

## **Stratégie de sécurisation des réseaux de transport régionaux d'électricité face au verglas**



## TABLE DES MATIÈRES

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>UN VASTE RÉSEAU EXPOSÉ AUX ALÉAS CLIMATIQUES.....</b>	<b>4</b>
2.1	Un réseau de transport étendu.....	4
2.2	Le verglas : une préoccupation depuis plusieurs années à Hydro-Québec.....	6
<b>3</b>	<b>LE VERGLAS DE JANVIER 1998 – UN ÉVÉNEMENT MAJEUR QUI COMMANDE LA MISE EN PLACE D’UNE STRATÉGIE GLOBALE DE SÉCURISATION DU RÉSEAU ....</b>	<b>6</b>
3.1	Impact sur les équipements.....	7
3.2	Impact sur la continuité du service .....	7
3.3	Impact social.....	8
3.4	Évolution du contexte .....	9
<b>4</b>	<b>MISE EN ŒUVRE D’UNE STRATÉGIE GLOBALE DE SÉCURISATION.....</b>	<b>10</b>
4.1	Objectifs visés.....	11
<b>5</b>	<b>STRATÉGIE DE SÉCURISATION PROPOSÉE.....</b>	<b>12</b>
	Critères retenus.....	12
	Règles et références de base .....	13
	Gestion du risque .....	14
	Modes d’intervention .....	14
	Optimisation des investissements.....	15
	Stratégie de sécurisation des réseaux régionaux de transport retenue par le Transporteur .....	17
<b>6</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>19</b>

### Annexes

Annexe A	Exposition du réseau principal au verglas
Annexe B	Épaisseur radiale maximum de verglas, le 9 janvier 1998
Annexe C	Domages aux lignes selon la zone de verglas

## **1 INTRODUCTION**

Le réseau de transport d'Hydro-Québec compte parmi les réseaux d'électricité les plus vastes au monde ; ses lignes, qui traversent d'immenses territoires, sont soumises à des conditions météorologiques souvent difficiles et, occasionnellement, extrêmes. L'une des plus fulgurantes manifestations de ce phénomène pourrait bien être survenue lors du verglas qui a frappé le sud du Québec en janvier 1998. Cet événement exceptionnel a occasionné une chaîne d'impacts de grande ampleur, qui a successivement touché les équipements, la continuité du service et, malheureusement, une large partie de la population québécoise. Ces conséquences ont été jugées inacceptables par Hydro-Québec et par le gouvernement du Québec, son actionnaire.

Ce verglas a remis en question la fiabilité du réseau de transport d'Hydro-Québec, non vis-à-vis de la performance électrique des équipements, qui s'est avérée conforme aux attentes, mais plutôt de leur adaptation aux aléas climatiques. À ce titre, malgré ses effets dévastateurs, l'événement fut une source précieuse d'enseignements. Ceux-ci ont été pris en compte et ont conduit, en plus de la révision des niveaux de chargement de glace dans les critères de conception d'équipements, à l'élaboration d'une stratégie de sécurisation des réseaux de transport visant à mieux les adapter à cette nouvelle donne climatique.

## **2 UN VASTE RÉSEAU EXPOSÉ AUX ALÉAS CLIMATIQUES**

### ***2.1 Un réseau de transport étendu***

À cause de l'éloignement des principaux centres de production, l'électricité doit souvent parcourir des distances considérables avant d'atteindre les zones de consommation. Pour jouer son rôle, le réseau de transport d'Hydro-Québec, qui s'étend sur près de 32 500 km, dispose d'une composante principale et, près des zones de consommation, d'une composante régionale.

Les réseaux de transport régionaux prennent source au secondaire des postes du réseau de transport principal, faisant partie des axes stratégiques. De là, ils répartissent l'énergie à l'ensemble des centres de consommation du Québec.

Globalement, les réseaux régionaux comportent 53 postes sources alimentant des lignes de transport de 69 kV à 315 kV qui les relient à un peu plus de 350 postes satellites. Ces lignes de transport régionales totalisent tout près de 20 000 kilomètres, soit environ :

- 3400 kilomètres à 69 kV
- 6600 kilomètres à 120 kV
- 1900 kilomètres à 161 kV
- 3000 kilomètres à 230 kV
- 5000 kilomètres à 315 kV

Les quelque 350 postes satellites alimentent les réseaux de distribution en moyenne tension (12 kV, 25 kV et 34 kV). Ces postes satellites ont alimenté ainsi quelque 27 300 MVA à la pointe de charge hivernale 2004-2005.

La topologie de ces différents réseaux de transport régionaux varie grandement selon la densité de charge à alimenter et l'étendue du territoire à couvrir. Ainsi dans les zones de haute densité de charge, les réseaux sont généralement bouclés, alors que dans les zones à faible densité, de grandes superficies sont desservies par de longues lignes radiales. Certaines installations bénéficient d'une double alimentation, alors que d'autres n'en possèdent qu'une simple. Également, les caractéristiques mécaniques des lignes varient grandement, allant du simple poteau de bois aux lignes sur pylônes tubulaires d'acier.

L'impact des conditions climatiques varie en fonction des diverses zones du territoire et peut être modulé par la topographie locale.

Les réseaux de transport régionaux desservent les réseaux de distribution, qui acheminent finalement l'électricité jusqu'au point de livraison final où elle est mise à la disposition des consommateurs québécois.

## **2.2 Le verglas : une préoccupation depuis plusieurs années à Hydro-Québec**

Par sa grande étendue, le réseau de transport est exposé aux aléas climatiques se manifestant au Québec, dont le verglas est certes l'un des plus redoutables.

Vers la fin des années 1960 et au début des années 1970, au fil du développement du réseau principal, des événements météorologiques sévères avaient occasionné des dommages significatifs à certaines structures de lignes situées dans l'axe nord-est du réseau principal. Cet axe, qui longe la vallée du Saint-Laurent, couvre une vaste région propice au verglas, tel que l'illustre l'annexe A du présent document. Ces incidents, sans proportion avec l'événement de janvier 1998, avaient alors amené Hydro-Québec à revoir en profondeur ses normes mécaniques des lignes de transport d'électricité. À la faveur de cette révision, la plupart des lignes de transport construites après 1976 ont pu profiter de normes de robustesse accrues.

Pour leur part, les réseaux régionaux sont déployés suivant la localisation de la charge à alimenter. Souvent implantés en zones urbaines et périurbaines, et plus limités que le réseau principal en termes d'envergure des équipements, ces réseaux régionaux doivent composer avec le besoin d'éviter le plus possible la multiplicité et la dispersion des lignes de transport d'électricité.

## **3 LE VERGLAS DE JANVIER 1998 – UN ÉVÉNEMENT MAJEUR QUI COMMANDE LA MISE EN PLACE D'UNE STRATÉGIE GLOBALE DE SÉCURISATION DU RÉSEAU**

Le verglas de janvier 1998 fut un événement exceptionnel, tant par son intensité et sa durée que par son étendue géographique. Pendant cinq jours consécutifs, du 5 au 9 janvier, dans des conditions climatiques extrêmement difficiles, trois épisodes sévères de verglas en séquences rapprochées ont soumis l'ensemble du réseau du sud du Québec à l'effet de surcharges cumulatives de verglas. Ces surcharges, qui s'élevaient jusqu'à 75 mm par endroits, ont lourdement

touché les équipements et occasionné des interruptions de service parfois prolongées, perturbant la vie d'un nombre considérable de personnes et l'activité économique du Québec.

Il s'agit du pire événement ayant jamais affecté la clientèle d'Hydro-Québec. D'ailleurs, considérant qu'une large partie des Québécois sont captifs de l'électricité pour leurs besoins de chauffage, une particularité du Québec, les impacts de l'événement auraient pu s'alourdir bien davantage, n'eut été alors d'une température plus clémente que de coutume.

### ***3.1 Impact sur les équipements***

Combinée à la charge de vent, la surcharge de verglas a infligé des contraintes mécaniques sans précédent à plusieurs structures de lignes situées dans les zones exposées. Malgré les mesures de sécurisation et l'accroissement des normes de robustesse introduites dans les années 1970, quelque 900 km de lignes de transport situées dans les zones touchées par cet événement exceptionnel sont alors détruites ou endommagées à divers degrés. Les annexes B et C illustrent d'une part l'intensité et l'étendue du verglas et d'autre part, l'ampleur des dommages causés aux équipements.

### ***3.2 Impact sur la continuité du service***

Si l'impact occasionné aux équipements fut significatif, l'effet sur la continuité du service le fut bien davantage. Le 9 janvier 1998, au cinquième jour de verglas, un total de 116 lignes de transport étaient hors tension, une situation qui, à son point culminant, a entraîné l'interruption de service de 1,4 millions de clients d'Hydro-Québec, soit approximativement 40 % de sa clientèle.

Au pire moment du verglas, un seul lien à 120 kV, provenant de la Rive-Nord, demeurait raccordé à tout le sud de l'Île de Montréal. Plus au sud, le réseau régional de la Montérégie était très sévèrement touché, une problématique aggravée par le fait que l'alimentation en électricité d'une partie importante de cette région dépendait d'un seul corridor de ligne à 230 kV, celui de

Boucherville–Saint-Césaire. Dans cette zone, surnommée *le Triangle Noir*, plusieurs clients furent privés de service électrique durant plus de 30 jours.

### **3.3 *Impact social***

Considérant la part prépondérante de l'électricité dans le bilan énergétique du Québec et la dépendance envers l'électricité d'une large part de la clientèle d'Hydro-Québec, pour le chauffage des locaux notamment, une nécessité de première ligne, les interruptions de service prolongées ont exercé un impact majeur sur la vie de centaines de milliers de personnes, qui ont dû quitter leur domicile en quête de chaleur et d'éclairage. Cette migration, souvent improvisée et en grand nombre, a compromis la sécurité publique.

Au point culminant de l'événement, la sécurité d'alimentation en électricité de Montréal a connu un risque extrême et l'insuffisance du réseau de transport d'énergie a occasionné des problèmes graves compromettant l'approvisionnement en eau potable. L'activité économique fut considérablement ralentie, la situation dans les transports est devenue chaotique et, dans certaines régions rurales, la vie des personnes et celle du cheptel ont été gravement perturbées.

L'impact social a été tel qu'il a mobilisé les forces gouvernementales. À la lumière des événements, le gouvernement du Québec a émis une série de décrets dont ceux autorisant Hydro-Québec à construire des infrastructures et des équipements dans les régions administratives de la Montérégie, de l'Outaouais, de Montréal et de Québec afin de sécuriser l'alimentation en électricité des populations victimes du verglas. Du même souffle, il ordonnait la création d'une commission scientifique et technique, la Commission Nicolet, chargée d'analyser les événements ainsi que l'action des divers intervenants.

De son côté, le Conseil d'administration d'Hydro-Québec ordonnait la formation d'un comité d'experts internationaux, le Comité Warren, chargé de l'aviser sur la



pertinence des améliorations et mesures correctives envisagées ou prises par l'entreprise à la suite des événements.

### **3.4 Évolution du contexte**

Suite au verglas historique de 1998, des projets de reconstruction et de renforcement ont été réalisés sur le réseau de transport d'Hydro-Québec. Ces travaux, divisés en quatre phases, se sont échelonnés sur une période de deux ans de 1998 à 2000. Ces travaux visaient les objectifs suivants :

- Phase I: Réalimentation de 50 % de la charge perdue sur un horizon de 15 jours suivant le verglas exceptionnel ;
- Phase II: Réalimentation de 100 % de la charge sur un horizon d'un mois ;
- Phase III: Reconstruction des équipements détruits ou endommagés en prévision de l'hiver 1999 en saisissant l'opportunité d'en accroître la robustesse mécanique ;
- Phase IV: Mise en œuvre d'une série de projets additionnels de renforcement favorisant la diversification des sources d'alimentation et l'utilisation de couloirs distincts : bouclages Montréal centre-ville, Québec centre-ville, Québec-Mauricie, Duvernay-Anjou et Montérégie.

Par la suite, des études se sont poursuivies autant sur le réseau de transport principal que sur les réseaux de transport régionaux afin d'identifier des solutions pour améliorer la sécurité de l'alimentation électrique pour l'ensemble du territoire. Le but poursuivi était de rencontrer l'objectif de rétablir 50 % de la charge en 4 jours et la totalité en 21 jours, suite à un verglas majeur. Ces solutions visaient à répondre à certaines recommandations de la Commission Nicolet et du Comité Warren.

Au niveau du réseau de transport principal, le projet de déglaceur au poste Lévis a été autorisé par le Conseil d'administration d'Hydro-Québec ainsi que par la Régie de l'énergie dans sa décision D-2004-175.

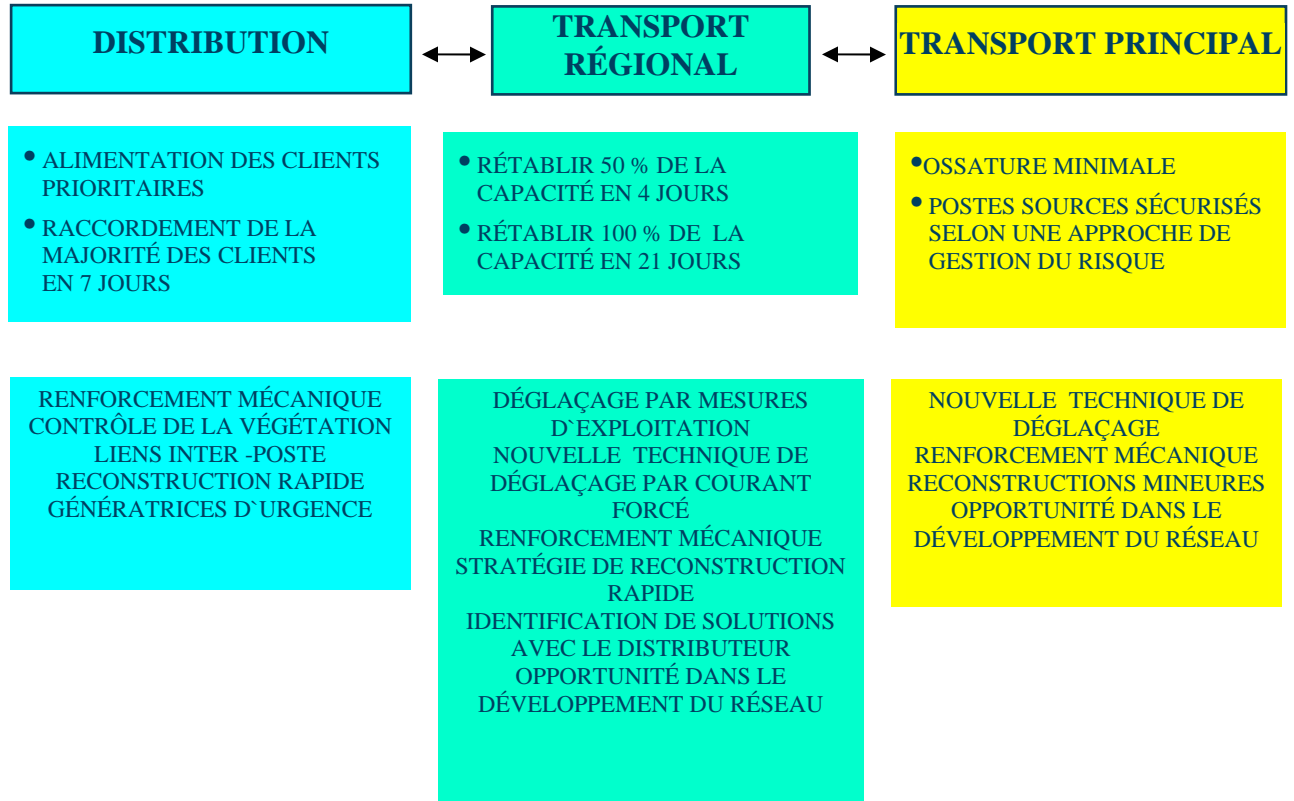
Le 11 novembre 2005, le Conseil d'administration d'Hydro-Québec a approuvé la stratégie de sécurisation des réseaux de transport régionaux à l'égard du verglas dont l'évaluation globale paramétrique des projets est de 375 M\$ s'échelonnant entre 2006 et 2015.

#### **4 MISE EN ŒUVRE D'UNE STRATÉGIE GLOBALE DE SÉCURISATION**

Le phénomène récurrent de verglas donne lieu à un risque de perte d'alimentation prolongée des réseaux de transport, pouvant occasionner des impacts sociaux, jugés trop importants tant par Hydro-Québec que par le comité Warren et la Commission Nicolet.

Au lendemain de l'épisode exceptionnel de verglas de janvier 1998, Hydro-Québec s'est donc dotée d'une stratégie globale, afin de diminuer à un niveau acceptable les risques inhérents à d'importants épisodes de verglas. La figure suivante résume la stratégie de sécurisation des différents réseaux d'Hydro-Québec à l'égard du verglas.

## SÉCURISATION GLOBALE INTÉGRÉE À L'ÉGARD DU VERGLAS



### 4.1 Objectifs visés

L'objectif et cible visés par cette stratégie touchent l'ensemble du réseau de transport, tant le réseau principal que les réseaux régionaux. L'objectif général est de sécuriser les réseaux de transport afin :

- d'assurer, dans les zones à risque pour une occurrence d'une fois en 50 ans, le rétablissement de :
  - 50 % de la capacité de livraison de pointe au Distributeur<sup>1</sup> en 4 jours ;
  - 100 % de cette capacité de livraison de pointe en 21 jours.

<sup>1</sup> La capacité de livraison de pointe au Distributeur ne comprend pas les clients industriels directement alimentés du réseau à haute tension, mais inclut l'alimentation des réseaux municipaux.

La cible visée est que :

- tout poste du Transporteur ne pouvant être sécurisé par le Distributeur devrait *ultimement* être alimenté par au moins un lien sécurisé, permettant d'alimenter la majorité des clients, au moins 50 % du temps.

Ces objectif et cible visent à établir un niveau d'alimentation permettant de maintenir les services essentiels et de garantir à la plus grande partie de la population susceptible d'être touchée qu'elle pourra au moins se chauffer et n'aura pas à se reloger.

## **5 STRATÉGIE DE SÉCURISATION PROPOSÉE**

La révision des hypothèses de travail, notamment au niveau des dommages prévus sur les lignes, et l'émission de nouvelles cartes d'accumulation de verglas ont mené à la révision de la stratégie initiale de sécurisation des réseaux régionaux.

La mise à jour de cette stratégie repose sur les intrants suivants :

### ***Critères retenus***

Les trois grands critères guidant le choix des postes à sécuriser en regard du verglas sont les suivants :

- L'alimentation de tous les postes sources des réseaux de transport régionaux doit être sécurisée<sup>2</sup>, face à un verglas important d'une occurrence d'une fois en 50 ans.
- L'alimentation de tous les postes satellites dont la charge est supérieure à 300 MVA doit également être sécurisée.

---

<sup>2</sup> L'alimentation d'un poste est considérée « sécurisée » lorsqu'au moins un lien d'alimentation est de robustesse suffisante pour supporter les charges combinées de glace et de vent prévus sur l'ensemble de son parcours.

- La sécurisation de certains autres postes satellites doit être assurée de façon à atteindre l'objectif de rétablissement dans chacun des sous-réseaux de transport régionaux (50 % en 4 jours et 100 % en 21 jours).

### ***Règles et références de base***

L'évaluation du risque associé au verglas sur les installations des réseaux de transport régionaux est faite en utilisant les cartes iso-ligne de verglas maximal et de vents horaires de référence identifiant les niveaux de robustesse requis pour le renforcement de lignes de transport existantes<sup>3 4</sup>. La carte de la norme SN40.1<sup>5</sup> servira à spécifier le niveau de robustesse à respecter pour la conception des nouvelles lignes à construire.

Les différentes hypothèses de travail utilisées dans la détermination des interventions de sécurisation à effectuer sur les réseaux de transport régionaux sont les suivantes :

- Établissement de sous-réseaux régionaux (21) pour couvrir l'ensemble des installations dans des zones à risque, c'est-à-dire là où la prévision de la charge de glace est de 30 mm et plus.
- La robustesse des lignes existantes dépend de leurs caractéristiques de conception.
- Dommages mineurs considérés si les charges de glace excèdent de moins de 5 mm la robustesse nominale de la ligne. Aucune intervention de sécurisation préventive n'est prévue ; des réparations mineures pourront être effectuées dans un délai inférieur à 4 jours, le cas échéant.
- Dommages majeurs considérés si les charges de glace excèdent de plus de 5 mm la robustesse nominale de la ligne. Une intervention de

---

<sup>3</sup> « Verglas maximal de référence et ZAG pour le Renforcement de lignes de transport existantes (récurrence de 50 ans) –DESTT - Lignes Câbles et Environnement - Gilles Sabourin, ing. - juillet 2004 ».

<sup>4</sup> « Vent horaire de référence selon C22.3 No. 1-01 pour le Renforcement de lignes de transport existantes (récurrence de 50 ans) –DESTT - Lignes Câbles et Environnement - Gilles Sabourin, ing. - août 2004 ».

<sup>5</sup> SN40.1 « Critères de conception des lignes de transport et répartition d'Hydro-Québec »

sécurisation pourrait alors être requise afin de contribuer à l'atteinte de l'objectif de rétablissement.

- En cas de dommages majeurs aux lignes non sécurisées, des reconstructions en urgence seront réalisées. Ces reconstructions pourront être entreprises aux chantiers en considérant 4 jours de mobilisation, et au rythme moyen de 1 km par jour de ligne à reconstruire.

### ***Gestion du risque***

Le but de la stratégie de sécurisation des réseaux de transport régionaux n'est pas l'élimination de tous les risques associés au phénomène de verglas. Il consiste plutôt à rechercher une réduction des impacts à un niveau acceptable, à un coût raisonnable. L'objectif de rétablissement de 50 % de la capacité en 4 jours et de 100 % en 21 jours vise, en ce sens, à éviter le déplacement massif de population en cas d'importants épisodes de verglas.

Les règles utilisées pour la gestion du risque associé au phénomène de verglas pouvant affecter la continuité du service des réseaux de transport régionaux sont les suivantes :

- Utilisation d'une robustesse correspondant à une occurrence d'une fois en 50 ans pour les niveaux de charge combinées de glace et de vent.
- Utilisation d'une marge de sécurité de +5 mm de glace, pour la robustesse des lignes d'alimentation des postes sources, dont l'orientation est perpendiculaire aux axes des vents dominants.
- Possibilité de robustesse non homogène sur les longues lignes, tout en respectant les niveaux de charges combinées de glace et de vent en tout lieu.

### ***Modes d'intervention***

Afin de pouvoir rencontrer l'objectif de rétablissement du service que s'est donné le Transporteur, la stratégie de sécurisation prévoit l'utilisation de quatre modes de sécurisation des lignes d'alimentation de ses postes :

- Renforcement mécanique des lignes existantes, mode privilégié, de façon à pouvoir rencontrer les charges combinées de vent et de glace, en utilisant les cartes iso-ligne de verglas maximal et de vents horaires de référence pour le renforcement de lignes de transport existantes.
- Reconstruction de lignes existantes ne pouvant pas être renforcées suffisamment pour rencontrer les charges combinées de vent et de glace. Reconstruction plus robuste selon les niveaux de la norme SN40.1 pour les nouvelles lignes de transport.
- Installation de déglaceurs et renforcement minimal<sup>6</sup> des lignes à déglacer.
- Le déglçage de lignes par exploitation (reconfiguration de réseau et utilisation de la production de centrales).

### ***Optimisation des investissements***

La sécurisation de l'alimentation de tous les postes des réseaux de transport régionaux par le renforcement mécanique des lignes existantes représente un coût prohibitif évalué à plus de 1 milliard \$. Afin de réduire les coûts globaux à un niveau raisonnable, une approche de gestion du risque et d'optimisation des investissements a été élaborée.

Afin de pouvoir identifier les solutions optimales de sécurisation dans les 21 différents sous-réseaux, il faut prendre en compte les projets connus en maintien des actifs, en amélioration de la qualité et en croissance des besoins.

Afin d'optimiser les investissements, il faudra éviter le renforcement mécanique dans le cas de lignes approchant la fin de leur durée de vie utile ou ayant une très faible valeur résiduelle.

De plus, quelques règles guident les interventions à réaliser pour l'alimentation des différents postes des réseaux de transport régionaux à sécuriser :

---

<sup>6</sup> Le renforcement minimal d'une ligne à déglacer consiste à doter la ligne d'une robustesse suffisante pour supporter les charges combinées de glace et de vent prévus sur l'ensemble de son parcours, en tenant compte que les conducteurs déglacés n'aient pas à supporter plus de 25 mm de glace. Il faut typiquement remplacer le fil de garde de façon à pouvoir rencontrer le niveau maximal de glace de la zone et à renforcer certaines membrures.

- Optimisation des investissements pour les postes sources<sup>7</sup> :
  - Privilégier le renforcement mécanique ou, à défaut de pouvoir atteindre la robustesse requise, la reconstruction de lignes existantes *de longueurs inférieures à 15 km.*
  - Privilégier le déglçage, accompagné du renforcement mécanique minimal, des lignes existantes *de longueurs supérieures à 15 km.*
- Optimisation des investissements pour les postes satellites ayant une charge supérieure à 300 MVA<sup>1</sup> :
  - Privilégier le renforcement mécanique ou, à défaut de pouvoir atteindre la robustesse requise, la reconstruction de lignes existantes *de longueurs inférieures à 15 km.*
  - Privilégier le déglçage, accompagné du renforcement mécanique minimal, des lignes existantes *de longueurs supérieures à 15 km.*
- Optimisation des investissements pour les postes satellites ayant une charge inférieure à 300 MVA :
  - Privilégier le renforcement mécanique ou, à défaut de pouvoir atteindre la robustesse requise, la reconstruction de lignes existantes *de longueurs inférieures à 8 km.*
  - Privilégier le déglçage, accompagné du renforcement mécanique minimal, des lignes existantes *de longueurs supérieures à 18 km.*
  - Inclure en dernier lieu et au besoin, les lignes d'alimentation de certains postes<sup>8</sup> satellites ayant une longueur intermédiaire de 9 km à 17 km afin d'atteindre l'objectif de rétablissement de 50 % de la capacité en 4 jours.

---

<sup>7</sup> Ces postes ne devraient subir que des interruptions de service de moins de 4 jours (aucune perte de support).

<sup>8</sup> Les autres postes satellites pourraient subir des interruptions de service allant jusqu'à la limite de 21 jours.



***Stratégie de sécurisation des réseaux de transport régionaux de transport retenue par le Transporteur***

Le Transporteur veut poursuivre ses interventions de sécurisation des réseaux de transport régionaux conformément à sa nouvelle stratégie, axée sur la diminution des risques par étapes :

- **Sécurisation de postes sources**, dans le prolongement des « axes stratégiques » du réseau de transport principal :
  - Interventions requises dans 24 des 46 postes sources, situés dans diverses zones à risque.
  - Investissements totaux des projets envisagés de l'ordre de 200 M\$.
- **Sécurisation de postes satellites > 300 MVA**, assurant la réalimentation rapide des grands blocs de charges :
  - Interventions dans 7 des 14 postes satellites > 300 MVA situés dans diverses zones à risque.
  - Investissements totaux des projets envisagés de l'ordre de 100 M\$.
- **Sécurisation d'autres postes satellites** pour atteindre les objectifs :
  - Interventions dans 19 des 306 postes satellites < 300 MVA situés dans diverses zones à risque.
  - Investissements totaux des projets envisagés de l'ordre de 75 M\$.
- **Amélioration continue** à l'occasion de projets en maintien des actifs, en amélioration de la qualité ou en croissance des besoins, y compris l'intégration de nouvelles productions, contribuant à l'atteinte de la cible ultime d'avoir un lien sécurisé pour chaque poste.

De façon à assurer une réduction progressive des impacts, peu importe le sous-réseau où un éventuel épisode important de verglas subviendrait dans les

prochaines années, il est prévu de déployer les différentes interventions de sécurisation simultanément à travers les régions à risque. La diversité et l'indépendance des différentes interventions à réaliser permettent avantageusement cette approche.

## **6 CONCLUSION**

La stratégie de sécurisation des réseaux de transport régionaux générera un ensemble d'interventions d'appoint dans les sous-réseaux de transport, visant l'atteinte de l'objectif de rétablissement de 50 % de capacité en 4 jours et de 100 % en 21 jours, lors d'un verglas important d'une occurrence d'une fois en 50 ans.

Les guides de planification et les normes de conception des lignes de transport imposeront une amélioration continue dans ce domaine, cheminant ultimement vers la cible de sécurisation.

Plusieurs interventions de sécurisation des réseaux de transport régionaux définies antérieurement reprendront en 2006. La suite des interventions devra être établie et ordonnancée, tout en tenant continuellement compte de l'évolution des réseaux de transport régionaux. Elle prendra en compte tous les projets en maintien des actifs, en amélioration de la qualité ou en croissance des besoins qui apparaîtront progressivement, incluant les modifications nécessaires à l'intégration des nouvelles centrales de production aux réseaux de transport régionaux.

Sans tenir compte de cette évolution de réseaux à venir, des investissements totaux de l'ordre de 375 M\$ pour les divers projets envisagés permettraient la mise en place, au cours des 10 prochaines années, d'une cinquantaine d'interventions de renforcement nécessaires à l'atteinte de l'objectif de sécurisation en regard du verglas, que s'est donné le Transporteur.