



# LES ARBRES MORTS SONT-ILS

# DANGEREUX POUR LA FORÊT ?

LOUIS-MICHEL NAGELEISEN

Département de la Santé des Forêts

*Historiquement, les arbres morts en forêt ont toujours été considérés comme une source potentielle d'agresseurs pour les arbres vivants environnants. L'enseignement traditionnel donné dans les écoles forestières mais aussi plus largement dans le monde rural portait du principe qu'une forêt saine ne pouvait qu'être une forêt propre. L'hygiène des forêts passait donc par une élimination systématique du bois mort. Ainsi dans son ouvrage sur les ravageurs des forêts, H. de la Blanchère au 19<sup>ème</sup> siècle<sup>1</sup>, en parlant des insectes xylophages, exhorte le forestier à une élimination totale du bois mort : « Ayez une forêt propre, sans bois mort, en arbres très vivaces et très bien venants, vous n'aurez point d'Hylésines ni de Bostriches ».*



Ces pratiques se traduisent par une récolte rapide de tous les produits ligneux accidentels (chablis, arbres foudroyés...) et ont pour conséquence immédiate la faiblesse des volumes de bois morts dans les forêts gérées. À l'échelle nationale française, le volume moyen à l'hectare de bois mort depuis moins de 5 ans ne dépasse pas 2 m<sup>3</sup> (1,63 m<sup>3</sup> en 1999) (source IFN<sup>2</sup>). Les quelques données sur la nécromasse totale, recensées localement dans l'Est de la France dans certaines forêts gérées, sont du même ordre de grandeur ou à peine supérieures : 0,48 m<sup>3</sup>/ha en forêt domaniale d'Haslach (67), 1,4 m<sup>3</sup>/ha en forêt domaniale du Val de Senones (88), 7,5 m<sup>3</sup>/ha en forêt domaniale d'Hemilly (57) (source ONF), mais ne dépassent jamais 10 m<sup>3</sup>/ha.

En dehors de l'aspect économique de récolte de produits ligneux d'une certaine valeur, cette pratique d'élimina-

tion des arbres morts serait justifiée dans l'hypothèse où les arbres morts sont réellement porteurs de ravageurs capables de coloniser activement des arbres vivants à proximité. Cependant, en étudiant plus précisément les insectes qui émergent des bois morts, il apparaît rapidement que cette notion de ravageurs doit être précisée.

### **QUELLES SONT LES ESPÈCES D'INSECTES RAVAGEURS EN FORÊT ?**

#### **Définition de la notion de ravageurs**

On peut considérer que les ravageurs forestiers regroupent les organismes qui sont susceptibles de causer des dommages à des arbres économiquement intéressants. C'est une notion strictement anthropocentrique qui n'a aucune légitimité dans une forêt natu-

relle non gérée. Les dommages causés par les ravageurs peuvent être des pertes de croissance, des dommages technologiques (galeries dans le tronc par exemple), voire dans les cas extrêmes des mortalités précoces et non planifiées. Ils peuvent être chiffrés en perte financière pour le propriétaire. On estime par exemple à plus de 15 millions d'euros les pertes financières liés aux scolytes des résineux dans le Nord-Est de la France à la suite des tempêtes de février 1990<sup>2</sup>.

Diverses sources d'information permettent de lister les principaux ravageurs européens. En tout premier lieu, la littérature scientifique est une source historique incontournable pour avoir une idée des diverses espèces étudiées en raison des dommages qu'elles ont provoqués. On peut citer également le groupe de travail européen (programme COST) BAWBILT (*Bark And Wood Boring Insect in Living Trees*) qui s'est fixé comme objectif de

*Chenille de Bombyx disparate*  
(*Lymantria dispar L.*)

qui sont signalées au moins 10 fois sont au nombre de 141. Seulement 46 espèces apparaissent plus de 100 fois en 11 années. Ces dernières appartiennent à 4 ordres : coléoptères (25 espèces), lépidoptères (11 espèces), homoptères (9 espèces) et hyménoptères (1 espèce). Ces chiffres sont à comparer à l'ensemble de l'entomofaune forestière qui comprend plus de 10 000 espèces. Ils relativisent singulièrement le nombre d'espèces considérées comme ravageurs, inférieur à 1 % du nombre d'espèces d'insectes qui vivent en forêt.

Ces ravageurs peuvent être classés en fonction des organes qu'ils attaquent sur l'arbre.

Les mangeurs de feuilles (insectes phyllophages) sont essentiellement des lépidoptères (tordeuses, géomètres, bombyx...) mais aussi des hyménoptères (tenthrèdes) ou occasionnellement des coléoptères (charançons, chrysomèles...). Ces insectes sont essentiellement à l'origine de pertes de croissance et de vitalité pour les arbres colonisés.

Les piqueurs-suceurs sont tous des homoptères (pucerons, cochenilles, cicadelles). Ils peuvent attaquer différents organes de l'arbre et provoquent également des pertes de croissance, des déformations ou des nécroses.

Les destructeurs d'assises génératrices (insectes phloeophages) sont principalement des coléoptères appartenant aux familles des scolytes, buprestes et charançons. Ce sont de redoutables ravageurs pouvant tuer leur hôte par destruction totale des assises cambiales.

Les mangeurs de bois (insectes xylophages stricts) sont des coléoptères (scolytes, cérambycidés), des hyménoptères (siricidés) ou des lépidoptères (cossidés, sésiidés). Ils creusent dans le bois des galeries parfois profondes qui dévalorisent la valeur financière des produits ligneux quand ces galeries sont localisées au niveau du tronc.

Enfin, un coléoptère de la famille des charançons, l'hylobe (*Hylobius abietis*) est un redoutable décapeur d'écorce des jeunes plants résineux.

Les 10 espèces dont les dommages ont été les plus importants (cumul des surfaces affectées) durant la période 1989-2000 sont cinq lépidoptères : le bombyx disparate (*Lymantria dispar*), la processionnaire du pin (*Thaumetopoea pityocampa*), la tordeuse verte du chêne (*Tortrix viridana*), la cheimato-bie (*Operophtera brumata*) et la processionnaire du chêne (*Thaumetopoea processionea*) ; trois scolytes : le typographe (*Ips typographus*), le chalcographe (*Pityogenes chalcographus*) et l'hylésine du pin (*Tomicus piniperda*) ; un bupreste : le coroebus du chêne (*Coroebus bifasciatus*) ; et un charançon : le pissode du pin (*Pissodes castaneus*).

### Le suivi des chablis après les tempêtes de décembre 1999

À la suite des tempêtes de décembre 1999, le DSF a mis en place un important dispositif de suivi pour inventorier et quantifier les insectes qui allaient coloniser les chablis au cours des années 2000 et 2001. Ce dispositif comprend plus de 900 placettes de 5 tiges, installées dans des zones endommagées par les tempêtes. Il couvrent l'ensemble des principales essences de la forêt française. Les observations ont été réalisées par les correspondants observateurs du DSF à 6 périodes (avril, juin et septembre 2000 et 2001). Globalement, ce dispositif révèle que seulement 40 % des tiges étaient colonisées par des insectes phloeophages ou xylophages à l'issue de la première année avec cependant une grande différence entre les volis (les plus rapidement attaqués) et les chablis. Une grande proportion (75 %) des chablis feuillus a débourré au printemps 2001, alors que les résineux se sont desséchés plus rapidement. Des grandes différences de colonisation existent entre essences. Le pin maritime et l'épicéa commun sont les deux essences les plus attaquées par les insectes phloeophages avec un taux de colonisation de plus de 70 % fin 2001. Le douglas quant à lui est resté pratiquement indemne. Les essences feuillues sont peu concernées par les insectes

faire le point d'ici 2003 sur les insectes phloeophages et xylophages et leurs dommages depuis 20 ans à l'échelle de l'Europe. Enfin, pour la France, le Département de la Santé des Forêts (DSF) recense depuis 1989 sur tout le territoire métropolitain les principaux dommages phytosanitaires forestiers. Il a de plus mis en place un dispositif complet de suivi des chablis après les tempêtes de 1999.

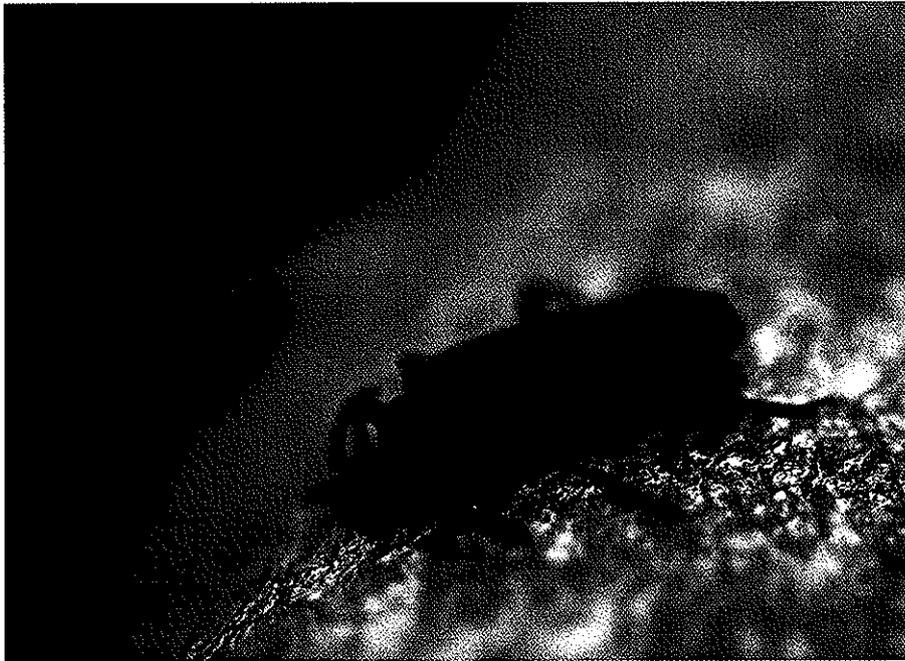
### Les ravageurs recensés par le Département de la Santé des Forêts

Les observations réalisées depuis 1989 par les 240 correspondants-observateurs du DSF sont consignées dans une base de données de plus de 50 000 occurrences en 2000. Les espèces d'insectes ayant causé des dégâts à des peuplements forestiers, qui sont signalées au moins une fois dans la base sont au nombre de 349, et celles

© F.W.



© FW



© FW



© FW

phloeophages (taux de colonisation de 27 % pour les chênes et de 18 % pour le hêtre fin 2001). Quant aux insectes xylophages, essentiellement suivi sur les essences feuillues, le taux de colonisation en septembre 2001 était de 52 % pour les chênes et de 36 % pour les hêtres mais toujours à des intensités faibles. Dans le cas du hêtre, en juin 2001, à peine 12,8 % des tiges qui avaient débourré étaient colonisées par les insectes xylophages contre plus de 40 % des tiges non débourrées (arbres récemment morts). Cette différence significative révèle la difficulté qu'ont les insectes xylophages du hêtre à coloniser des arbres encore en sève.

Dans le cas des essences résineuses, une observation des arbres sur pied immédiatement voisins des arbres endommagés par les tempêtes a également été réalisée. Aucune attaque n'a été observée au cours de l'année 2000. Par contre, au cours de l'année 2001, le taux de placettes avec attaques d'arbres sur pied a rapidement progressé, essentiellement dans les peuplements d'épicéa et de pin maritime, où plus du tiers des placettes sont touchées. Deux ans après la tempête, les chablis, déjà colonisés ou trop desséchés, ne sont donc plus attractifs pour les insectes phloeophages qui se reportent majoritairement sur des arbres sur pied pour se reproduire et se comportent en redoutables ravageurs.

Ce dispositif a montré que les insectes qui colonisent des bois endommagés par une tempête sont essentiellement des coléoptères de la famille des scolytes, phloeophages ou xylophages. Il a révélé les grandes différences de comportement entre essences, entre types de bois endommagés par la tempête (volis, chablis), entre groupes d'insectes (xylophages, phloeophages) ainsi qu'entre régions, certaines étant peu

De haut en bas :  
 Larve de *Pyrochroa coccinea*.  
 Adulte de *Pyrochroa coccinea*.  
 Larve de *Corymbia rubra*.

**TABEAU 1 – ORDRES ET FAMILLES (NON EXHAUSTIFS) D'INSECTES XYLOPHAGES ET PHLOEOPHAGES DE L'ARBRE VIVANT ET SAIN À L'ARBRE MORT<sup>2,3</sup>**

Stade de l'arbre	Ordre	Famille	Commentaires	
Arbre vivant et vigoureux	Coléoptères	Scolytidés	Ravageurs primaires. Quelques rares espèces, uniquement en cas de pullulation chez les scolytes	
		Cerambycidés		
Arbre vivant et malade, blessé, amoindri, moribond...	Coléoptères	Buprestidés, Cerambycides, Curculionidés, Scolytidés	Ravageurs secondaires	
	Hyménoptères	Siricidés, Xiphidriidés		
	Diptères	Agromyzidés		
	Lépidoptères	Cossidés, Sésiidés, Tortricidés		
Arbre mort peu décomposé	Coléoptères	Buprestidés, Cerambycides, Curculionidés, Scolytidés, Anobiidés, Bostrychidés, Lyctidés, Lymexylonidés	Saproxylophages	
Arbre mort décomposé	Coléoptères	Alleculidés, Cucujidés, Melandryidés, Pyrochroidés, Mordellidés, Scaphitidés, Oedemeridés, Eucnemidés, Rosidés, Anthribidés, Brentidés, Lycidés, Micromalthidés, Tenebrionidés, Cupelidés, Lucanidés, Cetonidés, Dynastidés, Glidés, Mycetophagidés, Latrididés, Erotylidés, Cryptophagidés	Saproxylophages si le bois n'est pas trop décomposé, humivores ou détritivores si le bois est totalement décomposé, mycetophages pour les espèces se développant dans les champignons lignivores.	
		Diptères		Cecidomyidés, Tipulidés
		Hyménoptères		Formicidés, Apocides
		Isopère		« termites »
Faune associée présente dans les arbres morts	Coléoptères	Colyridés, Gléridés, Trogosidés, Rhizophagidés, Tenebrionidés, Nidulidés, Staphylinidés, Histeridés, Elateridés, Pyrochroidés	Prédateurs et parasitoïdes	
	Hyménoptères	Ichneumonidés, Braconidés		
	Diptères	Syrphidés, Tipulidés, Asilidés, Xylophagidés		
	Hyménoptères	Formicidés		

colonisées par rapport à d'autres malgré des niveaux de dommages dus aux tempêtes très similaires. Il révèle également la rapidité du passage des insectes ravageurs sur les chablis, ensuite colonisés par d'autres cortèges d'espèces. Il montre enfin que les risques de dommages aux peuplements environnants les chablis concerne exclusivement les résineux dont surtout l'épicéa et le pin maritime.

### Les successions d'insectes de l'arbre vivant à l'arbre mort

Les arbres morts évoluent progressivement en passant par différents stades, de l'arbre récemment mort dont le tronc et les branches sont intacts ou peu altérés, à l'arbre totalement pourri qui se transforme au final en terreau. Ces différents stades sont coloni-

sés par un cortège d'insectes très nombreux dont la composition change au fur et à mesure de la décomposition de l'arbre. Dans le cas du hêtre en forêt de la Massane<sup>3</sup> par exemple, les coléoptères de la famille des scolytes (*Taphrorychus bicolor*) ou des buprestes (*Agrilus viridis*) qui ont colonisés l'arbre malade ou récemment mort sont suivis à un stade ultérieur par des cérambycides (*Rhagium mordax* ou *Rhagium sycophanta*). Environ 4 à 6 années après la mort de l'arbre, les anobiidés et les eucnemidés (*Melasis buprestoides*) dominent avec d'autres cérambycides (*Leptura sp.*, *Rosalia alpina*, *Morimus asper*). Les derniers stades, plus de 7 ans après la mort, sont investis par des lucanidés (*Dorcus parallelipedus*) ou les alleculidés.

On constate donc que les espèces qui colonisent les arbres morts sont différentes de celles qui se développent sur

les arbres vivants. Toutes les espèces qui s'alimentent aux dépens des feuilles sont bien sûr absentes sur arbres morts. Quant aux espèces xylophages ou phloeophages rencontrées sur arbres vivants elles n'appartiennent qu'à une dizaine de familles dont la plus importante reste celle des scolytes. Sur arbres morts, les familles se diversifient énormément (tableau 1).

### LES MECANISMES DE COLONISATION D'UN ARBRE

Ce constat de l'existence de cortèges bien différenciés d'insectes entre les différents stades d'altération des tissus ligneux, de l'arbre vivant à l'arbre décomposé, s'interprète par l'adaptation évolutive des insectes (enzymes digestives, symbiose avec des micro-organismes) aux caractéristiques physico-chimiques des arbres selon l'ap-



partenance botanique, la vitalité ou le stade de décomposition de ceux-ci.

En zone tempérée, la majorité des insectes phytophages ont comme préférendum alimentaire un genre botanique (*Abies*, *Picea*, *Quercus*...). Ainsi chez les scolytes, plus de 50 % des espèces françaises sont inféodées à un genre d'arbres et moins de 10 % sont polyphages alors qu'en zone tropicale, la polyphagie est la règle pour plus de 60 % des espèces<sup>3</sup>. Cette oligophagie est une caractéristique importante pour la gestion des risques liés à des arbres colonisés par des ravageurs. En effet, il n'y a par exemple aucun risque à laisser, isolés dans un peuplement de hêtre, des épicéas infestés de ravageurs.

L'agression d'un arbre vivant par un insecte xylophage se traduit par une réaction de l'arbre telle qu'un flux de sève chez les essences feuillues ou la néoformation de résine secondaire chez les essences résineuses. L'importance de cette réaction, et donc son succès à repousser l'agression de l'insecte, dépendent directement de l'état physiologique de l'arbre c'est-à-dire de sa vitalité. Ce type de réaction est bien entendu exclu chez les arbres morts qui n'ont plus aucune activité physiologique. De nombreuses espèces d'insectes sont totalement incapables de

surmonter ces réactions et se cantonnent donc à la colonisation d'arbres morts. D'autres ont développé différentes stratégies pour contourner les défenses de l'arbre, telles que les attaques massives favorisées par les phéromones d'agrégation ou l'association à des champignons (Ophiostomatales) chez les scolytes. Les associations avec des champignons, également fréquentes chez les insectes xylophages (siricidés, lymexylopidés...), permettent aux stades larvaires de se nourrir du bois.

Enfin, pour une espèce d'arbre donnée, les caractéristiques physico-chimiques des tissus évoluent progressivement selon le stade d'altération. La cellulose et la lignine se dégradent, en particulier du fait de la colonisation par des champignons lignivores dotés d'enzymes capables de digérer ces composés. Ainsi le rapport C/N du châtaignier passe de plus de 170 chez l'arbre vivant à 155 au stade pourriture sèche, puis à 100 au stade pourriture humide pour atteindre à peine 50 au stade final terreau<sup>4</sup>. Ces variations physico-chimiques sont à l'origine de la succession des différents cortèges d'insectes. Pour une essence donnée, elles limitent les possibilités d'échange d'insectes entre stades extrêmes (arbres vivants et arbres morts depuis longtemps).

## LA NOTION DE RAVAGEURS PRIMAIRES, SECONDAIRES ET DE SAPROXYLOPHAGES

Les relations étroites existant entre les insectes phytophages et leurs hôtes permettent de définir trois grands groupes. Les ravageurs primaires sont les insectes qui peuvent coloniser un arbre quelle que soit sa vigueur et donc en particulier un arbre en parfaite santé, non affaibli physiologiquement. Ce sont typiquement les insectes phyllophages et les piqueurs-suceurs. Ils ne se rencontrent pas sur arbres morts. Quelques rares insectes xylophages comme la Saperde du peuplier (*Saperda carcharias*) appartiennent à cette catégorie.

Les ravageurs secondaires sont les insectes qui ne peuvent coloniser un arbre que si ce dernier a été préalablement affaibli et possède donc des capacités de réactions amoindries. Ce sont typiquement les insectes phloeophages et les insectes xylophages. Les insectes phloeophages ont un cycle de vie relativement court (une dizaine de

*Les arbres morts sont-ils réellement porteurs de ravageurs capables de coloniser les arbres vivant à proximité ?*

© FW





semaines pour les scolytes, une année ou deux au maximum pour les buprestes et les charançons. Ils ne sont donc présents que sur des arbres vivants affaiblis et des arbres en train de mourir ou récemment morts. Dans le cas des xylophages comme les cérambycides ou les siricidés le cycle de développement peut atteindre plusieurs années, et dans ce cas, un arbre colonisé au départ à l'état vivant peut être encore porteur de ces espèces alors qu'il est mort depuis plus d'un an.

Enfin les insectes saproxylophages ne peuvent se nourrir que de matière ligneuse morte. Ils sont incapables de coloniser des tissus vivants et ne se rencontrent jamais sur arbre vivant, en dehors de zones mortes comme des branches mortes ou des cavités.

La limite entre ravageur primaire et ravageur secondaire est cependant parfois floue. Certaines espèces de scolytes, qui sont typiquement secondaires à l'état endémique, peuvent en effet devenir primaires lors d'une pullulation. Ainsi, par exemple, à l'occasion de chablis qui mettent brutalement à disposition des scolytes

d'innombrables sites de reproduction, les insectes fils émergeant en très grand nombre des chablis vont essayer de se reproduire sur des arbres sur pied à proximité. Le grand nombre de tentatives de pénétration épuise progressivement les capacités de réaction de ces arbres qui finalement peuvent se faire coloniser. Si l'insecte pris individuellement reste bien secondaire, dans ce cas, c'est la population dans son ensemble qui devient primaire. Un cas classique et presque unique est connu en Europe avec le typographe (*Ips typographus*) sur épicéa, dont les dommages dans les peuplements sont systématiques après les tempêtes. Par contre, aucun exemple historique d'un tel processus n'est connu avec les scolytes xylophages comme les *Xyloterus* du hêtre.

Parmi les différents stades d'évolution que présente un arbre, depuis le stade « arbre vivant » en pleine santé jusqu'à celui d'arbre mort totalement décomposé, un stade ressort comme plus particulièrement dangereux pour les arbres vivants environnants : c'est le stade « porteur de ravageurs secondaires » qui correspond aux arbres en

*Les chrysomèles, coléoptères mangeurs de feuilles, peuvent être à l'origine d'une perte de vitalité pour les arbres colonisés.*

train de mourir ou morts depuis peu. Les insectes phloeophages sont les principaux ravageurs potentiels et la déhiscence de l'écorce est un bon symptôme de leur absence. Quant aux insectes xylophages qui appartiennent à la catégorie des ravageurs et qui peuvent se maintenir sur des arbres morts pour terminer leur cycle, ils ne tuent en général pas leur hôte et ne sont de plus pas sujets à des pullulations explosives comme les précédents.

## CONCLUSION

À la question initiale : « est-ce que les arbres morts sont dangereux pour la forêt ? », il est donc possible de répondre qu'un arbre mort depuis plus d'un an, à l'écorce déhiscente, ne présente aucun danger pour la forêt.

Le cas des arbres qui sont en train de mourir ou qui sont récemment morts

est plus délicat. Certains éléments peuvent cependant permettre de gérer différentes situations :

- ◆ l'oligophagie majoritaire des insectes ravageurs permet de laisser sans risque un arbre porteur de ravageurs dans un peuplement constitué d'une autre essence. Ainsi, par exemple, on peut laisser un épicéa scolyté isolé dans un peuplement de hêtre ;
- ◆ peu de ravageurs secondaires sont capables d'infester des arbres en bonne santé. Il n'y a ainsi aucun risque que les scolytes de l'espèce *Taphrorychus bicolor* qui se seraient développés dans des chablis puissent coloniser les hêtres vigoureux avoisinants ;
- ◆ en période endémique les ravageurs secondaires ne peuvent pas devenir primaires. Un petit foyer de typographes (*Ips typographus*) dans un massif d'épicéa peut être abandonné à son sort sans risque. Par contre en période épidémique des mesures de lutte doivent obligatoirement être prises contre ce scolyte.

Les réserves intégrales qui sont en cours de mise en place depuis une dizaine d'années dans de nombreux pays posent un problème plus crucial que le fait de laisser des arbres morts disséminés dans les peuplements gérés. En effet, dans ces zones soustraites à toute gestion, suite à un événement comme une tempête, une pullulation de ravageurs peut s'installer à l'intérieur de la réserve. Les insectes ayant

pour la plupart des capacités de vols non négligeables (plus de 5 km pour *Ips typographus*), il existe un risque certain qu'une réserve intégrale puisse devenir une source de ravageurs pour les massifs de production environnant la réserve. Les solutions, pas toujours simples à mettre en œuvre, résident essentiellement en la taille suffisante que devraient avoir ces réserves intégrales et en l'existence d'une zone tampon où des interventions sylvicoles sont possibles, de façon à limiter les échanges entre l'intérieur et l'extérieur de la réserve. Dans le cas de réserve de trop petite taille, il faudra peut être se garder la possibilité d'intervenir dans les situations épidémiques. Mais le choix peut également être fait d'indemniser les propriétaires des peuplements hors réserve pour les dommages subis. Heureusement, en Europe, un seul couple essence-ravageur : l'épicéa et le typographe (*Ips typographus*) semble actuellement susceptible de parvenir à cette configuration.

Au final, il y a certainement moins d'inconvénients à abandonner des arbres morts en forêt que d'avantages, parmi lesquels il faut citer :

- ◆ le rôle fonctionnel de la nécromasse dans les cycles géochimiques ;
- ◆ la grande diversité des micro-habitats induisant une biodiversité importante (cortège saproxylique), une plus grande richesse en prédateurs et parasitoïdes et de ce fait une meilleure résilience de l'écosystème aux populations de ravageurs ;

- ◆ la plus grande abondance d'espèces rares et patrimoniales dont les arbres morts sont le réservoir. ■

### Références bibliographiques

<sup>1</sup> DE LA BLANCHÈRE H., ROBERT E. [1889]. *Les ravageurs des forêts et des arbres d'alignement*. Paris, J. Rothschild éditeur, 1889.

<sup>2</sup> NAGELEISEN L.M. [2000]. La pullulation de scolytes dans le Nord-Est de la France de 1990 à 1997 suite aux tempêtes de février 1990. *Les Cahiers du DSF*, 1-2000, (La santé des forêts [France] en 1999) Ministère de l'Agriculture et de la Pêche (DERF), Paris, France, 2000, pp. 45-49.

<sup>3</sup> DAJOZ R. [1998]. *Les insectes et la forêt*. Éditions Tec & Doc, Paris, 594 p.

<sup>4</sup> KELLNER-PILLAULT S. [1967]. Étude écologique du peuplement entomologique des tereaux d'arbres creux. *Ann. Sc. Nat. Zool.*, 9,12, pp. 1-228.

Cet article est issu de : *Xylobios workshop*, 11 et 12 mars 2002 Mont Rigi (Belgique)

LOUIS-MICHEL NAGELEISEN

Département de la Santé des Forêts  
Antenne Santé des Forêts, Centre  
INRA de Nancy  
F-54280 Champenoux  
tél. : +33 383 394 072  
e-mail : nageleisen.dsf@wanadoo.fr

Les encarts, photos et légendes sont de la rédaction.

*Les chablis, comme ici en France en '99, mettent brutalement à disposition d'une série d'insectes de nombreux sites de reproduction favorables.*

