RÉPONSES D'HYDRO-QUÉBEC DISTRIBUTION AUX ENGAGEMENTS PRIS LORS DE LA SÉANCE DE TRAVAIL DU 13 JANVIER 2011

Engagement n° 1 :

Fournir la consommation mensuelle par catégorie de clients pour le poste Pierre-Boucher et pour l'ensemble des 130 postes.

Réponse à l'engagement n° 1 :

Les données de consommation par poste sont disponibles seulement sur une base annuelle. Le tableau R-E1 présente la consommation annuelle par catégorie de clients pour le poste Pierre-Boucher, pour l'ensemble des 130 postes visés par le projet CATVAR, de même que pour l'ensemble des postes satellites d'Hydro-Québec.

Tableau R-E1

Répartition de la clientèle par catégorie de clients

	Résidentiel - Tout à l'électricité	Résidentiel - Non tout à l'électricité	Commercial et institutionnel	Industriel
Poste Pierre-Boucher	57,0%	16,7%	17,1%	9,2%
Postes visés par CATVAR	44,3%	10,2%	38,9%	6,6%
Ensemble des postes HQ	44,9%	10,8%	37,6%	6,7%

Considérant les CVR par catégorie de clients présentés au tableau R-E2, l'hypothèse d'utiliser le CVR du poste Pierre-Boucher pour l'ensemble des postes visés par CATVAR est prudente. En effet, le poids des clients commerciaux au poste Pierre-Boucher est inférieur à la moyenne, alors que cette catégorie possède le CVR le plus élevé.

Engagement n°2 :

Déposer le tableau présentant le CVR par type de charge. Expliquer la méthodologie utilisée pour les estimer.

Réponse à l'engagement n° 2 :

Le tableau R-E2 présente les informations demandées.

Tableau R-E2
CVR par catégorie de clients

Type	CVR moyen été	CVR moyen hiver	CVR moyen
Résidentiel TAE	0,67	0,06	0,32
Résidentiel NTAE	0,67	0,12	0,35
Commercial	0,97	0,80	0,87
Industriel	0,10	0,10	0,10
Poste Pierre-Boucher	0,67	0,20	0,40

La méthodologie pour déterminer le CVR global pour un poste a été expliquée à la réponse à la question 1.1 de la pièce HQD-2, document 1.

Le Distributeur a estimé un CVR par catégorie de client sur la base des résultats disponibles dans la littérature scientifique, lesquels ont été ajustés pour tenir compte des caractéristiques propres à la charge québécoise. Les résultats ont été calibrés pour refléter le CVR global observé.

Engagement n°3 :

Déposer le tableau présentant le CVR par type d'appareil.

Réponse à l'engagement n° 3 :

Le tableau demandé est présenté à l'annexe A.

Le Distributeur tient à préciser que les valeurs des CVR par équipement présentés à l'annexe A ne prennent pas en considération les effets croisés, par exemple l'échauffement dans les appareils et son impact sur le besoin en chauffage et en climatisation. À cause de la diversité des équipements utilisés par la clientèle et des effets croisés qui sont difficiles à évaluer, le Distributeur utilise la méthode de calcul d'un CVR global au poste, expliquée à la réponse à la question 1.1 de la pièce HQD-2, document 1,

Engagement n°4 :

Déposer les graphiques mettant en relation la puissance et la tension pour les lampes fluo-compactes et les ventilateurs.

Réponse à l'engagement n° 4 :

Les graphiques demandés sont présentés à l'annexe B.

Engagement n°5 :

Fournir la variation (marge) de tension mensuelle supportant les informations présentées au tableau 5 de la pièce HQD-1, document 1 (page 24). Indiquer le facteur provincial appliqué aux données du poste Pierre-Boucher

Réponse à l'engagement n° 5 :

Les marges de tension mensualisées utilisées pour la ventilation du gain global sont présentées au tableau R-E5.

Tableau R-E5
Marges de tension mensualisées

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Marge	3,6%	3,1%	4,1%	4,9%	5,7%	5,5%
	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Marge	5,5%	5,4%	5,5%	5,4%	4,6%	3,7%

Ces données estiment la différence entre le point de tension le plus bas sur le réseau et la limite acceptable pour chacun des mois de l'année. Elles ont été simulées pour chacun des postes visés par CATVAR et ne sont donc pas le fruit d'une extrapolation sur la base des résultats au poste Pierre-Boucher. Les résultats présentés au tableau R-E5 représentent la moyenne des marges de tous les postes.

La mensualisation des marges de tension sert essentiellement à donner un aperçu du découpage mensuel du gain aux fins de l'analyse économique. Bien qu'elles constituent une bonne évaluation, ces marges mensuelles demeurent approximatives. Le Distributeur souligne qu'elles ne sont pas intervenues dans l'estimation du gain de 2 TWh associé au projet CATVAR.

Engagement n°6 :

Expliquer le calcul permettant de parvenir au gain de 2 TWh, notamment en relation avec la demande totale utilisée pour les 130 postes.

Réponse à l'engagement n° 6 :

Le calcul du gain de 2 TWh s'appuie sur la relation entre l'énergie (E), la marge de tension (V) et le CVR tel qu'expliqué à la section 2.1.4 de la pièce HQD-1, document 1.

L'ensemble des actions du projet CATVAR, y compris la révision des consignes lorsque applicable, donne une marge de tension équivalente de 5,73 %. Cette dernière est appliquée à l'énergie qui transite par les postes visés par CATVAR, soit 87,3 TWh. En utilisant le CVR moyen du poste Pierre-Boucher, on obtient donc :

$$CVR = \Delta E\ \% / \Delta V\ \%$$

$$CVR = (E1 - E2 / E1) / \Delta V\ \%$$

$$E1 - E2 = CVR \times \Delta V\ \% \times E1$$

$$E1 - E2 = 0{,}4 \times 5{,}73\ \% \times 87{,}3$$

$$E1 - E2 = 2\ TWh$$

Où E1-E2 est égal à la réduction de consommation.

Engagement n°7 :

Justifier le choix d'une approche centralisée pour le contrôle des VAR (par opposition, par exemple, à l'installation d'automates sur les appareils).

Réponse à l'engagement n° 7 :

Afin de maximiser le gain issu de la compensation réactive à l'aide de batteries de condensateurs, sa gestion doit s'insérer dans une approche globale considérant à la fois les besoins des réseaux de transport et distribution. Cette gestion doit donc forcément être centralisée. Il faut distinguer les condensateurs contrôlés localement, servant essentiellement à pallier des problèmes locaux de sous-tension, des condensateurs contrôlés à distance, visant en premier lieu la maximisation de l'efficacité énergétique et le respect des contraintes du réseau de transport.

Aussi, l'architecture d'exploitation actuelle, autant en distribution qu'en transport, privilégie pour des raisons d'efficacité la prise de décision centralisée. L'infrastructure déjà en place (centres d'exploitation de

distribution [CED], centres de téléconduite du transporteur [CT], communication CED-CT et automatismes de postes) est perfectionnée et parfaitement adaptée au mode de contrôle retenu pour la gestion de la puissance réactive en distribution.

Engagement n°8 :

Élaborer sur les conséquences pour le fonctionnement du système d'une perte du lien de communication (c.f. graphique à la page 15 de la présentation), pour les parties CAT et VAR.

Réponse à l'engagement n° 8 :

Pour la partie CAT, lorsque le système détecte une perte de communication entre le CED et CT, la consigne de tension par défaut (123 V) est envoyée au poste satellite par le CT et le contrôle asservi de la tension (de CATVAR) est suspendu jusqu'au rétablissement de la communication. La régulation de tension se fait alors de la manière actuelle, soit localement au poste satellite. Une perte de communication entre le CED et les transformateurs de tension télésurveillés (TTT) peut également se produire. Dans ce cas, le système continue de fonctionner avec un minimum de deux TTT par barre pour un poste satellite. À défaut, l'asservissement de tension (CATVAR) est suspendu et le contrôle de la tension revient en mode local comme mentionné précédemment. En somme, en cas de perte de communication, les automatismes en place assurent qu'il n'y aura pas de conséquence pour les clients et que les niveaux de tension de la norme applicable CSA-235 seront respectés en tout temps.

Pour la partie VAR, une perte de communication entre le CT et le CED n'entraîne pas l'arrêt de l'asservissement des condensateurs. Toutefois, cette perte a pour effet d'interrompre momentanément la transmission des contraintes du Transporteur en termes de puissance réactive. Une perte de communication entre le CED et une ou plusieurs batteries de condensateurs n'entraîne pas non plus l'arrêt de l'asservissement de celles-ci. Cependant, les batteries de condensateurs sont dimensionnées pour pouvoir être présentes en tout temps sur le réseau. Bref, une perte de communication avec une ou plusieurs batteries n'a donc pas de conséquence sur la qualité de l'onde et les niveaux de tension de la norme CSA-235 sont respectés en tout temps. L'impact d'une perte de communication entre le CED et une batterie de condensateurs n'a pour effet que de diminuer brièvement la performance du système à réduire la consommation d'énergie.

Engagement n°9 :

Comparer le coût du projet CATVAR avec ceux présentés à la page 14 de l'annexe B de la pièce HQD-2, document 1.

Réponse à l'engagement n° 9 :

Le tableau 2 de l'annexe B est reproduit ci-dessous.

Tableau 2 – Relation entre le potentiel d'économies et les investissements

Type d'amélioration et coût par poste	Économies d'énergie	Réduction de la demande (kW)	Réduction de la demande (KVAR)	Coût (0,001 USD /kWh)
Contrôle de la tension LDC (15 000 à 25 000 USD)	0,5 % à 1 %	1 % à 2 %	3 % à 5 %	0,1 à 2
Contrôle de la tension LDC avec améliorations du réseau (40 000 à 60 000 USD)	1 % à 2 %	2 % à 2,5 %	3 % à 7 %	2 à 8
Contrôle de la tension LDC avec améliorations du réseau (80 000 à 100 000 USD)	1,5 % à 2,5 %	2,5 % à 3 %	5 % à 10 %	10 à 15
Contrôle de la tension EOL avec améliorations du réseau (100 000 à 350 000 USD)	2 % à 3 %	3 % à 3,5 %	10 % à 20 %	20 à 50

LDC : Line Drop Compensation
EOL : End of Line

Source : Voltage Optimization Series : Low Cost Energy Resource from Distribution System Efficiency, KC Fagen, PE, R. W. Beck, An SAIC Company, Robert Fletcher PH.D., PE, Utility Planning Solutions, PLLC (Texte en voie d'être publié)

Après vérification auprès du consultant, ces coûts correspondent au rapport entre le coût global actualisé des projets analysés et la valeur actualisée de l'énergie économisée sur une période de 15 ans. Le taux d'actualisation sous jacent aux calculs est de 5 %.

Afin de comparer les coûts du tableau 2 à ceux du projet CATVAR, le Distributeur produit le tableau R-E9. Ce dernier présente le résultat du calcul, sur une période de 15 ans, du coût et des économies apportées par le projet CATVAR. Le taux d'actualisation est de 5,91 %, et le résultat est exprimé en ¢/kWh ($ canadien).

Tableau R-E9
Calcul du coût unitaire du projet CATVAR
(analyse 15 ans)

Coût global actualisé du projet M$ act	Énergie globale économisée GWh	Annuité (¢/kWh)
163,8	16 604	0,99

Compte tenu du taux de change (presque à parité) et des taux d'actualisation comparables, on peut affirmer que le projet CATVAR se compare avantageusement par rapport aux projets balisés. En effet, le projet CATVAR est assimilable à un projet « Contrôle de la tension EOL avec amélioration du réseau », dont les coûts, selon le tableau 2, oscillent entre 2 et 5 ¢US/kWh.

Engagement n°10 :

Fournir l'analyse économique et financière sous format Excel, à l'exemple de l'information fournie au dossier R-3698-2009.

Réponse à l'engagement n° 10 :

Le fichier sous format Excel (HQD-03-02_Annexe_C) est joint à la présente pièce. Son contenu est également reproduit à l'annexe C.

Engagement n°11 :

Expliquer l'évolution des charges d'exploitation apparaissant au tableau 10 de la pièce HQD-1, document 1 (page 28), notamment l'accroissement entre les années 2017 et 2018.

Réponse à l'engagement n° 11 :

L'évolution des charges d'exploitation est en relation directe avec les coûts de maintenance, de dépannage et du nombre d'appareils mis en service pour une année donnée. Les coûts de dépannage sont planifiés d'une manière uniforme dans le temps. Par contre, les actions de maintenance préventive se réalisent à une fréquence prédéterminée. Ces actions de maintenance expliquent la plus grande part de la hausse des charges d'exploitation entre 2017 et 2018. En effet, en 2017 aura lieu la réalisation de la première maintenance préventive sur les équipements installés en 2012, soit 100 TTT. Or ce nombre passe à 350 en 2013, pour lesquels l'entretien aura lieu en 2018.