

C A N A D A

PROVINCE DE QUÉBEC
DISTRICT DE MONTRÉAL

DOSSIERS R-3641-2007

RÉGIE DE L'ÉNERGIE

INVESTISSEMENTS 2008
DE TRANSÉNERGIE

HYDRO-QUÉBEC
En sa qualité de Transporteur (TransÉnergie)

Demanderesse

-et-

STRATÉGIES ÉNERGÉTIQUES (S.É.)

ASSOCIATION QUÉBÉCOISE DE LUTTE
CONTRE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE
(AQLPA)

Intervenantes

**ÉVALUATION CRITIQUE DE
LA STRATÉGIE DE GESTION DE LA PÉRENNITÉ DES ACTIFS DE TRANSÉNERGIE**

RAPPORT

Jean-Claude Deslauriers, ing.
Avec la collaboration de Jacques Fontaine

Préparé pour:
Stratégies Énergétiques (S.É.)
Association québécoise de lutte contre la pollution atmosphérique (AQLPA)

Le 16 octobre 2007

SOMMAIRE DES RECOMMANDATIONS

RECOMMANDATION NO. 1 :

Nous recommandons à la Régie de l'énergie d'inviter TransÉnergie à nuancer sa classification par scénario des interventions sur ses appareillages autres que les automatismes, de la manière décrite au tableau suivant afin:

- a) d'introduire dans la catégorie du scénario d'intervention no. 3 (Scénario de risque minimum) plutôt que le scénario no. 5 (Scénario du risque contrôlé) les disjoncteurs du réseau 735 kV Bulk et les transformateurs de mesure pour la protection du réseau 735 kV Bulk, en raison de l'impact plus élevé, voire catastrophique, qu'amènerait leur défaillance et
- b) de classer dans le scénario d'intervention no. 2 (Attente de défaillance avec prédicteur amélioré) plutôt que le scénario d'intervention no. 1 (Attente de défaillance ou de résultat de test) plusieurs des équipements de moindre importance qui peuvent ainsi l'être sans dégradation de la qualité de service.

Approche proposée de gestion de la pérennité pour l'appareillage (autre que les systèmes d'automatisme)

Appareillage	Deux scénario en boucle ouverte		Deux scénario en boucle fermée	
	Scénario 1 Attente de défaillance ou de résultat de test	Scénario 2 Attente de défaillance avec prédicteur amélioré	Scénario 3 Risque minimum	Scénario 5 Risque contrôlé
Équipements disjoncteurs	Disjoncteurs 25 kV, 69 kV, et 120 kV	Disjoncteurs 600 V	Disjoncteurs 735 kV réseau <i>Bulk</i>	Disjoncteurs 230 kV et plus (non <i>Bulk</i>)
Équipements sectionneurs		Sectionneurs		
Équipements de transformation et inductances	Inductances à air	Inductances de mise à la terre Transfo services auxiliaires	Transfo de mesure de protection réseau 735 kV <i>Bulk</i>	Inductances <i>shunt</i> Transfo de mesure autres que <i>Bulk</i> Transfo de puissance
Équipements de compensation (inductances exclues)	Batteries de condensateurs			
Autres équipements	Parafoudres Accumulateurs et chargeurs non <i>Bulk</i>			Accumulateurs et chargeurs réseau 735 kV <i>Bulk</i> Compresseurs Sécheurs

RECOMMANDATION NO. 2 :

Nous recommandons à la Régie de l'énergie d'inviter TransÉnergie à compléter l'élaboration des critères de pérennité et l'amélioration de ses outils d'évaluation du risque et de simulation pour les scénarios d'intervention quant aux appareillages autres que les automatismes (notamment les transformateurs et compensateurs), afin que le tout puisse être présenté si possible lors de la cause tarifaire et d'investissements de 2009.

RECOMMANDATION NO. 3 :

Nous recommandons à la Régie de l'énergie d'inviter TransÉnergie à compléter l'élaboration des critères de pérennité de ses équipements civils, incluant l'évaluation de l'état de ceux-ci et l'amélioration de l'outil d'évaluation du risque, puis modifie en conséquence l'outil de simulation pour tenir compte de cette évaluation de l'état, afin que le tout puisse être présenté si possible lors de la cause tarifaire et d'investissements de 2009.

RECOMMANDATION NO. 4 :

Nous recommandons à la Régie de l'énergie d'inviter TransÉnergie à compléter l'élaboration des critères de pérennité pour les lignes, en élaborant des outils d'évaluation du risque et de simulation tenant compte de l'évaluation de l'état de celles-ci, afin que le tout puisse être présenté si possible lors de la cause tarifaire et d'investissements de 2009.

RECOMMANDATION NO. 5 :

En ce qui concerne les automatismes, le Transporteur propose une approche fondée sur la vétusté et l'obsolescence qui nous semble adéquate. Nous recommandons à la Régie d'inviter TransÉnergie à poursuivre ses travaux d'amélioration des critères de pérennité et de l'outil d'évaluation du risque, en développant une stratégie de pérennité particulière pour les automatismes, afin que le tout puisse être présenté si possible lors de la cause tarifaire et d'investissements de 2009.

RECOMMANDATION NO. 6 :

Nous recommandons à la Régie de l'énergie d'inviter TransÉnergie à compléter l'élaboration de sa stratégie de gestion de la pérennité particulière aux équipements de l'Île de Montréal afin que le tout puisse être présenté si possible lors de la cause tarifaire et d'investissements de 2009.

RECOMMANDATION NO. 7 :

Nous recommandons à la Régie de l'énergie d'inviter TransÉnergie à intégrer à sa Stratégie de gestion de la pérennité les équipements des Centres d'Exploitation Régionaux (CER), des Centres de Télécommande (CT), du Centre de Conduite du Réseau (CCR) et du Centre de Conduite de Télécommunications. Ceux-ci semblent avoir été omis.

RECOMMANDATION NO. 8 :

Nous recommandons à la Régie de l'énergie d'inviter TransÉnergie à déposer une mise à jour de sa Stratégie de gestion de la pérennité (incluant le scénario proposé et les projections à long terme en découlant quant au niveau de risque, quant au niveau des investissements prévus et quant au taux de défaillance prévu, tant globaux que par catégories d'équipements) lors de la cause tarifaire et d'investissements de 2009, et de le refaire annuellement tant que des éléments manqueront à cette Stratégie.

RECOMMANDATION NO. 9 :

Nous recommandons à la Régie de l'énergie de requérir spécifiquement que TransÉnergie identifie dorénavant de façon distincte le scénario proposé et les projections à long terme en découlant quant au niveau de risque, quant au niveau des investissements prévus et quant au taux de défaillance prévu des équipements du réseau Bulk 735 kV.

RECOMMANDATION NO. 10 :

En l'absence d'une Stratégie de gestion de la pérennité complète et en l'absence de renseignements spécifiques au parc des équipements du réseau Bulk 735 kV, nous sommes provisoirement en accord à ce que TransÉnergie œuvre en fonction du taux de croissance du personnel de 5 % tel qu'elle le propose. Toutefois ce choix devra être revu lors des audiences de la Régie lors de la cause tarifaire et d'investissements de 2009 et chaque année par la suite, jusqu'à ce que les éléments manquants de la stratégie soient complétés et que des courbes de planification à long terme des risques, taux de défaillance prévus et niveaux d'investissements prévus aient été ajustées.

C'est dans cette perspective que nous recommandons à la Régie de l'énergie d'autoriser les investissements de moins de 25 M\$ proposés par TransÉnergie en amélioration des actifs pour l'année 2008 au présent dossier.

* * *

L'état des équipements et leur arrivée simultanée en fin de vie utile au cours des prochaines années rendra inévitable un accroissement des charges d'entretien, quel que soit le rythme choisi d'investissements dans la Stratégie de gestion de la pérennité. Ces charges d'entretien devront inclure notamment des efforts accrus en maintenance préventive.

L'accroissement de ces coûts se reflétera sur les indicateurs de performance de TransÉnergie destinés à mesurer le ratio des charges ou le revenu requis total.

La défaillance accrue des équipements et les interruptions planifiées pourront réduire la continuité de service et les autres indicateurs de performance qui y sont associés. Certains des impacts de ces défaillances pourraient être environnementaux (notamment les

déversements accidentels et la part de récupération de ces déversements). De plus, la récupération et le recyclage des équipements retirés du service deviendront eux-mêmes des enjeux plus importants.

L'arrivée de plus importante de personnel nouveau et moins expérimenté pourra aussi accroître l'occurrence d'incidents liés à des erreurs humaines (G1, G2 et G3).

Enfin, une variation régionale pourra être constatée quant à l'ensemble de ces éléments.

Ces motifs rendent encore plus important le maintien des indicateurs de performance dont dispose déjà la Régie de l'énergie dans les dossiers annuels que le Transporteur lui soumet et même l'augmentation du spectre des indicateurs disponibles au régulateur. Celui-ci pourra, dans plusieurs cas, s'attendre à une dégradation de ceux-ci et aura la tâche de s'assurer que cette dégradation reste sous contrôle, d'où l'utilité de bénéficier d'indicateurs plus nombreux, comme nous l'avons recommandé à notre rapport dans la cause tarifaire 2009 de TransÉnergie devant la Régie (dossier R-3640-2007).

TABLE DES MATIÈRES

1 - LE MANDAT	1
2 - LES 5 VOLETS DE LA STRATÉGIE DE TRANSÉNERGIE.....	2
2.1 LE SCENARIO D'INTERVENTION POUR L'APPAREILLAGE (AUTRES QUE LES SYSTEMES D'AUTOMATISME)	4
2.2 LE SCÉNARIO D'INTERVENTION POUR LES ÉQUIPEMENTS CIVILS.....	7
2.3 LE SCÉNARIO D'INTERVENTION POUR LES LIGNES	9
2.4 LE SCÉNARIO D'INTERVENTION POUR LES SYSTÈMES D'AUTOMATISME	10
2.5 LE CAS PARTICULIER DES ÉQUIPEMENTS DE L'ÎLE DE MONTRÉAL	10
2.6 LES EQUIPEMENTS DES CENTRES D'EXPLOITATION REGIONAUX (CER), DES CENTRES DE TELECOMMANDE (CT)ET FINALEMENT DU CENTRE DE CONDUITE DU RESEAU (CCR)	11
3 - LA PLANIFICATION DES INVESTISSEMENTS EN MAINTIEN DES ACTIFS ET LE BUDGET D'INVESTISSEMENTS PRÉVU POUR 2008	13
4 - L'EFFET DE L'ÉTAT DES ACTIFS SUR LES CHARGES D'ENTRETIEN ET LES INDICATEURS DE PERFORMANCE	18

1

LE MANDAT

Le soussigné a reçu mandat, de la part de *Stratégies Énergétiques (S.É.)* et de l'*Association québécoise de lutte contre la pollution atmosphérique (AQLPA)*, de produire un rapport sur la stratégie de gestion de la pérennité de TransÉnergie (Hydro-Québec Transport) présentée au dossier R-3641-2007 de la Régie de l'énergie.

Le présent rapport est le fruit de nos travaux et est remis à *Stratégies Énergétiques (S.É.)* et à l'*Association québécoise de lutte contre la pollution atmosphérique (AQLPA)* afin que celles-ci puissent le déposer comme faisant partie de leur preuve devant la Régie de l'énergie.

2

LES 5 VOLETS DE LA STRATÉGIE DE TRANSÉNERGIE

TransÉnergie présente à la Régie de l'énergie une stratégie de gestion de la pérennité de ses actifs constituée de 5 volets :

1. Le scénario d'intervention pour l'appareillage (autre que les automatismes).
2. Le scénario d'intervention pour les équipements civils.
3. Le scénario d'intervention pour les lignes.
4. Le scénario d'intervention pour les systèmes d'automatisme.
5. Le cas particulier de l'Île de Montréal.

Le premier scénario d'intervention est celui qui a été, à ce stade, le plus développé par TransÉnergie, bien que celui-ci présente encore des éléments à compléter quant aux critères de pérennité pour les d'appareils autres que les disjoncteurs et les sectionneurs (transformateurs, compensateurs, etc.).¹

Les quatre autres scénarios d'intervention (équipements civils, lignes, systèmes d'automatisme et cas particulier de l'Île de Montréal) ne sont que provisoires (démarche simplifiée en trois étapes). Ces quatre autres scénarios d'intervention restent à préciser ultérieurement selon un échéancier qui n'est pas encore spécifié.²

Initialement, TransÉnergie avait annoncé qu'elle complèterait en 2007 l'optimisation de sa stratégie de gestion de la pérennité.³

¹ **HYDRO-QUÉBEC TRANSPORT (TRANSÉNERGIE)**, Dossier R-3641-2007, Pièce HQT-2, Document 1, page 40.

² **HYDRO-QUÉBEC TRANSPORT (TRANSÉNERGIE)**, Dossier R-3641-2007, Pièce B-1, HQT-2, Document 1, pages 76-80.

³ **HYDRO-QUÉBEC TRANSPORT (TRANSÉNERGIE)**, Dossier R-3606-2006, Pièce HQT-5, Document 1, page 6.

Nous partageons donc la préoccupation de la Régie de l'énergie, qui, à sa question écrite 1.1, demandait à TransÉnergie si celle-ci considérait *que la Stratégie de gestion de la pérennité de ses actifs telle que présentée est suffisamment complétée pour permettre une appréciation juste du niveau des investissements qui en découlent à court et à moyen terme, malgré le fait qu'elle soit encore en développement.*⁴ Le Transporteur ne s'est pas fait rassurant dans sa réponse : il indique que sa stratégie permet une appréciation juste du niveau des investissements requis à court terme « *plus particulièrement en 2008* », mais ne peut faire d'affirmation pour le moyen terme.⁵ Il souligne que beaucoup de travail a été réalisé jusqu'à maintenant et que sa stratégie constitue une amélioration significative de sa démarche utilisée antérieurement.⁶

Nous sommes d'accord que le travail déjà réalisé par TransÉnergie est important et de bonne qualité :

*HQTE a fait un travail considérable pour relier ces mesures de risque à l'inventaire des équipements, aux caractéristiques de ceux-ci, de même qu'aux données historiques sur leur durabilité. À ce titre, elle a fait un travail que l'on observe rarement dans l'industrie et elle dispose maintenant de données de grande qualité pour gérer son parc d'équipements.*⁷

Une partie importante de la Stratégie de gestion de la pérennité reste toutefois à compléter. Les quatre scénarios d'intervention qui restent à développer (pour les équipements civils, les lignes, les systèmes d'automatisme et pour le cas particulier de l'Île de Montréal) seront susceptibles d'affecter le portrait général de l'état du réseau actuel et prévisible des prochaines années ainsi que l'étendue des investissements qui seront requis.

Il nous apparaît donc fondamental que ces 4 volets de la stratégie de gestion de la pérennité des actifs du Transporteur soient finalisés au plus tôt afin que puissent être prises en toute connaissance de cause les importantes décisions requises quant au niveau de qualité de service que l'on doit viser et quant au rythme des investissements qui devront être planifiés.

C'est dans ce contexte que nous examinerons successivement chacun des 5 volets de la stratégie présentée par TransÉnergie pour la gestion de la pérennité de ses actifs.

⁴ **RÉGIE DE L'ÉNERGIE**, Dossier R-3641-2007, Pièce A-3, Demande de renseignements no. 1 à Hydro-Québec, Demande 1.1.

⁵ **HYDRO-QUÉBEC TRANSPORT (TRANSÉNERGIE)**, Dossier R-3641-2007, Pièce HQT-4, Document 1, Réponse à la question 1.1 de la Régie.

⁶ *Id.*

⁷ **HYDRO-QUÉBEC TRANSPORT (TRANSÉNERGIE)**, Dossier R-3641-2007, Pièce B-1, HQT-2, Document 2, Rapport CIRANO, page 15.

2.1 LE SCENARIO D'INTERVENTION POUR L'APPAREILLAGE (AUTRES QUE LES SYSTEMES D'AUTOMATISME)

Pour les appareils autres que les systèmes d'automatisme (c'est-à-dire les disjoncteurs, sectionneurs, transformateurs, compensateurs et autres), TransÉnergie a choisi, parmi cinq scénarios possibles, deux types de scénarios d'intervention entre lesquels les divers types d'appareils ont été répartis. Cela est illustré au tableau ci-après.

Tableau 1

Double approche de gestion de la pérennité de TransÉnergie pour l'appareillage (autre que les systèmes d'automatisme) ⁸

Appareillage	Gestion en boucle ouverte Résultant d'une défaillance (Run to failure) ou conditionnée par le résultat d'un test (Scénario 1)	Gestion en boucle fermée Risque contrôlé avec les courbes du taux de défaillance améliorées (Scénario 5)
Équipements disjoncteurs	Disjoncteurs à 600 V	Disjoncteurs.
Équipements sectionneurs	Sectionneurs.	Sans objet.
Équipements de transformation et inductances	Inductances à air. Transformateurs de services auxiliaires.	Inductances de mise à la terre. Inductances de shunt. Transformateurs de mesure. Transformateurs de puissance.
Équipements de compensation (inductances exclues)	Sans objet.	Batteries de condensateurs.
Autres équipements	Accumulateurs. Chargeurs d'accumulateurs. Parafoudres.	Compresseurs. Sécheurs.

Tout comme le rapport CIRANO, nous reconnaissons la qualité élevée du travail effectué par TransÉnergie dans l'évaluation de la probabilité de défaillance qui a permis cette classification.

Le rapport CIRANO souligne toutefois deux types de faiblesses dans la stratégie de gestion de la pérennité des équipements de TransÉnergie, que nous examinons ici successivement :

- La première faiblesse tient au fait que les équipements qui n'ont pas atteint 85 % de leur vie utile ne sont, en principe, pas pris en compte dans l'évaluation des risques. Comme le souligne le rapport CIRANO, ceci n'aurait pas beaucoup de répercussion si le niveau historique des investissements et la répartition d'âge étaient uniformes. Or, à cause de l'historique des investissements, il faut s'attendre à un accroissement significatif du volume d'équipements qui seront pris en compte par la stratégie de pérennité dans les prochaines années. Comme il s'agit vraisemblablement des équipements dont les impacts sont les plus grands puisqu'il sont reliés à la construction

⁸ HYDRO-QUÉBEC TRANSPORT (TRANSÉNERGIE), Dossier R-3641-2007, Pièce B-1, HQT-2, Document 1, page 70, Tableau.

des réseaux Manicouagan et Baie-James, il faudra s'attendre à ce moment à un accroissement important de ce volume, qui n'est pas bien identifié à cette étape-ci.

- La seconde faiblesse soulignée par le rapport CIRANO a trait à la méthodologie de classification des impacts en 9 catégories qui donne un score linéaire aux impacts alors que la réalité est toute autre. Le rapport CIRANO souligne que « [l]a limite de 9 pourrait sous estimer les impacts associés à des événements catastrophiques » (R-3641-2007, HQT-2, Document 2, page 8). Cette remarque est d'ailleurs reprise dans la conclusion parce qu'elle est significative.

Ces deux faiblesses nous apparaissent liées car étant susceptibles de viser les mêmes types d'équipements. Pour un réseau électrique, les catastrophes sont en effet de deux types. Un premier type, dû à des phénomènes naturels comme le verglas de 1998, touche un certain nombre d'abonnés pendant longtemps. Contre les phénomènes naturels de cette sorte, la stratégie de pérennité ne peut avoir d'effet qu'en renforçant les critères de conception au moment du remplacement des équipements.

Le deuxième type de catastrophes regroupe les pannes majeures qui touchent tous les abonnés mais durant quelques heures seulement comme celle de 1989. Celle-ci sont dues, la plupart du temps, à des déficiences d'équipement. Ce deuxième type de catastrophes a un effet dramatique sur l'indice de continuité de service (IC) : alors que l'indice de continuité maximal est usuellement aux environs de deux heures par clients par année, une panne majeure dépasse largement en moyenne cette valeur. La stratégie de gestion de la pérennité peut diminuer les risques associés à ces événements en reconnaissant les équipements dont l'impact est susceptible d'amener l'effondrement du réseau. Ces équipements ne sont pas très nombreux et parmi ceux-ci, se trouvent les disjoncteurs et les automatismes de protection du réseau Bulk.

À cause de leur impact sur le réseau, nous croyons donc que les disjoncteurs du réseau Bulk devraient explicitement être assujettis au scénario 3 (Scénario du risque minimum) et non au scénario 5 (Scénario du risque contrôlé). Les transformateurs de mesure pour la protection du réseau 735 kV Bulk qui sont normalement couplés aux disjoncteurs devraient aussi se situer dans cette catégorie.

Le Transporteur aurait donc pu apporter plus de nuances dans sa classification par scénario des interventions sur ses équipements. Nous recommandons ci-après une nouvelle classification afin d'introduire dans la catégorie du scénario no. 3 d'intervention (Scénario de risque minimum) les équipements mentionnés ci-dessus, en raison de l'impact plus élevé, voire catastrophique, qu'amènerait leur défaillance.

Nous notons aussi à l'inverse que plusieurs des équipements de moindre importance que TransÉnergie a classés dans le scénario d'intervention no. 1 (Attente de défaillance ou de résultat de test) auraient pu se situer dans le scénario d'intervention no. 2 (Attente de

défaillance avec prédicteur amélioré) sans dégradation de la qualité de service. Nous suggérons donc au tableau ci-après un reclassement de ceux-ci ; ce reclassement réduira le coût d'intervention s'y rapportant.

Tableau 2

Approche proposée de gestion de la pérennité pour l'appareillage (autre que les systèmes d'automatisme)

Appareillage	Deux scénario en boucle ouverte		Deux scénario en boucle fermée	
	Scénario 1 Attente de défaillance ou de résultat de test	Scénario 2 Attente de défaillance avec prédicteur amélioré	Scénario 3 Risque minimum	Scénario 5 Risque contrôlé
Équipements disjoncteurs	Disjoncteurs 25 kV, 69 kV, et 120 kV	Disjoncteurs 600 V	Disjoncteurs 735 kV réseau <i>Bulk</i>	Disjoncteurs 230 kV et plus (non <i>Bulk</i>)
Équipements sectionneurs		Sectionneurs		
Équipements de transformation et inductances	Inductances à air	Inductances de mise à la terre Transfo services auxiliaires	Transfo de mesure de protection réseau 735 kV <i>Bulk</i>	Inductances <i>shunt</i> Transfo de mesure autres que <i>Bulk</i> Transfo de puissance
Équipements de compensation (inductances exclues)	Batteries de condensateurs			
Autres équipements	Parafoudres Accumulateurs et chargeurs non <i>Bulk</i>			Accumulateurs et chargeurs réseau 735 kV <i>Bulk</i> Compresseurs Sécheurs

RECOMMANDATION NO. 1 :

Nous recommandons à la Régie de l'énergie d'inviter TransÉnergie à nuancer sa classification par scénario des interventions sur ses appareillages autres que les automatismes, de la manière décrite au Tableau 2, afin:

- a) d'introduire dans la catégorie du scénario d'intervention no. 3 (Scénario de risque minimum) plutôt que le scénario no. 5 (Scénario du risque contrôlé) les disjoncteurs du réseau 735 kV Bulk et les transformateurs de mesure pour la protection du réseau 735 kV Bulk, en raison de l'impact plus élevé, voire catastrophique, qu'amènerait leur défaillance et
- b) de classer dans le scénario d'intervention no. 2 (Attente de défaillance avec prédicteur amélioré) plutôt que le scénario d'intervention no. 1 (Attente de défaillance ou de résultat de test) plusieurs des équipements de moindre importance qui peuvent ainsi l'être sans dégradation de la qualité de service.

Tel que mentionné précédemment, il est essentiel que le Transporteur complète au plus tôt l'élaboration des critères de pérennité et l'amélioration de ses outils d'évaluation du risque et de simulation pour les scénarios d'intervention quant aux appareillages visés ici.⁹

RECOMMANDATION NO. 2 :

Nous recommandons à la Régie de l'énergie d'inviter TransÉnergie à compléter l'élaboration des critères de pérennité et l'amélioration de ses outils d'évaluation du risque et de simulation pour les scénarios d'intervention quant aux appareillages autres que les automatismes (notamment les transformateurs et compensateurs), afin que le tout puisse être présenté si possible lors de la cause tarifaire et d'investissements de 2009.

2.2 LE SCÉNARIO D'INTERVENTION POUR LES ÉQUIPEMENTS CIVILS

La grille d'évaluation des équipements civils a été établie par TransÉnergie à partir de sa base de données mais sans tenir compte de l'état réel de ces équipements. TransÉnergie annonce que l'évaluation de l'état ne pourra être complétée qu'ultérieurement. De façon intérimaire toutefois, le Transporteur émet une supposition qui est très contestable lorsqu'il présume que le vieillissement des équipements civils serait similaire à celui de l'appareillage :

⁹ Voir notamment : **HYDRO-QUÉBEC TRANSPORT (TRANSÉNERGIE)**, Dossier R-3641-2007, Pièce HQT-4, Document 10, pages 8-9, Réponse à la question 7 de l'Union des municipalités du Québec (UMQ).

Selon l'hypothèse que le vieillissement des équipements civils est similaire à celui de l'appareillage, l'investissement prévu à long terme pourrait augmenter considérablement, mais à un rythme qui dépendra de l'état des équipements. 10

Cette hypothèse n'est pas cohérente avec l'approche utilisée pour l'appareillage qui est basée sur l'âge, le taux de panne et le taux d'utilisation, ce qui ne peut être le cas pour les équipements civils.

La probabilité de défaillance des équipements civils est en général faible mais leur impact peut être considérable.

Parmi les équipements civils mentionnés par le Transporteur (HQT-2, Document 1, page 22) on retrouve 1100 bassins de récupération d'huile et 460 séparateurs d'huile. La méthodologie générale retenue pour l'ensemble des équipements civils (qui consiste en une évaluation visuelle) ne nous paraît pas suffisante en ce qui concerne ces équipements. Ceux-ci doivent être testés régulièrement pour en assurer la performance : l'inspection visuelle d'un bassin de récupération d'huile ne peut pas être suffisante.

TransÉnergie souligne aussi :

[U]ne modélisation du vieillissement des équipements civils [...] par des courbes de vieillissement ne suffit pas. Le Transporteur devra considérer les écarts-types des durées de vie qui sont importants entre les individus d'une même famille d'équipements. Le Transporteur devra intégrer l'état individuel diagnostiqué par équipements aux modèles de risque et aux projections simulées pour avoir une idée réaliste de ce qui s'en vient. 11

Il est donc fondamental que l'évaluation de l'état des équipements civils soit complété au plus tôt, afin qu'il puisse en être tenu compte dans la Stratégie de pérennité du Transporteur. 12

¹⁰ **HYDRO-QUÉBEC TRANSPORT (TRANSÉNERGIE)**, Dossier R-3641-2007, Pièce B-1, HQT-2, Document 1, page 76, section 7.1.2.

¹¹ **HYDRO-QUÉBEC TRANSPORT (TRANSÉNERGIE)**, Dossier R-3641-2007, Pièce HQT-4, Document 7, page 8, Réponse à la question 2.11 du RNCREQ.

¹² Voir notamment : **HYDRO-QUÉBEC TRANSPORT (TRANSÉNERGIE)**, Dossier R-3641-2007, Pièce HQT-4, Document 10, pages 8-9, Réponse à la question 7 de l'Union des municipalités du Québec (UMQ).

RECOMMANDATION NO. 3 :

Nous recommandons à la Régie de l'énergie d'inviter TransÉnergie à compléter l'élaboration des critères de pérennité de ses équipements civils, incluant l'évaluation de l'état de ceux-ci et l'amélioration de l'outil d'évaluation du risque, puis modifie en conséquence l'outil de simulation pour tenir compte de cette évaluation de l'état, afin que le tout puisse être présenté si possible lors de la cause tarifaire et d'investissements de 2009.

2.3 LE SCÉNARIO D'INTERVENTION POUR LES LIGNES

Pour les lignes aériennes, l'analyse de risque n'est pas complétée et l'évaluation de l'état reste à faire pour être intégrée à l'outil de simulation.¹³

TransÉnergie pose de façon intérimaire l'hypothèse que le vieillissement de ces équipements est semblable à celui de l'appareillage. Une telle hypothèse est, encore une fois, très contestable, tout comme l'est celle similaire posée pour les équipements civils et commentée plus haut.

Cette hypothèse n'est pas cohérente avec l'approche utilisée pour l'appareillage qui est basée sur l'âge, le taux de panne et le taux d'utilisation, ce qui ne peut pas être le cas pour les lignes dont l'approche de pérennité est basé aussi sur l'examen visuelle et une évaluation.

RECOMMANDATION NO. 4 :

Nous recommandons à la Régie de l'énergie d'inviter TransÉnergie à compléter l'élaboration des critères de pérennité pour les lignes, en élaborant des outils d'évaluation du risque et de simulation tenant compte de l'évaluation de l'état de celles-ci, afin que le tout puisse être présenté si possible lors de la cause tarifaire et d'investissements de 2009.

¹³ Voir notamment : **HYDRO-QUÉBEC TRANSPORT (TRANSÉNERGIE)**, Dossier R-3641-2007, Pièce HQT-4, Document 10, pages 8-9, Réponse à la question 7 de l'Union des municipalités du Québec (UMQ).

HYDRO-QUÉBEC TRANSPORT (TRANSÉNERGIE), Dossier R-3641-2007, Pièce HQT-4, Document 7, page 8, Réponse à la question 2.11 du RNCREQ.

2.4 LE SCÉNARIO D'INTERVENTION POUR LES SYSTÈMES D'AUTOMATISME

En ce qui concerne les automatismes, le Transporteur propose une approche fondée sur la vétusté et l'obsolescence qui nous semble adéquate, la méthodologie proposée en page 78 (HQT-2, Document-1) est correcte.

Des travaux restent à compléter.¹⁴ Le transporteur a créé un groupe de travail pour évaluer le potentiel de gain de différents scénarios de numérisation des systèmes d'automatismes. C'est une approche sage puisque la numérisation n'est pas une solution miracle. Les anciens systèmes de commande et de protection électromécaniques ont l'avantage d'être totalement passif et de nécessiter peu d'entretien puisque leurs caractéristiques sont peu sujettes à changement. Ils sont cependant beaucoup moins précis et sont difficile à calibrer. Les systèmes modernes numériques ont l'avantage d'être beaucoup plus précis, faciles à calibrer et de disposer presque toujours de systèmes d'auto diagnostic. Ils ont cependant l'inconvénient de nécessiter une alimentation (Power Supply) qui en réduit considérablement la durée de vie.

Un programme de numérisation intensif peut entraîner en plus des coûts d'investissement initiaux, des coûts de remplacement accélérés et une dégradation de la fiabilité.

RECOMMANDATION NO. 5 :

En ce qui concerne les automatismes, le Transporteur propose une approche fondée sur la vétusté et l'obsolescence qui nous semble adéquate. Nous recommandons à la Régie d'inviter TransÉnergie à poursuivre ses travaux d'amélioration des critères de pérennité et de l'outil d'évaluation du risque, en développant une stratégie de pérennité particulière pour les automatismes, afin que le tout puisse être présenté si possible lors de la cause tarifaire et d'investissements de 2009.

2.5 LE CAS PARTICULIER DES ÉQUIPEMENTS DE L'ÎLE DE MONTRÉAL

Une stratégie de gestion de la pérennité particulière aux équipements de l'Île de Montréal est en cours d'élaboration de la part de TransÉnergie :

Les installations de l'Île de Montréal font l'objet d'une approche particulière. Une étude en pérennité est en préparation pour tenir compte des installations à haut niveau de risque et des problématiques de vieillissement spécifiques aux installations extérieures et intérieures. La priorité sera accordée aux parties d'installations à 12 kV et 69 kV, de même qu'à certains équipements

¹⁴ Voir notamment : **HYDRO-QUÉBEC TRANSPORT (TRANSÉNERGIE)**, Dossier R-3641-2007, Pièce HQT-4, Document 10, pages 8-9, Réponse à la question 7 de l'Union des municipalités du Québec (UMQ).

*électriques et civils préoccupants. De plus, les besoins de croissance et de conversion de tension d'artères exprimés par le Distributeur devront être pris en considération.*¹⁵

Une attention particulière devra notamment être portée aux impacts de défaillances d'équipements utilisant du gaz SF₆, lesquels sont nombreux à Montréal en raison des contraintes d'espace.

RECOMMANDATION NO. 6 :

Nous recommandons à la Régie de l'énergie d'inviter TransÉnergie à compléter l'élaboration de sa stratégie de gestion de la pérennité particulière aux équipements de l'Île de Montréal afin que le tout puisse être présenté si possible lors de la cause tarifaire et d'investissements de 2009.

2.6 LES EQUIPEMENTS DES CENTRES D'EXPLOITATION REGIONAUX (CER), DES CENTRES DE TELECOMMANDE (CT) ET FINALEMENT DU CENTRE DE CONDUITE DU RESEAU (CCR)

La stratégie de gestion de la pérennité semble omettre de traiter des équipements des Centres d'Exploitation Régionaux (CER), des Centres de Télécommande (CT) et finalement du Centre de Conduite du Réseau (CCR). Le Centre de Conduite de Télécommunications devrait aussi être assujéti à la stratégie de gestion de la pérennité puisque qu'il est un maillon sériel dans la chaîne de commande, de contrôle et de protection du réseau.

Ces centres sont composés essentiellement de systèmes informatiques et de systèmes de transmission de données qui ont un impact certain sur la durée de pannes et sur le nombre d'erreurs d'exploitation, ce qui constitue un élément important affectant l'indice de continuité de service.

Ces centres sont aussi indispensables pour la gestion temps réel de l'équilibre production-charge dont dépend la fréquence du réseau.

Les informations très partielles que nous avons pu recevoir au cours des dernières années nous laissent toutefois croire que la situation est bien maîtrisée.

¹⁵ **HYDRO-QUÉBEC TRANSPORT (TRANSÉNERGIE)**, Dossier R-3641-2007, Pièce B-1, HQT-2, Document 1, page 79, section 7.3.

RECOMMANDATION NO. 7 :

Nous recommandons à la Régie de l'énergie d'inviter TransÉnergie à intégrer à sa Stratégie de gestion de la pérennité les équipements des Centres d'Exploitation Régionaux (CER), des Centres de Télécommande (CT), du Centre de Conduite du Réseau (CCR) et du Centre de Conduite de Télécommunications. Ceux-ci semblent avoir été omis.

3

LA PLANIFICATION DES INVESTISSEMENTS EN MAINTIEN DES ACTIFS ET LE BUDGET D'INVESTISSEMENTS PRÉVU POUR 2008

TransÉnergie souligne qu'un grand nombre d'actifs arriveront en même temps au terme de leur vie utile. Selon le Transporteur, « [s]i aucune action n'est entreprise dès maintenant, le Transporteur aura à faire face dans les années à venir à un nombre considérable d'interventions à effectuer en même temps. Cela aura un impact sur les ressources financières et humaines et augmentera les risques d'impact sur un réseau déjà très sollicité. ».¹⁶

En fait, il serait plus exact d'indiquer que ce *nombre considérable d'interventions* est inévitable, qu'il aura effectivement *un impact sur les ressources financières et humaines et augmentera les risques d'impact sur un réseau déjà très sollicité* et que la Stratégie de gestion de la pérennité vise précisément ;a l'encadrer.

La figure 26 de la Stratégie de gestion de la pérennité du Transporteur (HQT-2 Document-1 page 73), qui montre la courbe d'évolution du risque jusqu'en 2060 avec le scénario proposé est particulièrement inquiétante quant à la période 2008-2020. Celle-ci sera en effet caractérisée par une croissance importante du risque de défaillance, qui passera de 16 % à plus de 30 %, pour ensuite se stabiliser à un niveau élevé de 25 % à 30 % de 2020 à 2055. Le taux de défaillance prévu croîtra de 2008 à 2030, puis baissera légèrement tout en restant élevé ; même en 2055, le taux de défaillance sera encore supérieur à ce qu'il est aura été en 2008, comme on le voit à la figure 28. Cette croissance importante surviendra simultanément à une croissance également très significative des investissements de 2008 à 2035, lesquels décroîtront par la suite, tout en restant très élevés jusqu'en 2055 et après, comme on le voit à la figure 25.

¹⁶ **HYDRO-QUÉBEC TRANSPORT (TRANSÉNERGIE)**, Dossier R-3641-2007, Pièce B-1, HQT-1, Document 1, page 45, lignes 20-25.

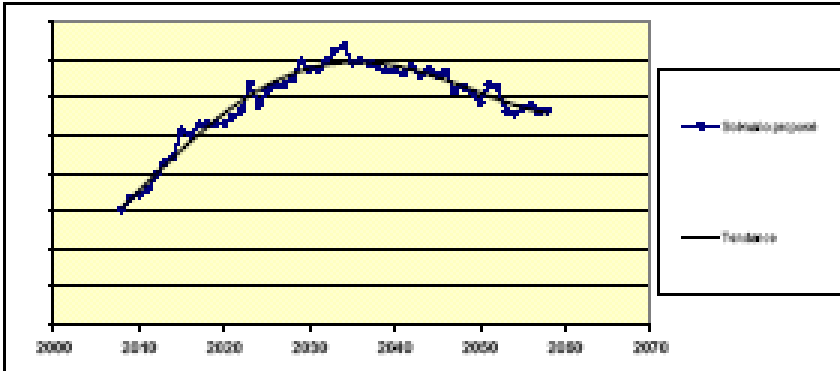


Figure 25 – Évolution des investissements prévus selon le scénario proposé

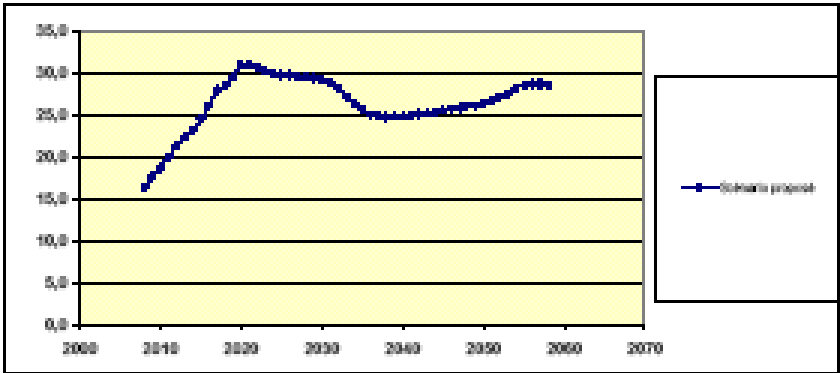


Figure 26 – Niveau de risque (en %) prévu selon le scénario proposé

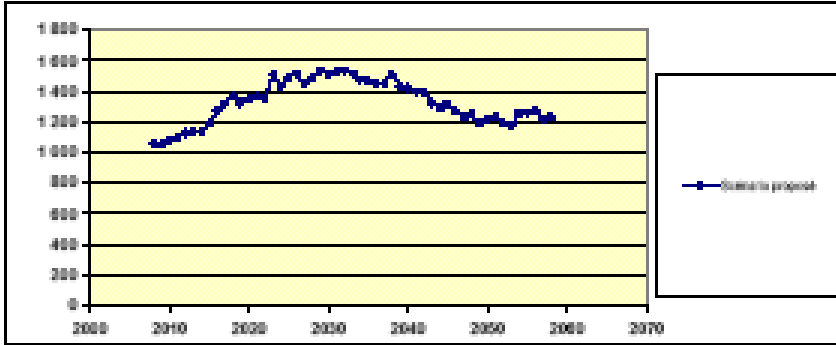


Figure 27 – Prévission du taux de défaut selon le scénario proposé

La figure 29, quant à elle, est encore plus préoccupante, montrant un niveau de risque particulièrement élevé pour les équipements en boucle fermée seulement. Ce risque passe alors de 25 % à 40 % pour la même période de 2008-2020, alors que ce sont les équipements jugés les plus stratégiques pour le réseau.

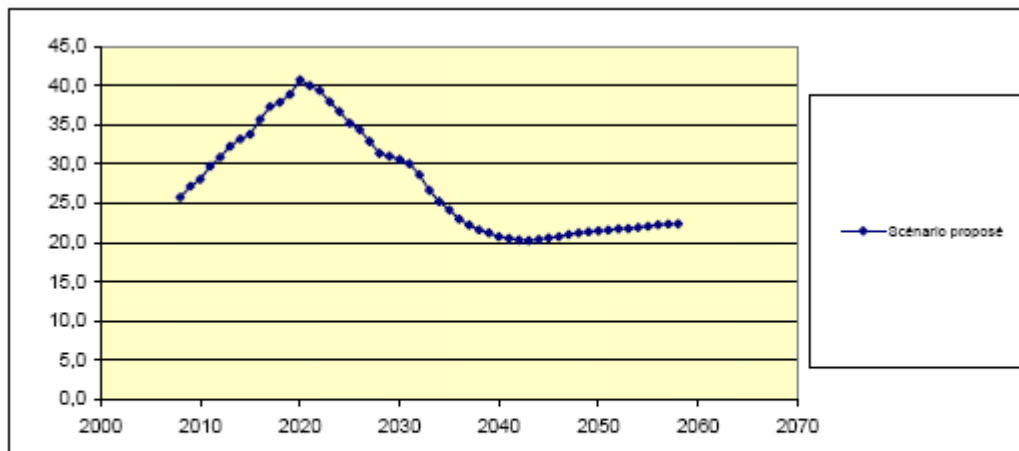


Figure 29 – Niveau de risque (en %) prévu selon le scénario proposé pour une gestion des équipements en boucle fermée seulement

Enfin, TransÉnergie nous met en garde en rappelons que plusieurs des composantes de la Stratégie de gestion de la pérennité restent à compléter, comme nous l'avons étudié dans la section précédente de ce rapport. Le Transporteur affirme que les projections à long terme ci-dessus « risquent d'être modifiées considérablement lorsque les paramètres auront été intégrés à la stratégie ». ¹⁷ De ce fait, les graphiques présentés ci-dessus, « qui illustrent les projections à très long terme quant aux investissements requis et à l'évolution du risque, sont présentés à titre indicatif seulement. » ¹⁸

Le Transporteur devra donc présenter une version mise à jour de sa Stratégie dans son dossier annuel de 2009 à la Régie de l'énergie et continuer de le faire, chaque année, tant que des éléments manqueront à cette Stratégie.

¹⁷ HYDRO-QUÉBEC TRANSPORT (TRANSÉNERGIE), Dossier R-3641-2007, Pièce B-1, HQT-1, Document 1, pages 48-49.

¹⁸ HYDRO-QUÉBEC TRANSPORT (TRANSÉNERGIE), Dossier R-3641-2007, Pièce B-1, HQT-1, Document 1, pages 48-49.

RECOMMANDATION NO. 8 :

Nous recommandons à la Régie de l'énergie d'inviter TransÉnergie à déposer une mise à jour de sa Stratégie de gestion de la pérennité (incluant le scénario proposé et les projections à long terme en découlant quant au niveau de risque, quant au niveau des investissements prévus et quant au taux de défaillance prévu, tant globaux que par catégories d'équipements) lors de la cause tarifaire et d'investissements de 2009, et de le refaire annuellement tant que des éléments manqueront à cette Stratégie.

Dans la masse des informations fournies, il serait également indispensable d'identifier de façon distincte le scénario proposé et les projections à long terme en découlant quant au niveau de risque, quant au niveau des investissements prévus et quant au taux de défaillance prévu des équipements du réseau Bulk 735 kV, qui assure la sécurité d'approvisionnement des Québécois et qui assure la renommée de fiabilité des exportations auprès des réseaux voisins. Si la situation du réseau Bulk 735 kV devait être pire que la moyenne montrée aux tableaux précédents, la situation deviendrait très problématique pour le Québec. La Régie devrait alors au moins s'assurer d'avoir une image précise de la situation réelle pour prendre les décisions les plus éclairées.

RECOMMANDATION NO. 9 :

Nous recommandons à la Régie de l'énergie de requérir spécifiquement que TransÉnergie identifie dorénavant de façon distincte le scénario proposé et les projections à long terme en découlant quant au niveau de risque, quant au niveau des investissements prévus et quant au taux de défaillance prévu des équipements du réseau Bulk 735 kV.

En l'absence d'une Stratégie de gestion de la pérennité complète et en l'absence de renseignements spécifiques au parc des équipements du réseau Bulk 735 kV, nous sommes provisoirement en accord à ce que TransÉnergie œuvre en fonction du taux de croissance du personnel de 5 % tel qu'elle le propose. Toutefois ce choix devra être revu lors des audiences de la Régie lors de la cause tarifaire et d'investissements de 2009 et chaque année par la suite, jusqu'à ce que les éléments manquants de la stratégie soient complétés et que des courbes de planification à long terme des risques, taux de défaillance prévus et niveaux d'investissements prévus aient été ajustées.

C'est dans cette perspective que nous recommandons à la Régie de l'énergie d'autoriser les investissements de moins de 25 M\$ proposés par TransÉnergie en amélioration des actifs pour l'année 2008 au présent dossier.

RECOMMANDATION NO. 10 :

En l'absence d'une Stratégie de gestion de la pérennité complète et en l'absence de renseignements spécifiques au parc des équipements du réseau Bulk 735 kV, nous sommes provisoirement en accord à ce que TransÉnergie œuvre en fonction du taux de croissance du personnel de 5 % tel qu'elle le propose. Toutefois ce choix devra être revu lors des audiences de la Régie lors de la cause tarifaire et d'investissements de 2009 et chaque année par la suite, jusqu'à ce que les éléments manquants de la stratégie soient complétés et que des courbes de planification à long terme des risques, taux de défaillance prévus et niveaux d'investissements prévus aient été ajustées.

C'est dans cette perspective que nous recommandons à la Régie de l'énergie d'autoriser les investissements de moins de 25 M\$ proposés par TransÉnergie en amélioration des actifs pour l'année 2008 au présent dossier.

4

L'EFFET DE L'ÉTAT DES ACTIFS SUR LES CHARGES D'ENTRETIEN ET LES INDICATEURS DE PERFORMANCE

L'état des équipements et leur arrivée simultanée en fin de vie utile au cours des prochaines années rendra inévitable un accroissement des charges d'entretien, quel que soit le rythme choisi d'investissements dans la Stratégie de gestion de la pérennité.

TransÉnergie précise que « *les interventions pour assurer la pérennité des actifs qui sont effectuées en fin de vie utile ne peuvent être dissociées des interventions qui sont effectuées en maintenance, les unes étant reliées aux autres. Le Transporteur doit s'assurer d'une gestion des risques résiduels découlant de la stratégie de gestion de la pérennité et assurer la mise en place de mesures d'atténuation appropriées.* »¹⁹

Ces charges d'entretien devront notamment inclure des efforts accrus en maintenance préventive. Le Transporteur prévoit une augmentation des efforts consacrés à la maintenance préventive dans les prochaines années.²⁰

L'accroissement de ces coûts se reflétera sur les indicateurs de performance de TransÉnergie destinés à mesurer le ratio des charges ou le revenu requis total.

La défaillance accrue des équipements et les interruptions planifiées pourront réduire la continuité de service et les autres indicateurs de performance qui y sont associés:

*« [li] faut également être conscient que le niveau de risque, bien qu'actuellement gérable par le Transporteur, ne peut être stabilisé à court terme et qu'il continuera à augmenter pour se stabiliser à long terme ».*²¹

Certains des impacts de ces défaillances pourraient être environnementaux (notamment les déversements accidentels et la part de récupération de ces déversements). De plus, la

¹⁹ **HYDRO-QUÉBEC TRANSPORT (TRANSÉNERGIE)**, Dossier R-3641-2007, Pièce B-1, HQT-1, Document 1, page 49.

²⁰ **HYDRO-QUÉBEC TRANSPORT (TRANSÉNERGIE)**, Dossier R-3641-2007, Pièce B-1, HQT-1, Document 1, page 49.

²¹ **HYDRO-QUÉBEC TRANSPORT (TRANSÉNERGIE)**, Dossier R-3641-2007, Pièce B-1, HQT-1, Document 1, page 46, lignes 7-9.

récupération et le recyclage des équipements retirés du service deviendront eux-mêmes des enjeux plus importants.

L'arrivée de plus importante de personnel nouveau et moins expérimenté pourra aussi accroître l'occurrence d'incidents liés à des erreurs humaines (G1, G2 et G3).

Enfin, une variation régionale pourra être constatée quant à l'ensemble de ces éléments.

Ces motifs rendent encore plus important le maintien des indicateurs de performance dont dispose déjà la Régie de l'énergie dans les dossiers annuels que le Transporteur lui soumet et même l'augmentation du spectre des indicateurs disponibles au régulateur. Celui-ci pourra, dans plusieurs cas, s'attendre à une dégradation de ceux-ci et aura la tâche de s'assurer que cette dégradation reste sous contrôle, d'où l'utilité de bénéficier d'indicateurs plus nombreux, comme nous l'avons recommandé à notre rapport dans la cause tarifaire 2008 de TransÉnergie devant la Régie (dossier R-3640-2007).