

**INFORMATIONS ADDITIONNELLES SUITE À LA**  
**RENCONTRE TECHNIQUE DES 14 ET 15 NOVEMBRE 2001**

**Liste des informations additionnelles suite à la  
rencontre technique des 14 et 15 novembre 2001**

1. Hypothèses concernant les variables démographiques, économiques et énergétiques des scénarios de demande fort et faible
2. Scénario de réchauffement climatique retenu et son impact sur la prévision de la demande
3. a) Minimum historique de l'impact de l'aléa climatique sur les pointes mensuelles  
b) Méthodologie de calcul de l'aléa climatique sur les besoins annuels en énergie
4. Explication relative à l'évolution du potentiel d'économies d'énergie
5. Technologies non retenues dans l'évaluation du potentiel d'économies d'énergie
6. Expliquer l'écart entre la prévision du PIB du Plan stratégique et du Plan d'approvisionnement pour l'année 2002

## 1. Hypothèses concernant les variables démographiques, économiques et énergétiques des scénarios de demande fort et faible

Référence : Tableau 1.1, HQD-2, Document 1, Page 5 de 28

<i>Principales variables démographiques, économiques et énergétiques</i>										
<i>Scénario faible</i>										
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Population (milliers)	7 385	7 383	7 379	7 373	7 366	7 356	7 346	7 334	7 321	7 306
Âge moyen (années)	39,01	39,39	39,77	40,15	40,53	40,89	41,25	41,60	41,96	42,30
Formation de ménages (milliers)	19,0	18,0	19,0	19,0	20,3	17,4	15,5	14,7	13,8	12,5
Croissance du PIB (%)	1,8	2,0	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Croissance du PIB manufacturier (%)	1,5	2,6	1,9	1,9	1,9	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Croissance du PIB tertiaire (%)	2,0	1,8	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Revenu personnel disponible (%)	0,8	1,2	1,7	1,7	1,7	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4
Gaz naturel à la frontière de l'Alberta (\$Can/mpc)	5,47	4,39	4,20	4,00	4,00	4,04	3,92	4,12	4,32	4,48
Pétrole brut WTI (\$US/baril)	20,04	19,55	20,19	20,61	21,04	21,89	22,74	23,59	24,44	24,65

<i>Principales variables démographiques, économiques et énergétiques</i>										
<i>Scénario fort</i>										
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Population (milliers)	7 474	7 530	7 584	7 638	7 691	7 742	7 793	7 843	7 891	7 939
Âge moyen (années)	38,82	39,08	39,33	39,59	39,84	40,09	40,33	40,56	40,80	41,04
Formation de ménages (milliers)	41,4	41,9	43,0	44,4	43,8	41,3	39,9	39,4	38,8	37,8
Croissance du PIB (%)	3,8	4,0	3,5	3,5	3,5	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Croissance du PIB manufacturier (%)	5,0	4,5	3,8	3,8	3,8	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Croissance du PIB tertiaire (%)	3,3	3,7	3,3	3,3	3,3	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Revenu personnel disponible (%)	3,2	3,0	3,1	3,1	3,1	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Gaz naturel à la frontière de l'Alberta (\$Can/mpc)	8,21	6,59	6,30	6,00	6,00	6,06	5,88	6,18	6,48	6,72
Pétrole brut WTI (\$US/baril)	27,12	26,45	27,31	27,89	28,46	29,61	30,76	31,91	33,06	33,35

## **2. Scénario de réchauffement climatique retenu et son impact sur la prévision de la demande**

Dans le tableau 1, nous présentons les résultats du scénario de réchauffement climatique pour le Québec, retenu pour la prévision des ventes d'électricité en chauffage et en climatisation. Ce scénario provient de la simulation GES (gaz à effet de serre) +A2 du Centre canadien de la modélisation et de l'analyse climatique (CCMAC), une division d'Environnement Canada.

Pour chacun des mois de l'année, nous présentons le réchauffement prévu de la température (en °C) entre 2000 et 2020, selon ce scénario. Pour les années intermédiaires, le réchauffement prévu de la température est interpolé de façon linéaire. Par ailleurs, les températures normales de l'année 2000 correspondent à la moyenne des températures observées de 1971 à 2000.

Ce scénario prend en compte l'effet des aérosols sulfatés (A2), élément largement reconnu par la communauté scientifique comme intrant aux modèles portant sur la climatologie.

**TABLEAU 1**

**Scénario de réchauffement climatique**  
**Scénario retenu : simulation GES+A2**  
**Évolution des températures mensuelles moyennes**  
**au Québec entre 2000 et 2020**

	Écart (°C) 2000-2020
Janvier	+1,1
Février	+1,4
Mars	+1,3
Avril	+1,1
Mai	+1,3
Juin	+1,2
Juillet	+0,8
Août	+0,7
Septembre	+0,9
Octobre	+0,8
Novembre	+0,5
Décembre	+0,9
<b>ANNÉE</b>	<b>+1,0</b>

Dans le tableau 2, sont présentés les impacts de ce scénario de réchauffement climatique sur les ventes régulières d'électricité au Québec. Ceux-ci découlent de l'évolution annuelle prévue des degrés jours de chauffage et de climatisation calculés à l'aide du scénario de réchauffement climatique GES+A2, décrit ci-dessus.

**TABLEAU 2**

**Impacts de l'introduction d'un scénario de réchauffement climatique**  
**sur la prévision des ventes régulières au Québec (en GWh)**

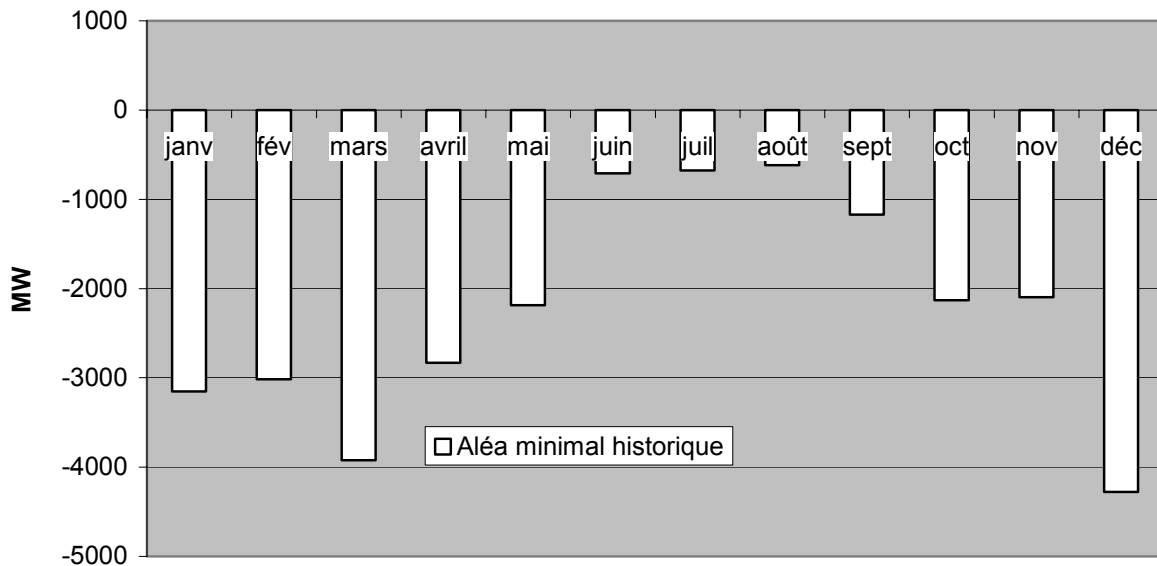
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Impact sur : le chauffage	-93	-187	-285	-387	-485	-585	-686	-790	-890	-990	-1094
la climatisation	45	96	151	210	272	339	408	483	560	643	731
Total	-47	-91	-134	-176	-213	-247	-278	-307	-330	-347	-363

**3. a) Minimum historique de l'impact de l'aléa climatique sur les pointes mensuelles**

Référence : Graphique 2.5, HQD-2, Document 1, Page 28 de 28

Le graphique ci-après présente le minimum historique de l'impact de l'aléa climatique sur les pointes mensuelles pour une projection sur l'année 2005.

**Aléa climatique sur les pointes mensuelles  
Projection sur l'année 2005**



### 3. b) Méthodologie de calcul de l'aléa climatique sur les besoins annuels en énergie

**Référence:** Graphique 2.4, HQD-2, Document 1, Page 27 de 28

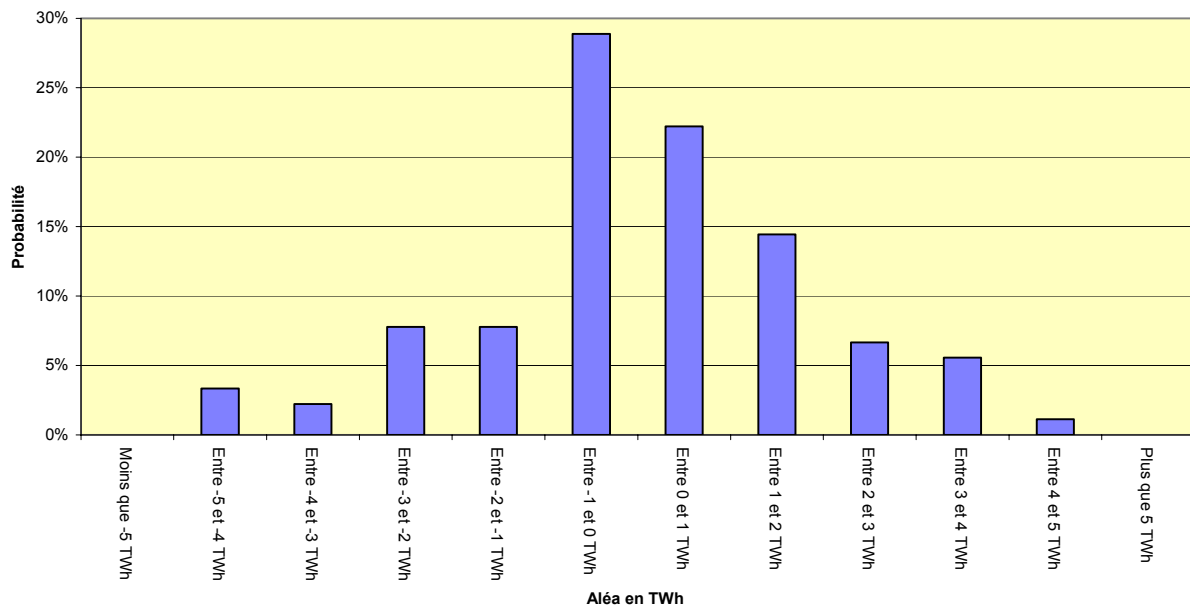
La méthode de calcul appliquée par Hydro-Québec Distribution pour établir l'aléa climatique sur les besoins s'appuie sur des modèles d'estimation horaire des besoins du réseau en fonction des conditions climatiques. Les variables climatiques considérées dans ces modèles sont: la température, la vitesse du vent, le taux de nébulosité et les précipitations.

Les modèles d'estimation utilisés sont mis à notre disposition par la direction Contrôle des mouvements d'énergie de la division TransÉnergie. Ils reflètent les caractéristiques horaires des besoins du réseau (profil horaire des besoins de base, sensibilité horaire des besoins aux différentes variables climatiques, etc.) pour des années historiques spécifiques.

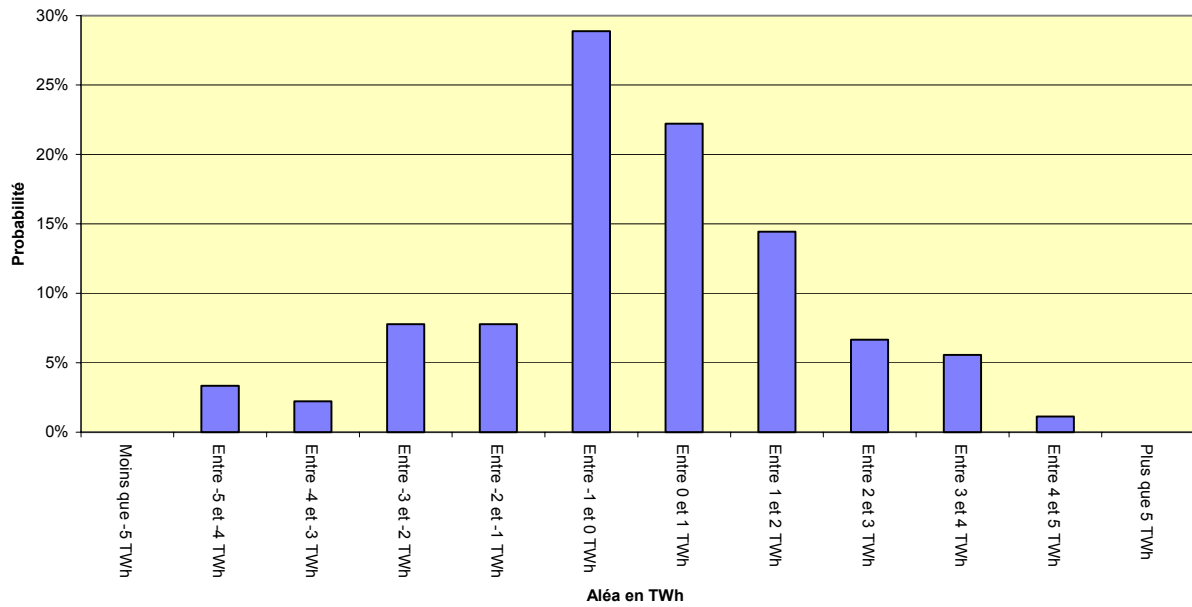
La méthode de calcul de l'aléa climatique consiste à simuler, pour une année de réseau récente (ex: 2000), les besoins horaires du réseau selon chacune des conditions climatiques observées pour les années 1971 à 2000 et à en déduire, pour chacune de ces 30 années climatiques, les besoins annuels en énergie. En calculant la différence entre les besoins découlant de chacune des conditions climatiques annuelles et la moyenne de ces besoins, on obtient l'impact sur les besoins en énergie de chacune des conditions climatiques. On projette ensuite ces 30 impacts annuels sur une année de réseau future (ex: 2005) en appliquant un facteur reflétant la croissance des besoins de chauffage entre les deux années de réseau concernées. Pour assurer une certaine robustesse statistique aux résultats recherchés sur l'année de projection, les impacts futurs sont évalués partant de trois années de réseau historiques (1998, 1999 et 2000). Il en résulte donc un ensemble de 90 valeurs d'impact projetées sur une année future qui forment la distribution des probabilités de l'aléa climatique sur les besoins annuels en énergie de cette année future.

L'histogramme du graphique 2.4 illustre la distribution des probabilités de l'aléa climatique sur les besoins annuels en énergie obtenue pour une projection sur l'année 2005. Les deux graphiques fournis ci-après présentent l'équivalent pour des projections sur les années 2006 et 2007. Les histogrammes présentés dans ces deux graphiques sont presque identiques à celui du graphique 2.4.

**Aléa climatique sur les besoins annuels en énergie**  
**Projection sur l'année 2006**



**Aléa climatique sur les besoins annuels en énergie  
Projection sur l'année 2007**



#### 4. Explication relative à l'évolution du potentiel d'économies d'énergie

**Référence :** *Annexe 1A, HQD-2, Document 1*

Les principales raisons expliquant la baisse du potentiel ont déjà été données dans l'annexe 1A, de façon qualitative.

Extrait de l'annexe :

*«Voici les principaux facteurs responsables de la baisse du potentiel :*

- *Économies réalisées dans le cadre des programmes antérieurs ;*
- *Effets tendanciels : effets d'entraînement des programmes d'Hydro-Québec et d'autres intervenants, impact de nouvelles normes et réglementations : électroménagers, éclairage, moteurs à haut rendement, appareils de traitement de l'air, chauffe-eau, rajeunissement du parc d'équipement par le remplacement des équipements à la fin de leur vie utile et du parc de bâtiments par la construction et la rénovation majeure ;*
- *Meilleure connaissance, grâce à l'expérience acquise, de certains paramètres tels la diffusion actuelle des mesures, les coûts unitaires de réalisation des mesures, les gains énergétiques unitaires des mesures, les impacts des effets croisés et cumulatifs;*
- *Diminution des coûts évités par usage et marché par rapport à 1992 (voir explication ci-après).»*

Les données chiffrées associées à ces principaux facteurs seront présentées dans le cadre des sessions d'information et d'échanges qu'Hydro-Québec souhaite amorcer sous peu concernant l'efficacité énergétique.

Une estimation très préliminaire du poids des facteurs explicatifs a été faite par marchés.

**EN VALIDATION**

<b>EXPLICATION DE LA BAISSÉ DU POTENTIEL TECHNICO-ÉCONOMIQUE EN ÉCONOMIE D'ÉNERGIE (TWh) DE 1992 À 2001</b>						
Marché	Potentiel technico-économique 1992	Impact de la réglementation et/ou écon. tend.	Baisse des coûts évités	Autres raisons*	Impact des programmes commerciaux	Potentiel technico-économique 2001
<b>RÉSIDENTIEL</b>						
<b>Total résidentiel</b>	<b>10,90</b>	-2,8	-1,60	-3,4	-0,54	<b>2,6</b>
<b>COMMERCIAL ET INSTITUTIONNEL</b>						
<b>Total comm. &amp; inst.</b>	<b>7,40</b>	-1,4	-0,7	-2,3	-0,84	<b>2,20</b>
<b>INDUSTRIEL</b>						
<b>Total industriel</b>	<b>9,30</b>	-3,5	-0,5	-3,0	-1,1	<b>1,20</b>
<b>GRAND TOTAL</b>	<b>27,60</b>	<b>-7,7</b>	<b>-2,80</b>	<b>-8,6</b>	<b>-2,50</b>	<b>6,0</b>

\*Autres raisons : Variation du taux d'adoption des mesures, du coût des mesures et des gains énergétiques

Coûts évités :

Une explication de la baisse des coûts évités a déjà été fournie dans l'Annexe 1 A du Plan.

Les composantes de coûts ont été basées sur les hypothèses suivantes :

**COMPOSANTES FOURNITURE ET TRANSPORT :**

**Jusqu'à concurrence de 165 TWh ,:**

- Le coût de la fourniture, tel que stipulé dans la Loi, correspond au coût de fourniture patrimoniale de 2,79 ¢/kWh moyen payé par le Distributeur à Hydro-Québec Production. Ce coût est modulé pour tenir compte de la catégorie tarifaire et du facteur d'utilisation associé à l'usage visé.

- Étant donné l'état actuel du réseau de transport, le coût marginal de transport est réputé nul à court terme.

**Au delà de 165 TWh**, soit, lorsque les besoins des marchés québécois excéderont le volume de consommation patrimoniale, le coût de la fourniture additionnelle équivaudra aux coûts réels des contrats d'approvisionnement conclus par le Distributeur. Le coût réel des contrats devrait s'approcher du prix de marché alors en vigueur et tenir compte de la composante fourniture et de la composante transport. En l'absence d'information sur ces coûts réels, l'estimation repose sur l'hypothèse que le coût des nouveaux approvisionnements serait équivalent au coût de production et de transport actuel (se référer aux hypothèses retenues lors des demandes d'Hydro-Québec R-3453-2000 et R-3466-2001).

**COMPOSANTE DISTRIBUTION :**

Sur l'horizon considéré, les coûts de distribution sont relativement bas traduisant l'existence d'une marge de manoeuvre sur le réseau de distribution. Cette marge permet en effet de faire face à l'augmentation de la demande sans pour autant nécessiter de nouveaux investissements sur le réseau.

Le tableau suivant présente les coûts évités qui servent d'hypothèses à l'estimation du potentiel présenté dans le Plan d'approvisionnement.

**Coûts évités estimés**

(En ¢ / kWh)

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<i>Annuité</i>										
<i>Tension</i>	<i>Constante</i>	<i>2001</i>	<i>2002</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>	<i>2010</i>	
<b>Domestique - tarif D</b>	Basse											
<i>Tous les usages</i>		4,41	3,56	3,57	3,57	3,79	4,20	4,85	5,53	5,58	5,63	5,68
<b>Général - tarif G</b>	Basse											
<i>Tous les usages</i>		3,87	3,20	3,21	3,21	3,38	3,71	4,22	4,75	4,79	4,83	4,86
<b>Général - tarif M</b>	Moy.											
<i>Tous les usages</i>		3,48	2,93	2,93	2,94	3,08	3,35	3,77	4,21	4,24	4,27	4,31

Le coût évité par un kilowattheure économisé, suite à l'implantation d'une mesure d'économie d'énergie peut être représenté par une annuité constante sur un horizon de dix ans des coûts de fourniture, transport et distribution.

## 5. Technologies non retenues dans l'évaluation du potentiel d'économies d'énergie

**Référence :** *Annexe 1A, HQD-2, Document 1, Page 3 de 10*

Extrait de l'annexe auquel la question fait référence :

*«Il est à noter que l'évaluation du potentiel n'inclut pas nécessairement toutes les mesures d'économie d'énergie envisageables pour tous les marchés; elle réfère plutôt aux technologies les plus répandues actuellement et à certaines attendues au cours des prochaines années.»*

Voici une liste non exhaustive de technologies non retenues :

### **Chauffage**

- MicroHeater
- Thermostat à variable deadband
- MEMS (Micro-ElectroMechanical Systems)
- Matériaux changement de phase
- Panneaux super isolants – vides, gaz et par aérogel
- Fenêtres électrochromiques, chromogéniques et aérogel

### **Éclairage**

- Contrôles intelligents en fonction de l'éclairage naturel

### **Force motrice**

- Ventilateur avec récupération de chaleur réversible

### **Divers**

- Système de gestion de l'énergie via Internet
- Climatisation radiative
- *Climatisation à énergie solaire*

**6. Expliquer l'écart entre la prévision du PIB du Plan stratégique et du Plan d'approvisionnement pour l'année 2002**

**Référence :** *Plan stratégique 2002-2006, page 92; Plan d'approvisionnement 2002-2001, tableau 1.1, HQD-2, Document 1, Page 5 de 28*

Au tableau 1.1 du Plan d'approvisionnement pour le réseau intégré (HQD-2, Document 1, Page 5 de 28) sont présentées les variables démographiques, économiques et énergétiques de la révision d'août 2001. Ces variables ont servi à l'élaboration du scénario moyen de cette révision de la Prévision des ventes d'électricité régulière au Québec que l'on retrouve à la fois au tableau 2.1 du Plan d'approvisionnement (HQD-2, Document 1, Page 11 de 28) et à la page 47 du Plan stratégique 2002-2006.

Au chapitre Perspectives financières du Plan stratégique 2002-2006 (tableau page 92), la prévision de croissance du PIB a été actualisée pour les années 2001 et 2002 à partir d'une version préliminaire de la révision d'octobre 2001 de la prévision économique à court terme.

Par conséquent, l'écart observé en 2002 entre la croissance du PIB présentée au Plan d'approvisionnement et celle au Plan stratégique résulte du fait qu'elles ne proviennent pas de la même révision de la prévision économique.