

**CANADA**

---

**RÉGIE DE L'ÉNERGIE**

---

**PROVINCE DE QUÉBEC DISTRICT DE MONTRÉAL**

**DOSSIER : R-3707-2009**

---

Demande du Transporteur afin d'obtenir une autorisation  
pour acquérir ou construire des immeubles  
ou des actifs destinés au transport d'électricité  
au cours de l'année 2010 (R-3707-2009)

---

**Rapport d'expertise  
GRAME**

**Préparé par**

M. Michel Perrachon  
Expert  
en exploitation du réseau de transport

**À la demande de**

GROUPE DE RECHERCHE APPLIQUÉE EN MACROÉCOLOGIE  
(GRAME)

**DÉPOSÉ À LA RÉGIE DE L'ÉNERGIE**  
Le 24 novembre 2009



## **MANDAT**

Pour la présente cause, le GRAME a retenu les services de M. Michel Perrachon, Expert en exploitation du réseau de transport afin de rédiger un rapport d'expert. Monsieur Perrachon ayant œuvré chez Hydro-Québec comme ingénieur en planification du réseau de transport, puis en exploitation du réseau de transport (chef de division, chef de service) des années 1970 à 1997, il a aussi été chef de projet au niveau international, soit pour la mise en exploitation d'interconnexions au Moyen-Orient.

Le mandat de monsieur Michel Perrachon est de conseiller et de rédiger un rapport pour le GRAME, portant sur les choix techniques du Transporteur pour ses investissements futurs, dans le cadre de la demande R-3707-2009. Le présent rapport porte sur les investissements en maintien des actifs et en amélioration de la qualité du service, dans le contexte de la gestion par portefeuille du Transporteur. En lien avec ces aspects de la preuve du Transporteur, le présent rapport traite des ajouts et modifications au réseau ainsi que des équipements du réseau du Transporteur.



## TABLE DES MATIERES

ÉVALUATION DE LA DEMANDE R-3707-2009.....	7
INTRODUCTION .....	7
1. Maintien des actifs .....	9
Contexte : Le mode de gestion des investissements par portefeuille.....	9
1.1 Maintien des actifs en appareillage.....	9
1.1.1 Équipements de transformation .....	10
1.1.2 Équipements de sectionnement.....	11
1.1.3 Autres équipements.....	12
1.1.4 Banque d'appareillage .....	12
1.1.5 Équipements civils .....	13
1.2 Maintien des actifs en automatismes .....	13
1.3 Maintien des actifs de lignes.....	14
1.4 Maintien des actifs de soutien.....	15
1.5 Maintien des actifs de télécommunications .....	16
1.6 Maintien et amélioration de la qualité de service .....	16
1.7 Respect des exigences, encadrements contractuels et normes ou encadrements internes .....	17
2.0 Croissance des besoins de la clientèle .....	18
3.0 Suivi des interventions en fonction du risque .....	19
CONCLUSION.....	20



# ÉVALUATION DE LA DEMANDE R-3707-2009

## INTRODUCTION

Dans sa requête R-3707-2009, le Transporteur souligne que « *comme un grand nombre de ces installations ont été mises en service dans les années 1970, il faut réaliser des travaux d'envergure pour en assurer la pérennité* » (HQT-1, document 1, page7).

Le Transporteur poursuit donc sa politique de maintien de la pérennité des équipements afin d'assurer la capacité et la fiabilité de son réseau de transport. Le Transporteur a mis en œuvre de nouvelles stratégies de gestion, dont la gestion par portefeuille, qui semblent porter fruit.

Dans ce rapport, nous allons donc examiner les divers points apportés par le Transporteur.





# 1. Maintien des actifs

## Contexte : Le mode de gestion des investissements par portefeuille

Les investissements requis pour 2010 en maintien des actifs s'élèvent à 418,8 M\$ qui sont répartis entre cinq grandes familles de portefeuilles.

« *Le mode de gestion des investissements par portefeuille* » présenté en juin 2009 par le Transporteur semble une bonne approche de globalisations des investissements par famille d'équipements.

Toutefois, si on se réfère aux termes suivants « *Le Transporteur mentionne que le remplacement des transformateurs de puissance entraîne généralement le remplacement des équipements associés à ces transformateurs, tels les disjoncteurs, les sectionneurs et les transformateurs de mesure* » (HQT-1, document 1, page 27) on peut se poser la question suivante : est-ce que le portefeuille Transformateurs et inductances inclut les équipements connexes tels que les disjoncteurs et sectionneurs?

### 1.1 Maintien des actifs en appareillage

Le portefeuille d'investissements en maintien des actifs pour l'appareillage s'élève à 183,7 M\$, soit 43,9 % des investissements en maintien des actifs (HQT-1, document 1, tableau 8, page 23).

### **1.1.1 Équipements de transformation**

La plus grande partie de ces investissements concerne les équipements de transformation. Il faut souligner que ce type d'appareillage est essentiel tant pour l'élévation de tension aux centrales afin de limiter le courant et les pertes dans l'ossature principale que dans les postes de répartition et de distribution afin d'alimenter les clients. De plus, comme le souligne le Transporteur les travaux entrepris sur les transformateurs nécessitent généralement des interventions sur les équipements connexes ce qui augmente les coûts de ces travaux.

Cette rubrique inclut aussi les inductances shunt. Ces équipements sont requis pour le contrôle de la tension du réseau tant par des manœuvres volontaires que sur commande par des automatismes de sécurité. Ils sont donc essentiels à la sécurité du réseau de transport.

Il faut souligner aussi que le maintien de ces actifs en bon état de fonctionnement élimine les risques de déversements accidentels d'huile et ainsi protège l'environnement. De plus le Transporteur souligne dans le document HQT-2, document 4, page 24 qu' « *Le nombre d'installations qui feront l'objet d'ajout de bassins de récupération d'huile en 2010 est de l'ordre d'une douzaine d'installations* » ce qui est encourageant comme prévention des risque de déversement.

Compte tenu que ces actifs sont essentiels au transport de l'énergie à partir des centres de production et à l'alimentation sécuritaire des clients, ces investissements font sens et doivent être approuvés. Il faut souligner aussi que le maintien de ces actifs en bon état de fonctionnement élimine les risques de déversements accidentels d'huile et ainsi protège l'environnement.

### **1.1.2 Équipements de sectionnement**

Par là on entend les disjoncteurs qui isolent les défauts potentiels et les sectionneurs qui permettent d'isoler les équipements défectueux ou en entretien.

Les investissements requis pour ce type d'équipement sont presque équivalents à ceux requis pour les équipements de transformation.

Le Transporteur semble mettre une priorité aux disjoncteurs à gros volume d'huile et à air comprimé dans les postes satellites et les postes source. Ces interventions sont nécessaires car les défaillances de disjoncteurs, outre le risque de défaut « élargi », peuvent mettre en indisponibilité des équipements essentiels à l'acheminement de la production vers les consommateurs.

De plus les bris de disjoncteurs sont un risque potentiel pour l'environnement soit par projection de porcelaine ou par déversement d'huile.

Par conséquent, les investissements en maintien des actifs des équipements de sectionnement sont nécessaires.

### **1.1.3 Autres équipements**

Cette rubrique couvre les divers équipements tels que les parafoudres, les chargeurs et accumulateurs, les batteries de condensateurs, les jeux de barres, les systèmes d'air et les groupes électrogènes. Ces équipements « connexes » permettent de protéger les équipements (parafoudres et systèmes d'air pour les disjoncteurs), de maintenir la tension (condensateurs) et de se prémunir contre une perte d'alimentation dans une installation (groupes électrogènes). Ils sont donc essentiels à garantir la sécurité du réseau.

On doit souligner que les batteries de condensateurs doivent être maintenues en bon état non seulement pour la sécurité du réseau, mais aussi pour la protection de l'environnement en évitant des projections lors de défaut.

Ces investissements pour ces équipements « connexes », sont nécessaires, mais également essentiels.

### **1.1.4 Banque d'appareillage**

Les équipements de la banque d'appareillage doivent permettre de diminuer les temps d'indisponibilité des équipements en réseau. Il est donc essentiel de maintenir un certain nombre d'équipements en réserve dans la banque d'appareillage.

Afin de maintenir la fiabilité d'alimentation il est nécessaire d'approuver les investissements pour la banque d'appareillage.

### **1.1.5 Équipements civils**

Les installations du Transporteur doivent être maintenues en bon état. Ainsi les clôtures servent tant à protéger les installations que le public, les systèmes de drainage permettent d'éviter la pollution en dehors des sites sécurisés pour l'environnement. Ces investissements pour les équipements civils sont donc nécessaires.

### **1.2 Maintien des actifs en automatismes**

Le Transporteur souligne « *l'absence d'équipements* » d'automatismes « *à risque élevé* » dans le tableau 11 (HQT-, document 1, page 30) en donnant la raison que les automatismes sont redondants, ce qui est vrai. Cependant cette redondance est essentielle à la sécurité du réseau et de ses équipements et cela fait d'ailleurs partie des exigences du NPCC (Northeast Power Coordinating Council) auquel adhère le Transporteur. Il serait donc requis d'éliminer tous les risques de défaillance d'automatismes d'autant plus que ce type d'équipement est largement utilisé pour la protection du réseau.

Le Transporteur entend poursuivre le remplacement des automatismes de type mécanique et statique ; en effet les technologies utilisées sont devenues obsolètes et leur entretien devient problématique.

Le Transporteur veut aussi implanter rapidement une structure numérique ALCID (Automatismes Locaux et Conduite par Intelligence Distribuée) et des projets BAC (Bâtiments Automatismes Compact) afin de d'augmenter les possibilités reliées au numérique.

Afin de garantir la sécurité du réseau les investissements pour les systèmes d'automatismes sont également nécessaires.

### **1.3 Maintien des actifs de lignes**

Les lignes constituent la colonne vertébrale du réseau de transport. Compte tenu de la géographie du Québec et de la structure radiale du réseau, toute défaillance peut entraîner une perte d'alimentation ou au moins des restrictions dans l'alimentation des clients.

Plusieurs actions sont envisagées :

- remplacement des isolateurs de porcelaine ;
- remplacement des portiques de bois et des traverses de bois ;
- remplacement de lignes vétustes ;
- remplacement des fondations de pylônes ;
- remplacement des câbles à l'huile ;
- approvisionnement de la banque d'urgence ligne (BUL).

En ce qui concerne les quatre premières actions (remplacement des isolateurs, des portiques et traverses de bois, remplacement de lignes vétustes et remplacement des fondations) cela permettra de maintenir les actifs dans le domaine des lignes de transport et ainsi d'assurer la fiabilité d'alimentation des clients.

Le Transporteur a précisé que les traverses de bois seront remplacées par des traverses d'acier, nous présumons que le remplacement des portiques de bois se fera par des portiques d'acier. En effet, les équipements de bois sont traités à l'huile ainsi que le précise le Transporteur à la réponse R9.1 (HQT-2, document 4, page 4) ce qui peut être dommageable pour l'environnement.

Le remplacement des câbles isolés à l'huile par des câbles secs devrait éviter les défaillances par fuite d'huile et ainsi aussi protéger l'environnement tout en abandonnant une technologie devenue désuète.

Même en assurant la pérennité des lignes le Transporteur n'est pas à l'abri de défaillance, il est donc essentiel de maintenir une certaine quantité de matériel dans la banque d'urgence ligne.

Afin de garantir la sécurité du réseau les investissements pour maintien des lignes de transport sont essentiels.

#### **1.4 Maintien des actifs de soutien**

Afin d'assurer la gestion sécuritaire du réseau, le Transporteur se doit de posséder des équipements de support adéquats et à jour.

Ainsi, le Transporteur doit disposer :

- du matériel roulant requis et en bon état pour avoir accès rapidement dans ses installations. Outre la disponibilité des véhicules et l'évitement des coûts de réparation et de location, ces investissements évitent des déversements inopinés de produits nocifs tels que de l'huile ;
- des équipements de laboratoire et instruments de travail afin de pouvoir intervenir efficacement et rapidement ;
- d'une technologie informatique performante et à jour, en particulier en ce qui a trait à la gestion du réseau ;
- de bâtiments administratifs afin de permettre aux employés de travailler de façon efficace et sécuritaire ainsi que de remiser les équipements de travail.

Afin de garantir l'efficacité du personnel de maintenance, ces investissements en maintien des actifs de soutien sont également nécessaires.

## **1.5 Maintien des actifs de télécommunications**

Les télécommunications deviennent de plus en plus le système nerveux du réseau tant pour le transfert de données et la surveillance des équipements que pour le fonctionnement des automatismes et la gestion du réseau.

La numérisation a rendu les liaisons hertziennes analogiques obsolètes ; il devient donc impératif et économique de les remplacer par des systèmes numériques.

La modernisation des liaisons optiques est rendue nécessaire d'une part par la désuétude de ces équipements (ancienne technologie SONET) soit pour une intégration de systèmes numériques.

Enfin les anciennes technologies telles que les courants porteurs doivent être remplacées du fait de leur désuétude.

Afin de garantir la gestion et la sécurité du réseau les investissements en maintien des actifs de télécommunication doivent être approuvés.

## **1.6 Maintien et amélioration de la qualité de service**

Le Transporteur doit améliorer la gestion du réseau et de ses équipements et cela devient encore plus nécessaire puisque *« le réseau de transport exploité par le Transporteur est de plus en plus sollicité afin de satisfaire les besoins accrus de la charge locale et pour répondre aux diverses demandes des clients du Transporteur »*.

Des projets d'amélioration du réseau de télécommunication sont inscrits sous la rubrique « fiabilité des équipements ». Cela ne pouvait être inscrit à la rubrique maintien des actifs de télécommunication car il s'agit plutôt d'une amélioration des systèmes actuels que de leur maintien. Cela est rendu nécessaire pour la gestion des téléprotections, des automatismes de réseau et de la conduite du réseau.



La continuité de service se doit d'être au moins maintenue et devrait être améliorée. En ce sens afin d'éviter des interruptions de service le Transporteur doit ajouter des équipements de réseau tels que des transformateurs, départs de lignes et disjoncteurs afin de garantir la qualité de l'alimentation.

Le remplacement d'enregistreurs de tension doit permettre au Transporteur de surveiller la qualité de l'onde auprès des consommateurs en particulier les industries de plus en plus sensibles à cause de nouvelles technologies en électronique de puissance.

Même si le Transporteur ne mentionne pas la technique, nous pensons qu'il s'agit de poursuivre l'implantation des systèmes ICOS dans le but de diminuer la dégradation des contacts des disjoncteurs ce qui permet de prolonger la durée de vie de ce type d'équipement.

Tant pour garantir la sécurité de la gestion du réseau et assurer la qualité de l'onde et de l'alimentation électrique que pour diminuer le vieillissement des équipements les investissements en maintien et l'amélioration de la qualité de service doivent être maintenus.

### **1.7 Respect des exigences, encadrements contractuels et normes ou encadrements internes**

Le Transporteur doit réaliser plusieurs projets afin de respecter les lois règlements et avis. On doit signaler entre autres le remplacement de systèmes de commande et protection d'artères afin d'assurer la sécurité des employés, l'acquisition de nouvelles servitudes en respectant les droits de propriété et le remplacement de clôtures afin de protéger le public.

Parmi les encadrements contractuels il faut signaler l'addition de bassins de récupération d'huile sous des transformateurs existants et la décontamination de terrains de postes désaffectés. Le Transporteur s'engage ainsi un peu plus dans la protection de l'environnement.

Afin de respecter les exigences de la North American Electric Reliability Corporation (NERC), le Transporteur doit « réaliser des travaux de sécurisation physique sur le périmètre extérieur des centres de téléconduite et des travaux de sécurisation des systèmes informatiques au centre de contrôle des mouvements d'énergie ».

Par conséquent, il est essentiel d'approuver les projets liés aux respects des lois, règlements et normes, en particulier parce qu'ils visent la protection des individus et de l'environnement.

## 2.0 Croissance des besoins de la clientèle

On distingue deux catégories pour ces investissements : l'alimentation de la charge locale et l'intégration de la puissance.

Plusieurs additions sont prévues pour l'alimentation de la charge dont des additions de transformateurs dans des postes situés dans des zones de forte charge, des additions de lignes et de départs de lignes, des ajouts de disjoncteurs et des ajouts de compensateurs.

Pour l'intégration de la production il faut signaler deux grands projets. Le premier concerne l'intégration des parcs éoliens au réseau régional Matapédia. Le second est relatif à la construction d'une nouvelle ligne à 315 kV Chénier Outaouais. On doit signaler que ces deux projets ont déjà été autorisés par la Régie de l'Énergie.

Par conséquent, ces investissements relatifs à la croissance des besoins de la clientèle doivent être maintenus.

### 3.0 Suivi des interventions en fonction du risque

Le Transporteur poursuit sa politique de gestion de la pérennité des équipements débutée il y a quelques années. Pour les années 2008 et 2009, tel que démontré aux figures 1, 2, 3 et 4 du document 1, la stratégie de gestion de la pérennité des équipements a requis près de 65% des investissements pour l'appareillage électrique et mécanique et est passé de 47% à 56% pour les systèmes d'automatismes. La politique de gestion du risque est de l'ordre de 75% en cumulant la stratégie de gestion de la pérennité et les diagnostics locaux.

En ce qui a trait aux équipements de télécommunication, l'acquisition de ces équipements par le Transporteur est trop récente pour présenter un bilan.

Il semble donc que le Transporteur ait adopté une saine politique de maintien de ses actifs du réseau de transport.

## CONCLUSION

Les recommandations du Transporteur

1. d'investir 634,7 M\$ en 2010 requis pour assurer la fiabilité d'alimentation de la clientèle,

dont :

- 418,8 M\$ pour le maintien des actifs ;
- 67,2 M\$ pour le maintien et l'amélioration de la qualité du service ;
- 30,9 M\$ pour le respect des exigences ;
- 117,8 M\$ pour la croissance des besoins de la clientèle

et

2. poursuivre sa stratégie de gestion de la pérennité

sont pleinement justifiables et devraient être autorisées.

Les investissements présentés par le Transporteur visent à maintenir ou accroître la fiabilité du réseau de transport et de ses équipements. La stratégie de gestion planifiée du risque semble fonctionner en parallèle avec la gestion locale du risque.

Donc, la politique de maintien des actifs semble porter fruit tout en maintenant les investissements à des niveaux raisonnables sinon moindres. Cependant, il ne faudrait pas exiger du Transporteur qu'il réduise à tout prix ses investissements particulièrement en pérennité, puisque ceux-ci permettent de garantir l'intégrité du réseau de transport et de minimiser les risques de pollution encourus par l'augmentation des bris inopportuns suite au vieillissement des équipements.