

## Qu'est-ce qu'une forêt en bonne santé ?

La santé est parfois définie comme l'absence de maladie chez un organisme vivant. Toutefois, cette notion est souvent jugée comme trop restrictive. Ainsi, l'organisation mondiale de la santé (OMS) définit la santé (humaine) comme un état de complet bien-être physique, mental et social, qui ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité. Comment cette notion s'applique-t-elle aux forêts ?

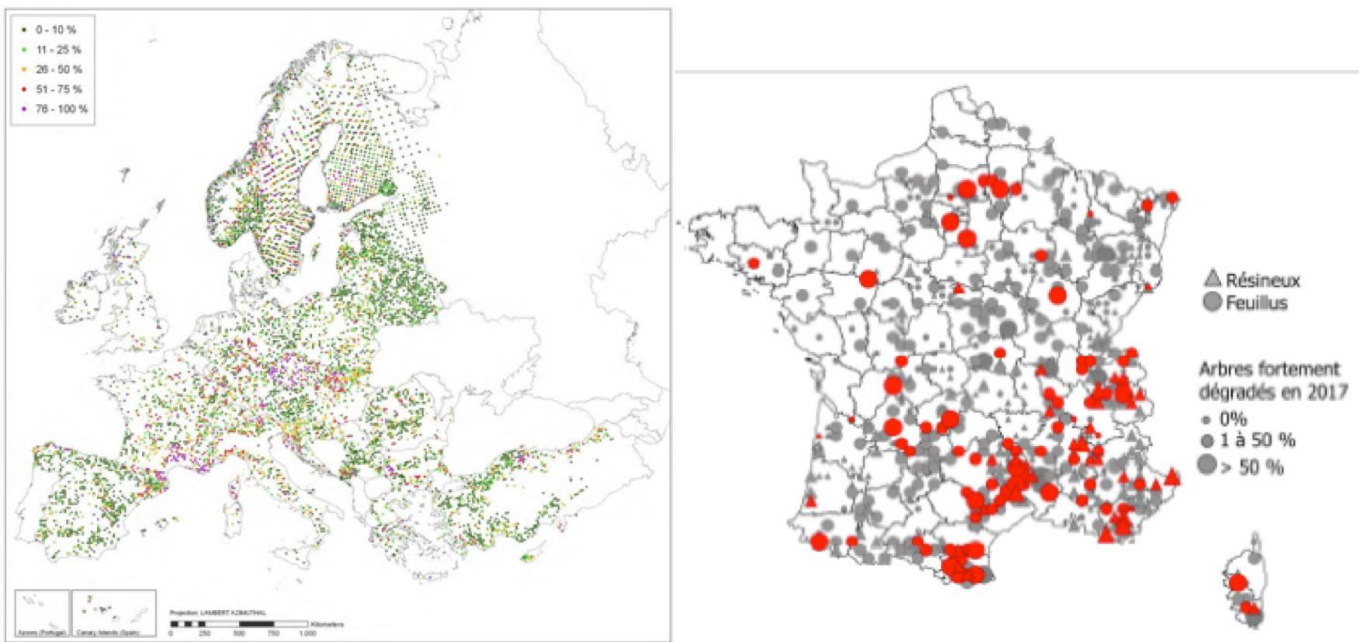
### Une forêt en bonne santé n'est pas forcément un ensemble d'arbres tous individuellement sains

Bien qu'il n'y ait pas de définition simple et consensuelle, les écologues s'accordent généralement pour considérer qu'un écosystème « sain » est un écosystème capable de maintenir sa structure (organisation) et sa fonction (productivité) au cours du temps, tout en faisant face à différents stress (résilience). Cette notion est très convergente avec celle de durabilité. Ainsi, une gestion durable englobe la notion écologique de santé avec une vision plus anthropocentrique de fourniture de biens et services liés à la forêt (bois, protection contre l'érosion, espace de récréation, etc...).

Une forêt saine, selon cette définition élargie, n'est donc pas forcément une collection d'arbres sans pathogènes. Contrairement à la santé humaine (ou en parcs et jardins pour les arbres), la santé est ici considérée à l'échelle d'une population d'arbres et même de l'écosystème. La vie d'un peuplement forestier est marquée par de très forts taux de mortalité naturelle à certains stades, en particulier chez les jeunes semis où la probabilité de survie individuelle est très faible. Les agents de maladies (champignons parasites, insectes) font partie de l'écosystème forestier, sont des éléments de sa biodiversité, et contribuent à son fonctionnement. Des études récentes montrent même que la richesse en espèces parasites est plutôt un indicateur de bonne santé d'un écosystème. Dans les forêts naturelles, arbres et agents pathogènes ou herbivores ont co-évolué sur de longues périodes de temps et se sont ainsi mutuellement adaptés les uns aux autres, dans un système d'équilibre dynamique. Les arbres possèdent ainsi de nombreux mécanismes de défense et de résistance naturelle aux pathogènes.

### Comment est suivie la santé des forêts en Europe et en France ?

Suite à la crise des « pluies acides » des années 1980, un programme européen de surveillance de la santé des forêts (ICP Forests) a été lancé dans le cadre de la Convention sur la Pollution Atmosphérique Transfrontalière de l'UNECE (Commission économique des Nations Unies pour l'Europe). Ce programme, regroupant 41 pays, a été financé par l'Union Européenne jusqu'en 2011. Depuis lors, chaque pays l'a repris à sa charge. La surveillance est basée sur le suivi de placettes forestières échantillonnées selon deux grilles : un premier niveau avec environ 6000 placettes (environ 500 en France, soit plus de 10000 arbres observés) correspond à un maillage systématique de 16 x 16 km sur toute l'Europe ; un deuxième niveau, de « suivi intensif » comprend environ 500 placettes (environ une centaine en France) représentatives de différents écosystèmes forestiers. Le suivi annuel du « réseau 16x16 » fournit un indicateur partiel de la santé des forêts, essentiellement basé sur le déficit foliaire moyen des arbres dominants (Figure 1), ainsi que des informations relatives à l'histoire sanitaire de chacun des 10 000 arbres observés (dommages biotiques et abiotiques subis). Les placettes de suivi intensif, gérées par l'ONF dans le cadre de RENECOFOR, fournissent un ensemble d'indicateurs plus complet, intégrant la croissance et la phénologie des arbres, des analyses foliaires, la composition floristique de la placette.



**Figure 1. Observations des dommages (% de défoliation) sur les réseaux systématiques de suivi de l'état de santé des forêts, à gauche en Europe (ICP Forests, année 2011), à droite en France (DSF, année 2017 ; les points rouges correspondent à une augmentation >25% du déficit foliaire entre 1997 et 2017)**

Au-delà de l'observation de ces réseaux de placettes, une mission générale de surveillance de la santé des forêts en France, mais aussi de diagnostic et de conseil, a été confiée au Département de la Santé des Forêts (DSF), créé en 1989 au sein du Ministère de l'Agriculture. Ce département est organisé en cinq pôles interrégionaux qui s'appuient sur un réseau de plus de 200 forestiers de terrain, appelés correspondants-observateurs. Ces correspondants-observateurs assurent le suivi des parcelles françaises du réseau ICP. Ils sont également les interlocuteurs des gestionnaires forestiers (publics ou privés) confrontés à des problèmes de maladies ou autres dommages, auprès de qui ils assurent un service de diagnostic (en relation avec les laboratoires de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) et de l'Institut National de la Recherche agronomique (INRA), et de conseils. Chaque problème traité fait ainsi l'objet d'une fiche détaillée intégrée dans une base de données. Cette base contient aujourd'hui plus de 100000 fiches, qui sont une source d'informations très précieuses sur les facteurs affectant la santé des forêts, permettant par des analyses adéquates d'identifier par exemple des facteurs de risques ou des évolutions.

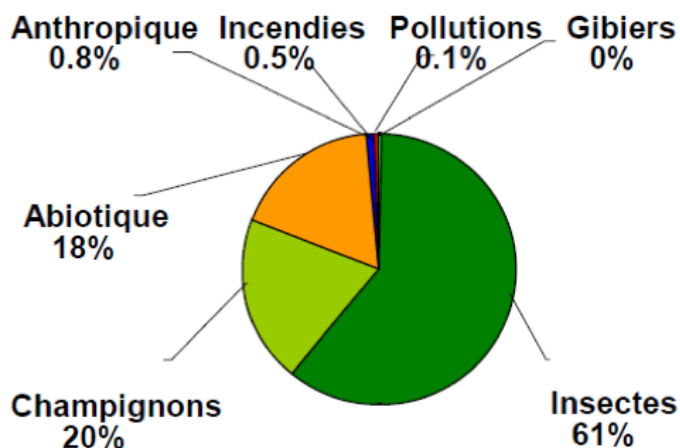
### Quels sont les principaux agents de dommages en forêt ?

Les agents les plus sévères de perturbation voire de destruction des forêts sont des facteurs climatiques, en particuliers tempêtes et incendies (voir aussi fiches 5.02 et 5.04)). Ainsi les deux tempêtes de fin 1999 ont causé des dégâts (bois abattus ou cassés) évalués à 176 millions de m<sup>3</sup>, soit 7% du volume total de bois sur pied en France, et 4 fois la récolte annuelle de bois (chiffres de l'Inventaire Forestier National). La tempête de janvier 2009 a été encore plus sévère en Aquitaine avec 41 Mm<sup>3</sup> abattus soit 23 % des volumes sur pied. Les incendies sont relativement bien maîtrisés en France, grâce à de gros efforts de surveillance, mais ils constituent des menaces importantes. Enfin, les sécheresses peuvent avoir des impacts importants, non seulement par mortalité immédiate, mais plus généralement par des effets à long terme d'affaiblissement des arbres. L'affaiblissement peut conduire à des phénomènes de « dépérissements », déclin progressifs conduisant à la mortalité, avec les effets conjugués de facteurs secondaires comme des champignons parasites ou des insectes (Figure 2).



*Figure 2. Peuplement de chênes dépérissants en forêt de Vierzon, à la suite de la canicule de 2003*

Champignons pathogènes et insectes peuvent d'autre part être des agents primaires de dommages (fig. 3). Ainsi, plus de 300 espèces différentes d'insectes à l'origine de dégâts (près de 35000 fiches) sont répertoriées dans la base du DSF de 1989 à 2006. Toutefois, la plus grande part des dégâts incombe à un petit nombre de ces espèces: 13 espèces, parmi lesquelles beaucoup d'insectes sous-corticaux (qui se développent sous l'écorce) des résineux (scolytes) et des chenilles défoliatrices sont à l'origine de 60% des mentions. De même, les 17000 fiches de mentions de maladies correspondent à 206 espèces de champignons pathogènes, dont 13 sont à l'origine de 60% des mentions, parmi lesquelles des agents de pourriture des racines et du bois, des pathogènes foliaires et des agents de chancres corticaux (sur écorce et donc affectant tronc et branches).



*Figure 3. Principaux agents de dommages en forêt d'après la base de données du Département Santé des Forêts en % des mentions de dommages pour la période 1989-2009, (Piou & Nageleisen)*

NB : les données générales concernant les incendies se trouvent dans la base de données Prométhée ; pour les tempêtes, les dommages sont évalués par l'Inventaire Forestier National.

### Les forêts françaises sont-elles en bonne santé ?

En dehors des destructions causées par les tempêtes, les taux de mortalité d'arbres enregistrés sur le réseau systématique depuis la création du DSF sont très faibles (autour de 0,3 % par an), à l'exception d'un pic à 1.3% de mortalité de résineux en 2003, lié à la pullulation des scolytes (insectes) après la canicule. Le taux de mortalité sur le réseau systématique sous-estime toutefois la mortalité réelle car les observations portent uniquement sur des arbres dominants d'un échantillon de placettes, qui appartiennent pour la plupart à des forêts gérées dans lesquelles une partie des arbres dépérissants ont pu être récoltés avant d'être morts.



Les données de l'Inventaire Forestier National montrent d'autre part une augmentation de la productivité des forêts françaises dans les dernières décennies (hors tempêtes), due à des facteurs qui tiennent à la fois à la gestion (reboisements, essences à croissance rapide) et à l'environnement (réchauffement climatique, augmentation du taux de CO<sub>2</sub>, dépôts azotés). Toutefois, quelques situations locales sont préoccupantes (déperissements, épidémies, comme la chalarose du frêne) et l'état sanitaire de la forêt méditerranéenne semble s'être dégradé au cours des dernières décennies. Quelle sera la résilience des forêts aux nouvelles contraintes biotiques (invasions) et abiotiques (changements climatiques et atmosphériques) ? La surveillance de l'état sanitaire des forêts est plus que jamais nécessaire pour évaluer les tendances à moyen ou long terme et développer des mesures de gestion adaptées. Il est à noter que contrairement au contexte agricole, les traitements insecticides et fongicides, et de façon plus générale l'apport d'intrants, ne sont qu'exceptionnellement utilisés en forêt. Le fonctionnement des écosystèmes forestiers, et en particulier la réponse aux agents pathogènes et ravageurs, ne repose donc que sur des processus biologiques. L'évolution de la santé des forêts (comment les maladies émergent-elles ? quelles sont les nouvelles menaces ?) et la gestion de la santé des forêts seront traitées dans les fiches 5.05 et 5.06.



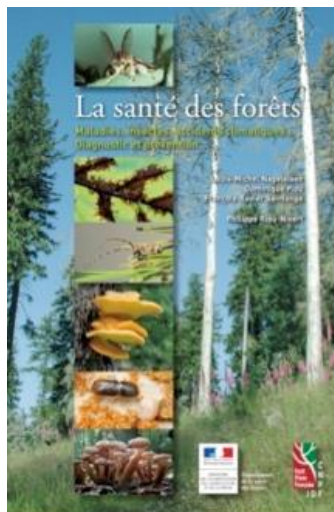
© INRA - Xavier Capdevielle



© INRA - Bastien Castagneyrol

**Figure 4. Champignon pathogène des chênes (*Erisiphe alphitoides*, *Oïdium*), ci-contre en haut, et chenille de l'insecte phytophage (*Malacosoma neustria*, *Bombyx*), ci-contre en bas**

**Figure 5. Pour aller plus loin : « la santé des forêts » ; ouvrage réalisé par le DSF et l'Institut pour le Développement forestier (IDF)**



### Ce qu'il faut retenir

- La santé des forêts est une notion à concevoir à l'échelle de l'écosystème, englobant des caractéristiques de structure, fonction et résilience.
- Le fonctionnement des écosystèmes forestiers repose sur des processus biologiques sans utilisation de fongicides ou insecticides.
- La surveillance des forêts en France est assurée par le Département Santé des Forêts regroupant plus de 200 correspondants-observateurs.
- Avec les tempêtes, sécheresses et incendies, les pullulations d'insectes et les maladies causées par des champignons pathogènes sont une source importante de dommages.
- Hors événements climatiques extrêmes, les forêts françaises présentent globalement des taux de mortalité faibles sur arbres adultes, et la productivité est en augmentation sur les dernières années. Toutefois, leur résilience à de nouveaux stress est à surveiller.