

Planification des réfections des réseaux de transport : une nécessité

**Demande d'autorisation du budget des investissements 2008 pour les
projets de Trans-Énergie dont le coût individuel est inférieur à
25 millions de dollars.**

**Régie de l'énergie du Québec
Dossier R-3641-2007**

**Mémoire présenté par
L'Association de l'industrie électrique du Québec (AIEQ)**

Le 15 octobre 2007

Table des matières

RÉSUMÉ DES RECOMMANDATIONS	5
L'ASSOCIATION DE L'INDUSTRIE ÉLECTRIQUE DU QUÉBEC	7
INTRODUCTION	9
1. L'HYDROÉLECTRICITÉ : MOTEUR DU DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE DU QUÉBEC	10
1.1 L'essor industriel du Québec	10
1.2 Électrification du Québec et amélioration de la qualité de vie	10
2. EXPANSION DU RÉSEAU DE TRANSPORT D'ÉLECTRICITÉ	11
2.1 L'AVÈNEMENT DE LA HAUTE TENSION	12
2.2 Une industrie électrique forte et dynamique	12
3. ASSURER LA FIABILITÉ DU RÉSEAU	10
4. PLANIFICATION DES RÉFECTIONS DES RÉSEAUX DE TRANSPORT : UNE NÉCESSITÉ	12

Résumé des recommandations

1. L'AIEQ recommande que le budget d'investissement de 165,6 M\$ requis en 2008 pour poursuivre ou compléter la réalisation de projets en maintien d'actifs de réseau soit autorisé.
2. L'AIEQ est d'avis que le transporteur a développé un outil d'analyse qui permet une prise de décision éclairée en matière de gestion de la pérennité. Il s'agit d'une avancée majeure dans ce domaine.
3. L'AIEQ est d'avis que le budget de 47,3 M\$ pour le remplacement des nouveaux projets de disjoncteurs représente un strict minimum. Des ressources additionnelles pour réaliser la maintenance préventive et correctrice devraient cependant être prévues au budget d'exploitation (R-3640-2007).
4. L'AIEQ considère que le budget d'investissements de 8,3 M\$ pour le remplacement des nouveaux projets de sectionneurs est adéquat pour autant que les ressources additionnelles pour réaliser la maintenance corrective et préventive soient prévues au budget d'exploitation (R-3640-2007). De toute évidence, le programme de remplacement des transformateurs et inductances proposé est insuffisant. Il expose le réseau à un risque de défaillance susceptible d'affecter la qualité du service.
5. L'AIEQ recommande que le budget d'investissements pour les équipements de transformations et inductances soit revu à la hausse d'au moins 15 M\$ pour au minimum doubler la quantité des équipements à remplacer à moins que des contraintes d'approvisionnements ou de main-d'œuvre n'empêchent la réalisation de ce programme additionnel.
6. L'AIEQ considère que les 53,8 M\$ d'investissements alloués au renouvellement des autres équipements considérés critiques sont adéquats à court terme et ne mettent pas à risque la performance générale du réseau. En parallèle, des ressources additionnelles devraient être prévues pour surveiller de plus près la performance des équipements précaires et pour assurer une maintenance corrective au besoin. Les ressources nécessaires pour cet accroissement d'activité de maintenance devraient être prévues au budget d'exploitation de 2008 (Dossier R-3640-2007).
7. L'AIEQ recommande que le budget d'investissement de 8,7 M\$ requis en 2008 pour poursuivre ou compléter la réalisation de projets en maintien d'actifs de soutien soit autorisé.
8. L'AIEQ est d'avis que les 37,2 M\$ d'investissements pour les nouveaux projets en maintien des actifs de soutien sont justifiés et nécessaires pour permettre au Transporteur d'accomplir de façon optimale sa mission
9. L'AIEQ demande que l'on **bonifie la Stratégie de gestion de la pérennité du Transporteur par un plan quinquennal d'investissements approuvé par la Régie de l'énergie du Québec.**

L'Association de l'industrie électrique du Québec

L'Association de l'industrie électrique du Québec (AIEQ) est un organisme à but non lucratif œuvrant au Québec depuis 1916 dans le secteur de l'électricité.

Elle regroupe près de 150 membres corporatifs parmi lesquels on retrouve les principaux manufacturiers et distributeurs d'équipement électrique, les ingénieurs-conseils, les entrepreneurs en électricité ainsi que divers producteurs d'électricité, institutions d'enseignement, organismes de recherche et entreprises de services reliés au domaine de l'électricité.

Les membres de l'AIEQ emploient directement environ 45 000 personnes hautement spécialisées dans le domaine de l'industrie électrique.

Elle a pour mission première de représenter l'industrie électrique du Québec et de voir à la promotion et à la défense des intérêts de ses membres, tout particulièrement dans le cadre de débats de fond susceptibles d'affecter le développement durable de l'électricité ou les intérêts économiques de ses membres.

1 Introduction

2 Depuis la fin du siècle dernier, l'hydroélectricité a été au cœur de la transformation de l'économie
3 québécoise. Très tôt, « l'or bleu » fut considéré comme le moyen privilégié de favoriser le
4 développement industriel. Grâce à l'hydroélectricité, le Québec a pu trouver sa place dans le
5 processus d'industrialisation du début du XXe siècle. Ce faisant, il entrait de plain-pied dans
6 l'économie moderne et établissait les bases qui lui ont permis de devenir aujourd'hui un des
7 grands producteurs mondiaux d'électricité.

8
9 Et pourtant, pour le transport de l'électricité, le réseau hydrographique québécois, qui est la
10 source du formidable développement hydroélectrique, a toujours représenté un défi de taille à
11 relever. En effet, les concepteurs de ce réseau ont constamment dû innover afin d'alimenter des
12 clients majoritairement établis dans le sud-ouest de la province, le long des berges du fleuve
13 Saint-Laurent, soit à des centaines de kilomètres des principales centrales de production. C'est au
14 fil des ans que les innovations technologiques ont permis d'accroître et de stabiliser la tension, de
15 transporter de grandes quantités d'électricité sur des milliers de kilomètres tout en limitant les
16 pertes et d'adapter les équipements aux conditions climatiques extrêmes. Et ce qu'il y a de plus
17 remarquable, c'est que toutes ces réalisations ont été faites dans un esprit de contrainte financière
18 qui tenait compte de la faible densité de la population. **Ainsi, malgré le potentiel**
19 **hydroélectrique immense du Québec, ce sont les critères de rentabilité à court et moyen**
20 **terme et de faisabilité technique qui ont toujours orienté les choix des options énergétiques**
21 **incluant celles relatives aux installations du transport de l'électricité. Ceci afin d'offrir aux**
22 **consommateurs de l'électricité en grande quantité au meilleur prix.**

23

1. L'hydroélectricité : moteur du développement économique du Québec

L'essor économique et industriel du Québec est en grande partie attribuable à ces richesses naturelles et à son réseau hydrographique. Plusieurs secteurs industriels ont profité de ces richesses naturelles et ont participé au développement économique, mais c'est l'industrie hydroélectrique qui a progressivement conduit le Québec à une révolution industrielle.

1.1 L'essor industriel du Québec

Les premiers signes importants du développement industriel du Québec correspondent avec l'essor de l'hydroélectricité et des pâtes et papiers. Puis vinrent les industries de l'aluminium, des mines, des produits chimiques, métalliques, pétrochimiques et de l'aéronautique. Les changements qui se produisirent durant cette période peuvent être évalués en comparant l'importance relative des groupes d'industries en 1920 et en 1941. En 1920, l'agriculture représentait 37 % de la production du Québec et l'industrie manufacturière, 38 %. Puis venait l'exploitation forestière, 15 %, la construction, 4 % et l'exploitation minière, 3 %. En 1941, la contribution de ces groupes était de 64 % pour l'industrie manufacturière, de 11 % pour l'exploitation forestière, de 10 % pour l'agriculture et de 9 % pour l'exploitation minière¹.

1.2 Électrification du Québec et amélioration de la qualité de vie

La période d'électrification du Québec, qui couvre tout le XXe siècle, s'est accélérée à partir des années 60. Par exemple, en 1962, le charbon représentait 11 % de la consommation finale d'énergie au Québec, le pétrole 67 % et le gaz naturel 14%. Ces trois formes d'énergie fossiles accaparaient plus de 80 % de la consommation finale d'énergie, l'électricité comptant pour le reste. Vers la fin des années 1960, Hydro-Québec desservait déjà en électricité la quasi-totalité de la population du Québec. S'ensuit la mise en valeur du développement du potentiel hydroélectrique québécois à grande échelle avec ses effets sur l'approvisionnement en électricité,

¹ Albert FAUCHER, "Histoire de l'industrialisation". Un article publié dans l'ouvrage sous la direction de René Durocher et Pierre-André Linteau, Le "Retard du Québec" et l'infériorité économique des Canadiens français, pp. 25-42., Les Éditions du Boréal-Express, 1971, 129 pp. Collection d'études d'histoire du Québec, no 1.

1 et du profil de consommation fort différent de celui d'à peu près tous nos voisins canadiens et
2 américains (on songe notamment à la place de l'électricité pour le chauffage résidentiel)².

3
4 Les tableaux 1 et 2, sur la croissance de la population du Québec et sur l'augmentation du PIB,
5 illustrent l'amélioration de la qualité de vie, l'importance de la révolution industrielle et
6 indirectement des effets bénéfiques de l'électrification du Québec³.

7
8
9 Tableau 1 : PIB du Québec – (période 1961 – 1994)

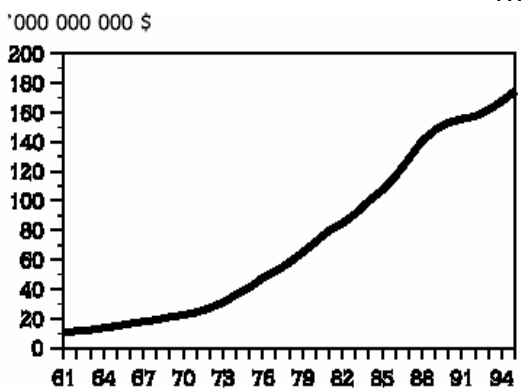
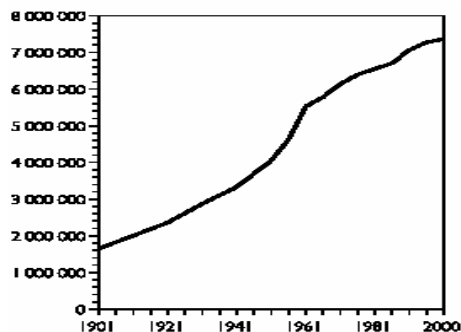


Tableau 2 : Population totale du Québec 1901-2000



26 Source : Henri-Claude Joseph, « L'économie du Québec
27 en ce dernier quart du XXe siècle : un survol »,
28 Écostat 1997, Institut de la statistique
29 du Québec, page 8.

Source : Statistique Canada, Recensements
du Canada

31 *Source: Bilan du siècle, Université de Sherbrooke, collaboration spéciale de Marc Vallières, Université Laval,*
32 *données tirées de Hydro-Québec et du Ministère des Ressources naturelles du Québec.*

33

34

35 2. Expansion du réseau de transport d'électricité

36 C'est en 1944 qu'est née Hydro-Québec. L'achat des installations de la MLH&P Co. le plus
37 important fournisseur d'électricité de l'époque, par le gouvernement québécois marque le début
38 du regroupement de plusieurs réseaux électriques et de l'amorce d'une longue expérience de
39 normalisation technique. Plus particulièrement dans les régions de Montréal et de Québec. À titre
40 d'exemple, dans les années 45-50, les tensions variaient de 25 kV à Chambly jusqu'à 230 kV à

² Ibid.

³

Étant donné la difficulté d'obtenir des données historiques fiables et représentatives, nous avons utilisé des tableaux produits par les instituts de statistique officiels d'où les variations des périodes ciblées.

1 Beauharnois⁴. En excluant les nouvelles constructions (dont les importants aménagements de
2 Bersimis) c'est à partir de ces installations et de ces équipements que sera déployé le futur réseau
3 de transport d'Hydro-Québec.

4 Dans les années 1960 et 1970, le Québec entre dans la période de nationalisation de l'électricité,
5 de l'intégration des différents réseaux et de réalisation de ces plus grands projets de production
6 dont les installations de la Baie-James et de l'avènement de la haute tension. Avant la réalisation
7 de ces grands travaux, transporter l'énergie de la Côte-Nord jusqu'à Québec et Montréal
8 représentait un défi de taille. C'est la nécessité de réduire les pertes d'énergie associées au
9 transport sur de longues distances qui a constitué le plus grand défi des concepteurs du réseau de
10 transport d'électricité.

11

12 **2.1 L'avènement de la haute tension**

13 Hydro-Québec a largement contribué à l'expansion d'un réseau moderne et performant venant
14 répondre aux diverses difficultés posées par l'exploitation d'un long réseau à 735 kV. La toute
15 première ligne à 735 kV, d'une longueur d'environ 450 kilomètres, a été mise en service en 1965.
16 Elle reliait les centrales de la Manicouagan et de la rivière aux Outardes aux centres de
17 consommation de Québec. Véritable révolution dans le monde de l'énergie, cette technologie
18 rendait possible l'exploitation des ressources hydroélectriques du Nord-Ouest et du Nord-Est
19 québécois.

20 Aujourd'hui, la majeure partie de l'énergie produite par Hydro-Québec transite par des lignes à
21 très haute tension. L'apport cette technologie a permis d'en réduire au minimum l'impact
22 environnemental. Rappelons qu'une seule ligne à 735 kV remplace quatre lignes monothernes à
23 315 kV.

24 **2.2 Une industrie électrique forte et dynamique**

25

26
27 Le réseau électrique actuel d'Hydro-Québec compte quelque 32 000 kilomètres de lignes de
28 transmission, 15 interconnexions avec des réseaux hors Québec et 500 postes haute tension. Ça
29 signifie beaucoup de matériel.

⁴ Voir l'article du Conseil canadien des Normes " L'avènement du transport à 735 kV et l'effort de normalisation d'Hydro-Québec » à l'adresse Internet suivante : http://www.scc.ca/fr/news_events/features/featuresindex_26.shtml.

1
2 Cette infrastructure est une des raisons importante de la vigueur actuelle de l'industrie électrique
3 du Québec. Son chiffre d'affaires dépasse les 16 milliards de dollars et procure des emplois
4 directs à plus de 45 000 personnes.

5 6 **3. Assurer la fiabilité du réseau**

7
8 Dans le cadre de la demande d'autorisation du budget des investissements 2008 pour les projets
9 de Trans-Énergie dont le coût individuel est inférieur à 25 millions de dollars (R3641- 2007),
10 l'AIEQ a confié à Louis Bollulo le mandat de faire valoir l'importance et la nécessité de réaliser
11 les investissements requis assurant le Maintien des actifs et la pérennité du réseau et d'examiner
12 les demandes d'investissements pour la Croissance des besoins, pour l'Amélioration de la qualité
13 et pour le Respect des exigences afin de recommander à la Régie le niveau des investissements
14 qui sont justes, raisonnables et strictement nécessaires pour assurer un service de transport
15 adéquat et se conformer aux lois, règlements et obligations du Transporteur. » L'AIEQ endosse
16 pleinement les recommandations de son expert.

17
18 Nous reproduisons le sommaire exécutif du rapport d'expertise qui énonce clairement les
19 principales propositions auxquelles souscrit l'AIEQ :

20 21 22 **Sommaire exécutif⁵**

23
24 Les investissements en maintien des actifs identifiés pour 2008 comme strictement nécessaires
25 pour assurer la pérennité du réseau à l'intérieur d'une zone de risque acceptable sont le résultat
26 d'une démarche rigoureuse et systématique.

27 Le transporteur a, à notre avis, développé un outil d'analyse qui permet une prise de décision
28 éclairée en matière de gestion de la pérennité. C'est à notre avis une avancée majeure dans ce
29 domaine.

30 31 **Évaluation des investissements < 25M \$ requis en 2008 en Maintien des actifs**

32 33 **Maintien des actifs de réseau**

⁵ Tiré du Rapport d'expertise de Louis Bolullo, Témoin-expert pour l'Association de l'industrie électrique du Québec (AIEQ), Demande d'autorisation du budget des investissements 2008 pour les projets de Trans-Énergie dont le coût individuel est inférieur à 25 millions de dollars Dossier R-3641-2007, Régie de l'énergie du Québec.

1
2 Nous recommandons que le budget d'investissement de 165,6 M\$ requis en 2008 pour poursuivre
3 ou compléter la réalisation de projets en maintien d'actifs de réseau soit autorisé.

4 Nous considérons que le budget de 47,3 M\$ pour le remplacement des nouveaux projets de
5 disjoncteurs représente un strict minimum. Des ressources additionnelles pour réaliser la
6 maintenance préventive et correctrice devraient cependant prévues au budget d'exploitation (R-
7 3640-2007).

8
9 Nous considérons le budget d'investissements de 8,3 M\$ pour le remplacement des nouveaux
10 projets de sectionneurs adéquats pour autant que les ressources additionnelles pour réaliser la
11 maintenance corrective et préventive soient prévues au budget d'exploitation (R-3640-2007).

12 De toute évidence, le programme de remplacement des transformateurs et inductances proposé
13 est insuffisant. Il expose le réseau à un risque de défaillance susceptible d'affecter la qualité du
14 service.

15
16 Nous recommandons que le budget d'investissements pour les équipements de transformations et
17 inductances soit revu à la hausse d'au moins 15 M\$ pour au minimum doubler la quantité des
18 équipements à remplacer à moins que des contraintes d'approvisionnements ou de main-d'œuvre
19 n'empêchent la réalisation de ce programme additionnel.

20
21 Nous considérons que les 53,8 M\$ d'investissements alloués au renouvellement des autres
22 équipements considérés critiques sont adéquats à court terme et ne mettent pas à risque la
23 performance générale du réseau. En parallèle, des ressources additionnelles devraient être
24 prévues pour surveiller de plus près la performance des équipements précaires et pour assurer une
25 maintenance corrective au besoin. Les ressources nécessaires pour cet accroissement d'activité de
26 maintenance devraient être prévues au budget d'exploitation de 2008 (Dossier R-3640-2007).

27 28 **Maintien des actifs de soutien**

29
30 Nous recommandons que le budget d'investissement de 8,7 M\$ requis en 2008 pour poursuivre
31 ou compléter la réalisation de projets en maintien d'actifs de soutien soit autorisé.

32 Les 37,2 M\$ d'investissements pour les nouveaux projets en maintien des actifs de soutien sont
33 justifiés et nécessaires pour permettre au Transporteur d'accomplir de façon optimale sa mission.

1

2 **4. Planification des réfections des réseaux** 3 **de transport : une nécessité**

4
5 La stratégie de gestion de la pérennité du réseau de transport représente un défi de taille, non
6 seulement pour le Transporteur, mais également pour l'industrie électrique du Québec.
7 Remplacer progressivement les équipements en fin de vie utile par de nouveaux s'avère un
8 exercice nécessaire afin de garantir aux entreprises de notre économie un approvisionnement
9 électrique de qualité tout en permettant aux transactions de point à point de se réaliser. Ce
10 programme permettra également l'introduction de nouvelles technologies sur le réseau et, à
11 terme, sa conversion au numérique. Un tel virage ne s'effectuera pas sur un court horizon d'où la
12 cohabitation des technologies et des plateformes d'exploitation.

13

14 **Une demande mondiale élevée**

15 Le Québec n'est pas seul dans cette situation puisque plusieurs pays s'étant développés au cours
16 du boom démographique et économique de l'après Seconde guerre mondiale sont à présent rendu
17 au stade de réinvestissement massif dans leur réseau de transport. Au cours de cette période, la
18 consommation mondiale d'énergie est passée de 1 trillion de KWh à 11 trillions de KWh⁶.
19 Notons également que c'est au cours des années 1973-1974 que les États-Unis ont atteint leur
20 apogée en terme de mise en service de nouveaux transformateurs de puissance en atteignant le
21 cap des 185 GVA⁷.

22

23 La demande québécoise en matériel et équipements de transport s'ajoute donc à celle des
24 économies occidentales. L'ampleur de la tâche à réaliser est colossale, car près de 60 % des actifs
25 de transports nord-américains devront être remplacés au cours de la prochaine décennie. À titre
26 d'exemple, l'âge moyen des transformateurs de puissance y est de 42 ans⁸. Simultanément, la
27 demande pour l'électricité ne cesse de croître. À titre d'exemple, les États-Unis, qui possèdent
28 une puissance installée d'un million de MW, estiment l'accroissement de la demande américaine

⁶ IEEE/PES Transformers Committee, «Transformer Life Expectancy» Seminar, Spring 2007 Meeting, Dallas, Texas. Un trillion représente 1×10^{18} .

⁷ Idem.

⁸ Voir article publié par Bart Tichelman dans *Utility Automation & Engineering T&D* October, 2007.
http://uaelp.pennnet.com/display_article/308049/22/ARTCL/none/none/Using-a-Smart-Grid-to-Address-Our-Aging-Infrastructure.

1 en électricité à 40 % d'ici 2030⁹ tandis que la Chine réalise actuellement la mise en chantier de
2 centrales de production d'électricité à un rythme de 1 000MW par semaine¹⁰.

3
4 Force est donc de constater que l'accès à un approvisionnement électrique de qualité et en
5 quantité devient, plus que jamais un enjeu stratégique pour les économies de la planète. Le
6 Québec est particulièrement concerné par cette réalité puisque les clients domestiques ainsi que
7 ceux à l'exportation recherchent cette qualité. Cet accroissement occasionne des carnets de
8 commandes bien garnis auprès des entreprises œuvrant dans l'industrie électrique.

9
10 Dans ce contexte, et compte tenu de la très grande volatilité du prix des métaux entrant dans la
11 fabrication des équipements ; de la disponibilité de fabrication des équipementiers et du départ à
12
13 la retraite d'une part importante d'une main-d'œuvre hautement spécialisée, la planification des
14 livrables devient non seulement une priorité, elle devient une nécessité pour les membres de
15 l'AIEQ.

16 17 **Une planification des livrables à long terme**

18 La stratégie de gestion de la pérennité des infrastructures présentée par Trans-Énergie est certes
19 un pas dans la bonne direction et facilitera cette planification. Cependant, le besoin
20 d'information est plus important afin de réaliser une planification adéquate des livrables chez les
21 équipementiers, firmes de génie-conseil et entrepreneurs en construction. Un plan quinquennal
22 des investissements, approuvé par la Régie de l'énergie du Québec et sur lequel serait effectueraient
23 un suivi annuel¹¹, permettrait une meilleure gestion des facteurs de production tels que la main-
24 d'œuvre, le capital et les matériaux¹².

25
26 Le rétrécissement des fenêtres temporelles permettant la réalisation d'opérations de maintenance
27 ou de changement d'équipement occasionne de fortes pointes en main-d'œuvre et en
28 équipements. Avoir à répétition au bon endroit, au bon moment et sans préparation suffisante
29 l'ensemble des pièces et du personnel requis ne se fait pas sans heurt et l'on ne peut reproduire

⁹ Electricity Demand and Supply, Annual Energy Outlook 2007, http://www.eia.doe.gov/oiaf/aeo/pdf/trend_3.pdf

¹⁰ Voir article de Frédéric Beauregard-Tellier, CHOC Vol. 25, No 1, juin 2007.

¹¹ Démarche similaire au plan d'approvisionnement du Distributeur.

¹² Cette planification est nécessaire également pour faire les transitions sur les chaînes de production car plusieurs utilités publiques, telle que Trans-Énergie, ont des normes particulières pour les équipements qu'ils achètent.

1 année après année une telle situation sans conséquences économiques néfastes. **C'est pourquoi**
2 **l'AIEQ demande respectueusement à la Régie la bonification de la Stratégie de gestion de la**
3 **pérennité du Transporteur par un plan quinquennal d'investissements.**

4
5 **RECOMMANDATION**
6 **Bonifier la Stratégie de gestion de la pérennité du Transporteur par un plan quinquennal**
7 **d'investissements approuvé par la Régie de l'énergie du Québec.**

8

