



L'INVENTAIRE DES DÉGÂTS FRAIS D'ÉCORCEMENT DANS LES PEUPELEMENTS RÉSINEUX EN WALLONIE : BILAN ET PERSPECTIVES

PHILIPPE LEJEUNE – THIBAUT GHEYSEN
DELPHINE ARNAL – JACQUES RONDEUX

Depuis 2003, un inventaire des dégâts d'écorcement est en place dans les jeunes peuplements d'épicéa et de douglas des forêts wallonnes. L'originalité de cet inventaire tient dans la très large superficie qu'il couvre ainsi que dans sa durée. Ce premier article présente succinctement la méthode et quelques résultats disponibles.

La problématique de l'équilibre forêt-faune dans les pays d'Europe occidentale et notamment en Wallonie est d'une brûlante actualité. Les densités des populations de grand gibier, de même que les pressions qu'exercent ces dernières sur l'écosystème forestier sont jugées par certains comme excessives au point de remettre en cause le caractère durable de la gestion forestière dans nos pays. Il est, par exemple, significatif qu'une commune

wallonne perde temporairement la certification PEFC de ses forêts pour cause de densité de gibier jugée trop importante.

Dans ce contexte très sensible, les scientifiques et les gestionnaires forestiers se sont attelés depuis plusieurs années à développer et à utiliser des outils de suivi des populations de grand gibier et d'évaluation de la pression exercée par celles-ci sur nos forêts. L'inventaire des dégâts frais



*Plus de 70 000 jeunes
arbres résineux sont suivis
dans les forêts wallonnes
par les agents du DNF
afin d'évaluer la pression
du gibier.*

L'objet du présent article est de dresser un bilan de cette expérience unique en Europe, de présenter quelques résultats issus des dernières campagnes de mesures et de proposer quelques pistes de réflexions susceptibles de faire progresser le débat sur un des problèmes de gestion forestière les plus préoccupants à l'heure actuelle.

LES INVENTAIRES D'ÉCORCEMENT EN EUROPE

L'écorcement des arbres par les cervidés est un problème majeur dans les forêts de production en Europe de l'Ouest. Les dégâts occasionnés sont particulièrement dommageables pour des essences comme l'épicéa commun qui développent des pourritures entraînant une perte de valeur considérable lors de l'exploitation.

La plupart des inventaires forestiers nationaux ou régionaux prévoient des protocoles d'observations des écorcements imputés au grand gibier^{6, 7, 10, 12}. Les statistiques produites à cette échelle ne fournissent que de grandes tendances et ne permettent pas de disposer d'un suivi précis de l'évolution des dégâts. Elles sont donc d'une utilité relative pour la mise en place de politiques de gestion cynégétique appropriées. Pour pallier ces carences, des méthodes d'évaluation spécifiques de ce type de dégâts ont vu le jour dans plusieurs pays européens. On peut citer l'exemple de l'Allemagne^{9, 11, 8}, du Royaume-Uni^{4, 5} ou encore de la France². Cependant, la plupart de ces réalisations relèvent davantage du domaine de l'expérimentation ou restent confinées à des réalisations locales. La particularité de la démarche qui a été adoptée en Wallonie réside dans le fait qu'elle est déployée de manière coordon-

d'écorcement en plantations résineuses mis en œuvre depuis près de 10 ans par le Département de la nature et des forêts en Région wallonne en est un bel exemple.

Développée par la Faculté de Gembloux au début des années 2000, cette méthode d'inventaire fut testée dans un premier temps à une échelle locale sur le cantonnement d'Elsenborn³. Elle est actuellement mise en œuvre avec une fréquence annuelle sur plus de 160 000 hectares de plantations résineuses au sein de vingt cantonnements (vingt-quatre avant la restructuration de 2009).

née à grande échelle sur une base annuelle en s'appuyant sur un réseau d'inventaires par échantillonnage installés et suivis localement par les services forestiers dans les forêts publiques.

MÉTHODOLOGIE

La méthode utilisée pour estimer les dégâts d'écorcement s'inspire d'une technique mise au point en Allemagne¹¹. Elle repose sur un échantillonnage « en grappe ». Une grille systématique de 200 x 200 mètres permet d'identifier les points situés dans des peuplements dits « sensibles » (voir définition dans le paragraphe suivant). Sur chacun de ces points s'appuie une grappe constituée de trois sous-unités d'échantillonnage alignées dans la direction sud-nord et distantes de 20 mètres. Au sein de

ces sous-unités, les observations sont réalisées sur les six arbres les plus proches du centre. Un rayon maximum de 10 mètres est pris en compte, ce qui implique que le nombre total d'arbres par unité d'échantillonnage peut être inférieur à dix-huit (3 x 6), suite aux variations de densité (nombre de bois à l'hectare).

La notion de peuplement sensible fait référence aux peuplements équiennes constitués d'épicéa ou de douglas et dont l'âge est compris entre 8 et 36 ans pour l'épicéa et 8 et 30 ans pour le douglas. Ces fourchettes d'âges ont pour objet de focaliser l'effort d'investigation sur les stades de développement des peuplements les plus sensibles à l'écorcement par les cervidés. Les résultats fournis ne portent donc pas sur l'ensemble des peuplements, mais bien sur ces seules tranches d'âge.

TYPES D'ÉCORCEMENT : DÉGÂTS D'HIVER ET DÉGÂTS D'ÉTÉ



Dégât hivernal

La longueur plus faible des dégâts d'hiver s'explique par une adhérence plus importante de l'écorce en période hors sève. L'animal ne pouvant plus arracher de lambeaux d'écorce, il racle celle-ci avec ses incisives ce qui donne



Dégât estival

lieu à des dégâts de dimension plus faible. La différence plus faible observée au niveau de la largeur des dégâts s'explique par le fait que ce paramètre est essentiellement conditionné par la morphologie de la mâchoire de l'animal.

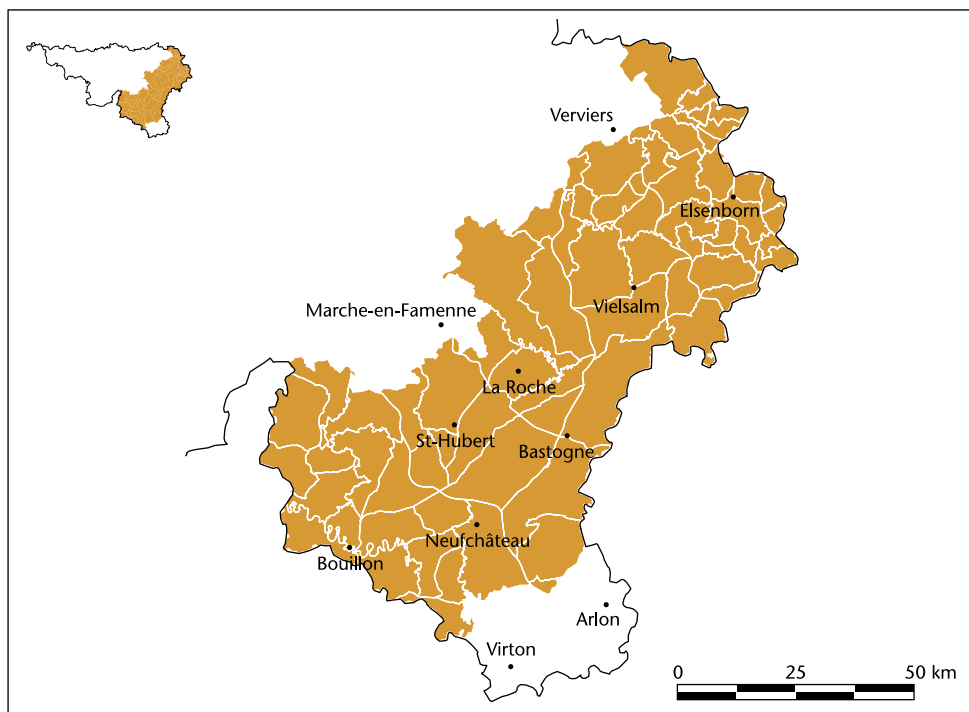


Figure 1 – Découpage des soixante et un massifs concernés par l'inventaire des dégâts d'écorcement.

Le dispositif a un caractère semi-permanent. Les unités d'échantillonnage sont visitées sur une base annuelle tant que le peuplement qui les contient est considéré comme sensible. Les unités situées dans des peuplements atteignant l'âge de 8 ans, sont incorporées à l'inventaire. Les campagnes de mesures sont organisées entre la mi-avril et la mi-mai. Cette période est en effet la plus propice pour discerner les dégâts frais (occasionnés au cours des douze derniers mois) des dégâts de la saison précédente³.

Sur chaque arbre appartenant à l'échantillon, les observations concernent la présence, la position et la dimension (hauteur et largeur) des dégâts d'écorcement réalisés au cours des douze derniers mois.

Une distinction est aussi faite entre dégâts d'hiver et dégâts d'été (voir encart). Lors de la première visite dans les placettes, la présence de dégâts anciens (d'un âge supérieur à 12 mois) est notée. La circonférence à 1,5 mètre (C150) est également mesurée. Cette dernière mesure, ainsi que celle de la dimension des dégâts, n'est toutefois plus prise depuis 2008.

L'organisation des prises de données est réalisée à l'échelle des cantonnements (entités de l'administration forestière) et se limite aux peuplements situés en forêt publique. L'encodage des données est pris en charge par chaque cantonnement. L'ensemble des données est alors rassemblé au niveau de l'administration forestière centrale pour y être traité et analysé.

L'estimation des taux d'écorcement est considérée sur base d'un découpage de la région en soixante et un massifs (figure 1). Leurs limites suivent des éléments du paysage supposés influencer significativement la mobilité des populations de cervidés : il s'agit essentiellement de cours d'eau et d'autoroutes, ces dernières étant équipées de clôtures de sécurité. Ces limites sont indépendantes des limites administratives des cantonnements et ont été établies en concertation avec les services forestiers et les scientifiques spécialisés dans l'éthologie de la grande faune.

Taux d'écorcement

Les informations produites à l'échelle des massifs concernent l'estimation des taux d'écorcement frais et anciens. Dans le cas des dégâts frais, outre le taux d'écorcement frais total, une distinction est également faite entre dégâts frais d'hiver et dégâts frais d'été.

Les informations dérivées de ces données peuvent être considérées au niveau de quatre entités géographiques : cantonnement, conseil cynégétique, massif et propriété, pour autant que ces derniers comportent au moins cinquante unités d'échantillonnage, afin de fournir une estimation de taux d'écorcement acceptable. En effet, lorsque l'effectif de l'échantillon est trop faible (moins de trente à cinquante placettes), le risque pour que l'estimation du taux d'écorcement soit entâchée d'une imprécision importante augmente, rendant l'information plus difficilement exploitable. Dans tous les cas, l'estimation de cette imprécision est fournie sous la forme d'un intervalle de confiance. Celui-

ci permet de fixer la fourchette de valeurs entre lesquelles se situe le niveau réel du taux d'écorcement.

Augmentation du taux d'écorcement

Si les différents taux d'écorcement frais constituent les principaux indicateurs dérivés du système de monitoring mis en place, plusieurs autres informations susceptibles d'intéresser le gestionnaire peu-

TAUX D'ÉCORCEMENT FRAIS

La formulation générale des taux d'écorcement frais (*tec_fr*) est celle d'une proportion estimée ($\hat{p}$) dans le cas d'un échantillonnage à taille variable. Le nombre d'arbres présentant un dégât dépend de la définition du type de dégât considéré (dégât frais, dégât frais d'hiver, dégât frais d'été, dégât ancien).

$$\text{tec_fr} = \hat{p} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{\sum_{i=1}^n m_i}$$

Où $\hat{p}$ est la proportion estimée d'arbres fraîchement écorcés, n le nombre d'unités d'échantillonnage, y_i le nombre d'arbres avec dégâts d'une catégorie donnée (écorcements totaux, dégâts d'hiver, dégâts d'été), m_i le nombre d'arbres observés dans la placette i .

AUGMENTATION DU TAUX D'ÉCORCEMENT

L'augmentation du taux d'écorcement (Δtec) correspond au rapport entre le taux d'écorcement frais (*tec_fr*) et le taux d'écorcement total (*tec_tot*).

$$\Delta\text{tec} = \frac{\text{tec_fr}}{\text{tec_tot}} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{\sum_{i=1}^n m_i} = \frac{\sum_{i=1}^n y_{ti}}{\sum_{i=1}^n m_i}$$

Où y_{ti} est le nombre total d'arbres écorcés (frais ou anciens) dans la placette i .

vent être déduites des données récoltées. Ainsi le rapport entre le taux de dégâts frais et le taux de dégâts total (dégâts frais plus dégâts anciens) est utile pour mettre en évidence des situations d'apparition ou d'amplification de la pression du gibier sur l'écosystème forestier.

Influence de la position sociale des arbres sur la probabilité d'écorcement

Afin de mettre en évidence un éventuel comportement d'attraction des animaux vers les arbres dominants du peuplement, un test visant à mesurer l'influence de la position sociale des arbres sur la probabilité d'être écorcés a été réalisé. Pour ce faire, les circonférences individuelles des arbres à 1,5 mètre du niveau du sol ont été mesurées lors de la première installation des placettes d'échantillonnage. Le test repose sur la comparaison de la distribution des positions sociales pour les deux sous-populations d'arbres écorcés et non écorcés. Cette position sociale est exprimée par un indice qui correspond au rapport de la circonférence individuelle sur la circonférence moyenne de l'unité d'échantillonnage contenant l'arbre.

INDICE DE POSITION SOCIALE

$$c_{rel,i} = \frac{c_{1,si}}{\overline{c_{1,5}}}$$

Où :

- $c_{rel,i}$ est l'indice de position sociale de l'arbre i ;
- $c_{1,si}$ est la circonférence à hauteur de poitrine de l'arbre i ;
- $\overline{c_{1,5}}$ est la circonférence moyenne arithmétique des arbres de l'unité d'échantillonnage contenant l'arbre i .

Dimension des dégâts

La dimension des dégâts est importante à considérer car elle conditionne en grande partie la probabilité d'infection de l'arbre par les agents pathogènes susceptibles de développer la pourriture au sein du tronc des arbres écorcés^{1, 13}. La variabilité de la dimension des dégâts a été analysée en regard de la saison à laquelle ceux-ci sont réalisés, afin de vérifier l'hypothèse selon laquelle les écorcements d'été enlèvent des surfaces d'écorces plus importantes que les dégâts hivernaux.

RÉSULTATS

Description des massifs et du réseau d'inventaire

Le réseau d'inventaire a été installé de manière progressive au sein de vingt-quatre cantonnements forestiers où l'espèce cerf est présente. Cette zone a été découpée en soixante et un massifs. Le tableau 1 présente les principales statistiques relatives à l'occupation forestière de ces massifs.

Le tableau 2 présente les taux d'écorcement moyens pour l'ensemble de la zone d'étude observés au cours des campagnes de mesures allant de 2004 à 2008. Pour des raisons d'inférences statistiques liées essentiellement à la très grande variabilité et la relative rareté du phénomène mesuré, nous avons choisi de focaliser notre analyse sur les seuls massifs comportant au moins cinquante unités d'échantillonnage.

Taux d'écorcement frais

On observe des variations interannuelles relativement importantes au niveau du taux d'écorcement annuel global (4,54 % en 2006 et 1,98 % en 2007, par exemple) (tableau 3). L'analyse des données loca-

Variable	Moyenne	Minimum	Maximum	Coefficient de variation (%)
Surface totale (ha)	8 578,1	1 007,4	33 787,8	78,8
Taux de boisement (%)	58,7	0,7	93,8	35,4
Proportion de forêts privées (%)	33,7	0,0	90,1	66,2
Surface résineuse (ha)	2 711,5	1,1	9 950,5	76,4
Surface de peuplements sensible (ha)	272,7	12,0	924,0	68,0

Tableau 1 – Principales données statistiques relatives à la taille et à la composition forestières des soixante et un massifs. L'année de référence pour ces statistiques est 2007.

	2004	2005	Année 2006	2007	2008
Nombre d'unités d'échantillonnage installées	4 286	4 971	5 214	5 029	7 317
Nombre d'arbres observés	64 395	74 746	78 598	75 424	70 177
Nombre de massifs inventoriés	55	60	61	61	61
Nombre de massifs contenant plus de 50 unités d'échantillonnage	35	39	41	40	40

Tableau 2 – Évolution de la mise en place du réseau d'inventaires sur l'ensemble de la zone d'étude.

	2004	2005	Année 2006	2007	2008
Taux d'écorcement frais (valeur moyenne globale en %)	3,35	2,60	4,54	1,98	3,47
Coefficient de variation du taux d'écorcement frais (%)	241,7	261,4	227,9	318,7	257,9
Taux d'écorcement frais hivernal (valeur moyenne globale en %)	2,74	2,05	3,94	1,46	2,74
Taux d'écorcement frais estival (valeur moyenne globale en %)	0,67	0,59	0,66	0,54	0,79
Taux d'écorcement frais maximum pour un massif (%)	9,57	7,82	12,62	7,51	12,27
Taux d'écorcement frais hivernal maximum pour un massif (%)	7,10	6,84	9,17	4,73	9,01
Taux d'écorcement frais estival maximum pour un massif (%)	3,26	3,11	4,32	3,42	4,54

Tableau 3 – Évolution des principaux indicateurs relatifs aux dégâts d'écorcement frais observés sur l'ensemble de la zone d'étude.

les fait apparaître des variations encore plus importantes, les taux d'écorcement moyens annuels par massif pouvant varier en fonction des années et des endroits de 0 à plus de 12 % !

La figure 2 présente une distribution de l'ensemble des résultats (taux d'écorcement frais total moyen) par massif pour l'année 2006, chaque estimation est complétée par son intervalle de confiance. Ce

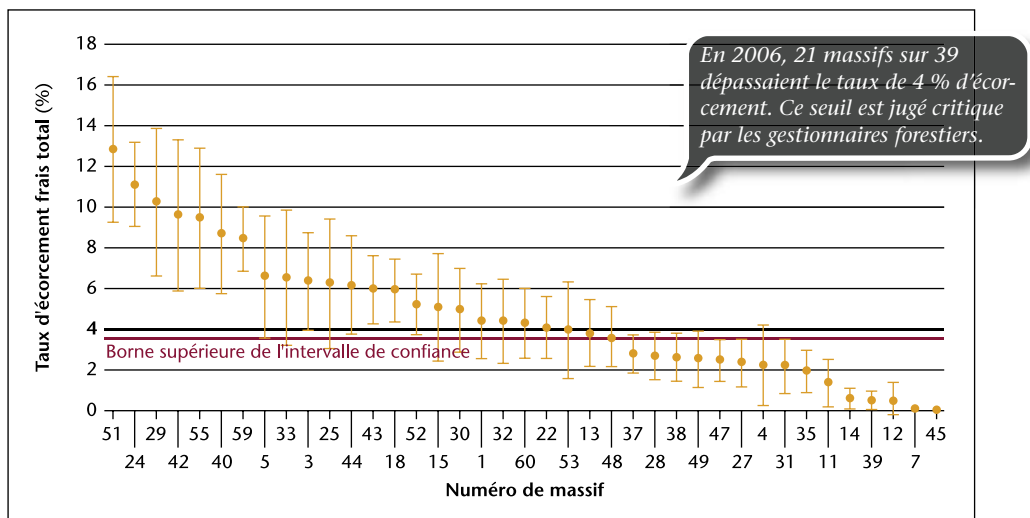


Figure 2 – Résultats par massif pour l'année 2006 : taux d'écorcement frais total moyen (point) et intervalle de confiance pour un niveau de confiance de 95 % (barre verticale).

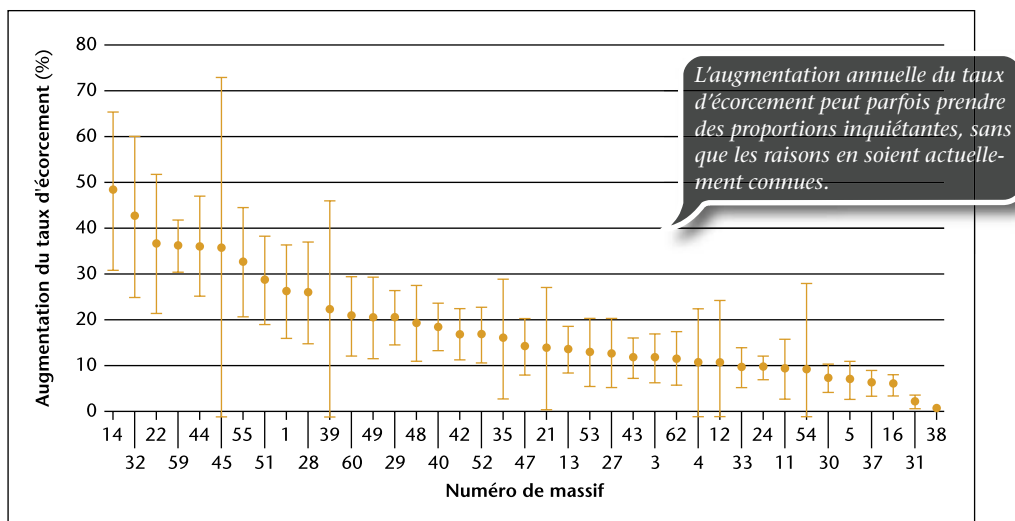


Figure 3 – Augmentation du taux d'écorcement (Δtec) par massif pour l'année 2008. Les points représentent le Δtec estimé, la ligne correspond à l'intervalle de confiance pour un degré de confiance de $1-\alpha$ de 95 %.

graphique peut être utilisé pour mettre en évidence les massifs présentant un taux d'écorcement supérieur à une valeur critique jugée inquiétante par le gestionnaire. Faute d'une analyse objective et

complète sur l'impact économique des dégâts d'écorcement, cette valeur a été fixée par le service forestier à 4 %, après l'analyse des premiers résultats de l'inventaire. Le dépassement de cette valeur

critique peut être considéré par rapport à la valeur moyenne observée pour le massif ou, par principe de précaution, par rapport à la borne supérieure de l'intervalle de confiance de l'estimation. À titre d'exemple, les résultats de 2006 montrent que la valeur de 4 % est dépassée pour 21 massifs sur 39 si l'on considère la valeur moyenne et pour 24 massifs si l'on prend en compte la borne supérieure de l'intervalle de confiance.

Augmentation du taux d'écorcement

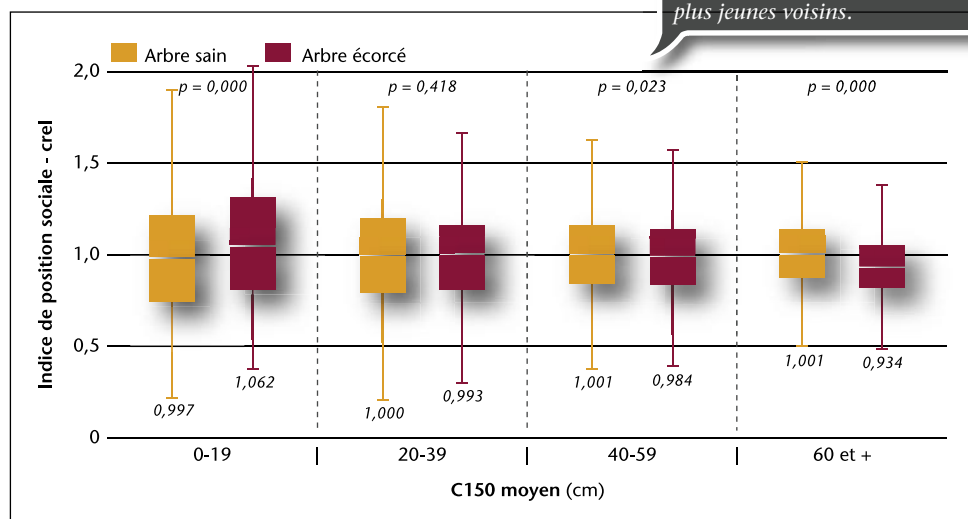
L'analyse de l'augmentation du taux d'écorcement (Δtec) permet d'identifier des massifs où la problématique d'écorcement était jusque là peu importante et apparaît de manière relativement soudaine et aiguë. À titre d'exemple, pour l'année 2008, la figure 3 permet de déceler que le massif 14 enregistre pour la

saison 2008 une augmentation du taux d'écorcement de 48 %, ce qui signifie que près de la moitié des arbres écorcés présents au sein des peuplements sensibles de ce massif l'ont été au cours de la saison 2007-2008.

Relation « écorcement-statut de l'arbre »

Globalement les deux populations « arbres sains » (49 210 arbres) et « arbres blessés » (3 297 arbres) présentent des valeurs moyennes d'indice de position sociale (crel) significativement différentes, cette différence est cependant très minime. Si on ventile les observations en fonction de la grosseur moyenne des arbres, on observe une évolution du phénomène (figure 4) : dans les peuplements les plus jeunes (C150 moyen inférieur à 20 cm), les arbres écorcés présentent un crel supérieur à celui des arbres sains. Pour la

Figure 4 – Boxplot de l'indice de position sociale (crel) en fonction de la présence/absence de dégâts et de la grosseur moyenne des arbres du peuplement (C150 moyen en centimètre).



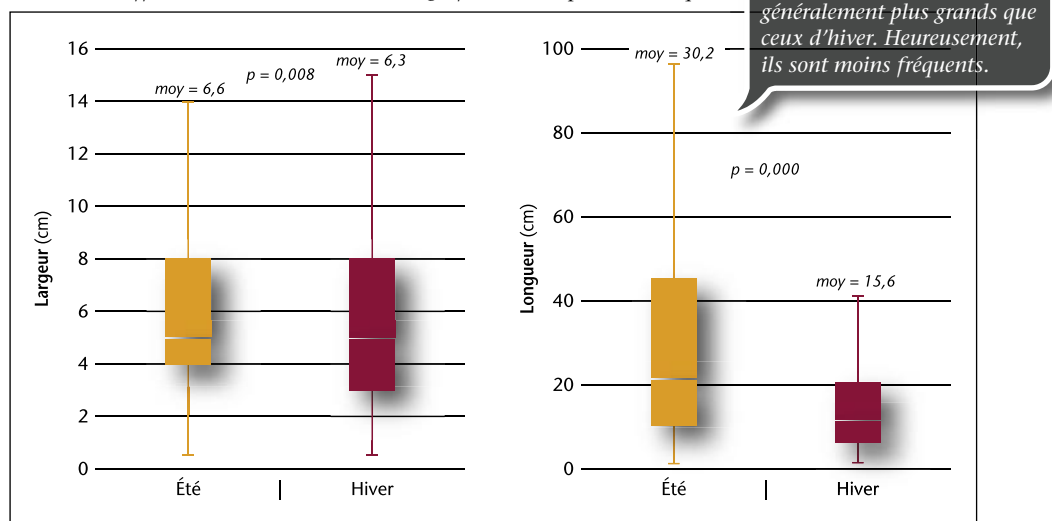
classe 20 à 40 cm, on n'observe aucune différence significative. La tendance s'inverse ensuite pour les arbres de plus grosses dimensions (C150 moyen supérieur à 40 cm), avec une accentuation de la différence entre populations « arbres sains » et « arbres écorcés ».

En résumé, dans les peuplements les plus jeunes, avec des arbres de petites dimensions (0-19 cm), les animaux choisissent préférentiellement les arbres les plus gros. Pour les catégories intermédiaires (20-39 cm), le choix peut être considéré comme indifférent. Au-delà de 40 cm de circonférence moyenne, la tendance s'inverse et les arbres plus petits sont privilégiés au détriment des arbres dominants dont l'appétence de l'écorce tend à diminuer.

Dimension des dégâts

Les dimensions des dégâts d'écorcement (largeur et longueur) ont été analysées sur 10298 arbres observés entre 2004 et 2007. Pour ces deux dimensions, la différence liée à la saison (hiver ou été) est significative (figure 5). Cette différence est cependant beaucoup plus importante pour la longueur du dégât (moyenne de 30,2 cm pour les dégâts d'été et de 15,6 cm pour les dégâts d'hiver) que pour la largeur (moyenne de 6,6 et 6,3 cm respectivement). La longueur plus faible des dégâts d'hiver s'explique par une adhérence plus importante de l'écorce en période hors sève. L'animal ne pouvant plus arracher de lambeaux d'écorce, il racle celle-ci avec ses incisives ce qui donne lieu à des dégâts de dimension plus faible. La différence plus faible observée au niveau de la largeur des dégâts s'explique

Figure 5 – Largeur et longueur (en centimètre) des écorcements répartis par saison. Les différences sont très hautement significatives au plan statistique.



par le fait que ce paramètre est essentiellement conditionné par la morphologie de la mâchoire de l'animal.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Le monitoring des dégâts d'écorcement en plantations résineuses qui a été mis en place en Wallonie présente le double avantage (1) d'une couverture globale d'un territoire de 560 000 hectares (avec un taux de boisement de 58,7 %) (2) avec une fréquence annuelle et un taux de sondage homogène d'une unité d'échantillonnage par 4 hectares au sein des peuplements sensibles situés en forêt publique (environ 7 300 placettes).

La mise en œuvre d'un protocole d'observation standardisé au sein de ce réseau permet ainsi de disposer d'une base de données très riche en informations pour le gestionnaire forestier.

Différents indicateurs peuvent ainsi être calculés sur une base statistique, afin de quantifier de manière objective l'importance des dégâts d'écorcement, que ce soit au niveau régional ou à l'échelle locale des massifs.

Le gestionnaire forestier peut combiner ces informations avec d'autres données à sa disposition, à savoir les recensements issus de comptages nocturnes, ainsi que les statistiques de tir. Il peut ainsi asseoir les décisions, notamment en matière de plan de tir, sur une base aussi pertinente et objective que possible.

Cette méthode n'est cependant pas exempte de faiblesses. La première concerne l'imprécision de la méthode qui est

directement liée à la très grande variabilité du phénomène observé et au taux de sondage dont la fixation résulte de considérations avant tout budgétaire. Il en résulte que les estimations produites pour certains massifs comportant un nombre de placettes peu important fournissent une information moins pertinente. Pour ces derniers, on pourrait envisager de combiner les observations de campagnes successives et fournir une estimation du taux d'écorcement tous les 2 ans. Une autre solution pourrait être de consentir à installer un nombre d'unités d'échantillonnage plus important (une placette par 2 hectares, par exemple).

Un autre problème est lié au fait que le réseau d'observations est limité aux forêts publiques. La proportion de forêt privée au sein des massifs est en moyenne de 33,5 %, mais peut atteindre 90 %. Le niveau de représentativité des estimations produites est donc dans certains cas fortement altéré si l'on souhaite considérer le massif dans sa globalité. Dans ce cas, une solution pourrait consister à étendre la démarche de monitoring des écorcements aux forêts privées, avec une adaptation éventuelle de la fréquence des mesures et du taux de sondage. Des essais de ce type ont déjà été réalisés dans certains cantonnements et mériteraient d'être poursuivis.

Les variations inter-annuelles du taux d'écorcement enregistrées globalement ou au sein des massifs constituent un questionnement supplémentaire. Parmi les pistes à envisager pour interpréter correctement ces variations, on peut citer la prise en compte des conditions climatiques et notamment le caractère plus ou moins rigoureux de l'hiver. À titre d'exemple la figure 6 met en relation le taux frais

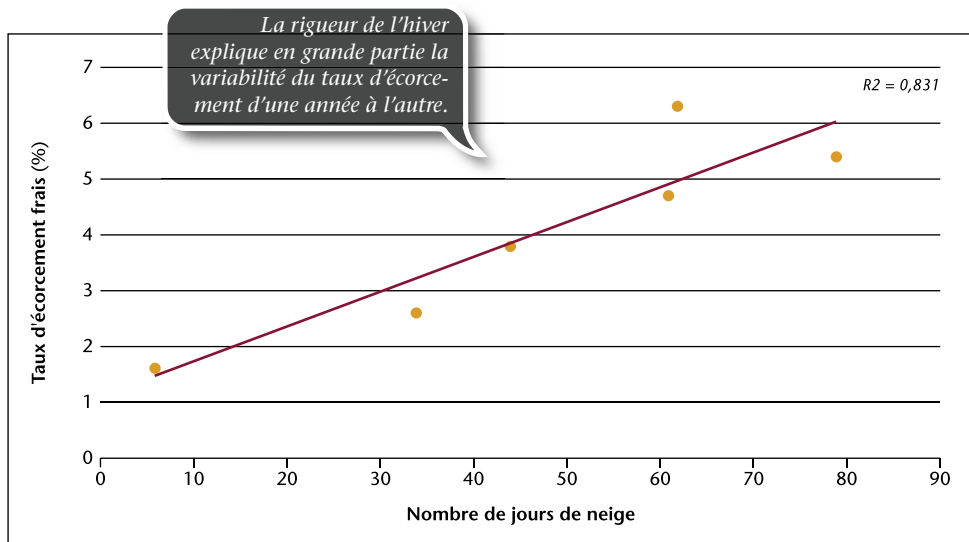
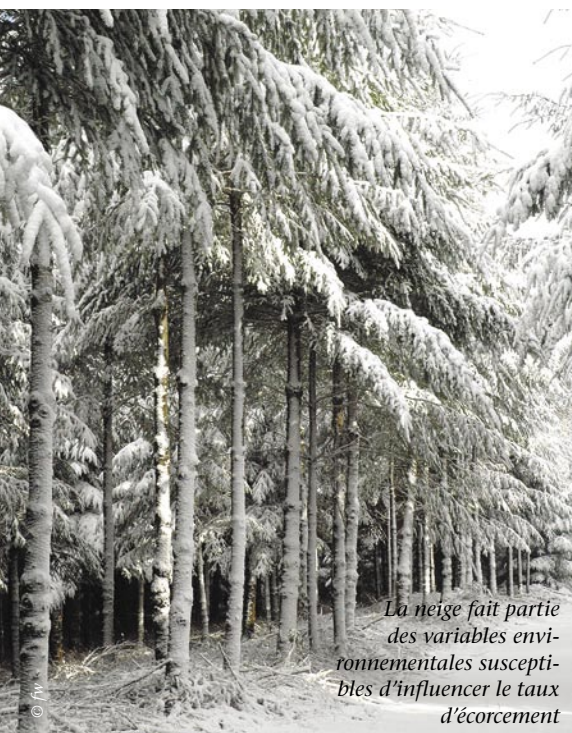


Figure 6 – Relation entre le taux frais d'écorcement et le nombre de jours de neige pour le massif 30 au cours de la période 2001-2007.



d'écorcement moyen avec le nombre de jours de neige observés au niveau d'une station météo située au sein du massif 30 pour les périodes allant de 2001 à 2007. L'ajustement linéaire réalisé sur ces données indique que la rigueur de l'hiver explique plus de 80 % de la variabilité du taux d'écorcement observé.

L'analyse de la position sociale des arbres écorcés conduit à des résultats conformes aux attentes. Dans le jeune âge, les animaux marquent une légère préférence pour les arbres dominants. Cette tendance disparaît, puis s'inverse ensuite lorsque le diamètre moyen des peuplements augmente, traduisant ainsi la perte d'appétence liée à l'épaississement de l'écorce.

L'hypothèse d'une plus grande dimension des dégâts d'écorcement estivaux est confirmée, surtout en ce qui concerne la lon-

gueur. Ce paramètre est particulièrement important à considérer en liaison avec la propagation des agents pathogènes responsables des pourritures ultérieures. Ces dégâts estivaux sont cependant moins fréquents que les dégâts hivernaux (0,79 et 2,74 % respectivement pour 2008).

Dans le prolongement de cette première analyse des résultats fournis par ce système de suivi, nous pensons intéressant d'identifier deux pistes de réflexion complémentaires :

- essayer de cerner les variables environnementales susceptibles d'influencer le taux d'écorcement observé localement,
- analyser l'impact de ces dégâts sur la rentabilité économique des plantations résineuses dont l'objectif principal est la production ligneuse. En effet, les taux de dégâts jugés acceptables ont été fixés jusqu'à présent de manière tout à fait subjective et les gestionnaires sont demandeurs d'une meilleure argumentation leur permettant de mieux interpréter les résultats fournis par l'inventaire annuel des dégâts d'écorcement.

Les résultats concernant ces deux questionnements sont en voies de publication. Ils seront présentés dans un prochain numéro de Forêt Wallonne.

Par ailleurs, une recherche financée par la Région wallonne est en cours pour évaluer la faisabilité de mise en oeuvre d'un monitoring du même type aux peuplements feuillus qui subissent également, sous diverses formes, la pression des populations de grand gibier.

Ces recherches ne sont rendues possibles que grâce à la mobilisation du DNF qui gère

intégralement la récolte des données sur le terrain à travers ses agents. Les nombreuses informations qui en découlent présentent un intérêt tel que l'on ne peut que souhaiter le prolongement de cette expérience et de l'effort consenti jusqu'à présent. Pour le gestionnaire, l'interprétation des résultats de l'inventaire peut servir à argumenter les orientations en matière de régulation des populations de cervidés. Parallèlement, l'analyse des données de l'inventaire est aussi l'occasion d'obtenir des réponses à des questions pour lesquelles de nombreuses théories étaient parfois avancées sans avoir jamais été prouvées. Cet inventaire des dégâts d'écorcement est exemplatif d'une synergie réussie entre le travail des gestionnaires et celui des chercheurs. ■

BIBLIOGRAPHIE

- ¹ GILL R. [1992]. A review of damage by mammals in north temperate Forests : 3. Impact on trees and forests. *Forestry* 65(4) : 363-388.
- ² HAMARD J.-P., BALLON P. [2003]. *Appréciation des dégâts de cervidés en milieu forestier (3^{ème} tranche) : Synthèse des résultats*. CEMAGREF, groupement de Nogent : UR « Écosystèmes Forestiers et Paysages ».
- ³ LEJEUNE P., ROTHEUDT H., VERRUE V. [2002]. Proposition d'une méthode d'inventaire des dégâts frais de cervidés applicable en Région wallonne. *Forêt Wallonne* 60 : 4-10.
- ⁴ PEPPER H. [1998]. *Nearest neighbour method for quantifying wildlife damage to trees in woodland*. Forestry Commission Practice Note, 1. ISSN 1460-3810, ISBN 0-85538-371-2.
- ⁵ RENNOLLS K., TEE L., TEE V., MELVILLE R. [1984]. An empirical trial of a deer damage assessment method. *Forestry* 57(1) : 17-33 (doi: 10.1093/forestry/57.1.17).
- ⁶ RONDEUX J., LECOMTE H. [1997]. Estimation des dégâts de cervidés en pessière wallonne.

Une application ciblée de l'inventaire régional. *Forêt Wallonne* 31 : 6-9.

- ⁷ RONDEUX J., COLSON V., THIBAUT A., BOURLAND N., CUARTERO DIAZ G., WAGNER M. [2005]. L'inventaire forestier national permanent du Grand-Duché de Luxembourg et ses aspects méthodologiques. *Revue Forestière Française* 62 : 51-61.
- ⁸ SCHMITZ W., BÜCKING M., MOSHAMMER R., JOCHUM M., ROEDER A. [2006]. Einfaches Verfahren zur Bewertung von Verbissschäden in den Wäldern von Rheinland-Pfalz. Ein Verfahrensvorschlag für die Praxis. *Forst und Holz* 61(5) : 182-184.
- ⁹ SIMON O., PETRAK M. [1998]. Methodik der Linientaxation bei der Erhebung von Schäleignissen. *Zeitschrift für Jagdwissenschaften* 44(3) : 113-200.
- ¹⁰ STIERLIN H.-R., BRÄNDLI U.-B., HEROLD A., ZINGGELER J. [1994]. *Schweizerisches Landesforstinventar. Anleitung für die Felddaufnahmen der Erhebung 1993-1995*. Birmensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, 204 p.
- ¹¹ TRISL O., WODE L., AKÇA A. [1999]. Sechs Jahre Schälschadeninventuren im Niedersächsischen Forstamt Winnefeld. *Forst und Holz* 54(14) : 425-428.
- ¹² VOSPERNIK S. [2006]. Probability of bark stripping damage by red deer (*Cervus elaphus*) in Austria. *Silva Fennica* 40(4) : 589-601.
- ¹³ WELCH D., STAINES B., SCOTT D., CATT D. [1988]. Bark stripping damage by red deer in a Sitka spruce forest in Western Scotland. II. Wound size and position. *Forestry* 61(3) : 245-254.

Les auteurs tiennent à remercier l'asbl Forêt Wallonne qui a assuré, de 2003 à 2008, la bonne mise en œuvre du réseau d'inventaire d'écorcement, tant sur le plan de la formation des agents techniques, que de l'organisation

des opérations de terrain, d'encodage des données et de diffusion des résultats auprès des services extérieurs du DNF.

Cet article est issu d'une recherche menée dans le contexte de l'Accord-cadre de recherche et vulgarisation forestières 2009-2014 (DNF, UCL, ULg, Forêt Wallonne asbl).

PHILIPPE LEJEUNE

p.lejeune@ulg.ac.be

THIBAUT GHEYSEN

JACQUES RONDEUX

Unité de gestion des ressources
forestières et des milieux naturels,
Gembloux Agro-Bio Tech,
Université de Liège
Passage des Déportés, 2
B-5030 Gembloux

DELPHINE ARNAL

d.arnal@foretwallonne.be

Forêt Wallonne asbl

Rue Nanon, 98
B-5000 Namur