

Le verglas de 1998

**Les conséquences probables dans
les peuplements forestiers touchés**

**Direction de la conservation des forêts
1998**

Table des matières

L'évaluation des dommages	1
La reconnaissance aérienne des dommages	1
L'évaluation au sol des arbres touchés	1
La vulnérabilité des essences forestières	2
La glace	2
Les champignons et les insectes du bois	3
Les conséquences des dommages causés par le verglas	3
Les arbres pliés-rabattus, cassés ou complètement ébranchés	3
Les arbres pliés-penchés	5
Les arbres debout avec branches ployées ou cassées à plus de 60 %.....	6
Le plan de récupération	7
Ce qui est prévu au lendemain de la tempête	10
Remerciements	11
Références utiles	11

La tempête de verglas qui s'est abattue dans le sud du Québec, en janvier 1998, est un fait climatique sans précédent qui restera gravé dans la mémoire des gens. Les forêts ont été touchées à divers degrés et les cas les plus graves inquiètent grandement les propriétaires forestiers. Au lendemain d'un tel événement, il n'y a pas que les forêts qui sont ébranlées, car il y a beaucoup d'émotivité dans l'air. Qu'en est-il vraiment des forêts touchées par le verglas et que peut-on y faire ? En fait, la réponse à ces questions n'est pas simple et il faut éviter de généraliser trop vite. Un peu de recul est souvent nécessaire pour évaluer objectivement une catastrophe et il faut avouer que certaines questions que les propriétaires forestiers se posent sont actuellement sans réponse.

Ce texte vise à informer et à guider les sylviculteurs face aux dégâts causés aux arbres en milieu forestier, afin qu'ils puissent juger de la priorité des actions sylvicoles à poser sur le terrain. Il est en effet possible de formuler quelques avis à partir des renseignements dont nous disposons actuellement. Les conséquences probables sur la santé des arbres et la dégradation rapide des bois sont tributaires de plusieurs facteurs. Essentiellement, il faut tenir compte, d'une part, du type de dommages qui diffèrent selon l'essence forestière, le diamètre des arbres et la densité du peuplement et, d'autre part, de leur résistance face aux attaques des insectes et des champignons du bois.

L'évaluation des dommages

La reconnaissance aérienne des dommages

Les dégâts perceptibles en avion s'évaluent selon la proportion des arbres dont le tronc est rompu, renversé, plié ou dont les branches sont ployées ou cassées. Ce type d'évaluation est valable pour estimer rapidement l'étendue et la gravité des dommages à l'échelle de vastes territoires. Ce relevé extensif permet, entre autres, d'identifier les régions où l'on appréhende des pertes importantes sur le plan économique. Il permet aussi de distinguer les forêts les plus touchées de celles où l'on ne prévoit pas de conséquences graves. La reconnaissance aérienne du verglas de 1998 a été effectuée par la Direction de la conservation des forêts (DCF) du ministère des Ressources naturelles du Québec (MRN), de concert avec le personnel des directions régionales du MRN. Ces informations sont actuellement disponibles à la DCF et dans les bureaux régionaux du Ministère.

L'évaluation au sol des arbres touchés

Le relevé aérien ne suffit évidemment pas à évaluer les arbres individuellement, ni à prédire leur réaction au cours des prochaines années. Pour y arriver, il faut observer les arbres individuellement tout en évitant de choisir les arbres en bordure d'un chemin ou à l'orée de la forêt, car les dommages y sont plus marqués qu'à l'intérieur des peuplements. Le producteur peut faire sa propre évaluation par un échantillonnage d'arbres choisis au hasard en faisant une virée dans la forêt. La Direction de la recherche forestière du MRN a d'ailleurs proposé aux acériculteurs une méthode simple d'évaluation des dommages sur les érables (G. Roy, comm. pers.). On estime à vue la proportion du houppier disparu sur chacun des arbres

échantillons, pour ensuite calculer une moyenne, afin d'obtenir une vision de l'ensemble du peuplement. L'évaluation à vue du volume de feuillage manquant est plus facile à faire lorsque les feuilles sont étalées¹. À ce chapitre, les propriétaires devraient compter sur le support des conseillers forestiers qui œuvrent dans les régions.

La vulnérabilité des essences forestières

La glace

Aucune essence n'est vraiment à l'abri des dommages causés par un verglas de forte intensité, surtout aux endroits où des vents importants ont suivi les précipitations. Toutefois, les arbres n'ont pas tous la même résistance face à une surcharge de glace. Les vieux arbres défectueux, mal charpentés, malades ou affaiblis par les champignons de carie sont parmi les plus exposés à se rompre au niveau d'un point de faiblesse sur le tronc (chancre et fourche en « Y » avec intrusion d'écorce).

La glace a aussi une forte emprise sur les feuillus récemment dégagés ou pourvus d'une large ramure. Les érables à sucre qui poussent en milieu semi-ouvert depuis de nombreuses années sont plus résistants que les autres. Les érablières qui ont bénéficié récemment d'une éclaircie sont plus touchées que les peuplements denses. Dans les forêts denses et matures, les dégâts graves sont toutefois localisés et touchent surtout les arbres dominants, dont la partie supérieure a été fauchée.

Les arbres à croissance rapide, dont le bois est cassant, comptent parmi les plus vulnérables. Les dommages les plus spectaculaires surviennent dans les jeunes forêts qui renferment des essences pionnières, comme le peuplier, le bouleau, le saule, le mélèze, etc. Dans ce type de forêt, le résultat s'apparente à un chablis.

Le renversement des arbres est aussi à craindre dans les plantations denses de conifères de plus de 25 ans. On devra d'ailleurs récupérer certaines plantations de pins rouges, de pins gris et de mélèzes pliés sous le poids de la glace ou complètement dépouillés de leurs branches. Les jeunes arbres dans les plantations de moins de 15 ans sont souvent étêtés, mais les bris sont généralement mineurs et sans conséquence. Le tableau 1 présente une classification des essences en fonction de leurs caractéristiques spécifiques (forme du houppier, grosseur des branches et rigidité du bois) qui a été ajustée selon les dommages les plus représentatifs observés au Québec, en 1998².

¹ Une évaluation des dommages basée sur la proportion des branches primaires, secondaires et tertiaires cassées permet d'obtenir une image plus précise de la gravité des dommages, mais elle doit se faire en mai ou juin, soit avant l'ouverture complète des feuilles ou encore à l'automne.

² Il existe dans la littérature beaucoup de confusion et de contradictions sur la susceptibilité des essences qu'on a classées à partir des épisodes historiques de verglas survenus dans l'est de l'Amérique du Nord. Or, les divergences d'opinions sont dues au fait qu'on s'appuie sur la gravité des dommages observés sans considération de l'accumulation de verglas sur les branches. En 1998, les dommages sont sans conséquence aux endroits où il y a eu moins de 30 mm de verglas. Les dégâts très graves ont touché sans discernement toutes les essences où il y en a eu plus de 80 mm.

Les champignons et les insectes du bois

L'aubier des arbres vivants est saturé d'humidité de sorte qu'il est bien protégé tant et aussi longtemps qu'il reste en vie. Les arbres cassés au tronc ou complètement ébranchés risquent de mourir à brève échéance (1 an). Ils sont alors plus exposés que les autres aux attaques des insectes et des champignons, surtout si l'on tarde à les récupérer. Les champignons de coloration de l'aubier sont les premiers organismes à envahir plus ou moins rapidement l'aubier des arbres morts, abattus ou gravement endommagés. Le bleuissement du bois de pin et le brunissement du bois d'érable sont les cas les plus connus. Toutes les essences sont exposées aux champignons de coloration, qui s'infiltrent d'autant plus rapidement dans le bois que les teneurs en eau et en hydrates de carbone sont élevées. Le développement des champignons est le plus rapide lorsque la teneur en humidité est d'environ 50 %. Les arbres les plus exposés sont ceux dont la proportion de bois d'aubier est élevée par rapport au bois de cœur. Les jeunes arbres rabattus au sol ou cassés sont donc plus sujets que les vieux arbres encore debout. Les effets s'accroissent surtout chez les résineux, reconnus sujets aux attaques précoces des insectes qui vivent et se nourrissent sous l'écorce³.

Les colorations de l'aubier ont aussi un impact économique important chez les feuillus nobles sensibles, comme le bouleau jaune, l'érable à sucre et le frêne, qu'on utilise pour le sciage ou le déroulage. Chez l'érable à sucre et le frêne blanc, par exemple, la coloration décline rapidement le bois clair, qui est en forte demande sur le marché des produits de grande valeur. Ces champignons n'ont cependant aucune conséquence sur le bois qu'on utilise à d'autres fins que le bois d'œuvre. Le Tableau 1 présente la liste des principales essences forestières classées selon leur degré de vulnérabilité face à un verglas d'intensité moyenne, et selon leur susceptibilité aux attaques des champignons de l'aubier.

Les champignons de carie constituent également une menace sérieuse pour les arbres, mais leurs effets pervers se feront sentir à plus long terme, surtout chez ceux qui ont été gravement endommagés. La carie risque en effet de réduire leur vigueur et leur longévité.

Les conséquences des dommages causés par le verglas

Les arbres pliés-rabattus, cassés ou complètement ébranchés

Comme on l'a vu, les effets de la glace sur les arbres varient selon l'essence touchée, le diamètre des arbres et la densité du peuplement. Les feuillus tolérants de faible diamètre, ainsi que les essences intolérantes de moyen diamètre, cassent ou plient sous le poids de la glace. Les arbres dont la cime est rabattue jusqu'au sol

³ Chez les feuillus, le perceur de l'érable est une menace sérieuse dans les érablières trop éclaircies, où l'on a enlevé plus de 40 % du volume marchand. Or, dans les érablières endommagées par le verglas, on suggère de récupérer progressivement les arbres les plus endommagés et surtout d'éviter d'ouvrir soudainement le peuplement. Les arbres risquent par ailleurs l'insolation qui a pour conséquence de tuer le cambium et d'exposer l'aubier aux attaques éventuelles des champignons de carie.

n'ont presque aucune chance de se redresser. Ils sont donc menacés de mourir à plus ou moins brève échéance. Ce type de dommage est très grave.

Tableau 1

Résistance des principales essences forestières face au verglas d'intensité moyenne¹ et sensibilité aux champignons de coloration de l'aubier des arbres les plus endommagés

Sensibilité à la coloration de l'aubier	Résistance au verglas		
	Faible ou moyenne	Moyenne ou forte	Forte
Sensible	Érable à Giguère* Érable de Pennsylvanie Érable argenté Érable de Norvège* Érable rouge** Bouleau à papier** Bouleau gris Pin gris Pin rouge** Peupliers Cerisier de Pennsylvanie Cerisier de Virginie Saulnes et Aulnes Sorbier* Tilleul d'Amérique** Robiniers et Féviers*	Bouleau jaune (merisier)** Hêtre à grandes feuilles Frêne blanc** Ormes* Érables à sucre** Pin blanc** Pommiers Sapin baumier Tilleul à petites feuilles* Aubépines*	Épinettes
Peu sensible	Thuya occidental* Mélèze laricin Cerisier tardif** Frêne rouge** Micocoulier occidental*	Noyer cendré** Caryer cordiforme Chêne rouge** Frêne noir Caryer ovale	Pruche du Canada Chêne à gros fruits** Chêne blanc** Chêne bleu Ostryer de Virginie Noyer noir** Charme de Caroline Amélanciers

1 Classification établie en fonction des caractéristiques spécifiques des arbres (Hightshoe, 1978) et des dommages observés en 1998, dans la zone où il s'est accumulé de 30 mm à 60 mm de pluie verglaçante sur les arbres

* Arbres dans les villes et les parcs urbains surtout.

** Impact accru des champignons de coloration qui altèrent l'apparence du bois et diminue la valeur commerciale des principales essences de bois d'œuvre.

Les arbres pliés-penchés

Plus robustes, les arbres de diamètre moyen sont infléchis et risquent de le demeurer. Il est possible toutefois que certains d'entre eux se redressent quasi complètement surtout si leurs branches ne sont pas trop brisées. On estime que leurs chances de survie sont bonnes surtout s'il s'agit de feuillus nobles dont la proportion de branches cassées est inférieure à 60 %. Les arbres pliés-penchés dont la tête est gravement endommagée vivront encore quelques années et seront progressivement éliminés. La figure 1 présente un cas représentatif de dommages dans une trouée où les jeunes érables sont renversés ou pliés, alors que les grands arbres défectueux sont cassés au niveau des points de faiblesse du tronc.



Photo : Gérald Lapierre (MRN)

Figure 1

Érablière gravement endommagée par le verglas de 1998, dans la région de Kingsey Falls (MRC Arthabaska)

Les arbres debout avec branches ployées ou cassées à moins de 60 %
Plus résistants, les grands arbres ne fléchissent pas, mais leurs branches plient ou cassent à divers niveaux dans la cime. Les branches du houppier se classent en fonction de leur point de rattachement sur le tronc ou sur une autre branche. Rappelons que chez un arbre, les branches tertiaires, généralement de faible diamètre, partent des branches secondaires issues d'une grosse branche primaire attachée sur le tronc (Figure 2 a)⁴.

On estime que les arbres debout qui ont conservé plus de 60 % de leurs branches seront peu affectés durant les prochaines années. Les arbres qui sont modérément touchés dans la partie supérieure du houppier ont la capacité de reconstruire leur cime, même si la proportion des branches résiduelles varie de 40 % à 60 %. En

⁴ Ce concept est à la base de la méthode d'évaluation que la Direction de la conservation des forêts du MRN utilise pour évaluer les dommages causés par le verglas. La méthode qu'utilisent les spécialistes exige un certain entraînement, mais elle permet de mesurer objectivement les dégâts, qui sont d'autant plus graves que la proportion de branches primaires cassées est élevée.

effet, il y a de fortes chances que de nouvelles branches tertiaires poussent sur les branches secondaires résiduelles, surtout si elles sont suffisamment longues et nombreuses (Figures 2b et 2c).

À ce sujet, il faut tirer profit des témoignages de propriétaires forestiers dont leur érablière a été frappée par le verglas qui est survenu au début de l'hiver de 1983 dans les régions de Saint-Gabriel-de-Brandon et de Thetford Mines. Les blessures infligées aux arbres se sont atténuées progressivement au cours des dix années qui ont suivi, de sorte qu'aujourd'hui, les érablières les plus endommagées sont de nouveau en production acéricole.

Par ailleurs, les propriétaires ne devraient pas s'inquiéter outre mesure de l'effet à long terme des champignons de carie sur les arbres modérément touchés. Les arbres vigoureux sont généralement bien protégés pour prévenir ou lutter contre ces envahisseurs ou, à tout le moins, pour en limiter la progression.

Les arbres debout avec branches ployées ou cassées à plus de 60 %

Les vieux arbres sont souvent touchés plus gravement que les autres au niveau des branches primaires cassées ou arrachées, car ils sont souvent déjà affaiblis par la carie, qui s'étend dans le bois de cœur jusqu'à la base de la ramure. Dans ce cas, la fracture est souvent nette et la blessure ne s'étend pas sous l'aisselle de la branche rompue. Sous le poids de la glace, ces arbres perdent la majorité de leur branches primaires et secondaires. Les dommages y sont généralement graves et probablement irréversibles, s'il reste moins de 20 % des branches primaires (Figure 2e). Les vieilles érablières qui sont gravement touchées en porteront longtemps les traces et il est même probable qu'une partie des arbres de l'étage supérieur soient éventuellement remplacés par les jeunes érables qui ont été épargnés.

Les blessures sont différentes, lorsque les fractures se situent au niveau d'une grosse branche dont l'intérieur est sain. En effet, la branche cassée arrache en tombant des lambeaux d'écorce, ce qui expose soudainement le bois sous-jacent. Les courts moignons ébréchés sèchent et deviennent la proie des champignons de coloration et sont une porte d'entrée pour la carie dans le tronc des arbres. Les longs chicots peuvent former des ramilles, qui remplacent éventuellement les branches tombées. Les arbres gravement atteints risquent de perdre beaucoup de vigueur si la proportion des branches primaires et secondaires résiduelles est inférieure à 40 % du houppier originel (Figure 2d). Ces derniers sont en effet menacés par des champignons opportunistes, comme le pourridié-agaric, qui s'en prennent surtout aux racines et tuent les sujets les plus affaiblis. À court terme, les colorations de l'aubier ne menacent pas les arbres, tant et aussi longtemps que les arbres survivent.

La survie des arbres les plus endommagés dépend donc de leur vigueur, de la qualité de la station et des conditions climatiques qui prévaudront au cours des prochaines saisons de croissance. Rappelons qu'une sécheresse prolongée agit à la faveur des champignons et au détriment des arbres. Il est donc difficile de prévoir la suite des événements et c'est pourquoi il ne faut rien précipiter. Rappelons que

les arbres ont actuellement de bonnes réserves pour débousser le printemps prochain et que le déclin des arbres les plus endommagés surviendra à retardement, c'est-à-dire pas avant l'été 1999. Il faut donc agir avec discernement et étaler la coupe de récupération des bois sur plusieurs années, selon un ordre de priorité donné, compte tenu des contraintes de mise en marché des bois.

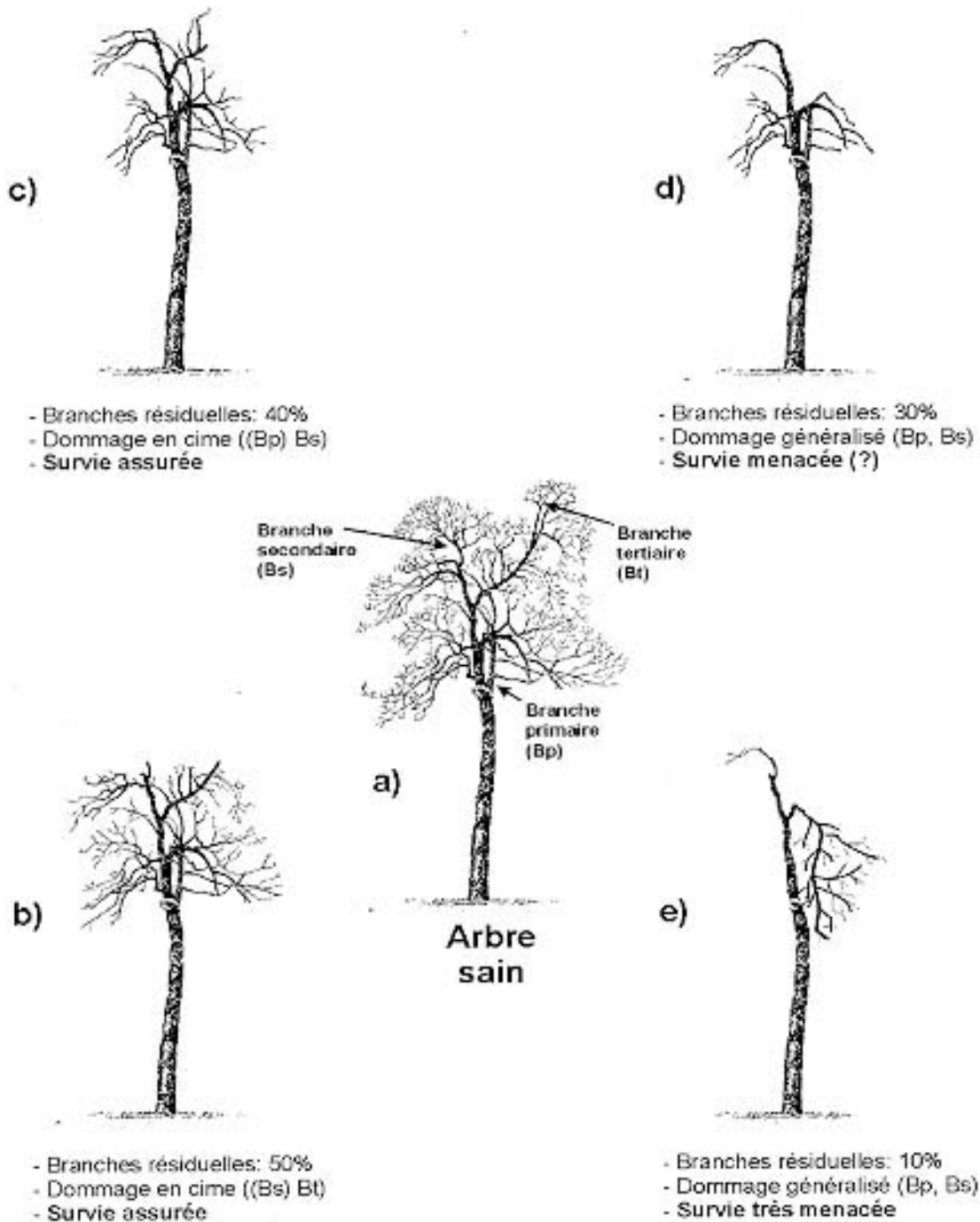
Le plan de récupération

Le sylviculteur soucieux de poser la bonne action doit évaluer chaque arbre en relation avec les conséquences probables que l'on vient d'exposer. Dans bien des cas, il faut laisser la nature agir pour être en mesure de réévaluer la situation l'an prochain. Le cas échéant, ce délai donne assez de temps pour bien planifier la coupe de bois, de façon à récupérer en priorité le bois de grande valeur pour le marché du sciage ou du déroulage⁵ et d'écouler le reste pour la pâte, les panneaux ou le bois de chauffage. Soulignons que la récupération des arbres endommagés est une opération contraignante sur le plan de la sécurité des travailleurs forestiers, qui sont davantage exposés aux accidents. Ces travaux doivent donc être confiés à des travailleurs expérimentés. Pour toutes ces raisons, les propriétaires devraient consulter les professionnels de la forêt et les conseillers forestiers de leur région avant de confier à un entrepreneur la coupe de bois.

Les arbres rompus, pliés-rabattus ou complètement dépouillés de leurs branches primaires doivent être récupérés en priorité, si le sylviculteur les destine au marché du bois d'œuvre. Ils sont en effet exposés aux champignons de coloration de l'aubier, qui affectent l'apparence du bois et réduit la qualité des produits. Aussi, il faut à tout prix éviter de couper le bois en mai, juin et juillet, puisque, de toute façon, les utilisateurs n'en veulent pas ou sont contraints de le transformer sans tarder. Cette mise en garde vaut surtout pour les pins rouges destinés au marché des poteaux, ainsi que pour les feuillus nobles destinés au bois d'œuvre. Par ailleurs, on dispose d'un délai supplémentaire pour récupérer les arbres morts de moindre qualité qui seront écoulés sur les marchés de la pâte, des panneaux ou du bois de chauffage.

On devrait retarder la coupe des feuillus penchés, courbés ou à moitié pliés, afin de leur donner le temps nécessaire pour se redresser. Bien que déformés, ces arbres demeurent vigoureux et ne sont pas menacés. Les arbres debout, partiellement dépouillés de leurs branches ne devraient pas non plus être coupés à la hâte. Il faut se rappeler que chaque arbre réagira différemment et qu'un arbre vigoureux, dépouillé de la plupart de ses branches tertiaires ou secondaires, a les ressources nécessaires pour reconstituer son houppier à partir des branches résiduelles. On suggère donc d'attendre avant de couper les arbres penchés et même ceux dépouillés en grande partie de leurs branches tertiaires et secondaires.

⁵ Rappelons que les usines de sciage et de déroulage qui s'approvisionnent de billes de feuillus ou de résineux de grande qualité ont la capacité de transformer des quantités additionnelles de bois en provenance des forêts les plus endommagées



adapté de Hightshoe (1978) par S. Jean (DCF)

Figure 2

Représentation schématique des dommages causés par le verglas de 1998 dans la cime des arbres debout

Tableau 2

Actions à poser et échéances de récupération des arbres endommagés

Catégorie de marché	Catégories de dommages			
	Arbres rompus, renversés, ou complètement ébranchés	Arbres penchés ou pliés	Arbres debouts % branches cassées	
			0 - 60 %	60 - 90 %
Bois d'œuvre Pin blanc et feuillus nobles sensibles à la coloration de l'aubier	Récupérer (hiver 98)	Retarder la coupe (2 ans ou plus)	Conserver Récupérer le bois mort et émonder ²	Retarder la coupe et réévaluer le martelage (été 1999)
Bois d'œuvre Feuillus nobles moins sensibles à la coloration de l'aubier	Récupérer (été-automne 1998)	Retarder la coupe (2 ans ou plus)	Conserver Récupérer le bois mort et émonder ²	Retarder la coupe et réévaluer le martelage (2 ans ou plus)
Bois de sciage Épinettes, sapin, pin gris et mélèze	Récupérer (automne 1998)	Récupérer (automne 1998)	Conserver et élaguer, s'il y a lieu	Récupérer (été 1999)
Poteaux et sciage Pin rouge	Récupérer (hiver 1998)	Récupérer ³ (hiver 1998)	Conserver et élaguer, s'il y a lieu	Récupérer les arbres étêtés (été 1999)
Bois à pâte, panneaux et autres utilisations¹ Feuillus divers	Récupérer (été-automne 1999) ³	Récupérer (2 ans ou plus)	Conserver (2 ans ou plus)	Récupérer (2 ans ou plus)
Bois à pâte Résineux	Récupérer (été-automne 1999) ³	Récupérer (2 ans ou plus)	Conserver (2 ans ou plus)	Récupérer (2 ans ou plus)

- 1- Les autres utilisations dépendent du marché régional ou local : bois de chauffage, charbon de bois et autres productions énergétiques, bois d'exportation, etc.
2. Le travail d'émondage est surtout nécessaire dans les parcs, les boisés urbains et le long des chemins forestiers où les branches à moitié arrachées constituent une menace pour la sécurité des personnes. Pour le reste, cette opération peut s'étaler sur quelques années .
- 3- On ne devrait pas couper les feuillus et les résineux en mai, juin et juillet, sinon ils doivent être transformés en moins de trois semaines.

En somme, la récupération peut s'étaler sur plusieurs années, surtout en ce qui concerne les bois francs à pâte et les essences secondaires pour lesquels le marché peut devenir critique. Le Tableau 2 résume les principales actions que l'on conseille aux propriétaires de boisés touchés par le verglas de 1998. Ces informations pourront aussi guider les responsables régionaux chargés d'élaborer le plan régional de récupération des arbres les plus endommagés.

Ce qui est prévu au lendemain de la tempête

Au cours des prochains mois, des efforts concertés seront réalisés par les principaux acteurs du ministère des Ressources naturelles du Québec, qui œuvrent dans les domaines de la recherche et des inventaires dans le milieu forestier. Les propriétaires de la forêt privée et les bénéficiaires d'un contrat d'approvisionnement et d'aménagement en forêt publique peuvent compter sur le support technique et professionnel du personnel des services régionaux et centraux. Le Service canadien des forêts fera une évaluation des dégâts dans une vingtaine de places échantillons permanentes localisées dans la zone de verglas. Ces places d'études sont incluses dans un réseau nord-américain qui vise à évaluer les effets de l'environnement sur la santé des forêts. Pour leur part, la Direction de la conservation des forêts, de concert avec la Direction de la recherche forestière prévoient, dès le printemps 1998, évaluer les dégâts dans les parcelles permanentes du Service des inventaires forestiers, qui ont été choisies pour suivre l'évolution des insectes et des maladies des arbres et mesurer les conséquences du verglas sur la croissance des érables. La DCF prévoit fournir au cours des prochaines semaines des estimations régionales des volumes de bois que renferment les forêts les plus touchées. Enfin, la Direction du développement de l'industrie des produits forestiers se penche sur un plan de récupération optimale de la ressource disponible, compte tenu du volume et de la nature des bois à mettre en marché. Un comité ad hoc sera aussi formé dans le but de formuler les recommandations sylvicoles qui s'imposent pour rétablir et régénérer la forêt.

Ce qu'il faut retenir essentiellement

1. Il faut compter sur le temps pour que les arbres se rétablissent et surtout ne pas les couper à la hâte. La récupération peut s'étaler sur plusieurs années.
2. Une coupe soudaine et trop intense des érables endommagés risque de causer des torts irrémédiables au peuplement résiduel.
3. Il faut couper le bois en perdition en fonction du marché du sciage et du déroulage et écouler les billes de moindre qualité pour la pâte, les panneaux et le bois de chauffage.
4. La coupe des arbres endommagés est souvent une opération périlleuse que seuls des ouvriers sylvicoles expérimentés peuvent réaliser en toute sécurité.
5. Les propriétaires peuvent compter sur les conseillers forestiers dans leur région pour obtenir un avis concernant leur situation particulière.

Remerciements

Ce texte a été rédigé de concert avec les principaux acteurs de diverses instances du secteur forestier et municipal reconnus pour leur expertise et qui sont concernés de près par les événements de janvier 1998 : MM. Michel Chabot (Dir. conservation des forêts), Guy Brochu et Mme Gisèle Bélanger (Dir. programmes forestiers), Gabriel Roy et Michel Huot (Dir. recherche forestière), Clément Turcotte et Jean-Maurice Tremblay (Dir. développement de l'industrie des produits forestiers), Gérald Lapierre et Pierre Jean (Unité de gestion 41), Daniel Joannis (Unité de gestion 72), Guy Bussièrès (Univ. Laval), Gaston Laflamme et Pierre Desrochers (Service canadien des forêts), Daniel Archambault (Ass. for. des Cantons de l'Est), Luc Desrochers (Institut canadien de recherche en génie forestier), Pierre-Émile Rocray et Denis Marcil (Service des parcs, des jardins et des espaces verts de Montréal) et Mme Manon Gignac (Forintek Canada).

Références utiles

BASHAM, J. T. 1991. Stem Decay in Living Trees in Ontario's forests: a user's compendium and guide. Forestry Canada, Sault-Ste-Marie, Ont., For. Can. Inf. Rep. no O-X-408. 64 p.

BASHAM, J. T. & W. H. ANDERSON. 1977. Defect Development in Second-growth Sugar Maple in Ontario - Microfloral Infection Relationships Associated with Dead Branches. Can. J. Bot., 55: 934-976.

BASHAM, J. T., MOOK, P. V. & A. G. DAVIDSON. 1953. New Information Concerning Balsam Fir Decays in Eastern North America. Can. J. Bot., 31 : 334-360.

BAXTER, D. W. & G. A. HESTERBERG. 1958. Fungi Associated with Decay in Sugar Maple Following Logging Injury. U.S.D.A. For. Serv., Lake States For. Exp. Stn., St. Paul, Minn. Stn. Tech. Note no 528. 2 p.

BENZIE, J. W., HESTERBERG, G. A. & J. H. OHMAN. 1963. Pathological Effects of Logging Damage four years after Selective Cutting in Old Growth Northern Hardwoods. J. Forestry, 61(10) : 786-792.

BORCZON, E.L., BECKWITH, A.F. & W.G. IRWIN. 1978. Ice and Snow Damage to Coniferous Plantations in Northumberland Forest, 12. Toronto : OMNR.

BOULET, B. 1995. Impacts de la carie des arbres et stratégie d'intervention dans le milieu forestier - Cours no 35. L'Aubelle, 111 : 1-12.

DAVIDSON, R. W. & W. R. NEWEL. 1953. Pathological Deterioration in Windthrown Balsam Fir in Newfoundland. For. Chron., 29 : 100 : 107.

- GOOD, H. M, MURRAY, P. M. & H. M. DALE. 1955.** Studies on Heartwood Formation and Staining in Sugar Maple, *Acer saccharum* Marsh. *Can. J. Bot.*, 33 : 31-41.
- HIGHTSHOE, G. L. 1978.** Native Trees for Urban and Rural America. Iowa State University Research Foundation, Ames. 139 p.
- HESTERBERG, G. A. 1957.** Deterioration of Sugar Maple Following Logging Damage. U.S.D.A. Lake States For. Exp. Sta., Research paper no 51. 58 p.
- MATHENY, N. P. & J. R. CLARK. 1994.** Evaluation of Hazard Trees in Urban Areas - A Photographic Guide, 2e ed., International Society of Arboriculture, Savoy, Illinois. 85 p.
- MELANÇON, S. & M. J. LECHOWICZ. 1987.** Differences in the damage caused by Glaze Ice on Codominant *Acer saccharum* and *Fagus grandifolia*. *Can. J. Bot.* 65 (6) : 1157 - 1159.
- OHMAN, J. H. 1968.** Decay and Discoloration of Sugar Maple. U.S.D.A. For. Serv., North Central For. Exp. Stn., St.Paul, Minn. For. Pest Leaflet no 110. 7 p.
- PANSHIN A. J., ZEEUW, C. D. & H. P. BROWN. 1964.** Textbook of Wood Technology - Vol. I. -Structure, identification, uses, and properties of the commercial woods of the United States. 2e ed., McGraw-Hill Book Co., New York. 643 p.
- PIN, D. & J.-C. RUEL. 1996.** Défauts indicateurs de faiblesse mécanique chez les principaux arbres du Québec. Université Laval & Hydro-Québec. 84 p.
- SPAUDLING, P. & A. W. BRATTON. 1947.** Decay Following Glaze storm Damage in Woodlands of Central New York. *J. Forestry*, 44 (7) : 515-519.
- SHIGO, A. L. & W.C. SHORTLE. 1979.** Compartmentalization of Discolored Wood of Red Oak. *Phytopathology*, 69 : 710-711.