

Survie des érables et productivité des érablières affectées par le verglas de janvier 1998

Gaston B. Allard, agr., ing., Michel Cartier, tech agr., Centre de recherche, de développement et de transfert technologique acéricole (Centre Acer) inc.

Introduction

Le caractère inédit et exceptionnel de la tempête de verglas de janvier 1998 n'a plus à être démontré. L'ampleur des dommages subits par les arbres d'ornementation (foresterie urbaine) ainsi que par ceux composant les forêts dites « naturelles » ont fait l'objet de nombreux articles et reportages présentés tant par les médias spécialisés que par ceux destinés au grand public. L'élément qui devrait cependant encore aujourd'hui retenir l'attention des spécialistes de la foresterie demeure le peu d'informations qui étaient disponibles au lendemain de cet événement alors que se précisaient l'étendue et la sévérité des dommages. En effet, il était presque impossible pour quiconque de répondre aux centaines de questions que posaient à leurs spécialistes respectifs les propriétaires de lots boisés (forêts naturelles ou plantations), les responsables de l'aménagement et de l'entretien des arbres d'ornementation (foresterie urbaine) et les acériculteurs. Alors que tous ces propriétaires ou gestionnaires s'inquiétaient des chances de survie de leurs arbres et cherchaient désespérément à obtenir des conseils quant aux meilleures interventions à effectuer, les spécialistes censés les renseigner ne pouvaient, la plupart du temps, que leur apporter des réponses vagues, élaborer des hypothèses ou se livrer à des spéculations qu'ils ne pouvaient naturellement pas appuyer sur des connaissances objectives ou des observations rigoureuses.

Il est par ailleurs évident que le Québec connaîtra d'autres épisodes de pluie verglaçante. Même s'il est peu probable (du moins est-il permis de le souhaiter!) que ces événements n'aient ni l'ampleur ni la sévérité de l'épisode de janvier 1998, les chercheurs du Centre Acer ont voulu profiter du fait qu'une très grande variété (ou de type écologique) d'érablières aient subies en même temps toute la gamme possible des dommages pouvant résulter d'un verglas pour étudier et mieux documenter les effets immédiats ainsi que la dynamique de la reprise des individus et des peuplements. Cette étude vise cependant un domaine spécialisé de l'agro-foresterie, domaine encore plus faiblement documenté que tous les autres domaines forestiers ; il s'agit évidemment de la production acéricole.

Les objectifs de l'étude entreprise dès février 1998 et dont les premiers résultats seront exposés dans le présent article ont simplement été dictés par les questions et les inquiétudes formulées par les centaines d'acériculteurs qui ont été rencontrés au cours des semaines qui ont précédé la récolte du printemps 1998. Plus spécifiquement, le dispositif expérimental mis en place vise à :

- mesurer le taux de survie des érables en fonction des dommages observés;
- mesurer le taux de cicatrisation des blessures d'entaille en fonction des dommages;
- évaluer la productivité (litres de sirop par entaille) en fonction des dommages;
- observer une éventuelle reconstruction de cime au cours des années suivant le verglas;
- évaluer une éventuelle altération de la qualité des sirops commercialisés en vrac et provenant des régions affectées par le verglas.

Description du protocole expérimental

Des 29 érablières composant le dispositif original, 24 font encore partie du dispositif expérimental en 2003 et sont réparties dans toutes les régions affectées par le verglas de 1998 (Figure 1). Les acériculteurs qui ont accepté de collaborer à cette étude ont été recrutés sur une base volontaire par les officiers du MAPAQ et aucune rétribution ne leur est accordée.

Dans chaque érablière, les parcelles d'observations sont distribuées de part et d'autre d'un seul des collecteurs faisant partie du dispositif de collecte sous vide de l'eau d'érable et le nombre de parcelles est

fonction du nombre d'entailles que compte le collecteur. L'érable constituant le centre de chaque parcelle est déterminé selon une méthode permettant un choix aléatoire et les quatre (4) autres érables de la parcelle sont les quatre érables entaillés situés le plus près du centre de la parcelle.

Chaque érable est ensuite mesuré (DHP, hauteur), son état de vigueur avant verglas est évalué (dépérissement, chancre(s), perceur, fentes, pourriture, etc.) et le dommage (% cime résiduelle) attribuable au verglas est déterminé par des techniciens formés à cet effet. De plus, dans chaque parcelle, un (1) érable est cartographié pour permettre une prise annuelle de photographie à une distance et suivant une orientation (azimut) déterminées. En 2003, le nombre d'érables faisant ainsi partie du dispositif s'établit à 857 (65% ont un DHP compris entre 20 et 40 cm, 21% entre 40 et 60 cm et 5% ont un DHP supérieur à 60 cm) et dont 90% sont toujours exploités.

Altérations des propriétés des sirops

Une évaluation sommaire des caractéristiques des sirops prélevés en 1998 ainsi que des rapports d'inspection des sirops livrés en vrac par les producteurs faisant partie du dispositif ne nous permettent pas, pour le moment du moins, de confirmer une quelconque altération attribuable au verglas des propriétés chimiques, physiques ou organosensorielles des sirops produits. En fait, aucun test spécifique ni aucune analyse chimique n'a été effectués puisque aucun des indices qui auraient pu nous orienter quant au type de test ou d'analyse chimique à effectuer n'a pu être détecté dans ces sirops. Cette veille se poursuivra cependant au cours des prochaines années afin de vérifier une éventuelle (mais aujourd'hui peu probable) altération des sirops qui serait attribuable aux dommages subits en 1998.

Taux de survie des érables en fonction des dommages observés

La principale préoccupation de tous les acériculteurs victimes de cet épisode de verglas était relative au diagnostic de survie de leurs érables en fonction des dommages observés. Cette information était naturellement préalable à toutes décisions économiques qui opposaient en fait deux scénarios possibles: consentir aux investissements requis pour le déblaiement de l'érablière et la réhabilitation des système de

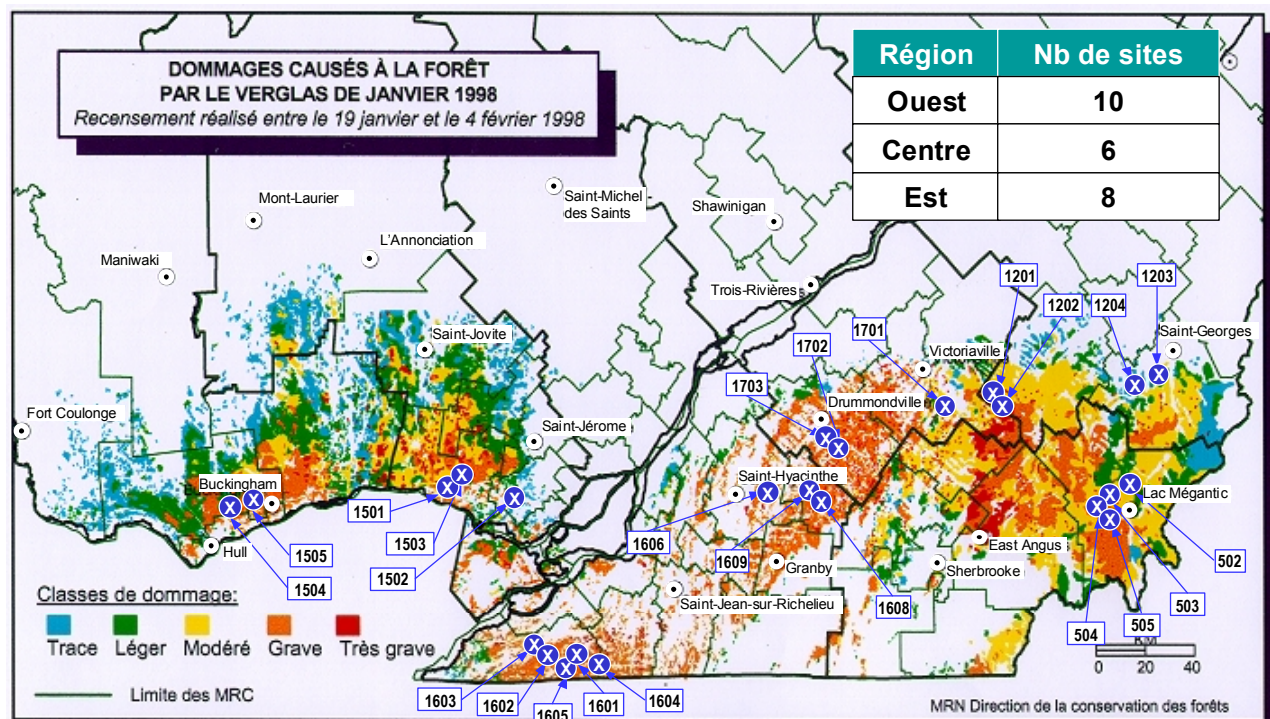


Figure 1. Distribution des 24 érablières faisant partie du dispositif expérimental en 2003 (Note: La carte de base illustrant les dommages par le verglas a été reproduite à partir des documents publiés par le MRN)

production ou encore, procéder à la récupération du matériel ligneux pouvant encore avoir une certaine valeur. La probabilité de survie individuelle des érables devint par conséquent un élément important de cette décision.

On a donc été rapidement amené (juin 1998) à proposer une courbe qui pouvait représenter la réponse la plus probable d'un érable en réaction à la perte d'une partie plus ou moins significative de sa cime vivante sous l'effet du verglas. Tous les experts qui ont participé à cette consultation convenaient qu'avec une cime résiduelle représentant 50% ou plus de la cime originale, la probabilité de mortalité directement associée au verglas était virtuellement nulle. Les mêmes experts supposaient également qu'avec moins de 30% de cime résiduelle, la probabilité de mortalité devenait rapidement très forte. La courbe servant à déterminer la probabilité de survie d'un érable en fonction des dommages observés a donc pris la forme d'une sigmoïde représentée par le trait plein de la Figure 2.

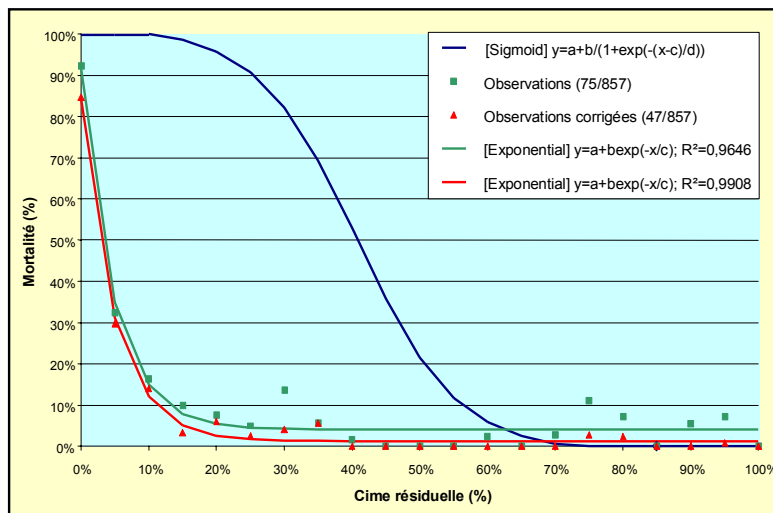


Figure 2. Comparaison entre la mortalité prédite et la mortalité observée en fonction du % de cime résiduelle.

Le taux de mortalité observé après cinq (5) saisons de croissance dans nos 24 érablières tend à démontrer que cette probabilité a été grossièrement exagérée. En effet, la mortalité observée dans les 24 érablières de notre dispositif serait plutôt de type exponentiel, montrant une dégradation rapide du pronostic de survie dès que les dommages observés excèdent 85% de la cime. Même pour des dommages encore très importants (plus de 25% de cime résiduelle), la mortalité serait presque comparable à celle observée en forêts naturelles (2 à 5% par an). La courbe exponentielle marquée par des rectangles intègre tous les arbres du dispositifs alors que celle marquée par des triangles

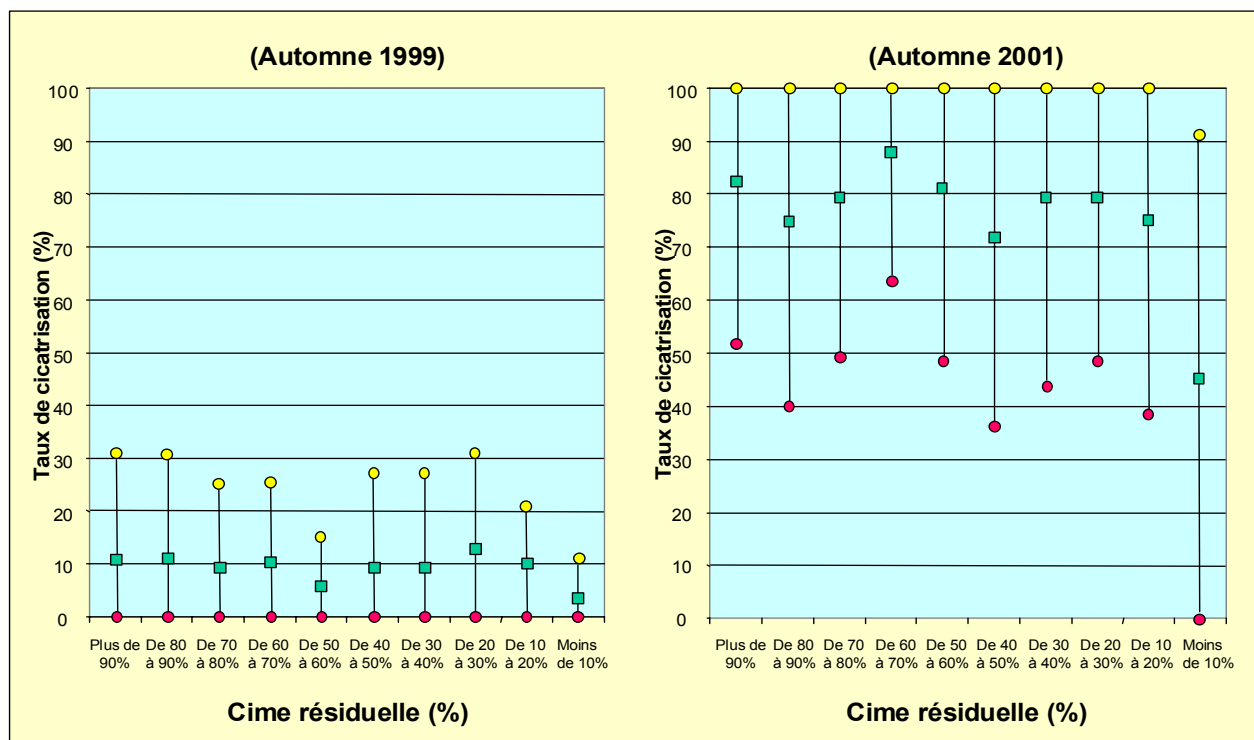


Figure 3 Taux de cicatrisation d'une entaille faite au printemps 1999, chalumeaux standards, une entaille par arbre dont le DHP est compris entre 20 et 40 cm.

élimine tous les arbres qui, avant verglas, présentaient déjà un pronostic de survie très faible (pourriture, chancres importants, dépérissement évident, etc.).

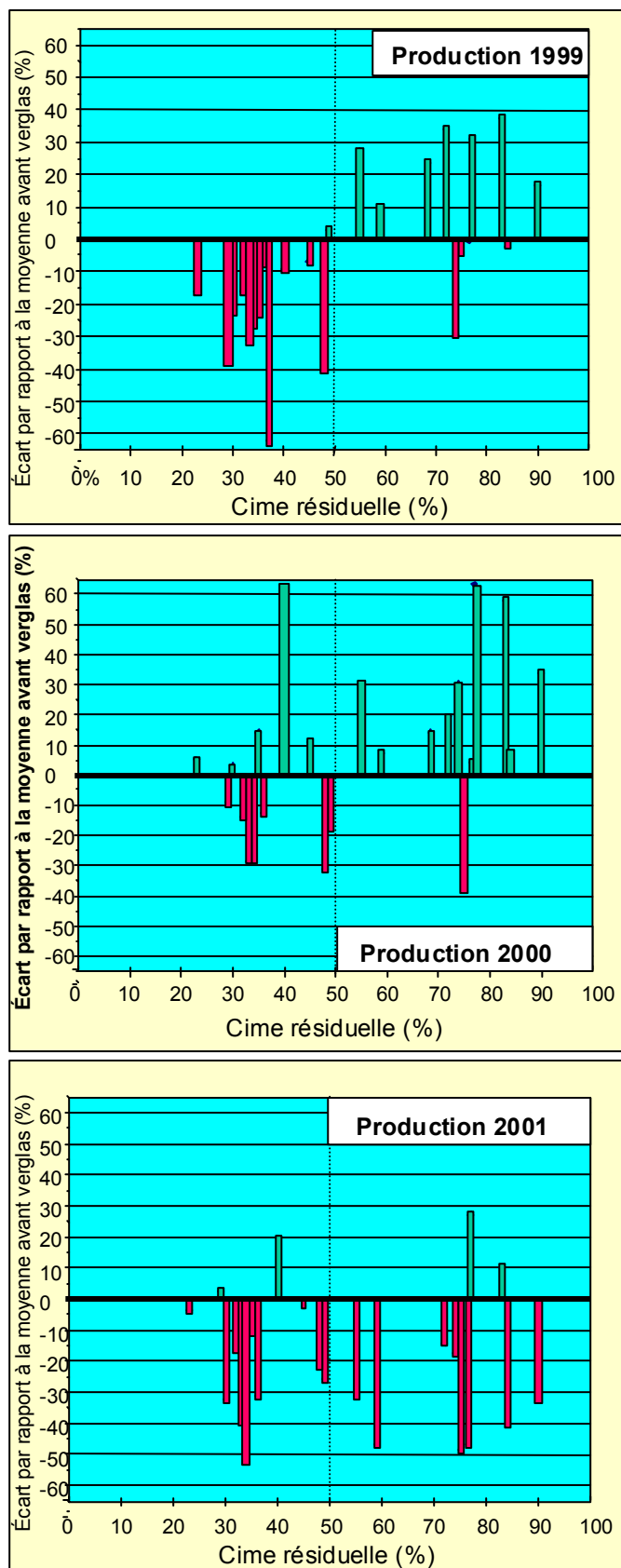
Il s'agit évidemment de la mortalité observée après cinq (5) ans et il n'est pas impossible (bien que la probabilité demeure faible) d'observer une accélération de la mortalité au cours des prochaines années. Notre objectif est donc d'obtenir le taux de mortalité à 10 ans, soit un peu plus de la demi-vie des principaux équipements à mettre en place pour assurer l'exploitation de l'érablière (notamment le réseau de tubulure utilisé dans un système de collecte sous vide de l'eau d'érable).

Taux de cicatrisation des blessures d'entaille

Le taux de cicatrisation d'une blessure d'entaille peut être défini comme étant le rapport entre la surface recouverte par les tissus cicatriciels et la surface initiale de la blessure. Ce rapport témoigne donc d'une réponse physiologique d'arbre qui doit mobiliser une partie de son énergie et de ses réserves vers la fonction « réparation » au détriment de d'autres fonctions telles que la reproduction ou la croissance. On peut donc formuler deux hypothèses : dans le cas d'arbres vigoureux, l'importance des blessures pourrait stimuler les mécanismes associés à la cicatrisation et on pourrait donc observer une accélération du taux de cicatrisation en fonction de l'importance des dommages causés par le verglas. D'autre part, on pourrait également émettre l'hypothèse selon laquelle l'arbre privilégiera plutôt de cicatrifier des blessures qui constituent pour lui des menaces plus sérieuses (dommages associés au verglas par exemple) et à ce moment, on pourrait noter un ralentissement du taux de cicatrisation des entailles qui serait proportionnel à l'importance des dommages observés.

La figure 3 illustre une réponse typique observée dans notre groupe de 857 érables. Toutes les entailles ont été effectuées au printemps 1999 et la cicatrisation a d'abord été mesurée après une saison complète de végétation, soit à la fin de l'automne 1999. Ensuite, cette mesure a été reprise à la fin de l'automne 2000 et 2001. La figure 3 montre le taux de cicatrisation moyen ainsi que les écarts observés pour chaque classe de dommages et ce, pour un sous-échantillon composé d'érables dont le DHP varie entre 20 et 40 cm et qui ne portaient qu'une entaille. Comme on l'a dit précédemment, le taux de cicatrisation est une réponse multi-variée comme en témoigne l'amplitude des écarts par rapport à la moyenne calculée pour chaque classe de dommages. D'autre part, il est évident que le taux de cicatrisation n'est pas relié directement avec l'importance des dommages observés, sauf peut-être lorsque ceux-ci atteignent des proportions vraiment très importantes (moins de 10% de cime résiduelle). En effet, le groupe d'arbres qui constituent la classe d'arbres ayant conservés moins de 10 % de leur cime montre et ce, pour toutes les périodes de mesures, un retard considérable dans le taux de cicatrisation par rapport à toutes les autres classes de dommages. Étant donné la grande variabilité des mesures ainsi que la faiblesse relative du nombre d'observations pour cette classe, il n'est même pas certain que cette différence, quoiqu'elle semble importante, soit jugée significative en utilisant un test statistique approprié.

Productivité des érablières en fonction des dommages observés



L'impact du verglas sur la productivité des érablières demeure, après quatre (4) saisons d'observations, un véritable nœud de contradictions. Au départ, il faut bien faire la distinction entre la **productivité effective** de l'érablière, soit celle obtenue en appliquant un certain nombre de règles relatives à la gestion et à la régie de l'appareil de production, de la **productivité potentielle** de la même érablière. Cette dernière pourrait être définie comme étant le rendement que pourrait obtenir un producteur s'il appliquait systématiquement toutes les meilleures règles de gestion et utilisait toujours le plus efficacement possible les meilleurs techniques disponibles.

Les graphiques de la Figure 4 illustrent l'écart (%) entre le rendement obtenu (kg sirop/ent) pour chaque saison de production depuis 1999 ainsi que la moyenne pour la période 1999-2002 par rapport à la production historique moyenne (3 à 5 ans avant verglas) pour chaque érablière du dispositif. Chacune des barres des graphiques représente une érablière et sa position relative sur l'abscisse est déterminée par le taux moyen de dommages tel que déterminé dans le cadre des programmes gouvernementaux d'assistance. On remarquera que, pour plusieurs producteurs, le sens de cet écart (positif ou négatif) s'inverse en fonction des années, ce qui tendrait à démontrer une prépondérance de l'effet associé aux variations saisonnières sur l'effet « verglas ». D'autre part, si on considère le graphique illustrant l'écart moyen pour toute la période (Moyenne 1999-2002), on retrouve six (6) producteurs qui ont vu leur production moyenne augmenter de plus de 10%, neuf (9) producteurs dont la production moyenne a été réduite de plus de 10% alors que les neuf (9) autres ont vu leur production presque inchangée et s'établissant à $\pm 10\%$.

Une des interprétations possibles pour ces résultats serait à l'effet que pour presque toutes les classes de dommages, la productivité potentielle serait affectée négativement. Par contre, le fait de devoir mettre en place un nouveau système de collecte, système qui intègre les nouvelles connaissances en ce qui a trait aux techniques de gestion et de régie, viendrait

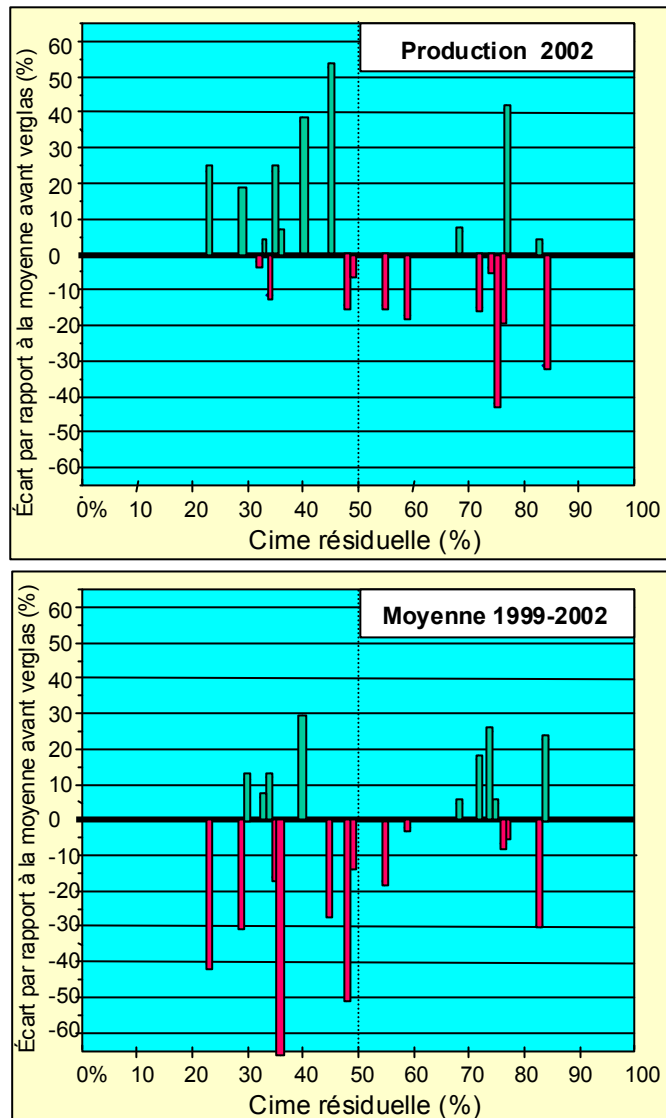


Figure 4. Variation (%) de la production de chaque érablière par rapport à sa production moyenne avant verglas

masquer partiellement ou totalement cette perte de la productivité potentielle. Pour plusieurs érablières et à court terme du moins, on observe même une amélioration du rendement moyen mesuré après la remise en état du système de production si on le compare à la production moyenne des 3 à 5 années qui ont précédé le verglas.

Par contre, si les installations de collecte étaient très performantes dans les années qui ont précédé le verglas, le potentiel de gain attribuable à la mise en place d'équipements encore plus performants se trouve diminué et on observe généralement une diminution de la production moyenne pour la période qui suit immédiatement le verglas. En d'autres termes, plus l'érablière était exploitée avec efficacité dans les années qui ont précédé le verglas, plus la perte de productivité pendant la période qui suit le verglas sera importante. Il y aura cependant toujours au moins deux composantes à cet écart, d'une part l'importance des dommages consécutifs au verglas et d'autre part, l'efficacité de l'appareil de production avant verglas et il est encore impossible de préciser le poids relatif de ces deux principales composantes.

Il est cependant encourageant d'observer que dans le cas des érablières caractérisées par une bonne productivité avant verglas et qui ont subi des dommages importants (dans certains cas, la perte de rendement pouvait atteindre plus de 60%), la perte de rendement semble s'atténuer avec le temps.

Observations relative à la reconstruction des cimes

Dans chacune des érablières faisant partie du dispositif expérimental, on utilise la photographie numérique pour suivre la progression de la reconstruction de la cime d'au moins un arbre par parcelle d'observations. La figure 5 illustre quelques-uns des cas les plus spectaculaires. Ces figures ne doivent donc pas être interprétées comme étant une moyenne des observations réalisées ou encore, comme un mode généralisé de la reconstruction des cimes des arbres faisant partie du dispositif. Une analyse beaucoup plus sophistiquée serait nécessaire afin de faire intervenir l'ensemble des variables susceptibles d'intervenir dans le taux de reconstruction. En effet, des caractéristiques telles que la qualité du site (fertilité, drainage, etc.), la vigueur du peuplement avant verglas (qualité de l'aménagement), la position relative de l'arbre endommagé dans le peuplement (dominant, codominant ou supprimé), l'état de compétition après verglas ne sont que quelques-uns des facteurs dont il faudrait tenir compte pour parvenir à établir un pronostic valable quant à la capacité d'un érable en particulier à reconstituer une cime qui lui permette de rétablir un bon taux de croissance dans les cinq (5) années qui suivent un épisode sévère de verglas. Une telle analyse déborde

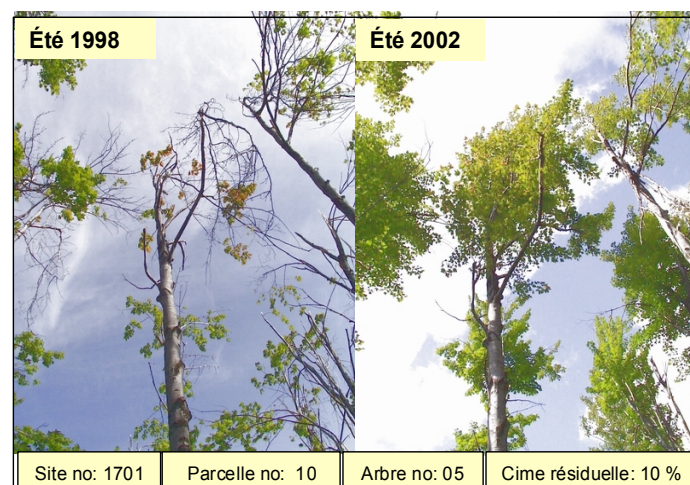
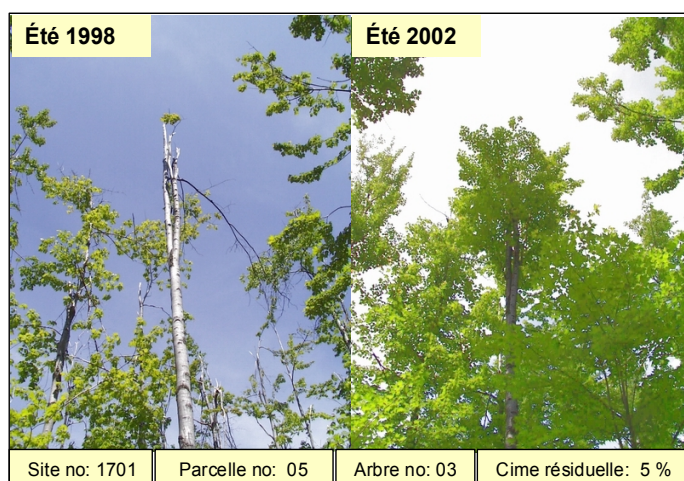


Figure 5. Quelques exemples servant à illustrer le taux de reconstitution des cimes.

évidemment le cadre de cet exposé mais elle sera effectuée au cours de la dernière partie de cette étude qui est prévue se terminer avec la fin de la saison de croissance de 2007.

Conclusion

La principale conclusion de cet exposé serait justement qu'on devrait s'abstenir de tirer des conclusions trop définitives à partir des résultats qui viennent d'être discutés. Les méthodologies ainsi que le plan expérimental ont été conçus dans la perspective d'une étude de dix ans et les véritables conclusions devront attendre l'analyse finale et exhaustive de tous les éléments de l'étude.

On peut cependant donner un éclairage un peu plus précis sur notamment deux aspects importants. Premièrement, aucune donnée ne permet actuellement d'accréditer la thèse selon laquelle on devrait éviter d'entailler les arbres endommagés par le verglas. Le taux de cicatrisation des blessures d'entaille ne semble en aucune façon relié à l'importance des dommages subits sauf peut-être pour les érables ayant moins de 10% de cime résiduelle et pour lesquels le pronostic de survie demeure très négatif, qu'ils soient entaillés ou non.

En ce qui a trait à la productivité des érablières, il semble évident que pour celles qui avaient un rendement supérieur avant le verglas et un pourcentage moyen de cime résiduelle inférieure à 50%, la perte de productivité est réelle, cette perte ne peut naturellement pas être compensée par une amélioration de la productivité effective et même si elle tend à s'atténuer avec le temps, cette perte demeure importante après 5 saisons de production. D'autre part, pour un nombre considérable d'érablières, cette perte peut être partiellement ou même totalement compensée par des améliorations apportées aux systèmes d'exploitation ainsi qu'à la qualité de leur régie. Le fait de suspendre l'entaillement est donc une décision agronomique dont il vaudrait mieux mesurer l'effet sur la viabilité économique de l'entreprise avant d'en faire une recommandation d'application générale, surtout qu'il est de moins en moins vraisemblable qu'une telle interruption puisse contribuer dans une quelconque mesure au rétablissement de ces écosystèmes.

En terminant, qu'il me soit permis, au nom du Centre ACER inc., de remercier chaleureusement les producteurs qui ont accepté de participer à cette étude et nous les invitons à maintenir cette collaboration pour les prochaines années.