

**RÉPONSES DU TRANSPORTEUR
À LA DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS NUMÉRO 2 DE
LA RÉGIE DE L'ÉNERGIE
(« RÉGIE »)**

**DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS N° 2 DE LA RÉGIE DE L'ÉNERGIE (LA RÉGIE) RELATIVE À LA
DEMANDE D'AUTORISATION DU BUDGET DES INVESTISSEMENTS 2008 DU TRANSPORTEUR
DONT LE COÛT INDIVIDUEL EST INFÉRIEUR À 25 M\$
DOSSIER R-3641-2007**

Maintien des actifs - Stratégie de gestion de la pérennité

- 1. Références :** (i) Pièces B-1- HQT-1, document 1, pages 10, 46 et 49 ;
(ii) Pièces B-1- HQT-2, document 1, page 59 et page 66, Figure 18.

Préambule :

Dans les documents cités le Transporteur utilise le mot « risque » abondamment :

(i) « *La mise en oeuvre du programme d'investissements prévus en 2008, qui tient compte de cette stratégie, permettra au Transporteur de gérer un risque qui, bien qu'à la hausse, vise à se stabiliser à long terme.* »

(i) « *Il faut également être conscient que le niveau de risque, bien qu'actuellement gérable par le Transporteur, ne peut être stabilisé à court terme et qu'il continuera à augmenter pour se stabiliser à long terme.* »

(i) « *Le Transporteur doit s'assurer d'une gestion des risques résiduels découlant de la stratégie de gestion de la pérennité et assurer la mise en place de mesures d'atténuation appropriées.* »

(ii) « *Certains paramètres peuvent être imposés à l'outil de simulation afin qu'il établisse le niveau d'investissement optimal en fonction des objectifs poursuivis, par exemple : le risque toléré;* »

(ii) « *Niveau de risque en % prévu selon les scénarios 1, 2 et 3* »

Nous soulignons.

Demandes :

1.1 Comment est établi et mesuré le risque qu'il faut gérer ?

R1.1 Le risque est lié à la défaillance complète associée à la fin de vie utile d'un équipement. Plus particulièrement, le risque est le produit de deux éléments, soit la probabilité d'une défaillance associée à la fin de vie utile de l'équipement et l'impact d'une telle défaillance de l'équipement.

La méthode utilisée pour déterminer et mesurer la probabilité d'une défaillance ainsi que son impact sont décrites à la pièce HQT-2, Document 1, aux pages 39 à 44. Une cote de probabilité ainsi qu'une cote d'impact sont attribuées à chaque équipement.

1 Le Transporteur établit ensuite une grille d'analyse du risque des
2 équipements, dans laquelle chaque équipement est inscrit selon le
3 résultat de sa cote de probabilité multipliée par sa cote d'impact.

4 On retrouve, au tableau 3 de la pièce HQT-2, Document 1, page 44, la
5 grille d'analyse du risque de l'ensemble des équipements de poste. Ce
6 tableau démontre qu'en date de janvier 2007, le pourcentage des
7 équipements à risque, c'est-à-dire le nombre d'équipements à risque sur
8 le nombre total d'équipements, s'élève à 17 %. C'est ce niveau de risque
9 (en pourcentage) que le Transporteur entend gérer en 2008.

10 **1.2** Le « niveau de risque » actuel est-il considéré comme cible à maintenir ? Si oui quel est-
11 il ?

12 **R1.2** **Tel que le Transporteur l'a expliqué plus amplement à la question**
13 **précédente, le niveau de risque actuel, c'est à dire le pourcentage**
14 **d'équipements à risque, s'élève à 17 %. Ce pourcentage n'est pas**
15 **considéré comme une cible à maintenir. Les ressources financières et**
16 **humaines qui auraient été requises pour maintenir le niveau de risque**
17 **actuel seraient en effet démesurément élevées.**

18 La figure 26 de la pièce HQT-2, Document 1, page 73 illustre l'évolution
19 prévue du niveau de risque. Ce niveau, bien qu'actuellement gérable par
20 le Transporteur, ne peut être stabilisé à court terme et continuera à
21 augmenter pour se stabiliser à long terme selon le scénario proposé par
22 le Transporteur. En effet, ce dernier propose dans ce scénario une
23 double approche de gestion de la pérennité des équipements.

24 La première approche consiste en une gestion en boucle ouverte
25 résultant d'une défaillance (*Run to Failure*) pour les équipements
26 identifiés au tableau 11 de la pièce HQT-2, Document 1, page 70. Cette
27 approche implique un accroissement du risque qui exigera une

1 surveillance plus serrée de ces équipements en fin de vie et des
2 interventions plus nombreuses en maintenance.

3 La seconde approche consiste en une gestion en boucle fermée, c'est-
4 à-dire à risque contrôlé, pour les autres équipements identifiés au
5 même tableau précédent, avec un niveau de risque à la hausse visant à
6 se stabiliser à long terme.

7 Tel qu'il appert de la figure 26 précitée, le pourcentage d'équipements à
8 risque (niveau de risque) qui s'élève actuellement à 17 % continuera
9 d'augmenter pour se stabiliser à long terme autour de 28 %, selon
10 l'évaluation actuelle.

11 **1.3** À quoi correspond le « niveau de risque » : une défaillance d'un équipement, la perte
12 d'alimentation d'un client , de 1000 clients, d'un poste, la diminution de la capacité de
13 transport disponible par rapport à ce qu'elle devrait être à un moment précis, la probabilité
14 de ne pas avoir un certain niveau de capacité de transport disponible ?

15 **R1.3** Tel que le Transporteur l'a indiqué en réponse aux questions
16 précédentes, le niveau de risque correspond au pourcentage des
17 équipements à risque, soit le nombre d'équipements à risque sur le
18 nombre total d'équipements. Le risque est ainsi lié à une défaillance
19 complète associée à la fin de vie d'un équipement, ce qui implique une
20 probabilité d'occurrence d'une défaillance complète et l'impact de cette
21 défaillance.

22 Le Transporteur vise à intervenir sur ses équipements en fin de vie utile
23 au bon moment afin d'éviter les impacts potentiels qu'une défaillance de
24 l'équipement pourrait occasionner sur le réseau et partant sur la
25 clientèle, sur le fonctionnement du poste, sur la sécurité,
26 l'environnement ou sur les coûts collatéraux. Il pourrait s'agir par
27 exemple d'une diminution de transit, de la perte d'alimentation de
28 clients, d'une atteinte à la sécurité du personnel ou du public, d'un
29 déversement d'huile, de coûts de nettoyage, etc.

1 **1.4** À quoi correspondent les « risques résiduels » ?

2 **R1.4** La grille d'analyse du risque des équipements démontre actuellement
3 que 17 % des équipements sont à risque. Les investissements
4 demandés par le Transporteur lui permettront d'intervenir sur une partie
5 des équipements à risque.

6 Il restera un certain nombre d'équipements présentant des risques qui
7 ne feront pas l'objet d'interventions pour le moment. Ce sont les risques
8 associés à ces derniers équipements qui constituent les risques
9 résiduels. Des mesures d'atténuation appropriées ou palliatives seront
10 prescrites comme, par exemple, le transfert de la charge vers d'autres
11 circuits dans le poste ou sur le réseau de distribution, le maintien de
12 pièces de rechange en magasin ou dans la banque d'appareillage
13 majeur, un mécanisme de rappel des équipes en urgence et
14 l'accroissement des activités de maintenance.

15 **1.5** Comment est paramétré le « risque toléré » dans le modèle de simulation ?

16 **R1.5** Le risque toléré n'est pas paramétré dans le modèle de simulation mais
17 il est plutôt évalué par itérations à partir des paramètres qui sont
18 imposés à l'outil de simulation. Le Transporteur fait ainsi plusieurs
19 exercices de simulation à partir de différents paramètres, comme le
20 nombre d'interventions réalisables par année pour une famille d'actifs
21 ou le pourcentage d'accroissement des interventions par rapport à
22 l'année précédente. L'analyse des résultats de ces exercices permet de
23 voir l'évolution du risque et des investissements qui varient selon les
24 paramètres utilisés dans le but de choisir la solution optimale, c'est-à-
25 dire un niveau de risque gérable au meilleur coût.

26 **1.6** À la figure 18 en ordonnée du graphique apparaît un niveau de risque en pourcentage, à
27 quoi réfère ce pourcentage ?

28 **R1.6** Le pourcentage réfère au nombre d'équipements à risque (25 339) divisé
29 par le nombre total d'équipements (153 181) indiqués à la grille

1 **d'analyse du risque des équipements de postes au tableau 3 de la pièce**
2 **HQT-2, Document 1, page 44.**

3 **1.7** Comment le Transporteur s'assure-t-il que l'investissement prévu n'est pas plus grand que
4 le coût du risque évité ?

5 **R1.7** **Le risque évité, bien que fonction d'une probabilité d'occurrence et de**
6 **son impact potentiel, est difficile à évaluer de même que les coûts y**
7 **associés. De façon générale, ces coûts ne peuvent être réellement**
8 **mesurés qu'après la défaillance de l'équipement, par exemple les**
9 **dommages aux équipements, les coûts collatéraux, les impacts sur**
10 **l'environnement, la sécurité, les clients et autres.**

11 **Cependant, la stratégie optimisée permet au Transporteur de déterminer**
12 **les investissements qu'il doit effectuer à court terme, avec une vision à**
13 **long terme, tel que cela est illustré à la figure 25 de la pièce HQT-2,**
14 **Document 1, page 73. L'investissement prévu par le Transporteur se**
15 **rapproche davantage de celui du scénario le moins coûteux (attente de**
16 **la défaillance) que de celui du plus coûteux (maintien du risque**
17 **minimum) et assure ainsi le maintien d'un niveau de risque qu'il est en**
18 **mesure de gérer, tel que cela est illustré à la figure 26 de la pièce HQT-2,**
19 **Document 1, page 73.**

20 **2. Référence :** Pièce B-1- HQT-1, Document 1, page 47.

21
22 **Préambule :**

23 *« Le Transporteur a de plus mis sur pied un outil de simulation lui permettant, pour les actifs*
24 *pour lesquels un profil de vieillissement peut être établi, de faire des projections dans le temps*
25 *tenant compte de différents paramètres comme le profil de vieillissement, l'évolution du risque*
26 *ainsi que les ressources financières et humaines requises. L'outil tient également compte des*
27 *solutions retenues (remplacement ou remise à neuf) pour les différents équipements. Cet outil lui*
28 *permet, à partir de divers scénarios, de déterminer le niveau optimal d'interventions à*
29 *effectuer. »*

30 N.S.

1 **Demande :**

2 **2.1** L'optimisation des interventions vise-t-elle à minimiser le niveau de risque ou le niveau
3 des investissements ?

4 **R2.1** **L'optimisation des interventions vise à minimiser les deux, soit le**
5 **niveau de risque et le niveau des investissements, tout en tenant**
6 **compte de l'évolution du vieillissement des équipements et du niveau**
7 **requis de main d'œuvre.**

8 **3. Références :** (i) Pièce B-15- HQT-4, document 10, page 5 ;
9 (ii) Pièce B-1- HQT-2, document 1, page 47 ;
10 (iii) Pièce B-6- HQT-4, document 1, page 14 ;
11 (iv) Pièce B-1- HQT-3, document 1, pages 9 à 12.

12 **Préambule :**

13 Dans le premier document cité (i) le Transporteur indique qu'il y a 2240 disjoncteurs qui ont
14 dépassé leur vie utile (8000*28 %). Selon la deuxième référence (ii), 1358 sont à risque dont 26
15 à risque élevé et fort et 306 à risque moyen. La réponse à la question 5.2 de la Régie (iii) indique
16 que 150 seront remis à neuf ou remplacés en 2008 dans les projets de moins de 25 M\$. Enfin
17 toujours dans le document (iv) des Orientations on en compte 2617 qui « reste à faire »

18
19 **Demandes :**

20 **3.1** Si une conciliation est possible entre ces données, veuillez la présenter.

21 **R3.1** **Le tableau synthèse des équipements de la pièce HQT-4, Document 10,**
22 **page 5 indique qu'il y a 2 240 disjoncteurs qui ont dépassé leur vie utile,**
23 **ce qui correspond à 28 % des 8 000 disjoncteurs. La base de référence**
24 **est la durée de vie des disjoncteurs.**

25 **La grille d'analyse du risque des disjoncteurs de la pièce HQT-2,**
26 **Document 1, page 47, indique qu'il y a 1358 disjoncteurs qui sont à**
27 **risque, dont 26 à risque élevé et fort, et 306 à risque moyen. La**
28 **probabilité d'une défaillance de fin de vie d'un disjoncteur est basée sur**
29 **l'atteinte des critères de pérennité, dont l'âge est un des éléments à**
30 **considérer. La base de référence n'est pas seulement reliée à l'âge mais**
31 **aussi au taux d'utilisation et au taux de pannes.**

1 **La réponse à la question 5.2 de la Régie, à la pièce HQT-4, Document 1,**
2 **page 14, indique qu'un nombre de l'ordre de 150 disjoncteurs seront**
3 **remis à neuf ou remplacés en 2008 dans le cadre des projets de moins**
4 **de 25 M\$. Ce nombre de disjoncteurs découle de l'application de la**
5 **stratégie de gestion de la pérennité et correspond au nombre de**
6 **disjoncteurs pour lesquels une intervention est planifiée en 2008.**

7 **Le nombre de disjoncteurs qui "reste à faire" inscrit dans la pièce**
8 **HQT-3, Document 1, indique le nombre de disjoncteurs jugés**
9 **prioritaires qui avaient été identifiés en mai 2005 sur un horizon de**
10 **10 ans, selon la démarche antérieure, avant que la stratégie de gestion**
11 **de la pérennité soit établie.**

12 **3.2** Si une telle conciliation n'est pas possible, veuillez expliquer les nombres de disjoncteurs
13 apparaissant aux quatre références.

14 **R3.2** **Voir la réponse à la question 3.1.**

15 **4. Références :** (i) Pièce B-6- HQT-4, document 1, page 6 ;
16 (ii) Pièce B-1- HQT-2, document 1, page 11.

17 **Préambule :**

18 (i) Questionné par la Régie au sujet de la quantification des bénéfices des différents éléments que
19 le Transporteur intègre aux analyses coût bénéfice qu'il effectue, le Transporteur précise que
20 « *d'autres éléments notamment technologiques, environnementaux et humains sont évalués*
21 *qualitativement en considérant les avantages et les inconvénients de chaque projet.* » Le
22 Transporteur précise également qu'« *il revient au planificateur du Transporteur d'évaluer*
23 *l'ensemble des avantages et inconvénients ainsi que le coûts de chaque scénario d'un projet et de*
24 *recommander le scénario le plus avantageux globalement.* »

25 Le Transporteur présente à la référence (ii) la démarche en trois étapes de sa Stratégie de gestion
26 de la pérennité qu'il utilise pour déterminer « *le niveau d'investissements optimal pour assurer la*
27 *pérennité du parc d'actifs à long terme tout en contrôlant le niveau de risque.* »

28
29 **Demandes :**

30 **4.1** Veuillez préciser à quelle étape de la démarche employée par le Transporteur pour
31 déterminer les investissements requis, le planificateur du Transporteur intervient pour
32 évaluer qualitativement les avantages et des inconvénients de chaque projet.

33 **R4.1** **La stratégie de gestion de la pérennité relève d'une démarche en trois**
34 **étapes permettant de suggérer des solutions aux problématiques de**

1 désuétude des équipements en fonction d'éléments prédéfinis. Les
2 éléments qualitatifs sont mesurés en fonction du risque généré par
3 différents impacts sur la clientèle, le fonctionnement du poste, la
4 sécurité, l'environnement et les coûts collatéraux. Ainsi, les avantages
5 et inconvénients sont pris en considération de façon qualitative dans le
6 cadre de la stratégie.

7 Par ailleurs, la stratégie de gestion de la pérennité permet d'établir la
8 quantité d'interventions qui doivent être réalisées pour assurer un
9 niveau de risque gérable. Le planificateur intervient à la fin de l'étape 2
10 lorsqu'il a reçu les orientations relatives aux interventions à effectuer.
11 Le planificateur évalue alors les différentes solutions d'intervention
12 possibles en intégrant s'il y a lieu les besoins de la croissance et en
13 comparant les coûts et les avantages et inconvénients. Il recommande
14 la solution la plus avantageuse globalement.

15 **4.2** Veuillez préciser comment le Transporteur peut s'assurer que le scénario d'interventions
16 planifiées déterminé par la Stratégie de gestion de la pérennité demeure optimal suite à
17 l'évaluation effectuée par le planificateur du Transporteur.

18 **R4.2** Voir la réponse à la question 4.1.

19 **5. Référence :** (i) Pièce B-6- HQT-4, document 1, page 7.

20
21 **Préambule :**

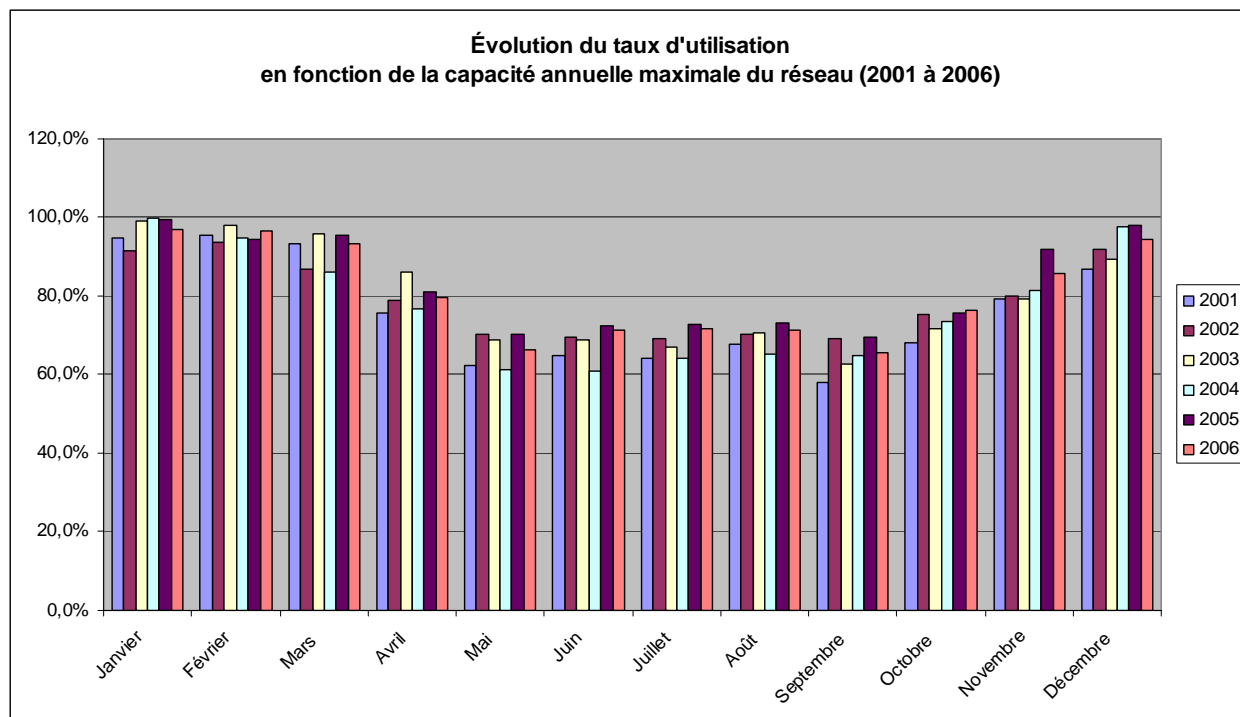
22 Le Transporteur présente à la référence (i) un graphique de la puissance maximale du réseau de
23 transport pour les années 2001 à 2006 afin de démontrer que le réseau est de plus en plus sollicité
24 au fil des ans.

25
26 **Demande :**

27 **5.1** Veuillez fournir un graphique montrant l'évolution du facteur d'utilisation par rapport à la
28 capacité annuelle maximale du réseau, pour chacune des années de 2001 à 2006 selon les
29 mois.

30 **R5.1** Le graphique de l'évolution du facteur d'utilisation par rapport à la
31 capacité annuelle maximale du réseau (capacité déterminée par la
32 simulation d'un scénario de forte demande survenant dans les

1 conditions d'exploitation à la pointe) de 2001 à 2006 est présenté au
2 tableau suivant.



3 **6. Références :** (i) Pièce B-1- HQT-2, document 1, page 7 ;
4 (ii) Pièce B-14- HQT-4, document 9, page 9.

5 **Préambule :**

6 Le Transporteur précise à la référence (i) que la problématique liée à la gestion de la pérennité
7 d'un parc vieillissants est de plus en plus importante et que « *cette problématique n'est pas*
8 *spécifique au Québec. Plusieurs entreprises de services publics au Canada, aux États-Unis et en*
9 *Europe sont aussi confrontées aux pressions qu'exerce la nécessité d'investir massivement dans*
10 *le maintien des actifs.* »

11 À la référence (ii), questionné sur les autres entreprises de l'industrie utilisant le même modèle de
12 grille d'analyse du risque que le Transporteur, ce dernier répond que « *les entreprises de*
13 *l'industrie automobile utilisent un modèle comparable à celui du Transporteur* ».

14 **Demandes :**

15 **6.1** Veuillez préciser si, à la connaissance du Transporteur, les entreprises de services publics
16 également confrontées à la nécessité d'investir dans le maintien des actifs utilisent une
17 grille d'analyse du risque dans la gestion de la pérennité de leurs actifs. Veuillez fournir
18 les références correspondantes.
19

1 **R6.1** Les entreprises de services publics qui sont également confrontées à la
2 nécessité d'investir dans le maintien des actifs utilisent, à la
3 connaissance du Transporteur, un modèle qui leur est adapté, selon
4 leur contexte et leurs données disponibles. À la connaissance du
5 Transporteur, aucun document n'a été publié jusqu'à présent.

6 **6.2** Veuillez préciser en quoi la notion de risque de l'industrie automobile est comparable à
7 celle du Transporteur dans la gestion de la pérennité de ses actifs.

8 **R6.2** Les grilles d'analyse du risque font partie des outils reconnus et
9 enseignés en matière de fiabilité et de maintenance industrielle. Ces
10 grilles obéissent toutes aux mêmes principes d'élaboration et de
11 fonctionnement. Elles sont utilisées, notamment, dans les analyses de
12 type AMDEC (Analyse des Modes de Défaillance, de leur Effet et de leur
13 Criticité) (FMEA en anglais) depuis les années 1960 dans l'industrie
14 spatiale et dans l'industrie en général. La finalité visée par la (les)
15 grille(s) élaborée(s), de même que la nature de l'industrie en cause
16 conditionnent l'élaboration des axes « Impacts » (sévérité des effets
17 dans l'industrie automobile) et « Probabilité » (exprimée en termes
18 d'échelle d'occurrence dans l'industrie automobile).

19 Dans le manuel de référence *Potentials Failures Modes and Effects*
20 *Analysis (FMEA), Reference manual, Chrysler Corporation, Ford Motor*
21 *Company, General Motors Corporation*, les défaillances visées par
22 l'industrie automobile concernent la manière par laquelle une
23 composante pourrait échouer à rencontrer les critères de conception.
24 Les risques visés sont ceux liés à la qualité des produits réalisés.

25 Le Transporteur vise la défaillance complète associée à la fin de vie
26 HQT-2, Document 1, page 39. Les risques visés sont liés à la pérennité.

1 **7. Référence :** Pièce B-1- HQT-1, Doc. 1, page 92, tableau 19.

2

3 **Préambule :**

4 **7.1** Veuillez indiquer la source et expliquer le mode d'établissement de la prévision de la
5 charge locale. S'agit-il des besoins à la pointe du réseau ?

6 **R7.1** **Tel qu'il appert de la pièce HQT-1, Document 1, page 127, la prévision de**
7 **la charge locale est obtenue d'Hydro-Québec dans ses activités de**
8 **distribution d'électricité (le « Distributeur »). Il s'agit de la prévision de**
9 **la pointe de la charge locale.**

10 **Le Distributeur établit cette prévision en soustrayant de sa prévision de**
11 **la pointe des besoins réguliers du Distributeur, les besoins qui ne font**
12 **pas partie de la charge locale, soit la consommation des centrales**
13 **d'Hydro-Québec Production associée à l'électricité patrimoniale.**

14 **Le Distributeur présente dans le dossier R-3644-2007, à la pièce HQD-2,**
15 **Document 2, page 18, l'approche qu'il suit pour obtenir la prévision de**
16 **la pointe des besoins réguliers du Distributeur, comme cela est indiqué**
17 **dans l'extrait suivant :**

18 *« La prévision des besoins en puissance est obtenue en appliquant les hypothèses de*
19 *caractéristiques de consommation aux besoins annuels en énergie prévus par usage*
20 *(chauffage de l'espace, chauffage de l'eau, autres usages) ou par secteur de*
21 *consommation. Ces caractéristiques portent sur la répartition mensuelle de l'énergie*
22 *ainsi que sur les ratios mensuels de la puissance appelée à la pointe du réseau sur*
23 *l'énergie consommée mensuellement.*

24 *Les hypothèses relatives aux caractéristiques de consommation proviennent des*
25 *historiques mensuels de la demande d'électricité, de mesures des profils de*
26 *consommation, de modèles de simulation de la demande horaire de certains usages et*
27 *d'autres indicateurs pertinents, tels les degrés-jours de chauffage. »*