

Colloque organisé à l'occasion des 20 ans du DSF
20 ans d'expérience – Un défi pour l'avenir
Palais des Congrès de Beaune, 10 et 11 mars 2009

Première session

20 ans d'évolution du paysage sylvosanitaire

Dominique Piou, Louis-Michel Nageleisen

Département de la Santé des Forêts



Poser la question de l'évolution du paysage sylvosanitaire, c'est accepter de revenir sur 20 ans de vie du DSF.

Il y a 20 ans Christian Barthod nous avait associé à des chercheurs de l'INRA et du Cemagref, pour dresser, région par région, la liste des parasites les plus fréquents, tout en nous demandant de définir les problèmes prioritaires. Compte tenu des connaissances de l'époque cet exercice avait laissé perplexe bon nombre d'entre nous.

Vingt ans après, Louis-Michel Nageleisen et moi sommes en mesure d'apporter des éléments de réponse plus précis.

I. Le contexte sanitaire des années "80" et les outils mis en œuvre (diapositive 2)

Le contexte

Le contexte pré-DSF est marqué par quelques grands événements sanitaires. Il convient de mentionner l'impact important de quelques agents biotiques (**diapositives 3**) comme le chancre du châtaignier, les cochenilles du tronc du pin maritime ou du hêtre, la graphiose de l'orme apparue dans les années 60-70, la maladie du hêtre... Ces événements ont marqué les esprits de l'époque. Ils constituent des éléments de contexte essentiels.



Figure 1. Éléments de contexte

À partir des années 75-76, un certain nombre d'accidents climatiques spectaculaires pour l'époque ont perturbé la gestion forestière comme par exemple la sécheresse de 76 et ses conséquences en terme de dépérissement (**diapositive 4**).

D'autres accidents climatiques se sont succédés: deux tempêtes dans les années 80, d'impacts moyens (à peine 10 millions de m³!), puis les sécheresses des années 90.

Il ne faut pas oublié non plus dans ce contexte pré-DSF de la fin des années 70 et du début des années 80 le débat à la fois scientifique et polémique qui prend place dans la presse sur les pluies acides et les menaces qu'elles sont susceptibles de faire peser sur les forêts (**diapositive 5**).

Les outils progressivement mis en place (**diapositive 6**)

Face à ces problèmes et compte tenu des réflexions de l'époque, différents outils de surveillance sylvositaire se sont progressivement mis en place. En premier lieu, il convient de mentionner des réseaux de compétence.

Le premier réseau de compétences est la cellule phytosanitaire du Cemagref. Soulignons ici le rôle de Jean-François Abgrall et d'Alain Soutrenon à l'époque qui à eux deux ont fait passer pendant une quinzaine d'années une véritable culture sanitaire auprès des forestiers. Ils ont également participé à la mise en place ou à la consolidation de différents outils notamment les réseaux de placettes d'observation. Le premier réseau d'observation sanitaire est le réseau de suivi de la processionnaire du pin (PP), initié par l'INRA à la fin des années 70, et pris en charge par la suite par le Cemagref.

Le DSF, créé en 89, s'appuie largement sur le savoir-faire et les connaissances de l'INRA et du Cemagref et récupère également la gestion des réseaux d'observation. Outre le réseau processionnaire du pin, le DSF assurera progressivement la gestion de la partie française du réseau systématique de suivi des dommages forestiers (= réseau d'observation 16 kmx16 km) et

de la partie sanitaire du réseau RENECOFOR.

Aujourd'hui, le dispositif DSF mis en place à partir de 1989 est un réseau de compétence plus structuré qui s'appuie essentiellement sur un réseau de correspondants-observateurs. Un peu plus de 200 CO sont répartis sur toute la France. Ce réseau de compétence est maintenant complété par les outils d'observation précédemment évoqués à savoir: le réseau 16 kmx16 km, le réseau RENECOFOR, et le réseau processionnaire du pin (**diapositive 7**).

Comment fonctionne en fait ce dispositif (diapositive 8, Figure 2)?

Ce dispositif fonctionne de deux manières : soit à son initiative personnelle soit à la demande d'un gestionnaire, le CO formé au diagnostic détecte, diagnostique, évalue et conseille des propriétaires. À cette occasion, il alimente une base de cas. Entre 1989 et 2006, 54 000 fiches d'observation ont été réalisées. Elles constituent autant de références phytosanitaires.

Par ailleurs, le suivi des réseaux permanents mais aussi des enquêtes nationales ou régionales à l'initiative des pôles centraux ou régionaux du DSF ont alimenté des bases de données spécifiques.

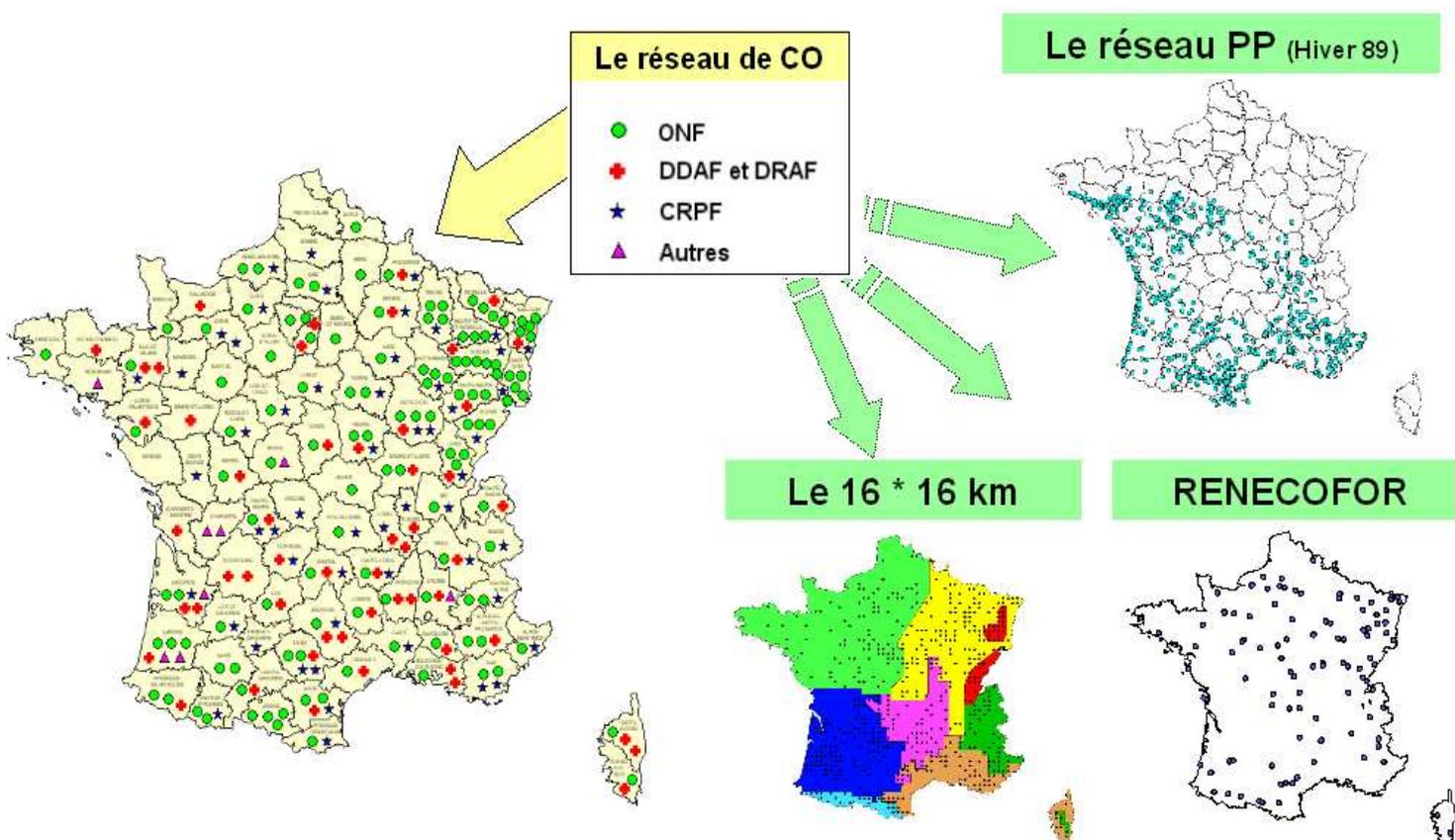


Figure 2. Le dispositif DSF

II. Apports des réseaux (diapositive 9)

En France, le réseau 16 kmx16 km comprend près de 500 placettes positionnées selon une maille systématique et comprenant chacune 20 arbres (un peu plus de 10 000 arbres au total). À l'origine ce réseau avait pour but d'évaluer l'évolution du déficit foliaire. Il permet également de suivre l'évolution de la mortalité moyenne (**diapositive 10, Figure 3**).

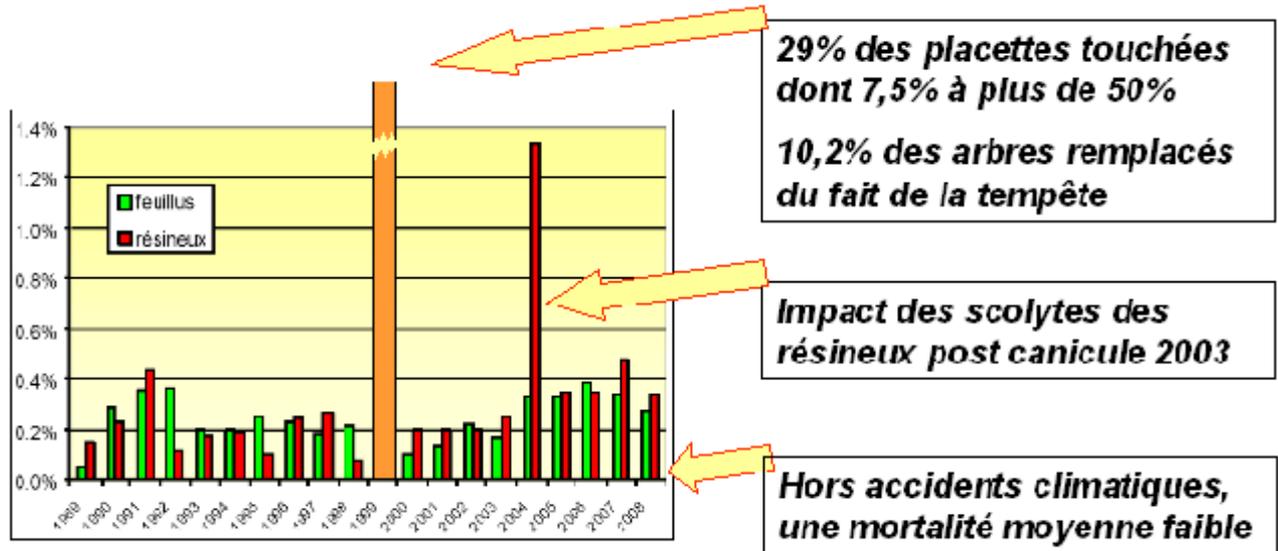


Figure 3. Le réseau 16 kmx16 km : évolution de pourcentage de mortalité

Hors accident climatique, cette mortalité moyenne est relativement faible, de l'ordre 0,2-0,3 %. On observe bien sur ce réseau les grands accidents qui ont perturbé les 20 ans de vie du DSF. D'abord la tempête de 1999: 30 % des arbres ont été touchés et 10 % ont été remplacés du fait de la tempête, données cohérentes avec celles de l'IFN. On appréhende également sur ce réseau l'impact des scolytes des résineux en 2004 après la canicule de 2003 avec une augmentation très nette de la mortalité chez les résineux. Cette mortalité va ensuite rapidement régresser.

Ce réseau apporte également des informations synthétiques sur les causes de dommages. Les CO renseignent en effet pour chaque arbre, non seulement la présence mais également la cause des dommages observés. Dans les années 90, les CO notaient simplement s'il s'agissait de dommage lié à des causes abiotiques, à des pathogènes ou à des insectes. Aujourd'hui les causes de dommage sont beaucoup plus détaillées et l'agent responsable est souvent identifié au niveau spécifique.

Le graphique de la diapositive 11 présente l'évolution du pourcentage d'arbres affectés par une cause identifiée de dommage. Il apparaît qu'un quart des arbres de la forêt française sont affectés par au moins une cause de dommage. Ce pourcentage est un apport important par rapport à la connaissance que l'on avait en 1989. Si un arbre sur quatre subit chaque année une agression biotique, abiotique ou inconnue, cela ne signifie pas pour autant que l'arbre ne va pas réagir et n'est pas capable de dominer cette agression. En effet, on l'a vu précédemment, on observe très peu de mortalité sur le réseau 16 x 16 km (**diapositive 11, Figure 4**).

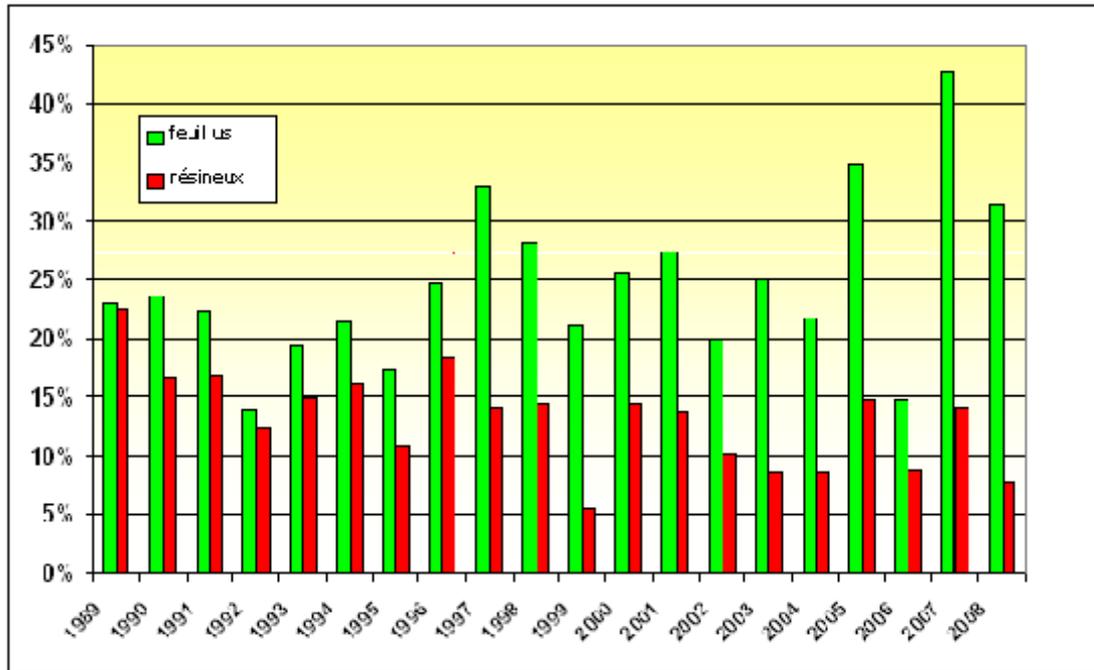


Figure 4. Évolution du pourcentage d'arbres affectés par une cause identifiée de dommage

La diapositive 12 compare les résultats du réseau 16x16 français au réseau 16x16 européen. À l'origine ce réseau a en effet été conçu sur l'ensemble de l'Europe. Il comportait à l'époque plus de 6 000 placettes. Le graphique présente le pourcentage d'arbres affectés par des causes biotiques, abiotiques ou autres, à la fois pour les résineux et les feuillus, sous climat atlantique ou continental, en séparant ce qui est montagnard de ce qui est méditerranéen (**diapositive 12, Figure 5**).

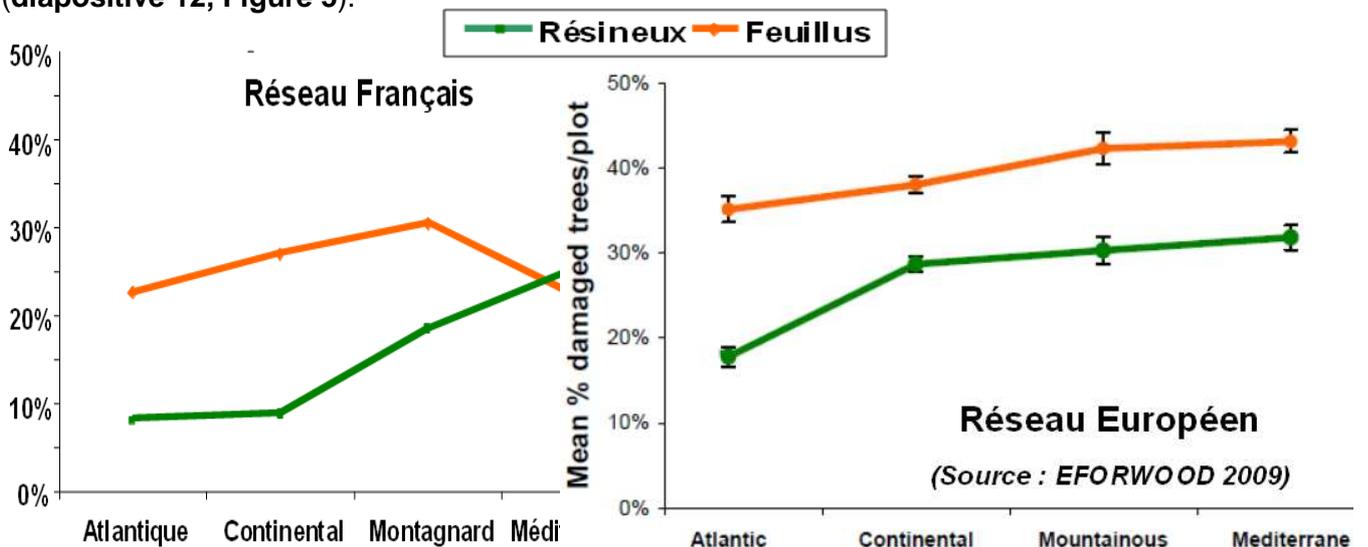


Figure 5. Comparaison du pourcentage d'arbres affectés (1994-2005) entre le réseau français et le réseau européen

Quel que soit les biomes et l'échelle d'observation (France ou Europe, sauf pour la partie méditerranéenne française) les feuillus sont un peu plus affectés que les résineux. Globalement les arbres en France ou sur l'ensemble de la façade atlantique européenne sont un peu moins affectés que ceux de l'est européen.

Autre résultat important de ce réseau, 60 % des dommages observés en France sont liés aux insectes, 20 % aux champignons, à peu près autant à une cause abiotique. Le reste des causes de dommages est imputable aux incendies, à la pollution, au gibier... (**diapositive 13, Figure 6**). Hors accident climatique majeur comme en 1999 ou en 2003, la part des différents agents varie peu dans le temps (**Figure 7**). Quelques soit l'année, ce sont toujours des insectes qui représentent les causes les plus fréquentes de dommages.

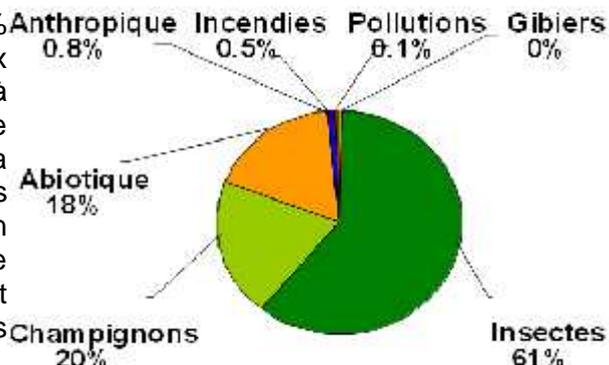


Figure 6. Causes de dommages sur les arbres vivants

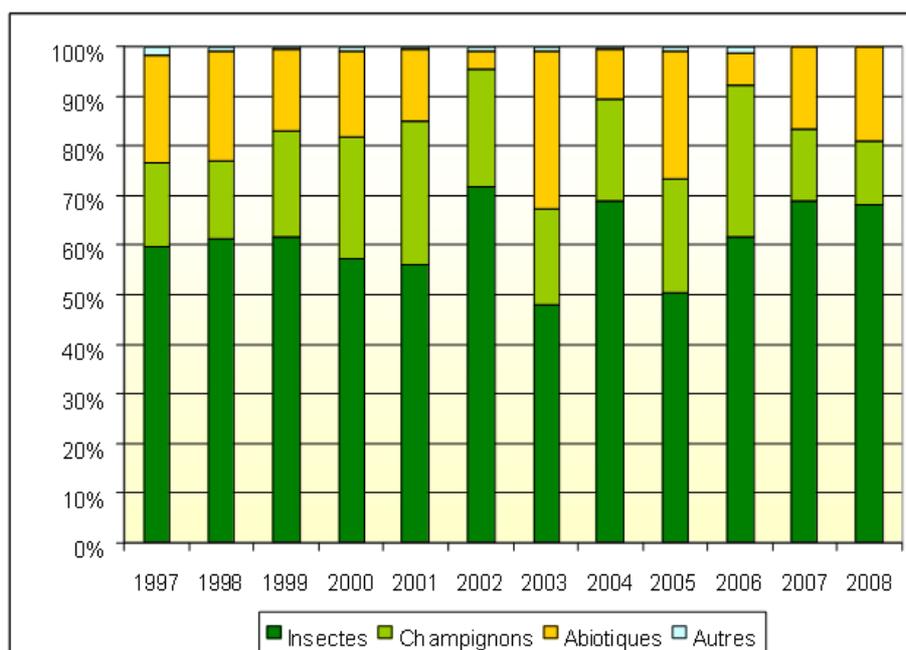


Figure 7. Faible variation de la part des différents agents dans le temps (mis à part les accidents climatiques majeurs)

III. Les principaux parasites (diapositives 14)

Pendant longtemps, le réseau systématique n'a permis que des observations synthétiques (dégâts d'insectes, de champignons, abiotiques) sans faire mention des agents responsables (nom d'espèces ou de genre). La base de cas (54 000 fiches) permet cela. Dans cette base, chaque fiche peut mentionner plusieurs agents de dommages jusqu'au niveau spécifique. Ce sont donc près de 75 000 mentions qui peuvent être utilisées pour caractériser la part des différents agents.

La collecte des données sur les deux dispositifs est complètement différente. Par exemple, les observations ne portent pas sur la même période : le réseau systématique est observé une seule fois par an en été et la base de cas est alimentée toute l'année. Malgré cela, on observe une grande cohérence entre les observations de dommages réalisées au cas par cas et celles faites sur le réseau 16 kmx16 km (**diapositive 15**). A quelques ajustements près, la base de cas confirme que les insectes et les champignons, sont à eux seuls responsables de près des deux

tiers des dommages (**diapositive 16, Figure 8**).

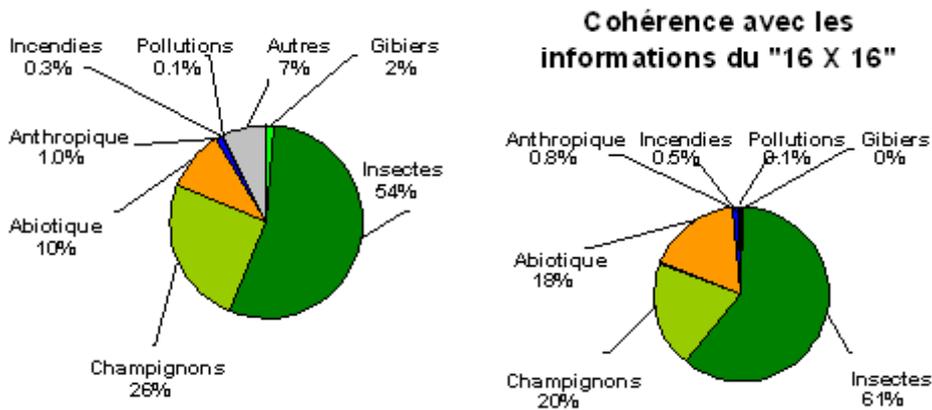


Figure 8. Part des différents agents de dommage

Ces dommages ont donc été identifiés le plus précisément possible dans la base de cas. Au total, 400 codes ont été utilisés dans cette base pour caractériser les dommages d'insectes. 85 % d'entre eux correspondent à des dégâts identifiés au niveau spécifique. Ce sont donc plus de 300 espèces d'insectes qui ont été impliqués à des degrés variés dans les dommages forestiers entre 1989 et 2006.

De même pour les dégâts impliquant des pathogènes (essentiellement des champignons) 260 codes ont été utilisés mais l'identification au niveau spécifique n'a été possible que dans les deux tiers des cas. Un peu plus de 200 espèces de pathogènes ont donc été impliqués entre 1989 et 2006 dans des dommages forestiers (**diapositive 16, Figure 9**).

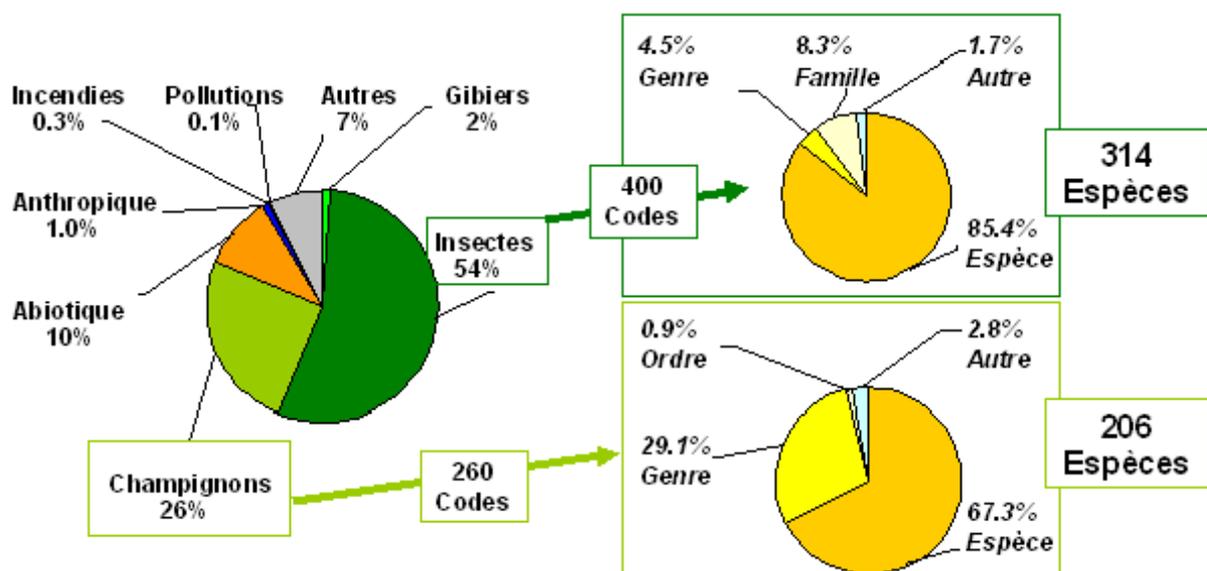


Figure 9. Part des différentes espèces des agents de dommages

Les insectes (diapositive 17, Figure 10)

La figure 10 illustre les 35 000 mentions d'insectes de la base de cas. Les insectes responsables sont classés du plus fréquent au moins fréquent sur l'axe des "X" et l'axe "Y", fournit pour chacun d'eux la fréquence d'observation. On retrouve le même type de courbe que celle présentée dans l'exposé précédent par J.L. Dupouey. Si la diversité est la règle, il y a finalement très peu d'insectes qui commettent des dégâts fréquents.

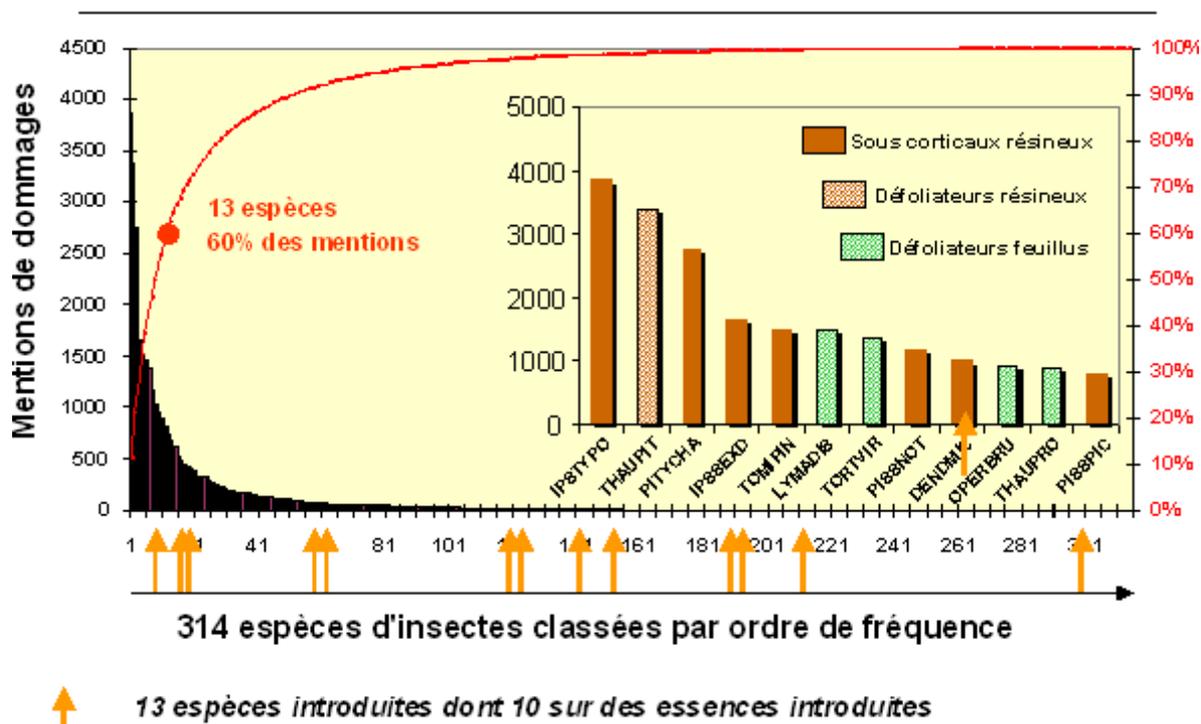


Figure 10. Les 34687 mentions d'insectes

La courbe cumulée des dommages montre que 12 espèces d'insectes sont responsables de 60% des mentions de dégâts dans la forêt française. Les espèces les plus dommageables, les plus souvent citées dans cette base de données, sont les insectes sous-corticaux des résineux, le premier étant le typographe. On retrouve ensuite la processionnaire du pin comme principal défoliateur des résineux puis les défoliateurs de feuillus.

Si on cherche parmi ces 315 espèces d'insectes ceux qui ont été introduits dans la faune française, on s'aperçoit qu'il n'y a que 13 espèces introduites qui se répartissent de façon assez aléatoire le long de l'abscisse et le rang moyen des espèces introduites n'est pas significativement différent du rang moyen des espèces autochtones. Un seul insecte introduit figure dans le top "12", à savoir le dendroctone de l'épicéa qui progresse lentement d'Est en Ouest en Europe depuis deux siècles.

Pour répondre aux questions de Christian Barthod posées il y a 20 ans, on peut donc dire que le paysage "entomologique" est assez conforme à ce qui avait été prédit il y a 20 ans par le groupe d'expert.

Les champignons (diapositive 18, Figure 11)

Si on fait le même exercice pour les pathogènes, 17 000 mentions dans le cas présent, la diversité est également la règle. Il y a beaucoup d'espèces qui n'ont été observées qu'une, deux ou trois fois, ce qui pose un problème de formation : comment maintenir un bon niveau de connaissance sur autant d'espèces?

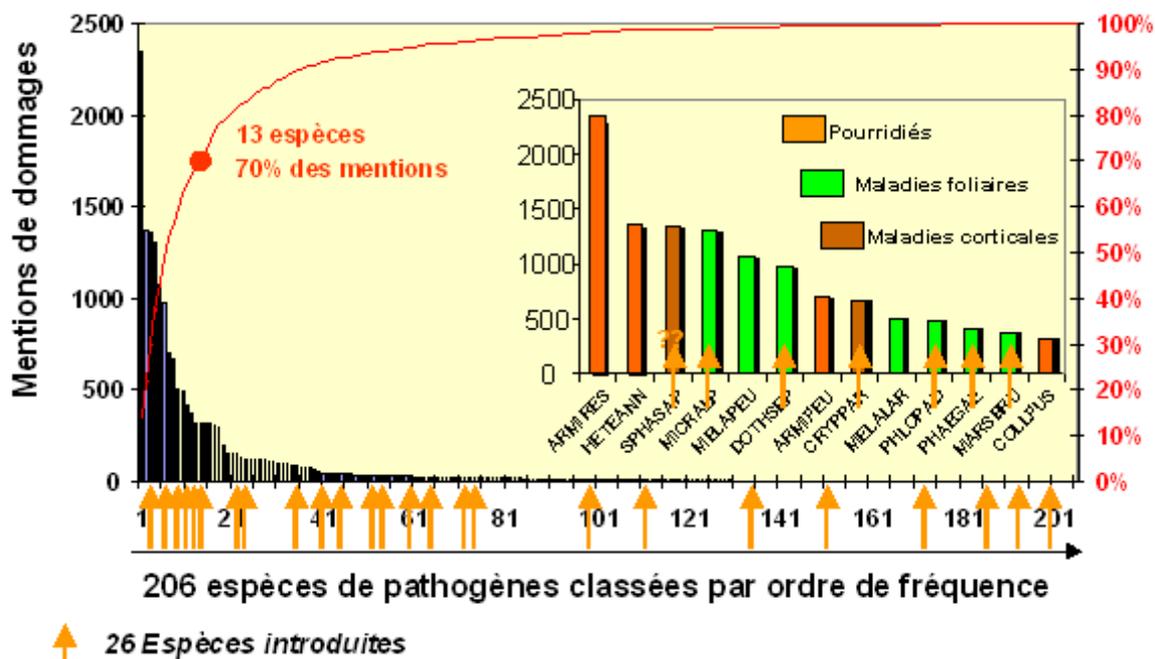


Figure 11. Les 17170 mentions de pathogènes

Comme pour les insectes, 13 espèces sont responsables de la majorité des dégâts (70 % des mentions dans le cas présent). Ces 13 espèces correspondent principalement aux pourridiés racinaires. L'armillaires et le fomes se classent en tête des mentions les plus fréquentes dans la forêt française. On trouve également dans ce classement des maladies corticales comme le chancre du châtaignier ou *Sphaeropsis sapinea* et plusieurs maladies foliaires comme les rouilles des peupliers ou l'oïdium des chênes.

Dans cette liste, il apparaît beaucoup de pathogènes introduits, le double des insectes (26 au lieu de 13) et le rang des introduits est significativement différent du rang des autochtones. Cela signifie que les pathogènes introduits commettent en moyenne plus de dégâts que les pathogènes autochtones, notamment parmi les maladies foliaires. Dans le top "13" on trouve notamment des champignons dont on avait pas prévu l'impact il y a 20 ans (*Sphaeropsis sapinea*, la maladie des bandes rouges...).

Le paysage pathologique a donc probablement beaucoup plus évolué en 20 ans que le paysage entomologique et un des facteurs de cette évolution correspond à la part prise par les organismes introduits.

IV. Des pluies acides... aux changements globaux (diapositive 19)

On ne peut éluder dans ce bilan les conséquences du changement climatique en cours. Le schéma de la diapositive 20 montre que depuis 1989, années de la création du DSF, la température moyenne a fortement augmenté. Par boutade, on pourrait dire que les "années DSF" correspondent en réalité à des "années désormais sans froid" (diapositive 20)...

Cette évolution extrêmement rapide ne peut pas être sans conséquence pour la forêt française.

Quid des dépérissements ? (diapositives 21 et 22)

À travers les outils mis en place, on ne peut pas dire, au niveau de l'ensemble du territoire national, qu'il est possible d'observer un dépérissement généralisé de la forêt française, ni même d'une essence particulière.

Quand on regarde l'évolution du déficit foliaire sur le réseau 16 kmx16 km, on ne voit pas

d'évolution marquée. Il y a peut être une petite tendance positive, mais elle est faible (**diapositive 21, Figure 12**).

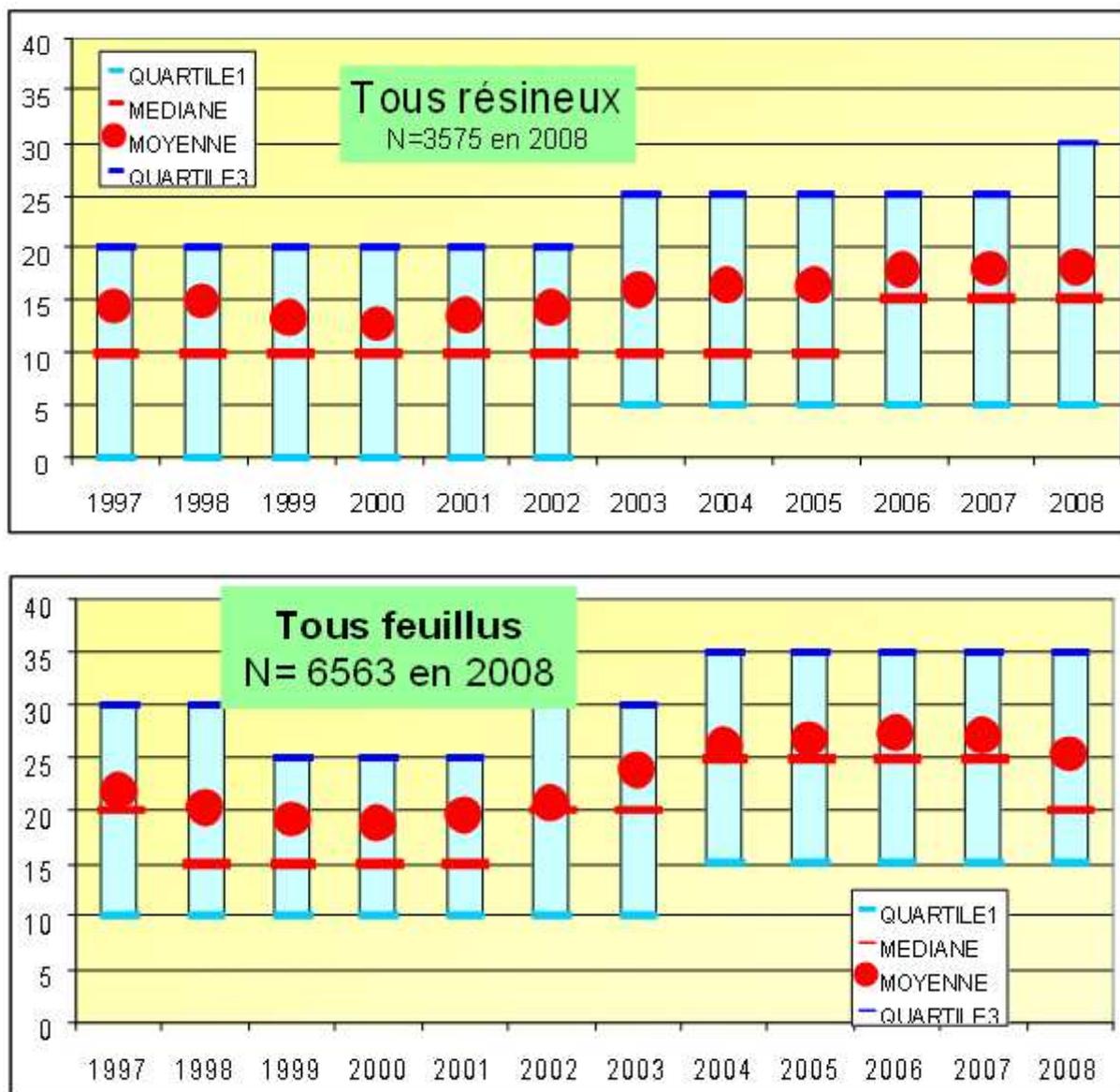


Figure 12. Évolution du déficit foliaire sur le réseau 16 kmx16 km

Quand on regarde la fréquence des dépérissements dans la base de cas, comme par exemple la fréquence des dépérissements des chênes sessile et pédonculé, on ne voit pas au niveau national, une tendance nette qui permettrait de dire qu'il y a une augmentation avec le temps (**diapositive 22, Figure 13**).

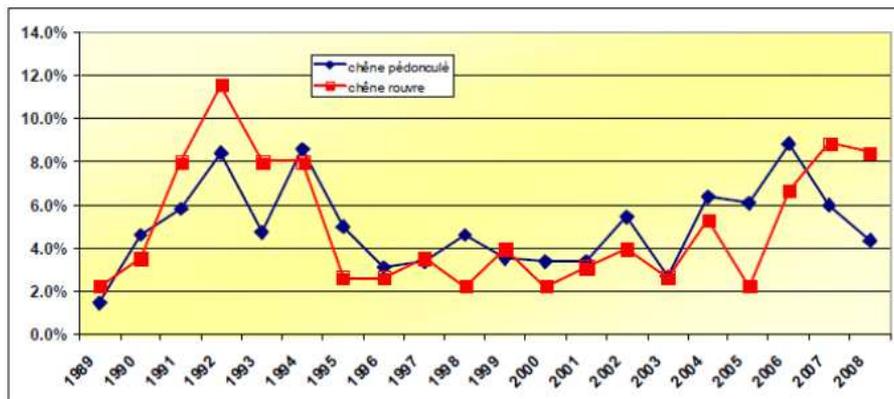


Figure 13. Fréquence relative des dépérissements de chêne pédonculé (89-2008)

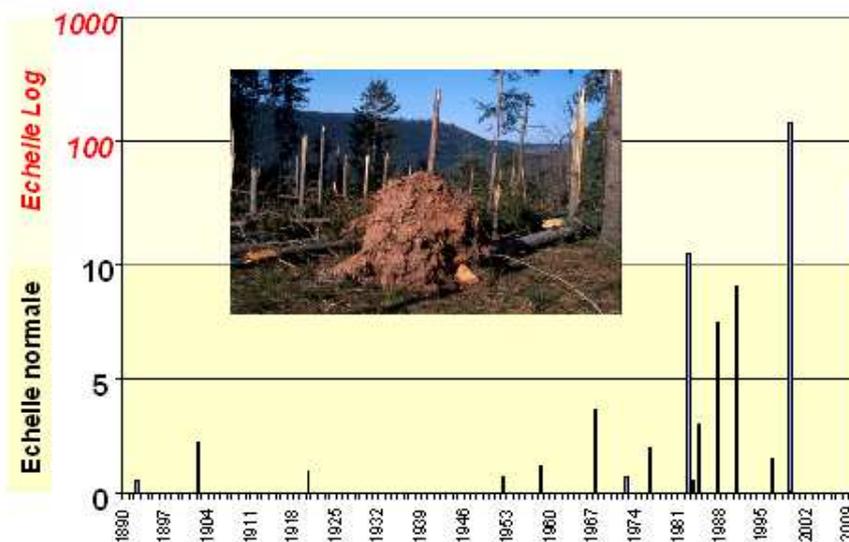
Cela ne signifie pas pour autant qu'il n'y a pas eu localement des situations "dramatiques" avec des dépérissements fréquents sur quelques années, mais cela ne permet pas de parler de dépérissement généralisé de la forêt française.

Quel est l'avenir?

On sait que les conditions climatiques actuelles peuvent prédisposer de nombreux peuplements, notamment de chêne pédonculé, à des dépérissements futurs. Même si l'exercice de prédiction est toujours extrêmement délicat, il est absolument nécessaire de conserver une "mémoire" actualisée pour détecter les tendances à venir. Cette "mémoire" doit être alimentée chaque année le plus correctement possible si nous voulons continuer de disposer d'outils performants, indispensables dans la situation actuelle de changement climatique.

V. Pour résumer le paysage sylvosanitaire actuel (diapositive 23)

- Parmi tous les agents de dommage, les tempêtes ont eu incontestablement l'impact le plus important. On voit sur ce schéma (diapositive 24, Figure 14). l'évolution des dégâts de tempête depuis plus d'un siècle.



Adapté de D. Doll (2000)

Figure 14 . Importance des tempêtes, un changement d'échelle

-
-
- Si on veut traduire correctement cette évolution, il convient de changer d'échelle. La partie basse du schéma est une échelle normale qui convient jusqu'aux années "80", la partie supérieure est une échelle logarithmique, nécessaire pour caractériser et comparer les dégâts des années 90 et 2000. Ce changement d'échelles illustre de façon spectaculaire l'augmentation des dégâts liés aux tempêtes depuis un siècle
- Au niveau des insectes ravageurs, les plus fréquents sont des insectes à large amplitude spatiale. Parmi eux, il convient de citer les scolytes des résineux et les défoliateurs, notamment certains défoliateurs de feuillus. Cette liste est conforme au pronostic de 1989 mais la répartition spatiale de certains ravageurs évolue rapidement (**diapositive 25**).
- Au niveau des pathogènes, on retrouve parmi les plus fréquents des "classiques" (fomes, armillaires..) mais leur impact est encore mal cerné. On observe de plus en plus fréquemment des "émergents" qui étaient endémiques avant 1989. Les "introduits" représentent une part importante des pathogènes (**diapositive 26**).

VI. Les défis à venir...(diapositive 27)

Les défis à venir sont à situer à la fois dans un contexte climatique qui va continuer d'évoluer, mais aussi dans un contexte sylvicole "contradictoire" marqué à la fois par des préoccupations de gestion durable mais aussi par des soucis de plus forte productivité et de récolte plus importante... le tout dans un contexte institutionnel... en évolution (**diapositive 28**).

Parmi les défis à venir, il convient bien évidemment d'entretenir et d'enrichir la mémoire sylvosanaire accumulée depuis 20 ans. Tout en s'attachant à mieux définir l'impact des problèmes sanitaires connus, il convient également d'essayer de détecter le plus précocement possible les organismes introduits.

Ceci implique le maintien d'une capacité technique et scientifique importante au sein du DSF ainsi qu'une capacité de détection des phénomènes atypiques à même de permettre une analyse précoce des menaces à venir (**diapositive 29**).

Parmi les menaces à venir...(diapositive 30, 31, 32 et 33)

Sans être exhaustif, il est possible de citer des menaces qui viennent de l'Ouest (le nématode du pin, le pitch canker, le flétrissement du chêne...). Il y a aussi des menaces dans le Sud (le cynips du châtaignier, les *Anoplophora* par exemple) sans oublier *Chalara fraxinea* qui est plutôt du Nord de l'Europe.



Figure 15. Les menaces à venir

Je vous remercie.