur la justification du Projet qui est situé en amont des postes satellites.

- 1.3 Pour l'hiver 2023-2024 et pour la « *Charge globale* » dont il est question à la référence (i), veuillez fournir les diverses statistiques sur le dépassement de capacité sur le profil de charge, avec et sans moyens de gestion, dont la liste apparaît à la référence (iii), et fournir ces statistiques pour chacun des deux modes de gestion, soit la « *vision réseau* » et la « *vision poste* », aussi mentionnés à la référence (iii). Dans l'éventualité où de telles informations ne seraient pas disponibles pour la « *Charge globale* » mais seulement par poste, veuillez alors fournir l'information pour chacune des lignes du tableau 2 de la référence (i).

Réponse :

- 1 **La présentation à la référence (iii) donnait un aperçu des nouveaux outils en**
2 **cours de développement par le Distributeur. Pour le moment, le Distributeur ne**
3 **dispose que de résultats pour un nombre restreint de postes et de moyens de**
4 **gestion pour des fins d'analyse conjointe avec le Transporteur. Le Distributeur**
5 **ne dispose pas de résultats pour les postes identifiés à la référence (i).**
- 6 **Voir également la réponse à la question 1.9 de la demande de renseignements**
7 **no 2 de l'AHQ-ARQ¹.**

2. **Références :** (i) B-0025, page 12, lignes 14 à 22;
(ii) R-4140-2020, B-0006, page 19, tableau 16.

Préambule :

- (i) « *Les travaux reliés aux services auxiliaires du poste de la Chamouchouane ont pour objectif la pérennité des actifs du Transporteur. À cet égard, la justification du remplacement des services auxiliaires s'appuie sur la Stratégie de gestion de la pérennité des actifs du Transporteur qui lui permet de déterminer les équipements devant faire l'objet d'interventions. Le Transporteur souligne que les armoires principales de branchement requièrent un remplacement en 2025 et sont situées directement à l'extérieur. La pratique actuelle dans les installations stratégiques d'Hydro-Québec est d'implanter les armoires de branchement à l'intérieur d'un bâtiment. Elle permet de maximiser la durée de vie des équipements et de faciliter la maintenance et l'exploitation du poste tout en favorisant la sécurité du personnel.* » (Nous soulignons)

¹ HQT-3, Document 2.2.

(ii)

Tableau 16²¹
Grille d'analyse du risque des systèmes d'automatismes (janvier 2020)

Nombre d'actifs	Probabilité									Total	Équip. vs Risque		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		Nb	%	
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Élevé	Élevé
8	10	2	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0,0%	Élevé
7	510	347	15	85	185	301	9	1	0	1453	0	0,0%	Élevé
6	2 055	2 460	276	709	1 022	2 793	67	7	2	9 391	412	1,0%	Fort
5	2 635	3 942	874	1 891	2 276	1 984	236	25	0	13 863	412	1,0%	Fort
4	682	1 702	299	536	1 495	1 143	62	5	3	5 927	13 841	35,3%	Moyen
3	493	1 953	225	521	1 814	1 373	11	21	5	6 416	13 841	35,3%	Moyen
2	238	845	56	162	683	349	6	12	0	2 351	25 114	83,0%	Faible
1	16	30	0	3	0	5	0	0	0	54	25 114	83,0%	Faible
Total	6 639	11 281	1 745	3 907	7 475	7 948	391	71	10	39 467	14 303	36,4%	Équip. à risque

Taux de risque : 10,1

Demande :

2.1 Veuillez fournir un tableau du même format que celui de la référence (ii) mais pour les équipements dont il est question à la référence (i), soit les services auxiliaires faisant l'objet du présent projet.

Réponse :

1 Le tableau suivant présente la grille d'analyse du risque associée aux
 2 équipements qui composent les services auxiliaires du poste de la
 3 Chamouchouane. Le Transporteur souligne que 86 % des équipements
 4 composant les services auxiliaires sont à risque s'ils ne sont pas remplacés
 5 dans le cadre du Projet.

Tableau R2.1

Grille d'analyse du risque des équipements composant les services auxiliaires

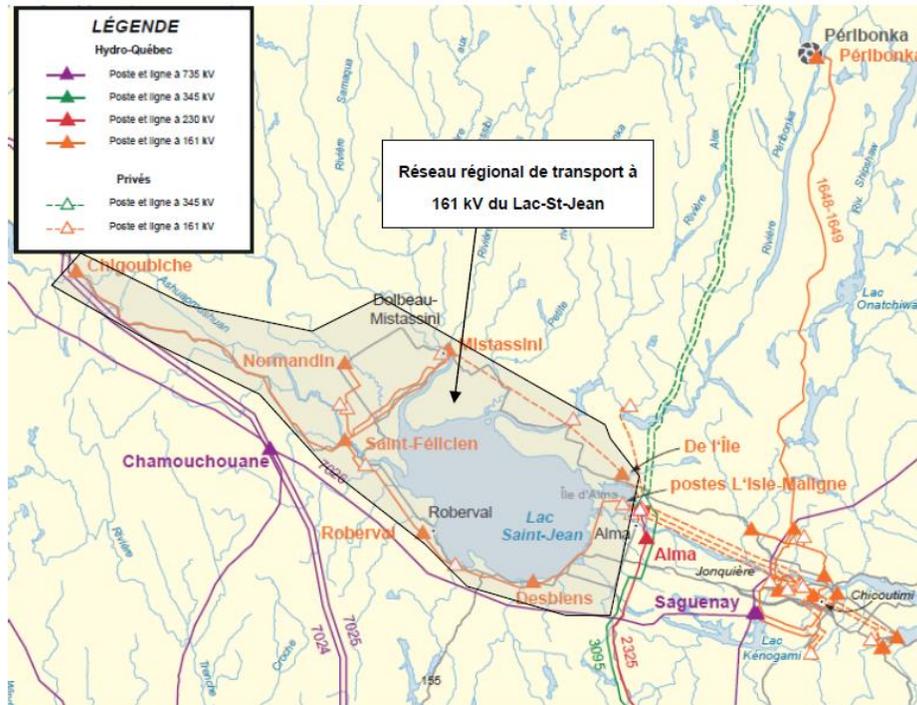
Nombre d'actifs	PROBABILITÉ									TOTAL	Équip. Vs Risque		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		Nb	%	
9										0	Élevé	Élevé	
8										0	0	0,0%	
7										0			
6									5	5	Fort	Fort	
5			6	3	15				12	48	29	50,9%	
4				2	2					4			
3										0	Moyen	Moyen	
2										0	20	35,1%	
1										0	Faible	Faible	
TOTAL	0	0	6	5	17	0	0	0	17	12	57	Équip. à risque	
												49	86,0%

3. **Références :** (i) B-0025, page 7, Figure 1;
(ii) R-3892-2014, B-0002, page 1, paragraphe 3.

Préambule :

(i)

Figure 1
Carte géographique du réseau régional de transport du Lac-St-Jean



- (ii) « HQT utilise le réseau de transport de RTA pour alimenter des charges dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean faisant partie de la charge locale du Québec. »

Demande :

3.1 La carte de la référence (i) montre la présence de postes et lignes d'entreprises privées. La référence (ii) indique qu'HQT utilise le réseau de Rio Tinto pour alimenter certaines charges de la région du Saguenay - Lac-Saint-Jean. Pour l'alimentation des charges affectées par le présent projet, veuillez indiquer si le Transporteur a évalué la possibilité d'utiliser le réseau de transport de Rio Tinto. Dans l'affirmative, veuillez fournir les résultats de cette évaluation. Dans la négative, veuillez justifier de ne pas l'avoir fait.

Réponse :

1 **Le réseau de transport situé à l'ouest du Lac-St-Jean est raccordé au poste**
2 **Saguenay via le réseau de Rio Tinto. L'utilisation du réseau de transport de Rio**
3 **Tinto correspond donc à la configuration actuelle du réseau qui a été considérée**
4 **pour établir la limite de 405 MW.**

SOLUTIONS ENVISAGÉES

4. **Référence :** B-0025, page 15, lignes 8 à 12.

Préambule :

« Faible marge résultante de la transformation à 735-161 kV au poste Saguenay. L'ajout d'un 4^{ième} transformateur de puissance serait à planifier advenant une charge ponctuelle non prévue. Ce 4^{ième} transformateur ne serait pas requis dans le cadre de la solution 1 car celle-ci permet de réduire le transit sur le poste du Saguenay. » (Nous soulignons)

Demande :

4.1 Veuillez quantifier la « faible marge » dont il est question à la référence.

Réponse :

5 **La transformation du poste Saguenay à 735-161 kV dispose d'une marge pour**
6 **accueillir moins de 150 MW de charge supplémentaire pour l'ensemble de la**
7 **région du Saguenay/Lac-St-Jean. Cette marge est jugée faible compte tenu que**
8 **celle-ci permettrait de répondre tout juste aux besoins d'une charge ponctuelle**
9 **telle qu'une nouvelle usine et ce, pour toute la région du Saguenay/Lac-St-Jean.**

5. **Référence :** B-0021, page 12, réponse 5.5.

Préambule :

« Les transformateurs à 735-161 kV utilisés par Hydro-Québec sont tous d'une puissance de 700 MVA, à l'exception des 2 unités installées au poste de Chibougamau qui sont de 250 MVA.

Hydro-Québec possède déjà un transformateur de réserve pour une application à 700 MVA, mais ne possède pas d'unité à 250 MVA en réserve.

Une puissance de 250 MVA ne répond pas à la croissance des besoins de la charge du Distributeur, à moins d'implanter 3 transformateurs au poste de la Chamouchouane et d'acquérir une unité de réserve.

Le choix d'une puissance de 700 MVA, actuellement installée au poste du Saguenay, permet donc de limiter l'agrandissement du poste de la Chamouchouane à une configuration à 2 transformateurs, d'éviter d'acquérir un appareil de réserve et finalement, d'assurer une compatibilité électrique entre le réseau du Lac-Saint-Jean et celui du Saguenay.

Le choix d'une puissance normalisée de 700 MVA est la solution la moins dispendieuse. »
(Nous soulignons)

Demandes :

- 5.1** Veuillez expliquer quelle était l'utilité de conserver un transformateur de réserve pour une application à 700 MVA tel que mentionné à la référence.

Réponse :

1 **Le délai d'approvisionnement d'un transformateur de puissance 735-161 kV est**
2 **de 24 mois. L'utilité de conserver un transformateur de réserve est de permettre**
3 **le remplacement d'un transformateur défectueux dans un plus court délais.**

- 5.2** Veuillez démontrer, avec chiffres à l'appui, l'affirmation de la référence selon laquelle une puissance de 250 MVA ne répond pas à la croissance des besoins de la charge du Distributeur.

Réponse :

4 **Telle que stipulé à la référence, une puissance de 250 MVA ne répond pas à la**
5 **croissance de la charge à moins d'installer 3 transformateurs.**

6 **Voir aussi la réponse à la question suivante.**

- 5.3** Veuillez démontrer, avec chiffres à l'appui, la nécessité d'implanter 3 transformateurs au poste de la Chamouchouane et d'acquérir une unité de réserve, tel que mentionné à la référence.

Réponse :

7 **Premièrement, la configuration des jeux de barre à 735 kV du poste de la**
8 **Chamouchouane permet l'ajout de seulement 2 transformateurs de puissance.**
9 **L'addition d'un 3^{ième} transformateur requerrait la reconstruction d'une partie des**
10 **jeux de barres existants afin d'assurer la conformité du poste aux normes NERC.**
11 **Considérant la complexité et les coûts de modification des jeux de barres à**
12 **735 kV, le Projet est conçu avec une configuration à 2 transformateurs. Une**
13 **option à 3 transformateurs n'a pas été considérée.**

1 Deuxièmement, le Transporteur doit planifier son réseau pour répondre au
2 besoin à long terme compte tenue de la durée de vie utile moyenne de 50 ans
3 du Projet. Dans ce contexte, le Transporteur vise à choisir une puissance de
4 transformation normalisée qui éviterait d'agrandir l'installation ou de remplacer
5 prématurément des transformateurs, qui auraient été sous dimensionnés, avant
6 la fin de leurs durées de vie utile.

7 Troisièmement, l'ajout d'une section de transformation au poste de la
8 Chamouchouane doit être compatible avec l'ensemble du réseau de transport
9 du Saguenay/Lac-St-Jean. À ce titre, le poste Saguenay à 735-161 kV dispose
10 déjà de transformateurs de 700 MVA.

11 Telle que mentionné² par le Transporteur, le poste de la Chamouchouane doit
12 répondre à la prévision de charge du réseau de transport située à l'ouest du
13 Lac-St-Jean, soit : 531,4 MW. Ce qui correspond à un transit minimal de 575 MVA
14 sur la transformation du poste de la Chamouchouane en considérant la
15 puissance réactive (Mvars) et les pertes sur le réseau.

16 Ainsi, en considérant un facteur de surcharge de 140% pour un transformateur
17 de puissance à 735-161 kV à une température ambiante de -20°C, la puissance
18 minimale de transformation serait de 410 MVA. Cette puissance doit être atteinte
19 en considérant la perte d'un transformateur (critère N-1). Ce qui correspond à
20 2 transformateurs d'une puissance minimale de 410 MVA ou 3 transformateurs
21 d'une puissance minimale de 205 MVA.

22 En considérant les équipements normalisés, le choix se résume à :

- 23 • 2 transformateurs de 700 MVA conformément au Projet, ou
- 24 • 3 transformateurs de 250 MVA. Ce choix requiert en outre d'ajouter du
25 contenu au Projet afin de modifier les jeux de barres à 735 kV actuel,
26 d'agrandir la superficie du poste afin d'inclure un troisième
27 transformateur et tous les équipements connexes. De plus, le
28 Transporteur ne dispose pas de transformateur de réserve d'une
29 puissance de 250 MVA.

30 Considérant que le choix de transformateurs de 250 MVA implique l'ajout de
31 contenu supplémentaire au Projet et que l'écart de coûts d'acquisition entre un
32 appareil de 700 MVA et de 250 MVA est d'approximativement 10%, le
33 Transporteur a conclu que le choix d'une puissance normalisée de 700 MVA est
34 la solution la moins dispendieuse.

² [B-0021](#), HQT-3, Document 1.2, réponse à la question 5.3.

- 5.4 Veuillez fournir une démonstration chiffrée de l'affirmation de la référence selon laquelle le choix d'une puissance normalisée de 700 MVA serait la solution la moins dispendieuse.

Réponse :

- 1 **Voir la réponse à la question 5.3.**

ANALYSE ÉCONOMIQUE

6. **Références :** (i) B-0025, page 16, lignes 7 à 12;
(ii) R-3887-2014, B-0028, pages 3 et 4, réponse 1.1.

Préambule :

- (i) « Par ailleurs, le Transporteur a intégré les informations relatives à l'évaluation de la valeur des pertes électriques, soit leur niveau en puissance et en énergie, ainsi que les prix de référence utilisés, dans ses tableaux présentés à l'annexe 5. Le Transporteur souligne également que l'analyse économique réalisée dans le présent dossier ne tient compte des pertes électriques différentielles qu'à partir de la mise en service. En outre, ces pertes électriques résultent de la formule polynomiale. » (Notes de bas de page omises; nous soulignons)
- (ii) « La valeur de 117 MW représente l'écart de pertes en puissance entre les deux solutions étudiées, soit celui de l'ajout d'une nouvelle ligne au réseau de transport principal à 735 kV et celui de l'ajout massif de compensation série. Cet écart est évalué à la pointe de charge du réseau. Le réseau simulé incluait le 2 000 MW de l'appel d'offres 2005-03 visant un approvisionnement en énergie éolienne ainsi que le 1 550 MW du complexe de la Romaine.

Les pertes en énergie hors-pointe de 524 GWh évaluées sur une base annuelle sont calculées à partir de l'écart de pertes en puissance et du facteur de charge annuel moyen selon les formules présentées plus bas. Les hypothèses retenues sont :

Pertes en puissance : 117 MW

Facteur de charge (fc) : 0.70

Facteur de pertes (fp) : $0.9 \times fc^2 + 0.1 \times fc = 0.511$

Pertes en énergie : (Pertes en puissance) \times fp \times 8760 heures = 524 GWh »

Demande :

- 6.1 Veuillez fournir les paramètres de la formule polynomiale dont il est question à la référence (i) sous une forme équivalente à celle des informations fournies à la référence (ii).

Réponse :

1 **Dans le cadre de l'analyse économique, les pertes différentielles en puissance**
2 **sont de 1,5 MW entre les solutions. Les paramètres de la formule polynomiale**
3 **sont les suivants.**

4 ***Pertes en puissance : 1,5 MW***

5 ***Facteur de charge (fc) : 0,40***

6 ***Facteur de pertes (fp) : $0,9 \times fc^2 + 0,1 \times fc = 0,184$***

7 ***Pertes en énergie : Pertes en puissance x fp x 8760 heures = 2 418 MWh***

7. **Références :** (i) R-4041-2018 Phase 2, B-0099;
(ii) B-0017, page 7, section 3.

Préambule :

- (i) Dans le dossier R-4041-2018 Phase 2, le Distributeur a fourni un fichier Excel qui incorpore toutes les formules de calcul d'une analyse économique, incluant notamment les formules de calcul des VAN, des coûts évités, etc.
- (ii) Dans le présent dossier, à la demande de la Régie, le Transporteur a fourni un fichier Excel qui n'incorpore pas toutes les formules de calcul de l'analyse économique dont notamment les formules de calcul de la VAN.

Demande :

- 7.1 Avec le même niveau de détail que le fichier Excel de la référence (i), veuillez déposer un fichier Excel incorporant toutes les formules de calcul, associé au tableau portant sur l'analyse économique détaillée de la pièce B-0006 (annexe 5, pages 4 à 6), en incorporant minimalement les formules de calcul des VAN, des coûts évités, des pertes électriques, etc.

Réponse :

8 **Dans le cadre de l'analyse des projets d'investissement, le Distributeur et le**
9 **Transporteur utilisent généralement un progiciel nommé MAPHQ (Modèle**
10 **d'analyse de projets à Hydro-Québec). Ce progiciel effectue les calculs requis**

1 pour l'analyse économique des projets en considérant notamment les
2 paramètres économiques et financiers de l'entreprise et produit les résultats qui
3 en découlent. Puisque le Transporteur a utilisé MAPHQ pour l'analyse
4 économique du Projet, il n'est donc pas possible de fournir les formules de
5 calculs sous-jacents demandés par les intervenants, au-delà des formules de
6 calcul déjà intégrées dans le fichier Excel transmis à la Régie³. En outre, le
7 Transporteur réfère les intervenants à sa preuve⁴ quant aux hypothèses
8 utilisées dans l'analyse économique du Projet.

9 Dans le cadre du dossier R-4041-2018 phase 2, le Distributeur n'a pas utilisé le
10 progiciel MAPHQ. Ce dossier concernant une option tarifaire, le Distributeur a
11 utilisé le logiciel Excel afin d'effectuer les calculs relatifs à l'analyse économique
12 du dossier. Il lui a donc été possible, dans ce cas précis, de déposer le fichier
13 Excel incorporant les formules utilisées dans son analyse économique.

³ [B-0018](#), HQT-2, Document 1.1.

⁴ [B-0004](#), HQT-1, Document 1, page 15.