

DEMANDES DE SERVICE DE TRANSPORT HYDRO-QUÉBEC PRODUCTION

DEMANDE # 102T

HQT-MASS (1200 MW)

DEMANDE # 103T

HQT-NE (1200 MW)

RAPPORT D'ÉTUDE D'IMPACT

Produit pour :



Marchés de gros

Mai 2008

Mise en contexte

Une étude d'impact est réalisée conformément aux obligations d'Hydro-Québec TransÉnergie («**TransÉnergie**») en vertu des *Tarifs et conditions des services de transport d'Hydro-Québec* («**Tarifs et conditions**») et fournit une première estimation des ajouts au réseau et de leurs coûts, basé sur l'information disponible et sur des hypothèses de base et ce, dans la mesure permise par le processus d'une telle étude.

Des questions ou préoccupations ultérieures peuvent être identifiées par TransÉnergie préalablement à l'étude d'avant-projet, lesquelles peuvent requérir des modifications aux équipements ou à leur configuration de façon à respecter les critères applicables et les termes et conditions des *Tarifs et conditions*.

Des changements dans l'ordonnancement d'autres projets peuvent affecter ou modifier l'évaluation fournie par TransÉnergie.

L'étude d'avant-projet sera basée sur de l'information plus détaillée et sur des hypothèses plus précises. Suivant l'article 19.5 des *Tarifs et conditions*, ces informations et hypothèses peuvent évoluer pendant la réalisation de cette étude et avant l'achèvement des travaux de construction.

Résumé

Le présent rapport d'étude d'impact fait suite à deux (2) demandes de service de transport sur le réseau de TransÉnergie par Hydro-Québec Production («**le Producteur**») effectuées le 20 janvier 2006. La première demande vise un service vers l'État de New York via le chemin HQT-MASS. La seconde demande vise un service vers la Nouvelle-Angleterre via le chemin HQT-NE. Dans les deux (2) cas, le service est demandé à compter du 1^{er} juillet 2009 et ce, pour une durée de trente-cinq (35) ans.

Le client a demandé une étude conjointe de ses deux (2) demandes de service de transport. TransÉnergie a accepté compte tenu de la position contigüe de ces deux (2) demandes dans l'ordonnancement du système Oasis. Une telle étude conjointe n'ayant de ce fait aucun impact sur les autres demandes. Les coûts des ajouts au réseau qui seront requis devront toutefois être attribués individuellement à chacune des demandes. À cette fin, la présente étude considère que la demande de service vers l'État de New York précède la demande de service vers la Nouvelle-Angleterre.

Hypothèses

- À priori, le présent rapport requiert l'étude de la configuration du réseau de transport en 2009, car les deux (2) demandes de service de transport doivent débuter le 1^{er} juillet 2009.
- Deuxièmement, le présent rapport requiert l'étude de la configuration du réseau de transport en 2012, étant donné l'intégration de nouvelle centrale et de puissance additionnelle mise en service sur le réseau de transport entre 2009 et 2012.
- Finalement, le présent rapport requiert l'étude de la configuration du réseau de transport en 2014, étant donné l'intégration du Complexe La Romaine.

Les années cibles ont été établies de façon à permettre une étude simplifiée (réduction du nombre de cas à étudier) qui reflète la mise en service d'équipements de transport majeurs sur le réseau. Les années cibles retenues sont 2009, l'année où débute le service demandé ainsi que les années 2012 et 2014, étant donné l'intégration de nouvelles centrales dont le Complexe La Romaine et l'intégration de puissance additionnelle sur le réseau de TransÉnergie. Les demandes reliées à ces années cibles précèdent les présentes demandes de service de transport dans la séquence des études établie dans le système Oasis. Il est à noter que la configuration du réseau de transport en 2018 a été étudiée étant donné l'intégration des centrales de Gull Island et Muskrat Falls qui précède également, dans la séquence des études établie dans le système Oasis, les présentes demandes de service de transport. Cependant, aucun ajout d'équipement supplémentaire n'est requis au réseau de TransÉnergie en 2018 pour les deux (2) services de transport demandés.

Les interconnexions existantes impliquées dans le présent rapport seront aptes à fournir le service demandé dès le 1^{er} juillet 2009 et ce, jusqu'à la fin de leur vie utile, soit 2035 pour l'interconnexion HQT-MASS et 2036 pour l'interconnexion HQT-NE. À ce moment, de nouvelles interconnexions devront être construites pour assurer les services de transport demandés. Le *Producteur* doit donc s'engager à assumer les coûts de ces nouvelles constructions qui lui seront attribuables. Les dates du début de la construction de ces nouvelles interconnexions pourront être précisées ultérieurement lors de l'étude d'avant-projet qui est requise pour chacune d'elles afin d'effectuer une analyse plus détaillée. Les coûts présentés reposent sur l'hypothèse de la construction de nouvelles interconnexions en tenant compte uniquement des deux (2) demandes d'Hydro-Québec Production. Si d'autres demandes de service sont présentes lors de la construction d'une nouvelle interconnexion, les coûts des ajouts au réseau requis seront alors partagés entre le client et les autres demandeurs de service impliqués.

Solution retenue pour le réseau de transport principal.

Il a été déterminé que des ajouts au réseau principal sont nécessaires pour fournir les services de transport demandés. Deux (2) alternatives, soit les variantes A et B, ont été étudiées. La première envisage l'installation d'un compensateur statique près des centres de charge du réseau avec l'augmentation de la capacité en courant et le devancement de la mise en service de certains bancs de compensation série. La deuxième envisage la mise en service de deux (2) nouveaux bancs de compensation série, l'un situé au poste Duvernay pour la ligne reliant ce poste à celui de La Vérendrye et l'autre situé au poste Carignan pour la ligne reliant ce poste à celui de Jacques-Cartier.

L'analyse économique démontre que la première alternative, soit la variante A, s'avère plus économique et est donc recommandée.

Coûts et délais de réalisation

Le coût en dollars de réalisation des modifications requises au réseau de transport de TransÉnergie pour assurer les services de transport demandés, soit la mise en service d'un compensateur statique près des centres de charge du réseau combiné avec l'augmentation de la capacité en courant et le devancement de la mise en service de certains bancs de compensation série, est estimé à 104,2 M\$ en dollars de réalisation 2009.

Selon l'évaluation effectuée par TransÉnergie et en considérant l'ampleur et la complexité des ajouts requis à son réseau de transport, TransÉnergie estime que ces ajouts ne peuvent pas être complétés avant 2012. Ceci occasionne donc un service de transport avec restrictions possibles applicables lors de périodes critiques et ce, du 1^{er} juillet 2009 jusqu'en 2012 où l'on prévoit une première mise en service des nouveaux équipements de transport.

Ces dates seront précisées ultérieurement lors de l'étude d'avant-projet qui est requise afin d'effectuer une analyse plus détaillée. Il importe également de préciser que les critères de conception et les paramètres économiques actuels peuvent évoluer jusqu'à la signature d'une Convention de service de transport.

Tous les montants compris dans ce document sont exprimés en dollars de réalisation. Cependant, pour des fins de comparaison entre les deux (2) variantes A et B étudiées, le tableau V de la section 7.1, présente des coûts en dollars actualisés.

Table des matières

	PAGE
1. LE PROJET	1
1.1 DEMANDE	1
1.2 DESCRIPTION	1
1.3 HYPOTHÈSES	1
2. CONFIGURATION DU RÉSEAU EN 2009	3
2.1 RÉSEAU DE BASE.....	3
2.2 SERVICE DE TRANSPORT FERME HQT-MASS (1 200 MW)	3
2.3 ADDITION DU SERVICE DE TRANSPORT FERME HQT-NE (1 200 MW)	3
2.4 CONCLUSION DE LA CONFIGURATION DU RÉSEAU EN 2009	3
3. CONFIGURATION DU RÉSEAU EN 2012	4
3.1 RÉSEAU DE BASE.....	4
3.2 SERVICE DE TRANSPORT FERME HQT-MASS (1 200 MW)	4
3.3 ADDITION DU SERVICE DE TRANSPORT FERME HQT-NE (1 200 MW)	5
3.4 CONCLUSION DE LA CONFIGURATION DU RÉSEAU EN 2012	5
4. CONFIGURATION DU RÉSEAU EN 2014	7
4.1 RÉSEAU DE BASE.....	7
4.2 SERVICE DE TRANSPORT FERME HQT-MASS (1 200 MW)	7
4.3 ADDITION DU SERVICE DE TRANSPORT FERME HQT-NE (1 200 MW)	7
4.4 CONCLUSION DE LA CONFIGURATION DU RÉSEAU EN 2014	8
5. AJOUTS SUR LE RÉSEAU DE TRANSPORT PRINCIPAL	9
6. INTERCONNEXIONS	11
6.1 SERVICE DE TRANSPORT FERME HQT-MASS.....	11
6.2 SERVICE DE TRANSPORT FERME HQT-NE	12
7. LES COÛTS ASSOCIÉS AU PROJET	14
7.1 LE COÛT GLOBAL DES AJOUTS AU RÉSEAU DE TRANSPORT	14
7.2 LE COÛT DE LA VARIANTE RETENUE	15
8. ÉCHÉANCIERS	16
9. CONCLUSION	17
9.1 HYPOTHÈSES	17
9.2 RÉSEAU PRINCIPAL.....	17
9.3 INVESTISSEMENTS ET ÉCHÉANCIERS.....	18

Tableau I: RÉSUMÉ DES AJOUTS AU RÉSEAU CONFIGURÉ EN 2012

Tableau II: RÉSUMÉ DES AJOUTS AU RÉSEAU CONFIGURÉ EN 2014

Tableau III: RÉSUMÉ DE L'ENSEMBLE DES AJOUTS NÉCESSAIRES AU RÉSEAU PRINCIPAL

Tableau IV: COÛTS RELIÉS À LA RECONSTRUCTION DES INTERCONNEXIONS

Tableau V: COMPARAISON DES COÛTS DES VARIANTES A ET B

Tableau VI: COÛTS ASSOCIÉS À LA VARIANTE RETENUE

1. Le projet

1.1 Demande

Le présent rapport constitue l'étude d'impact requise pour les deux (2) demandes de service de transport ferme à long terme de point à point de 1 200 MW chacune sur les chemins HQT-MASS et HQT-NE et ce, pour une période de trente-cinq (35) ans. Il s'agit des demandes OASIS #102T et #103T d'Hydro-Québec Production pour une mise en service prévue le 1^{er} juillet 2009.

1.2 Description

L'interconnexion «MASS»: Le réseau de transport d'Hydro-Québec TransÉnergie est relié à celui de la New York Power Authority (NYPA) par une ligne à 765 kV entre le poste de Châteauguay au Québec et celui de Massena dans l'État de New York. Les transferts d'énergie sur l'interconnexion de Châteauguay sont réalisés de façon asynchrone en utilisant des installations de conversion à courant continu et en raccordant des groupes de production sur l'un ou l'autre des réseaux du Québec ou de New York. Ainsi la ligne d'interconnexion est alimentée par le complexe de production et de transport Châteauguay/Beauharnois qui est constitué par la centrale de Beauharnois, par un réseau de transport 120/765 kV et par deux (2) groupes convertisseurs dos à dos de 500 MW chacun.

L'interconnexion «NE»: Une ligne bipolaire à courant continu exploité à \pm 450 kV entre le sectionnement HTCC (haute tension à courant continu) du poste des Cantons au Québec et le poste convertisseur de Sandy Pond relie le réseau de transport d'Hydro-Québec TransÉnergie avec le réseau de la Nouvelle-Angleterre. Cette ligne fait partie du réseau multiterminal à courant continu (RMCC) qui s'étend du poste Radisson dans le nord du Québec jusqu'au poste Sandy Pond dans la région de Boston (Massachusetts). Le mode normal d'exploitation de l'interconnexion avec la Nouvelle-Angleterre se fait entre les postes convertisseurs de Radisson et de Nicolet avec celui de Sandy Pond. Les chemins HQT-NE et NE-HQT intègrent les capacités de transfert de ces installations.

1.3 Hypothèses

Les demandes de service de transport effectuées par le client sont pour un transit total de 2 400 MW. Afin d'atteindre le niveau de transit d'exportation demandé et ce, simultanément pour les deux (2) demandes de services de transport, nous avons pris comme hypothèse que le client utilisera tous les moyens de production dont il disposera pour certaines années cibles afin de satisfaire les besoins de la charge locale québécoise ainsi que les exportations prévues. Ces années cibles sont établies de façon à permettre une étude simplifiée (réduction du nombre de cas à étudier) qui reflète la mise en service d'équipements de transport majeurs sur le réseau. Les années cibles retenues sont 2009, l'année où débute le service demandé ainsi que les années

2012 et 2014 étant donné l'intégration de nouvelles centrales dont le Complexe La Romaine et l'intégration de puissance additionnelle sur le réseau de TransÉnergie. Les demandes reliées à ces années cibles précèdent les présentes demandes dans la séquence des études établie dans le système Oasis. Il est à noter que la configuration du réseau de transport en 2018 a été étudiée étant donné l'intégration des centrales de Gull Island et Muskrat Falls qui précède également, dans la séquence des études établie dans le système Oasis, les présentes demandes de service de transport. Cependant, aucun ajout d'équipement supplémentaire n'est requis au réseau de TransÉnergie en 2018 pour les deux (2) demandes de service de transport demandées.

2. Configuration du réseau en 2009

2.1 Réseau de base

Pour évaluer l'impact des demandes d'Hydro-Québec Production sur le réseau de transport de TransÉnergie, il a été requis de déterminer un réseau configuré en 2009. Ce dernier a été planifié selon la liste des demandes inscrites dans OASIS à la date de la demande. Les ajouts nécessaires requis pour le réseau avant ces deux (2) demandes font partie de projets déjà approuvés ou découlant de l'évolution du réseau. Cependant, les projets à l'étape d'étude d'impact n'ont pas été retenus car ils ne se réaliseront vraisemblablement pas pour l'année 2009.

2.2 Service de transport ferme HQT-MASS (1 200 MW)

Le comportement dynamique du réseau simulé pour 2009 ne respecte pas les critères de conception lorsque nous ajoutons le service de transport de 1 200 MW sur le chemin HQT-MASS. Un défaut monophasé avec perte de deux (2) lignes au sud du poste La Vérendrye entraîne un délestage. Pour remédier à la situation, il serait nécessaire d'effectuer des modifications majeures au réseau telles qu'un nouveau compensateur statique ou de nouveaux bancs de compensation série. Étant donné le court laps de temps d'ici 2009, il n'est pas possible de mettre en service de tels ajouts au réseau. Des restrictions devront donc s'appliquer durant des périodes critiques ou d'autres moyens de mitigation devront être utilisés par le client pour limiter les restrictions.

De plus, l'installation d'un automatisme de télédéclenchement d'inductances au poste La Vérendrye, dont la mise en service est prévue pour 2009, sera requise pour fournir le service de transport demandé.

2.3 Addition du service de transport ferme HQT-NE (1 200 MW)

Suite à l'ajout de 1 200 MW sur le chemin HQT-NE pour un transit total en exportation de 2 400 MW, nous avons un meilleur comportement dynamique du réseau principal advenant un défaut monophasé au poste La Vérendrye. La présence de l'automatisme de télédéclenchement d'inductances au poste La Vérendrye demeure nécessaire.

Comme mentionné précédemment, le court laps de temps d'ici 2009 ne permet pas de mettre en service des ajouts au réseau de transport. Des restrictions devront donc s'appliquer durant des périodes critiques ou d'autres moyens de mitigation devront être utilisés par le client pour limiter les restrictions.

2.4 Conclusion de la configuration du réseau en 2009

En résumé, les services de transport demandés ne peuvent pas être fournis par le réseau de transport prévu pour 2009 sans l'ajout d'équipements qui ne pourront être réalisés à temps. Des restrictions devront être appliquées durant les périodes critiques.

3. Configuration du réseau en 2012

3.1 Réseau de base

En 2012, des ajouts auront été apportés au réseau principal pour intégrer les nouvelles centrales mises en service entre 2009 et 2012. Avec tous ces ajouts, le réseau de transport rencontre les critères de conception. Actuellement, certains de ces équipements ne sont pas approuvés, l'étude d'intégration n'étant pas complétée. Advenant le cas où ces projets ne se réaliseraient pas, les conditions de la présente étude devront être réévaluées.

3.2 Service de transport ferme HQT-MASS (1 200 MW)

Des modifications au réseau de transport doivent être réalisées afin d'assurer le service de transport de 1 200 MW via le chemin HQT-MASS et afin de respecter les critères de conception du réseau. La perte de deux (2) lignes au sud du poste La Vérendrye occasionne un comportement inacceptable sur le réseau de transport. Afin de pallier à cette problématique, deux (2) alternatives, soit les variantes A et B, sont étudiées. La première, envisage l'ajout d'un compensateur statique au poste Chénier et la deuxième envisage l'installation de nouveaux bancs de compensation série.

Variante A: Compensateur statique

Afin de pallier à la perte de deux (2) lignes au sud du poste La Vérendrye, il est possible d'ajouter un compensateur statique au poste Chénier. Cependant, la localisation de celui-ci peut être réévaluée lors de l'étude d'avant-projet dépendamment de l'évolution du réseau. L'étude d'avant-projet identifiera avec précision l'endroit et/ou le poste où le compensateur statique sera le plus efficace. De plus, une augmentation de la capacité en courant de bancs de compensation série existants sera effectuée à différents endroits sur le réseau afin de respecter la surcharge permise par ces bancs.

Variante B: Compensation série

Afin de pallier à la perte de deux (2) lignes au sud du poste La Vérendrye, il est possible d'augmenter la compensation série sur les lignes à 735 kV. Afin d'atteindre le niveau de compensation requis, il est possible de rehausser la capacité des bancs de compensation série existants, et d'ajouter deux (2) nouveaux bancs de compensation série. Le premier banc devrait être installé au poste Duvernay afin de compenser la ligne reliant les postes Duvernay et La Vérendrye. Le deuxième banc devrait être installé au poste Carignan afin de compenser la ligne reliant les postes Carignan et Jacques-Cartier.

3.3 Addition du service de transport ferme HQT-NE (1 200 MW)

Les solutions proposées dans la section précédente ne sont pas en mesure d'assurer les deux (2) demandes de service de transport pour un total de puissance exportable de 2 400 MW via les chemins HQT-MASS et HQT-NE. Elles ne sont pas également en mesure de respecter les critères de conception du réseau de transport. Un défaut suivi de la perte de deux (2) lignes, occasionne des baisses de tension dans certains postes créant ainsi de l'instabilité sur le réseau de transport. Pour pallier à cette problématique, nous devons augmenter la compensation série au poste Jacques-Cartier et nous devons devancer la mise en service de compensation série de la ligne reliant les postes Jacques-Cartier et Saguenay, prévue pour l'intégration du Complexe La Romaine.

De plus, étant donné le déplacement de la charge vers les interconnexions, une augmentation de la capacité en courant de la compensation série dans certains postes s'avère nécessaire. Ces modifications s'ajoutent de la même façon aux variantes A et B identifiées dans la section 3.2.

3.4 Conclusion de la configuration du réseau en 2012

En résumé, des ajouts au réseau devront être effectués pour 2012 afin de pouvoir offrir les services de transport demandés. Ces ajouts permettent le retrait des restrictions identifiées pour le réseau de base configuré en 2009, respectent les critères de conception du réseau de transport et tiennent compte des ajouts au réseau réalisées dans le cadre des autres demandes actuellement à l'étude.

Cependant, certains de ces équipements ne sont pas approuvés, l'étude d'intégration n'étant pas complétée. Advenant le cas où ces projets ne se réaliseraient pas, les conditions de la présente étude devront être réévaluées.

Tableau I: Résumé des ajouts au réseau configuré en 2012

SERVICE TRANSPORT	VARIANTE A	VARIANTE B
HQT-MASS	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Ajout d'un compensateur statique; ◆ Augmentation de la capacité en courant de bancs de compensation série existants dans certains postes. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Ajout d'un banc de compensation série au poste Duvernay pour la ligne reliant ce poste à celui de La Vérendrye (remplacement de deux disjoncteurs); ◆ Ajout d'un banc de compensation série au poste Carignan pour la ligne reliant ce poste à celui de Jacques-Cartier (remplacement de quatre disjoncteurs); ◆ Augmentation de la capacité en courant de bancs de compensation série existants dans certains postes.
HQT-NE	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Devancement de la M.E.S. du banc de compensation série pour la ligne reliant les postes Jacques-Cartier et Saguenay; ◆ Augmentation de la compensation série de la ligne reliant les postes Jacques-Cartier et Chamouchouane; ◆ Augmentation de la capacité en courant de bancs de compensation série existants dans certains postes. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Devancement de la M.E.S. du banc de compensation série pour la ligne reliant les postes Jacques-Cartier et Saguenay; ◆ Augmentation de la compensation série de la ligne reliant les postes Jacques-Cartier et Chamouchouane; ◆ Augmentation de la capacité en courant de bancs de compensation série existants dans certains postes.

4. Configuration du réseau en 2014

4.1 Réseau de base

L'intégration du Complexe La Romaine sera mise en service graduellement à compter de 2014. Cette intégration nécessitera l'ajout d'équipements sur le réseau de transport de TransÉnergie.

4.2 Service de transport ferme HQT-MASS (1 200 MW)

Afin d'assurer le service de transport ferme de 1 200 MW sur le chemin HQT-MASS tout en respectant les critères de conception du réseau de transport, il est recommandé de considérer tous les ajouts au réseau cités dans les variantes A et B du réseau configuré en 2012. De plus, il est recommandé d'effectuer une augmentation additionnelle de la capacité en courant des bancs de compensation série existants situés dans différents postes du réseau de TransÉnergie.

Variante A: Compensateur statique

Le comportement dynamique du réseau de transport rencontre les critères de conception. Par contre, il est requis d'effectuer une augmentation additionnelle de la capacité en courant de bancs de compensation série existants dans certains postes.

Variante B: Compensation série

Le comportement dynamique du réseau de transport rencontre les critères de conception. Par contre, il est requis d'effectuer une augmentation additionnelle de la capacité en courant de bancs de compensation série existants dans certains postes.

4.3 Addition du service de transport ferme HQT-NE (1 200 MW)

Afin d'assurer les deux (2) demandes de service de transport pour un total de puissance exportable de 2 400 MW via les chemins HQT-MASS et HQT-NE, il est recommandé de considérer tous les ajouts au réseau cités dans les variantes A et B du réseau configuré en 2012. De plus, il est recommandé d'effectuer une augmentation additionnelle de la capacité en courant de bancs de compensation série existants situés dans différents postes du réseau de TransÉnergie. Cependant, en ce qui concerne la variante B d'autres ajouts sont nécessaires advenant un défaut au poste Manic.

Variante A: Compensateur statique

Le comportement dynamique du réseau de transport rencontre les critères de conception. Par contre, il est requis d'effectuer une augmentation additionnelle de la capacité en courant de bancs de compensation série existants dans certains postes.

Variante B: Compensation série

Malgré les ajouts et modifications recommandés sur le réseau prévus en 2012, advenant un défaut au poste Manic, le comportement du réseau devient inacceptable. Afin de pallier à cette problématique et étant donné que les bancs de compensation série des postes Lévis-Nord et Laurentides ont atteint leur limite permise, il est requis d'augmenter la compensation série du poste Nicolet à son maximum permis, soit à 50% de l'impédance de la ligne. De plus, une augmentation de la capacité en courant de la compensation série au nouveau poste Lévis est requise.

4.4 Conclusion de la configuration du réseau en 2014

En résumé, des ajouts au réseau devront être effectués pour 2014 afin de pouvoir offrir les services de transport demandés suite à l'intégration du Complexe La Romaine.

Cependant, certains ajouts au réseau reliés à ce projet ne sont pas encore approuvés. Il est possible que la configuration du réseau prévue pour 2014 soit différente de celle prévue dans le présent rapport. Advenant que ça soit le cas, les conditions de la présente étude devront être réévaluées.

Tableau II: Résumé des ajouts au réseau configuré en 2014

SERVICE TRANSPORT	VARIANTE A	VARIANTE B
HQT-MASS	<ul style="list-style-type: none">♦ Augmentation additionnelle de la capacité en courant de bancs de compensation série existants dans certains postes.	<ul style="list-style-type: none">♦ Augmentation additionnelle de la capacité en courant de bancs de compensation série existants dans certains postes.
HQT-NE	<ul style="list-style-type: none">♦ Augmentation additionnelle de la capacité en courant de bancs de compensation série existants dans certains postes.	<ul style="list-style-type: none">♦ Augmentation des bancs de compensation série au poste Nicolet;♦ Augmentation additionnelle de la capacité en courant de bancs de compensation série existants dans certains postes.

5. Ajouts sur le réseau de transport principal

Afin d'assurer les deux (2) demandes de service de transport ferme à long terme de point à point de 1 200 MW chacune sur les chemins HQT-MASS et HQT-NE et ce, pour une durée de trente-cinq (35), le réseau principal a été revu afin de transiter la puissance additionnelle demandée en fonction des critères de conception et d'exploitation de TransÉnergie.

La présente étude d'impact consiste à déterminer les ajouts d'équipement à installer sur le réseau pour exporter cette puissance de 2 400 MW vers l'État de New York et de la Nouvelle-Angleterre. Afin d'offrir et d'assurer les services demandés en fonction d'une analyse économique performante, TransÉnergie a étudié deux (2) variantes.

Tableau III: Résumé de l'ensemble des ajouts nécessaires au réseau principal

CHEMINS	VARIANTE A	VARIANTE B
2012		
HQT-MASS	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Ajout d'un compensateur statique; ◆ Augmentation de la capacité en courant de bancs de compensation série existants dans certains postes. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Ajout d'un banc de compensation série au poste Duvernay pour la ligne reliant ce poste à celui de La Vérendrye (remplacement de deux disjoncteurs); ◆ Ajout d'un banc de compensation série au poste Carignan pour la ligne reliant ce poste à celui de Jacques-Cartier (remplacement de quatre disjoncteurs); ◆ Augmentation de la capacité en courant de bancs de compensation série existants dans certains postes.
HQT-NE	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Devancement de la M.E.S. du banc de compensation série pour la ligne reliant les postes Jacques-Cartier et Saguenay; ◆ Augmentation de la compensation série de la ligne reliant les postes Jacques-Cartier et Chamouchouane; ◆ Augmentation de la capacité en courant de bancs de compensation série existants dans certains postes. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Devancement de la M.E.S. du banc de compensation série pour la ligne reliant les postes Jacques-Cartier et Saguenay; ◆ Augmentation de la compensation série de la ligne reliant les postes Jacques-Cartier et Chamouchouane; ◆ Augmentation de la capacité en courant de bancs de compensation série existants dans certains postes.

Tableau III (suite): Résumé de l'ensemble des ajouts nécessaires au réseau principal

2014		
HQT-MASS	<ul style="list-style-type: none">♦ Augmentation additionnelle de la capacité en courant de bancs de compensation série existants dans certains postes.	<ul style="list-style-type: none">♦ Augmentation additionnelle de la capacité en courant de bancs de compensation série existants dans certains postes.
HQT-NE	<ul style="list-style-type: none">♦ Augmentation additionnelle de la capacité en courant de bancs de compensation série existants dans certains postes.	<ul style="list-style-type: none">♦ Augmentation des bancs de compensation série au poste Nicolet;♦ Augmentation additionnelle de la capacité en courant de bancs de compensation série existants dans certains postes.

6. Interconnexions

Sur la base des conventions de service en vigueur pour la période de service demandée et des droits de renouvellement associés aux conventions de service existantes en date des présentes, les interconnexions existantes seront aptes à fournir les services de transport demandés à partir de 2009 jusqu'à la fin de leur vie utile. Après cette échéance, de nouvelles interconnexions devront être construites. Ces nouvelles interconnexions seront construites en fonction des demandes de service qui seront alors en vigueur. Le client se verra alors attribuer la part des coûts de construction qui lui sera attribuable.

6.1 Service de transport ferme HQT-MASS

Le réseau de transport de TransÉnergie est relié à celui de la New York Power Authority (NYPA) par une ligne à 765 kV entre le poste Châteauguay et celui de Massena. Ainsi la ligne d'interconnexion est alimentée par le complexe de production et de transport qui est constitué par la centrale de Beauharnois, par un réseau de transport 120/765 kV et par deux (2) groupes convertisseurs dos à dos de 500 MW chacun pour un total de 1 000 MW.

En tenant compte de l'absence de conventions de service en vigueur pour la période de service demandée sur cette interconnexion en date des présentes, le service de transport demandé par le *Producteur* vers l'État de New York, de 1 200 MW peut être fourni sur l'interconnexion actuelle jusqu'à la fin de sa vie utile. Actuellement, en fonction d'un programme de maintien des actifs planifié, cette vie utile devrait s'étendre jusqu'en 2035.

Le service demandé, ayant une durée de trente-cinq (35) ans à partir du 1^{er} juillet 2009, devra être assuré jusqu'en 2044. De nouveaux équipements devront donc être construits pour assurer le service demandé pour la période de 2035 à 2044. Cette nouvelle construction tiendra compte des demandes de service qui seront alors en vigueur. Elle repose sur l'hypothèse que la configuration actuelle, soit celle exposée ci-dessus, sera conservée.

Dans l'hypothèse où seule une convention de service issue de la demande d'Hydro-Québec Production serait en vigueur lors de la nouvelle construction, la solution actuellement identifiée comme la plus avantageuse implique le remplacement du poste convertisseur par une installation de puissance supérieure, c'est-à-dire par deux (2) groupes convertisseurs dos à dos de 600 MW chacun pour une capacité totale de 1 200 MW. Le coût d'un tel équipement est estimé à 533 M\$ en dollars de 2009. De plus, les coûts illustrés au tableau IV, incluent un poste de sectionnement 765 kV, trois (3) transformateurs de puissance 765/315 kV ainsi qu'un départ de ligne vers le poste de Massena.

6.2 Service de transport ferme HQT-NE

Une ligne bipolaire à courant continu exploité à ± 450 kV entre le sectionnement HTCC (haute tension à courant continu) du poste des Cantons au Québec et le poste convertisseur de Sandy Pond relie le réseau de transport d'Hydro-Québec TransÉnergie avec le réseau de la Nouvelle-Angleterre. Cette ligne fait partie du réseau multi terminal à courant continu (RMCC) qui s'étend du poste Radisson jusqu'au poste Sandy Pond.

En tenant compte de l'absence de conventions de service en vigueur pour la période de service demandé et des droits de renouvellement associés aux conventions de services existantes sur cette interconnexion en date des présentes, le service de transport demandé par le *Producteur* vers la Nouvelle Angleterre, de 1 200 MW peut être fourni sur l'interconnexion actuelle jusqu'à la fin de sa vie utile. Actuellement, en fonction d'un programme de maintien des actifs planifié, cette vie utile devrait s'étendre jusqu'en 2036.

Le service demandé, ayant une durée de trente-cinq (35) ans à partir du 1^{er} juillet 2009, devra être assuré jusqu'en 2044. De nouveaux équipements devront donc être construits pour assurer le service demandé pour la période de 2036 à 2044. Cette nouvelle construction tiendra compte des demandes de service qui seront alors en vigueur. Elle repose sur l'hypothèse que la configuration actuelle, soit celle exposée ci-dessus, sera conservée.

Dans l'hypothèse où seule une convention de service issue de la demande d'Hydro-Québec Production sera en vigueur lors de la nouvelle construction, la solution actuellement identifiée comme la plus avantageuse est l'installation d'un poste redresseur de 1 200 MW. Ce poste redresseur pourra être construit soit au poste Des Cantons ou Nicolet. Le coût d'un tel équipement est estimé à 312,7 M\$ en dollars de 2009.

Les coûts illustrés au tableau IV sont préliminaires et devront être précisés à la phase avant-projet et/ou à la phase projet.

Tableau IV: Coûts reliés à la reconstruction des interconnexions

	HQT-MASS	HQT-NE
Reconstruction avant:	2035	2036
Poste	Châteauguay	Des Cantons ou Nicolet
Installation	Poste convertisseur et de sectionnement de 1200 MW	Poste redresseur de 1200 MW
Coût (M\$)	533 M\$	312,7 M\$

Le client entreprendra les démarches requises auprès des entités responsables des réseaux tiers concernés pour que les travaux correspondants soient réalisés pour chacune des interconnexions étudiées, conformément aux dispositions de l'article 21 des *Tarifs et conditions*.

7. Les coûts associés au projet

La présente section présente les coûts reliés aux investissements requis pour les infrastructures de transport d'électricité.

7.1 Le coût global des ajouts au réseau de transport

Le tableau suivant présente un sommaire des coûts reliés à la fourniture du service de transport demandé pour les deux (2) variantes étudiées. Pour des fins de comparaison, ces coûts sont exprimés en dollars actualisés 2007. Ces évaluations sont préliminaires et les coûts devront être précisés à la phase avant-projet.

Tableau V: Comparaison des coûts des variantes A et B

Service Transport	Équipements et modifications requis	Variante A	Variante B
		M \$ (actualisés 2007)	
2012			
HQT-MASS	Ajout d'un compensateur statique:	40,5	
	Pertes additionnelles:	1,2	
	Ajout de bancs de compensation série et remplacement de disjoncteurs aux postes Duvernay et Carignan:		53,4
	Augmentation de la capacité en courant de bancs de compensation série existants dans certains postes:	8,1	5,4
HQT-NE	Devancement de la M.E.S. du banc de compensation série pour la ligne reliant les postes Jacques-Cartier et Saguenay:	2,6	2,6
	Augmentation de la compensation série de la ligne reliant les postes Jacques-Cartier et Chamouchouane:		
	Augmentation de la capacité en courant de bancs de compensation série existants dans certains postes:	12,9	13,1
2014			
HQT-MASS	Augmentation additionnelle de la capacité en courant de bancs de compensation série existants dans certains postes:	4,6	3,7
HQT-NE	Augmentation des bancs de compensation série au poste Nicolet:		7,9
	Augmentation additionnelle de la capacité en courant de bancs de compensation série existants dans certains postes:	7,9	3,6
Grand Total:		77,8	89,7

7.2 Le coût de la variante retenue

Les coûts de la variante A, soit l'ajout d'un compensateur statique, sont inférieurs à ceux de la variante B, soit l'installation de nouveaux bancs de compensation série aux postes Duvernay et Carignan.

Même en tenant compte des pertes dans le réseau de transport qui sont plus élevées dans la variante A que dans la variante B, l'ajout d'un compensateur statique s'avère plus économique. De plus, cette variante offre plus de flexibilité car elle dépend moins des ajouts prévus dans les projets futurs mis en service dans les prochaines années. Cela représente un avantage important car plusieurs demandes concernant ces projets futurs, sont encore à l'étude et certains de ceux-ci pourraient ne pas se réaliser.

Autre avantage de cette variante c'est que le compensateur statique installé près des centres de charge fournit une plage réactive dynamique supplémentaire qui aide à maintenir la tension lors de fortes augmentations et/ou réductions de charge.

Le tableau suivant nous informe sur le coût en dollars de réalisation de la variante retenue, soit la variante A. La mise en service d'un compensateur statique près des centres de charge du réseau combiné avec l'augmentation de la capacité en courant et le devancement de la mise en service de certains bancs de compensation série, est estimé à 104,2 M\$ en dollars de réalisation de 2009.

Tableau VI: Coûts associés à la variante retenue

VARIANTE A			
Année	Équipements et modifications requis	HQT-MASS	HQT-NE
		M \$ (réalisation 2009)	
2012	Ajout d'un compensateur statique:	51,8	
	Devancement de la M.E.S. du banc de compensation série pour la ligne reliant les poste Jacques-Cartier et Saguenay:		3,6
	Augmentation de la compensation série de la ligne reliant les postes Jacques-Cartier et Chamouchouane:		
	Augmentation de la capacité en courant de bancs de compensation série existants dans certains postes:	10,3	16,5
Sous-Total		62,1	20,1
2014	Augmentation additionnelle de la capacité en courant de bancs de compensation série existants dans certains postes:	8,4	13,6
Grand Total		70,5	33,7
		104,2	

8. Échéanciers

Selon l'évaluation effectuée par TransÉnergie et en considérant l'ampleur et la complexité des ajouts requis à son réseau de transport, TransÉnergie estime que ces ajouts ne peuvent pas être complétés avant 2012. Ceci occasionne donc un service de transport avec restrictions possibles applicables lors de périodes critiques et ce, du 1^{er} juillet 2009 jusqu'en 2012, où l'on prévoit une première mise en service des nouveaux équipements de transport.

Ces dates seront précisées ultérieurement lors de l'étude d'avant-projet qui est requise afin d'effectuer une analyse plus détaillée. Il importe également de préciser que les critères de conception et les paramètres économiques actuels peuvent évoluer jusqu'à la signature d'une Convention de service de transport.

9. Conclusion

9.1 Hypothèses

L'étude d'impact tient compte, entre autres, des hypothèses suivantes :

- À priori, le présent rapport requiert l'étude de la configuration du réseau de transport en 2009, car les deux (2) demandes de service de transport doivent débuter le 1^{er} juillet 2009.
- Deuxièmement, le présent rapport requiert l'étude de la configuration du réseau de transport en 2012, étant donné l'intégration de nouvelle centrale et de puissance additionnelle mise en service sur le réseau de transport entre 2009 et 2012.
- Finalement, le présent rapport requiert l'étude de la configuration du réseau de transport en 2014, étant donné l'intégration du Complexe La Romaine.

Les années cibles ont été établies de façon à permettre une étude simplifiée (réduction du nombre de cas à étudier) qui reflète la mise en service d'équipements de transport majeurs sur le réseau. Les années cibles retenues sont 2009, l'année où débute le service demandé ainsi que les années 2012 et 2014, étant donné l'intégration de nouvelles centrales dont le Complexe La Romaine et l'intégration de puissance additionnelle sur le réseau de TransÉnergie. Les demandes reliées à ces années cibles précèdent les présentes demandes de service de transport dans la séquence des études établie dans le système Oasis. Il est à noter que la configuration du réseau de transport en 2018 a été étudiée étant donné l'intégration des centrales de Gull Island et Muskrat Falls qui précède également, dans la séquence des études établie dans le système Oasis, les présentes demandes de service de transport. Cependant, aucun ajout d'équipement supplémentaire n'est requis au réseau de TransÉnergie en 2018 pour les deux (2) services de transport demandés.

9.2 Réseau principal

Pour assurer les deux (2) demandes de service de transport ferme à long terme de point à point de 1 200 MW chacune et ce, pour une durée de trente-cinq (35) ans débutant le 1^{er} juillet 2009, il est requis, selon la variante A retenue, d'ajouter et/ou de modifier les équipements suivants:

- Ajout d'un compensateur statique au poste Chénier ou dans les environs (la localisation de celui-ci est fonction de l'évolution du réseau);
- Devancement de la M.E.S. du banc de compensation série pour la ligne reliant les postes Jacques-Cartier et Saguenay;

-
- Augmentation de la compensation série de la ligne reliant les postes Jacques-Cartier et Chamouchouane;
 - Augmentation de la capacité en courant de bancs de compensation série existants dans certains postes. Cette augmentation de la capacité en courant doit être effectuée une fois en 2012 et une seconde fois en 2014.

Les études de stabilité ont démontré que la solution recommandée dans cette étude d'impact respecte les critères de conception du réseau principal.

9.3 Investissements et échéanciers

Le coût en dollars de réalisation des modifications requises au réseau de transport de TransÉnergie pour assurer les services de transport demandés, soit la mise en service d'un compensateur statique près des centres de charge du réseau combiné avec l'augmentation de la capacité en courant et le devancement de la mise en service de certains bancs de compensation série, est estimé à 104,2 M\$ en dollars de réalisation de 2009.

En ce qui concerne la reconstruction des interconnexions à la fin de leur vie utile, les coûts sont estimés à 845,7M\$ en dollars de réalisation de 2009. Ces évaluations sont préliminaires et les coûts devront être précisés à la phase avant-projet et/ou à la phase projet.

Études et Projets
Planification et Stratégies du réseau Principal
Direction Planification des Actifs
Hydro-Québec TransÉnergie
Division d'Hydro-Québec