

## **ANNEXE B**

---

### ***Sommaire d'ensemble des résultats***

**RESSOURCES NATURELLES ET FAUNE QUÉBEC**

**Capacité d'intégration du réseau d'Hydro-Québec au regard de l'ajout de parcs éoliens**  
**Rapport**

**ANNEXE B**  
**SOMMAIRE D'ENSEMBLE DES RÉSULTATS**

| Région administrative                | Total limité par sous-réseaux (avec renforcement) | Capacité partagée avec la (ou les) région(s) | Note | Total tenant compte du réseau de transport |                          |                     |
|--------------------------------------|---|--|------|--|--------------------------|---------------------|
|                                      |   |  |      | Réseau (renforcé)                          | Ajout d'une ligne 735 kV |                     |
|                                      |   |  |      |  | La Grande-Montréal       | Montagnais-Montréal |
| 01 (Bas-Saint-Laurent)               | 550   | 11,12  | 1,4  | 550  | 550                      | 550                 |
| 02 (Saguenay - Lac-Saint-Jean)       | 2 100   |  | 1    | 2 000                                      | 2 100                    | 2 100               |
| 03 (Capitale-Nationale)              | 3 650   | 04   | 1    | 2 000                                      | 3 650                    | 3 650               |
| 04 (Mauricie)                        | 4 000   | 03,06,14                                     | 1    | 2 000                                      | 4 000                    | 4 000               |
| 05 (Estrie)                          | 2 200   |  | 1    | 2 000                                      | 2 200                    | 2 200               |
| 06 (Montréal)                        | 10 800  | 04,14  |      | 10 800                                     | 10 800                   | 10 800              |
| 07 (Outaouais)                       | 1 000   | 15   | 1    | 1 000                                      | 1 000                    | 1 000               |
| 08 (Abitibi-Témiscamingue)           | 1 000   | 10   | 1    | 1 000                                      | 1 000                    | 1 000               |
| 09 (Côte-Nord)                       | 3 300   |  | 1, 3 | 2 000                                      | 2 000                    | 3 000               |
| 10 (Nord-du-Québec)                  | 2 120   | 08   | 1    | 2 000                                      | 2 120                    | 2 120               |
| 11 (Gaspésie - Îles-de-la-Madeleine) | 1 060   | 01, 12                                       | 1,5  | 550  | 550                      | 550                 |
| 12 (Chaudière - Appalaches)          | 7 560   | 01, 11                                       | 1    | 2 000                                      | 5 000                    | 5 000               |
| 13 (Laval)                           | 5 950   | 14,15  |      | 5 950                                      | 5 950                    | 5 950               |
| 14 (Lanaudière)                      | 3 000   | 04,06,13                                     | 1    | 3 000                                      | 3 000                    | 3 000               |
| 15 (Laurentides)                     | 5 670   | 07,13  |      | 5 670                                      | 5 670                    | 5 670               |
| 16 (Montérégie)                      | 21 650  |  |      | 21 650                                     | 21 650                   | 21 650              |
| 17 (Centre-du-Québec)                | 3 000   |  | 1    | 2 000                                      | 3 000                    | 3 000               |

Toutes les capacités sont exprimées en mégawatts (MW)

Note 1 : le potentiel total (cumulatif) d'intégration de toutes ces régions ne peut dépasser 2 000 MW sans ajout d'une ligne à 735 kV (réseau actuel), et 5 000 MW avec l'ajout d'une ligne à 735 kV.

Note 2 : le potentiel cumulatif total de toutes les régions ne peut dépasser la capacité globale d'intégration qui est estimée ici à environ 4 000 MW à l'horizon 2015.

Note 3 : Intégration de 2 000 MW aux postes de Micoua et de la Manicouagan moyennant l'ajout de transformateurs. Les lignes à 735 kV entre ces postes et le poste des Montagnais n'ont aucune capacité de transit disponible compte tenu de l'intégration prévue (mais non engagée) de 1 500 MW provenant de l'aménagement de la Romaine.

Note 4 : Cette capacité peut être augmentée à 1550 MW par l'ajout d'une ligne à 315 kV entre les postes de Lévis et de Rivière-du-Loup

Note 5 : Cette capacité peut être augmentée à 1060 MW par l'ajout d'une ligne à 315 kV entre les postes de Lévis et de Rivière-du-Loup

## ANNEXE C

---

### *Méthode d'évaluation des coûts relatifs au réseau de transport*

## ANNEXE 6

# MÉTHODE D'ÉVALUATION DES COÛTS RELATIFS AU RÉSEAU DE TRANSPORT

### 1. Généralités

Tel que décrit à l'article 3.5 du document d'appel d'offres, lors de l'analyse des soumissions, Hydro-Québec Distribution prend en compte l'impact de la soumission étudiée sur le coût de transport. Lorsque l'électricité provient d'une nouvelle centrale à être raccordée au réseau d'Hydro-Québec TransÉnergie ou d'un ajout à une centrale existante, Hydro-Québec Distribution tient compte dans cette évaluation de différents éléments dont :

- le coût de raccordement de la centrale au réseau régional de transport ou de distribution ;
- le coût générique de renforcement du réseau principal découlant de l'addition de la nouvelle centrale.

La présente annexe fournit à l'article 2, les coûts génériques de renforcement du réseau principal pour différents points d'injection au réseau principal à 735 kV. À l'article 3, une évaluation qualitative du degré de réceptivité des différents réseaux régionaux est présentée afin de guider le soumissionnaire dans ses choix pour un site.

### 2. Coûts génériques de renforcement du réseau principal

Tel que représenté dans la figure 1 qui accompagne la présente annexe, le réseau principal de transport a été divisé en dix (10) zones d'intégration correspondant à autant de points d'injection, pour les fins de déterminer les coûts de renforcement du réseau principal. Pour chacune des zones, le coût des travaux de renforcement qui seraient requis sur les différents corridors de transport à la suite de l'addition d'une nouvelle capacité de production dans cette zone a été évalué. Le montant de l'évaluation a été exprimé sous forme de coût d'investissement capitalisé et a été ramené en \$ /kW/an de puissance.

Le tableau A-6.1 présente le coût de renforcement associé à chacune des zones, exprimé sous forme d'un montant annuel par kW pour l'année 2008 ; ces valeurs sont par la suite indexées à l'inflation. Il s'agit d'un coût générique qui représente le coût associé aux besoins de renforcement du réseau à 735 kV dans le cas où les limites de capacités de transport existantes seraient dépassées ou, dans le cas où ces limites ne seraient pas atteintes, la valeur associée à la perte de marge sur la capacité de transport actuellement disponible.

Lors de l'analyse des soumissions, ce sont les valeurs présentées au tableau A-6.1 qui sont utilisées pour déterminer le coût de renforcement du réseau à 735 kV qui doit être imputé

à chaque soumission en fonction de la zone dans laquelle sera située la nouvelle centrale associée à la soumission visée.

**TABLEAU A-6.1**  
**Coûts génériques<sup>1</sup> relatifs à l'intégration d'une production additionnelle de 500 MW sur le réseau principal à l'horizon 2008**

| Zone d'étude | Coût de renforcement (\$ /kW/an)<br>(dollars 2008) |
|--------------|--|
| 1,2,3,4      | 6,40 \$ / kW/an                                    |
| 5,6          | 5,30 \$ / kW/an                                    |
| 7,8          | 3,90 \$ / kW/an                                    |
| 9            | 2,30 \$ / kW/an                                    |
| 10           | 1,40 \$ / kW/an                                    |

<sup>1</sup> Ces coûts n'incluent pas les frais de raccordement de la nouvelle production au réseau régional.

### 3. Évaluation qualitative du degré de réceptivité des réseaux régionaux

La sensibilité des réseaux régionaux à l'implantation de nouvelles ressources est rendue par une évaluation qualitative plutôt que quantitative de ces réseaux. Ce choix résulte d'une part de la pluralité des équipements concernés et d'autre part de l'incertitude, lors de l'étape préparatoire à l'appel d'offres, liée à la localisation et au volume de puissance des nouvelles ressources.

L'évaluation qualitative réalisée consiste en une appréciation de la capacité de réception des différents réseaux régionaux composant les territoires administratifs (Nord, Sud, Est, Ouest) d'Hydro-Québec TransÉnergie. Le découpage des territoires de même que la configuration du réseau de transport sont représentés sur la carte des installations de transport d'énergie au Québec (juillet 1998), disponible sur demande auprès du Représentant officiel. La figure 2 illustre de façon simplifiée le découpage des territoires administratifs d'Hydro-Québec TransÉnergie. L'évaluation qualitative est présentée dans les tableaux A-6.2 à A-6.5 de la présente annexe.

L'évaluation a été réalisée en considérant la situation qui sera vécue dans les réseaux régionaux à la pointe 2007/2008, une fois que seront mis en exploitation les projets actuellement identifiés pour être réalisés d'ici là. La capacité de réception indiquée représente, pour les différents équipements qui composent ces réseaux, leur capacité de recevoir un volume de puissance additionnel sans que des modifications majeures à la capacité de transport des lignes ou à la capacité de transformation des postes ne soient nécessaires. Quatre classes de capacité ont été identifiées à titre indicatif, selon les plages de puissance suivantes, compte tenu de la diversité des équipements :

## Appel d'offres A/0 2004-02

### Annexe 6 – Méthode d'évaluation des coûts relatifs au réseau de transport

---

- capacité de réception pouvant aller jusqu'à 10 MW,
- capacité de réception pouvant aller jusqu'à 50 MW,
- capacité de réception pouvant aller jusqu'à 200 MW,
- capacité de réception supérieure à 200 MW.

Les informations présentées aux tableaux A-6.2 à A-6.5 sont fournies à titre indicatif seulement. Les plafonds indiqués pour chacune des plages représentent le volume de puissance en deçà duquel il demeure relativement facile d'intégrer localement une production additionnelle dans les réseaux concernés. Il s'agit là d'une plage commune applicable à l'ensemble des équipements de ces réseaux, ce qui n'empêche pas que des équipements particuliers puissent aller au-delà de la limite mentionnée, sans pour autant appartenir à la plage supérieure, et ne pas requérir de modifications majeures au réseau existant. À titre d'exemple, il peut s'avérer possible que certains équipements d'un réseau dont la capacité de réception est fixée à 50 MW puissent recevoir un volume de production de 100 MW, voire 150 MW, sans que des modifications importantes soient nécessaires au réseau.

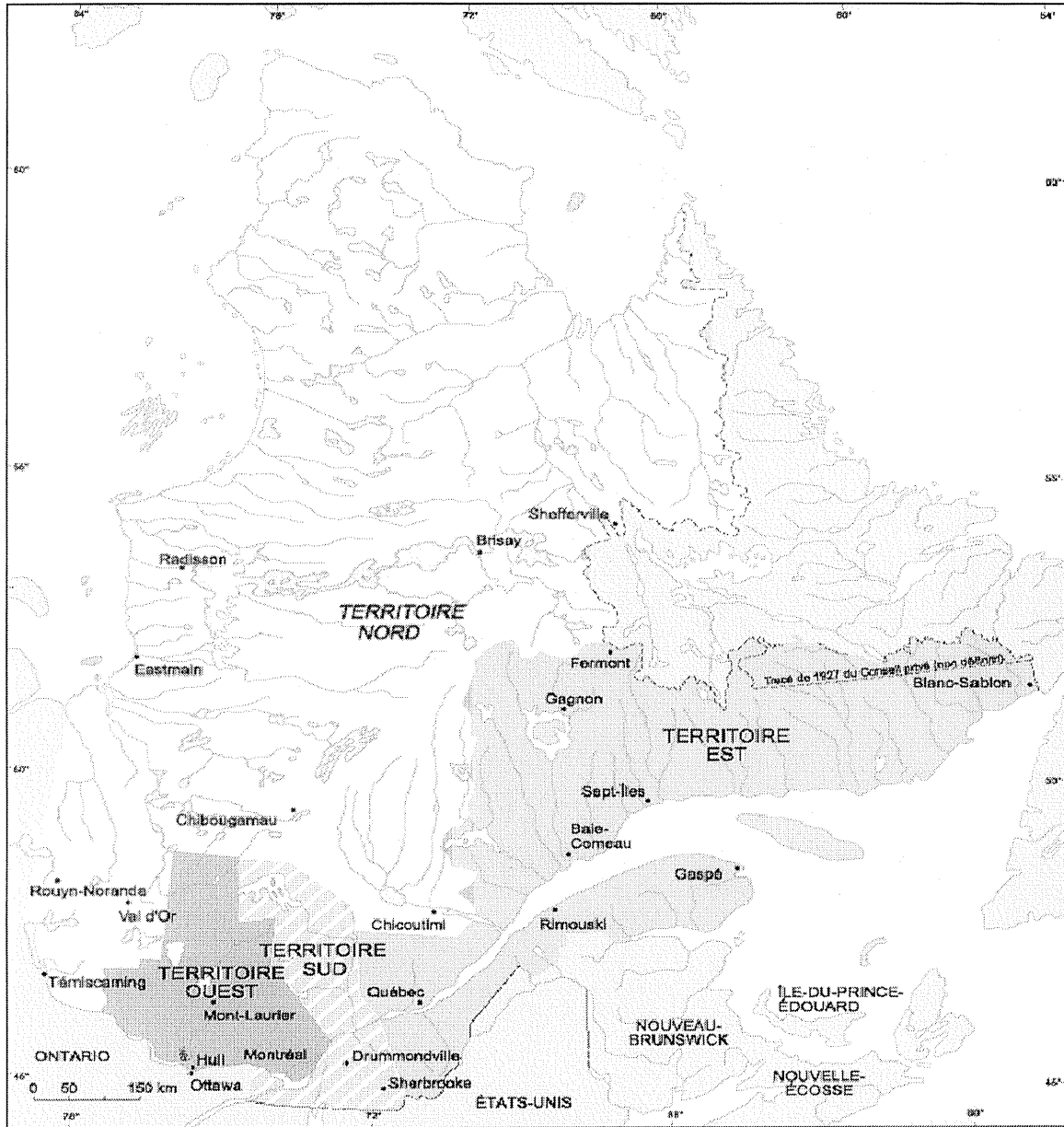
Pour tous les cas de dépassement des limites indiquées, l'ampleur des modifications requises au réseau existant sera précisée ultérieurement lors de l'évaluation finale des coûts d'intégration des offres à leur réseau collecteur respectif. Il en sera de même des cas impliquant une capacité de réception supérieure à 200 MW, compte tenu de l'implication possible d'autres paramètres électriques à ce niveau de puissance. À l'opposé, le fait que les valeurs des plafonds soient respectées ne signifie pas que le raccordement d'une nouvelle centrale n'a aucun impact sur le réseau existant. Ainsi, à titre d'exemple, la hausse de la puissance de court-circuit résultant de l'ajout d'une nouvelle centrale pourrait imposer le remplacement d'équipements, tels des disjoncteurs, dans le réseau avoisinant et impliquer des coûts pouvant s'avérer importants pour de petites installations.

L'impact réel, sur le réseau régional existant, de l'addition de chaque nouvelle ressource sera évalué ultérieurement lorsque seront connues les offres. Les coûts associés à cet impact seront alors ajoutés aux coûts directs de raccordement (poste à la centrale, ligne de raccordement) de la ressource, ce qui résultera en un coût global d'intégration local.

Précisons enfin que toute intégration sur des équipements n'appartenant pas à Hydro-Québec TransÉnergie (LCHM, Alcan, Brascan, etc) nécessitera des arrangements avec une tierce partie.



**FIGURE 2**  
**TERRITOIRES ADMINISTRATIFS D'HYDRO-QUÉBEC TRANSÉNERGIE**



H021rTEr\_rn.f00 (21-01-2002)



**TABLEAU A-6.2**

**CAPACITÉ DE RÉCEPTION DES ÉQUIPEMENTS DES RÉSEAUX  
RÉGIONAUX DANS LE TERRITOIRE NORD**

|  |
|--|
| <b>RÉSEAU À 315 kV</b>   |
| Les équipements de poste et de ligne du territoire peuvent généralement accepter une nouvelle production supérieure à 200 MW, sauf : <ul style="list-style-type: none"><li>- la ligne reliant le poste de Delisle, près d'Alma, à la région de Québec dont la capacité de réception est d'au plus 50 MW (cette limite ne peut être additionnée à celle indiquée au tableau du Territoire Est).</li><li>- Les lignes d'intégration des centrales Laforge-1, Laforge-2 et Brisay, pour lesquelles des études particulières devront être réalisées afin d'évaluer les répercussions possibles sur la stabilité du réseau.</li></ul>   |
| <b>RÉSEAU À 230 kV</b>   |
| Seule la ligne à 230 kV reliant le poste de l'Île-Maligne à la région de Québec est présente dans ce territoire. Sa capacité de réception est limitée à 50 MW (cette limite ne peut être additionnée à celle indiquée au tableau du Territoire Est).   |
| <b>RÉSEAU À 161 kV</b>   |
| Tous les équipements de poste et de ligne peuvent accepter jusqu'à 200 MW de nouvelle production.<br>La capacité de réception du réseau à 161 kV du Saguenay ne considère pas l'apport de la centrale Péribonka, présentement en études d'avant-projet, qui devrait être mise en service en 2008.  |
| <b>RÉSEAU À 120 kV</b>   |
| Les équipements du réseau à 120 kV permettent généralement d'intégrer jusqu'à 50 MW de nouvelle production, sauf : <ul style="list-style-type: none"><li>- Les équipements composant le réseau à 120 kV du poste de Figuiery, dans la région immédiate d'Amos, qui peuvent accepter chacun jusqu'à 200 MW de nouvelle production ;</li><li>- Les équipements composant le réseau à 120 kV du poste Lebel, dans la région immédiate de Quévillon, qui peuvent accepter chacun des ressources d'une puissance supérieure à 200 MW;</li><li>- Les équipements situés dans le secteur des centrales de Rapide-2 et de Rapide-7, dont la capacité de réception est limitée à 10 MW.</li></ul> |
| <b>RÉSEAU À 69 kV et à 44 kV</b>   |
| Les équipements des réseaux à 69 kV et à 44 kV du Territoire Nord ne peuvent permettre d'intégrer de ressources d'une puissance supérieure à 10 MW.  |

**TABLEAU A-6.3**

**CAPACITÉ DE RÉCEPTION DES ÉQUIPEMENTS DES RÉSEAUX  
RÉGIONAUX DANS LE TERRITOIRE OUEST**

|   |
|---|
| RÉSEAU À 315 kV   |
| Tous les équipements de poste et de ligne du territoire peuvent accepter une nouvelle production supérieure à 200 MW.   |
| RÉSEAU À 120 kV   |
| Les équipements de poste et de ligne à 120 kV permettent généralement d'intégrer jusqu'à 200 MW de nouvelle production, sauf : <ul style="list-style-type: none"><li>- Les équipements du réseau composé des postes de Paugan, de Maniwaki, de Mont-Laurier, de Lac-des-Îles, de Notre-Dame-du-Laus et des High Falls dont la capacité de réception est d'au plus 50 MW chacun ;</li><li>- Les équipements reliant le poste de Parent au poste La Vérendrye ne peuvent permettre l'intégration de plus de 10 MW de nouvelle production.</li></ul> |
| RÉSEAU À 69 kV  |
| Chacun des équipements de poste et de ligne des réseaux à 69 kV du Territoire Ouest peuvent permettre d'intégrer jusqu'à 50 MW de nouvelle production électrique.   |

TABLEAU A-6.4

**CAPACITÉ DE RÉCEPTION DES ÉQUIPEMENTS DES RÉSEAUX RÉGIONAUX DANS LE TERRITOIRE SUD**

|  |
|--|
| RÉSEAU À 315 kV  |
| Tous les équipements de poste et de ligne du territoire peuvent accepter une nouvelle production supérieure à 200 MW.  |
| RÉSEAU À 230 kV  |
| Tous les équipements de poste et de ligne du territoire peuvent généralement accepter une nouvelle production supérieure à 200 MW, sauf : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les équipements du réseau composé du poste Heriot et des postes de Boucherville, de la Nicolet, de Saint-Césaire, de Kingsey et des Cantons, dont la capacité de réception est limitée à un maximum de 200 MW chacun ;</li> <li>- Le réseau à 230 kV des environs du poste de Bécancour, qui ne peut accueillir qu'une production inférieure à 50 MW suite à l'intégration de la centrale de TransCanada Energy;</li> <li>- Les équipements composant le réseau de la région de La Tuque, qui possèdent une réceptivité inférieure à 50 MW avec l'intégration planifiée des centrales de la Chute-Allard et des Rapides-des-Cœurs présentement en études d'avant-projet.</li> </ul> |
| RÉSEAU À 120 kV  |
| Les équipements de poste et de ligne peuvent généralement accepter jusqu'à 200 MW de nouvelle production, sauf : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les équipements du réseau alimenté à partir du poste de Châteauguay et composé des postes d'Huntingdon, d'Ormstown, de Saint-Chrysostome, d'Hemmingford, de Napierville, de Saint-Rémi et de Saint-Louis, qui peuvent accepter plus de 200 MW chacun de nouvelle production;</li> <li>- Le réseau à 120 kV du poste de Bécancour, qui ne peut accueillir qu'une production inférieure à 50 MW suite à l'intégration de la centrale de TransCanada Energy;</li> <li>- La ligne 1147 issue du poste de Sorel, qui ne peut accepter plus de 50 MW de nouvelle production.</li> </ul>  |
| RÉSEAU À 69 kV   |
| Tous les équipements des réseaux à 69 kV permettent d'intégrer jusqu'à 50 MW de nouvelle production.   |
| RÉSEAU À 49 kV   |
| Tous les équipements des réseaux à 49 kV du Territoire Sud peuvent permettre l'intégration de nouvelles ressources jusqu'à une puissance de 50 MW.   |

TABLEAU A-6.5

### CAPACITÉ DE RÉCEPTION DES ÉQUIPEMENTS DES RÉSEAUX RÉGIONAUX DANS LE TERRITOIRE EST

|   |
|---|
| <b>RÉSEAU À 315 kV</b>  |
| <p>Les équipements de poste et de ligne du Territoire peuvent généralement accepter plus de 200 MW de nouvelle production, sauf :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La ligne reliant le poste de Delisle, près d'Alma, à la région de Québec, dont la capacité de réception est d'au plus 50 MW (cette limite ne peut être additionnée à celle indiquée au tableau du Territoire Nord) ;</li> <li>- Le réseau à 315 kV compris entre les postes de Beupré et de Charlevoix, dont la capacité de réception est limitée à 200 MW;</li> <li>- Les lignes d'intégration des centrales hydroélectriques de la Côte-Nord, incluant celles reliant les centrales de la Bersimis-1 et de la Bersimis-2 à la région de Québec, pour lesquelles des études particulières devront être réalisées afin d'évaluer les répercussions possibles sur la stabilité et la remise en charge du réseau.</li> </ul> |
| <b>RÉSEAU À 230 kV</b>  |
| <p>Les équipements de poste et de ligne du Territoire Est ont généralement une capacité de réception supérieure à 200 MW de nouvelle production, sauf :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les équipements longeant la Rive sud du Saint-Laurent, de Rivière-du-Loup jusqu'à Goémon, dont la capacité de réception est limitée à un maximum de 200 MW ;</li> <li>- La ligne reliant le poste de l'Île-Maligne à la région de Québec, qui a une capacité de réception limitée à 50 MW (cette limite ne peut être additionnée à celle indiquée au tableau du Territoire Nord).</li> </ul>   |
| <b>RÉSEAU À 161 kV</b>  |
| <p>La plupart des équipements de poste et de ligne peuvent accepter jusqu'à 200 MW de nouvelle production. La seule exception concerne les équipements reliant le poste Normand à la centrale de la Hart-Jaune, dont la capacité de réception est limitée à 50 MW.</p>  |
| <b>RÉSEAU À 120 kV</b>  |
| <p>Tous les équipements de poste et de ligne du Territoire peuvent accepter jusqu'à 200 MW de nouvelle production.</p>  |
| <b>RÉSEAU À 69 kV</b>   |
| <p>La majorité des équipements à 69 kV permettent d'intégrer jusqu'à 50 MW de nouvelle production, sauf les équipements suivants dont la capacité de réception est limitée à 10 MW :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les équipements sur la Côte-Nord compris entre les postes de Petit-Saguenay et de la Chute-aux-Outardes ;</li> <li>- Les équipements de la région immédiate de Rimouski, du poste du Bic au poste de Sainte-Odile.</li> </ul>   |

Remarque applicable

➤ aux tableaux A-6.2 à A-6.5 :

Pour les cas impliquant la réception d'une quantité de puissance supérieure aux limites mentionnées, ou d'une quantité supérieure à 200 MW, l'ampleur des modifications requises au réseau existant sera précisée lors de l'évaluation des coûts d'intégration des offres à leur réseau collecteur respectif.

➤ au tableau A-6.5 :

L'évaluation réalisée pour le Territoire Est ne tient pas compte de l'impact de l'intégration de nouveaux parcs éoliens dans la région de Murdochville, ni de celui résultant de l'appel d'offres AO 2003-02 d'Hydro-Québec Distribution pour l'intégration d'un volume de 1000 MW de production éolienne de 2006 à 2012 dans la MRC de Matane et la région administrative de la Gaspésie – Îles-de-la-Madeleine.