L'AMÉNAGEMENT DES PEUPLEMENTS FORESTIERS TOUCHÉS PAR LE

VERGLAS

QUALITÉ ET VIGUEUR DES ARBRES • CRITÈRES DE DÉCISION
AVIS D'INTERVENTION • MÉTHODE D'ÉVALUATION

Québec

L'AMÉNAGEMENT DES PEUPLEMENTS FORESTIERS TOUCHÉS PAR LE

VERGLAS

QUALITÉ ET VIGUEUR DES ARBRES • CRITÈRES DE DÉCISION
AVIS D'INTERVENTION • MÉTHODE D'ÉVALUATION

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Recherche et rédaction

Bruno Boulet, *ing. f.,* Direction de la conservation des forêts, MRN*
François Trottier, *ing. f., Direction de l'assistance technique, MRN*
Gabriel Roy, *ing. f., Direction de la recherche forestière, MRN*

Support technique

Léo Beaudoin, *ing. f., Direction régionale de Montréal, MRN*
Gisèle Bélanger, *ing. f., Service de mise en valeur des forêts privées, MRN*
Michel Chabot, *ing. f., Direction de la conservation des forêts, MRN*
Ken Dubé, *ing. f., Groupement forestier coopératif de Saint-François*
Luc Gaboriault, *ing. f., Direction régionale de l'Estrie, MRN*
Gérald Landry, *tech. f., Service de mise en valeur des forêts privées, MRN*
Conrad Merette, *tech. f., Direction de l'assistance technique, MRN*
Émile Aubin, *tech. f., Direction de la conservation des forêts, MRN*
Pierre Morin, *ing. f., Service des inventaires forestiers, MRN*
Josée Pâquet, *géogr., Service de mise en valeur des forêts privées, MRN*
Yves Philibert, *ing. f., Fédération des producteurs de bois du Québec*
Sylvain Rajotte, *ing. f., Société de gestion forestière Des Sommets*

Révision scientifique

Christian Godbout, *ing. f., Direction de la recherche forestière, MRN*
Michel Huot, *ing. f., Direction de la recherche forestière, MRN*
Guy Prégent, *ing. f., Direction de la recherche forestière, MRN*
Marcel Prévost, *ing. f., Direction de la recherche forestière, MRN*
Denis Robitaille, *ing. f., Direction de la recherche forestière, MRN*

Révision linguistique

Réjeanne Bissonnette, *Direction des communications, MRN*

Diffusion

Direction des communications
Ministère des Ressources naturelles
5700, 4e Avenue Ouest, B.302
Charlesbourg (Québec) G1H 6R1
Téléphone : (418) 627-8600
1 800 463-4558
Internet : www.mrn.gouv.qc.ca

Photos de la page couverture

Érablière établie sur un site riche près de Kingsey Falls qui a été lourdement endommagée en 1998. Après deux saisons de croissance, le rétablissement des érables est lent mais encourageant. *(Photos : Lina Breton)*

* **Correspondance à l'auteur** : téléphone : (418) 627-8642, poste 4029
télécopieur : (418) 643-2368
courriel : bboulet@mrn.gouv.qc.ca

This publication is also available in English under the title **Management of Ice Storm Damaged Stands**

Ce projet est financé conjointement par le gouvernement du Québec et le gouvernement du Canada.

© Gouvernement du Québec

Ministère des Ressources naturelles
Dépôt légal – Bibliothèque Nationale du Québec
ISBN : 2-550-35915-1
Code de diffusion : 2000-3069

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION **5**

GLOSSAIRE **7**

1. LA VIGUEUR, LA QUALITÉ ET LA VITALITÉ DES ARBRES ENDOMMAGÉS **15**

1.1 Le système de classification des arbres 15

1.2 La gravité des dommages et le risque de mortalité 18

2. L'AMÉNAGEMENT DES PEUPLEMENTS FORESTIERS ENDOMMAGÉS **23**

2.1 Les objectifs des interventions 23

2.2 Les priorités de récupération des bois 25

2.3 Les travaux sylvicoles à privilégier dans les peuplements touchés 27

2.3.1 Les peuplements de feuillus tolérants autres que l'érable rouge 28

2.3.2 Les peuplements d'érables rouges 31

2.3.3 Les érablières aménagées à des fins acéricoles 32

2.3.3.1 Les modalités de l'aménagement acéricole 33

2.3.3.2 La restauration des érablières détruites par le verglas 35

2.3.4 Les peuplements mélangés 38

2.3.5 Les autres types de peuplements 39

2.3.5.1 Les peuplements de peupliers faux tremble 39

2.3.5.2 Les plantations et les peuplements feuillus de dimensions précommerciales 40

2.3.5.3 Les peuplements de résineux 40

2.3.5.4 Les plantations de conifères 45

2.4 Les interventions connexes à la récupération des arbres endommagés 47

2.4.1 Les peuplements de feuillus 48

2.4.2 Les plantations de conifères 50

3. LA MÉTHODE D'ÉVALUATION **51**

3.1 Un inventaire par étapes 51

3.2 La période et l'intensité de l'échantillonnage 51

3.3 Les variables 54

3.4 La compilation des données 56

CONCLUSION **59**

RÉFÉRENCES UTILES **61**

LISTE DES TABLEAUX, DES FIGURES ET DES ANNEXES

Tableau 1 Classification des arbres selon leur vigueur et leur qualité 15

Tableau 2 Perte de vigueur et de qualité des arbres endommagés par le verglas 16

Tableau 3 Taux de mortalité des érables selon la catégorie de dommages subis en 1998 20

Tableau 4 Indices de résilience et de vitalité apparente des arbres touchés par le verglas 21

Tableau 5 Ordre de récupération des arbres dans les peuplements touchés par le verglas 26

Tableau 6 Nombre de placettes échantillons à établir selon la superficie du peuplement à inventorier 53

Tableau 7 Programme de récupération établi en fonction des volumes de bois en perdition et de leur valeur 57

Figure 1 Clé pour déterminer la classe de vigueur et de qualité des feuillus 17

Figure 2 Taux de mortalité des érables estimés selon quatre seuils de cime résiduelle critique (% Crc_{98}) et le taux moyen de cime perdue dans le peuplement 19

Figure 3 Types de coupes préconisées selon la surface terrière à conserver dans les peuplements de feuillus tolérants 28

Figure 4 Clé pour décider de la stratégie d'aménagement des peuplements de feuillus tolérants de dimensions commerciales 29

Figure 5 Clé pour déterminer la méthode de restauration des jeunes peuplements de feuillus endommagés par le verglas 41

Figure 6 Étapes à suivre pour évaluer les dommages, formuler les avis sylvicoles appropriés et suivre le rétablissement des peuplements touchés par le verglas 52

Figure 7 Placette échantillon à rayon variable (prisme) et sous-placettes à rayon fixe établies pour estimer la densité du couvert et de la régénération 55

Annexe 1 Houppier résiduel des arbres endommagés par le verglas 63

Annexe 2 Déformation du tronc des arbres endommagés par le verglas 64

Annexe 3 Évaluation de la gravité des blessures au tronc des arbres endommagés par le verglas 65

Annexe 4 Caractéristiques des essences en ce qui a trait à la résistance du bois de cœur à la carie, la tolérance à l'ombre, la longévité, le taux de croissance et l'utilité pour la faune 66

Annexe 5 Fiche d'évaluation des dommages causés par le verglas 67

INTRODUCTION

La tempête de verglas qui a touché le sud du Québec, du 5 au 9 janvier 1998, a endommagé environ 1,8 million d'hectares de forêts, pour la plupart privées (92 %). Les peuplements ont été touchés à des degrés divers, mais certains ont subi des dommages tels qu'il faudra intervenir pour les restaurer et récupérer le bois en perdition. Une reconnaissance aérienne a permis d'estimer qu'ils ont été gravement endommagés sur 567 737 hectares (32 %). Les jeunes forêts, qui ont littéralement croulé sous le poids de la glace, couvraient 73 601 hectares, soit 4 % du territoire touché (7). Dans les autres peuplements, où les dommages étaient faibles ou modérés (64 % du territoire), les arbres se rétabliront au cours des prochaines années. L'inventaire forestier réalisé au printemps de 1998 a révélé qu'en Montérégie, les arbres lourdement endommagés représentent près de 40 % du volume sur pied, soit environ 55 m^3 / ha de bois. Cette proportion se chiffre à 25 % en Estrie et à 19 % dans l'Outaouais (19)[1].

La préoccupation première demeure la récupération du bois en perdition. Toutefois, compte tenu de l'envergure des dommages et des volumes de bois menacés, **on a intérêt à étaler les coupes de récupération sur une longue période afin d'éviter la surproduction de bois et l'engorgement de certains marchés** (19). Les délais possibles, qui varient selon les essences et les catégories de produits, nous donnent une certaine marge de manœuvre. Selon que le bois est destiné au déroulage, au sciage, à la pâte ou au chauffage, on peut attendre un an, trois ans et même cinq ans pour le récupérer (5).

Il importe aussi de remettre en production les peuplements lourdement endommagés qui renferment des arbres de dimensions précommerciales ou de moindre valeur économique. Sans intervention, ces peuplements ont en effet peu de chance de se rétablir, car il ne reste pas suffisamment de tiges d'avenir à l'hectare pour assurer une production optimale de bois de qualité.

Par ailleurs, la gravité des dommages risque de déstabiliser certains peuplements, particulièrement ceux de feuillus tolérants. Quand le couvert diminue, la quantité de lumière qui parvient au sol augmente, ce qui peut compromettre la survie des jeunes érables, surtout des semis[2], et favoriser la croissance d'essences indésirables, comme le hêtre, le sapin, le peuplier et les framboisiers. La luminosité et la chaleur accrue augmentent aussi les risques d'insolation du tronc et d'assèchement du sol et des radicelles, et pourraient se traduire par des pertes de productivité.

Des bourgeons et des pousses adventives pourraient se former dans la partie inférieure du houppier des feuillus écimés, ce qui entraînerait un déclassement des tiges destinées au déroulage. De plus, les cassures des branches principales sont des portes ouvertes pour les champignons de coloration et de carie. Le chancre nectrien, *Neonectria galligena* (Bres.) Ross. et Sam., peut aussi se propager par les microfissures de l'écorce des branches et des troncs des bouleaux jaunes qui se sont ployés sous le poids de la glace, et réduire éventuellement la qualité du bois (5).

---

[1] Les chiffres entre parenthèses renvoient à la bibliographie.

[2] Les semis de l'année, surtout les érables à sucre et les bouleaux jaunes, sont les plus vulnérables car ils s'enracinent dans la couche superficielle du sol. Pour s'établir et survivre, ils ont donc besoin de suffisamment d'eau et d'ombrage.

Si l'on veut que les peuplements se rétablissent, on doit protéger le système radiculaire des arbres, surtout lors des coupes de récupération. Ces dernières doivent être précédées d'une évaluation aussi juste que possible de l'état du peuplement[3] et des arbres à récupérer en priorité. Nous proposons d'ailleurs une méthode d'inventaire des peuplements endommagés. L'évaluation des dégâts permet d'une part, d'estimer le volume de bois à récolter selon les destinations prévues, et, d'autre part, de choisir la méthode d'aménagement la plus adéquate. Ces estimations sont particulièrement précieuses pour la mise en marché, car il pourrait s'avérer difficile, voire impossible, d'écouler les bois de qualité inférieure à court terme.

Ce document renferme des informations essentielles pour l'aménagement des peuplements endommagés par le verglas. Après avoir défini les termes auxquels on donne un sens particulier et expliquer les notions de base requises pour évaluer la vigueur, la qualité et les chances de survie des arbres, on y présente les lignes directrices sous la forme de tableaux synoptiques et de clés de prise de décision aussi simples que pratiques. Ces clés ont été conçues pour guider les conseillers forestiers qui devront choisir les traitements les plus adéquats pour aménager les peuplements affectés. Le texte est assorti de photographies, qui illustrent les problèmes les plus fréquents et les effets à long terme observés dans les érablières de la région de Lanaudière, à la suite d'un verglas en 1983.

Photo : Bruno Boulet, MRN

Érablière lourdement endommagée par le verglas de 1998, qui est mal régénérée en érables et envahie par une fougère, la Dennstædtia à lobules ponctués. Si l'on coupe sans réfléchir, la stabilité écologique d'un tel peuplement est menacée.

[3] L'évaluation de l'état du peuplement tient compte de la vigueur des arbres, qui dépend souvent de perturbations antérieures ou postérieures au verglas. On doit en tenir compte lorsque l'on sélectionne les arbres à récupérer en priorité, surtout si on peut encore tirer du bois d'œuvre.

GLOSSAIRE

Mise en garde

Certains des termes ou locutions regroupés ci-après ont un sens particulier dans ce document.

Amendement du sol

Épandage de fertilisants, de cendres, de chaux ou de boues d'épuration sur le sol, pour aider les arbres dépérissants.

Recommandations : Ce type d'intervention est fortement déconseillé au cours des trois prochaines années. Tout d'abord, parce que c'est une dépense inutile dans l'immédiat (voir la section 2.4.1). Ensuite, parce qu'un amendement mal dosé, effectué sans analyse chimique du sol ou des feuilles, peut s'avérer néfaste pour les arbres et le peuplement (15).

Arbre arqué

Tige inclinée de 30° à 70° par rapport à la verticale (voir annexe 2, figure 2.2); si l'inclinaison est supérieure à 40°, l'arbre n'a aucune chance de se redresser, surtout si des gourmands se sont formés sur le tronc.

Arbre cassé sous le houppier

Tige rompue ou dont l'écorce est déchirée, même si la partie supérieure est encore vivante (voir annexe 2, figure 2.4).

Arbre droit

Tige verticale ou inclinée à moins de 30° (voir annexe 2, figure 2.1).

Arbre rabattu

Tige inclinée à plus de 70° par rapport à la verticale (voir annexe 2, figure 2.3).

Arbre viable

Tige endommagée par le verglas dont la survie n'est pas compromise à court terme (voir section 1.2, tableau 4)

Blessure importante du tronc

On dit d'une blessure qu'elle est importante si l'aubier est exposé sur plus de 25 % de la circonférence (plus d'une face exposée). S'il est exposé sur 50 % de la circonférence, on compte plutôt deux blessures importantes au tronc (ou deux faces exposées), etc. Dans le cas des branches brisées à 30 cm ou moins du tronc, on calcule la proportion de la circonférence du tronc qui est occupée par le diamètre de la branche à son point de jonction avec la tige (voir annexe 3).

Bois en perdition

Bois provenant de feuillus et de conifères de dimensions commerciales, morts ou affaiblis à la suite du verglas. Lors des coupes de récupération, on prélève d'abord les arbres morts et mourants. Il faut attendre pour décider du sort des arbres vivants, mais dont l'avenir est encore incertain. On protège les tiges d'avenir et de qualité qui sont encore vigoureuses (voir les tableaux 4 et 5).

Coupe d'assainissement

Traitement qui consiste à abattre les arbres morts, dépérissants ou gravement blessés afin de prévenir la propagation des insectes sub-corticaux, des champignons de coloration et de carie du bois, ainsi que d'autres maladies, comme le chancre nectrien *(Neonectria galligena* (Bres.) Ross. et Sam.).

Applications : Ce type de coupe est indiqué dans les peuplements modérément endommagés où les arbres qui risquent de se détériorer avant la prochaine coupe n'occupent pas plus de 30 % de la surface terrière. Le volume de bois à récolter y est généralement faible (≤ 20 m^3 / ha)

Photo : Bruno Boulet, MRN

Érablière lourdement endommagée par le verglas de 1998, où l'on est contraint de faire une coupe partielle de récupération du bois d'œuvre en perdition. On devra suivre le rétablissement des arbres. Dans ce cas, on suggère d'étaler la récolte et, surtout, de ne pas conclure trop vite sur le sort qui attend ce peuplement.

Photo : Lina Breton, MRN

Dans les secteurs où les dommages ont été légers ou modérés, le verglas a généralement éliminé les arbres malades ou défectueux qui n'avaient aucun avenir au sein du peuplement.

Recommandations : On doit *prélever ≤ 20 % de la surface terrière initiale*, si possible, en suivant l'ordre de priorité indiqué dans le tableau 5 (section 2.2) et en respectant le seuil de densité minimale approprié compte tenu du type de peuplement (20 m^2 / ha ou 22 m^2 / ha, voir la section 3.4).

Coupe de récupération partielle

Intervention au cours de *laquelle on ne récolte que les arbres les plus faibles et ceux qui sont morts* dans des peuplements de densité moyenne, modérément endommagés par le verglas, et dans des peuplements denses, gravement affectés (priorités 1, 2, 3, 4 et 5 du tableau 5).

Applications : Le peuplement résiduel, dont l'avenir est incertain, doit avoir une surface terrière d'au moins 12 m^2 à l'hectare. Ce seuil peut aller jusqu'à 16 m^2 / ha, selon le type de peuplement (voir les sections 2.3.1, 2.3.2 et 2.3.3).

Recommandations : Si le nombre d'arbres à récupérer en priorité est tel que la coupe réduirait la surface terrière en deçà du seuil recommandé, on limitera l'intervention aux secteurs les plus touchés de l'aire. On devrait d'ailleurs étaler la récupération des

arbres morts sur une plus longue période pour se contenter, dans l'immédiat, de dégager des sentiers de débardage afin de donner accès à tous les secteurs du peuplement. En procédant ainsi, on pourra restreindre la circulation de la machinerie et réduire les blessures possibles à la base du tronc et aux racines des tiges résiduelles. On devrait aussi étaler la récupération si certains marchés deviennent saturés (9). Si les arbres y ont survécu jusqu'à maintenant, *on peut encore attendre quelques années pour prendre une décision éclairée en ce qui concerne l'aménagement des peuplements lourdement endommagés*, dont la résilience dépend de l'âge et de la vigueur des arbres ainsi que de la qualité de la station.

Coupe de récupération totale avec protection de la régénération

Cette intervention consiste à *récupérer le bois marchand, en prenant soin de protéger le plus grand nombre possible de jeunes tiges d'essences désirables, dans un peuplement détruit par le verglas*. Les tiges laissées debout doivent être bien réparties et suffisamment abondantes pour que le site se remette rapidement en production.

Applications : Cette prescription vise les peuplements de feuillus tolérants, les érablières ainsi que les peuplements mélangés et résineux où la régénération est suffisante et bien répartie.

Recommandations : Le conseiller forestier doit faire preuve de prudence, surtout dans les jeunes peuplements établis sur de bons sites. Même si les dommages y sont graves, il peut suggérer une coupe partielle et suivre l'évolution du peuplement pendant quelques années avant de se résigner à prescrire une coupe totale si, le cas échéant, les arbres ne montrent aucun signe de reprise (voir la section 1.2, tableau 4 et la section 2.3.3.2).

Coupe de récupération totale, en deux étapes

Cette intervention consiste à récolter, dans un premier temps, au moins 50 % du bois en perdition, c'est-à-dire les arbres morts ou faibles (houppier résiduel ≤ 10 %) et ceux qui ont été renversés ou rabattus sur le sol, et à attendre au moins cinq ans avant de récupérer le reste des arbres de moindre qualité.

Applications : On ne devrait pratiquer cette coupe que dans les peuplements feuillus qui renferment une forte proportion d'érables rouges lourdement endommagés ou morts, dans lesquels les arbres qui ont conservé plus de 20 % de leurs branches représentent moins de 16 m^2 / ha (voir la section 2.3.2).

Recommandations : La récupération totale en deux étapes vise à écouler le bois en perdition de façon graduelle, pour prévenir l'engorgement des marchés et, surtout, celui du bois de pâte. *On récolte ensuite le reste du peuplement après avoir vérifié les possibilités d'écoulement du bois*. Néanmoins, les arbres morts trouveront toujours preneurs sur le marché du bois de chauffage, même si leur écorce est décollée.

Coupe par minibandes

Cette coupe se pratique dans les friches, les jeunes peuplements dégradés ou détruits par le verglas en vue d'un reboisement avec des feuillus nobles.

Recommandations : Il faut faire une coupe rase dans des bandes de 4 m de largeur, espacées de 8 m et orientées de l'est vers l'ouest. Les semis de feuillus ou de pins blancs que l'on plante le long de la lisière située du côté nord, profitent alors d'un ensoleillement maximal, croissent rapidement et ainsi, ont de meilleures chances de supplanter la végétation concurrente qui pousse un peu plus à l'ombre, du côté sud.

Coupe progressive d'ensemencement

Cette coupe consiste à récolter, dans un premier temps, de 30 % à 50 % du volume total sur un site donné afin de favoriser l'établissement d'un nouveau peuplement de qualité égale ou supérieure.

Applications : Ce type de coupe convient dans *les peuplements dont certaines parties ont été détruites ou lourdement endommagées et qui se régénèrent mal.* On ne devrait y avoir recours que dans les érablières exploitées à des fins acéricoles, dans les peuplements de feuillus tolérants (voir les sections 2.3.1 et 2.3.3), ainsi que dans les peuplements de conifères qui ont été gravement écimés (voir les section 2.3.5.3).

Recommandations : On peut pratiquer cette coupe uniformément sur l'ensemble de la superficie touchée ou par trouées, dans les peuplements qui ont une structure hétérogène et où les dommages graves sont très circonscrits.

Émondage

Opération qui consiste à tailler les branches cassées et à couper celles qui menacent la sécurité des personnes et des biens.

Recommandations : Pour des raisons d'ordre économique, il n'est pas conseillé d'émonder systématiquement les érables, sauf ceux qui croissent le long des chemins ou à proximité des bâtiments. Les blessures qui affectent le houppier sont peu exposées à l'humidité et elles ne favorisent donc pas la carie. Les écorchures infligées à la base du tronc ou aux racines sont, au contraire, propices aux infections par les champignons (4)(5). L'équipement lourd peut d'ailleurs endommager gravement les racines peu profondes des érables, surtout lorsque le sol est détrempé (9) (voir la section 2.4.1).

Photo : Bruno Boulet, MRN

Secteur d'une jeune érablière qui a été détruite par le verglas et où il faut récupérer le bois tout en protégeant la régénération établie.

Épandage de bois raméaux fragmentés

Cette intervention consiste à réduire les branches tombées en fragments que l'on épand sur le sol aussi uniformément que possible. Elle améliore la qualité du sol et stimule la microflore ainsi que la microfaune, ce qui est bénéfique pour le peuplement résiduel (voir la section 2.4.1).

Feuillu d'avenir

Arbre droit ou un peu arqué, de 10 cm à 24 cm de dhp, qui renferme au moins une bille de bois d'œuvre et que l'on pourra récolter lors d'une prochaine intervention.

Feuillu défectueux

Arbre dont le dhp ≤ 24 cm qui ne renferme aucune bille de bois d'œuvre et par conséquent destiné à la pâte, au chauffage ou à la fabrication de palettes (voir section 1, tableau 2).

Feuillu de qualité

Arbre qui renferme au moins une bille de bois d'œuvre (voir section 1, tableau 2). Une tige de qualité présente les caractéristiques suivantes (1) :

- diamètre au dhp ≥ 24 cm,
- longueur totale ≥ 1,8 m,
- pourcentage de réduction volumétrique attribuable aux défauts évalués sur la face d'avant-dernière qualité qui n'excède pas 60 %,
- longueur de la face d'avant-dernière qualité exempte de défauts (débit clair) ≥ 60 cm.

Feuillu faible

(a) Arbre autre qu'un peuplier qui a gardé ≤ 20 % de son houppier ou, encore, dont le tronc présente au moins deux blessures importantes, des fentes non cicatrisées, des chancres ou des champignons de carie du cœur ou des racines.

(b) Arbre déraciné, très arqué, rabattu ou cassé sous le houppier, qui risque de mourir à brève échéance ou, encore, un arbre dépérissant qui a gardé moins de 20 % de son houppier. Un feuillu faible ralentira considérablement sa croissance dans les années à venir et risque même de mourir avant la prochaine coupe[4]. En outre, il donnera du bois de mauvaise qualité, si l'on tarde à le récupérer.

Feuillu irrécupérable

(a) Jeune arbre de dimensions pré-commerciales qui est rabattu ou fortement arqué.

(b) Feuillu faible, de qualité pâte, dont la récupération s'avère peu rentable.

Feuillu vigoureux

Arbre autre qu'un peuplier qui a conservé > 20 % de son houppier dont le tronc, droit ou légèrement arqué, présente au plus une blessure importante. Ce spécimen est apte à survivre et à donner du bois d'œuvre au cours de la prochaine rotation[4] (voir les annexes 1 et 3 et l'annexe 2, figures 2.1 et 2.2).

Houppier résiduel

Partie de la cime qui a résisté au verglas de 1998. On l'évalue de façon oculaire, en tenant compte des ramilles et des branches adventives qui ont poussé depuis l'événement (voir l'annexe 1).

[4] Il faudra peut-être prolonger l'intervalle de 15 ans à 20 ans qui sépare normalement les éclaircies pour que le volume récolté n'excède pas l'accroissement périodique. Rappelons que chez l'érable à sucre, l'accroissement annuel courant en termes de surface terrière, varie de 1,7 % à 2,6 % (10).

Peuplier faible

(a) Peuplier qui a gardé ≤ 60 % de son houppier ou, encore, dont le tronc présente au moins deux blessures importantes, des fentes non cicatrisées, des chancres ou des champignons de carie du cœur ou des racines.

(b) Peuplier déraciné, très arqué, rabattu ou cassé sous le houppier et qui risque de mourir à brève échéance. La croissance et la qualité du peuplier faible diminueront considérablement au cours des prochaines années.

Peuplement lourdement endommagé

Boisé que le verglas a fortement affecté sur une partie ou sur l'ensemble de sa superficie et qui renferme du bois en perdition. Un peuplement de feuillus tolérants est lourdement endommagé si la surface terrière (ST) des feuillus faibles est ≤ 30 % (voir les sections 2.3.1, 2.3.2 et 2.3.3). Dans le cas des peuplements de transition, 30 % de la ST doit être formée de peupliers dits faibles (voir la section 2.3.5.1) et, dans celui des peuplements de résineux, les spécimens défectueux (arbres écimés) doivent représenter ce même pourcentage de la ST totale (voir la section 2.3.5.3). Enfin, dans les peuplements mélangés, 30 % ou plus de la ST doit être constituée de peupliers ou d'autres feuillus faibles ainsi que de résineux écimés ou défectueux (voir la section 2.3.4).

Recommandations : Le producteur forestier dont le peuplement a été lourdement endommagé peut obtenir une assistance technique (martelage et coupe de bois) pour récupérer les bois de valeur commerciale qui sont en perdition et restaurer son boisé.

Peuplier vigoureux

Peuplier qui a conservé > 60 % de son houppier. Ce pourcentage est élevé car la carie peut rapidement dégrader le bois, surtout s'il y a une blessure importante au tronc (voir la section 1, tableau 2 et l'annexe 4).

Plant de fortes dimensions (PFD)

Feuillu ou conifère de 3 ou 4 ans, dont la hauteur moyenne varie de 40 cm à 60 cm, et qui a été cultivé en pépinière en vue du reboisement.

Recommandations : On a recours aux PFD pour reboiser les stations forestières fertiles, les friches et les terres agricoles où la concurrence herbacée est vive, ainsi que pour regarnir les plantations établies ou enrichir les peuplements dégradés ou détruits par le verglas (voir les sections 2.3.5.4 et 2.4.2).

Recépage

Opération qui consiste à couper, à environ 5 cm du sol, un jeune feuillu, arqué ou rabattu dont le diamètre à hauteur de souche (dhs) est < 15 cm, avant le débourrement des bourgeons ou après la chute des feuilles.

Applications : Cette coupe stimule la formation de nouvelles pousses. Après un an, on devra sélectionner trois pousses qui naissent le plus près du sol possible pour finalement choisir la plus vigoureuse qui deviendra la tige d'avenir (voir la section 2.4.1).

Recommandations : Cette coupe est appropriée pour les feuillus, comme les chênes, les frênes, les noyers et les tilleuls, qui ont une facilité naturelle à produire des rejets après une coupe. Le bouleau jaune et l'érable à sucre ne donnent pas toujours de bons résultats, s'ils ont plus de 10 cm de diamètre.

Résineux défectueux

(a) Conifère mature, dont le cœur est pourri, mais qui renferme néanmoins une bille de sciage et qui doit être récupéré, à cause du risque élevé de chablis.

(b) Conifère déraciné, rabattu ou arqué qui renferme au moins une bille de dimensions commerciales.

(c) Conifère autre qu'un pin blanc ou un pin rouge de dimensions commerciales qui a été cassé à une hauteur où le diamètre est > 6 cm et qui doit être récupéré à cause du risque élevé de carie. Les grands pins blancs et les pins rouges qui ont été écimés ou ébranchés risquent beaucoup moins de se dégrader (voir l'annexe 4) et on doit les conserver comme semenciers dans les peuplements naturels ou comme résineux de qualité dans les plantations. Ils devront cependant être récoltés en priorité lors de la prochaine éclaircie.

Résineux de qualité

(a) Conifère sain ou n'affichant aucun signe apparent de carie et qui renferme au moins une bille de sciage.

(b) Conifère qui a été cassé à une hauteur où le tronc mesurait moins de 6 cm de diamètre et qui risque moins de se dégrader à cause de la carie.

(c) Jeune résineux cultivé en plantation, qui est droit ou incliné à moins de 30° par rapport à la verticale, cassé au niveau de la flèche, du premier ou deuxième verticille le plus haut, mais qui a néanmoins de bonnes chances de se redresser et conserver sa qualité de bois d'œuvre (voir la section 2.3.5.4).

Résineux irrécupérable

(a) Conifère mature dont le cœur est pourri et qui ne renferme aucune bille de sciage ou de pâte.

(b) Jeune conifère cultivé en plantation et de dimensions précommerciales qui est déraciné, rabattu ou arqué.

(c) Jeune conifère qui est cassé sous le deuxième verticille le plus haut ou à une hauteur ≤ 2,5 m (voir la section 2.3.5.4).

Taille de redressement

Coupe de la flèche, du premier ou du second verticille le plus haut d'un conifère écimé par le verglas que l'on pratique dans les plantations pour préserver la qualité de bois d'œuvre que l'on compte y récolter (voir les sections 2.3.5.4 et 2.4.2).

Applications : Cette taille, que l'on effectue à l'aide d'un sécateur, consiste à favoriser la croissance d'une branche latérale qui remplacera la flèche terminale perdue et ainsi, corriger toute déviation importante des tiges que l'on veut conserver comme arbres d'avenir dans la plantation.

Recommandations : On ne pratique cette taille que sur les jeunes arbres de plus de 1,5 m de hauteur et de dimensions précommerciales qui constitueront le futur peuplement.

1 LA VIGUEUR, LA QUALITÉ ET LA VITALITÉ DES ARBRES ENDOMMAGÉS

1.1 LE SYSTÈME DE CLASSIFICATION DES ARBRES

La méthode retenue pour classer les feuillus et les résineux endommagés par le verglas s'inspire de celle qui est couramment utilisée lors des coupes de jardinage dans les peuplements feuillus (11) et qui est basée sur la vigueur et la qualité des tiges (tableau 1). On le sait, le verglas a considérablement endommagé les cimes et, dans certains cas, il a causé des blessures importantes au tronc qui diminuent la vigueur et la qualité des arbres. Or, la capacité d'un arbre à se remettre de ses blessures dépend non seulement de la gravité des dommages subis, mais aussi de la vigueur qu'il avait avant le verglas. La classification présentée au tableau 2 permet d'ajuster la vigueur et la qualité actuelles selon les dommages subis lors du verglas. On peut donc s'en servir pour classer les arbres quand on dresse l'inventaire d'un peuplement affecté ou qu'on sélectionne les arbres à abattre en priorité.

TABLEAU 1 CLASSIFICATION DES ARBRES SELON LEUR VIGUEUR ET LEUR QUALITÉ

	FEUILLU VIGOUREUX		**FEUILLU FAIBLE**		**RÉSINEUX**	
	De qualité	Défectueux	De qualité	Défectueux	De qualité	Défectueux
CLASSES	I	II	III	IV	V	VI

Photo : Lina Breton, MRN

Bouleau jaune de qualité I déclassé à la suite du verglas de 1998 (catégorie IIIr) et que l'on doit récupérer en priorité.

Photo : Lina Breton, MRN

Érable à sucre de qualité I à conserver comme arbre d'avenir, en dépit des dommages graves subis en 1998.

TABLEAU 2 PERTE DE VIGUEUR ET DE QUALITÉ DES ARBRES ENDOMMAGÉS PAR LE VERGLAS

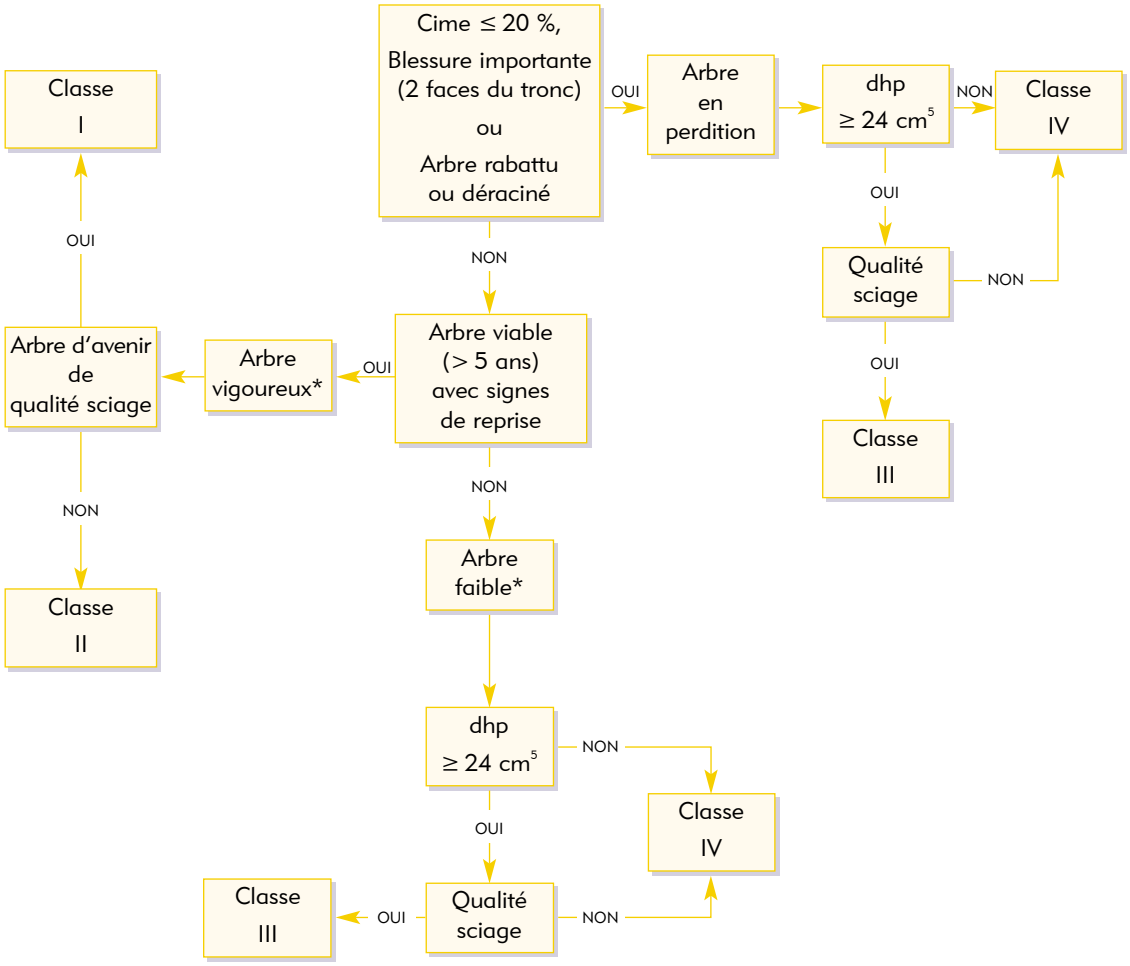
DESCRIPTION DES DÉGÂTS	GRAVITÉ DES DÉGÂTS							
	LÉGERS		MODÉRÉS		GRAVES		TRÈS GRAVES	
HOUPPIER :								
Houppier résiduel	≥ 60 %		de 41 % à 60 %		de 21 % à 40 %		≤ 20 %	
Abondance des ramilles	Élevée		Élevée ou moyenne		Faible ou moyenne		Faible ou nulle	
TRONC :								
Déformation	Droit ou arqué	Rabattu ou déraciné•	Droit ou arqué		Droit ou arqué		Droit ou arqué	Cassé sous le houppier
Blessures au tronc % de la circonférence	Aucune	Aucune	≤ 25 % (une face)	> 25 % (2 faces ou plus)	≤ 25 % (une face)	> 25 % (2 faces ou plus)	≤ 25 % (une face)	> 25 % (2 faces ou plus)
Tête cassée Diam. ≥ 6 cm (résineux)	Non	Non	Non	Oui	Non	Oui	Oui	Oui
CLASSE DE VIGUEUR AVANT LE VERGLAS	**CLASSE DE VIGUEUR APRÈS LE VERGLAS**							
Feuillu de qualité I	I	III r / IV r	I	III / IV	I	III / IV	III r / IV	III r / IV r
Peuplier de qualité I	I	III r / IV r	III r	III r	III r / IV	III r	III r / IV r	III r / IV r
Feuillu défectueux II	II	IV r	II	II	II	IV	IV	IV r
Feuillu de qualité III	III	III r	III	III	III	III	III r	III r / IV r
Feuillu défectueux IV	IV	IV r	IV	IV	IV	IV	IV	IV r
Résineux de qualité V	V	VI r	V	VI r	V	VI r	VI r	VI r
Pir – Pib de qualité V	V	VI r	V	VI	V	VI	VI r	VI r
Résineux défectueux VI	VI	VI r	VI	VI r	VI	VI r	VI r	VI r

r. Bouleaux, peupliers et résineux à récupérer en priorité. La vigueur des pins rouges et blancs de classe V, qui sont droits et qui ont conservé ≥ 20 % de leur cime n'est pas réduite. Leur qualité comme bois d'œuvre n'est donc pas menacée.

• Dans le cas des arbres rabattus ou déracinés, les classes de vigueur actualisées sont les mêmes, peu importe le pourcentage de houppier résiduel.

On utilise également une grille qui permet de classer les feuillus sur pied selon leur potentiel de production de bois d'œuvre. La marche à suivre sur le terrain, pour déterminer la vigueur des arbres et le potentiel d'un peuplement, est résumée dans le logigramme de la figure 1, qui intègre les notions présentées dans les tableaux 1 et 2, ainsi que dans les annexes 1, 2 et 3. Le conseiller a aussi intérêt à consulter le guide intitulé « **Classification des tiges d'essences feuillues — normes techniques** » (1). Le système proposé permet de classer les tiges selon leur qualité, classes A, B, C ou D, pour ensuite calculer le volume de bois brut qu'elles renferment selon qu'elles sont destinées au déroulage[5], au sciage ou à la pâte.

FIGURE 1 CLÉ POUR DÉTERMINER LA CLASSE DE VIGUEUR ET DE QUALITÉ DES FEUILLUS



[5] Il faut se souvenir **que les grumes de 24 cm au fin bout sont admises pour le déroulage et ce sont celles qui ont près de 35 cm au fin bout qui sont généralement de meilleure qualité**. Par ailleurs, un bon tronçonnage permet d'éliminer certains défauts pour se conformer aux normes. Rappelons enfin que le bouleau jaune, le bouleau blanc, le peuplier faux tremble, l'érable à sucre, le cerisier tardif, le frêne d'Amérique et le tilleul d'Amérique sont les principales essences recherchées par l'industrie (2).

1.2 LA GRAVITÉ DES DOMMAGES ET LE RISQUE DE MORTALITÉ

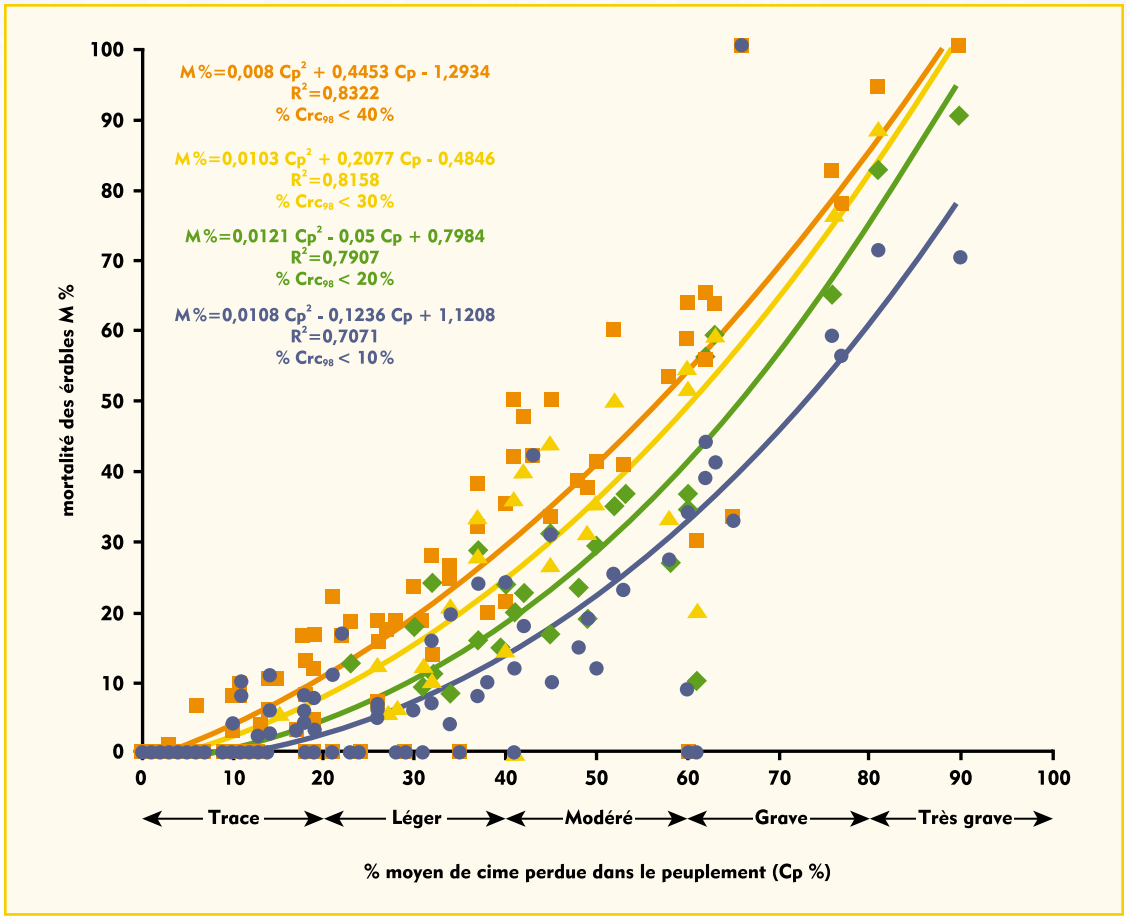
Le personnel du ministère des Ressources naturelles a établi un dispositif pour suivre l'évolution des érablières affectées lors du verglas de janvier 1998. Le réseau est constitué de 67 placettes circulaires, de 0,04 ha, qui sont réparties dans toutes les régions touchées et qui sont représentatives des différentes classes de dommages. Elles ont été choisies en fonction des objectifs suivants :

- faire le lien entre les mesures des dommages obtenues sur le terrain et lors de la reconnaissance aérienne;
- mesurer les effets du verglas sur la croissance et la vigueur des arbres, des gaules et des semis;
- estimer les taux de mortalité appréhendés à court et à moyen terme;
- déterminer les caractéristiques écologiques qui favorisent le rétablissement des érablières et des autres peuplements de feuillus tolérants;
- valider les traitements sylvicoles prescrits en vue du rétablissement des boisés.

Une analyse préliminaire des données recueillies dans le réseau a permis d'établir différents scénarios de mortalité dans les érablières. On pose comme prémisse que la résistance d'un arbre face au verglas peut s'exprimer en termes de pourcentage de cime résiduelle critique (% Crc) ou seuil en deçà duquel l'arbre ne pourra se rétablir convenablement. En d'autres termes, **le pourcentage de cime résiduelle d'un arbre est un indice de vitalité apparente dont la valeur critique varie selon les conditions du milieu où cet arbre croît**. Par exemple, il est probable qu'un jeune érable qui pousse sur un site riche et bien alimenté en eau se rétablira, même s'il n'avait que 20 % de cime résiduelle en 1998. Par contre, un vieil érable qui croît sur un sol mince et sec, risque de dépérir, même s'il a conservé 40 % de son houppier. Les quatre scénarios retenus sont illustrés sous forme de modèles mathématiques à la figure 2. Chaque courbe (ou polynôme) représente le taux de mortalité appréhendé selon notre hypothèse, lorsque les arbres ont ≤ 40 %, ≤ 30 %, ≤ 20 % et ≤ 10 % de cime résiduelle critique (% Crc). Chaque courbe fait le lien entre le pourcentage moyen de cime perdue dans le peuplement (% Cp ≤ 100 % - % du houppier résiduel) et le pourcentage d'érables qui risquent de mourir (M %).

Deux ans après la catastrophe, on constate que les érables très touchés sont dans un état stable, quoique critique. Les scénarios de mortalité basés sur les seuils de cime résiduelle critique ≤ 30 % et ≤ 40 % s'appliquent surtout aux peuplements établis sur les sites les moins propices à l'érable à sucre, comme les pentes fortes ou les sommets de montagne, où les effets néfastes du verglas se feront sentir à moyen et à long terme. Par contre, les modèles de simulation de la mortalité qui sont fondés sur le % Crc ≤ 10 % et ≤ 20 % donnent un portrait réaliste des effets appréhendés à court terme dans les érablières établies sur de bons sites. En effet, les taux réels de mortalité enregistrés en 1999, ne diffèrent pas significativement de ceux prévus selon le modèle fondé sur le % Crc ≤ 10 % (figure 2).

FIGURE 2 TAUX DE MORTALITÉ DES ÉRABLES ESTIMÉS SELON QUATRE SEUILS DE CIME RÉSIDUELLE CRITIQUE (% CRC_{98}) ET LE TAUX MOYEN DE CIME PERDUE DANS LE PEUPLEMENT



Le tableau 3, qui a été construit à partir des résultats de la figure 2, établit la correspondance entre le taux de mortalité appréhendé et la catégorie de dommages subis par un peuplement.

On devrait généralement prévoir des coupes de récupération importante dans les peuplements de feuillus tolérants gravement endommagés (de 61 % à 80 % de cime perdue), où de 45 % à 57 % des arbres sont menacés de dépérir ou de mourir au cours des prochaines années. Dans les érablières détruites où les arbres ont perdu ≥ 80 % de leurs branches, de 77 % à 94 % des arbres sont réellement menacés. Par contre, il n'y a que de 22 % à 28 % des arbres qui soient en perdition dans les peuplements modérément touchés et ce taux est ≤ 10 % dans les peuplements légèrement endommagés.

Rappelons d'ailleurs que les dommages variaient de « traces » à « modérés » dans 64 % des forêts touchées en 1998 (6). Comme on le verra plus loin (section 2.3), **la récupération des bois en perdition est généralement peu rentable dans les peuplements légèrement ou modérément endommagés, surtout s'ils renferment une forte proportion de bois de pâte** et le conseiller forestier doit en informer le producteur avant qu'il n'entreprenne les travaux.

TABLEAU 3 TAUX DE MORTALITÉ DES ÉRABLES SELON LA CATÉGORIE DE DOMMAGES SUBIS EN 1998

GRAVITÉ DES DOMMAGES		TAUX DE MORTALITÉ DES ÉRABLES			
		CIME RÉSIDUELLE CRITIQUE			
CLASSE	% moyen de cime perdue dans le peuplement	≤ 40 %	≤ 30 %	≤ 20 %*	≤ 10 %**
		QUALITÉ DU SITE			
		Médiocre	>	>	Bon
TRACE	≤ 20 %	4 %	3 %	1 %	1 %
LÉGER	21 % - 40 %	19 %	15 %	10 %	7 %
MODÉRÉ	41 % - 60 %	41 %	36 %	28 %	22 %
GRAVE	61 % - 80 %	69 %	64 %	57 %	45 %
TRÈS GRAVE	> 80 %	100 %	100 %	94 %	77 %

• Taux de mortalité les plus probables à court (2 ans)** et à moyen terme (5 ans)* dans les érablières et, probablement, dans les autres peuplements de feuillus tolérants.

À la lumière des informations dont nous disposons présentement, il est encore difficile de savoir comment les arbres gravement endommagés en janvier 1998 réagiront au cours des prochaines années. Les arbres écimés et, surtout, les érables à sucre, se remettent lentement et ils mettront plusieurs années à reconstruire leur cime. Les données qui seront recueillies dans le dispositif de suivi des érablières, au cours des cinq prochaines années, permettront de vérifier les valeurs qui figurent au tableau 3. Toutefois, on peut d'ores et déjà se fier aux indices de vitalité apparente afin de distinguer les arbres morts et mourants de ceux qui ont des chances de survie à long terme. Le conseiller forestier qui doit évaluer les arbres et les sélectionner en vue de la récupération peut tenir compte des données du tableau 4, surtout lors du martelage des arbres à abattre en priorité.

Photo : Bruno Boulet, MRN

Les érables lourdement endommagés qui ont survécu au verglas de 1983 se sont hérissés de gourmands et de branches adventives, surtout dans le bas du houppier. Lors du martelage, il faut déceler ces indices de vitalité afin de bien distinguer les arbres à conserver de ceux à abattre.

TABLEAU 4 INDICES DE RÉSILIENCE ET DE VITALITÉ APPARENTE DES ARBRES TOUCHÉS PAR LE VERGLAS

ARBRES MORTS	ARBRES FAIBLES		ARBRES VIVANTS
Description :			
Sans houppier	Cime résiduelle inférieure à 20 % (< 60 % pour les peupliers)		Tous les arbres qui ne sont ni morts, ni faibles sont considérés vigoureux ou de qualité
	Arbres mourants	Arbres viables	
	- arbres déracinés ou rabattus - arbres très arqués (> 40°) - arbres blessés sur deux faces du tronc et jugés vulnérables à la carie, comme les érables rouges et les bouleaux - arbres cassés sous le houppier - arbres affectés par un chancre et des champignons de carie - résineux écimés à un niveau où le diamètre est ≥ 6 cm - arbres dépérissants, qui ont perdu une partie de leur écorce	- arbres un peu arqués (de 30° à 40°) - arbres blessés sur une seule face du tronc - érables à sucre de moins de 40 ans, établis sur un bon site - essences reconnues résistantes à un écimage, tels les tilleuls, les frênes, les chênes, les cerisiers tardifs, etc. - les pins blancs ou les pins rouges matures et gravement écimés	
Vitalité apparente : aucune reprise dans le houppier	aucune reprise dans le houppier	présence de pousses adventives et de gourmands dans le houppier ou sur le tronc	reprise importante dans le houppier ou sur le tronc
Cicatrisation des entailles : nulle	très lente (> 8 ans)	lente (de 5 à 8 ans)	normale (< 5 ans)
Essences compagnes : aucun rejet au pied	rejets souvent nombreux au pied	rejets présents au pied	peu de rejets au pied
Résilience : aucune	faible	variable selon la qualité du site	forte
Carie des racines : risque élevé	risque élevé	risque modéré ou faible	risque nul
Dégradation du bois : risque élevé	risque élevé	risque modéré ou faible	risque nul
Espérance de vie : aucune	< 5 ans	> 5 ans	> 15 ans
Bois en perdition : oui	oui	variable selon la qualité du site	non
Bois à récupérer en priorité : oui	oui	non	non
Délai de récupération : court terme	court terme	variable	long terme
	moyen terme (acériculture)	variable	

2 L'AMÉNAGEMENT DES PEUPLEMENTS FORESTIERS ENDOMMAGÉS

2.1 LES OBJECTIFS DES INTERVENTIONS

Les travaux effectués dans les forêts endommagées visent à :

- récupérer le bois en perdition et, surtout, le bois d'œuvre;
- favoriser le rétablissement des peuplements qui ont conservé un certain potentiel de production ligneuse ou acéricole;
- remettre en production les sites qui sont trop endommagés pour produire des feuillus ou des résineux de qualité;
- préserver l'intégrité des sols (propriétés physico-chimiques) dans les peuplements détruits ou gravement endommagés;
- protéger le patrimoine acéricole;
- préserver les écosystèmes forestiers exceptionnels, certains habitats fauniques particuliers ainsi que les espèces animales et végétales en situation précaire.

La récupération doit d'abord se faire dans les peuplements de feuillus gravement endommagés qui renferment du bois d'œuvre en perdition (voir les sections 2.3.1, 2.3.2 et 2.3.3). Les billes destinées au sciage ou au déroulage risquent en effet, de perdre leur valeur plus rapidement que celles destinées à la pâte (4) (5). En outre, les bois de sciage et de déroulage ont une grande valeur économique et leur mise en marché est moins problématique que celle des bois de trituration.

En fait, la récupération devrait se faire d'abord dans les peuplements qui renferment des tiges d'avenir, aptes à produire du bois d'œuvre ou à donner un bon rendement acéricole. Les travaux ne doivent cependant pas compromettre la stabilité des peuplements résiduels, ni mettre en péril les espèces rares qui les peuplent parfois. Ils ne doivent pas non plus servir de prétexte pour convertir en terres agricoles les peuplements qui offrent un potentiel pour la production ligneuse ou acéricole, même s'ils sont de faible densité et dégradés ou qu'ils renferment des essences de moindre valeur, comme le bouleau gris ou l'érable rouge issu d'un rejet de souche. La *Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles*[6] renferme d'ailleurs certaines dispositions relatives aux érablières. Depuis 1978, la Commission de protection du territoire agricole doit préserver les érablières afin de maintenir les activités acéricoles au profit des générations futures. Elle interdit, notamment, « *d'utiliser à une autre fin une érablière située dans une région agricole désignée, ni faire la coupe des érables, sauf pour des fins sylvicoles de sélection ou d'éclaircie* » (1978, c. 10, a. 27).

Par ailleurs, le producteur, aidé d'un conseiller forestier, devra tout mettre en œuvre pour assurer le rétablissement des peuplements touchés et en préserver la diversité biologique de même que pour régénérer adéquatement ceux dans lesquels la récupération s'impose.

Les interventions sylvicoles proposées dans ce document sont soigneusement dosées pour éviter de compromettre la santé des peuplements. Le fait d'ouvrir trop fortement le couvert peut réduire la vigueur des arbres résiduels et le rendement

[6] Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles, L.R.Q., c. P-41.1, modifiée le 1er avril 1998.

Photo : Bruno Boulet, MRN

Lors des travaux de récupération, on doit prendre des mesures particulières pour sauvegarder les habitats fauniques, les forêts exceptionnelles et les espèces animales et végétales rares ou en situation précaire, comme le Galéaris remarquable.

acéricole, entraîner une dégradation de la qualité des tiges et modifier l'évolution naturelle du peuplement. La lumière accrue peut favoriser la prolifération d'espèces intolérantes qui feront concurrence aux semis d'érable à sucre et aux autres feuillus de valeur. Les arbres de qualité risquent en plus de subir une insolation du tronc ou une descente du houppier ou, encore, devenir la proie du perceur de l'érable, *Glycobius speciosus* (Say), et des champignons de carie du tronc et des racines, comme *Cerrena unicolor* (Bull. :Fr) Murr. ou *Armillaria ostoyæ* (Romag.) Herink (6)(9). Si la densité résiduelle est inférieure à un certain seuil critique, les arbres s'affaiblissent et la stabilité du peuplement est compromise, tout comme la qualité du sol (11). Il est donc important de respecter les seuils de densité recommandés pour chaque type de peuplement. Les seuils de densité, qui sont exprimés en termes de surface terrière des tiges ≤ 9,1 cm au dhp, sont les meilleurs indicateurs dont nous disposons pour prévoir le rétablissement des peuplements (voir les tableaux synoptiques de la section 2.3).

Il y a moins de contraintes à respecter lorsqu'on effectue des travaux de récupération et de mise en valeur dans des peuplements de forte densité, où les dommages ne sont que modérés. Cependant, la marge de manœuvre est très réduite dans les peuplements très gravement touchés et dont la densité initiale était faible, car on ne peut alors récupérer que les arbres morts et ce, sur de courtes rotations (de 3 ans à 5 ans). **Une coupe abusive risquerait de nuire davantage au peuplement que le verglas**. D'ailleurs, il est souvent préférable de laisser sur pied les tiges de mauvaise qualité, car elles contribueront au rétablissement du peuplement. Si l'on effectue une coupe sans discernement, on risque de diminuer la vigueur des arbres, de modifier la structure du peuplement et d'en compromettre la survie, surtout dans les érablières.

Photo : Lina Breton, MRN

Jeune érablière lourdement endommagée et envahie par une forte régénération de peuplier faux tremble qui risque d'en modifier la composition si l'on effectue une coupe trop forte.

2.2 LES PRIORITÉS DE RÉCUPÉRATION DES BOIS

La récupération des arbres endommagés par le verglas doit être soigneusement planifiée pour éviter, notamment, de gaspiller la ressource et de stresser davantage les survivants, ce qui compromettrait le rendement acéricole ou la production de bois d'œuvre dans les érablières et les autres peuplements. L'ordre de priorité est établi en fonction du risque de dégradation des différentes essences, de l'importance des débris qui limitent l'accès à la forêt, de la qualité et de la valeur des tiges à récupérer ainsi que des contraintes de mise en marché des bois.

Le sylviculteur aurait avantage, par exemple, à récupérer les arbres de qualité sciage (priorité 7) avant de récupérer les tiges rabattues au sol ou fortement arquées de qualité pâte (priorité 8), bien qu'en certains endroits, il soit préférable de faire le contraire pour permettre la libre circulation en forêt. Néanmoins, **avant de récupérer les arbres faibles destinés à la pâte** (priorités 6, 9 et 10 dans le tableau 5), **il faut toujours s'assurer qu'on pourra les écouler sur un marché qui risque d'être saturé, temporairement du moins, au cours des prochaines années**. Dans le cas contraire, il pourrait en résulter un gaspillage de la ressource. Le tableau 5, qui présente un ordre de priorité pour la récupération des bois, peut guider le sylviculteur lors des travaux de martelage.

Il est important de se rappeler que l'ordre proposé dans ce tableau peut varier selon l'objectif de production et la situation du propriétaire du boisé. Le conseiller forestier doit notamment se souvenir qu'**un acériculteur peut décider de sacrifier un certain volume de bois d'œuvre d'érable pour conserver le plus grand nombre d'entailles possible**. Dans une optique de production acéricole, son choix est parfaitement justifié (voir la section 2.3.3.1). Le martelage des arbres diffère donc selon la production visée, voire d'une érablière à l'autre. Toutefois, on doit toujours s'assurer que la densité du peuplement après coupe sera suffisante pour en préserver la vigueur et lui permettre de se régénérer en essences désirables.

Photo : Bruno Boulet, MRN

Bouleau jaune de qualité déroulage qui a été gravement écimé par le verglas, en 1983, et dont la valeur est moindre en raison des branches adventives qui se sont développées sur le tronc.

Les bouleaux jaunes et les bouleaux blancs qui sont morts perdent rapidement leur valeur, parce que le bois change de couleur dès que le taux d'humidité diminue (4). Ils devraient donc être récupérés en priorité et transformés dans les plus brefs délais. Par contre, les érables à sucre et leurs essences compagnes conservent leur valeur plus longtemps et l'on peut donc attendre un an avant de les récupérer. Dans le cas des feuillus faibles,

qui n'ont conservé que 20 % ou moins de leur houppier, il est préférable de récupérer d'abord les tiges de qualité sciage qui présentent des blessures importantes au tronc ou à la base du houppier, avant que les champignons de coloration n'affectent trop leur qualité. Soulignons à ce sujet, que **seule la coloration de l'aubier (l'échauffure) est à craindre à court terme, et que les défauts du bois de cœur ne sont pas consécutifs au verglas de 1998**. Par ailleurs, les nombreuses ramilles qui se développent à la base du houppier des bouleaux jaunes très endommagés déprécient éventuellement la qualité du bois de déroulage.

En règle générale, les tiges qui ne sont qu'affaiblies peuvent demeurer sur pied tant et aussi longtemps que leur cambium est vivant et qu'elles ont un taux d'humidité élevé. On peut cependant établir un ordre de priorité en vue de leur récupération, en tenant compte de l'essence, de l'âge, du houppier résiduel et des blessures subies. Rappelons que les jeunes arbres sont plus vigoureux que les vieux et que les tiges des essences compagnes, comme le frêne d'Amérique, le chêne rouge, le noyer cendré, le caryer cordiforme, le cerisier tardif et le tilleul d'Amérique, ont de meilleures chances de survie que les érables à sucre, même si elles sont très endommagées.

En fait, il faut noter que **les essences les plus vulnérables face au verglas sont aussi les plus aptes à reconstruire leur houppier**. Cependant, les peupliers et les bouleaux sont davantage sujets aux champignons de coloration et de carie que les autres feuillus. Les peupliers faibles sont par ailleurs des semenciers indésirables, surtout dans les érablières, et ils doivent par conséquent être abattus en priorité. Les conifères écimés, comme le sapin, l'épinette, le mélèze, le pin gris, la pruche et le thuya, sont beaucoup plus sujets aux attaques des longicornes et des champignons de carie que les grands pins blancs et rouges (voir annexe 4). Ces derniers, même s'ils sont partiellement ébranchés ou écimés, demeurent de bons semenciers qu'il faut conserver dans les forêts naturelles dégradées. Le verglas ne doit donc pas servir de prétexte pour abattre les pins qui n'ont pas atteint la

TABLEAU 5 ORDRE DE RÉCUPÉRATION DES ARBRES DANS LES PEUPLEMENTS TOUCHÉS PAR LE VERGLAS

1. Les bouleaux jaunes ou blancs de qualité sciage qui sont morts, sur pied ou déracinés.
2. Les tiges de qualité sciage des autres essences qui sont mortes, sur pied ou déracinées.
3. Les tiges de qualité pâte qui sont mortes, sur pied ou déracinées.
4. Les bouleaux jaunes ou blancs de qualité sciage qui sont faibles.
5. Les peupliers faibles de qualité sciage.
6. Les peupliers faibles de qualité pâte.
7. Les tiges de qualité sciage des autres essences qui sont faibles.
8. Les tiges de qualité pâte, qui sont vivantes mais rabattues ou fortement arquées (voir l'annexe 2).
9. Les résineux de qualité pâte, qui sont défectueux.
10. Les feuillus faibles de qualité pâte, autres que les bouleaux jaunes.

maturité, sauf dans les plantations lourdement endommagées, où les arbres survivants ne sont pas assez nombreux et où ils menacent de se renverser (voir la section 2.3.5.4).

Photo : Lina Breton, MRN

Dans les érablières, les essences compagnes, comme les noyers cendrés, se rétablissent mieux que les érables à sucre et elles contribuent à maintenir la biodiversité et la stabilité du peuplement.

Les tiges rabattues ou fortement arquées risquent de mourir ou de se dégrader à moyen terme, même si leur cime est intacte. Les jeunes bouleaux sont particulièrement vulnérables. Néanmoins, les tiges des autres essences resteront en bon état pendant quelques années car elles ne sont généralement pas en contact avec le sol. En outre, leurs cimes créent de l'ombre et protègent le sol de la sécheresse ainsi que les semis de l'insolation. Comme elles ont rarement les dimensions requises pour le bois d'œuvre, on peut attendre et les récupérer comme bois à pâte ou bois de chauffage.

2.3 LES TRAVAUX SYLVICOLES À PRIVILÉGIER DANS LES PEUPLEMENTS TOUCHÉS

Les tableaux synoptiques et les logigrammes présentés dans cette section indiquent les différents traitements sylvicoles et les variantes à privilégier dans tous les types de peuplements, feuillus, mélangés et résineux, parvenus aux stades de la futaie régulière (plantations et peuplements naturels équiennes) ou irrégulière (peuplement inéquienne) ainsi que dans les jeunes peuplements de dimensions précommerciales. Dans les peuplements de dimensions commerciales, on doit respecter certains seuils de densité afin de :

- préserver la vigueur et la qualité des arbres résiduels;
- assurer la stabilité écologique du peuplement;
- éviter le lessivage de certains éléments chimiques du sol;
- réduire les risques de chablis;
- stimuler la régénération des essences recherchées pour favoriser la remise en production du site.

LE SAVIEZ-VOUS?

Dans les érablières, on devrait idéalement faire les travaux de récupération en hiver, afin de protéger la régénération et les racines des arbres. Il faut éviter de circuler en forêt avec la machinerie lourde pendant les périodes pluvieuses de l'automne ainsi qu'au début du printemps, pour éviter de créer des ornières. On doit s'efforcer également de protéger la régénération préétablie en espaçant les sentiers où la machinerie circule (voir aussi les sections 2.3.2 et 2.3.4 pour les peuplements d'érables rouges et mélangés). ■

FIGURE 3 TYPES DE COUPES PRÉCONISÉES SELON LA SURFACE TERRIÈRE À CONSERVER DANS LES PEUPLEMENTS DE FEUILLUS TOLÉRANTS

TYPE DE PEUPLEMENT	SURFACE TERRIÈRE À CONSERVER 12 M²/HA	14 M²/HA	16 M²/HA	20 M²/HA	22 M²/HA
FEUILLUS TOLÉRANTS (PRODUCTION DE BOIS D'ŒUVRE)	Coupe progressive d'ensemencement ou coupe de récupération totale avec protection de la régénération		Coupe de récupération partielle		Coupe d'assainissement (ou parfois, coupe de récupération partielle)
ÉRABLES ROUGES	Coupe de récupération totale, en deux étapes			Coupe de récupération partielle (ou parfois, coupe d'assainissement)	
ÉRABLIÈRE AMÉNAGÉE À DES FINS ACÉRICOLES	Coupe progressive ou coupe totale avec protection de la régénération		Coupe de récupération partielle		Coupe d'assainissement (ou parfois, coupe de récupération partielle)

Par exemple, la figure 3 indique la coupe à privilégier dans certains peuplements de feuillus tolérants selon la surface terrière que l'on doit conserver. Ces recommandations sont expliquées en détail dans les sections 2.3.1, 2.3.2 et 2.3.3. La section 2.3.4 se rapporte aux peuplements mélangés, alors que la section 2.3.5 traite des peuplements de feuillus de transition, de ceux de dimensions précommerciales, ainsi que des plantations et des forêts de conifères.

2.3.1 Les peuplements de feuillus tolérants autres que l'érable rouge

Les instructions relatives aux traitements sylvicoles à privilégier dans chaque type de peuplements de feuillus tolérants sont résumées dans les pages qui suivent sous forme de tableaux synoptiques faciles à consulter. Par exemple, la figure 4 indique les modes de coupe à privilégier selon la surface terrière à conserver[7] dans les peuplements de feuillus tolérants autres que l'érable rouge, aménagés en vue de la production de bois d'œuvre. On préconise la coupe d'assainissement dans les peuplements où les dommages sont faibles ou modérés et la coupe progressive d'ensemencement ou la coupe de récupération totale avec protection de la régénération dans ceux qui ont été détruits par le verglas. Par ailleurs, l'avenir des peuplements où la surface terrière des arbres vivants varie de 14 m² / ha à 20 m² / ha est plutôt incertain; on recommande d'y récupérer une partie des arbres morts ou mourants, puis de suivre l'évolution des arbres qui ont survécu et d'attendre cinq ans avant de prendre une décision finale. Les recommandations formulées à la figure 4 valent aussi pour les autres types de peuplements feuillus, bien que les critères de surface terrière des arbres vivants soient différents (voir la figure 3 et les sections 2.3.2 et 2.3.3).

[7] Les seuils de surface terrière recommandés sont plus conservateurs que ceux proposés par certains auteurs américains qui sont d'avis que les feuillus non perturbés par le verglas continuent de bien s'élaguer après une coupe partielle quand la densité résiduelle varie de 16 m² / ha à 18 m² / ha.

FIGURE 4 CLÉ POUR DÉCIDER DE LA STRATÉGIE D'AMÉNAGEMENT DES PEUPLEMENTS DE FEUILLUS TOLÉRANTS DE DIMENSIONS COMMERCIALES

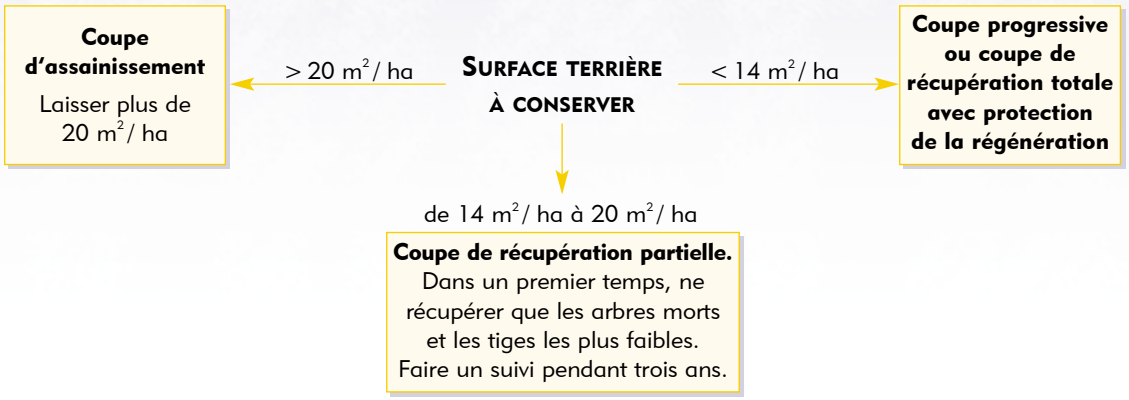


Photo : Lina Breton, MRN

Érablière dégradée et lourdement endommagée en 1998, où l'on est contraint de faire une coupe de récupération totale avec protection de la régénération.

Photo : Bruno Boulet, MRN

Érablière de la région de Lanaudière qui a été détruite par le verglas en 1983, et remplacée par de jeunes feuillus vigoureux que l'on avait protégés au moment de la récolte des bois morts.

GRAVITÉ DES DOMMAGES	DESCRIPTION	TRAITEMENTS SYLVICOLES À PRIVILÉGIER
TRACE	• ≥ 80 % de cime résiduelle. • Trop peu d'arbres à récupérer pour justifier la récolte.	Aucune intervention requise • Revoir le martelage si on projette des coupes de jardinage ou d'éclaircie.
LÉGERS OU MODÉRÉS	• Peuplements de densité moyenne ou forte, où les arbres ont de 40 % à 80 % de cime résiduelle. • Il n'y a pas assez d'arbres à récupérer pour que la récolte soit rentable (moins de 20 m^3 / ha) (voir le tableau 3). • Les arbres encore vivants représentent **≥ 20 m^2 / ha**. • Il y a suffisamment d'arbres vigoureux ou de qualité (de 200 à 400 tiges / ha), compte tenu de la qualité de la station.	Coupe d'assainissement • Laisser ≥ 20 m^2 / ha. • Récupérer < 20 % de la surface terrière initiale. • Ces peuplements devraient conserver leur capacité de production ligneuse. • Le potentiel acéricole des jeunes peuplements demeure intéressant, si l'on peut y pratiquer ≥ 150 entailles à l'hectare (voir la section 2.3.3.1)[8].
GRAVES	• Peuplements de densité moyenne ou forte, où les arbres ont 40 % ou moins de cime résiduelle. • Les arbres morts ou faibles représentent ≥ 30 % de la surface terrière initiale. • Les arbres morts ou faibles représentent généralement ≤ 20 m^3 / ha, sauf dans les peuplements de faible densité. • Les arbres encore vivants représentent de **14 m^2 / ha** à **20 m^2 / ha**.	Coupe de récupération partielle[9] • Ne récupérer que les arbres morts et les tiges de qualité sciage les plus faibles. • L'avenir de ces peuplements est incertain. Il dépend de la qualité de la station, de la vigueur des arbres, de leur âge, etc. • Faire un suivi après 3 ans, pour vérifier l'abondance de la régénération et l'état des tiges résiduelles.
TRÈS GRAVES	• Peuplements où il y a une récupération importante à faire. • Peuplements où les arbres ont souvent moins de 20 % de cime résiduelle. • Les arbres encore vivants représentent **moins de 14 m^2 / ha**, sauf dans les jeunes peuplements. • Les arbres survivants produiront du bois de mauvaise qualité, et il faut régénérer le peuplement.	Coupe de récupération totale avec protection de la régénération Coupe progressive d'ensemencement[9] • Récupérer en priorité les tiges de qualité sciage en perdition. • Évaluer la densité de la régénération. • Attendre au moins cinq ans avant de récupérer le peuplement résiduel. • Consulter la section 2.3.3.2 pour choisir le type de coupe adéquat. • Protéger le sol et la régénération préétablie lors des interventions.

[8] Si les jeunes feuillus, comme le bouleau jaune, sont rabattus sur le sol ou très arqués, on conseille de les relever, de les tuteurer ou de les haubaner, particulièrement s'ils croissent dans des trouées créées par l'abattage de tiges plus âgées, sinon ils mourront. Les gaules qui sont inclinées à moins de 45° devraient se redresser d'elles-mêmes au cours des prochaines années. Quant aux jeunes hêtres, surtout ceux issus de drageons, ils devraient être coupés au profit des tiges des autres essences compagnes (voir aussi la section 2.3.5.2).

[9] La coupe de récupération partielle ou totale et la coupe progressive d'ensemencement peuvent s'effectuer par trouées, dans les peuplements hétérogènes où les dommages très graves sont conséquemment circonscrits.

2.3.2 Les peuplements d'érables rouges

Les avis sylvicoles à privilégier dans les érablières à érable rouge valent aussi pour les peuplements de transition qui renferment une proportion plus ou moins importante de feuillus intolérants, comme le peuplier ou le bouleau blanc, ainsi que ceux où il y a une bonne proportion de sapins et de bouleaux jaunes.

GRAVITÉ DES DOMMAGES	DESCRIPTION	TRAITEMENTS SYLVICOLES À PRIVILÉGIER
TRACE, LÉGERS OU MODÉRÉS	• Peuplements de densité moyenne ou forte, où les arbres ont > 40 % de cime résiduelle. • Les arbres morts ou faibles représentent ≤ 30 % de la surface terrière. • Il y a généralement trop peu d'arbres (moins de 20 m^3 / ha) à récupérer pour qu'une récolte soit rentable.	Coupe d'assainissement, si nécessaire • Revoir le martelage si l'on projette des travaux de jardinage.
GRAVES	• Peuplements de densité moyenne ou forte, où les arbres ont généralement de 20 % à 40 % de cime résiduelle. • Les arbres morts ou faibles représentent ≥ 30 % de la surface terrière. • Les arbres morts ou faibles occupent > 20 m^3 / ha, sauf dans les peuplements de faible densité. • Les arbres qui ont plus de 20 % de cime résiduelle représentent **plus de 16 m^2 / ha**. • Il y a suffisamment d'arbres vigoureux ou de qualité (de 200 à 400 tiges / ha) compte tenu de la qualité de la station.	Coupe de récupération partielle • Laisser ≥ 16 m^2 / ha. • Ne récupérer que les arbres morts et les tiges de qualité sciage les plus faibles. • Ces peuplements devraient conserver leur capacité de production, si la station est de bonne qualité[10]. • Faire un suivi après 3 ans, pour vérifier la qualité des tiges résiduelles.
TRÈS GRAVES	• Peuplements très touchés et récupération très importante à faire. • Les arbres > 20 % de cime résiduelle représentent **< 16 m^2 / ha**. • Il est peu probable que le peuplement produise des arbres de qualité à maturité et il faut le régénérer. • Les érables rouges sont très sujets à la carie et ils se détérioreront, sauf s'ils ont moins de 25 ans.	Coupe de récupération totale en deux étapes[11] • Récupérer en priorité les tiges de qualité sciage en perdition. • Attendre au moins cinq ans avant de récupérer le volume résiduel, destiné surtout à la pâte ou au chauffage. • Protéger le sol et la régénération préétablie lors des interventions. • La régénération est en partie assurée par les rejets de souche.

[10] Si de jeunes érables rouges sont rabattus au sol ou très arqués, on conseille de les recéper, particulièrement s'ils croissent dans des trouées créées par l'abattage de tiges plus âgées, sinon ils se détérioreront irrémédiablement. Les gaules qui sont inclinées à moins de 45° devraient se redresser avec le temps (voir aussi la section 2.3.5.2).

[11] La coupe de récupération totale et la coupe progressive d'ensemencement peuvent aussi s'effectuer par trouées, dans les peuplements hétérogènes où les dommages très graves sont conséquemment circonscrits.

2.3.3 Les érablières aménagées à des fins acéricoles

GRAVITÉ DES DOMMAGES	DESCRIPTION	TRAITEMENTS SYLVICOLES À PRIVILÉGIER
TRACE	• ≥ 80 % de cime résiduelle. • Trop peu d'arbres à récupérer pour justifier la récolte.	Aucune intervention à faire • Voir les modalités d'aménagement qui assureront un rendement optimal dans ces peuplements (voir la section 2.3.3.1).
LÉGERS OU MODÉRÉS	• Peuplements de densité moyenne ou forte, où les arbres ont en moyenne de 40 % à 80 % de cime résiduelle. • Il n'y a pas assez d'arbres détruits ou menacés pour qu'une récolte soit rentable à court terme (voir le tableau 3). • Les arbres encore vivants représentent ≥ **22 m² / ha**.	Coupe d'assainissement • Laisser ≥ 22 m² / ha. • Récupérer < 20 % de la surface terrière initiale. • Ces peuplements devraient conserver leur capacité de production acéricole. Voir les modalités d'aménagement qui assureront un rendement optimal dans ces peuplements (voir les sections 2.3.3.1 et 2.4.1).
GRAVES	• Peuplements de densité moyenne ou forte, qui ont généralement de 20 % à 40 % de cime résiduelle. • Les arbres morts ou faibles représentent ≥ 30 % de la surface terrière. • Il y a des arbres à récupérer, mais la qualité et la quantité de bois d'œuvre varient selon leur âge et leur état de santé. • Les arbres encore vivants représentent **de 12 m² / ha à 22 m² / ha**.	Coupe de récupération partielle • **Ne récupérer que les arbres morts**[12]. • La rentabilité future de l'exploitation acéricole dépend de la qualité de la station, de la vigueur des arbres ainsi que de la structure et de la densité du peuplement résiduel (voir la section 2.4.1). • Réévaluer le potentiel acéricole de l'érablière dans 3 ans (voir les sections 2.3.3.1 et 2.4.1).
TRÈS GRAVES	• Peuplements très affectés et récupération très importante à faire. • Peuplements où les arbres ont généralement 20 % ou moins de cime résiduelle. • Les arbres encore vivants représentent **moins de 12 m² / ha** (voir le tableau 3). • Les érables à sucre sont sujets à la carie et ils se détérioreront, sauf s'ils ont moins de 40 ans. Coupe de récupération totale avec protection de la régénération.	Coupe progressive d'ensemencement[13] • Il est peu probable qu'un tel peuplement soit rentable à court terme. • Évaluer la densité de la régénération. • Voir la section 2.3.3.2 sur les modalités à respecter lors de la coupe. • Voir aussi la section 2.4.1 sur les modalités de l'entaillage.

[12] Si de jeunes érables à sucre sont rabattus au sol ou très arqués, on conseille de les relever, de les tuteurer ou de les haubaner, particulièrement s'ils croissent dans des trouées créées par l'abattage de tiges plus âgées sans quoi, ils mourront. Les gaules d'érable à sucre qui sont inclinées à moins de 45° devraient se redresser au cours des prochaines années. Les jeunes hêtres, surtout ceux issus de drageons, devraient être coupés au profit d'autres essences compagnes (voir aussi la section 2.3.5.2).

[13] La coupe de récupération totale et la coupe progressive peuvent aussi s'effectuer par trouées, dans les peuplements hétérogènes où les dommages très graves sont conséquemment circonscrits.

2.3.3.1 Les modalités de l'aménagement acéricole

Pour bien comprendre les traitements préconisés pour restaurer les érablières à vocation acéricole, il faut d'abord connaître au préalable les modalités d'aménagement qui s'appliquent habituellement dans les érablières saines. Rappelons que ces modalités visent surtout deux objectifs : optimiser la production sucrière et rentabiliser les sommes investies. Pour les atteindre, il faut :

1. Avant d'intervenir, s'assurer que la surface terrière est d'au moins 24 m^2 / ha, car sinon, l'éclaircie n'est pas nécessaire.
2. Conserver au moins **180 entailles / ha lors d'une éclaircie**. On considère que les jeunes érablières ont quand même un potentiel intéressant si l'on peut y pratiquer au moins 150 entailles à l'hectare.
3. Si l'on constate des signes de dépérissement, la présence d'essences de lumière ou l'absence de jeunes semis d'érables, on devrait conserver une surface terrière minimale de **20 m^2 / ha lors d'une éclaircie**.
4. Lors d'éclaircies effectuées tous les 10 ou 15 ans, **prélever ≤ 20 % de la surface terrière**, y compris les arbres blessés par inadvertance et ceux abattus dans les sentiers de débardage.
5. Conserver **de 10 % à 15 % des tiges codominantes en essences compagnes**. S'assurer qu'elles sont bien réparties dans l'érablière.
6. Maintenir une **structure inéquienne** équilibrée dans l'érablière afin d'en assurer le renouvellement (11) (14).
7. Améliorer la productivité du peuplement, en éliminant progressivement les arbres faibles, défectueux ou de moindre qualité au profit des tiges d'avenir, souvent opprimées (11).
8. Lors du martelage, on doit d'abord s'occuper :
   - des essences indésirables,
   - des arbres faibles ou défectueux, c'est-à-dire ceux des classes de vigueur 3 et 4 (voir tableaux 1 et 2).

Le producteur acéricole doit suivre des règles de martelage établies en fonction des objectifs prioritaires[14]. Il doit donc marteler, dans l'ordre :

LE SAVIEZ-VOUS?

Les essences compagnes à conserver sont, pour la plupart, tolérantes à l'ombre, comme la pruche, l'épinette blanche, l'ostryer de Virginie, le chêne rouge, le tilleul d'Amérique et le frêne d'Amérique. On devrait aussi conserver des tiges de certaines espèces semi-tolérantes ou intolérantes, tels le pin blanc, le bouleau jaune, le caryer cordiforme, le noyer cendré, l'orme d'Amérique, le micocoulier, le frêne rouge, le chêne à gros fruits, le chêne blanc et le cerisier tardif. Ces essences, dites climaciques ou semi-climaciques, poussent naturellement dans les peuplements parvenus aux derniers stades de succession. Elles ne menacent pas la stabilité des érablières (voir aussi l'annexe 4). ■

[14] Ces règles ne s'appliquent évidemment que si l'érablière n'a pas subi de dommages graves lors du verglas; dans le cas contraire, on doit plutôt s'en tenir à l'ordre de priorité présenté au tableau 5 (section 2.2).

1. Les **essences indésirables**, comme le sapin[15], dont l'abattage vise à assurer la pérennité de l'érablière et à éviter qu'elle ne se dégrade ou qu'elle n'évolue vers un autre type de peuplement à long terme (15 ans)[16] .
2. Les **arbres faibles, défectueux ou malades**, dont l'abattage vise à éliminer ceux affectés de chancres ou très pourris et, surtout, ceux qui risquent de se briser au vent, pour assurer la sécurité des personnes et des biens, d'une part, et prévenir la propagation de maladies, comme le chancre eutypelléen, *Eutypella parasitica* David. & Lorenz, d'autre part.
3. Les **essences compagnes envahissantes**, comme le hêtre, dont la récolte partielle vise à dégager les jeunes érables de qualité qui poussent à proximité mais qui sont opprimés. On ne doit toutefois pas éliminer les hêtres systématiquement, car on risque de trop ouvrir le peuplement et de stimuler le drageonnement, ce qui menace la stabilité de l'érablière.
4. Les **érables à sucre dépéris ou trop vieux**, dont la récolte vise à éliminer les sujets qui croissent lentement et qui ont un faible rendement à l'entaille, afin d'assurer le maintien du rendement acéricole à long terme. Cette sélection se fait au profit des sujets vigoureux ou de qualité, qui ont une bonne croissance radiale et qui se trouvent à proximité.
5. Enfin, si les objectifs précédents sont atteints, **on martellera les vieux arbres encore vigoureux** pour maintenir ou rétablir une structure inéquienne équilibrée dans l'érablière et en favoriser ainsi le renouvellement.

LE SAVIEZ-VOUS?

Dans une érablière, les essences indésirables sont le sapin et celles de transition, comme le peuplier et le bouleau blanc, qui menacent la stabilité du peuplement. Il faut également limiter la propagation du hêtre à grandes feuilles, qui ne doit pas représenter plus de 20 % de la surface terrière (15). ■

Il est important de souligner qu'il est difficile, voire impossible, d'atteindre tous ces objectifs en pratiquant une seule éclaircie, **car on doit récolter ≤ 20 % de la surface terrière initiale et conserver une densité résiduelle ≥ 20 m² / ha**. L'amélioration d'une érablière est un travail de longue haleine qu'il faut réaliser en étapes successives. Rappelons qu'une éclaircie trop forte risquerait de modifier la structure du peuplement, de provoquer des chablis, d'exposer les arbres aux insectes et aux maladies, comme le dépérissement, et de tuer les jeunes érables à sucre. Le choix des arbres à éliminer varie d'une érablière à l'autre, car il est tributaire de la structure, de la composition et de la densité du peuplement ainsi que de l'état de santé des arbres qu'il renferme. La récolte des arbres mûrs ou malades et de ceux que l'on peut considérer en surplus dans les différentes classes de diamètre favorise la croissance des tiges d'avenir et crée des ouvertures propices à la régénération. **Grâce à des interventions adéquates et bien dosées, l'acériculteur pourra redonner progressivement à son érablière une qualité qui lui assurera un rendement à la fois optimal et durable**.

[15] Rappelons que l'élimination des sapins réduit aussi les risques de bris de la tubulure attribuables aux écureuils.

[16] Cette période correspond à la durée de vie normale de la tubulure utilisée pour le transport de la sève.

2.3.3.2 *La restauration des érablières détruites par le verglas*

Les érablières lourdement endommagées, où les arbres qui ont survécu ont une surface terrière de moins de 12 m^2 / ha, sont menacées de disparaître ou de se dégrader à un point tel, qu'il ne vaut pas la peine d'y conserver les arbres. On considère que ces peuplements sont détruits. Dans ces cas, on doit privilégier les tactiques sylvicoles qui visent à renouveler le peuplement sans tarder ou, du moins, à éviter que le site ne se dégrade davantage.

On devrait avoir recours à la coupe de récupération totale avec protection de la régénération dans les érablières où les gaules d'érables et de feuillus nobles sont suffisamment nombreuses et bien réparties sur l'ensemble de la superficie touchée par le verglas. Cette coupe est toutefois inappropriée, sinon à proscrire, si les jeunes pousses d'érable à sucre ne sont pas assez nombreuses. On suggère plutôt de pratiquer une coupe progressive d'ensemencement.

Ce type de coupe a pour but de favoriser l'établissement d'un nouveau peuplement de qualité égale ou supérieure à celle du peuplement endommagé par le verglas. L'ouverture partielle du couvert stimule en effet la croissance des plantules d'érables préétablies et l'établissement de feuillus nobles, comme le tilleul d'Amérique, le bouleau jaune, le frêne d'Amérique, le chêne rouge et les caryers, qui ont besoin de suffisamment de lumière pour s'établir et croître rapidement en phase juvénile (voir l'annexe 4).

Les modalités d'application de ces coupes sont sensiblement les mêmes dans les différents types de peuplements de feuillus tolérants. Elles sont dictées par l'abondance et la nature de la régénération préétablie qui sont des indices du degré de stabilité du peuplement. Les modalités varient selon qu'on veut restaurer :

- une érablière détruite et mal régénérée,
- une érablière détruite, mais en voie de reconstruction,
- une érablière détruite qui s'est régénérée en essences autres que l'érable à sucre.

Les érablières détruites par le verglas et mal régénérées

On estime que la régénération est insuffisante s'il y a moins de 5 000 semis d'érables à sucre viables à l'hectare dans une érablière. Rappelons qu'un semis d'érable à sucre est viable s'il mesure ≥ 0,5 m de hauteur. S'ils sont plus petits, les semis brusquement exposés au soleil risquent de mourir au cours des prochaines années, victimes de la sécheresse ou du corthyle de l'érable, *Corthylus punctatissimus* Zimm. On recommande donc de les ignorer lors de l'inventaire de la régénération de même que les semis et les gaules des essences indésirables, comme le sapin, le hêtre ou l'érable rouge. On ne doit également pas compter les essences de transition, tels les peupliers, qui menacent aussi la succession ou l'évolution normale du peuplement.

Les érablières qui ne renferment pas suffisamment de gaules d'érables à sucre pourraient ne pas se renouveler convenablement, particulièrement si elles sont denses et encore en croissance et si elles servent de pacage pour le bétail. Les érablières exploitées à des fins acéricoles qui ont été débroussaillées pourraient également connaître ce problème.

Dans un premier temps, on devrait y effectuer une coupe partielle pour récupérer le bois d'œuvre en perdition, en prélevant d'abord les arbres de qualité, conformément à l'ordre proposé au tableau 5 (voir la section 2.2). L'ouverture partielle du couvert stimulera la régénération des essences recherchées, tout en assurant aux semis d'érables une concurrence minimale des essences de lumière ainsi qu'une protection adéquate contre la sécheresse et l'insolation.

Photo : Bruno Boulet, MRN

De mauvaises pratiques, comme le pacage du bétail et le débroussaillement, ont modifié progressivement la composition et la structure d'âge de plusieurs érablières, de sorte qu'après un verglas grave, elles ne renferment plus suffisamment de tiges d'avenir pour remplacer les arbres dominants qui sont lourdement endommagés.

Idéalement, il faudrait laisser 50 semenciers à l'hectare, y compris les essences compagnes. Le conseiller forestier doit parfois suggérer d'en laisser moins, surtout dans les peuplements établis sur des sols minces et exposés au vent, car les arbres adultes risquent fort de tomber, de dépérir ou de se dégrader à un point tel qu'il ne vaudra plus la peine de les récupérer lors de la coupe finale.

La stabilité des peuplements établis sur un sol mince ou mal drainé est menacée à court terme. Si la régénération y est insuffisante après trois ans, ce qui pourrait fort bien se produire sur les sites les moins favorables à l'érable à sucre, on devrait y faire de l'enrichissement avec d'autres feuillus nobles et du pin blanc (10 et 21). On y pratiquera la coupe finale au plus tôt cinq ans après la première intervention, lorsque la régénération sera bien établie. Il faudra prendre les mesures qui s'imposent pour protéger le futur peuplement.

Les érablières détruites, mais en voie de renouvellement

Les peuplements qui renferment suffisamment de jeunes érables à sucre, soit au moins 5 000 semis viables à l'hectare et 400 gaules d'avenir bien réparties, ont de bonnes chances de se rétablir. Dans les érablières en voie de reconstruction, la régénération s'est généralement établie à la suite d'un dépérissement, d'une coupe ou d'une autre perturbation antérieure à la crise du verglas; la succession évolutive normale et la stabilité de tels peuplements ne sont pas compromises. On peut donc y effectuer une coupe de récupération totale, en une étape, en prenant soin de protéger la régénération établie. **Pour protéger les jeunes érables, il est préférable d'effectuer la coupe au début de l'hiver, en pratiquant un abattage dirigé selon un angle de 20° à 30° par rapport aux sentiers de débardage, qui devraient être espacés de 20 m à 30 m. Si possible, on devrait ébrancher les tiges sur l'aire de coupe avant de les débarder**.

Photo : Bruno Boulet, MRN

Érablière lourdement endommagée par le verglas de 1983, mais en voie de reconstruction. Un éclaircissage y est prévu pour dégager les jeunes tiges d'avenir.

L'ouverture du couvert consécutive au verglas stimulera la croissance des jeunes tiges au cours des prochaines années. Il faudra donc dégager les feuillus d'avenir dès qu'on pourra les repérer, c'est-à-dire dès qu'ils dépasseront la strate en régénération, soit dans 15 ans environ. On fait généralement une présélection des jeunes érables vigoureux pendant l'été et le choix final des tiges d'avenir le printemps suivant; on se base alors sur la teneur en sucre de la sève que l'on mesure à l'aide d'un réfractomètre (15). Les feuillus d'avenir doivent être séparés par une distance de 3,5 m à 5,0 m, et l'on doit dégager le pourtour de la cime sur une distance de 75 cm. On libère ainsi de 400 tiges à 800 tiges à l'hectare. Rappelons que les arbres d'avenir sont sélectionnés parmi les gaules qui ont un diamètre et une hauteur supérieurs à la moyenne, car les autres ont peu de chance de devenir dominants dans le futur peuplement (22) (voir la section 2.3.5.2).

LE SAVIEZ-VOUS?

Une forêt de feuillus tolérants en voie de régénération compte d'ordinaire plus de 12 000 semis à l'hectare, soit 30 semis par sous-placette de 25 m^2. Dans les érablières, on devrait compter au moins 5 000 semis d'érable à sucre viables (> 0,5 m de hauteur) à l'hectare, et au moins 400 gaules d'avenir bien réparties, surtout s'il y a eu un débroussaillement. Si la régénération est insuffisante ou mal répartie, on recommande d'ouvrir progressivement le couvert pour éviter que le site ne soit envahi par le peuplier faux tremble, le bouleau à papier et les framboisiers, ce qui menacerait la stabilité écologique du peuplement d'origine. ■

Photo : Bruno Boulet, MRN

Jeunes érables à sucre âgés d'environ 15 ans qui ont bénéficié d'une éclaircie précommerciale.

Les érablières détruites, régénérées en essences autres que l'érable à sucre

Les peuplements détruits qui se régénèrent bien, mais en essences autres que l'érable à sucre, sont les plus problématiques. Le temps requis pour qu'ils redeviennent productifs sur le plan acéricole varie selon le type de station. Ce sont généralement les sites à drainage rapide, au sommet des pentes, et ceux où le drainage est imparfait, dans les dépressions, qui se régénèrent massivement en hêtres à grandes feuilles, en érables rouges et en feuillus intolérants. Les sites secs sont souvent envahis par les framboisiers, comme le *Rubus idæus L.*, alors que les sites subhydriques sont propices à certaines fougères, comme la *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod. Les érables à sucre qui ont survécu sur de tels sites dépériront et mourront fort probablement au cours des prochaines années (voir section 1.2, figure 2 et tableau 3). Ces peuplements n'ont plus le potentiel acéricole recherché et il faut donc récupérer le bois.

LE SAVIEZ-VOUS?

Les coupes hivernales pourraient limiter la prolifération des feuillus intolérants tout en protégeant les plantules d'érables et d'autres feuillus nobles. Par contre, si l'on veut maintenir ou augmenter la proportion de bouleaux jaunes dans un peuplement, il est préférable de pratiquer la première coupe en automne, en remuant suffisamment le sol pour créer un lit de germination adéquat pour les plantules de bouleaux, dont les radicelles ne peuvent percer un épais tapis de feuilles mortes. ■

On peut effectuer une coupe de récupération totale en une étape, mais il est préférable d'y laisser de 10 à 20 semenciers à l'hectare qu'on choisira de préférence parmi les essences compagnes, même s'ils pouvaient éventuellement être victimes du chablis. **Cette prescription n'est valable que pour les érablières où les érables sont supplantés par d'autres essences ou sont en voie de l'être**. Sur les sites à sols minces et à drainage rapide, les peuplements devraient être enrichis avec des plants de chêne rouge et de pin blanc et, sur les sites à drainage imparfait, avec des chênes à gros fruits et des bouleaux jaunes.

2.3.4 Les peuplements mélangés

Dans les peuplements mélangés, les feuillus, comme le bouleau jaune ou le peuplier, sont généralement plus endommagés que les conifères. Les sapins, les épinettes, les pins gris, les mélèzes, les pruches et les thuyas (SEPMPT) qui sont renversés ou dont la tête est cassée à un point où le diamètre est supérieur à 6 cm doivent être récupérés avant trois ans, pour éviter que le cœur rouge du sapin ne les dégrade[17]. Il en va de même pour les feuillus faibles, gravement blessés au tronc et qui n'ont conservé que 20 % ou moins de leur cime (moins de 60 % dans le cas des peupliers faibles) (voir section 1.1, tableau 2). On peut d'abord évaluer les dommages sommairement et, si cela s'impose, dresser ensuite l'inventaire du peuplement mélangé et élaborer un plan de récupération. **Une coupe de récupération partielle est justifiée si les feuillus, les peupliers et les résineux faibles (SEPMPT) constituent ≥ 30 % de la surface terrière du peuplement**. À des fins d'aménagement, on suggère de subdiviser les peuplements mélangés en deux catégories :

1. ceux qui renferment des feuillus tolérants ou semi-tolérants;
2. ceux qui renferment des feuillus intolérants.

Photo : Bruno Boulet, MRN

Érablière établie sur un sol mince où les érables à sucre ont été supplantés par des érables rouges à la suite du verglas, en 1983. Un enrichissement avec des chênes rouges et des pins blancs aurait permis d'en améliorer la productivité.

[17] Les pins rouges et les pins blancs, qui poussent souvent en mélange avec des feuillus, ne sont pas inclus dans le groupe SEPMPT. Il n'est pas urgent de récolter les pins étêtés ou partiellement ébranchés, car leurs troncs ne risquent pas de se dégrader à moyen terme.

Peuplements mélangés avec des feuillus tolérants ou semi-tolérants, tels les bouleaux jaunes, les érables à sucre ou les érables rouges

Récupérer les arbres faibles ou défectueux, en laissant, à l'hectare, au moins 10 feuillus vigoureux (bouleaux jaunes ou érables à sucre) choisis parmi les dominants ou les codominants[18], pour servir de semenciers.

Peuplements mélangés avec des feuillus intolérants, tels les peupliers et les bouleaux blancs

1) Si la régénération des essences recherchées est insuffisante, **faire une coupe de récupération partielle, en ne conservant que les résineux et les feuillus nobles dont la qualité n'est pas menacée**.
2) Si la régénération des essences recherchées est suffisante et bien répartie dans le peuplement, **faire une coupe de récupération partielle pour éliminer les arbres faibles ou défectueux[19], en récoltant d'abord les tiges des essences intolérantes. On ne doit pas récolter > 40 % de la surface terrière pour prévenir le chablis**.

2.3.5 Les autres types de peuplements

2.3.5.1 Les peuplements de peupliers faux tremble

Dans les peupleraies détruites par le verglas, on peut récupérer le bois en une seule opération. La coupe totale s'avère en effet la meilleure solution si les peupliers faibles représentent ≥ 50 % de la surface terrière. Les peupleraies en croissance se régénèrent de façon naturelle, grâce au drageonnement. Les vieilles peupleraies qui ont été détruites seront peut-être colonisées par le sapin et l'érable rouge qui sont souvent déjà établis dans le sous-bois. Si les résineux ne sont pas assez nombreux, on devrait regarnir le site avec des plants de fortes dimensions (PFD) et, éventuellement, effectuer une coupe de dégagement des jeunes tiges d'avenir.

Dans les peupleraies moins endommagées, on recommande de récupérer une partie des arbres qui ont < 60 % de cime résiduelle, s'ils totalisent 30 % de la surface terrière. Les peupliers endommagés sont particulièrement vulnérables à la carie blanche du tronc causée par *Phellinus tremulæ* Bond. & Bor., à la carie blanche alvéolaire attribuable à *Inonotus rheades* (Pers.) Bond. & Sing., ainsi qu'au chancre hypoxylonien, *Entoleuca mammata* (Wahl.) J.H. Rogers & Ju.

Les peuplements de transition qui renferment des feuillus tolérants ou des conifères, doivent être aménagés selon les modalités décrites dans les sections 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3 et 2.3.4, afin de respecter l'ordre de succession naturelle. Rappelons cependant qu'en abattant les peupliers, on stimule leur drageonnement, ce qui risque de nuire au développement des semis d'érables et de feuillus tolérants. On devrait donc effectuer la coupe au milieu de l'été, pour réduire le drageonnement et, si nécessaire, dégager les tiges d'avenir.

[18] Même s'il est difficile de prédire comment les peuplements mélangés à feuillus tolérants se régénéreront, on craint qu'une forte ouverture du couvert ne provoque une invasion de framboisiers, de feuillus intolérants et de résineux, comme le sapin. **On devrait y favoriser l'établissement des bouleaux jaunes au détriment des résineux et des feuillus intolérants**. Pour ce faire, on recommande de remuer l'humus dans de petites trouées lors du débardage. Il faut cependant éviter de « *scalper* » le sol et de blesser les semenciers lors des coupes. Contrairement à ce qu'on recommande pour les érablières (voir la section 2.3.1), on conseille d'y récupérer les arbres après la chute des feuilles, mais avant que le sol gèle.

[19] Un **résineux défectueux**, dont le houppier est brisé à un niveau où le diamètre est égal ou supérieur à 6 cm, doit être récupéré avant que le bois ne se dégrade (3 ans). Un **feuillu faible**, qui n'a conservé que 20 % ou moins de son houppier, doit être récupéré en priorité, surtout s'il s'agit d'un bouleau jaune destiné au sciage ou au déroulage (voir section 1.2, tableau 2).

Photo : Bruno Boulet, MRN

Tronc de peuplier faux tremble dégradé par la carie blanche alvéolaire, *Inonotus rheades* (Pers.) Bond. & Sing.

2.3.5.2 *Les plantations et les peuplements feuillus de dimensions précommerciales*

Le verglas n'a pas épargné certains jeunes peuplements de feuillus où les tiges fortement arquées ou rabattues s'enchevêtrent tellement qu'elles n'ont aucune chance de se redresser. Dans ce cas, les pertes ne se mesurent pas en termes de volume, puisque les tiges ne sont pas de dimensions commerciales et qu'elles n'ont donc pas assez de valeur pour rentabiliser la récolte. Les superficies forestières en cause risquent de demeurer improductives si l'on ne consent aucun effort pour les remettre en état. On l'a vu, les jeunes peupleraies drageonnent facilement après une coupe totale et leur rétablissement est assuré. Il est toutefois plus difficile de restaurer les jeunes peuplements de transition en y augmentant la proportion de feuillus nobles de façon à obtenir ≥ 800 tiges d'avenir à l'hectare. On devrait d'ailleurs restaurer d'abord les peuplements suffisamment denses (≥ 5 000 tiges / ha), qui renferment au moins 250 tiges d'avenir à l'hectare. On peut faire appel à la clé décisionnelle présentée à la figure 5 pour déterminer la méthode à retenir pour restaurer ces jeunes peuplements feuillus. À la fois simple et pratique, elle tient compte des contraintes et des coûts ainsi que des bénéfices attendus.

2.3.5.3 *Les peuplements de résineux*

- *La coupe d'assainissement*

Ce mode de coupe est approprié dans les peuplements peu endommagés, où les résineux défectueux représentent moins de 30 % de la surface terrière. Le risque de blesser les arbres est élevé si l'on effectue une éclaircie de faible intensité, car les ouvriers sylvicoles ont moins d'espace pour manœuvrer. La coupe d'assainissement peut donc s'avérer peu rentable, voire coûteuse, si l'on ne prend pas les précautions qui s'imposent pour protéger les arbres d'avenir lors de l'abattage et du débardage des tiges récupérées.

LE SAVIEZ-VOUS?

Les jeunes gaules, choisies comme arbres d'avenir, puis dégagées, ne sont pas forcément celles qui pousseront le mieux après l'éclaircie. Il peut en effet arriver qu'une tige sélectionnée réagisse mal au dégagement et qu'elle meure ou, encore, qu'elle soit supplantée par une tige voisine, plus vigoureuse, mais non conforme aux critères de qualité établis. Par précaution, nous suggérons de dégager au moins 800 tiges à l'hectare, soit une tige tous les 3,5 m environ, pour obtenir un cœfficient de distribution optimal. ■

FIGURE 5 CLÉ POUR DÉTERMINER LA MÉTHODE DE RESTAURATION DES JEUNES PEUPLEMENTS DE FEUILLUS ENDOMMAGÉS PAR LE VERGLAS

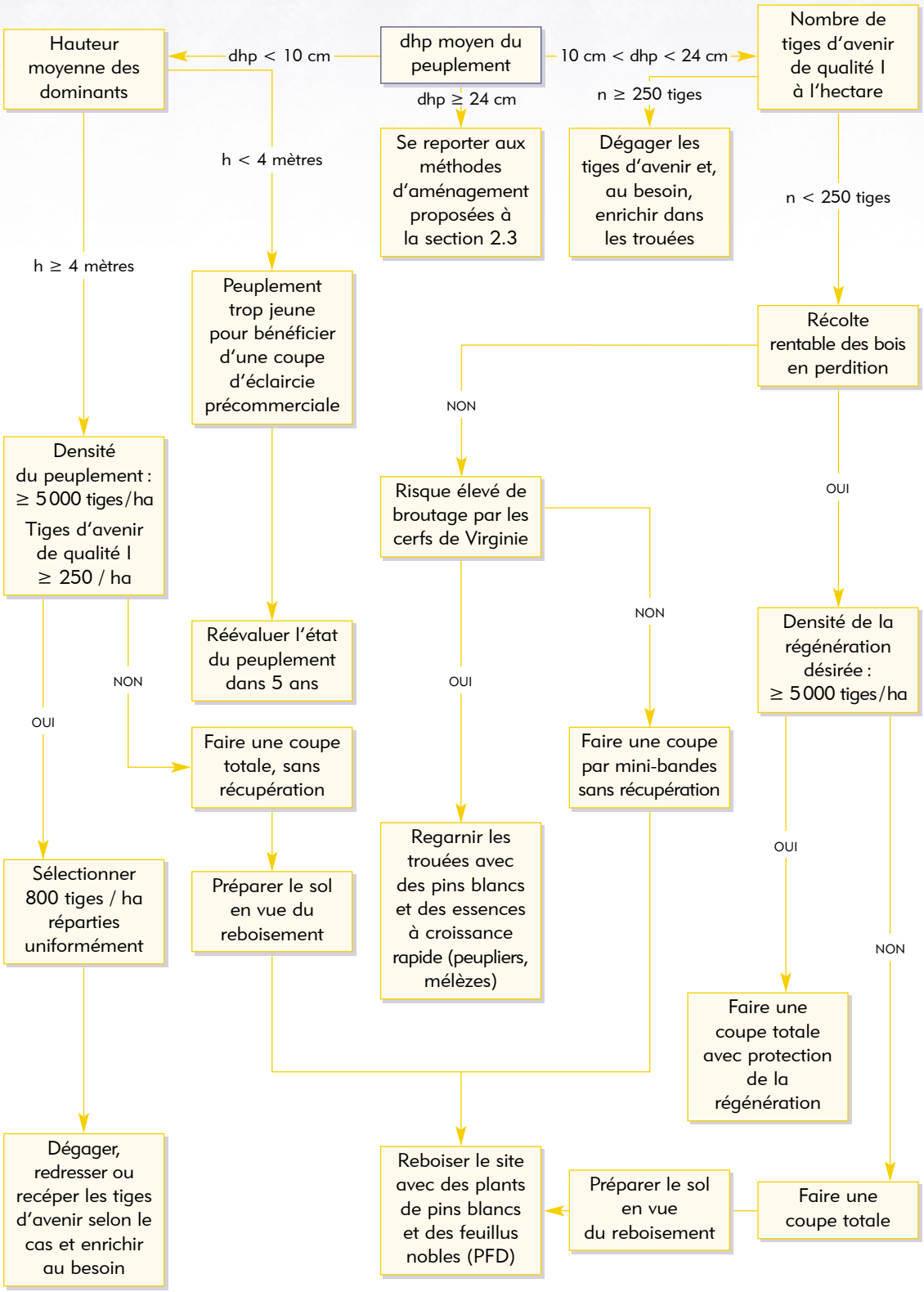


Photo : Bruno Boulet, MRN

Peuplement de feuillus de dimensions précommerciales détruit lors du verglas de 1998.

- *La coupe totale avec protection de la régénération*

On peut pratiquer une coupe totale avec protection de la régénération dans les peuplements de résineux où les arbres renversés ou écimés à un diamètre ≥ 6 cm représentent > 50 % de la surface terrière et que la régénération est suffisante et bien répartie[20]. Cette coupe n'est pas recommandée dans les peuplements mal régénérés, car les essences de lumière, comme le bouleau à papier, le cerisier de Pennsylvanie, l'érable à épis, le noisetier à long bec, le framboisier et l'épilobe à feuilles étroites, exercent une vive concurrence sur les semis de conifères. On y préconise plutôt une coupe de récupération partielle, qui s'apparente à la coupe progressive d'ensemencement et qui respecte la dynamique de renouvellement ou de succession d'un peuplement à la suite d'une perturbation naturelle.

- *La coupe progressive d'ensemencement*

Dans les peuplements de conifères endommagés et mal régénérés, la coupe progressive favorise l'ensemencement naturel du site. Elle est moins coûteuse que le reboisement avec des plants de fortes dimensions. Dans un premier temps, on récupère les arbres défectueux, malades ou gravement écimés, qui risquent de mourir ou de se renverser pendant que les jeunes semis s'établissent. L'ouverture partielle du couvert stimule la germination des essences recherchées, tout en assurant aux semis de conifères une protection adéquate contre la sécheresse et une concurrence minimale des essences de lumière.

Rappelons qu'il est préférable d'effectuer les coupes en hiver si l'on craint que l'érable à épis n'envahisse les sites riches et trop ouverts ou, encore, si l'on veut protéger la régénération préétablie de sapins. Par contre, si l'on veut obtenir un lit de germination adéquat pour les épinettes et les pins blancs, il faut pratiquer la coupe en automne et remuer le sol soigneusement.

Dans les peuplements de pins blancs ou d'épinettes blanches, on obtient les meilleurs résultats lorsque la coupe partielle et, surtout, le scarifiage coïncident avec une bonne année semencière. Les modalités d'application de la coupe progressive diffèrent selon le type de peuplement. La démarche proposée permet de tenir compte du caractère particulier des peuplements suivants :

- les sapinières et les pessières à sapins,
- les pinèdes à pins blancs,
- les autres peuplements de conifères.

Les sapinières et les pessières à sapins

Dans ces peuplements, la coupe progressive d'ensemencement vise à ouvrir le couvert suffisamment pour permettre aux jeunes conifères de pousser librement. Elle convient parfaitement aux sapinières

[20] Il faut viser obtenir plus de 1 500 semis de 15 cm ou plus de hauteur à l'hectare et un cœfficient de distribution ≥ 60 %, soit un semis tous les 4 m^2, dans 60 % des cas.

riches, où le couvert dense ralentit la croissance des jeunes conifères ou les empêche de s'établir.

Lors d'une coupe progressive dans une sapinière perturbée par le verglas, on doit d'abord récupérer les arbres renversés ou écimés à un diamètre égal ou supérieur à 6 cm. En fait, on suggère de **récupérer tous les arbres défectueux, jusqu'à concurrence de 50 % de la surface terrière du peuplement** pour stimuler la régénération désirée, tout en prévenant le chablis[21]. On recommande de récolter en priorité les sapins à maturité dont le pied est carié de même que les arbres intermédiaires et codominants qui ont généralement été les plus touchés par le verglas. La coupe progressive s'apparente alors à une éclaircie par le bas, de moyenne ou forte intensité. Des précautions s'imposent lors des opérations pour éviter d'écorcher au passage les arbres résiduels qui, rappelons-le, sont très sujets à la carie. Enfin, il faudra attendre que la régénération soit suffisamment bien établie (environ cinq ans) avant d'effectuer une coupe de récupération finale, en prenant soin de protéger les jeunes arbres.

Photo : Bruno Boulet, MRN

Les jeunes érables rouges rabattus par le verglas de 1983 ont survécu sans intervention, mais ils ont perdu toute valeur commerciale.

LE SAVIEZ-VOUS?

La pression qu'exercent les cerfs sur la régénération de feuillus fait en sorte qu'il faut planter des semis de fortes dimensions ou des essences à croissance rapide, tels que des peupliers hybrides, pour qu'ils atteignent rapidement une hauteur suffisante et ainsi protéger les bourgeons terminaux. En ce qui a trait aux jeunes feuillus nobles, comme les chênes et les frênes, qui risquent aussi d'être broutés au cours des premières années de croissance, on conseille éventuellement de les recéper de manière à stimuler un rejet du pied, qui pourra atteindre près de 2,0 m de hauteur au cours d'une seule année de croissance. ■

Les peuplements de pins blancs

Le pin blanc se régénère mal dans la plupart des peuplements peu perturbés. Dans les pinèdes denses établies sur des sites mésiques et recouverts d'un épais tapis d'aiguilles, les semis sont même pratiquement absents. À l'instar d'un feu d'intensité modérée, une coupe progressive d'ensemencement y crée des ouvertures qui favorisent la régénération des pins et

[21] On recommande de couper de 30 % à 40 %, tout au plus, de la surface terrière initiale dans les peuplements établis sur un sol mince ou mal drainé ainsi que dans ceux qui n'ont pas bénéficié au préalable d'une coupe d'éclaircie précommerciale. Ces peuplements sont particulièrement vulnérables au chablis. Les gros sapins pourris sont souvent porteurs de champignons, renflés et fendus à la base, infestés par les fourmis gâte-bois ou attaqués par les grands pics.

le renouvellement du peuplement. Elle convient aux peuplements résineux dont la surface terrière en pins blancs est ≥ 30 %, à ceux où l'on trouve ≥ 12 m^2 / ha de pins ou d'épinettes blanches, de même qu'aux peuplements mélangés où l'on désire maintenir ou augmenter la proportion de pins.

Or, le verglas pourrait avoir le même effet qu'une coupe préparatoire faite pour favoriser l'ensemencement naturel des peuplements équiennes de pins. Il a ouvert partiellement le couvert forestier, en écimant surtout les codominants et les arbres de l'étage intermédiaire.

Une coupe très forte y favoriserait les essences concurrentes, comme le sapin, l'érable rouge, le peuplier faux tremble et le noisetier à long bec, au détriment des pins blancs, qui, rappelons-le, croissent lentement au stade de semis. Par contre, **si l'on ne récupère que les arbres morts, mourants ou malades**, l'humus est suffisamment remué lors du débardage pour que la couche minérale sous-jacente soit exposée et devienne un lit de germination adéquat pour les graines de pin. La lumière et la chaleur qui pénétreront dans les petites trouées ainsi créées stimuleront la croissance des semis préétablis et des pins opprimés qu'il faut protéger à tout prix lors de l'abattage et du débardage des bois en perdition. Les grands pins blancs ou pins rouges doivent être conservés comme semenciers même s'ils sont écimés à un niveau où le diamètre est supérieur à 6 cm. Ils continueront de croître et, surtout, ils ne risquent pas de se dégrader s'ils sont exempts de blessure grave à la base du tronc.

Les autres peuplements de conifères

Les framboisiers et les érables à épis sont une véritable menace dans les cédrières et les prucheraies denses et mal régénérées qui ont été détruites par le verglas. On doit craindre le pire pour l'avenir de ces peuplements qui se régénèrent toutefois assez bien lorsqu'ils sont faiblement ou modérément perturbés parce que les semis de thuyas et de pruches sont alors favorisés au détriment des espèces concurrentes. En outre, les graines du thuya germent bien sur le sol minéral ou sur le bois en décomposition alors que les pruches peuvent s'établir dans tous les types d'humus et même dans une épaisse litière de feuilles ou d'aiguilles.

On peut donc pratiquer la coupe progressive dans les cédrières et les prucheraies qui ont été endommagées mais non détruites par le verglas, surtout si l'on veut y conserver des refuges d'hiver pour les cerfs de Virginie. On suggère donc de suivre les modalités de coupe préconisées pour les sapinières afin de les restaurer.

Photo : Lina Breton, MRN

Les pins blancs écimés ou ébranchés par le verglas ne risquent pas de se dégrader au niveau du tronc et ce sont de bons semenciers qu'il faut conserver. Le verglas ne doit pas servir de prétexte pour abattre les pins qui ne sont pas encore parvenus à maturité.

LE SAVIEZ-VOUS?

Sur les sites les plus riches, la culture intensive permet d'obtenir 300 m³ à l'hectare de mélèze hybride en moins de trente ans, et près de 10 m³ à l'hectare de peuplier hybride par année, après 20 ans. ■

2.3.5.4 Les plantations de conifères

Les interventions à privilégier dans les plantations diffèrent en fonction de la hauteur des arbres et des possibilités d'écouler le bois sur les marchés. Les plantations sont groupées en trois catégories :

- les jeunes plantations de moins de 1,5 m de hauteur,
- les plantations de plus de 1,5 m de hauteur et de dimensions précommerciales,
- les plantations de dimensions commerciales.

Les plantations de moins de 1,5 m de hauteur

Protégées par la neige, les jeunes plantations ont généralement été épargnées par le verglas. Seules les flèches terminales y ont été pliées ou brisées. Compte tenu des coûts élevés d'intervention et des effets escomptés, on n'y conseille aucune taille de redressement. La plupart des arbres affectés devraient retrouver leur dominance apicale naturellement au cours des prochaines années et leur avenir n'est pas compromis.

Les plantations > 1,5 m de hauteur et de dimensions précommerciales

Lors du verglas de 1998, les plantations de pins et de mélèzes ont été plus touchées que celles d'épinettes. Les plantations très endommagées, où les arbres mesurent entre 1,5 m et 4,0 m de hauteur, sont les plus problématiques, car elles n'ont pas encore de valeur commerciale et on ne peut pas y récupérer le bois en perdition. **Les plantations de pins gris et d'épinettes ont encore un avenir prometteur, si on y compte encore ≥ 800 tiges à l'hectare d'arbres de qualité, bien répartis sur le site**. Dans celles de pins rouges et de pins blancs, il faut plutôt dénombrer de 350 tiges / ha à 500 tiges / ha, selon la qualité de la station[22]. En deçà de ces seuils, on devrait y pratiquer une coupe totale ou une coupe de conversion partielle.

Photo : Lina Breton, MRN

Plantation de pins gris établie sur un site riche, qui a été détruite par le verglas en 1998. On devrait remplacer les pins gris par des pins blancs mélangés à des peupliers hybrides et des feuillus nobles.

[22] Les producteurs forestiers font face à un dilemme, surtout si les arbres dont l'avenir est compromis ne peuvent pas être écoulés pour la pâte : doivent-ils convertir une plantation très endommagée immédiatement pour obtenir une production maximale dans 50 ou 60 ans ou attendre de 10 à 20 ans pour récupérer environ 50 % du volume de bois qu'ils auraient pu obtenir sans le verglas ? En fait, **chaque cas doit être analysé séparément, et la décision finale revient au producteur sinistré**. Face à un désastre comme le verglas de 1998, il n'y a pas vraiment de solution miracle. Le rôle du conseiller forestier se limite donc à présenter au propriétaire les diverses options possibles pour lui permettre de prendre la décision la plus adéquate.

Photo : Gaston Thérriault, MRN

Les plantations de pins rouges âgés de trente ans ou plus où l'on a récupéré un volume de bois important sont menacées de chablis, surtout si on n'y avait pratiqué aucune éclaircie précommerciale avant le verglas.

Cette dernière doit être précédée d'une délimitation des secteurs les plus endommagés, qui sont devenus improductifs à cause du verglas.

La coupe de conversion partielle est appropriée quand les dommages sont graves, mais concentrés dans de grandes trouées. Si les trouées mesurent > 12,5 m^2 dans les plantations d'épinettes (> 28,5 m^2 dans celles de pins), on doit plutôt regarnir en évitant de planter des essences de lumière. Dans les plantations plus âgées, les semis que l'on planterait dans des trouées de moins de 50 m^2 ont peu de chance de rejoindre les arbres dominants et ils risquent d'avantage d'être broutés par les lièvres.

Une **taille de redressement** peut aussi s'avérer utile dans les plantations de résineux qui ont été très endommagées, mais on ne devrait traiter que les arbres qui constitueront le futur peuplement, soit 800 épinettes ou pins gris à l'hectare ou 350 pins blancs ou pins rouges à l'hectare. On risque de voir apparaître des fourches ou des têtes multiples sur les arbres écimés, mais les épinettes se corrigeront naturellement; le cas des pins est plus problématique. Par ailleurs, les résineux dont le tronc est cassé à un niveau où le diamètre est supérieur à 6 cm sont susceptibles de se dégrader à cause de la coloration et de la carie, généralement attribuables à *Stereum sanguinolentum* (Alb. & Schw.) Fr. et *Phellinus pini* (Thore :Fr.) A. Ames (4). Les pins rouges sont moins sujets à la carie, même si un coude se forme sur le tronc et qu'il y persiste pendant plusieurs années. Quand ils seront parvenus à maturité, dans 35 ou 40 ans, leur valeur pour l'industrie du sciage ne sera probablement pas compromise.

Les plantations de dimensions commerciales

Les plantations de dimensions commerciales où l'on dénombre ≥ 800 tiges de qualité à l'hectare (≥ 500 tiges, si la plantation a déjà été éclaircie), dont 40 % de dominants ou de codominants, offrent encore un potentiel intéressant. Bien que plusieurs de celles qui ont été très endommagées aient été récupérées au printemps de 1998, d'autres sont menacées par le chablis. Il est donc important de n'y récupérer que le bois en perdition et de laisser le plus de tiges à l'hectare possible. Les risques de chablis sont particulièrement élevés dans :

LE SAVIEZ-VOUS?

Les arbres écimés auront un taux de croissance en hauteur plus faible que les tiges indemnes qui poussent à proximité. Ils formeront donc le sous-étage du futur peuplement et ne produiront pas beaucoup de bois. Néanmoins, il n'est pas rentable de tailler systématiquement tous les arbres brisés, car bon nombre d'entre eux mourront avant d'atteindre la maturité. ■

- les plantations > 30 ans,
- les plantations denses, surtout si elles sont établies sur des sites fertiles,
- les plantations qui n'ont bénéficié d'aucune éclaircie précommerciale,
- les plantations où l'on a récupéré les tiges gravement touchées au printemps de 1998 et où l'on a laissé moins de 800 tiges / ha
- les plantations où les tiges dominantes et codominantes sont arquées.

Les plantations de pins rouges où l'on a effectué une coupe partielle de récupération devraient être regarnies de manière à augmenter la résistance du futur peuplement face au verglas. Rappelons que les peuplements naturels qui comportent plusieurs étages ont été moins touchés que les plantations où tous les arbres ont la même hauteur. Pour donner à ces dernières une structure pluriétagée, on devrait planter des pins rouges mélangés à des pins blancs, des épinettes blanches, voire des mélèzes ou des peupliers hybrides. On pourrait aussi y introduire un certain nombre de feuillus nobles (300 semis à l'hectare), comme le chêne rouge ou le frêne d'Amérique, qui sont particulièrement bien adaptés aux sols riches.

Photo : Bruno Boulet, MRN

Les peuplements de feuillus détruits par le verglas dans la région de Lanaudière, en 1983, renferment de gros rémanents qui sont des sites de nidification et d'alimentation pour de nombreuses espèces de mammifères et d'oiseaux, comme le grand pic, *Dryocopus pileatus*.

2.4 LES INTERVENTIONS CONNEXES À LA RÉCUPÉRATION DES ARBRES ENDOMMAGÉS

Les informations qui suivent ont été colligées pour permettre aux conseillers forestiers de répondre aux principales questions des producteurs en ce qui a trait aux interventions à privilégier ou à proscrire dans les érablières et les plantations, en sus de la récupération des bois en perdition. Les actions sont présentées en évoquant la pertinence et les contraintes à leur réalisation, ainsi que des effets attendus dans le peuplement.

2.4.1 Les peuplements de feuillus

INTERVENTION	PERTINENCE-CONTRAINTES	EFFETS ATTENDUS
Amendements du sol (chaux-cendres-engrais)	À proscrire à court terme, car le système radiculaire des arbres est intact – **À réévaluer au cours des prochaines années dans les peuplements dont la succession ou la stabilité est menacée.**	Résultats valables dans les érablières touchées par le dépérissement – Aucun résultat concluant dans le domaine de l'acériculture (23).
Émondage des érablières	Travail d'expert trop coûteux – Main-d'œuvre limitée **- Justifié pour assurer la sécurité des personnes et des biens –** La qualité du travail n'est pas garantie.	Stimule souvent la formation de gourmands non viables à long terme – Ne garantit pas la survie des arbres – Aucun effet sur la progression de la carie, qui est négligeable chez les érables à sucre > 40 ans et les érables rouges > 25 ans (16) (17).
Récupération des branches cassées	**Surtout utile pour dégager les chemins d'accès et la tubulure** – Faible rendement : le volume de bois récolté est généralement ≤ 20 m^3 / ha.	La mise en andains retarde la décomposition du bois par les champignons qui n'affectent nullement les arbres vivants (4).
Épandage des bois raméaux fragmentés	**Profitable si la trituration des branches est effectuée dès la première année – Après un an, les champignons saprophytes ont déjà envahi le bois mort** – Intervention coûteuse.	Recyclage rapide des débris par les champignons de carie blanche.
Contrôle ou élimination de la régénération	**À proscrire à court terme** – Dégager seulement la tubulure et les arbres qui ont ≥ 50 % de cime résiduelle que l'on peut entailler sans crainte de nuire à leur santé.	La régénération protège contre l'insolation du tronc, le dessèchement des racines, la dégradation des sols et le dépérissement des semis (9).
Mise en terre d'érable à sucre dans les érablières	Utile s'il y a moins de 5 000 semis > 0,5 m de hauteur à l'hectare – **Éviter de planter des semis plus petits, car leur survie n'est pas assurée**.	Augmente le pourcentage de tiges d'essences désirées.
Mise en terre de feuillus nobles dans des peuplements de feuillus tolérants.	Utile dans les forêts dégradées et très endommagées et les forêts de transition où le sol est riche – Ne nécessite aucune préparation du sol – **Si le broutage est à craindre, il faut utiliser des peupliers hybrides ou des feuillus nobles, comme le chêne et le frêne, qui croissent vite après un recépage**.	Le noyer cendré, le frêne de Pennsylvanie, le caryer à fruits doux et le chêne à gros fruits donnent de bons rendements sur les sites riverains et les terres basses - Le cerisier tardif, le chêne rouge, le frêne d'Amérique et le caryer cordiforme donnent de bons rendements sur les sols bien drainés (20) - Le pin blanc s'accommode bien des sols minces et secs.

Le dégagement des tiges d'avenir.	Assure une remise en production immédiate dans des trouées très endommagées.	Le dégagement préserve ou améliore la qualité du peuplement.
L'haubanage des tiges pliées au moyen d'un câble.	**Faible rendement : <20 arbres / jour** – Risques accrus de blessures des arbres utilisés comme un point d'ancrage – Inutile après deux ans.	La remise en production est assurée sans délai.
Recépage des jeunes feuillus rabattus ou très arqués.	Approprié pour les jeunes feuillus de 15 cm ou moins – **Efficace si l'opération est faite tôt au printemps** – Le frêne et le chêne réagissent bien à ce traitement, surtout sur de bons sites.	Le recépage permet de faire redémarrer une croissance rapide des sujets endommagés déjà bien établis et remettre le site en production au détriment des essences indésirables.
Conservation de gros chicots dans les boisés affectés (3 ou 4 chicots à l'hectare).	Préserve des abris pour la faune et des sites de nidification de premier choix (oiseaux prédateurs) – **Comporte des risques pour les gens surtout dans les érablières exploitées à des fins acéricoles** (voir l'annexe 4).	Peut contribuer au contrôle des rongeurs qui s'en prennent aux jeunes arbres et à la tubulure – Les polypores, qui poussent sur les chicots, ne sont pas une source d'infection importante pour les arbres vivants (3).
Entaillage des érables après le verglas[23].	**Les arbres qui ont < 50 % de leur houppier d'origine ne donneront pas beaucoup de sève** – Le risque de coloration et de carie est accru car les entailles prendront > 5 ans à se cicatriser.	La croissance, la coulée et la cicatrisation des arbres seront ralenties au cours des prochaines années – La coloration de l'aubier peut compromettre le rendement acéricole à long terme (15).
Reconstruction du système de transport de la sève[23].	**La rentabilité de l'exploitation n'est pas assurée si les érables qui ont conservé ≥ 50 % de leur houppier représentent < 150 entailles / ha** – Avant d'entailler les érables très endommagés, le producteur doit considérer à la fois ses intérêts financiers à court terme et l'impact de l'opération sur la santé des érables à long terme[23].	La vocation acéricole doit être revue dans les secteurs trop endommagés où la survie des érables est menacée.

La mise en andains retarde la décomposition du bois par les champignons saprophytes, comme *Schizophyllum commune* Fr.

Photo : Lina Breton, MRN

[23] À ce sujet, le producteur acéricole devrait consulter le conseiller du MAPAQ de sa région.

2.4.2 Les plantations de conifères

INTERVENTION	PERTINENCE-CONTRAINTES	EFFETS ATTENDUS
Regarni	Utile dans les plantations de moins de 8 ans, surtout dans les trouées > 12,5 m^2 dans le cas des épinettes et les trouées > 28,5 m^2 dans celui des pins – **Dans les plantations plus âgées, le regarni est utile dans les trouées > 50 m^2**, même si le risque de broutage est grand.	Le regarni y assure une production optimale de chaque unité de surface.
Redressement de la flèche terminale	**Inutile dans le cas des arbres qui ont < 1,5 m de hauteur** et dans celui des spécimens plus grands, dont seule la flèche est rompue. Nécessaire dans le cas des arbres qui mesurent de 1,5 m à 4,0 m de hauteur et qui ont cassé en bas du deuxième verticille supérieur – Faible risque de carie sur des pins rouges (voir annexe 4).	Le redressement est assuré naturellement à court terme et les dommages sont sans conséquence à moyen terme. Élimine des flèches multiples et maintient la dominance apicale – Risque élevé de carie chez les résineux (Sab, Pig, Pib, Epb, Epr, Epn, Meh et Tho), donc le tronc est brisé à plus de 6 cm de diamètre.
Redressement des tiges et haubanage	Pertinent si la courbure des jeunes arbres est ≥ 30° – Coût élevé si les gaules ont > 3 m de hauteur – **Inutile s'il reste > 800 épinettes ou pins gris / hectare ou plus de 350 pins rouges ou blancs / ha**.	Assure un meilleur rendement à long terme – Augmente la qualité de la bille de pied.

Photo : Lina Breton, MRN

Dans les plantations de 8 ans ou plus, le regarni s'avère utile si les arbres sont détruits sur des trouées suffisamment grandes. Dans le cas contraire, les semis ont peu de chance de survivre.

3 LA MÉTHODE D'ÉVALUATION

3.1 UN INVENTAIRE PAR ÉTAPES

L'inventaire des peuplements endommagés vise plusieurs objectifs :

- estimer la gravité des dommages;
- délimiter la superficie des strates forestières les plus touchées;
- obtenir des données dendrométriques représentatives des strates forestières les plus touchées;
- formuler les prescriptions sylvicoles qui s'imposent pour restaurer les peuplements;
- élaborer, s'il y a lieu, le plan de récupération, qui doit tenir compte à la fois de la vigueur et de la qualité des arbres, du risque de dégradation du bois, ainsi que du type de produits visés;
- étaler la récolte s'il y a des contraintes de mise en marché de certains produits;
- évaluer les chances du peuplement résiduel de se rétablir et de se régénérer.

La méthode d'évaluation que l'on préconise (voir la figure 6) s'insère dans un processus d'échantillonnage par étapes, qui vise à optimiser la cueillette des informations requises pour formuler des avis sylvicoles éclairés et, le cas échéant, récupérer en priorité le bois en perdition. Par exemple, la reconnaissance des dommages sur le terrain vise en premier lieu à évaluer la gravité des dommages visuellement, à optimiser le plan d'échantillonnage à l'aide de parcelles et, s'il y a lieu, à circonscrire les secteurs où une intervention sylvicole s'impose.

On peut d'ores et déjà s'attendre à ce que de nombreuses demandes de service de la part des producteurs se soldent par une visite sommaire du boisé, si les dommages y sont faibles ou modérés. Dans les peuplements qui semblent lourdement endommagés, le conseiller forestier devra néanmoins prévoir un inventaire forestier au moyen de parcelles. Si cet inventaire confirme la gravité des dommages, on devra vérifier, avec le producteur concerné, si la récupération des bois en perdition est possible et économiquement justifiable.

3.2 LA PÉRIODE ET L'INTENSITÉ DE L'ÉCHANTILLONNAGE

La période idéale pour effectuer l'inventaire débute dès que les feuilles apparaissent, car il est alors plus facile de détecter les branches mortes, d'évaluer le taux de reprise des survivantes, la vigueur apparente des arbres et, enfin de déterminer leurs chances de survie. Par exemple, le fait qu'un grand nombre de ramilles se forment sur un arbre qui avait perdu la plupart de ses branches est un bon indice de vigueur (voir les tableaux 3 et 4).

La méthode d'évaluation suggérée s'inspire des méthodes d'inventaire forestier retenues pour la mise en valeur des forêts privées. Elle repose sur le mesurage des arbres dans des placettes échantillons circulaires, de rayon variable, au moyen d'un prisme de facteur de 2 m^2 / ha, préalablement calibré[24]. Le nombre de placettes à établir varie selon la superficie du peuplement ou de la portion de peuplement à évaluer (tableau 6).

[24] Pour vérifier la fiabilité d'un prisme de facteur 2, il suffit d'épingler sur un mur une feuille de papier sur laquelle on a tracé deux lignes verticales distantes de 20 cm et de la regarder à travers le prisme, à une distance de 7,07 mètres, c'est-à-dire la distance limite (R) pour accepter un arbre de 20 cm de diamètre (D), selon la relation de Bitterlich : $R \leq 0{,}3535 \times D$.

FIGURE 6 ÉTAPES À SUIVRE POUR ÉVALUER LES DOMMAGES, FORMULER LES AVIS SYLVICOLES APPROPRIÉS ET SUIVRE LE RÉTABLISSEMENT DES PEUPLEMENTS TOUCHÉS PAR LE VERGLAS

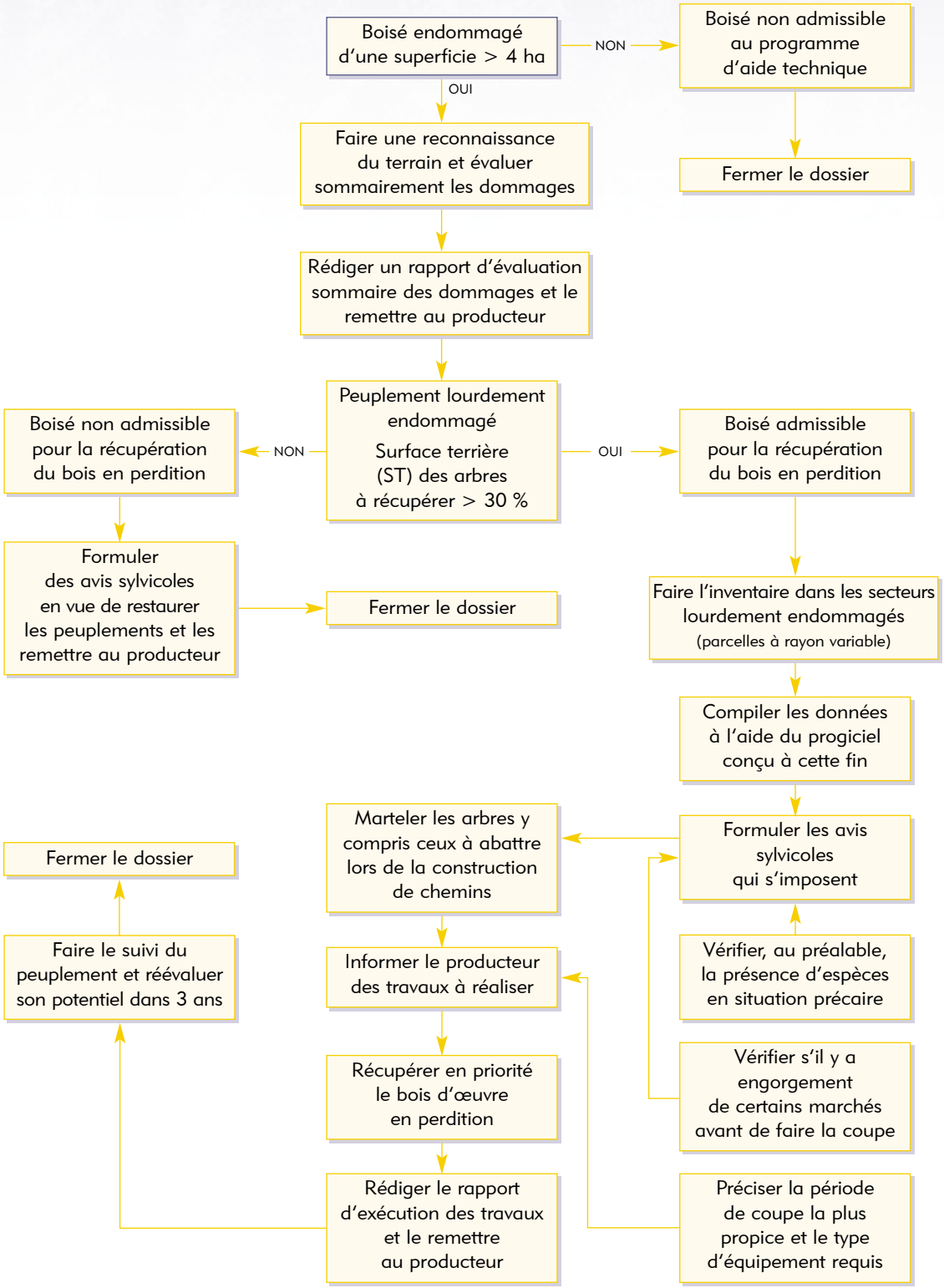


TABLEAU 6 NOMBRE DE PLACETTES ÉCHANTILLONS À ÉTABLIR SELON LA SUPERFICIE DU PEUPLEMENT À INVENTORIER

SUPERFICIE À INVENTORIER (HECTARES)	NOMBRE DE PARCELLES REQUIS	NOMBRE DE PARCELLES SUPPLÉMENTAIRES ADMISSIBLE
≤ 2 ha	3	Une parcelle tous les 5 ha
De 2,1 ha à 3 ha	4	
De 3,1 ha à 4 ha	5	
De 4,1 ha à 6 ha	6	
De 6,1 ha à 8 ha	7	
De 8,1 ha à 12 ha	8	
De 12,1 ha à 16 ha	9	
De 16,1 ha à 20 ha	10	
≥ 20,1 ha	10 + 1 parcelle tous les 5 hectares additionnels	Une parcelle tous les 10 ha

Les placettes doivent être distribuées aléatoirement sur toute la superficie du peuplement afin de maximiser l'échantillonnage des variantes qu'il présente (8). Pour éviter de fausser les mesures, on recommande de laisser au moins 50 m entre les placettes et au moins 25 m entre les placettes et les chemins ou les limites du peuplement.

Il faut aussi accorder une attention particulière lorsqu'on accepte ou rejette les arbres limites (voir la figure 7), c'est-à-dire ceux dont l'image est partiellement cachée dans le prisme ou ceux qui croissent à la distance limite pour un diamètre donné (8). S'il ne vérifie pas leur admissibilité dans la parcelle, à l'aide d'un mètre à ruban, l'observateur peu expérimenté aura tendance à les accepter et, par conséquent, à surestimer la densité du peuplement.

LE SAVIEZ-VOUS?

Il faut au moins deux points de prisme à l'hectare pour bien représenter la structure inéquienne des peuplements feuillus (8). Toutefois, il vaut mieux sacrifier la précision pour optimiser l'échantillonnage des superficies à inventorier. Il faut toutefois prendre les précautions qui s'imposent pour éviter de biaiser les estimations. ■

Photo : Lina Breton, MRN

Un inventaire forestier précis est essentiel pour délimiter les secteurs les plus touchés, évaluer les chances de survie des arbres, formuler les prescriptions sylvicoles, récupérer le bois d'œuvre en perdition et restaurer le peuplement.

3.3 LES VARIABLES

Lors de l'inventaire, on doit mesurer tous les arbres de dimensions commerciales (dhp ≥ 9,1 cm) qui sont inclus dans la placette à rayon variable établie à l'aide d'un prisme, même ceux qui sont cassés sous le houppier, renversés, rabattus ou arqués.

De plus, il faut dénombrer les semis et les gaules que l'on veut préserver comme arbres d'avenir dans les secteurs où une coupe progressive s'impose. Ces estimations, exprimées en nombre de tiges à l'hectare, se font de façon oculaire si la régénération est très abondante ou quasi absente. Dans les autres cas[25], on doit dénombrer les semis et les gaules à l'intérieur de sous-placettes circulaires à rayon fixe. La dimension de ces sous-placettes varie selon le stade de développement atteint par la régénération :

- 1 / 100 ha (100 m^2 ou 5,64 m de rayon) pour les gaules dont le dhp varie de 1,0 cm à 9,0 cm;
- 1 / 350 ha (28,6 m^2 ou 3,02 m de rayon) pour les semis de feuillus tolérants dont le dhp est < 1,0 cm et dont la hauteur est ≥ 0,5 m, ainsi que les semis de conifères ≥ 15 cm de hauteur.

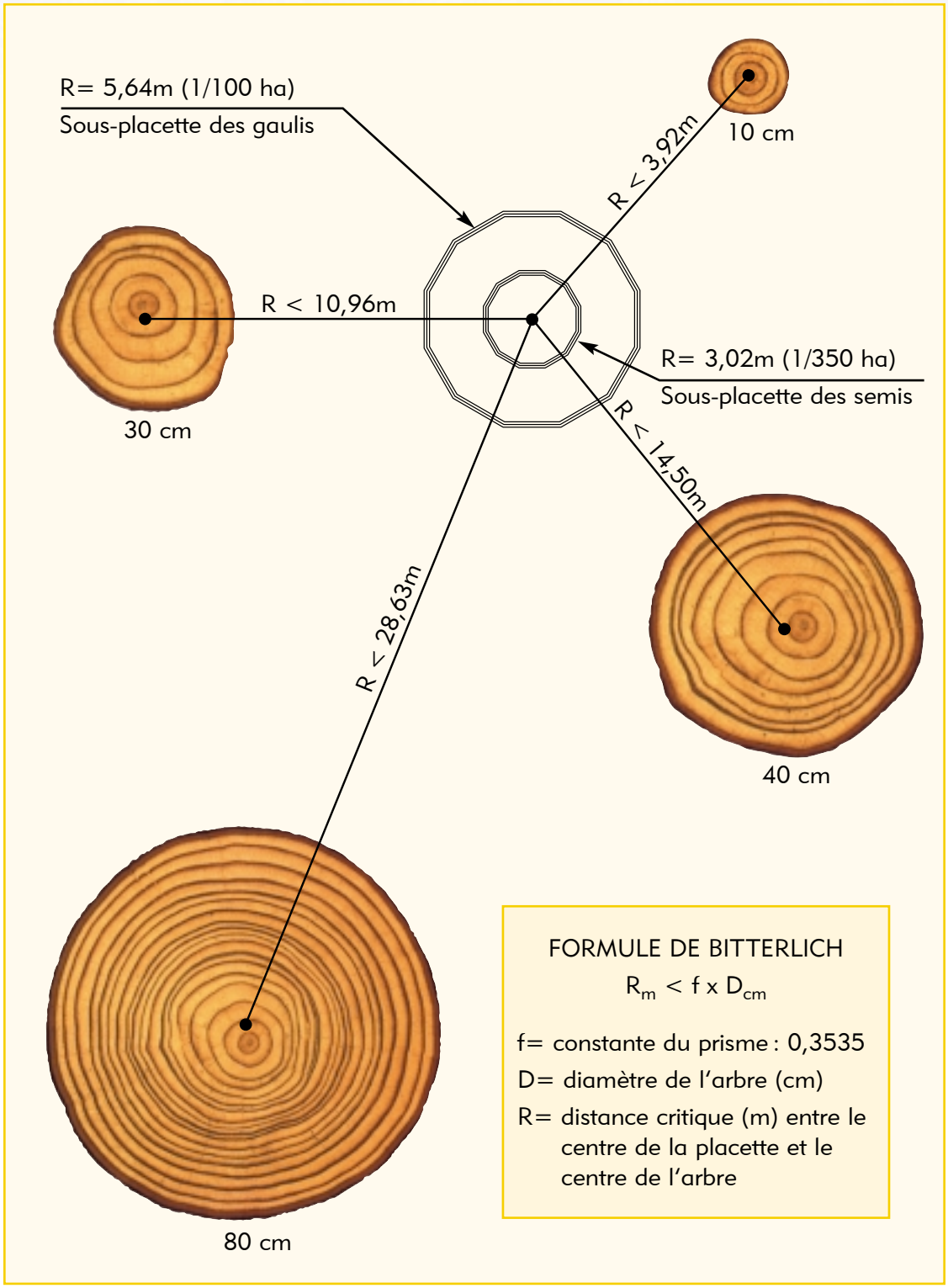
Le formulaire préparé pour noter les informations recueillies dans les placettes échantillons est reproduit à l'annexe 5. Les variables forestières retenues sur ce formulaire sont :

- l'essence,
- le diamètre à hauteur de poitrine (dhp), (exprimé en classes de 2 cm d'intervalle),
- la classe de vigueur et de qualité des arbres (voir la section 2.2),
- le pourcentage de cime résiduelle, en **tenant compte des ramilles qui se sont formées depuis le verglas** (exprimé en classes de 10 % d'intervalle),
- la position de chaque arbre étudié dans la parcelle,
- le nombre de semis et de gaules des essences désirées à l'hectare[26];
- la forme du tronc (voir les figures de l'annexe 2),
- la densité des gaules et des semis viables des essences désirées,
- le type de peuplement et l'objectif de production,
- les traitements sylvicoles effectués avant le verglas.

[25] L'établissement de sous-placettes est nécessaire quand on ne peut évaluer de façon oculaire que la densité de la régénération est supérieure à 5 000 feuillus ou érables à sucre viables à l'hectare, en excluant les petits **semis de feuillus** de moins de 0,5 m de hauteur ainsi que les tiges d'essences indésirables, comme le sapin, le hêtre, l'érable rouge et le peuplier (voir la section 3.4).

[26] Cette information est utile seulement dans les secteurs très gravement touchés, où une coupe progressive s'impose.

FIGURE 7 PLACETTE ÉCHANTILLON À RAYON VARIABLE (PRISME) ET SOUS-PLACETTES À RAYON FIXE ÉTABLIES POUR ESTIMER LA DENSITÉ DU COUVERT ET DE LA RÉGÉNÉRATION



LE SAVIEZ-VOUS?

Il ne suffit pas d'augmenter le nombre de parcelles pour obtenir une précision supérieure. On doit aussi accorder une attention particulière à la stratification des secteurs inventoriés, à la sélection rigoureusement aléatoire des parcelles établies ainsi qu'à la qualité des données dendrométriques recueillies. ■

3.4 LA COMPILATION DES DONNÉES

Les données d'inventaire permettent d'abord de dresser le bilan des dommages et de quantifier les volumes de bois en perdition selon les catégories de produits désirés. Grâce à ces informations, le conseiller forestier peut prescrire les traitements sylvicoles appropriés et, le cas échéant, élaborer un plan de récupération des bois. Il ne faut pas oublier que la mise en marché des bois est un facteur à considérer avant toute intervention. Par ailleurs, on l'a déjà vu, on ne peut pas récupérer tout le bois en perdition en une seule fois sans nuire au rétablissement des peuplements. Avant de mettre le programme de récupération en œuvre, on doit donc tenir compte des compilations suivantes que l'on peut obtenir à l'aide du logiciel conçu à cette fin :

- la surface terrière des tiges marchandes vivantes,
- la surface terrière des tiges marchandes mortes,
- la surface terrière des tiges marchandes de peuplier dont le houppier résiduel est inférieur ou égal à 60 %,
- la surface terrière des tiges marchandes déracinées, rabattues au sol ou fortement arquées,
- la surface terrière des tiges marchandes de conifères écimés à un diamètre ≥ 6 cm ou plus,
- la surface terrière des tiges marchandes de feuillus tolérants ou semi-tolérants, qui ont conservé de 10 % à 20 % de leur houppier,
- la surface terrière des tiges marchandes de feuillus, dont le houppier résiduel est ≤10 %,
- les volumes de bois à récupérer (déroulage, sciage, pâte, etc.) et l'ordre dans lequel les coupes devraient se dérouler,
- la surface terrière résiduelle et le taux d'éclaircie cumulés,
- la densité de la régénération des essences résineuses et feuillues désirées.

Le tableau 7 est un exemple d'outil que l'on peut utiliser pour décider du traitement sylvicole à appliquer et du volume de bois à récolter selon les priorités établies à partir du tableau 5. On peut le dresser après avoir compilé les données recueillies conformément aux directives données ci-dessus (voir la figure 6).

TABLEAU 7 PROGRAMME DE RÉCUPÉRATION ÉTABLI EN FONCTION DES VOLUMES DE BOIS EN PERDITION ET DE LEUR VALEUR

Surface terrière et % des tiges marchandes en bon état :	**12,3**	m^2 / ha	62,7 %
Surface terrière et % des arbres en perdition :	**7,3**	m^2 / ha	37,3 %
Surface terrière marchande et % de tiges rabattues / S.T.M. totale :	1,33	m^2 / ha	6,8 %
Surface terrière marchande et % des feuillus autres que les peupliers qui ont ≤ 10 % de cime résiduelle :	2,00	m^2 / ha	10,2 %
Surface terrière et % des feuillus autres que les peupliers qui ont de 10 % à 20 % de cime résiduelle :	4,67	m^2 / ha	23,7 %
Surface terrière marchande et % des peupliers qui ont ≤ 60 % de cime résiduelle :	0,00	m^2 / ha	0,0 %
Surface terrière marchande et % des résineux cassés à plus de 6 cm, sauf PIB et PIR à maturité :	0,67	m^2 / ha	3,4 %
Surface terrière marchande et % des feuillus autres que les peupliers qui ont > 20 % de cime résiduelle :	9,67	m^2 / ha	49,2 %
Surface terrière marchande totale :	**19,67**	m^2 / ha	

Nombre de parcelles : 6					VOLUME (m^3 / HA)					SURFACE TERRIÈRE (m^2 / HA)				Récolte
Classe	Cime résiduelle	Essences	Vigueur	État	Sciage déroulage	Pâte	Total	Volume cumulé	% cumulé	S.T.	S.T. cumulé	% cumulé	S.T. Résiduelle	
III	0 %	Feuillus tolérants	Mort	De qualité	0,5	2,0	2,5	2,5	2 %	0,3	0,3	2 %	19,3	100 %
IV	0 %	Feuillus tolérants	Mort	Défectueux		3,5	3,5	6,1	5 %	0,7	1,0	5 %	18,7	100 %
VIr	0 %	Résineux	Mort		1,7	2,5	4,2	10,2	8 %	0,7	1,7	8 %	18,0	100 %
III	≤ 10 %	Feuillus tolérants	Faible	De qualité	1,5	6,1	7,6	17,8	14 %	1,0	2,7	14 %	17,0	80 %
III	≤ 60 %	Peupliers	Faible	De qualité	0,0	0,0	0,0	17,8	14 %	0,0	2,7	14 %	17,0	0 %
III	≤ 20 %	Feuillus tolérants	Faible	De qualité	3,6	14,2	17,9	35,7	28 %	2,3	5,0	25 %	14,7	70 %
VI		Résineux	Faible		2,1	3,1	5,2	40,9	32 %	0,7	5,7	29 %	14,0	100 %
IV	≤ 10 %	Feuillus tolérants	Faible	Défectueux		0,0	0,0	40,9	32 %	0,0	5,7	29 %	14,0	0 %
IV	≤ 60 %	Peupliers	Faible	Défectueux		0,0	0,0	40,9	32 %	0,0	5,7	29 %	14,0	0 %
IV	≤ 20 %	Feuillus tolérants	Faible	Défectueux		13,4	13,4	54,3	42 %	2,3	8,0	41 %	11,7	40 %
III	> 20 %	Feuillus tolérants	Faible	De qualité	3,2	12,9	16,2	70,5	55 %	2,0	10,0	51 %	9,7	0 %
III	> 60 %	Peupliers	Faible	De qualité	0,0	0,0	0,0	70,5	55 %	0,0	10,0	51 %	9,7	0 %
IV	> 20 %	Feuillus tolérants	Faible	Défectueux		2,0	2,0	72,5	56 %	0,3	10,3	53 %	9,3	0 %
IV	> 60 %	Peupliers	Faible	Défectueux		0,0	0,0	72,5	56 %	0,0	10,3	53 %	9,3	0 %
II	> 60 %	Peupliers	Vigoureux	Défectueux		0,0	0,0	72,5	56 %	0,0	10,3	53 %	9,3	0 %
II	> 20 %	Feuillus tolérants	Vigoureux	Défectueux		8,3	8,3	80,8	63 %	1,7	12,0	61 %	7,7	0 %
I	>60 %(≥24cm)	Peupliers	Vigoureux	De qualité	0,0	0,0	0,0	80,8	63 %	0,0	12,0	61 %	7,7	0 %
I	>60 %(<24cm)	Peupliers	Vigoureux	De qualité		1,9	1,9	82,7	64 %	0,3	12,3	63 %	7,3	0 %
V		Résineux	Vigoureux	De qualité	5,0	7,4	12,4	95,1	74 %	1,7	14,0	71 %	5,7	0 %
I	>20 %(≥24cm)	Feuillus tolérants	Vigoureux	De qualité	2,9	11,7	14,6	109,7	85 %	2,0	16,0	81 %	3,7	0 %
I	>20 %(<24cm)	Feuillus tolérants	Vigoureux	De qualité		19,2	19,2	128,9	100 %	3,7	19,7	100 %	0,0	0 %

Volume «sciage-déroulage» à récolter : 8,0 m^3 / ha
Volume «pâte» à récolter : 31,3 m^3 / ha
Volume total à récolter : 39,4 m^3 / ha
Volume résiduel : 89,5 m^3 / ha
% du volume à récolter en priorité : 31 %
% de la surface terrière des arbres en perdition : 37 %
Admissible au programme d'aide : **Oui**

Surface terrière à récolter : 5,7 m^2 / ha
Surface terrière résiduelle : 14,0 m^2 / ha
% de la surface terrière à récolter : 29 %

Équipement recommandé pour la coupe :
Abattage manuel - débusqueuse

Régénération désirable : **Feuillus :** 10 200 tiges / ha
Résineux : 2 125 tiges / ha

Photo : Bruno Boulet, MRN

Érablière dépérie, mal régénérée et menacée de disparaître à cause d'une coupe trop forte réalisée à la suite du verglas qui a dévasté la région de Lanaudière, en 1983.

Dans le cas illustré dans le tableau 7, on récupérerait en priorité, lors d'une première intervention, 100 % des tiges destinées au bois d'œuvre ou à la pâte qui sont mortes (10,2 m^3 / ha) et tous les résineux faibles (5,2 m^3 / ha). Comme le conseiller forestier dispose d'une certaine marge de manœuvre sur le plan de la surface terrière résiduelle à respecter, il pourrait fixer un taux de récolte pour récupérer une partie des arbres affaiblis. Ainsi, on abattrait 40 % des feuillus faibles et défectueux (40 % de 13,4 m^3 / ha = 5,4 m^3 / ha) de même que 80 % des bouleaux, des érables et des autres feuillus tolérants de qualité, qui ont ≤ 10 % de cime résiduelle (80 % de 7,6 m^3 / ha = 6,1 m^3/ ha) et enfin, 70 % de ceux qui en ont ≤ 20 % (70 % de 17,9 m^3 / ha = 12,5 m^3 / ha). En somme, on enlèverait 29 % de la surface terrière, soit 5,7 m^2 / ha ou 39,4 m^3 / ha du volume sur pied, tout en laissant sur pied les belles tiges de cerisiers tardifs et de frênes, qui ont habituellement une bonne reprise. **À noter qu'on ne récolte pas systématiquement tout le bois en perdition**, qui se chiffre à 7,3 m^2 / ha. Après la première coupe partielle, le peuplement conserverait une densité de près de 14,0 m^2 / ha (89,5 m^3 / ha), soit la densité minimale recommandée pour ce type de peuplement (voir la figure 4).

En récupérant tous les arbres en perdition, on réduirait la surface terrière à 11,7 m^2 / ha, ce qui est inacceptable sur le plan forestier. Rappelons qu'il est important de laisser sur pied une partie des arbres dont le houppier résiduel est < 20 % car ils ont de bonnes chances de se rétablir au cours des prochaines années.

Mise en garde

Le martelage des arbres est une opération essentielle qui doit être confiée à des techniciens forestiers expérimentés. Ceux-ci doivent faire preuve de prudence et de discernement, car leurs actions déterminent le succès de l'opération.

Si l'on veut respecter un programme de coupe tel que présenté au tableau 7, on doit éviter de blesser davantage les arbres avec la machinerie ou de récolter des arbres qui n'ont pas été marqués. Lors du martelage, on suggère donc de réduire de 10 % le volume de bois à récupérer (10 % de 39,4 m^3 / ha, soit environ 4 m^3 / ha) afin de compenser pour les pertes inévitables : arbres coupés par inadvertance, ou pour construire les sentiers de débardage, etc. (18)

CONCLUSION

On a tendance à sous-estimer la capacité des peuplements à se reconstituer même s'ils ont été très endommagés par le verglas (5). Malgré l'ampleur des dégâts, il n'est pas urgent d'abattre les arbres. Mieux vaut attendre quelques années pour bien évaluer leurs réactions et voir, notamment, si de nouvelles branches se forment. On sera ensuite en mesure de prendre des décisions éclairées. La nature nous dictera les mesures à prendre (6).

Par ailleurs, il faudra prendre des précautions particulières pour assurer la sécurité des travailleurs dans les peuplements affectés par le verglas. Ainsi, on ne devrait jamais laisser les travailleurs forestiers sans surveillance.

Photo : Bruno Boulet, MRN

Photo : Bruno Boulet, MRN

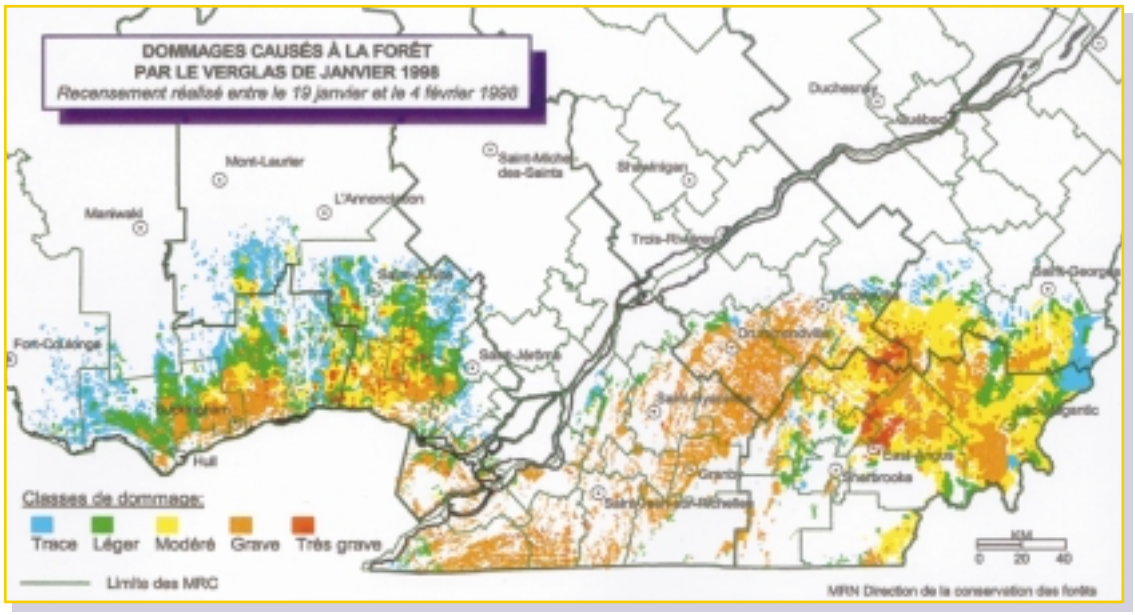
Érables à sucre lourdement endommagés par le verglas en 1983. Le houppier de l'arbre totalement écimé (photo ci-haut) s'est reconstitué dans une proportion de près de 50 %. Par contre, celui qui s'est ouvert en deux (photo à droite) a perdu toute valeur comme bois d'œuvre, mais il conserve tout de même un potentiel acéricole acceptable.

Toutes les personnes embauchées devront connaître les règles de sécurité à suivre lors des travaux sylvicoles proposés dans ce document (12 et 13). D'une part, les amoncellements de branches et les arbres renversés ou pliés gênent les déplacements en forêt. D'autre part, après l'étalement des feuilles, il est difficile de voir les arbres encroués et les branches accrochées qui risquent de tomber durant les travaux de récupération (13). En outre, même après un an, les arbres penchés constituent un danger pour les ouvriers sylvicoles qui tentent de les abattre.

Le verglas qui a ravagé les forêts québécoises, en 1998, a semé le désarroi chez les acériculteurs et les producteurs forestiers. Au lendemain de cette catastrophe, il était urgent d'évaluer les dommages, d'élaborer un programme de récupération des bois en perdition et de proposer des solutions concrètes pour restaurer les peuplements touchés. Ce document est le résultat d'un travail collectif. Tous les collaborateurs ont mis leurs connaissances en commun pour répondre adéquatement aux nombreuses questions soulevées par la restauration des peuplements et pour solutionner les problèmes posés par la mise en marché des bois en perdition. Les traitements sylvicoles proposés dans ce guide ont été soigneusement étudiés afin d'en évaluer les conséquences, à court et à long terme, sur la santé des arbres et l'intégrité écologique des peuplements. En fait, il renferme toutes les informations techniques dont nous disposions pour faire face aux conséquences du verglas de 1998 et, le cas échéant, à celles des autres catastrophes naturelles qui pourraient s'abattre sur nos forêts.

Photo : Lina Breton, MRN

L'abattage manuel des arbres ployés ou fendus et de ceux qui renferment des branches cassées et encrouées comporte de sérieux risques pour les ouvriers sylvicoles chargés de récupérer les bois en perdition.



RÉFÉRENCES UTILES

(1) **Anonyme. 1991.** Classification des tiges d'essences feuillues, normes techniques. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Serv. des inventaires forestiers. Publ. n° RN95-3017, 72 p.

(2) **Anonyme. 1992.** Bois de déroulage : guide de production pour les propriétaires forestiers. Ind. Manuf. Mégantic et GroupeTrans-Forêt, 32 p.

(3) **Anonyme. 1998.** La conservation des chicots. *Le Progrès Forestier*, Hiver 1998 : 6-7.

(4) **Boulet, B. 1995.** Impacts de la carie des arbres et stratégie d'intervention dans le milieu forestier. *L'Aubelle*, 111 : 1-12.

(5) **Boulet, B. 1998.** Le verglas de 1998 : les conséquences probables dans les peuplements forestiers touchés. *L'Aubelle*, 124 : 10-14.

(6) **Boulet, B. 1999.** Le verglas de janvier 1998 : les forêts encore sous le choc. *Le Progrès Forestier*, Hiver 1998 : 6-7.

(7) **Chabot,** *M. et al*. **1998.** Dommages causés à la forêt par le verglas de janvier 1998. (Résultats préliminaires d'une reconnaissance aérienne réalisée entre le 19 janvier et le 4 février 1998). Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Direction de la conservation des forêts, 12 p. (rapport interne).

(8) **Grenier, Y. et L. Blais, E. Lavoie. 1990.** Aire minimum d'échantillonnage ou nombre de points de prisme nécessaires pour établir la structure d'un peuplement inéquienne. *Can. J. For. Res*., 21 : 1632-1638.

(9) **Houston, D. R., D. C. Allen et D. Lachance. 1990.** Aménagement de l'érablière : guide de protection de la santé des arbres. Serv. can. for., Centre de foresterie des Laurentides, Sainte-Foy. Rapport n° LAU-X-92F, 59 p.

(10) **Huot, M. et B. Boulet. 1999.** L'enrichissement à l'aide du pin blanc : un traitement de plus en plus populaire. *Le Progrès forestier*, Printemps-1999 : 45-46.

(11) **Majcen, Z., Y. Richard, M. Ménard et Y. Grenier. 1990.** Choix des tiges à marquer pour le jardinage d'érablières inéquienne – Guide Technique. Gouvernement du Québec, ministère de l'Énergie et des Ressources. Sainte-Foy (Qc), Mémoire n° 96.

(12) **Picher,** *R. et al*. **1995.** Abattage manuel, Gouvernement du Québec, CSST, 56 p.

(13) **Picher, R. 1992.** Chicots de feuillus – Danger, mesure du risque et actions de prévention. Gouvernement du Québec, CSST, 40 p.

(14) Pin, D. et P. Dan Vlasiu. 1998. Les fentes chez l'érable à sucre. Sylve Consultant, Éd. à Mains Nues inc., Lévis, 17 p.

(15) Rodrigue, S. 1998. Guide d'aménagement des érablières. Syndicat des producteurs de bois de la Beauce, Saint-Georges. 35 p.

(16) Spaulding, P. et A. W. Bratton. 1947. Decay Following Graze Storm Damage in Woodlands of Central New York. *J. Forestry*, 44(7) : 515-519.

(17) Shigo, A. et W. C. Shortle. 1979. Compartimentalization of Discolored Wood of Red Oak. *Phytopathology*, 69 : 710-711.

(18) Smith, H. C. et N. L. Lamson. 1982. Number of residual trees. A guide for selection cutting. Broomall, Pa, Northeast For. Exp. Stn., USDA For. Serv., Gen. Rep. NE-80. 33 p.

(19) Trottier, F. 1998. Inventaire forestier du territoire touché par le verglas de janvier 1998. Partie 1 : Estimation des volumes de bois à récupérer. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Dir. ass. tech., Rapport déposé à la Commission Nicolet, sept. 1998, 13 p.

(20) Truax, B. 1996. Restauration écologique des forêts de feuillus par la plantation. Chapitre 9, pp. 119-134 *in* Cantin, D et C. Potvin, 1996. L'utilisation durable des forêts québécoises : de l'exploitation à la protection. Sainte-Foy, Presses Univ. Laval, 157 p.

(21) Truax, B. 1999. Plantation de feuillus par enrichissement de vieilles friches et de forêts dégradées. *Le Progrès forestier*, Automne 1999 : 24-26.

(22) Vooris, N. G. 1986. Sugarbush management in young stands : effects of crop tree thinning. *North. J. Appl. For.*, 3 : 106-108.

(23) Walters, R. S. 1982. Sugarbush management. pp. 25-37 *in* Sugar maple research : sap production, processing, and marketing of maple syrup. USDA For. Serv., Northeastern For. Exp. Stn., Gen. Tech. Rep. NE-72.

ANNEXE 1 HOUPPIER RÉSIDUEL DES ARBRES ENDOMMAGÉS PAR LE VERGLAS

1.1

1

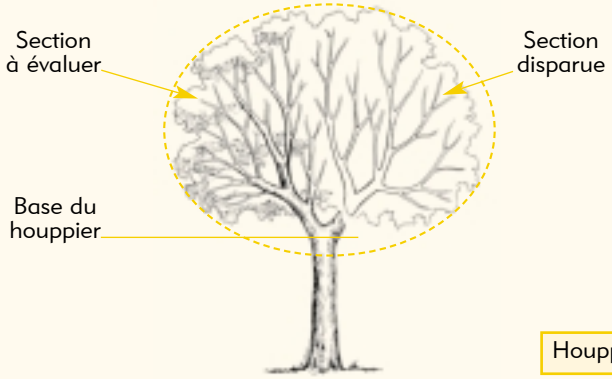
Houppier résiduel : 65 %

1.2

2

Houppier résiduel : 25 %

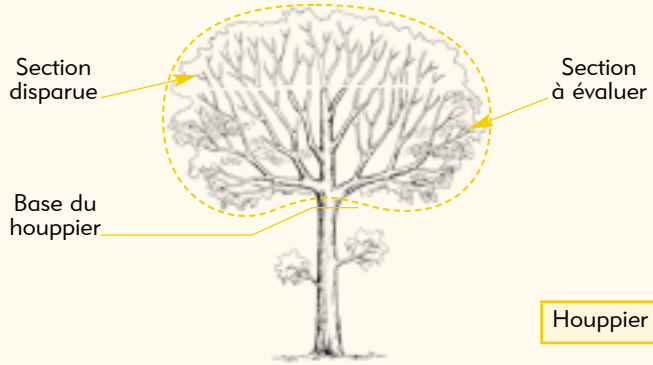
1.3



3

Houppier résiduel : 45 %

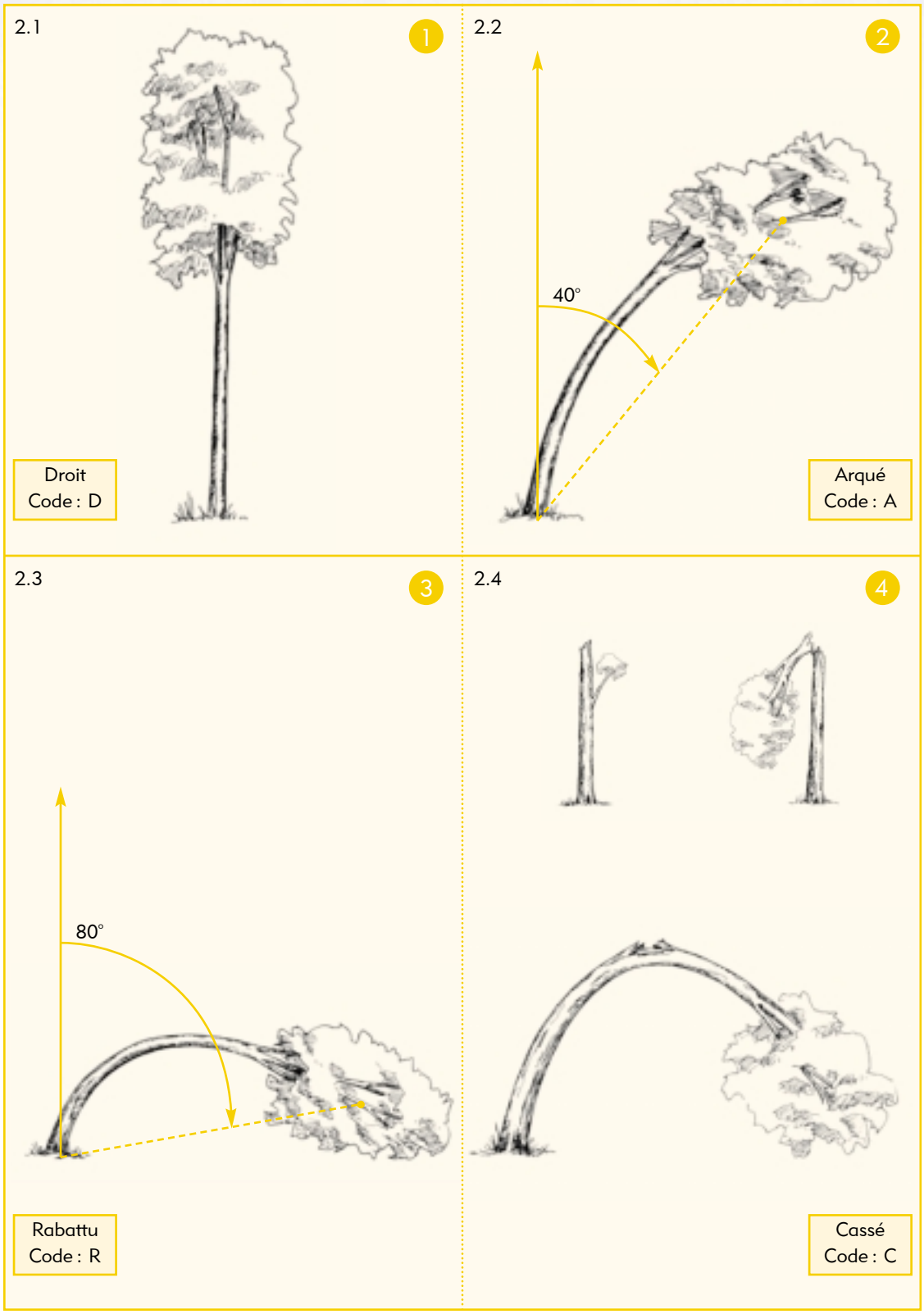
1.4



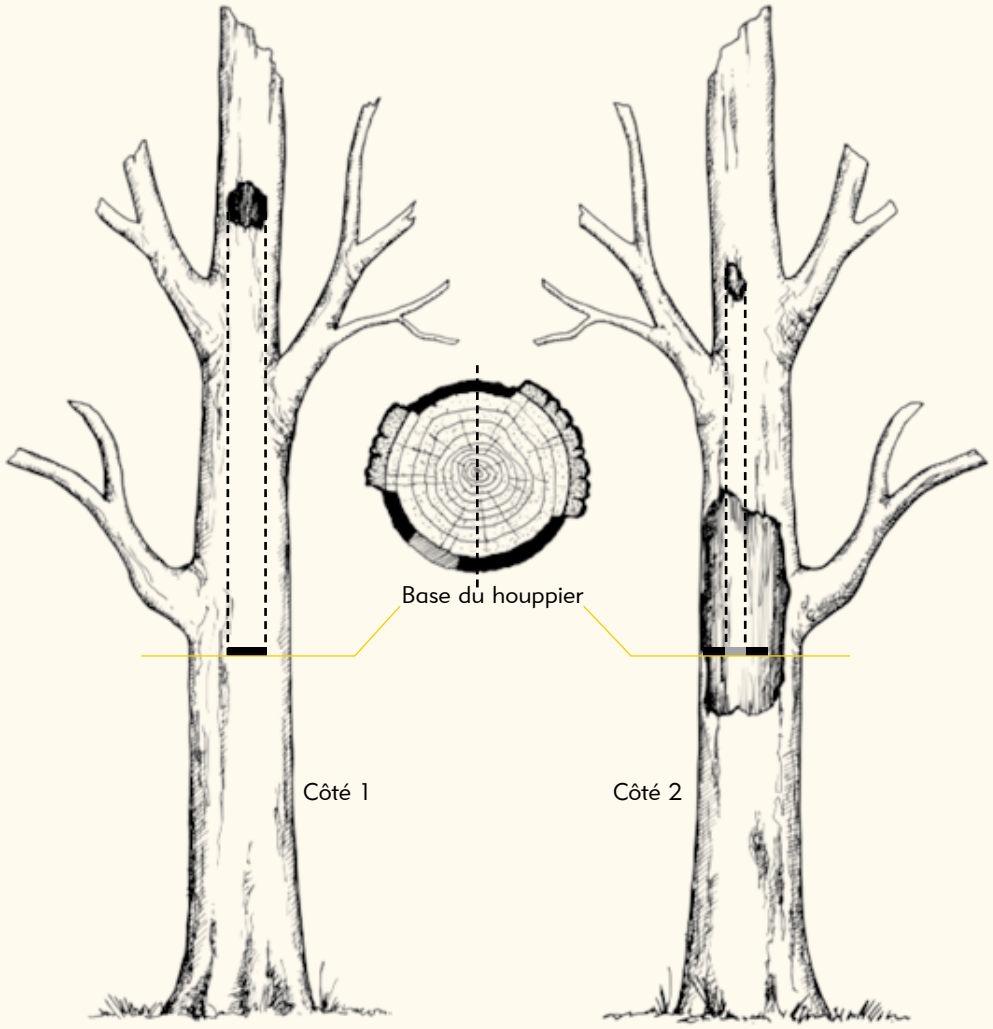
4

Houppier résiduel : 70 %

ANNEXE 2 DÉFORMATION DU TRONC DES ARBRES ENDOMMAGÉS PAR LE VERGLAS



ANNEXE 3 ÉVALUATION DE LA GRAVITÉ DES BLESSURES AU TRONC DES ARBRES ENDOMMAGÉS PAR LE VERGLAS



Côté 1
20 % de la circonférence

Côté 2
45 % de la circonférence

Circonférence affectée : 20 % + 45 % = 65 %
Code : 6

ANNEXE 4 CARACTÉRISTIQUES DES ESSENCES EN CE QUI A TRAIT À LA RÉSISTANCE DU BOIS DE CŒUR À LA CARIE, LA TOLÉRANCE À L'OMBRE, LA LONGÉVITÉ, LE TAUX DE CROISSANCE ET L'UTILITÉ POUR LA FAUNE

(TIRÉ DE BOULET ET SIRARD, EN PRÉP.)

Essence	Taux de croissance en hauteur cm / an	Longévité Années	Porosité du bois[1]	Tolérance à l'ombre[2]	Attrait pour la faune N^bre d'espèces
RÉSISTANCE À LA CARIE — GRANDE* OU MOYENNE¬					
Pin rouge*	30-60	> 200	—	◐	> 50
Genévriers*	< 30	> 200	—	☼ ☼	> 50
Mélèze laricin ¬	> 60	100-200	—	☼ ☼	15-25
Douglas taxifolié ¬	30-60	> 200	—	☼	25-50
Pin blanc ¬	30-60	> 200	—	◐	> 50
Châtaignier*	30-60	> 200	a	◐	< 5
Gymnocladier*	30-60	100-200	a	☼	< 5
Mûrier rouge*	> 60	< 100	a	◐	25-50
Cerisier tardif*	> 60	100-200	sa	☼	> 50
Noyer noir*	> 60	> 200	sa	☼	5-14
Chêne blanc*	< 30	> 200	a	◐	> 50
Catalpas*	> 60	< 100	a	☼	< 5
Robiniers*	> 60	< 100	a	☼	< 5
Chêne à gros fruits*	< 30	> 200	a	☼	> 50
Chêne bleu ¬	30-60	100-200	a	◐	> 50
Chêne rouge ¬	30-60	> 200	a	●	> 50
Féviers ¬	30-60	100-200	a	☼	< 5
RÉSISTANCE À LA CARIE — FAIBLE* OU NULLE¬					
Sapin baumier*	< 30	100-200	—	● ●	25-50
Épinette blanche*	< 30	> 200	—	●	25-50
Pin gris*	> 60	< 100	—	☼ ☼	> 50
Pruche du Canada*	< 30	> 200	—	● ●	15-25
Thuya occidental*	30-60	> 200	—	◐	5-14
Érable rouge ¬	> 60	100-200	d	●	> 50
Érable à sucre*	< 30	100-200	d	● ●	> 50
Érable argenté*	> 60	< 100	d	◐	> 50
Aulnes ¬	> 60	< 100	d	☼ ☼	25-50
Bouleau blanc ¬	30-60	100-200	d	☼	> 50
Bouleau jaune*	30-60	100-200	d	◐	> 50
Ostryer de Virginie*	< 30	100-200	d	● ●	5-14
Caryers*	< 30	> 200	a	◐	15-25
Micocoulier*	30-60	> 200	a	◐	> 50
Hêtre ¬	< 30	> 200	d	● ●	25-50
Frêne d'Amérique*	30-60	100-200	a	●	5-14
Frêne noir*	> 60	< 100	a	☼	5-14
Frêne rouge*	> 60	100-200	a	☼	5-14
Noyer cendré*	> 60	< 100	sa	☼	5-14
Peupliers ¬	> 60	< 100	d	☼ ☼	25-50
Cerisiers ¬	> 60	< 100	sa	☼ ☼	25-50
Saules ¬	> 60	< 100	d	☼ ☼	25-50
Sorbiers ¬	30-60	< 100	d	☼	15-25
Tilleuls*	30-60	100-200	d	●	< 5
Ormes*	30-60	100-200	a	◐	15-25

[1] Porosité des bois feuillus : d : diffuse; sa : semi-annulaire; a : annulaire.
[2] Tolérance à l'ombre : ☼☼ : très intolérant; ☼ : intolérant; ◐ : semi-tolérant; ● : tolérant; ●● : très tolérant.

ANNEXE 5 FICHE D'ÉVALUATION DES DOMMAGES CAUSÉS PAR LE VERGLAS

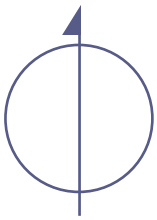
LOT : _____ RANG : _____ MUNICIPALITÉ : _____

SECTEUR : _____ SUPERFICIE : _____

ÉVALUATEUR : _____ DATE : _____

N° VIRÉE : _____ N° PLACETTE : _____

	ESSENCE	DHP	% CIME RÉSIDUELLE	CLASSE DE VIGEUR / QUALITÉ				FORME DU TRONC[1]	NOTE(S)[2]
				I	II	III	IV		
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
	Total :								



Arbre n° : _____

Essence : _____

Distance : _____

Type de peuplement : _____

Localisation(n° fichier GPS) :

_____

Traitement sylvicole :

Antérieur : _____

Prescription[3] : _____

Érablière entaillée : ❑

Régénération désirable :
(tige droite, libre de débris)
essences principales

_____

Récolte récente : _____

- abondante : ❑ - insuffisante : ❑

Semis _____ / ha Gaulis _____ / ha Total _____ / ha

1. Forme du tronc :

- **D** : Droit
- **A** : Arqué
- **R** : Rabattu
- **C** : Cassé sous le houppier

2. Note(s) :

- **N^bre de faces** : Blessure importante au tronc
- **D** : Dépérissement
- **C** : Chablis
- **Ca** : Carie importante au tronc

3. Prescription sylvicole à faire :

- **CRP** : Coupe de récupération partielle
- **CRT** : Coupe de récupération totale
- **CA** : Coupe d'assainissement
- **CP** : Coupe progressive d'ensemencement
- **RS** : Coupe avec réserve de semenciers