

Application d'une nouvelle méthode d'évaluation des dégâts de cervidés en forêt : vers un diagnostic de leur impact sylvicole

Jean-Pierre Hamard ^a, Philippe Ballon ^a, Pascal Mesochina ^b

Devant l'extension des dégâts provoqués par l'augmentation du nombre de cervidés dans les forêts françaises, un observatoire national a été mis en place en 1998 dans 5 départements, afin d'estimer l'ampleur et l'impact des atteintes aux différents peuplements forestiers, de développer et d'améliorer les méthodes d'évaluation de ces dégâts.

Les auteurs nous présentent ici les principes d'analyse de ces relevés effectués sur le terrain, et dressent un constat permettant de prédire l'avenir sylvicole des peuplements inventoriés soumis aux dégâts d'abroustissement et de frottis des cervidés.

Au cours de ces dernières années, les populations de cerf élaphe (*Cervus elaphus*) et de chevreuil (*Capreolus capreolus*) se sont considérablement développées en Europe (Gill 1990). En conséquence, les dégâts aux peuplements forestiers se sont également intensifiés dans beaucoup de pays européens (Bergström *et al.*, 1997 ; Cederlund *et al.*, 1999 ; Donaubauer, 1994 ; Gill, 1992a, 2001 ; Reimoser *et al.*, 1996). Des évolutions similaires s'observent dans notre pays (Boisaubert *et al.*, 1997 ; Monomakhov 1992). Les abroustissements (consommation de pousses) et les frottis (enlèvement d'écorce) apparaissent comme les dégâts les plus fréquents (photos 1, 2 et 3). Il en résulte une généralisation des conflits entre sylviculteurs, chasseurs et agriculteurs. Les propriétaires forestiers réclament des compensations auxquelles ils n'ont pas droit tandis que les chasseurs refusent de reconnaître l'existence de dommages. Cette différence de perception des dommages s'explique en partie par l'absence de méthodes d'évaluation des dégâts prenant en compte leurs conséquences à long terme. Dans le but d'évaluer précisément l'ampleur des dégâts, un observatoire national des dégâts de cervidés en forêt a été mis en place en 1998 dans 5 départements (Landes, Oise, Sarthe, Tarn, Vosges). La sélection de ces 5 départements, validée par un comité de pilotage national, repose sur des considérations sylvicoles (types de sylvicultures, essences de reboisement,

structure des boisements...) mais également sur les modes de gestion des cervidés (organisation du plan de chasse, pratiques de chasse...). Ce choix propose une représentativité des principales situations observées au niveau national en forêt de plaine ou de moyenne montagne.

Les enjeux de cet observatoire étaient d'une part de mesurer l'importance des dégâts forestiers, d'évaluer les facteurs prédisposant à leur développement, et d'autre part de développer et améliorer les méthodes d'appréciation des dégâts. Dans cet article, nous nous limiterons à ce dernier point.

Pour un meilleur diagnostic, nous avons volontairement écarté l'utilisation d'indicateurs basés sur les seuls taux de dégâts par peuplement car ils ne renseignent pas sur le caractère supportable ou non des dommages (Gill, 1992b ; Putman, 1996 ; Reimoser *et al.*, 1999). La méthode analytique et les différentes approches présentées se basent sur la comparaison du nombre de semis peu ou pas endommagés avec le nombre recommandé par les guides de sylviculture pour les différents stades de gestion. À partir de cette procédure, les peuplements étudiés sont classés en 3 catégories selon leur avenir sylvicole (absence de problèmes, avenir incertain et avenir compromis). Les résultats de ces classements sont présentés pour chacun des départements étudiés.

Les contacts

a. Cemagref,
UR Écosystèmes
forestiers et paysages,
Domaine des Barres,
45290 Nogent-sur-
Vernisson
b. National Wildlife
Research Center, P.O.
Box 1086, Taif, Saudi
Arabia

► Photo 1 – Abrou-tissement de cervidés sur sapin pectiné.



Photo J.-P. Hamard

► Photo 2 – Abrou-tissement de cervidés sur merisier.



Photo J.-P. Hamard

▼ Photo 3 – Frottis de chevreuil sur sapin pectiné.



Photo J.-P. Hamard

Matériel et méthodes

L'observatoire national des dégâts de cervidés

Les dégâts de cervidés (abroustissement et frottis) ont été évalués pendant l'hiver 1999/2000 sur un échantillon très important (n = 638) de jeunes peuplements sensibles issus de régénérations naturelles ou artificielles. Seuls les peuplements de type régulier ont été étudiés.

Les caractéristiques générales et l'envergure de l'observatoire mis en place sont spécifiées dans le tableau 1. Les principales essences forestières composant les régénérations sont : le chêne pédonculé (*Quercus pedunculata*), le chêne rouvre (*Quercus petraea*), le hêtre (*Fagus sylvatica*), le pin maritime (*Pinus pinaster*), le douglas (*Pseudotsuga menziesii*), le sapin pectiné (*Abies alba*), le pin sylvestre (*Pinus sylvestris*)... Le mode de régénération le plus répandu, à l'exclusion des Vosges, est la plantation qui concerne 77 % des peuplements étudiés.

Données récoltées

MISE EN ŒUVRE DES RELEVÉS

Parmi l'ensemble des peuplements *a priori* sensibles (n = 3 806) aux dégâts d'abroustissement ayant été déterminés par enquêtes préalables,

un total de 638 peuplements a été sélectionné. Entre 100 et 200 peuplements par département ont été retenus. La sélection des peuplements analysés reposait sur une stratégie d'échantillonnage propre à chaque département et définie à l'échelle des grandes unités de gestion des populations de cervidés (6 à 13 selon les départements). Les critères d'échantillonnage retenus avaient pour but d'établir une sélection de peuplements représentative des unités géographiques étudiées (Hamard, Ballon 2003a, à paraître). Parmi ces principaux critères de sélection figuraient :

- la nature des essences forestières constituant les peuplements ;
- le mode de régénération ;
- la surface des peuplements ;
- la nature de la propriété (privée/publique) ;
- l'âge ou la hauteur des tiges constituant les peuplements.

En ce qui concerne ce dernier point, rappelons que la hauteur limite de sensibilité des semis ou des plants à l'abroustissement atteint 1,50 m en l'unique présence du chevreuil et 2 m en présence du cerf. Les relevés ont été effectués pendant l'hiver 1999/2000 par un réseau d'observateurs constitués d'agents forestiers (ONF¹, CRPF²), d'agents de DDAF³, de l'ONCFS⁴ et de

1. Office national des forêts.
2. Centre régional de la propriété forestière.
3. Direction départementale de l'agriculture.
4. Office national de la chasse et de la faune sauvage.

	Landes	Oise	Sarthe	Tarn	Vosges
Superficie forestière (ha)	550 000	106 000	105 000	164 000	281 000
Principales essences forestières	Pin Maritime	Chênes, Hêtre, Pins	Chênes, Pins	Chênes, Sapin, Douglas	Sapin, Chênes, Hêtre
Nombre total de plantations inventoriées	216	59	103	82	34
Nombre total de régénérations naturelles inventoriées	-	33	8	25	78
Nombre total de peuplements inventoriés	216	92	111	107	112
Surface inventoriée (ha)	1 355	327	591	657	332

◀ Tableau 1 – Nombre de peuplements et principales essences étudiés par département dans le cadre de l'observatoire.

représentants des fédérations départementales des chasseurs. Au total, plus de 200 observateurs ont participé aux campagnes de relevés après avoir suivi une formation spécifique assurée par le Cemagref pendant une journée.

MÉTHODES DE RELEVÉS

De nombreuses méthodes de relevés de dégâts en forêt existent (Gadola *et al.*, 1978 ; Melville *et al.*, 1983 ; ONC, 1994 ; Reimoser *et al.*, 1997) mais leur mise en œuvre est parfois lourde. Dans notre contexte particulier où de nombreux observateurs différents participent aux relevés, nous avons développé une méthode facile d'emploi et adaptée à des situations parfois très différentes. Nous avons utilisé 2 modes opératoires principaux adaptés aux types de régénération rencontrés. Dans les plantations, entre 150 et 200 plants sont observés. Les tiges retenues sont choisies le long de transects régulièrement répartis. Dans les régénérations de type naturelles, les relevés sont assis sur un réseau de 20 à 40 placettes circulaires installées selon un maillage systématique dépendant de la surface du peuplement. En fonction de la nature monospécifique ou plurispécifique des régénérations, sont relevés les 5 ou 10 semis les plus proches du centre de chaque placette. La densité et la hauteur moyenne des semis sont notées par classe sur un rayon de 3 mètres, centré sur la placette. Chaque individu, plant ou semis fait l'objet des mesures ou des appréciations suivantes :

- espèce ;
- hauteur observée par rapport à la hauteur limite de sensibilité au dégât ;
- vitalité (sain, dépérissant) ;
- présence (ou non) de dégât courant (année du relevé) ;
- présence (ou non) de dégât ancien et conséquences sur la forme ;
- autre dégât (rongeurs, parasites...) ;
- nature de la végétation d'accompagnement et densité.

La durée nécessaire à l'inventaire d'une parcelle correspond en moyenne à une demi-journée de terrain pour un observateur.

Procédure d'évaluation des dégâts et diagnostic

Notre diagnostic repose sur l'évaluation du nombre de tiges viables observées au niveau

du peuplement étudié. Les tiges viables correspondent aux tiges exemptes de dégât et de bonne vigueur ou ayant subi des atteintes sans conséquences majeures pour leur avenir. La comparaison du nombre de tiges viables au nombre de tiges préconisées par les documents de gestion pour un stade considéré permet de caractériser l'avenir sylvicole de la parcelle étudiée. Dans le cas des régénérations naturelles, le stade de référence retenu correspond à celui du dépressage ; pour les plantations, il s'agit de la 1^{re} éclaircie. Le diagnostic formulé se décline en trois éventualités :

- 1) peuplements dont l'avenir sylvicole semble assuré (absence de problèmes) ;
- 2) peuplements dont l'avenir sylvicole est jugé perturbé (pronostic incertain) ;
- 3) peuplements sans avenir sylvicole (avenir compromis).

Ce classement, pour un peuplement considéré et un contexte défini, évalue la possibilité à moyen terme de pouvoir ou de ne pas pouvoir appliquer les directives de l'aménagement en vigueur. En ce qui concerne les conséquences des dégâts réversibles (cas 2), le diagnostic final repose sur la dynamique d'évolution des dommages. Si la situation s'améliore (diminution de la pression d'abrutissement et/ou du franchissement de la hauteur de sensibilité des semis) les peuplements passeront en classe 1 (absence de problèmes). *A contrario*, une dégradation de la situation conduira à une évolution vers la classe 3 (avenir compromis).

PRÉSENTATION DE LA DÉMARCHE DANS LE CAS DES PLANTATIONS

Les caractéristiques des plantations étant connues (densité de plantation, espacement des plants...), le diagnostic s'appuie sur les données suivantes :

- nombre de plants total inventoriés dans chaque peuplement ;
- nombre de plants viables ;
- % de plants viables (**Pv**) ;
- % de plants viables souhaitable à la première éclaircie (**Ps**) ;
- % de plants endommagés par les cervidés (**Pe**) ;
- % de plants endommagés par d'autres prédateurs (rongeurs, insectes...).

Essences		Densité/ha à la plantation	Densité/ha à la 1 ^{re} éclaircie	Ps
Feuillus	Chêne pédonculé	1 200	800	67 %
	Chêne rouge d'Amérique	2 200	800	37 %
	Chêne sessile	2 500	1 800	72 %
	Feuillus précieux	480	400	83 %
	Hêtre	2 500	1 200	48 %

◀ Tableau 2 – Normes sylvicoles en plantations et proportion de plants souhaitée à la première éclaircie.

La densité de tiges souhaitable à l'issue de la première éclaircie constitue la référence de base du diagnostic et découle des normes sylvicoles utilisées (tableau 2). Elle résulte des recommandations formulées par les guides de sylviculture (ONF, 1996) ainsi que des conditions de financement par le budget de l'État des projets de boisement et de reboisement (Circulaire DERF/SDF n° 3021 du 18 août 2000).

La démarche utilisée repose sur une comparaison entre la proportion de plants viables observée (**Pv**) et la proportion de plants viables souhaitée (**Ps**) à l'issue de la première éclaircie. L'éventuelle responsabilité des cervidés dans les problèmes constatés est appréciée au travers de la proportion de plants aboutis ou frottés (**Pe**) et de l'importance relative de ce dégât par rapport aux autres sources de perturbations. La figure 1 présente les principales étapes de cette démarche. Lorsque la proportion de plants viables observée est supérieure à celle de la proportion souhaitée, la parcelle étudiée est considérée comme une parcelle d'avenir (absence de problèmes). Toutefois, pour conserver une possibilité de sélection lors des futures éclaircies, une marge de 5 % a été retenue d'où une limite de classe fixée à 1,05 **Ps**. Par contre, dès que la proportion de plants viables est insuffisante, l'avenir du peuplement étudié est considéré comme incertain ($\leq 1,05 \text{ Ps}$) ou compromis ($< 0,90 \text{ Ps}$). La responsabilité des cervidés dans le diagnostic établi est ensuite analysée en tenant compte de l'importance des dégâts observés. Ainsi, lorsque la proportion de plants endommagés (**Pe**) dans le peuplement étudié dépasse 15 %, la responsabilité des cervidés est directement mise en cause. Il reste, toutefois, possible dans cette situation de relativiser la responsabilité des cervidés par rapport à d'éventuelles autres causes responsa-

bles de l'échec de la plantation. Dans le cas où l'importance des dégâts est faible (**Pe** $\leq 15 \%$), les raisons qui conduisent à une remise en cause temporaire ou définitive de l'avenir du peuplement sont à rechercher parmi des facteurs autres que la pression exercée par les cervidés (autres prédateurs et attaques parasitaires, type de station forestière...). Notons cependant, que si les protocoles permettent une description précise des dégâts de cervidés, ils n'ont pas été conçus pour identifier de manière aussi fine les autres sources de perturbations.

PRÉSENTATION DE LA DÉMARCHÉ DANS LE CAS DES RÉGÉNÉRATIONS NATURELLES

Les régénérations naturelles se caractérisent par une très grande hétérogénéité tant dans la répartition spatiale des semis que dans la distribution de leurs classes de hauteur. Il est fondamental de connaître ces paramètres pour y évaluer l'impact supposé des dégâts. Notre diagnostic s'appuie donc sur les informations suivantes :

- densité des semis observés (**D**) ;
- hauteur des semis (**Hd** : hauteur observée, **Hc** : hauteur limite de sensibilité au dégât soit 1,5 m en présence de chevreuil et 2 m en présence de cerf) ;
- % (**Pv**) de semis viables observés ;

▼ Figure 1 – Démarche d'évaluation d'un diagnostic de l'avenir sylvicole des plantations sensibles à l'abrutissement et au frottis.

si $Pv > 1,05 Ps$	→ Absence de problèmes
si $0,90 Ps \leq Pv \leq 1,05 Ps$	→ Pronostic incertain
si $Pe > 0,15$	Cause principale : cervidés
si $Pe \leq 0,15$	Cause principale : autre
si $Pv < 0,90 Ps$	→ Avenir compromis
si $Pe > 0,15$	Cause principale : cervidés
si $Pe \leq 0,15$	Cause principale : autre

► Tableau 3 – Normes sylvicoles en régénérations naturelles par essence.

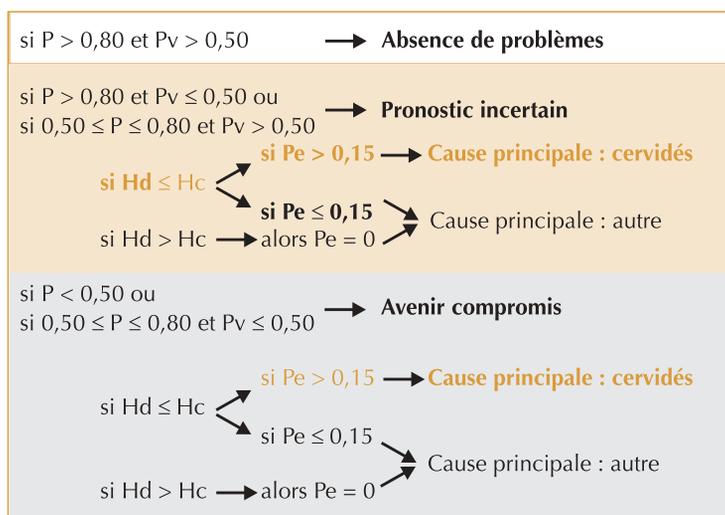
Essences		Do : Densité/ha souhaitée après le 1 ^{er} dépressage des semis
Feuillus	Chêne pédonculé	2 000
	Chêne sessile	3 600
	Hêtre	3 000
Résineux	Épicéa	2 000
	Pins (sylvestre, laricio)	4 000
	Sapin pectiné	2 000

- densité optimale des semis souhaitée après le premier dépressage (**Do**) ;
- % (**P**) des placettes où **D** > **Do** ;
- % des semis endommagés par les cervidés (**Pe**) ;
- % de semis endommagés par d'autres déprédateurs (rongeurs, insectes...).

Les normes sylvicoles admissibles, par essence, sont présentées dans le tableau 3. Elles proviennent des sources évoquées précédemment (cf. p. 79 « Présentation de la démarche au cas des plantations »).

La démarche utilisée (figure 2) repose cette fois sur la proportion de placettes où la densité de semis observés est supérieure à celle souhaitable à l'issue du 1^{er} dépressage.

▼ Figure 2 – Démarche d'évaluation d'un diagnostic de l'avenir sylvicole des régénérations naturelles sensibles à l'abrutissement et au frottis.



Le peuplement étudié est classé comme exempt de problèmes lorsque la qualité des semis observés et la densité de la régénération sont jugées satisfaisantes ($P > 0,80$ et $P_v > 0,50$; soit 80 % des placettes possèdent une densité de semis suffisante et plus de 50 % des semis observés sont viables). Le niveau de la densité de semis est jugé insuffisant et le peuplement classé comme étant temporairement affecté (pronostic incertain) dès lors que $0,50 \leq P \leq 0,80$ et $P_v > 0,50$ ou que $P > 0,80$ et $P_v \leq 0,5$. Les causes possibles d'un déficit de semis sont ensuite analysées. Lorsqu'une majorité des semis n'est plus sensible à l'abrutissement ($H_d > H_c$), il est admis que d'autres facteurs contribuent au déficit de semis. Par contre, si les semis au moment de l'inventaire sont de hauteur inférieure au seuil de sensibilité aux abrutissements ($H_d \leq H_c$) alors une comparaison entre la proportion de semis endommagés, indemnes et non viables ou manquants est établie. Lorsque la proportion des dégâts est faible ($P_e \leq 15\%$) et qu'*a contrario* la proportion de semis absents ou de mauvaise conformation est importante, le peuplement est classé comme ayant un avenir incertain pour d'autres raisons que les cervidés (autres déprédateurs, nature de la station forestière, impact de la végétation concurrente...). Lorsque les taux de dégâts sont importants ($P_e > 15\%$), les cervidés sont considérés comme étant principalement à l'origine de la faible densité de semis observée. À cette étape, une comparaison relative entre le facteur cervidé et les autres sources de perturbations reste possible. Toutefois, l'absence de semis demeure une source d'incertitudes que seul le « passé sylvicole » de la parcelle peut partiellement expliquer. Les protocoles, tels qu'ils ont été définis ne permettent pas d'affirmer si l'absence de semis résulte de mauvaises fructifications ou provient de la disparition des semis qui n'ont pas survécu aux abrutissements. Enfin, quand la densité de semis est jugée notoirement insuffisante $P < 0,50$ où $0,50 \leq P \leq 0,80$ et $P_v \leq 0,50$, le peuplement analysé est considéré comme définitivement affecté (avenir compromis). La procédure de recherche de responsabilité demeure identique à celle évoquée précédemment.

Cette méthodologie a été développée au cas particulier des régénérations naturelles monospécifiques. Lorsque les régénérations sont mixtes, le diagnostic de l'avenir sylvicole repose sur une démarche qui prend en compte les 2 voire 3 essences « objectif ». Parmi les différentes essences présentes, l'une d'entre elles est malgré

tout qualifiée de principale ce qui lui confère un statut prioritaire dans l'établissement du diagnostic. Ainsi, les peuplements sont considérés comme étant des peuplements sans problèmes si :

$(P_1 > 0,8 \text{ et } Pv_1 > 0,5)$ **et** $((P_2 > 0,8 \text{ et } Pv_2 > 0,5)$
ou $(P_3 > 0,8 \text{ et } Pv_3 > 0,5))$

Remarque : l'indice 1 caractérise l'essence principale, les indices 2 et 3 identifient les essences « objectif » de rang secondaire et tertiaire.

La mention « avenir compromis » est attribuée aux peuplements dont les caractéristiques sont les suivantes :

$((P_1 < 0,5)$ ou $(0,5 \leq P_1 \leq 0,8 \text{ et } Pv_1 \leq 0,5))$ **et**

$((P_2 < 0,5)$ ou $(0,5 \leq P_2 \leq 0,8 \text{ et } Pv_2 \leq 0,5))$ ou
 $((P_3 < 0,5)$ ou $(0,5 \leq P_3 \leq 0,8 \text{ et } Pv_3 \leq 0,5))$

Le « pronostic incertain » se définit par la non-appartenance de la parcelle étudiée aux deux catégories définies ci-dessus. Les causes supposées de l'échec partiel ou total des régénérations sont recherchées de la même façon que dans le cas des régénérations mono-spécifiques.

Résultats

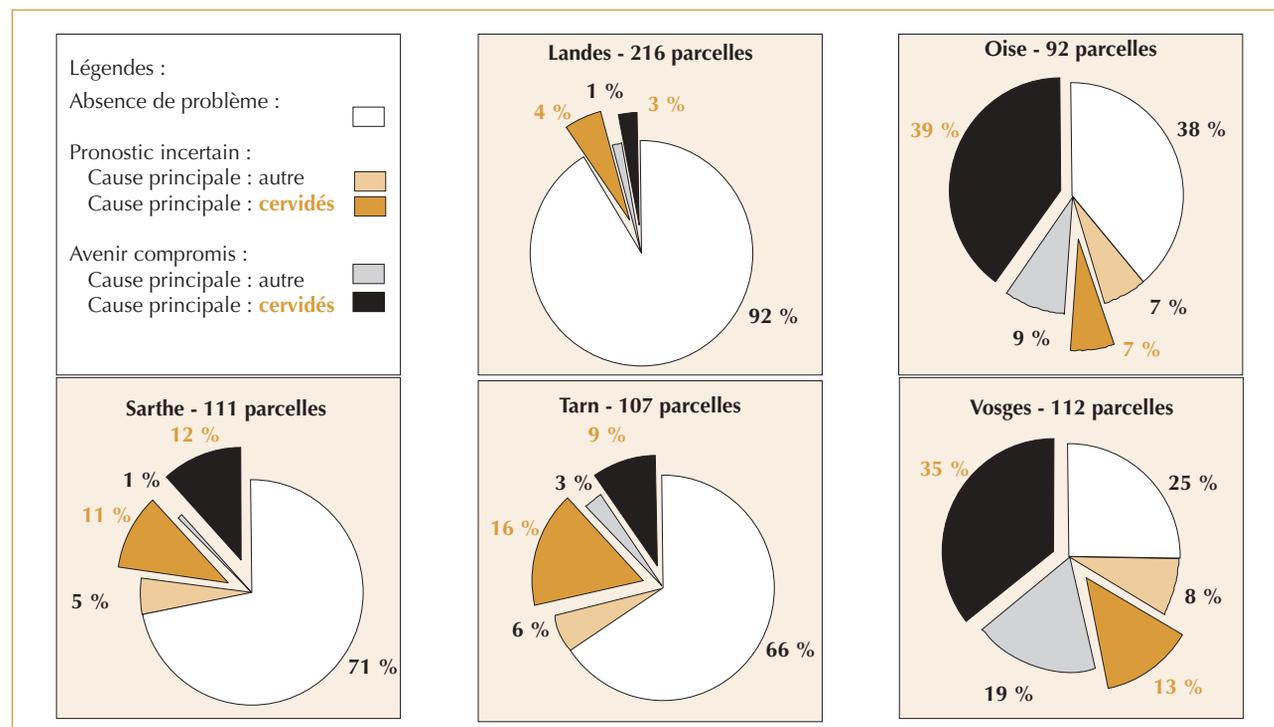
La démarche présentée précédemment a été appliquée à l'ensemble des peuplements étudiés

dans les 5 départements (figure 3). Il apparaît une très grande variabilité d'un département à l'autre dans les diagnostics établis.

La proportion de peuplements dont l'avenir est compromis ou incertain varie entre 8 % dans les Landes et 75 % dans les Vosges. 2 départements semblent spécialement concernés par le caractère compromettant des dégâts, il s'agit de l'Oise et des Vosges pour lesquels respectivement 46 % et 49 % des peuplements étudiés ont un avenir incertain ou compromis du fait des cervidés. Il est de plus à noter dans ces 2 départements une proportion non négligeable de dommages non imputable aux cervidés (26 % des cas dans les Vosges et 16 % des cas dans l'Oise).

L'ampleur des dégâts semble beaucoup moins préoccupante dans les 3 autres départements (Landes, Sarthe, Tarn). Ainsi, la proportion de peuplements classés comme sans problèmes est considérablement plus importante que celle des peuplements dont l'avenir est compromis ou incertain (respectivement 92 % et 8 % dans les Landes, 71 % et 29 % dans la Sarthe, 66 % et 34 % dans le Tarn). Ces résultats semblent en première approche conformes aux résultats attendus par rapport à l'ampleur des phénomènes constatés sur le terrain.

▼ Figure 3 – Résultats des diagnostics de l'avenir sylvicole établis sur l'ensemble des peuplements étudiés dans les 5 départements tests.



Discussion

Notre procédure d'évaluation de l'avenir sylvicole a été mise au point pour les régénérations forestières de peuplements traités en futaie régulière et dépend de nombreuses hypothèses dont :

- le respect de l'application des normes de sylviculture notamment quant aux normes de densité de plantation ;

- une distribution régulière des dégâts sur le peuplement étudié.

Dans chacun des 5 départements étudiés dans le cadre de l'observatoire national des dégâts, les résultats de nos diagnostics montrent une grande variabilité. Ils sont le reflet des conditions propres à chaque département comme les niveaux des populations de cervidés, les taux d'abrutissement, les types de régénérations, la nature et la composition des espèces entrant dans les régénérations. Quelques commentaires généraux peuvent être faits par rapport aux résultats obtenus.

Dans le département des Landes, l'essence forestière largement majoritaire est le pin maritime. La faible attractivité de cette essence associée à de bonnes réactions aux dégâts d'abrutissement (Maizeret *et al.*, 1990 ; Ballon *et al.*, 1991) sont à l'origine des diagnostics constatés très favorables. Rappelons que 92 % des peuplements étudiés ont un avenir sylvicole assuré.

La situation du département de la Sarthe est globalement satisfaisante puisque 71 % des peuplements

inventoriés sont considérés comme ayant un avenir sylvicole. Là aussi, ces résultats sont en concordance avec une pression moyenne des ongulés sur le milieu et une incidence des dégâts d'abrutissement plutôt faible pour les 2 essences principales utilisées à savoir les chênes et le pin sylvestre. En effet, les chênes sont considérés comme des espèces plutôt tolérantes à l'abrutissement (Eiberle, 1975, 1978). De plus, le pin sylvestre comme le pin maritime sont des espèces généralement délaissées par les cervidés en Europe (Dzieciolowski, 1970 ; Szmidt 1975).

Le diagnostic effectué dans le Tarn montre aussi qu'à l'échelle de ce département la situation au regard des dégâts et de leurs conséquences est plutôt favorable. Plus de 66 % des peuplements étudiés sont considérés comme exempts de problèmes. La faible pression des cervidés sur le sapin pectiné et les bonnes réactions de cicatrization du douglas aux atteintes expliquent en grande partie ces constats. Une seule région de ce département se caractérise par une très forte pression sur les régénérations forestières, il s'agit du massif de la Grésigne dans lequel les chênes subissent une très forte pression d'abrutissement.

Une très forte proportion des peuplements du département de l'Oise a été classée comme sans avenir où à avenir incertain. Bien qu'une grande majorité de ces peuplements soient régénérés par voie naturelle donc considérés comme moins sensibles (Ballon *et al.*, 1999), les taux de dégâts observés sont très importants. De plus, de nombreux peuplements souffrent d'un déficit du nombre de semis.

Enfin la situation dans le département des Vosges est de loin la plus préoccupante. Le sapin pectiné est la principale essence forestière régénérée et il est bien connu que cette espèce est très sensible à l'abrutissement (Gill, 1992a ; Ammer, 1996 ; Reimoser, 1996). Les aboutissements répétés (photo 4) dans certains massifs sont sans doute à l'origine des très faibles densités de semis observées. De nombreuses études ont montré que l'abrutissement des semis d'âge inférieur à 3 ans génère une forte mortalité (Ammer, 1996 ; Picard *et al.*, 1994).

En dépit des hypothèses mentionnées, notre procédure de diagnostic de l'avenir des peuplements forestiers soumis à des dégâts s'avère un précieux outil pour les gestionnaires. Tout d'abord, la réalité des dégâts est mieux appréhendée qu'elle ne l'était auparavant au travers

▼ Photo 4 – Impact d'abrutissements répétés sur régénérations naturelles d'épicéa.



Photo Ph. Ballon

de la seule proportion de tiges endommagées. Cette démarche a fait l'objet de présentations à nos partenaires dans les départements concernés. Elle a été accueillie favorablement tant par les chasseurs que par les forestiers car elle permet de s'affranchir de points de vues subjectifs. La qualification du caractère dommageable des dégâts à partir de critères objectifs facilite l'accord des différents acteurs sur la mise en place de solutions techniques (mise en place de protections, enlèvement prématuré du peuplement, amélioration du milieu, augmentation des plans de chasse...). Enfin, nos diagnostics concernent un échantillon particulièrement conséquent de 638 peuplements, précisément localisés. Dans un proche avenir (5 ou 10 ans), une nouvelle visite de ces peuplements pourrait permettre de valider nos diagnostics et ainsi ouvrir la voie à l'évaluation à moyen terme des dégâts. Toutefois, il reste à mettre au point des méthodes simples de suivis de peuplements endommagés pour vérifier la responsabilité des cervidés dans l'échec des régénérations forestières. Les méthodes actuelles, reposant sur la comparaison d'enclos et d'exclos (Roth, 1995 ; Reimoser *et al.*, 1997), sont lourdes à mettre en oeuvre et peu reproductibles.

Conclusion

Pour évaluer objectivement les préjudices sylvicoles consécutifs aux dégâts d'abrutissement et de frottis, nous proposons une nouvelle méthode simple applicable aux jeunes peuplements issus d'un traitement sylvicole régulier. Au lieu de s'intéresser uniquement au taux de dégât, la démarche s'appuie sur l'estimation du nombre de tiges viables, c'est à dire de conformation et de vigueur acceptables par le sylviculteur, présentes au sein du peuplement étudié. La comparaison de ce nombre avec les directives imposées par les normes en vigueur contribue à vérifier si les conditions observées assurent, au moment de l'inventaire, un avenir sylvicole au peuplement. Les protocoles ainsi développés reposent sur une approche analytique qui se veut objective par élimination de toute interprétation. Notre approche originale essaye, autant que faire se peut, de prendre en compte d'autres facteurs pouvant être à l'origine des échecs observés et d'évaluer la responsabilité effective des cervidés dans le diagnostic formulé. Par cette voie, le niveau de dégâts ne joue plus le rôle unique et déterminant de l'avenir d'un peuplement puisque la qualité des tiges non endommagées par les cervidés



Photo J.-P. Hamard

participe à l'élaboration du diagnostic final. Au sein des 5 départements étudiés, des peuplements dépourvus d'avenir sylvicole ont ainsi été identifiés indépendamment de l'activité des cervidés. Cette démarche nécessite donc de faire référence à des normes sylvicoles et des objectifs précis qui constituent la base de la réflexion. Notre diagnostic apparaît plus difficile à établir dans les régénérations naturelles que dans les plantations. Le caractère très hétérogène de la densité des semis et de la grande variabilité de leurs hauteurs dans les régénérations naturelles (photo 5) sont à l'origine des difficultés rencontrées. En conséquences des hypothèses fortes sont nécessaires. Bien que les conséquences à long terme des dégâts restent à évaluer, cette démarche permet objectivement, dans le cadre de l'aménagement forestier en vigueur (moins de 20 ans), de se prononcer sur la possibilité d'atteindre les objectifs sylvicoles définis.

La validation définitive de cette démarche reste à faire par la vérification de la pertinence des hypothèses mises en avant. L'acceptation définitive des pronostics établis devra donc passer par des contrôles à court terme (5 années après l'état des lieux) sur des peuplements de référence.

Actuellement, cette méthodologie appliquée à l'échelle des grandes unités d'échantillonnage des 5 départements pilotes montre toutefois la diversité des diagnostics proposés et permet d'identifier clairement les secteurs géographiques où la pression exercée par les cervidés sur les peuplements sensibles n'est plus supportable. Lors

▲ Photo 5 – Régénération naturelle de chêne sessile montrant le caractère très hétérogène de la densité et de la hauteur des semis au sein d'une parcelle.

des réunions de restitution de nos travaux aux comités de pilotage, tant nationaux que départementaux, cette démarche et les résultats qui en découlent ont été très favorablement accueillis par les différents acteurs.

Ces résultats encourageants, permettent d'envisager l'amélioration de cette méthodologie afin d'affiner les outils de diagnostic des dégâts et de proposer à terme une méthode d'expertise robuste et objective des conséquences sylvicole

des abrouissements (et des frottis) de cervidés à l'échelle de la parcelle forestière.

Signalons qu'une démarche parallèle mais spécifique au dégât d'écorçage du cerf a été développée dans le cadre de l'observatoire.

Les synthèses spécifiques de l'ensemble des résultats propres à chacun des départements étudiés sont consignées dans une série de rapports cités en références. □

Remerciements

Les travaux présentés n'auraient pu être menés à bien sans la participation effective des personnels ayant réalisé les observations de terrain et les organismes associés qui ont participé aux réflexions présentées (coopératives forestières, CRPF, DDAF, fédérations départementales des chasseurs, ONCFS, ONF, syndicats de propriétaires forestiers et les nombreux propriétaires forestiers et chasseurs).

Ces études ont bénéficié du support financier du ministère de l'Agriculture MAAPAR/DERF.

Résumé

Un observatoire des dégâts de cervidés (*Capreolus capreolus*, *Cervus elaphus*) en forêt a été mis en place en 1998 dans 5 départements de notre territoire (Landes, Oise, Sarthe, Tarn et Vosges). Les dégâts d'abrouissement et de frottis de cervidés ont été évalués, fin 1999, sur un échantillon de 638 peuplements sensibles (plantations et régénérations naturelles). Les inventaires de terrain ont été réalisés à partir d'un protocole de relevé de données standardisé. Près de 200 observateurs coordonnés en réseau ont assuré le recueil des informations de terrain. Les principales essences forestières régénérées sont : les chênes, le hêtre, le pin maritime, le douglas, le sapin pectiné...

À partir des relevés effectués, nous avons essayé de dresser un constat de type diagnostic permettant de prédire l'avenir sylvicole des peuplements inventoriés. La comparaison du nombre de tiges viables (tiges indemnes de dégâts ou peu endommagées) par rapport au nombre optimal que préconisent les normes sylvicoles permet de caractériser l'avenir de la parcelle étudiée. Le diagnostic formulé se décline suivant trois possibilités :

- peuplements dont l'avenir sylvicole semble assuré (absence de problèmes) ;
- peuplements dont l'avenir sylvicole est jugé perturbé (pronostic incertain) ;
- peuplements sans avenir (compromis).

En complément, la responsabilité des cervidés dans le diagnostic établi est évaluée par la prise en compte d'autres facteurs (parasites, végétation concurrente...) susceptible de compromettre l'avenir d'une parcelle. Les résultats sont discutés au niveau de l'ensemble des peuplements étudiés. Il apparaît que l'impact des ongulés dépend de plusieurs facteurs (du mode de régénération, de la nature des essences, de leur tolérance aux dégâts ainsi que de la durée pendant laquelle les régénérations ont été soumises aux dégâts).

La prédiction de l'avenir sylvicole des peuplements soumis aux dégâts d'abrouissement s'avère plus aisée dans le cas des plantations. Dans les régénérations naturelles, les difficultés proviennent du caractère hétérogène de la distribution des semis et parfois de la méconnaissance des raisons expliquant leur absence.

Bien que nos diagnostics reposent sur certaines hypothèses, ils fournissent aux gestionnaires une démarche permettant d'estimer si la pression des ongulés est supportable ou non pour le peuplement étudié.

Abstract

A survey of deer (*Capreolus capreolus*, *Cervus elaphus*) damage to commercial forestry was carried out in 5 French regions.

Browsing damage by deer on a large sample (n = 638) of vulnerable stands (planted and naturally regenerated) was recorded during 1999 using standard field measurement techniques. The main regenerated tree species were: oaks, beech, maritime pine, Douglas fir, silver fir...

We tried to set guidelines for an objective diagnosis of the future development of each inspected stand. Our evaluation was based on the number of undamaged or slightly damaged species which was compared to the target value. Using this procedure, the stands were classified into 3 categories according to the silvicultural goal: not affected, temporarily or definitively affected. An analysis of the causes that led to the observed situation was carried out in order to detect the responsibility of deer compared to other factors.

Results are discussed for our total sample and for 2 specific naturally-regenerated study sites which were more or less heavily grazed by deer. The impact of ungulates depends on the forest management, the species composition, the browsing tolerance of plants and the duration of the browsing pressure.

Forecasting browsing damage effect appears to be more difficult in natural regeneration than in artificial regeneration. Variations in the density and the height of the seedlings in a same stand and the causes of a lack of seedlings explain the difficulty in evaluating game damage. These diagnoses were based on certain assumptions but still provide the managers with a useful tool for an objective assessment of damage. Other indicators and long-term studies are needed to support objective judgements.

Bibliographie

- AMMER, C., 1996, Impact of ungulates on structure and dynamics of natural regeneration of mixed mountain forests in the Bavarian Alps, *Forest Ecology and Management*, 88, p. 43-53.
- BALLON, P., HAMARD, J.-P., 2003a, à paraître, *Observatoire national des dégâts de cervidés en forêt – Résultats au cas du département des Landes*, Cemagref Nogent-sur-Vernisson, EFNO.
- BALLON, P., HAMARD, J.-P., 2003b, à paraître, *Observatoire national des dégâts de cervidés en forêt – Résultats au cas du département de la Sarthe*, Cemagref Nogent-sur-Vernisson, EFNO.
- BALLON, P., HAMARD, J.-P., 2003c, à paraître, *Observatoire national des dégâts de cervidés en forêt – Résultats au cas du département des Vosges*, Cemagref Nogent-sur-Vernisson, EFNO.
- BALLON, P., GUIBERT, B., HAMARD, J.-P., GUILLON, N., BOSCARDIN, Y., 1999, Sensibilité de quelques essences forestières à l'abrouissement par le chevreuil (*Capreolus capreolus*), *Revue forestière française*, 1, p. 20-34.
- BALLON, P., MAIZERET, C., 1991, Conséquences des dégâts de cervidés sur la productivité du pin maritime dans les Landes de Gascogne, *Bulletin mensuel de l'Office National de la Chasse*, 154, p. 37-45.
- BERGSTRÖM, R., BERGQUIST, G., 1997, Frequencies and patterns of browsing by large herbivores on conifer seedlings, *Scandinavian Journal of Forest Research*, 12, p. 288-294.
- BOISAUBERT, B., GAULTIER, P., MAILLARD, D., GAILLARD, J.-M., 1997, Évolution des populations de chevreuils en France, *Bulletin mensuel de l'Office National de la Chasse*, 244, p. 6-11.
- CEDERLUND, G., BERGQUIST, J., KJELLANDER, P., GILL, R., GAILLARD, J.-M., BOISAUBERT, B., BALLON, P., DUNCAN, P., 1999, Managing roe deer and their impact on their environment : maximising the net benefits to society, in *The European Roe Deer : The Biology of Success* (eds. R. Andersen, P. Duncan & J.-D.-C. Linnell), p. 337-372, Scandinavian University Press, Oslo.
- DONAUBAUER, E., 1994, *Zur wildschadenssituation in Europa*, Proceedings CIC tagung, Salzburg.
- DZIECIOLOWSKI, R., 1970, Food selectivity in the red deer towards twigs of trees, shrubs and dwarf shrubs, *Acta Theriologica*, 15, p. 361-365.
- EIBERLE, K., 1975, Results of a simulation of game damage by cutting the shoots, *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 126, p. 821-839.
- EIBERLE, K., 1978, The consequential effects of simulated deer browsing damage on the development of young trees, *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 129, p. 757-768.
- GADOLA, C., STIERLIN, H., 1978, Die Erfassung von Verbiss und Fegeschäden in Jungwaldflächen, *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 129, p. 727-756.
- GILL, R., 1990, Monitoring the Status of European and North American Cervids, GEMS Information Series N° 8, Global Environment Monitoring System, United Nation Environment Programme, Nairobi, Kenya.
- GILL, R., 1992a, A review of damage by mammals in north temperate forests : 1. Deer, *Forestry*, 65, p. 145-169.
- GILL, R., 1992b, A review of damage by mammals in north temperate forests : 3. Impact on trees and forests, *Forestry*, 65, p. 363-388.
- GILL, R., Beardall, V., 2001, The impact of deer on woodlands : the effect of browsing and seed dispersal on vegetation structure and composition, *Forestry*, 74, p. 209-218.
- HAMARD, J.-P., BALLON, P., 2003a, à paraître, *Observatoire national des dégâts de cervidés en forêt – Aspects méthodologiques*, Cemagref Nogent-sur-Vernisson, EFNO.

HAMARD, J.-P., BALLON, P., 2003b, à paraître, *Observatoire national des dégâts de cervidés en forêt – Résultats au cas du département de l'Oise*, Cemagref Nogent-sur-Vernisson, EFNO.

HAMARD, J.-P., BALLON, P., 2003c, à paraître, *Observatoire national des dégâts de cervidés en forêt – Résultats au cas du département du Tarn*, Cemagref Nogent-sur-Vernisson, EFNO.

MAIZERET, C., BALLON, P., 1990, Analyse du déterminisme des dégâts de cervidés (*Cervus elaphus*, *Capreolus capreolus*) sur le pin maritime dans les Landes de Gascogne, *Gibier et Faune Sauvage*, 7, p. 275-291.

MELVILLE, R., TEE, L., RENNOLLS, K., 1983, *Assessment of wildlife damage in forests*, Forestry Commission Leaflet 82.

MONOMAKHOV, P., 1992, Dégâts de cervidés en forêt. Ce qu'ils nous coûtent, *Communes Forestières de France*, 1, p. 3-13.

ONF, 1996, *Bulletin technique*, Office National des Forêts, n° 31, 80 p.

ONCFS, 1994, *Dégâts forestiers et grand gibier – 2. Techniques de relevé dans les peuplements forestiers*, fiche technique n° 81, supplément Bulletin Mensuel ONCFS n° 195, 10 p.

PICARD, J.-F., BALLON, P., COLIN, G., FROCHOT, H., 1994, Incidence des populations de cervidés sur la régénération du sapin dans les Vosges, *Revue Forestière Française*, 2, p. 137-151.

PUTMAN, R.-J., 1996, Ungulates in temperate forest ecosystems : perspectives and recommendations for future research, *Forest Ecology and Management*, 88, p. 205-214.

REIMOSER, F., GOSSOW, H., 1996, Impact of ungulates on forest vegetation and its dependence on the silvicultural system, *Forest Ecology and Management*, 88, p. 107-119.

REIMOSER, F., ODERMATT, O., ROTH, R., SUCHANT, R., 1997, Assessment of browsing impacts by comparison of target and status, *Allgemeine Forst und Jagdzeitung*, 168, p. 214-227.

REIMOSER, F., REIMOSER, S., 1997, Wildschaden und Wildnutzen – Objective Beurteilung des Einflusses von Schalenwild auf die Waldvegetation, *Zeitschrift für Jagdwissenschaft*, 43, p. 186-196.

REIMOSER, F., ARMSTRONG, H., SUCHANT, R., 1999, Measuring forest damage of ungulates : What should be considered, *Forest Ecology and Management*, 120, p. 47-58.

ROTH, R., 1995, *Der Einfluss des Rehwildes auf die Naturverjüngung von Mischwäldern*, Mitteilungen der Forstlichen Versuchs und Forshunganstalt Baden-Württemberg, Heft 191.

SZMIDT, A., 1975, Food preference of roe deer in relation to principal species of forest trees and shrubs, *Acta Theriologica*, 20, p. 255-266.