

Jeunes chenilles de Processionnaires du chêne s'alimentant en colonie.
© INRA / J. Daumal

Par Valérie Belrose

La surveillance **des insectes ravageurs forestiers** en France

En forêt, on peut s'intéresser aux insectes parce qu'ils sont partie prenante de l'écosystème et contribuent à sa diversité spécifique... ou bien parce qu'ils causent des dommages aux arbres dont ils se nourrissent. C'est de cette deuxième catégorie d'insectes, très limitée en nombre d'espèces (quelques dizaines tout au plus), dont il est question ici.

À la fin des années 1980, le ministère de l'Agriculture a créé le département de la santé des forêts (DSF), dont une des missions est de suivre l'évolution de l'état de la santé des forêts et d'apporter diagnostic et conseil aux gestionnaires forestiers. Le DSF regroupe 17 forestiers formés à l'entomologie, à la pathologie et aux autres disciplines nécessaires, qui se consacrent à temps plein à la surveillance phytosanitaire des forêts françaises. Aux 5 échelons techniques inter-régionaux basés à Nancy, Orléans, Bordeaux, Clermont-Ferrand et Avignon, s'ajoutent l'échelon cen-

tral du DSF ainsi que des antennes spécialisées. Si ces personnels permanents constituent l'ossature du DSF, sa force vive est constituée par les 205 correspondants-observateurs répartis dans toute la France métropolitaine. Il s'agit de forestiers spécialisés qui mobilisent 15 à 25% de leur temps de travail pour la surveillance phytosanitaire des forêts. Ils travaillent au sein de l'office national des forêts, de l'administration ou encore de structures dépendant des propriétaires forestiers privés. Chaque correspondant-observateur a un périmètre d'action variable, qui comprend entre

50 000 et 80 000 ha de forêt. Les correspondants-observateurs sont répartis en 5 groupes inter-régionaux, chacun étant animé par un échelon technique du DSF.

Les observations réalisées par les correspondants-observateurs du DSF concernent tous les problèmes que l'on peut rencontrer dans les peuplements forestiers et les peupleraies, à l'exception des dégâts de gibier et des incendies : attaques d'insectes ravageurs, maladies dues à des champignons pathogènes, accidents climatiques, effets de la pollution, phénomènes complexes de dépérissement... On ne parlera ici que des observations entomologiques, mais les lecteurs devront retenir que les conséquences des attaques d'insectes sur la santé des forêts dépendent souvent d'autres facteurs (mauvaise adaptation de l'essence aux conditions du milieu, maladies,



Adulte nouvellement formé du Typographe de l'épicéa dans sa galerie sous-corticale
© Entomologie WSL

épisodes de sécheresse...) qui concourent à l'affaiblissement des arbres. Cet article présente les outils mis en place par le DSF pour suivre l'évolution des insectes susceptibles de causer des dégâts aux peuplements forestiers : réseaux de surveillance générale, réseaux de suivi visant spécifiquement certains insectes, dispositifs de comptage ou de piégeage, et techniques de prognose.

■ DEUX DISPOSITIFS D'OBSERVATION

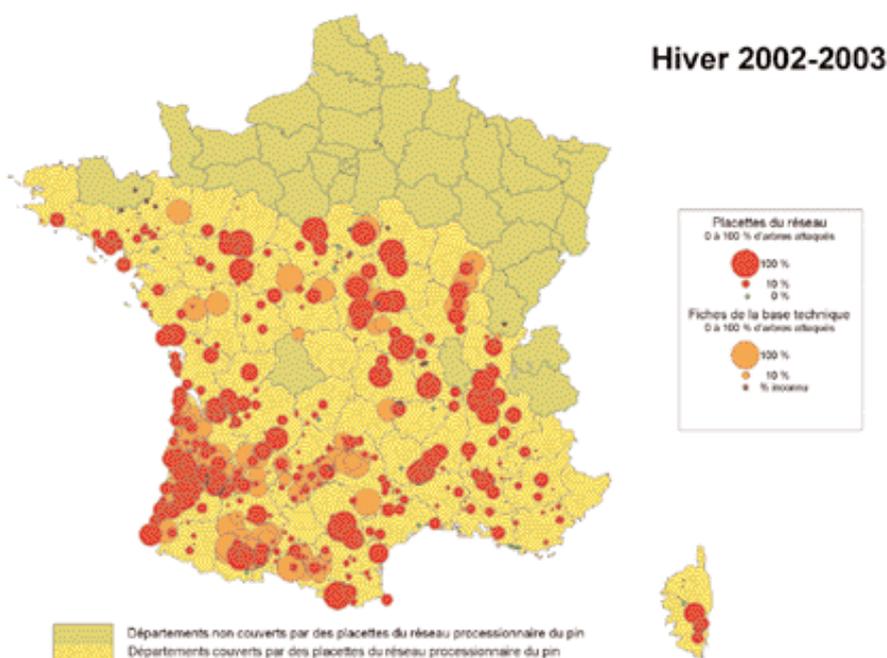
Les correspondants-observateurs du DSF font vivre deux réseaux nationaux de surveillance générale des forêts. Tout d'abord, ils observent sur le terrain tous les problèmes qu'ils détectent ou dont on les a avertis. Leurs constatations sont consignées au moyen de

fiches standardisées. Celles-ci sont intégrées via une connexion Minitel ou Internet à la base nationale des observations. Si nécessaire, le correspondant-observateur peut prélever un échantillon, qui sera identifié par le personnel du DSF ou dans un laboratoire spécialisé. Plus de 1 000 échantillons sont ainsi analysés chaque année. Le correspondant-observateur dispose d'un manuel consignait les informations nécessaires pour diagnostiquer le problème rencontré : y figurent notamment une centaine de fiches de reconnaissance ainsi qu'une trentaine de protocoles spécifiques. Ces protocoles décrivent les observations à effectuer pour évaluer quantitativement l'importance et la gravité du problème détecté. Sur la période 1989-2003, les correspondants-observateurs du DSF ont ainsi signalé plus de 32 000 problèmes impliquant des insectes. La moitié de ces signalements correspondent à des Coléoptères sous-corticaux (principalement les scolytes) et, environ, un tiers à des Lépidoptères défoliateurs (parmi lesquels les plus importants sont les Processionnaires du pin et du chêne, ainsi que le Bombyx disparate). L'évolution dans le temps du nombre de signa-

lements permet de bien suivre les gradations des principaux ravageurs forestiers : pullulations de scolytes dans les peuplements résineux suite aux tempêtes de février 1990 et de décembre 1999, gradations successives de la chenille processionnaire du pin ou gradation du Bombyx disparate de 1992 à 1995. Ces phénomènes peuvent être analysés à l'échelle de toute la France ou d'une région particulière. Parallèlement à ce réseau de surveillance générale, les correspondants-observateurs effectuent tous les ans les notations des placettes du réseau européen de suivi des dommages forestiers. Sur les 520 placettes françaises réparties selon un maillage systématique, l'état des cimes de 20 arbres est observé et les principaux facteurs pouvant expliquer les défoliations observés sont consignés. Il en est de même sur les 100 placettes du réseau national de suivi des écosystèmes forestiers géré par l'ONF (réseau Rénécofor), sur un échantillon de 52 arbres par placettes. Ces deux dispositifs d'observation, l'un regroupant des signalements spontanés et l'autre des observations systématiques, sont complémentaires. Ils permettent au DSF de suivre finement l'évolution dans le temps et dans l'espace des populations d'insectes, d'évaluer l'importance des dégâts dans les peuplements forestiers et de mieux cerner les éventuels facteurs prédisposants (essence, âge des arbres, peuplements purs ou mélangés, mesures sylvicoles, caractéristiques du sol et du milieu...).

■ SURVEILLANCE DE LA PROCESSIONNAIRE DU PIN

Parallèlement à ces dispositifs généraux, des réseaux spécifiques ont été mis en place de façon à mieux suivre certains insectes. Le réseau de suivi de la Processionnaire du pin existe depuis 1969. Créé initialement afin d'obtenir des données biologiques pour positionner au mieux les traitements insecticides, ce réseau a aujourd'hui pour objectif de détecter



Carte de répartition de la Processionnaire du pin en France - L. Bouhot-Delduc (DSF).

les gradations et de suivre à grande échelle les fluctuations de population. Il comporte environ 400 placettes de notation, implantées dans des peuplements particulièrement sensibles (arbres jeunes ou en lisière, pin noir d'Autriche et pin laricio plus sensibles que les autres pins). Les placettes sont remplacées lorsque le peuplement vieillit, se ferme et n'attire plus la processionnaire. Sur chaque placette, 100 à 200 arbres sont notés chaque année en hiver : le correspondant-observateur compte les nids d'hiver tissés par les chenilles et estime le niveau moyen de défoliation des arbres. Ce réseau de placettes permet de retracer le cycle complet des gradations des 30 dernières années : l'avant-dernière gradation, assez forte, s'est étalée sur la période 1987-1994, tandis que la dernière, plus modérée, a commencé en 1995 et est encore en cours de développement. En analysant les données au niveau de grandes régions écologiques, ce réseau permet également de relier les fluctuations de population observées aux paramètres climatiques locaux. En zone "continentale", les périodes de latence sont très longues du fait du gel et du déficit d'insolation hivernale. En zone méditerranéenne, les facteurs limitants sont plutôt les fortes températures estivales. D'une



Femelle de *Bombyx disparate* en train de pondre - Cliché H. Guyot

manière générale, les données de ce réseau et les observations des correspondants-observateurs ont montré que l'aire de présence de la chenille processionnaire augmente vers le nord, vers l'est et en altitude du fait du réchauffement climatique observé depuis 1970. En phase de culmination, les populations occupent l'ensemble de l'aire de répartition, alors qu'elles se rétractent dans les zones les plus favorables en phase de latence.

■ LE "RÉSEAU TYPOGRAPHE"

Pour d'autres insectes, ce sont des dispositifs spécifiques de piégeage qui ont été mis en place par le DSF. Un réseau national de piégeage du Typographe de l'épicéa a ainsi été suivi de 1989 à 1994. Il consistait en une série de 45 à 80 placettes implantées dans la moitié est de la France. Chaque placette était équipée de 3 diffuseurs de phéromone d'agrégation couplés à des pièges. Le correspondant-observateur relevait plusieurs fois par an le nombre de Typographes par piège et estimait le niveau de dégâts dans le peuplement alentour. Les résultats des piégeages ont permis de mieux cerner les périodes de vol et de relier l'évolution des populations de Typographe aux caractéristiques du milieu (type de peuplement, sol, contexte climatique...). Par exemple, les placettes de la zone des Alpes et Préalpes ont enregistré une explosion des populations en 1991 suite à la tempête de février 1990. Dans les reliefs du Nord-Est, la hausse continue des captures de 1989 à 1992 pourrait être liée, non seulement à cette même tempête, mais aussi à la sécheresse continue de la période 1988-1991, avec un effet plus marqué lorsque les conditions de milieu n'étaient pas favorables à l'épicéa. Le suivi de ce réseau de piégeage a été arrêté en 1995, car il ne permettait pas de prévoir les risques encourus par les peuplements d'épicéa, ceux-ci dépendant essentiellement d'événements climatiques tels que sécheresse ou tempête. En 2000 et 2001, suite aux tempêtes de fin 1999, un



Piège à phéromone utilisé pour l'évaluation du niveau des populations de Typographe de l'épicéa - Cliché L.-M. Nageleisen (DSF)

programme national de suivi de la colonisation par les insectes des bois sinistrés par les tempêtes a été mis en place. Ce programme concernait les cortèges de scolytes et d'insectes xylophages associés aux principales essences françaises. Les résultats des notations réalisées sur plus de 900 placettes ont montré qu'un an après les tempêtes, 40% des arbres détruits par le vent étaient déjà colonisés, et que les résineux étaient plus touchés que les feuillus. Les arbres cassés ont été colonisés plus tôt et plus intensément que les arbres renversés. Enfin, il est apparu que la colonisation des arbres sur pied proches des arbres détruits n'avait véritablement commencé qu'en 2001. Au bilan, ce sont l'épicéa commun et le pin maritime qui se sont avérés les plus sensibles aux attaques des insectes sous-corticaux et xylophages.



Chênes verts défoliés par des chenilles de *Bombyx disparate* lors de la pullulation observée en Corse aux environs de Sartène à l'été 2002. - Cliché H. Guyot

DES OUTILS PRÉVISIONNELS

Parallèlement aux réseaux d'observation et de piégeage, qui permettent de suivre les populations d'insectes, des outils spécifiques de prévision des risques ont été développés par le DSF. Tel est le cas du comptage des pontes de *Bombyx disparate*, pour lequel un dispositif de prévision des populations a été implanté en 1996 dans le Sud-Ouest de la France (zone où ont débuté les gradations précédentes). Sur chacune des 23 plaquettes, le correspondant-observateur concerné effectue chaque hiver un comptage des pontes du *Bombyx* et mesure leur taille moyenne. Lorsque les observations conduisent à une mise en alerte dans la zone Sud-Ouest, les comptages de pontes sont élargis à toute la France. De 1996 à 1999, ce réseau a enregistré une faible

Les échelons techniques inter-régionaux du Département de la santé des forêts

Zone	Adresse	Contact
Échelon central	19, avenue du Maine 75732 Paris Cedex 15	Tél. 01 49 55 51 94 nathalie.doublat@agriculture.gouv.fr
Nord-Ouest	93, rue de Curembourg 45404 Fleury-les-Aubrais Cedex	Tél. 02 38 22 10 70 Orleans.dsf@wanadoo.fr
Nord-Est	Domaine de Pixérécourt 54043 Nancy Cedex	Tél. 03 83 30 01 41 Nancy.dsf@wanadoo.fr
Massif Central	BP 45, Marmilhat 63370 Lempdes	Tél. 04 73 42 14 97 Clermont.dsf@wanadoo.fr
Sud-Ouest	Chemin d'Artigues 33150 Cenon	Tél. 05 56 40 46 46 Bordeaux.dsf@wanadoo.fr
Sud-Est	Quartier Cantarel, BP 95 84143 Montfavet Cedex	Tél. 04 90 81 11 20

montée des populations. De 2000 à 2002, des défoliations importantes ont marqué le Sud-Ouest et ont progressé vers le Nord. En Corse, de fortes populations ont été enregistrées de 1998 à 2002 selon les zones.

Grâce à l'ensemble des outils décrits dans cet article, le département de la santé des forêts est en mesure de suivre l'évolution des populations des principaux insectes qui causent des dommages aux arbres et d'estimer les niveaux de dégâts engendrés. Ces éléments, complétés par l'analyse de l'abondante bibliographie concernant l'entomologie forestière et par les résultats d'expérimentations spécifiques, permettent de conseiller le gestionnaire forestier sur la meilleure stratégie technique à adopter face à un problème local. Cette stratégie diffère selon que l'on a à faire à un ravageur primaire, capable d'attaquer les arbres sains (par exemple un Lépidoptère défoliateur), ou à un ravageur secondaire, cantonné aux arbres affaiblis (par exemple un Scolyte en dehors des phases de pullulation). Il s'agit souvent d'adapter la sylviculture (éclaircies et coupes), très ponctuellement de réaliser un traitement phytosanitaire (selon des modalités strictement



Mâle de la Processionnaire du pin
Cliché P. Velay-OPIE

définies) ou un lâcher de prédateurs (par exemple *Rhizophagus grandis* pour contrôler le Dendroctone de l'épicéa [*Dendroctonus micans*, Col. Scolytidé]), et assez fréquemment d'envisager à terme le choix d'une essence mieux adaptée aux conditions locales. Enfin, dans certaines circonstances, la meilleure stratégie est encore de laisser faire la nature, et de compter sur les prédateurs, les parasites, les champignons et les virus naturellement présents dans l'écosystème forestier pour réguler les populations d'insectes. ■

L'auteur

Valérie Belrose est ingénieur spécialisée au Département de la santé des forêts et rédactrice en chef de *La Lettre du DSF*
valerie.belrose@agriculture.gouv.fr

Tableau des ravageurs-vedettes

Nom français (et synonymes)	Nom scientifique	Position systématique	Type de ravageur
Processionnaire du pin	<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	Lépidoptère Notodontidé	Défoliateur
Processionnaire du chêne	<i>Thaumetopoea processionnea</i>	Lépidoptère Notodontidé	Défoliateur
Bombyx disparate			
Bombyx spongieux	<i>Lymantria dispar</i>	Lépidoptère Lymantriidé	Défoliateur
Typographe de l'épicéa	<i>Ips typographus</i>	Coléoptère Scolytidé	Foreur sous-cortical