



## IMPACTS DE LA MÉCANISATION SUR LES ARBRES DU PEUPEMENT

MARIE-AMÉLIE DE PAUL – MICHEL BAILLY

*L'exploitation mécanisée peut, dans certaines conditions, occasionner de nombreux dégâts aux arbres restants, qu'ils soient adultes ou encore très jeunes. C'est lors des déplacements des engins ou de la sortie des bois que les principaux dommages sont provoqués. De nombreux facteurs peuvent aggraver ou réduire ces impacts. Nous proposons ici un petit tour d'horizon de la question.*

**Le** développement des engins d'exploitation constitue une avancée incontestable dans les domaines de la rentabilité et du confort de l'exploitation forestière. Principalement liés à l'apparition de machines de plus en plus puissantes, ces avantages ont cependant leur revers de la médaille : les opérateurs circulent de plus en plus vite et manipulent des bois de dimension et de masse impressionnantes, comme s'il s'agissait de simple brindilles : en cas de fausse manœuvre, les dégâts sont rarement légers... De même, bien peu de choses constituent encore un obstacle au déplacement : il est aisé de rouler sur un empattement quand on est assis dans une cabine à correcteur d'assiette instantané...

Les dégâts causés au peuplement résultent généralement du passage de véhicules, de la traînée des arbres lors du débusquage ou du débardage, du façonnage des bois par les abatteuses ou encore du travail au câble.



Photo 1 – Tronc blessé par des grumes lors du débardage.

Durant ces opérations, les arbres peuvent être blessés à différents niveaux : les racines, les troncs et les cimes sont enclins à subir des dégradations suite aux activités d'exploitation.

---

### LES TYPES DE DÉGÂT ET LES CONSÉQUENCES

---

La principale cause de blessures est sans nul doute le frottement des grumes de

grandes longueurs sur les arbres voisins de la piste de débardage (photo 1).

La deuxième grande cause de blessures aux troncs se trouve dans les conditions d'évolution des engins qui font osciller le bâti et les superstructures comme la cabine, la grue (flèche, bras, grappin ou tête), le chargement... Cela provoque des chocs et frottements d'un élément du véhicule contre les troncs et peut arracher l'écorce des arbres (photo 2).

Au sol, les racines peuvent être écorchées, déchirées et cisaillées par le passage répété des engins<sup>1</sup> voire par un seul passage de chenilles (photo 3).

Quant aux cimes, elles sont la proie d'éléments de machine trop hauts comme la cabine ou le bras. Elles sont aussi victimes d'un manque de précision de la part de l'opérateur qui peut les accrocher avec son engin pendant ses déplacements ou lors de l'abattage.

Les accrochages entre des grumes et des troncs, ou entre des véhicules et troncs, se traduisent par une blessure du cambium. Ce dernier étant, pour un arbre, un élément vital de croissance et de bon état sanitaire.

De plus, chaque portion d'écorce arrachée est une porte d'entrée pour les agents pathogènes<sup>2</sup>. Enfin, chaque blessure se traduit par une altération du bois et donc de sa qualité.

Si les blessures sont nombreuses dans les arbres de réserve, elles peuvent avoir un impact sur l'état sanitaire de l'ensemble du peuplement. Si les arbres blessés sont peu nombreux et répartis sur l'ensem-

ble de la coupe, ils pourront être abattus lors d'une éclaircie mais il n'en va pas de même lorsque les arbres touchés se concentrent le long d'une piste de débardage par exemple.<sup>2</sup>

Si l'importance de la surface de la plaie est déterminante, la profondeur de la blessure dans le bois n'est, elle, que secondaire. En effet, lorsque le dommage est provoqué, la valeur d'avenir de l'arbre est de toute façon mise en péril à cause des altérations possibles du bois, telles les colorations, les infestations (champignons, insectes) et autres déformations.<sup>3</sup>

Lorsqu'un arbre sur pied est blessé, une réaction de cicatrisation se produit (figure 1). Son efficacité dépend de la vigueur du sujet, mais aussi de l'importance et de la nature de la blessure. Certaines blessures se cicatrisent très mal, elles sont alors souvent infestées par des bactéries ou des champignons avec la formation de chancre sur certaines espèces.

La cicatrisation d'une blessure comporte deux phases successives :

- *la création de barrières naturelles* : dessiccation de la partie blessée et imprégnation de cette zone par du tanin et des résines, formant une couche imperméable de protection ;
- *le développement d'un bourrelet cicatriciel* : l'activité du cambium permet la prolifération de tissus qui se développent entre l'écorce et le bois, sur toute la périphérie de la plaie.

Les tissus qui forment le bourrelet de cicatrisation vont peu à peu recouvrir toute la surface atteinte. Mais, même dans ce cas favorable, il n'y a pas de soudure parfaite entre les anciens et les nouveaux tissus

qui présentent toujours une structure irrégulière.

Il est évident que chaque essence forestière réagit différemment aux blessures occasionnées lors des exploitations mais, quoi qu'il en soit, toutes les blessures (aux troncs, aux cimes et aux racines) sont préjudiciables pour la valeur d'avenir des arbres et doivent dès lors être évitées.<sup>4</sup>

Dans un peuplement d'épicéa, par exemple, il a été relevé qu'un an après l'apparition de blessures dues à l'exploitation forestière, 35 % des arbres blessés sont porteurs de pourriture. Trois ans après,

*Photo 2 – Hêtre pelé par le bâti d'un porteur.*





Photo 3 – Racine écorchée par le passage d'une chenille.

63 % des arbres sont infectés et la pourriture a progressé verticalement de 54 cm.<sup>2</sup>

Il a également été constaté que plus la blessure est étendue et plus le risque d'infection est élevé. Les blessures d'une surface inférieure à 10 cm<sup>2</sup> ne sont que rarement une porte d'entrée pour les champignons xylophages car les défenses de l'arbre permettent de contrecarrer les attaques. Mais au-delà de cette surface, plus la blessure est étendue et plus le risque d'infection augmente.<sup>5</sup>

Parallèlement aux paramètres liés à la surface blessée, l'emplacement de la lésion est lui aussi déterminant quant à la probabilité d'infection par la pourriture.

Les blessures les plus sujettes à l'infection sont celles situées au voisinage de l'empatement des racines et de la taille d'abattage. Celles situées sur les racines superficielles et celles situées au dessus de

la base du tronc risquent moins d'être atteintes. Quant aux blessures occasionnées aux racines à plus d'un mètre du tronc, elles sont négligeables et ne provoquent pas de dommages.<sup>5</sup>

Finalement, les risques d'attaque de pourriture dépendent d'une part de la superficie de la blessure mais également de son emplacement. C'est ainsi qu'une petite blessure située à l'empatement des racines peut avoir la même importance qu'une grande située plus haut sur le tronc.<sup>5</sup>

Il est également important de préciser que les arbres à larges cernes sont plus menacés par les infections dues aux blessures que les autres arbres. C'est pourquoi, même si les arbres dominants et codominants sont capables de par leur vitalité de retarder le début d'une infection, une fois que le champignon est installé, il se propage plus vite chez eux que chez les sujets dominés qui ont des cernes moins larges.<sup>5</sup>

---

## FRÉQUENCE ET AMPLÉUR DES DÉGÂTS DANS LES PEUPELEMENTS ÉCLAIRCIS

---

Afin de bien évaluer l'impact des dégâts d'exploitation sur le peuplement, en plus de connaître la surface et l'emplacement de chaque blessure, il faut avoir une idée de la proportion des arbres blessés dans le peuplement après exploitation. En effet, plus il y aura d'arbres blessés et plus le peuplement sera fragilisé.

En Région wallonne, les dégâts d'exploitation sont enregistrés depuis 1994 dans le cadre de l'inventaire forestier permanent. Dans les peuplements d'épicéa par exemple, sur les 1 200 placettes installées dans les pessières de 20 ans et plus, 99 sont atteintes, soit 8,3 %. Il est à remarquer que la fréquence d'apparition des dégâts varie selon les classes d'âge<sup>2</sup> :

- de 20 à 39 ans : 8,8 % ;
- de 40 à 59 ans : 9,1 % ;
- 60 ans et plus : 6,1 %.

Depuis 1997, des arbres font l'objet d'une observation individuelle. Sur les 7 065 arbres inventoriés, 253 sont atteints, soit

3,6 % des arbres. De nouveau, la fréquence des blessures varie selon les classes d'âge<sup>2</sup> :

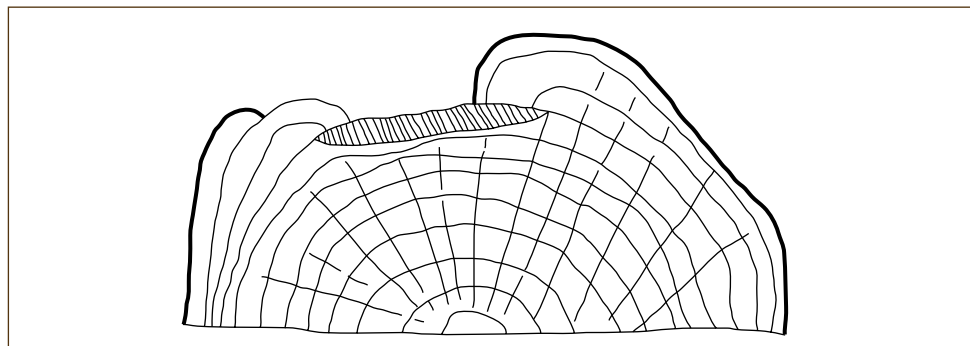
- de 20 à 39 ans : 1,6 % ;
- de 40 à 59 ans : 4,4 % ;
- 60 ans et plus : 5,1 %.

La circonférence moyenne des arbres atteints est de 109 cm et la circonférence moyenne de l'ensemble des arbres est de 93 cm.<sup>2</sup>

Une étude réalisée en Suisse sur 162 peuplements éclaircis indique que dans 56 % des peuplements exploités avec divers outils, plus de 30 % des arbres restants sont endommagés. De plus, les sujets d'élite, dominants et codominants sont très souvent atteints car les interventions d'éclaircie ont tendance à se concentrer autour de ces derniers.<sup>5</sup>

Les blessures causées par la seule opération d'abattage se limitent généralement à de l'écorce éraflée ou écrasée et se situent à des endroits peu sensibles à l'attaque de champignons xylophages. Plus de la moitié de ces blessures se refermeront donc sans laisser de traces influençant la valeur d'avenir du bois.<sup>5</sup>

Figure 1 – Cicatrisation d'une blessure où les bourrelets cicatriciels ne sont pas encore rejoints.



Par contre, les dégâts dus à l'opération de débardage (et débusquage) sont, eux, les plus fréquents et les plus dommageables car ils sont causés par le frottement des grumes contre les troncs et les racines aux endroits les plus enclins à être contaminés par diverses infections fongiques<sup>5</sup>. Ces dégâts sont d'autant plus nombreux et importants si l'exploitation est réalisée en long.

Les blessures directement attribuables aux engins de débardage sont moins nombreuses que celles induites par le frottement des grumes<sup>5</sup>. D'après les écrits et les observations de terrain, les lésions produites par les sabots des chevaux sont en général minimales et peu visibles, celles causées par les pneus sont fréquentes s'ils sont munis de chaînes ou de tracks et celles causées par les chenilles sont très fréquentes et très dommageables.

---

### FACTEURS INFLUENÇANT L'AMPLEUR DES DÉGÂTS

---

Différents facteurs sont susceptibles d'influencer l'ampleur des dégâts. Certains de ces paramètres sont fixes comme l'essence, les caractéristiques du terrain et la pénétrabilité du peuplement. Ce sont autant de facteurs qui influencent le risque et/ou la gravité des blessures mais sur lesquels il n'est pas possible d'intervenir afin de réduire les impacts. Ces facteurs doivent par contre, quand ils ont une influence négative (peuplement serré, forte pente...), inciter à la prudence et au recours à des techniques appropriées.

D'autres facteurs influençant l'ampleur des dégâts sont variables. On y retrouve les méthodes utilisées, l'organisation générale du chantier...

Ils sont ici passés en revue afin de montrer à quel point ils interviennent dans le taux d'apparition des blessures aux arbres du peuplement restant.

### Type d'exploitation

Quelle que soit la méthode de débardage utilisée, le fait d'exploiter en long augmente la fréquence des dégâts. Ainsi, si on considère comme base de référence l'exploitation en bois longs, l'exploitation en mi-longs (9 à 14 mètres) cause 20 % de dégâts en moins et l'exploitation en billons (3 à 8 mètres), encore 20 % en moins.<sup>5</sup>

BUTORA et SCHWAGER, auteurs du rapport « Dégâts d'exploitation dans les peuplements d'éclaircie »<sup>5</sup> se demandent même si les bénéfices engendrés par le façonnage des bois longs suffisent à compenser la dépréciation à long terme du peuplement restant...

### Qualité d'abattage

Dans une bonne partie des exploitations à abattage mécanisé, les pattes des bois ne sont pas nettoyées (photo 4). Lors du débardage, les frottements sont fortement accentués, causant de nombreux dégâts au sol, racines et arbres de réserve.

Des pattes bien nettoyées (photo 5) permettent d'éviter ces dégâts.

### Méthode de débardage

Les méthodes de débardage et de façonnage seront choisies en fonction du marché, du terrain, du peuplement et de sa desserte mais aussi en fonction des outils disponibles.

Pour le débardage au câble, plus le tracteur et le treuil sont puissants, plus il y a de dégâts.<sup>5</sup>

De façon générale, l'utilisation du cheval diminue de 10 % les blessures par rapport au débardage au tracteur. De plus, les blessures occasionnées lors de l'utilisation du cheval sont moins grandes et donc moins susceptibles d'être infectées.<sup>5</sup>

Ces propos sont confirmés par VAUTHERIN<sup>6</sup> qui précise même qu'en éclaircie, le débardage en long effectué par le cheval entraîne moins de dégâts que la récolte au porteur des produits billonnés.

### Distance de débardage et desserte

En l'absence de layons de débardage, la débardeuse circule dans tout le peuplement et le nombre de dégâts augmente au fur et à mesure qu'on se rapproche du chemin où les tiges seront déposées. Le long de ce chemin, l'estimation moyenne du nombre d'arbres blessés est de deux tiers.<sup>5</sup>

La distance de débardage est un paramètre qui influe aussi sur la fréquence des dégâts : plus la distance est grande et plus le nombre de dégâts augmente. Cette tendance se vérifie d'autant plus si les layons de débardage sont inexistantes.

### Saison

Il est bien connu que les arbres hors sève supportent mieux les chocs : le débardage effectué en été engendrerait 25 % de blessures supplémentaires.<sup>5</sup>

### Taux d'éclaircie

Les dégâts d'abattage et de débardage augmentent proportionnellement au nombre d'arbres coupés. Cependant, à partir d'un taux d'éclaircie de 40 %, la fréquence des dégâts se stabilise<sup>5</sup>. Ce phénomène est explicable par le fait que si le nombre de bois coupés continue d'augmenter, la place disponible pour abattre

Photo 4 et 5 – Bois aux pattes non nettoyées et nettoyées.



les arbres et manœuvrer les machines s'agrandit aussi.

Notons aussi que les éclaircies fortes et peu nombreuses occasionnent moins de dégâts que les éclaircies faibles et répétées.

Il est cependant impossible de fixer un taux d'éclaircie optimal en vue de limiter au maximum les dégâts car dans chaque peuplement, de trop nombreux paramètres interviennent comme le taux d'accroissement, la concurrence des essences, le relief...

### **Organisation du travail et de la coupe**

Tout le monde s'accorde pour dire qu'une bonne organisation réduit considérablement les dégâts d'exploitation. L'abattage doit être réalisé avec soin pour faciliter le débardage. Dans ce contexte, un croquis

rapide de la coupe spécifiant la direction d'abattage, l'organisation du débardage, les places de dépôt... peut aider au bon déroulement du chantier et ainsi contribuer à la diminution des dégâts.

### **Marquage des arbres d'élite**

Le marquage des arbres d'élite permet de réduire les blessures sur ces derniers car l'attention est relevée. Ce marquage permettrait de réduire de 15 % les lésions occasionnées à ces derniers.

### *Remarque concernant la régénération naturelle*

Quand elle existe, la régénération naturelle acquise doit être préservée au mieux lors des exploitations. Elle constitue en effet l'avenir de la forêt. De façon générale, la régénération résiste bien aux opérations de l'exploitation mais ce n'est pas toujours

*Photo 6 – Exploitation des grumes en long.*



© fw



le cas. L'exemple suivant, observé sur le terrain, illustre ces propos.

Il s'agit d'une mise à blanc d'épicéas qui présente une abondante régénération naturelle sous le couvert. Pour effectuer l'exploitation, c'est une abatteuse-façonneuse qui est utilisée. L'objectif poursuivi est de rester dans les cloisonnements afin de protéger la régénération. Le problème rencontré a été le suivant : la machine n'était pas adaptée au travail car elle était trop petite, pas assez puissante. Pendant l'opération d'ébranchage, le manque de stabilité de la machine associé à la difficulté de manier l'arbre faisait osciller les têtes des épicéas qui balayaient violemment le sol. La régénération naturelle a ainsi été détruite dans sa quasi-totalité.

---

## CONCLUSION

---

Dans toute exploitation forestière, qu'elle soit fortement mécanisée ou pas, des blessures sur les arbres de réserve seront observées. Elles doivent dès lors être considérées comme inévitables et acceptables.

Là où les choses se compliquent, c'est quand la rentabilité à tout prix engendre une très nette augmentation de l'apparition de ces blessures. D'autant plus que le gain économique d'aujourd'hui sera entravé par les pertes de demain.

Il est donc de la responsabilité de chacun, propriétaire, gestionnaire et exploitant, de favoriser, à son niveau, le bon déroulement d'une coupe. Que ce soit en vendant les bois à un prix adapté, en consentant les délais d'exploitation nécessaires ou en prenant le temps d'effectuer un travail de qualité, apprécié de tous.

Les quelques pistes lancées ici afin de réduire le taux d'apparition des dégâts devraient permettre de cerner la zone de dégâts acceptables et de préserver ainsi la productivité des peuplements. ■

---

## BIBLIOGRAPHIE

---

- 1 OWENDE P.M.O., LYONS J., WARD S.M. [2002]. ECOWOOD Project : Operations Protocol for Eco-efficient Wood Harvesting on Sensitive Sites.
- 2 HÉBERT J., HERMAN M., JOUREZ B. [2002]. *Sylviculture et qualité du bois de l'épicéa en Région wallonne*. Éd. Forêt Wallonne asbl, 158 p.
- 4 ABEELS P.E.J. [1995]. *Les engins en forêts et l'environnement*. Faculté des Sciences Agronomiques, UCL, Unité de Génie Rural, 9 p.
- 5 COLINOT A., PIROCHE J.-N. [2002]. *Dégâts aux arbres causés par les exploitations*. EU/LIFE project 1998-2002, french project : technical report n° 4.
- 6 BUTORA A., SCHWAGER G. [1989]. *Dégâts d'exploitation dans les peuplements d'éclaircie*. Institut fédéral de recherches forestières. Rapport n° 288.
- 7 VAUTHERIN P. [1998]. *Formalisation et validation des techniques forestières utilisant la traction animale dans le cadre du programme « Compétitivité + »*. CTBA.

MARIE-AMÉLIE DE PAUL

m.depaul@foretwallonne.be

MICHEL BAILLY

m.bailly@foretwallonne.be

Forêt Wallonne asbl

Croix du Sud, 2 bte 9

B-1348 Louvain-la-Neuve