

**DEMANDE D'AUTORISATION
POUR L'AJOUT DE CONDENSATEURS
SUR LE RÉSEAU DE DISTRIBUTION**

Table des matières

1. OBJECTIFS VISÉS PAR LE PROJET	5
2. SOLUTION PROPOSÉE	6
3. DESCRIPTION ET JUSTIFICATION DU PROJET EN RELATION AVEC LES OBJECTIFS VISÉS	7
3.1. CRITÈRES DE LOCALISATION DES BATTERIES DE CONDENSATEURS	7
3.2. ÉQUIPEMENTS INSTALLÉS.....	7
3.3. ÉCHÉANCIER DE RÉALISATION	9
3.4. COÛTS ASSOCIÉS AU PROJET	10
3.4.1. Investissements.....	10
3.4.2. Charges d'exploitation.....	12
4. ANALYSE ÉCONOMIQUE DU PROJET	13
5. ANALYSE DES IMPACTS SUR LE REVENU REQUIS.....	14
5.1. CRÉATION D'UN COMPTE DE FRAIS REPORTÉS	14
5.2. IMPACT SUR LES REVENUS REQUIS DU DISTRIBUTEUR.....	15
6. IMPACT SUR LA QUALITÉ DE PRESTATION DU SERVICE DE DISTRIBUTION D'ÉLECTRICITÉ.....	15
7. AUTORISATIONS EXIGÉES EN VERTU D'AUTRES LOIS	16
8. CONCLUSION.....	16

1. OBJECTIFS VISÉS PAR LE PROJET

1 Hydro-Québec TransÉnergie (le Transporteur) doit s'assurer que le réseau de
2 transport puisse transiter la puissance nécessaire à l'alimentation d'une pointe de
3 la charge locale, de 4 000 MW supérieure au scénario moyen de la demande.
4 Cette capacité supplémentaire de puissance correspond à l'impact de l'aléa
5 global (climatique et prévisionnel) sur les besoins en puissance à la pointe. Ce
6 critère dit de pointe exceptionnelle est appliqué par le Transporteur depuis
7 janvier 2005 et a été entériné par la Régie de l'énergie en octobre 2008¹.

8 Le Transporteur a effectué des simulations qui ont démontré que le réseau de
9 transport ne répondrait pas aux critères de conception et de planification en
10 situation de pointe exceptionnelle à l'hiver 2011-2012, selon les prévisions des
11 besoins en puissance de la charge locale à cet horizon². Pour se conformer à
12 ces critères, l'ajout d'environ 1000 Mvar de puissance réactive serait requis dans
13 le réseau.

14 La pointe prévue pour 2011-2012 s'élevait à 37 252 MW selon l'État
15 d'avancement 2006. La plus récente prévision disponible, celle de mars 2009,
16 indique une pointe inférieure d'environ 150 MW. Vu le faible écart par rapport à la
17 pointe prévue utilisée lors des simulations, les conclusions quant aux besoins de
18 puissance réactive demeurent inchangées.

19 Le projet a donc pour objectif la fiabilité de l'alimentation de la charge locale, en
20 condition de pointe exceptionnelle.

¹ Dossier R-3648-2007, décision D-2008-133, Demande d'approbation du *Plan d'approvisionnement 2008-2017 du Distributeur*.

² Ces conclusions sont basées sur les données de l'état d'avancement 2006 du *Plan d'approvisionnement 2005-2014*.

2. SOLUTION PROPOSÉE

1 Afin de se conformer aux critères de conception et de planification du réseau de
2 transport en situation de pointe exceptionnelle, le Distributeur et le Transporteur
3 ont conjointement recherché une solution pouvant être mise en œuvre à temps
4 pour respecter l'échéance de la pointe de l'hiver 2011-2012. La seule solution
5 possible consiste en l'ajout de 1 000 Mvar de puissance réactive dans le réseau
6 de distribution.

7 En outre, cette solution apporterait des avantages économiques futurs pour le
8 Distributeur puisque cette puissance réactive additionnelle serait intégrée à son
9 éventuel projet de contrôle asservi de la tension et de puissance réactive en
10 réseau (le projet CATVAR), lequel devrait être déposé avant la fin de 2009, pour
11 approbation de la Régie.

12 De plus, l'ajout de compensation sur le réseau de distribution :

- 13 ➤ amènerait une réduction des pertes électriques sur le réseau de
14 transport ;
- 15 ➤ présenterait un apport positif pour la grande région de Montréal, en
16 haussant de 150 MW la capacité de transport en régime établi et en
17 haussant de 300 MW la limite de stabilité en tension ;
- 18 ➤ améliorerait le soutien de la tension du réseau de transport ;
- 19 ➤ assurerait une meilleure régulation de tension, du 315 kV jusqu'au 25 kV ;
- 20 ➤ réduirait les surtensions post-défaut sur le réseau de transport.

21 Ainsi, l'ajout de puissance réactive dans le réseau de distribution constitue non
22 seulement la seule solution qui puisse être mise en œuvre à temps pour la pointe
23 de 2011-2012, mais en outre, elle est avantageuse sur les plans technique et
24 économique.

3. DESCRIPTION ET JUSTIFICATION DU PROJET EN RELATION AVEC LES OBJECTIFS VISÉS

1 Le projet prévoit l'installation d'environ 800 batteries de condensateurs d'une
2 capacité individuelle de 1,2 Mvar sur le réseau de distribution. Quoique le
3 déploiement de ces équipements soit prévu à l'échelle du réseau intégré, une
4 forte proportion d'entre eux seront installés dans les territoires Richelieu,
5 Montréal et Laurentides, soit là où la charge est la plus concentrée.

3.1. Critères de localisation des batteries de condensateurs

6 La puissance réactive doit être injectée dans le réseau de la boucle
7 métropolitaine. Les lignes du réseau de distribution ciblées pour l'installation des
8 batteries de condensateurs doivent conséquemment être issues des postes
9 satellites reliés à ce réseau.

10 L'emplacement des batteries de condensateurs sur une ligne de distribution doit
11 prendre en considération les éléments suivants:

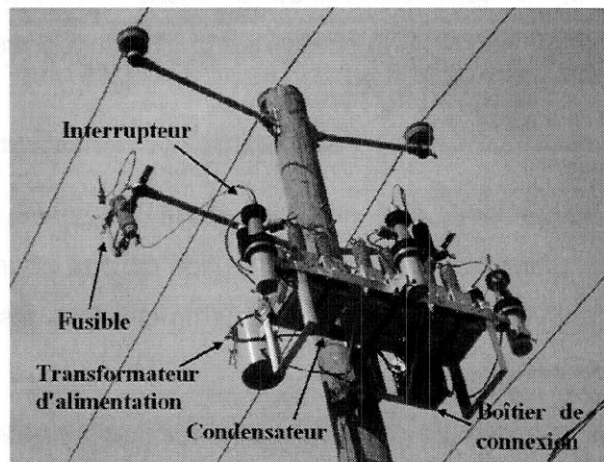
- 12 ➤ la répartition et la nature de la charge ;
- 13 ➤ le type du réseau, à savoir aérien ou souterrain ;
- 14 ➤ l'équilibre entre les chutes de tension et la minimisation des pertes ;
- 15 ➤ l'intégration environnementale : précisons que le Distributeur dispose à
16 cet égard d'une certaine latitude pour cibler l'endroit précis d'installation
17 de batteries de condensateurs favorisant ainsi une intégration
18 harmonieuse des installations dans l'environnement.

3.2. Équipements installés

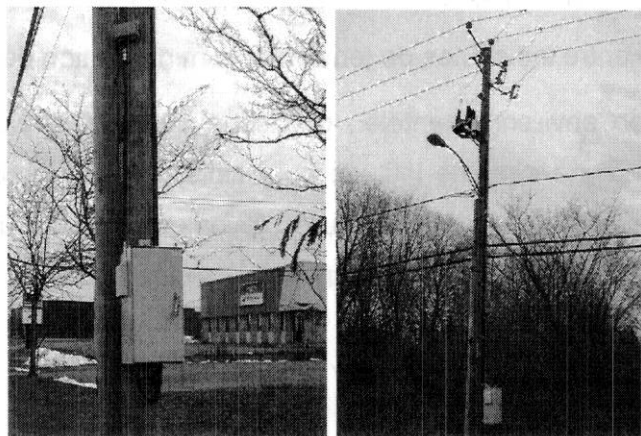
19 Déployés sur les lignes de distribution, généralement à raison de un par ligne, les
20 équipements sont installés dans la partie supérieure des poteaux. Outre les
21 batteries de condensateurs constituées de six cellules de 200 kvar chacune, le

1 montage comprend trois interrupteurs et un transformateur. Un boîtier de
2 commande manuelle est également requis au bas du poteau pour manœuvrer
3 les équipements. Le montage est illustré sur la photo suivante:

4 **FIGURE 1**
5 **BATTERIE DE CONDENSATEURS**



7 **FIGURE2**
8 **BOITIERS DE COMMANDE**



10 L'installation et l'exploitation de batteries de condensateurs sur les réseaux de
11 distribution est une pratique courante.

1 Dans le cadre du développement de son éventuel projet CATVAR, le Distributeur
2 a réalisé en 2007 et 2008 des installations pilotes sur le réseau de distribution du
3 poste Pierre-Boucher, au sud de Montréal. Ce projet, en validation de concept et
4 visant un objectif d'amélioration de l'efficacité énergétique du réseau de
5 distribution, requiert également l'ajout de batteries de condensateurs. Ces
6 installations pilotes ont été réalisées afin de :

- 7 ➤ présélectionner des fournisseurs d'équipement ;
- 8 ➤ s'assurer de la conformité des montages ;
- 9 ➤ réaliser les encadrements pour les besoins de maintenance et
10 d'exploitation de ces équipements.

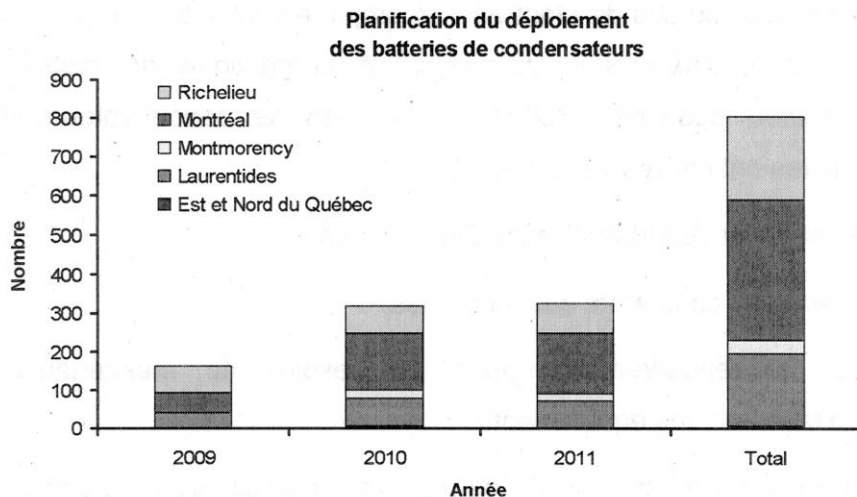
11 Le Distributeur entend mettre à profit les résultats obtenus lors du projet pilote,
12 dans la réalisation de l'actuel projet.

3.3. Échéancier de réalisation

13 Pour respecter l'échéance de 2011, le Distributeur prévoit commencer le
14 déploiement des équipements à l'automne 2009. Le scénario planifié est le
15 suivant:

1

TABLEAU 1- ÉCHÉANCIER DE DÉPLOIEMENT PLANIFIÉ PAR TERRITOIRE



2

3.4. Coûts associés au projet

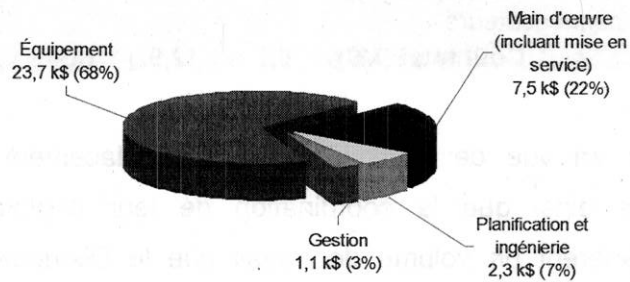
3.4.1. Investissements

3 Le coût unitaire d'une batterie de condensateurs a été établi à 34,7 k\$ (2009),
 4 sur la base des coûts des installations pilotes mentionnées précédemment. Ce
 5 coût unitaire inclut l'ingénierie, les équipements, les accessoires, la main-
 6 d'œuvre, le contrôle de la qualité ainsi que des frais de gestion.

7 Des frais de contingences (15 %), de formation (~ 100 k\$) et d'outillage
 8 (~ 146 k\$) ont également été prévus au projet et portent le coût total à 33,0 M\$.
 9 Le graphique suivant illustre la répartition des coûts pour l'installation des
 10 batteries de condensateurs.

1

TABLEAU 2 - RÉPARTITION DU COÛT UNITAIRE PAR ACTIVITÉ



2

3 La répartition annuelle du nombre de batteries de condensateurs, tel que planifié,
4 ainsi que des coûts afférents sont détaillés au tableau suivant.

TABLEAU 3 – RÉPARTITION ANNUELLE

	2009	2010	2011	Total
Nombre de batteries de condensateurs	163	319	320	802
Coût total (M\$)	6,7	12,9	13,4	33,0

Les analyses en vue de l'optimisation de l'emplacement des batteries de condensateurs ainsi que la coordination de leur déploiement et de leur installation génèrent un volume de travail que le Distributeur estime à neuf personnes-années. Requises pour la durée du projet, ces ressources sont constituées de quatre ingénieurs, de deux spécialistes et de trois électriciens d'appareillage. En fin de projet, ces ressources seront réintégrées par le Distributeur, et ce, sans pression sur les charges d'exploitation, étant donné le nombre prévu de postes libérés par attrition dans l'intervalle.

3.4.2. Charges d'exploitation

Des charges estimées à 2,8 M\$ sont prévues pour la réalisation de l'ingénierie et pour la formation d'appoint des monteurs. Les charges d'exploitation récurrentes de 0,7 M\$ représentent les coûts de maintenance et dépannage associés à l'augmentation d'équipements sur le réseau de distribution. Le tableau suivant détaille ces coûts.

**TABLEAU 4 – RÉPARTITION ANNUELLE DES CHARGES D'EXPLOITATION
(EN M\$ COURANTS)**

	2009	2010	2011	2012 et +
Charges du projet				
Formation des monteurs	0,4	0,3	0,0	
Main d'œuvre ingénieur	0,5	0,5	0,5	
Services études spécialisées	0,2	0,2	0,2	
Total (M\$)	1,1	1,0	0,7	
Charges récurrentes				
Maintenance et dépannage	0,1	0,2	0,3	0,7
Total (M\$)	0,1	0,2	0,3	0,7

4. ANALYSE ÉCONOMIQUE DU PROJET

Tel qu'il est indiqué dans le tableau suivant, le coût global actualisé sur une période de 30 ans, soit la durée de vie des actifs, s'élève à environ 46 M\$.

**TABLEAU 5 COÛT GLOBAL ACTUALISÉ
(EN K\$ ACTUALISÉS 2009)**

	Coûts
Investissements	30 944
Valeurs résiduelles	1 001
Charges d'exploitation	14 310
Taxes sur les services publics et sur le capital	1 765
Total des charges et taxes	16 075
Coût global actualisé (CGA 30 ans)	46 018

L'analyse économique a été réalisée selon les paramètres suivants :

- taux d'actualisation nominal de 5,69 %, tel qu'autorisé par la Régie dans la décision D-2009-016 ;
- taux d'inflation à long terme de 2 % ;
- taux de taxe sur les services publics de 0,55 % ;
- taux de taxe sur le capital de 0,24 % en 2009 et de 0,12 % en 2010 ;

1 ➤ période d'amortissement de trente ans, compte tenu de la durée de vie
2 des équipements.

3 Sans présumer des analyses à venir sur le développement précis du projet
4 CATVAR ni de son approbation par la Régie, il est prévu que les 1000 Mvar de
5 batteries de condensateurs seront intégrés au projet CATVAR, lequel vise
6 actuellement l'installation de 2400 Mvar de puissance réactive, en plus de
7 systèmes de contrôle asservi de la tension et de télécommande des batteries de
8 condensateurs, avec pour objectif la réalisation de 2 TWh d'économies d'énergie
9 à l'horizon 2015. Ainsi, le véritable coût économique du présent projet pourrait
10 être défini comme étant le coût de devancement d'une partie du projet CATVAR,
11 ce qui correspond essentiellement au coût du capital. À titre indicatif, en posant
12 comme hypothèse que, n'eût été les besoins immédiats du Transporteur, le
13 Distributeur ajouterait ces 1000 Mvar une année plus tard³, le coût pertinent pour
14 l'analyse économique n'est que de 2 477 k\$⁴, soit environ 5 pour cent du coût
15 global du projet.

5. ANALYSE DES IMPACTS SUR LE REVENU REQUIS

5.1. Création d'un compte de frais reportés

16 L'intégration des sommes dans la base de tarification devrait se faire au moment
17 de la mise en service des actifs. Par ailleurs, dans sa décision D-2008-024, la
18 Régie reconnaissait « *qu'en principe, la base de tarification est établie sur une*
19 *base de projection pour l'année témoin. Toutefois, ses projections devraient tenir*
20 *compte du fait que les projets d'investissement de plus de 10 M\$ doivent être*
21 *autorisés par la Régie (article 73 de la Loi) avant d'être inclus à la base de*
22 *tarification [...]. Elle demande de n'inclure que les projets préalablement*
23 *autorisés dans la base de tarification, lors des prochains dossiers tarifaires. »*

³ Il s'agit d'une hypothèse plausible, selon le scénario considéré présentement.

⁴ Soit 46 018 k\$ - (46 018 k\$ / 1,0569)

1 De plus, dans sa décision D-2008-019, la Régie formulait la même demande au
 2 Transporteur, à l'égard des projets devant faire l'objet d'une autorisation en vertu
 3 de l'article 73 de la Loi sur la Régie de l'énergie (la Loi). Elle évoquait également
 4 l'idée de la création d'un compte de frais reportés hors base dans lequel serait
 5 consigné le coût des projets mis en service, autorisés postérieurement au dépôt
 6 des demandes tarifaires pour une année visée.

7 Le Distributeur demande donc à la Régie l'autorisation d'inscrire dans un compte
 8 de frais reportés hors base le coût réel des actifs qui seront mis en service en
 9 2009 et en 2010 , ainsi que les frais d'exploitation et toutes les autres dépenses
 10 qui seront directement engagées pour ces mêmes années dans le cadre du
 11 projet, pour reconnaissance ultérieure dans les tarifs.

5.2. Impact sur les revenus requis du Distributeur

12 L'impact sur les revenus requis est d'environ 3,4 M\$, annuellement.

13 **TABLEAU 6**
 14 **IMPACT SUR LE REVENU REQUIS (K\$)**

(en k\$ courants)	2012	2013	2014	2020	2024	2038
Charges d'exploitation	743	758	773	870	942	1 243
Amortissement	711	733	755	901	1 014	1 534
Taxe sur les services publics	179	175	171	144	123	28
Frais financiers	1 828	1 787	1 745	1 463	1 246	247
Impacts sur les revenus requis du Distributeur	3 461	3 453	3 444	3 378	3 325	3 052

16

6. IMPACT SUR LA QUALITÉ DE PRESTATION DU SERVICE DE DISTRIBUTION D'ÉLECTRICITÉ

17 Le projet proposé est essentiel pour garantir la fiabilité d'alimentation des clients
 18 du Distributeur, en cas de pointe exceptionnelle.

7. AUTORISATIONS EXIGÉES EN VERTU D'AUTRES LOIS

- 1 Aucune autre autorisation n'est requise.

8. CONCLUSION

- 2 Le projet soumis pour approbation est essentiel pour garantir la fiabilité des
3 services de transport, en cas de pointe exceptionnelle. La solution proposée est
4 avantageuse sur les plans technique et économique, tout en pouvant être mise
5 en œuvre dans les délais, soit la pointe de l'hiver 2011-2012.