



Direction de l'Espace
Rural et de la Forêt

Département de la Santé des Forêts

Sommaire

Actualité phytosanitaire

- 1 L'actualité phytosanitaire en 2001 en forêt jusqu'à la fin de la saison de végétation
- 2 Une gradation de *Zeiraphera rufimitrana* sur sapin pectiné dans les Pyrénées-Atlantiques

Pathologie

- 3 Une étude épidémiologique sur le chancre du hêtre
- 4 Collybie et dépérissement du chêne pédonculé (*Quercus robur*) : influence de la nature du sol
- 5 Les chênaies de Bourgogne et de l'Allier affectées par les agents d'altération du bois
- 6 Existe-t-il un problème phytosanitaire consécutif à des dégâts d'écorçage de cerf sur jeune sapin pectiné ?

Entomologie

- 7 Les gradations du papillon de pandore reconstituées sur 622 ans
- 8 Un colloque international sur les attaques d'insectes après tempêtes à Velaine-en-Haye
- 9 Les outils moléculaires dans les études d'entomologie forestière

Parution récentes

LA LETTRE DU DSF

N° 24 - DÉCEMBRE 2001

Un bilan phytosanitaire "à chaud", c'est ce que beaucoup d'entre vous souhaitent ; à défaut de pouvoir disposer d'un bilan annuel étoffé en temps réel - ce qui est hors de notre portée. Voilà donc ce bref bilan sur 10 mois de l'année au lieu de 6 comme précédemment. Quant au bilan annuel 2000, ne l'attendez pas tout de suite : un bilan 200-2001 est en cours d'élaboration. Les tempêtes et des réflexions organisationnelles sont passées par là.

Ce premier condensé de l'année 2001 met en exergue des préoccupations dans divers domaines : augmentation des dégâts dus aux scolytes des résineux après les tempêtes de décembre 1999, développement de la "maladie du hêtre" dans le secteur ardennais, dégâts variés de défoliateurs dont certains sont en augmentation...

Les colonnes de cette lettre accueillent des observations communiquées par un correspondant-observateur des Pyrénées-Atlantiques sur une tordeuse défoliatrice du sapin nouvellement observée dans ce secteur. La voie est ouverte pour d'autres contributions sur vos travaux !

En espérant que cette lecture accompagnera de joyeuses fêtes de fin d'année pour tous.

GUY LANDMANN ET DOMINIQUE DE VILLEBONNE

La Lettre du DSF est destinée principalement aux correspondants-observateurs et aux partenaires du Département de la Santé des Forêts. Elle diffuse des informations brèves à caractère technique, scientifique et politique (négociations internationales) sur les problèmes phytosanitaires forestiers au sens large, qu'ils soient nationaux ou internationaux, et se fait l'écho des activités et informations propres au DSF. À parution irrégulière, elle est ouverte aux suggestions de chacun, et peut publier de courts textes.

La Lettre du DSF n° 24 - décembre 2001

Directeur de la publication : Guy Landmann

Rédacteur en chef : Dominique de Villebonne

Ont collaboré pour le DSF : Jean-Christophe Reuter, Laurence Bouhot-Delduc, Louis-Michel Nageleisen, Cyrille Van-Meer correspondant-observateur, G. Landmann et tous les échelons techniques

Remerciements à : Dominique Piou, C. Camy, Pascal Jarret, Alain Soutrenon, Philippe Ballon pour leur contribution

Mise en forme : Nathalie Doublet (DSF)

Maquette : Création Graphique Brigitte Renault

Impression : DERF-CIFAR – Tirage : 1 100 exemplaires

Département de la Santé des Forêts - 19, avenue du Maine - 75732 PARIS CEDEX 15

Tél. : 01 49 55 51 95 fax micro : 01 44 39 25 35 fax : 01 49 55 57 67

Mél : guy.landmann@agriculture.gouv.fr, laurence.bouhot-delduc@agriculture.gouv.fr, bordeaux.dsf@wanadoo.fr, orleans.dsf@wanadoo.fr, clermont.dsf@wanadoo.fr, betse.dsf.derf@agriculture.gouv.fr, nancy.dsf@wanadoo.fr, nageleisen.dsf@wanadoo.fr, devillebonne.dsf@wanadoo.fr

Le DSF sur le WEB : <http://www.agriculture.gouv.fr/fore/forb/sant/welcome.html>

Dossier : les forêts après la tempête de décembre 1999 sur le WEB :

<http://www.agriculture.gouv.fr/fore/fore/pres/tempete.htm>

1 L'actualité phytosanitaire en 2001 en forêt jusqu'à la fin de la saison de végétation.

Les problèmes qui ont pu être observés dans les peuplements forestiers depuis le début de l'année 2001 sont rapidement évoqués par essence. Ces observations, partielles, doivent être considérées avec une certaine prudence, d'autant que la période de manifestation de certains ravageurs ou pathogènes n'est pas achevée. La situation des scolytes des résineux a déjà été décrite dans le précédent numéro, seules quelques précisions sur l'évolution de la situation depuis ce printemps sont de ce fait données ici. Cette présentation privilégie nécessairement les problèmes de nature conjoncturelle au détriment des problèmes pluri-annuels et *a fortiori* pérennes. Les interrégions DSF sont abrégées par leurs initiales (NE, NO, MC, SE, SO).

Les conditions climatiques ont été marquées par un hiver généralement doux, et une pluviométrie parfois très abondante en hiver et au printemps, qui a maintenu un engorgement des sols intense dans de nombreuses régions, particulièrement préjudiciable à différentes essences dans le NO (châtaignier, merisier, hêtre, et dans une moindre mesure douglas et chêne rouge). Quelques accidents ont provoqué des dommages aux peuplements forestiers :

- Des chablis et bris se sont produits dans le NO à la suite d'une tornade qui a balayé l'Indre le 15 août, provoquant des bris de cimes de peupliers, ainsi que dans le Morvan, massif du Haut-Folin, endommageant près de 10 000 m³ d'épicéas et sapins pectinés.
- Plusieurs orages de grêle ont frappé le NO (Loir-et-Cher, Loiret) et ont provoqué d'importantes défeuillaisons notamment sur chênes, ainsi que des dessèchements de houppiers sur pin laricio et pin sylvestre (NO), et sur pins noirs en Champagne-Ardenne (NE), à la suite du développement fulgurant de *Sphaeropsis sapinea*. En Bourgogne, un vaste territoire à travers tout le

Morvan a également été violemment frappé par la grêle, endommageant de nombreuses essences, et spécialement hêtres, mélèzes et jeunes douglas.

- Des chutes de neige lourde fin février (SE) ont endommagé des peuplements de chêne vert, de chêne pubescent, de pin d'Alep et de pin sylvestre sur près de 15 000 ha. Malgré l'importance des dommages aux houppiers pour les résineux, les insectes sous-corticaux, *Orthotomicus erosus* en particulier, se sont principalement portés sur les bris.
- Des épisodes de canicule fin juillet-début août ont provoqué à partir de la mi-août le dessèchement foliaire complet de hêtres, chênes pubescents, châtaigniers dans de nombreuses régions méditerranéennes (Préalpes de Haute-Provence, Causses et Cévennes).

Sur pins...

- Les rougissements des houppiers sur pin laricio, dus notamment à l'agent de la maladie des bandes rouges *Dothistroma septospora* (*Scirrhia pinii*), ont été une nouvelle fois très marqués dans le NO, le MC (Yonne) et le SO, particulièrement dans le Piémont pyrénéen des Pyrénées-Atlantiques. En Languedoc-Roussillon où le pathogène était déjà connu, il s'agit d'une seconde année de forte infestation pour le nord de l'Hérault et les Corbières audoises parfois en association avec *Sphaeropsis sapinea*. Quelques autres pathogènes ont été observés de façon plus éparse dans le NO (*Coleosporium*, rouille courbeuse) ;
- Les atteintes de *Sphaeropsis sapinea* demeurent notables sur pins noirs, dans le NO, le NE, le SE et le SO, où les dommages semblent particulièrement importants dans les stations sèches sur causses.
- Les populations de la processionnaire du pin ont nettement augmenté dans le Centre et les Pays de la Loire, ainsi qu'en Aquitaine et dans le nord de Midi-Pyrénées. Des défoliations encore limitées ont également été observées dans le sud de l'Aveyron, et de façon plus intense en Gironde, à l'est du bassin d'Arcachon, prémices

peut-être d'une nouvelle gradation dans le SO. Des peuplements entiers ont été défoliés pour la première fois dans les Hautes-Alpes (SE).

- Les pinèdes de Haute-Normandie (pin sylvestre) abritent depuis 4 ans des populations importantes de lophyre du pin. Ce printemps, des défoliations totales ont à nouveau été observées dans le nord du massif de Brotonne. Mais les populations ont rapidement souffert de famine, et se sont de ce fait brutalement effondrées avant achèvement du cycle de développement des larves. La durée de manifestation des dégâts du lophyre dans ce secteur a été anormalement prolongée.
- Les jeunes pins sylvestres d'une grande partie du NO (Haute et Basse-Normandie, Centre, Île-de-France, Bretagne) ont subi de sévères attaques du puceron laineux du pin. Cet insecte, difficile à identifier, occasionne de nombreuses piqûres sur les aiguilles anciennes avant débourrement, entraînant la chute de ces feuilles au cours du printemps. Dans de nombreux cas, ces atteintes peu courantes ont été observées après dépressage.
- Les attaques d'hylésine sur pousse en début d'année ont été souvent spectaculaires dans les régions (NE, NO, SO, MC, SE) touchées par les tempêtes, sans toutefois provoquer la mort des arbres atteints. Les attaques de sténographe en revanche ont entraîné des mortalités notables sur pin sylvestre (Vosges) et pin maritime (SO, et NO, Poitou-Charentes), notamment dans des peuplements où les chablis n'avaient été que très peu récoltés, ainsi que dans des parcelles dépressées, éclaircies ou élaguées en fin d'hiver 2000 - 2001. Le volume d'arbres détruits par les scolytes a été estimé pendant l'été à plus de 500 000 m³ dans le massif Landais, mais est demeuré minime dans le Centre (NO). Dans le MC, de nombreux foyers d'acuminé ont été identifiés sur pin sylvestre presque exclusivement en Haute-Loire et dans le Cantal, surtout dans les zones où les chablis ont été peu ou pas exploités.
- La mortalité du pin maritime corse dans l'aire de présence de la

cochenille *Matsucoccus feytaudi* progresse, pouvant atteindre des proportions importantes (jusqu'à 20 %) dans le sillon de Corte.

Sur douglas...

- De fortes attaques d'hylobe ont été identifiées dans le Puy-de-Dôme et la Haute-Vienne (MC), provoquant des mortalités de plus de la moitié des plants, bien que ceux-ci aient été traités en pépinière, et parfois également à la plantation. Dans le cadre des travaux de reconstitution résineux, les manifestations de ce redoutable insecte sont particulièrement à craindre dans les années à venir.

- Quelques dégâts de charançons phyllophages ont été notés dans des plantations en l'absence de végétation d'accompagnement (MC).

- Des colonisations ponctuelles de pyrale (*Dioryctria mutata*), très discrète ces dernières années, ont affecté de jeunes plantations dans le Rhône (SE).

- Une vingtaine de foyers d'acuminé ont été signalés dans le MC (Haute-Loire), où l'insecte pullule sur les pins sylvestres aux alentours.

Sur mélèze...

- Quelques dégâts de charançons phyllophages ont été observés en plantation de reconstitution post tempête (MC).

Sur épicéas...

- Les attaques de scolytes sur épicéas ont été fortes à très fortes en 2001 dans les zones touchées par les tempêtes de 1999. Les dégâts les plus précoces, dus au typographe, sont apparus dès la mi-juin dans le NE (versants lorrains et alsaciens des Vosges), puis fin juillet et de façon plus limitée dans le Jura. Des attaques tardives et localement fortes ont été signalées en Haute-Savoie et dans les pessières rhôndaniennes. Des foyers ont été recensés en début d'automne dispersés dans le MC et dans l'Orne (NO). Des dommages dus au chalcographe sont également apparus à cette époque particulièrement en plaine dans le NE. Au total dans le NE, près de 450 000 m³ d'épicéas ont été atteints par les scolytes en 2001, ce qui correspond à près de 10% du volume d'épicéas renversés ou cassés en décembre 1999. Les quatre régions du NE ont mis en place des dispositifs d'aide à

la prévention et à la lutte contre les scolytes.

- Des attaques de dendroctone ont été signalées pour la première fois dans le Tarn, dans un peuplement d'épicéa de Sitka des Monts de Lacaune. Par ailleurs, l'insecte poursuit sa progression en Basse-Normandie, où il a été repéré à l'ouest de l'Orne sur les deux espèces d'épicéa.

- Le puçeron vert de l'épicéa de Sitka a commis des défoliations marquées ce printemps en Bretagne (NO), et a été observé plus ponctuellement sur épicéa commun dans le Limousin (MC).

Sur sapins...

- De rares dégâts de scolytes perdurent sur sapin de Vancouver (MC, SO), souvent associés à d'autres facteurs (armillaire par exemple).

- Des mortalités dans des sapinières âgées ont été signalées en août 2001 dans le NE (crêtes du massif du Donon) provoquées principalement par le cryphale et le curvidenté. Les sites concernés sont encore assez peu nombreux.

Sur peupliers...

- D'importantes attaques du puçeron lanigère (*Phloeomyzus passerinii*) ont été observées dans la vallée de la Garonne (Lot-et-Garonne et Tarn-et-Garonne), principalement sur I 214, et dans une moindre mesure sur Dorskamp et I 45-51.

- Les attaques de la rouille des peupliers se sont manifestées avec plus d'une quinzaine de jours de retard par rapport à l'été 2000 dans le NO, le NE, le MC, le SE (malgré une installation souvent précoce du pathogène) et le SO, provoquant des défoliations d'intensité moyenne. Des traitements ont été organisés pendant l'été en Bourgogne, Champagne-Ardenne, Franche-Comté et Picardie.

Sur hêtre

- De nombreux peuplements des Pyrénées (Ariège, Pyrénées-Atlantiques) ont été affectés par l'orchestre du hêtre. L'insecte a également été signalé plus ponctuellement dans le nord du Lot.

- La "maladie du hêtre", observée depuis fin 1999 dans les Ardennes belges, puis en France au cours de l'été 2000 dans les régions ardennaises du NE, puis du NO, s'est en-

core aggravée en 2001. Les longues nécroses orientées nord-est sur les troncs sont moins fréquentes en 2001 que l'année précédente, mais les attaques de xylophages (principalement *Xyloterus*) se sont étendues, accompagnées de suintements noirâtres, de multiples nécroses corticales, de champignons et de décollements d'écorce. Ces lésions corticales et leurs conséquences immédiates sont généralement sans rapport avec l'état du houppier. Cependant, les arbres finissent pas devenir fragiles en cas de développement avancé des champignons lignivores et peuvent se briser (danger pour les promeneurs), et certains arbres (dans des proportions encore mal évaluées) pouvant dépérir sur pied. De nouveaux dommages ont été identifiés dans le NE dans des régions limitrophes des Ardennes (dépressions ardennaise, Pays Haut). En France, les volumes concernés sont de l'ordre de 25 000 m³ en Ardenne primaire alors que les estimations belges approchent 1,8 M m³ (voir *Lettre du DSF n° 23 - juin 2001*).

- Des dépérissements divers et complexes sont signalés depuis le mois d'août 2001 dans le NE, sur toute la façade ouest des Vosges, de Bitche et Sarrebourg (57) à Remiremont (88). Les phénomènes se caractérisent selon les sites par des dégradations brutales de hêtraies en mauvais état sanitaire, des symptômes de type "ardennais", ou des mortalités de tiges déstabilisées par les tempêtes et les dégâts d'exploitation (tassement des sols, ornières profondes à proximité immédiate). Le scolyte sous-cortical *Taphrotychus bicolor* est régulièrement présent sur les arbres atteints.

Sur chênes...

- Les géométrides se sont manifestées en Bretagne, dans le nord de l'Ariège, dans l'Aveyron et le Lot (en association avec la tordeuse verte), et surtout dans le centre des Pyrénées-Atlantiques où elles ont provoqué d'importantes défoliations.

- D'importantes attaques de hombyx disparate ont affecté le chêne pédonculé, le chêne liège et le chêne vert dans l'ouest du département des Landes, au nord de la Gironde dans le Médoc et en Corse (Cap et Sartenaï totalisant plus de

40 000 ha) où certaines chênaies ont été défoliées pour la deuxième fois consécutive. Des attaques importantes et localisées ont également été signalées aux confins des départements de l'Aveyron et du Lot, ainsi qu'en Charente-Maritime et dans l'Aude, principalement sur chêne pubescent mais aussi chêne sessile et chêne pédonculé.

- La processionnaire du chêne reste bien présente dans les lisières des chênaies de plaine du NE, et quelques défoliations ont été signalées, principalement en Meurthe-et-Moselle et en Moselle.

- Les atteintes d'oïdium ont été très importantes dans l'ensemble du SO et du NO.

- Des dépérissements de chêne pédonculé, particulièrement marqués dans les stations convenant mal à l'essence ont été signalés dans le SO, le MC et le NO, consécutifs à des orages de grêle seule (Hautes-Pyrénées), ou associés à de la grêle et des défoliations antérieures de tordeuse verte (Lot), ou encore associés à des dégâts antérieurs seuls de défoliateurs précoces (tordeuse verte, géométrides) (Dordogne, Cantal, Côtes-d'Armor). Les dépérissements observés en Indre-et-Loire sont à mettre en relation avec des facteurs stationnels et sylvicoles.

- Des dépérissements de chênes méditerranéens ont été plus fréquemment observés en 2001 dans l'ensemble du SE. Les chênes verts et lièges ont été affectés par les fortes chaleurs estivales en particulier dans les stations à faible réserves en eau (Pyrénées-Orientales, Vaucluse). Des mortalités de chêne pubescent se sont également produites dans des stations à réserve utile en eau correcte.

- En Languedoc-Roussillon, des cochenilles spécifiques du chêne vert sont responsables de dessèchements de pousses, voire de houppiers complets pour la 2^{ème} année consécutive.

Sur châtaignier...

- De nouveaux foyers de chancre du châtaignier ont été détectés en Bretagne, et en Alsace dans la région de Colmar, dont un de près de 40 hectares de jeunes peuplements balivés ces dernières années. Les modalités de traitement de ces foyers, et plus largement dans l'ensemble de la zone considérée comme indemne,

sont en cours d'étude en collaboration avec les services de la Protection des Végétaux. Par ailleurs, les atteintes du pathogène s'amplifient en région Rhône-Alpes (Drôme, Isère, Savoie), avec une augmentation des cas de dépérissements rapides (jeunes brins de taillis).

- Des symptômes évoquant l'encre du châtaignier ont été notés dans plusieurs peuplements du NE, du SO et du NO (Maine-et-Loire). En Maine-et-Loire et en Dordogne, les analyses de laboratoires ont confirmé l'implication de *Phytophthora cinnamomi* dans les lésions observées, mais l'espèce précise de *Phytophthora* n'a pu être déterminée en laboratoire pour les cas du NE. La forte pluviométrie et l'engorgement des sols durant ces derniers mois ont probablement favorisé l'expression de ce pathogène, dont les dommages sur châtaignier en forêt sont restés peu fréquents bien qu'en légère progression ces dernières années.

Source : DSF et ses correspondants-observateurs

2 Une gradation de *Zeiraphera rufimitrana* sur sapin pectiné dans les Pyrénées-Atlantiques

Au début de l'été 2000, les forestiers espagnols ont averti le DSF de Bordeaux de symptômes alarmants sur sapin pectiné dans la partie espagnole de la forêt d'Irati. Côté français, cette hêtraie sapinière s'étend sur 2 300 ha, entre 900 et 1 500 m d'altitude. Le sapin, qui trouve là sa limite naturelle occidentale, peut représenter une proportion notable des peuplements forestiers (de 10 à 40 %).

Les observations réalisées le 18/07/00 sur la commune de Larrau (64), la plus proche des sapinières espagnoles, nous ont permis de constater que le versant français était également atteint par ces dommages qui résultaient des attaques d'une chenille défoliatrice. Seules les aiguilles de l'année en cours étaient partiellement consommées. Les observations ont été faites trop tardivement pour permettre l'identification avec certitude de l'auteur de ces dégâts. Ceux-ci étaient localement très importants. La destruction totale

des pousses de l'année représentant de 30 à 40 % du feuillage fonctionnel. Un seul papillon mâle fut capturé. Il fut identifié comme *Zeiraphera rufimitrana* (Herrich-Schäffer, 1851) (Lépidoptera Tortricidae) par l'INRA. Les observations effectuées en 2001 ont confirmé que les défoliations étaient bien dues à cet insecte.

La tordeuse *Zeiraphera rufimitrana* hiverne à l'état d'oeuf. Les chenilles éclosent dès la fin mai et colonisent les pousses en cours d'élongation. Début juin, elles s'enfouissent dans le sol, où elles se nymphosent. Les éclosions, très abondantes, ont lieu aux environs de début juillet. L'aire de répartition géographique de ce lépidoptère s'étend du nord de l'Espagne et du nord de l'Italie jusqu'à la bordure nord du continent européen.

Les dégâts 2001 ont été plus importants que ceux de l'année précédente, tous les sapins sur une trentaine d'hectares étant plus ou moins défoliés. Les tiges dominantes et isolées ont été les plus atteintes. Les symptômes au printemps sont très nets, la sapinière vire au rouge, puis les aiguilles tombent.

Il semble que ces attaques aient été limitées à une aire assez restreinte à l'intérieur même de la forêt. Par ailleurs, il n'a pas été observé de symptômes de défoliation dans les autres hêtraies sapinières du département.

Ce type de dommages aurait pu être confondu avec ceux d'une autre Tordeuse : *Choristoneura murinana* Hbn., cependant absente des Pyrénées mais connue des Vosges, Jura, Est du Massif central et Sud Est de la France.

Les fiches DSF relatives aux Tortricidae du sapin ne mentionnent qu'une seule attaque de *Zeiraphera rufimitrana*. Elle a eu lieu en 1995, 1996 et 1997 sur la commune de Baratier (05). La même année 97 une attaque d'une espèce indéterminée de Tortricidae a été observée sur sapin pectiné à Saint-Clément-sur-Durance (05) ; sa proximité spatio-temporelle avec la précédente suggère qu'elle était, elle aussi, le fait de *Z. rufimitrana*. *Choristoneura murinana* est plus

souvent mentionnée que *Z. rufimistrana*. Signalée dans les départements de la Loire, Haute-Loire, Haut-Rhin, Isère, Cantal, des attaques sont confirmées en 1995 et 1996 dans le Briançonnais et l'Embrunais (05). En 1996 et 1997 c'est dans les régions

Maurienne et Tarentaise (73) que des dégâts sont signalés.

Les dommages répétés de ces tordeuses contrarient la croissance des arbres, provoquent fourchaisons et port buissonnant et peuvent induire un

affaiblissement du peuplement.

Source : Cyrille Van-Meer (ONF 64), correspondant-observateur du DSF

PATHOLOGIE

3 Une étude épidémiologique sur le chancre du hêtre

En 1997, le FVA de Fribourg a entrepris une étude afin de préciser la répartition de l'agent du chancre du hêtre *Nectria ditissima* au sein des régénérations naturelles de hêtre en Bade Württemberg. Onze divisions forestières ont été sélectionnées de façon aléatoire, dans lesquelles tous les peuplements comportant des jeunes semis de hêtre sous couvert ont été inventoriés. Au total, 801 placettes de 25 m² ont été réalisées. Pour chacune des placettes, le nombre et le pourcentage de tiges chancreuses dans la régénération ont été mesurés. La présence de chancre a été évaluée dans le couvert situé à la verticale de la placette, et dans un cône de vision d'angle 45°. Des critères stationnels et climatiques ont également été notés. La répartition générale de la maladie, l'influence des facteurs sylvicoles, du taux de contamination des semenciers, et enfin des facteurs climatiques et stationnels ont été étudiés.

Les semenciers sur ces placettes étaient âgés de 67 à 192 ans, et la régénération de 3 à 38 ans, la moyenne se situant dans la classe des 11-15 ans. Les altitudes s'échelonnaient de 180 à 840 m.

Sur 801 placettes, 457 (57 %) étaient totalement indemnes de chancres. Cependant, 83 des 111 peuplements visités (75 %) présentaient au moins localement des contaminations de la régénération. Les placettes jeunes, âgées au maximum de 5 ans, n'étaient que faiblement contaminées. Les taux d'attaque les plus élevés concernaient les tiges des classes d'âge de 11-20 ans et de plus de 20 ans (respectivement 8,9 % et 7,3 % des tiges en moyenne). Il ne semble pas y avoir de relation directe entre le taux de couvert et l'intensité de contamination des semis.

En revanche, cette dernière valeur est directement corrélée au taux de contamination des houppiers des arbres adultes. Lorsque ces semenciers sont chancreux, 5,9 % en moyenne de la régénération sont atteints. Mais, des semis chancreux ont également été trouvés alors qu'aucun chancre n'avait été détecté dans les semenciers, avec une intensité moyenne d'attaque plus faible de 1,6 % cependant.

Dans les peuplements mélangés, un taux d'attaque plus faible a été enregistré. La synthèse des données climatiques et stationnelles semble montrer que l'intensité du chancre n'est pas directement liée à un type de station particulier, mais la plupart des peuplements observés se trouvait sur substrat calcaire. Le taux de contamination était inversement proportionnel à l'indice d'aridité, c'est à dire que les stations de faible altitude, chaudes et sèches, étaient les plus atteintes.

Les auteurs préconisent de ne pas maintenir trop longtemps le couvert des semenciers, en particulier s'ils sont fortement chancreux. Au delà de 25 % de semis chancreux, il faut alors s'attendre à ce que des jeunes tiges chancreuses passent dans les peuplements adultes, en particulier si des réserves maintiennent le potentiel d'inoculum.

Source : Metzler B. et von Erffa R. (2000). On the distribution of *Nectria canker* of Beech in natural regenerations - Influence of shelterwood and site factors. *Forstw. Cbl.* 119, 1-13

4 Collybie et dépérissement du chêne pédonculé (*Quercus robur*) : influence de la nature du sol.

Collybia fusipes est un parasite primaire capable d'infecter de jeunes plants ou des chênes matures sains et d'engendrer à long terme des destructions du système racinaire très impor-

tantes. Pour des niveaux d'infection équivalents, les chênes peuvent montrer des signes évidents de dépérissement ou au contraire paraître tout à fait sains au niveau de leur houppier (voir *Lettre du DSF n°21 - juin 2000*). Pour expliquer ces différences, nous avons tenté de clarifier l'influence du sol sur le risque de dépérissement chez les chênes pédonculés infectés. L'enquête a porté sur une trentaine de placettes où la collybie était fortement présente (40 chênes par placette dont au moins un quart infecté). Différents paramètres ont été pris en compte par placette : la texture (pourcentage de sable), la présence éventuelle d'un plancher de galets bloquant l'enracinement et sa profondeur, la profondeur d'apparition de l'hydromorphie (niveau d'ennoyage), la fertilité (pH, humus, capacité d'échange cationique, matière organique et rapport carbone/azote). L'infection par la collybie (présence/absence) et le niveau de dépérissement ont été évalués pour chaque arbre.

La fréquence et le risque de dépérissement n'apparaissent liés ni aux paramètres de fertilité, ni à la profondeur du plancher de galets. En revanche, le risque de dépérissement chez les chênes infectés augmente avec la teneur en sable du sol. En effet ces derniers ont 2 fois plus de risques de dépérir que les chênes non infectés lorsque la teneur en sable est inférieure à 10 %, contre 5 fois plus de risques lorsqu'elle dépasse 40 %. Chez les chênes infectés, le pourcentage de dépérissants double pour ces mêmes catégories de teneur en sable, alors qu'il reste stable chez les chênes non infectés. La fréquence et le risque de dépérissement augmentent également avec la profondeur d'apparition de l'hydromorphie. Cependant en réalité, ces variations apparaissent plutôt liées à la texture : la majorité des sols à forte hydromorphie sont également

des sols où la teneur en sable est inférieure à 10%. De plus, même lorsque l'hydromorphie est proche de la surface, le risque de dépérissement reste élevé lorsque la teneur en sable dépasse 40 %.

Le rôle de la texture pourrait s'exercer directement sur le parasite, notamment du fait d'une plus forte disponibilité en oxygène des sols à textures grossières, paramètre auquel *C. fusipes* est particulièrement sensible in vitro. Effectivement, une expérience réalisée au laboratoire a montré que le taux de survie de *C. fusipes* sur bûchettes de bois colonisées s'accroît avec la teneur en sable du sol. Mais on ne peut exclure un effet direct sur les chênes, puisque ces derniers sont d'autant plus sensibles aux stress climatiques sur sols filtrants que leur accessibilité à l'eau est déjà réduite par la destruction de leur système racinaire suite aux attaques.

Les problèmes de dépérissements engendrés par la collybie sont d'autant plus importants que la teneur en sable du sol augmente et donc que les sols sont moins hydromorphes. Il s'agit d'ailleurs de situations où le chêne pédonculé est 'hors station'. Face à ces problèmes, il n'est pas judicieux de penser remplacer les peuplements de chênes pédonculés par des peuplements de chênes rouges (*Q. rubra*) puisqu'ils sont encore plus sensibles à *C. fusipes*. La conversion en peuplements de chênes sessiles (*Q. petraea*), assez résistants à la collybie, pourrait dans certaines situations apporter une solution.

Source : Camy Cécile (2002).
Influence des facteurs du milieu sur le développement du pourridié à Collybie : *Collybia fusipes*. Thèse, Université H. Poincaré, Nancy I. (INRA, Centre de Nancy)

5 Les chênaies de Bourgogne et de l'Allier affectées par les agents d'altération du bois

Entre 1996 et 1998, 8 470 souches ou culées de chênes ont été décrites dans 281 coupes rases en forêts publiques ou privées de Bourgogne et de l'Allier. Près d'un chêne adulte sur cinq s'est avéré altéré : 13,3 % des arbres sont atteints par la fistuline hépatique qui provoque une coloration du bois dénommée brun dur (ou rouge) ; 3,2 %

sont infectés par le polypore soufré qui entraîne un pourridié cubique rouge, et 4,3 % par des agents de pourridies blanches.

Ces résultats sont très proches de ceux obtenus en région Centre en 1991 et 1994 (voir *La Lettre du DSF* n° 6, juillet 1993). Cependant, en Bourgogne, la surface du duramen affecté à la culée est beaucoup plus faible qu'en région Centre. En Bourgogne, près de la moitié des souches ont moins d'1/4 de la surface du duramen affecté, alors qu'en région Centre, près de la moitié des souches sont entièrement brunes. De ce fait, le volume total altéré et par suite, les conséquences économiques, sont sans doute moins importantes qu'en région Centre. L'âge des coupes visitées en Bourgogne est en moyenne peu élevé (100 à 120 ans au lieu de 170 ans environ en région Centre), pour un diamètre final comparable. Cette différence pourrait expliquer le développement plus réduit des agents d'altération dans les billes de pied.

A l'occasion de cette enquête, il s'est avéré que le principal défaut des chênes des 4 départements bourguignons est la roulure : 23,2 % des chênes sont touchés. Les chênaies de l'Allier sont en revanche peu affectées par ce phénomène, à un niveau probablement comparable à celui devant exister en région Centre.

Cette enquête a également permis de confirmer que les parcelles comprenant une proportion élevée d'arbres issus de rejet et/ou situées dans des milieux faiblement acides à neutrophiles, étaient plus fréquemment atteints par la fistuline hépatique.

Des enquêtes complémentaires et spécifiques conduites dans des parcelles de chênes sessile et pédonculé permettent de conclure que l'effet "niveau trophique" est essentiellement lié à une sensibilité plus importante du chêne pédonculé à la fistuline hépatique. Des expériences de croissance de souches de fistuline, sur des milieux enrichis en sciure de chêne sessile ou pédonculé, confirment cette observation.

Source : Dominique Piou (ENGREF) et Pascal Jarret (ONF) - Étude financée par la DERF et l'ONF

6 Existe-t-il un problème phytosanitaire consécutif à des dégâts d'écorçage de cerf sur jeune sapin pectiné ?

Diverses essences, telles que l'épicéa commun, le douglas, le pin sylvestre, le pin maritime, le peuplier et le hêtre, sont considérées comme habituellement sensibles à l'écorçage. Le problème principal de l'écorçage, bien documenté sur ces essences, est lié au développement d'altérations qui entraînent une forte dévaluation de la qualité du bois (particulièrement chez l'épicéa et, dans une moindre mesure, chez le hêtre).

Des observations faites en 1997 et 1998 par le Cemagref avaient révélé la grande importance des dégâts d'écorçage du cerf dans des peuplements âgés de 10 à 30 ans de sapin pectiné en FD du Bougès (48) (Parc National des Cévennes). Les tiges sensibles aux dégâts se caractérisaient par une écorce lisse et peu subérifiée ; la moitié des tiges écorcées possédaient des blessures non refermées et présentaient parfois des changements de coloration du bois au niveau de la plaie.

L'absence d'informations sur les conséquences phytosanitaires de ce type de dégât sur sapin pectiné nous a conduits à réaliser une étude afin de mieux apprécier ces phénomènes. Des échantillons ont été récoltés en avril (écorçages anciens datant de 1 à 3 ans sur sapins de 16 à 17 ans) et en septembre (écorçages récents datant de 3 à 4 mois sur sapins de 11 à 13 ans), au niveau des plaies. Des analyses pathologiques ont ensuite été menées au laboratoire, en procédant à des isollements à différents endroits de ces plaies.

Pour l'ensemble des deux lots d'échantillons, les analyses de laboratoire effectuées au niveau de chacune des blessures ont montré une totale absence de champignons pathogènes générateurs de pourriture. Lors de l'analyse des échantillons prélevés en septembre, seuls des champignons imparfaits, *Hormonema* sp., *Alternaria* sp., *Penicillium* sp., ont pu être isolés, mais ceux-ci n'ont aucun caractère pathogène et peuvent être considérés comme une flore saprophyte classique de blessure physique (à noter que

Hormonema sp. peut se comporter en agent de coloration du bois). Aucun champignon saprophyte du même type n'a été trouvé à l'isolement pour les échantillons récoltés en avril.

Chez l'épicéa commun où les phénomènes d'altération entraînent la dépréciation des bois écorçés par le cerf, la plaie résultant d'un écorçage constitue sans doute (du moins pendant un certain temps avant cicatrisation totale) une porte d'entrée potentielle à des agents d'altération du bois. Force est de constater chez le sapin pectiné que, dans le cas présent, l'écorçage n'a entraîné qu'une simple mise à nu du bois avec une faible exsudation de résine et éventuellement avec une coloration anormale de ce bois. Cette dernière est liée semble-t-il, d'une part aux réactions physiques de l'arbre

induites par la blessure (coloration chimique ou physiologique), et (ou) d'autre part à la présence éventuelle de micro-organismes (bactéries, champignons imparfaits, ascomycètes) agents de coloration mais non pathogènes (coloration biologique). Le sapin pectiné semble ainsi mieux réagir que l'épicéa à l'écorçage du cerf, notamment par son aptitude à cicatriser et par une bonne résistance à l'infection d'agents de pourriture.

Même si ces résultats ponctuels ne peuvent être généralisés à l'ensemble de la sapinière française, ils constituent néanmoins une première information intéressante. Cela ne diminue évidemment en rien le problème de dégradation des semis de sapin.

Un suivi de l'évolution de ces blessu-

res d'écorçage pourrait être mis en œuvre à long terme par différentes observations périodiques de terrain ; la vitesse et le processus de cicatrisation des plaies pourraient être ainsi étudiés. D'autre part, à partir d'autres échantillons prélevés dans des sites différents où l'écorçage du sapin pose également problème, des études pathologiques du même type pourraient être envisagées pour conforter ce premier résultat.

Source : Alain Soutrenon (Cemagref Grenoble) et Philippe Ballon (Cemagref Nogent-sur-Vernisson) (avec la collaboration de l'UMAF LNPV Nancy)

ENTOMOLOGIE

7 Les gradations du papillon de pandore reconstituées sur 622 ans

Le papillon de pandore (*Coloradia pandora* Blake, *Saturniidae*) est un défoliateur important de *Pinus ponderosa*, *Pinus jeffreyi* et *Pinus contorta* dans l'Oregon, état du nord-est des États-Unis. Ses chenilles sont consommées par les Indiens qui considéraient qu'au cours du 20^{ème} siècle ses pullulations ont duré 6 à 8 ans en moyenne et étaient espacées d'environ 20 à 30 ans. Des changements notables de la dynamique de cet insecte peuvent s'être produits durant ce siècle du fait des modifications importantes intervenues dans les peuplements de l'Oregon (exploitation de nombreuses forêts de pin ponderosa, pâturage, incendies). C'est pourquoi, l'histoire des gradations du papillon de pandore a été étudiée dans des peuplements de pins ponderosa âgés de 200 à 600 ans plusieurs fois défoliés au cours du 20^e siècle. Quatorze vieux peuplements dispersés dans le centre de l'Oregon ont ainsi été échantillonnés par prélèvement de deux carottes sur les faces opposées des troncs d'une dizaine de pins ponderosa dominants, soit 326 carottes sur 163 arbres. La largeur des cernes a été mesurée et les séries ont été standardisées afin d'éli-

miner l'effet de l'âge des arbres. La "signature" des défoliations du papillon de pandore a été établie grâce à l'étude de trois gradations bien documentées (1918-1925, 1963-1968, 1988-1996), puis elle a été utilisée pour caractériser les épisodes antérieurs de gradation. Les séries ont également été confrontées aux données climatiques pour distinguer l'influence du climat de celle de l'insecte. Il s'agit de la plus longue reconstitution de l'histoire d'un défoliateur aux États-Unis.

L'étude de la gradation la plus récente (1988-1996) a montré une extension géographique très importante, jusqu'à 864 000 ha en 1992, à partir d'un foyer initial de moins de 1 200 ha en 1986. Pour la gradation précédente (1963-1968) qui n'a concerné qu'une zone limitée et dont la date de démarrage demeure imprécise, la réduction de croissance sur les cernes est visible de 1967 à 1975. Des réductions de cernes pendant une période comparable ont également été observées pour la gradation de 1918-1925.

L'étude réalisée a montré la très bonne synchronisation des gradations entre les 14 peuplements échantillonnés, sur l'ensemble de la période de travail (> 600 ans). Seule la gradation du milieu du 19^{ème} siècle a concerné la

presque intégralité de la zone prospectée. Le démarrage des gradations s'étale sur plusieurs années, selon les peuplements, ce qui est cohérent avec l'hypothèse d'une diffusion à partir d'un foyer initial. Vingt-deux périodes de gradation ont été identifiées au cours des 622 années. L'intervalle moyen entre deux pullulations est de 27 ans, et varie de 8 à 48 ans. La durée moyenne des pullulations est de 10 ans, avec des extrêmes de 4 et 18 ans. Des cernes particulièrement étroits, voire absents, ont été décelés au début de presque toutes les gradations.

L'étude a permis d'établir de façon frappante l'apparition quasi cyclique des pullulations selon deux cycles dominants et indépendants, l'un de 18-26 ans (cycle de 20 ans) et l'autre de 35-41 ans (cycle de 40 ans). L'amplitude et la sévérité de ces gradations se sont avérées très variables selon la période analysée, et particulièrement importantes lorsque les deux cycles étaient synchrones. Contrairement à l'hypothèse souvent avancée selon laquelle les pullulations de défoliateurs seraient devenues plus fréquentes, plus sévères et plus étendues au 20^{ème} siècle, la reconstitution de l'histoire du papillon de pandore montre que les gradations anciennes ont considérablement varié selon ces critères,

et que les gradations les plus récentes ne diffèrent pas de celles observées par le passé. Au contraire, l'insecte a fait preuve d'une activité nettement plus faible au niveau régional à la fin du 20^{ème} siècle, avec une période de près de 60 ans sans pullulation sévère entre 1920 et 1980, ce qui est peut-être imputable aux changements climatiques ou au développement des activités humaines. Cette étude ne permet pas toutefois de comprendre les causes de ces manifestations cycliques qui pourraient être liées à des facteurs endogènes aux populations de l'insecte, ou à des facteurs exogènes tels que le climat.

Source : Speer J.H., Swetnam T.W., Wickman B.E., Youngblood A. (2001). Changes in pandora moth outbreak dynamics during the past 622 years - *Ecology*, 82 (3) pp. 679-697

8 Un colloque international sur les attaques d'insectes après tempêtes à Velaine-en-Haye

Le sous-groupe de l'IUFRO (Union Internationale des Organisations de Recherches Forestières) qui traite des scolytes et des ravageurs des reboisements a réuni début septembre 2001 une cinquantaine de chercheurs de 12 pays au centre de formation forestière ONF de Velaine-en-Haye, qui ont échangé leurs résultats sur les pullulations d'insectes après tempête. Trois grands thèmes ont été traités :

1. Mécanismes et gestion des pullulations de scolytes sous-corticaux

L'essentiel des communications ont concerné le typographe (*Ips typographus* L.) sur épicéa, scolyte le plus important en Europe sur le plan économique.

Les observations en Suède après la tempête de 1995 (Schroeder), comme en Suisse après l'ouragan Vivian en 1990 (Forster) étaient concordantes : le pic des dommages dans les peuplements d'épicéa a eu lieu 2 à 3 ans après la tempête. Les dommages étaient proportionnels au nombre de chablis colonisés. La lutte a pu diminuer de près de moitié l'importance des dégâts par rapport à une absence d'intervention. Après Vivian, en

Suisse, la proportion de dégâts dus au typographe était de 60 % du volume de chablis d'épicéa. Ce taux était seulement de 25 à 50 % dans les zones bien exploitées et de 100 % dans les zones sans intervention. D'après ces données, la prévision de dommages dus au typographe par le service phytosanitaire de Birmensdorf (SPOI) est de 4,5 M de m³ dans les 6 années qui suivront Lothar (1999).

En France (Nageleisen), le taux de dommages aux peuplements résineux après la tempête de 1990 était de l'ordre de 15 à 30 % du volume de chablis résineux, l'épicéa étant l'essence la plus touchée.

Un suivi du parasitisme (Hougardy) et de l'importance de la prédation par *Thanasimus formicarius* (Warzee) est réalisé dans les Vosges sur des sites endommagés par Lothar. Le pourcentage de parasitisme a progressé entre 2000 et 2001 mais reste à un niveau faible (<30 %). La présence de *Thanasimus* semble liée à la présence de pins en mélange ou à proximité des peuplements d'épicéas.

Les études consacrées aux possibilités d'utilisation de substances anti-agrégatives ou répulsives sur pin (Jactel) et sur épicéa (Jakus) ont été présentées (voir *Lettre du DSF n°22 - décembre 2000*).

2. Surveillance et modélisation

En France (Nageleisen), deux dispositifs de suivi des colonisations d'insectes au niveau des chablis ont été mis en place en 2000 et 2001, l'un qualitatif sur toute la zone de chablis, l'autre quantitatif essentiellement dans les Landes sur pin maritime, et dans les Vosges sur épicéa. Les colonisations en 2000 ont été les plus importantes sur pin maritime. Le taux a progressivement augmenté sur cette essence jusqu'au printemps 2001. Dans les deux cas, des attaques importantes sur les peuplements sur pied environnant les zones de chablis ont été constatées en 2001. Les autres essences sont beaucoup moins touchées. Une caractérisation biométrique et génétique des populations de scolytes au cours de la gradation est également réalisée (Sallé).

L'utilisation d'un système

d'information géographique (SIG) et de modèles de développement phénologique des scolytes permet en Autriche de déterminer les zones à une ou deux générations en fonction des paramètres climatiques de l'année (Netherer). Cependant, en Pologne et en Slovaquie (Grodzki, Jakus), l'étude de la vulnérabilité des peuplements d'épicéas aux attaques de typographes en fonction des conditions environnementales, sylvicoles et gradologiques a révélé la diversité des situations et la difficulté à réaliser des modèles prédictifs.

3. *Scolytes et insectes xylophages des essences feuillues*

Aux États-Unis, les peuplements de chênes subissent localement de très importantes mortalités. Dans les Monts Ozarks en Arkansas (Stephen), un coléoptère de la famille des cérambycides, *Enaphalodes rufulus*, cause la mortalité de chênes rouges sur plus de 140 000 ha avec des taux d'infestation pouvant atteindre plus de 75 % des tiges. En Californie (MacPherson), un syndrome de mortalité rapide sur *Quercus agrifolia* fait intervenir en synergie des champignons, en particulier *Phytophthora ramorum*, et des scolytes.

En Belgique (Huart, Grégoire), depuis 2 ans, des attaques très importantes de scolytes xylophages (*Xyloterus* sp.) sont observées dans les hêtraies des Ardennes. A l'origine, une nécrose cambiale sur le tronc, liée vraisemblablement à un gel précoce en novembre 1998, a provoqué d'importants suintements au cours des années 1999 et 2000. Ces suintements seraient l'élément attractif de ces scolytes qui ordinairement n'attaquent pas des arbres sur pied en apparente bonne santé (voir *Lettre du DSF n°23 - juin 2001*).

Les actes du séminaire seront publiés courant 2002.

Source : Louis-Michel Nageleisen (DSF - antenne spécialisée de Nancy) - Compte-rendu - novembre 2001

9 Les outils moléculaires dans les études d'entomologie forestière

Ce thème était l'objet d'une intéressante journée du programme entomologie forestière de l'INRA-Département Forêt et milieux naturels, qui s'est tenue le 13 novembre 2001 à l'INRA d'Orléans, à l'initiative d'Alain Roques, responsable du programme. L'exposé des principales méthodes moléculaires et de leurs principes a permis de rappeler les nombreuses études qui pouvaient être menées sur les populations d'insectes, tant au niveau infraspécifique (génétique des populations, phylogéographie,...) qu'interspécifique (différenciation des espèces, phylogénie : reconstruction de l'histoire et de la distribution des espèces, biogéographie : étude de la répartition des espèces...), ce qu'a confirmé le panorama des principaux travaux de génétique menés en entomologie forestière. Actuellement, ils se regroupent en deux thèmes : l'analyse du rôle de la plante-hôte sur la structuration génétique des populations d'insectes, et l'apport de la géné-

tique dans l'étude des gradations d'insectes forestiers.

Ainsi, les chercheurs tentent d'évaluer le rôle de la plante hôte, du climat, voire du biotope, dans la structuration des populations de *Tomicus piniperda* et de *Tomicus destruens* (considérés dorénavant, grâce aux études génétiques, comme deux espèces différentes, et non comme deux écotypes), dans celles de *Matsucoccus feytaudi*, à la suite de la découverte de son introduction en Corse (voir *Lettre du DSF* n° 15 - août 1997), ainsi que dans celles de *Pissodes validirostris*, ravageur des cônes de pins très polyphage, qui pourrait être utilisé pour éliminer des espèces de pins indésirables en Afrique du Sud (voir *Lettre du DSF* n° 19 - mai 1999). Par ailleurs, un large travail tente de retracer l'histoire évolutive de différentes espèces du genre *Megastigmus*, environ 126 espèces décrites, dont la moitié sont de stricts consommateurs de graines. A terme, au moins 32 espèces seront prises en compte dans ce programme. Plus spécifiquement, *Megastigmus spermotrophus*, ravageur des graines inféodé au sapin de Douglas, originaire de

l'Ouest des États-Unis, commet d'importants dégâts dans ses zones d'introduction. L'étude génétique de ses populations a montré que la colonisation de l'Europe par cet insecte (dès le 19^{ème} siècle) s'est faite via des introductions multiples.

Dans le cadre de l'étude des pullulations d'insectes, un important travail sur la processionnaire du pin va être entrepris, qui comprendra l'étude de la dynamique de ses populations (massif des Landes), des processus de colonisation (en lien avec le climat) et de la génétique des populations, dans le but, entre autres, de mieux caractériser les populations au démarrage des gradations. Enfin, une étude exploratoire de trois paramètres qualitatifs des populations de scolytes est en cours sur le typographe, pour tenter de mieux apprécier le rôle des facteurs génétiques par rapport aux facteurs environnementaux dans le déclenchement des pullulations de scolytes.

Source : Laurence Bouhot-Delduc (DSF - échelon central) - Comptendu - novembre 2001

PARUTIONS RÉCENTES

Les chemins de l'information forestière. Ce document réalisé par Christine Fort pour le GIP ECOFOR fait suite à une réflexion engagée par un groupe de travail animé par le GIP sur les réseaux de surveillance, auquel le DSF a participé. Un jeu de 37 fiches passe en revue autant de réseaux forestiers, parmi lesquels les réseaux touchant à la santé des forêts tiennent une bonne place. Chaque fiche comprend une « carte d'identité » (contacts, objectifs, etc.), une présentation détaillée, et une liste bibliographique. La première version du document (262 pages) a été publiée en décembre 2000. Une version CD (20 Euros) très réussie est disponible depuis peu (gipecofor@engref.fr)

« Informations Santé des Forêts Tempêtes ». Entre le 12 janvier 2000 et le 10 mai 2001, le DSF a diffusé 6 notes d'information dans cette « série » consacrée aux conséquences sanitaires des tempêtes de décembre 1999. Elles se répartissent entre 3 numéros synthétisant des informations générales sur le sujet, et 3 notes techniques (utilisation des insecticides, insectes xylophages, stratégie de lutte contre les scolytes). Largement diffusés, ces documents sont également disponibles sur le web : www.agriculture.gouv.fr/fore/forb/welcome.html (rubrique « après les tempêtes »).

Conséquences des changements climatiques pour la forêt et la sylviculture. *Revue forestière française*, numéro spécial 2000. Il s'agit des actes des journées scientifiques et techniques de l'INRA Nancy (1999) consacrées à l'effet de serre, qui constitue un intéressant tour d'horizon (en langue française !) de la question. Le fascicule est organisé en 3 thèmes : « les changements climatiques et la situation de la forêt française », « scénarios d'évolution », et « adaptation et conséquences pour la gestion ». On notera l'article de B. Marçais, L. Bouhot-Delduc (DSF) et F. Le Tacon sur les effets possibles des changements globaux sur les micro-organismes symbiotiques et pathogènes et les insectes ravageurs des forêts. Les auteurs restent prudents devant la complexité du sujet.

Expertise collective sur les tempêtes, la sensibilité des forêts et sur leur reconstitution. Ce fascicule de 331 pages (35 contributions et une synthèse générale) paru en décembre 2000 constitue le numéro 20 des « *Dossiers de l'environnement de l'INRA* (INRAME&S, Paris). Il s'agit d'un ensemble un peu éclectique mais intéressant sur les tempêtes et leurs conséquences en forêt. Coordiné par S. Drouineau, O. Laroussinie, Y. Birot, D. Terrasson, Th. Formery et B. Roman-Amat, ce travail a fait appel à plus d'une trentaine d'auteurs, français mais aussi étran-

gers. Il ne s'agit pas d'un bilan des recherches (qui démarraient à peine quand ce travail a été publié) mais d'un effort de fédération rapide de l'expertise disponible sur le sujet. Effort couronné de succès si l'on en juge par le nombre et la diversité des experts, plus important qu'on pourrait le penser. Le GIP ECOFOR a fait là œuvre utile. Le document est disponible sur le web : www.inra.fr/dpenv/drouic41.htm

Rappelons que le GIP ECOFOR avait déjà publié quelques mois auparavant une brochure synthétique (12 chapitres, 133 p.) intitulée « Les écosystèmes forestiers dans les tempêtes », coordonné par J.-C. Bergonzini et O. Laroussinie.

Les indicateurs de gestion durable. Édition 2000. Ce document, édité par le ministère de l'agriculture et de la pêche (DERF), et coordonné par l'IFN, fait suite à la première édition, publiée en 1995. Il concrétise un engagement pris par les pays participant aux conférences ministérielles pour la protection des forêts en Europe. La France, grâce à l'impulsion donnée par C. Barthod, est parmi les premiers pays à avoir publié, selon un canevas commun à tous les pays européens, les données objectives qui permettent, selon les termes du document « au citoyen de vérifier par lui-même la conformité des caractéristiques forestières actuelles et des évolutions constatées au cours des 10 dernières années aux discours officiels de la politique forestière (...) ». Dans le détail, les difficultés restent

nombreuses (disponibilité de certaines données, interprétation,...), et cela vaut notamment pour les indicateurs dans le domaine de santé des forêts (critère n°2 : santé et vitalité de l'écosystème forestier). Cette édition, plus complète que la première, constitue cependant un ensemble statistique irremplaçable sur la forêt française.

Forest Resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zeland (main report). Ce volume de 445 p. donne les résultats du TBFRA 2000, pour « Temporal and Boreal Forest Resource Assessment ». Ce travail, édité sous le double timbre FAO et CEE-NU intéresse tous les pays tempérés et boréaux (Europe, CEI, Amérique du Nord, Australie, Japon et Nouvelle-Zélande). L'inventaire est plus « forestier » que le travail sur les indicateurs. 81 tableaux commentés en détail permettent de comparer les résultats de plus de 50 pays dans les domaines suivants : les caractéristiques générales de leurs forêts, le type de propriété, les stocks et flux de bois, la diversité biologique, la santé des forêts et les conditions socio-économiques. Le rédacteur du chapitre sur la santé des forêts (J. Innes) ne cache pas les problèmes d'ordre méthodologiques. On peut consulter le rapport sur le web :

www.unece.org/trade/timber/fra/pdf/contents.htm

