



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE L'ALIMENTATION

*Liberté
Égalité
Fraternité*



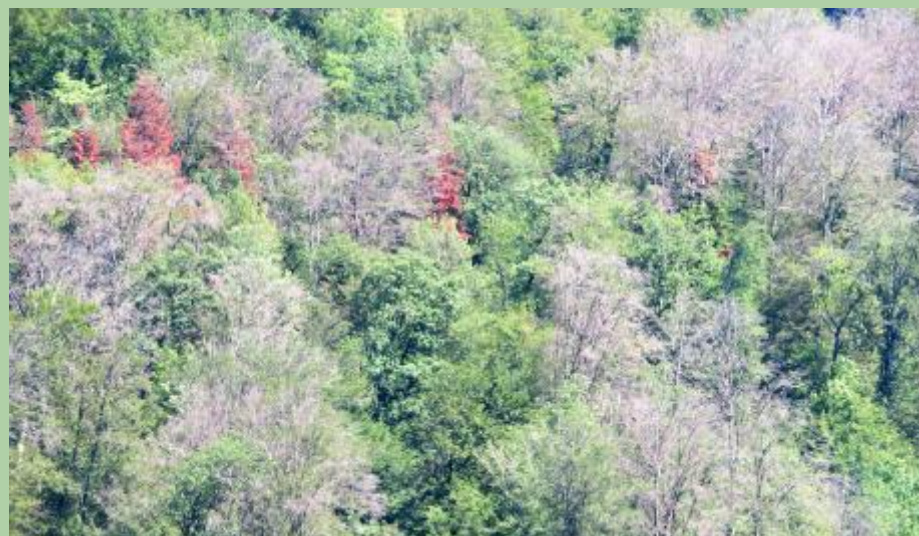
correspondant
observateur

Département de la santé des forêts
Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation

Changements globaux et impacts sur la santé des forêts

M. MIRABEL, Responsable du Pôle DSF BFC - DRAAF

9 septembre 2021





Les principales spécificités de la forêt :

- un **écosystème complexe** qui **évolue / se gère sur un temps long** (plusieurs décennies à plusieurs siècles pour la vie d'un arbre)
- des **enjeux multiples attribués** : de production de bois, de réservoirs de biodiversité, de séquestration/stockage/substitution du carbone, de préservation des sols et de la qualité des eaux, de l'accueil du public etc

Les risques majeurs pour la santé des forêts au cours du XXIème siècle : les **changements globaux** et en particulier:

Le **réchauffement climatique**

Et

Les **invasifs – nouveaux ravageurs** (insectes, pathogènes)



Les invasifs – nouveaux ravageurs (insectes, pathogènes)



DES NOUVEAUX ORGANISMES INTRODUITS

2eme moitié XIX



Graphiose de l'orme



Encre du châtaignier



Chancre du châtaignier



l'oïdium du chêne

Cochenille du pin maritime
Dendroctone de l'épicéa...

Plus récemment



Capricorne asiatique, 2004



Contarinia
2016



X. Compactus, 2016



Pyrale du buis, 2015

X. crassiusculus, 2014



Chalarose, 2007

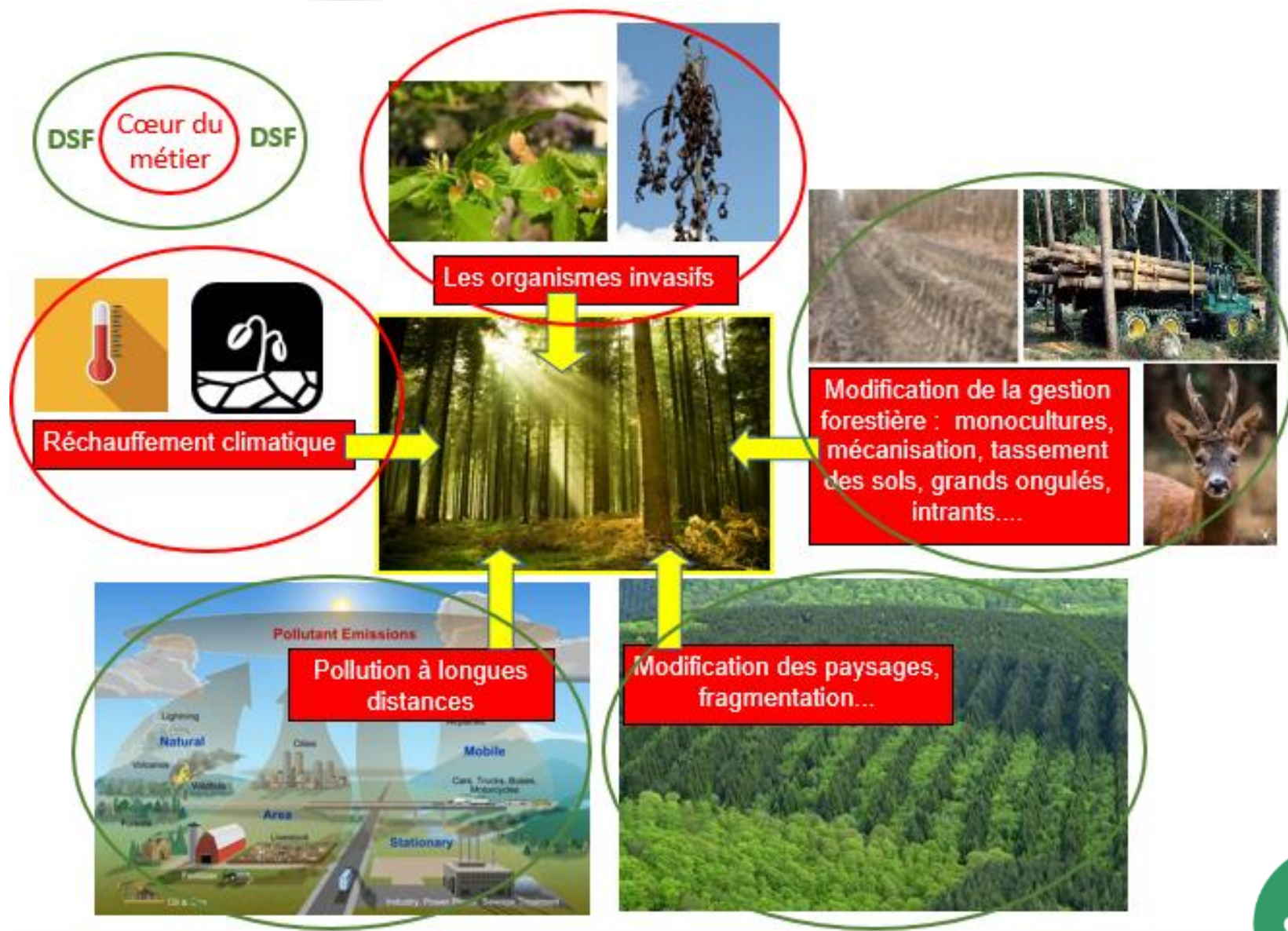


Cynips, 2007

Phytophthora
ramorum 2017



Le réchauffement climatique : une composante du changement global





Réchauffement climatique et santé des forêts

Hausse des températures

Modification du régime pluies

Augmentation sécheresses

↑ concentration CO₂, O₃, N_x

Des étés + chauds et + secs, des hivers + doux et + humides

Tempêtes ? + Incendies

IMPACTS ABIOTIQUES DIRECTS SUR LES ARBRES ET LA FORET

Mortalités sécheresses et canicules (plantations, adultes) dépérissements, engorgement printanier, gels dus au décalage phénologique...

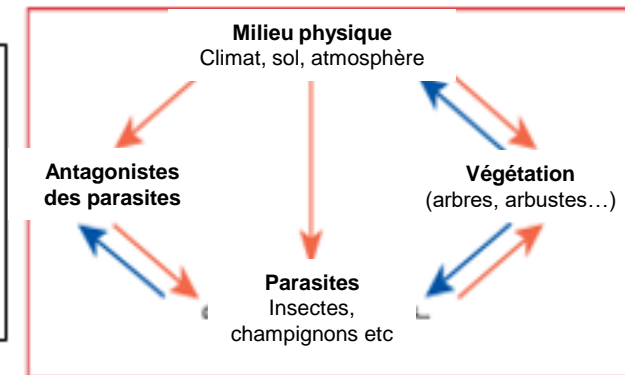
IMPACTS DIRECTS SUR LES AGENTS BIOTIQUES

Développement, reproduction, survie, nombre de générations, expansion...
Fréquence et intensité des attaques (entomo et patho) ?

IMPACTS INDIRECTS SUR LES ARBRES HOTES

Altération de la physiologie et de la défense / résistance des arbres

IMPACTS INDIRECTS SUR « ECOLOGIE COMMUNAUTAIRE »



Losange de la santé des forêts

Autres effets : modification de la phénologie, de la productivité des arbres



Impacts des déficits hydriques sur les arbres



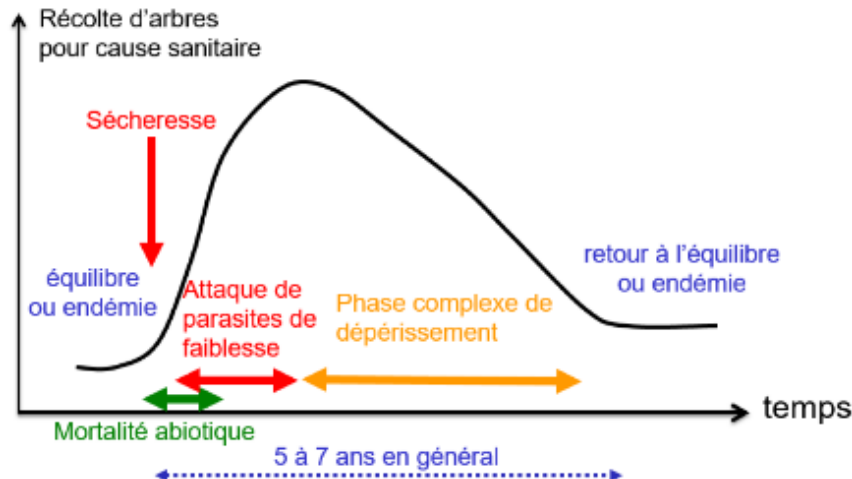
Des impacts post-sécheresse sur la santé des arbres étalés dans le temps avec parfois une latence

Phase 1: *année n ou printemps $n+1$*

mortalité abiotique directement liée à l'action de l'aléa sur la physiologie de l'arbre

Phase 2: *années n et $n+1$ ($n+2$... si aléa continue)*

mortalité biotique liée à des parasites de faiblesse (insectes surtout)



Phase 3: *année $n+2$ et suivantes*

dépérissement lent, complexe, avec éventuellement parasites de faiblesses (champignons surtout...)

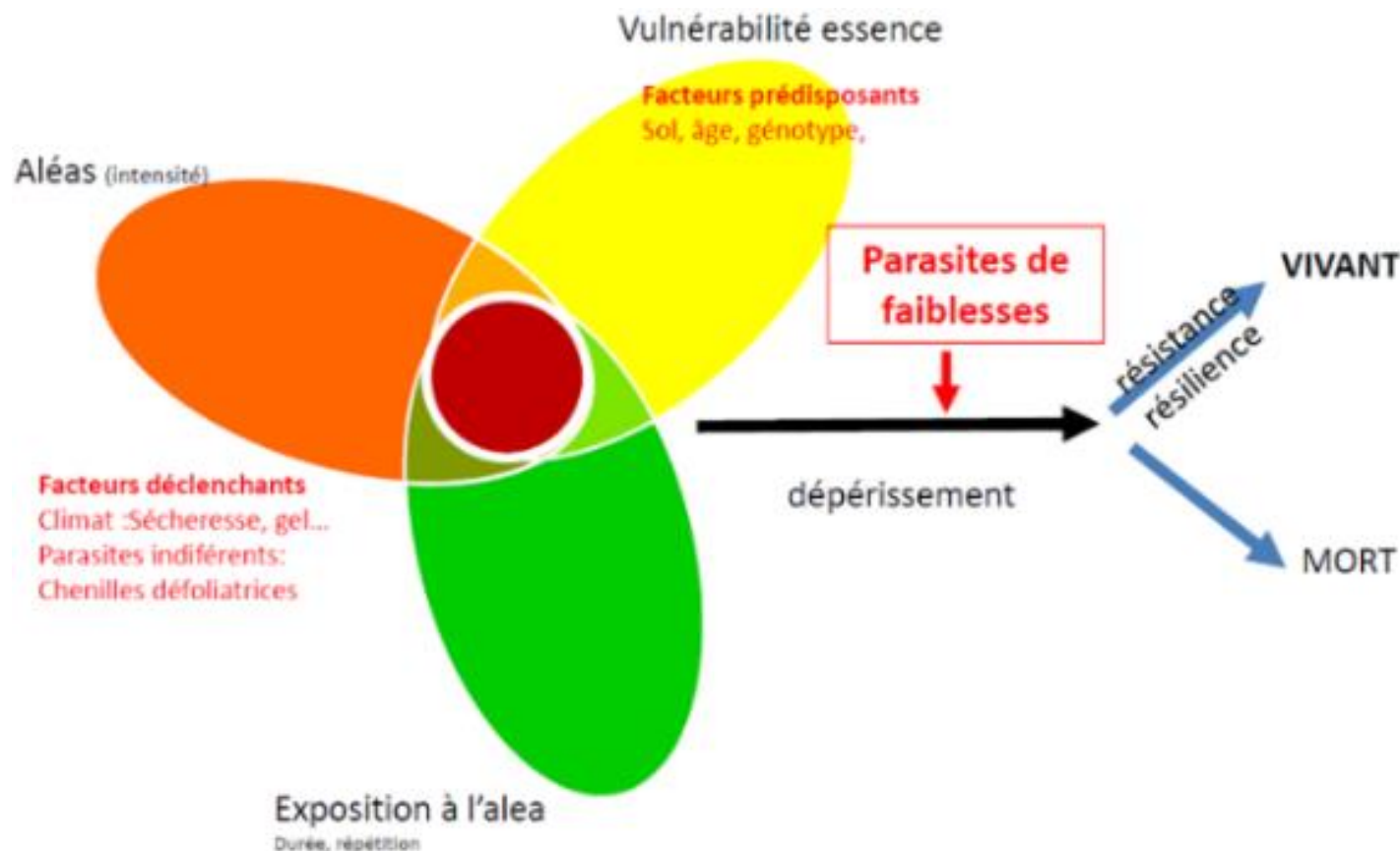
Jusqu'à présent, les crises sanitaires post-sécheresse ont toujours été « temporaires », un retour à l'équilibre ou endémie s'opérant généralement entre 5 ans et 7 ans après la survenue de l'aléa « déclencheur »



La principale inconnue : la répétition de l'aléa



La question du **réchauffement climatique** se pose surtout en terme de **récurrence** et d'**intensité** de ces aléas climatiques extrêmes



Breda, 2013, modifié

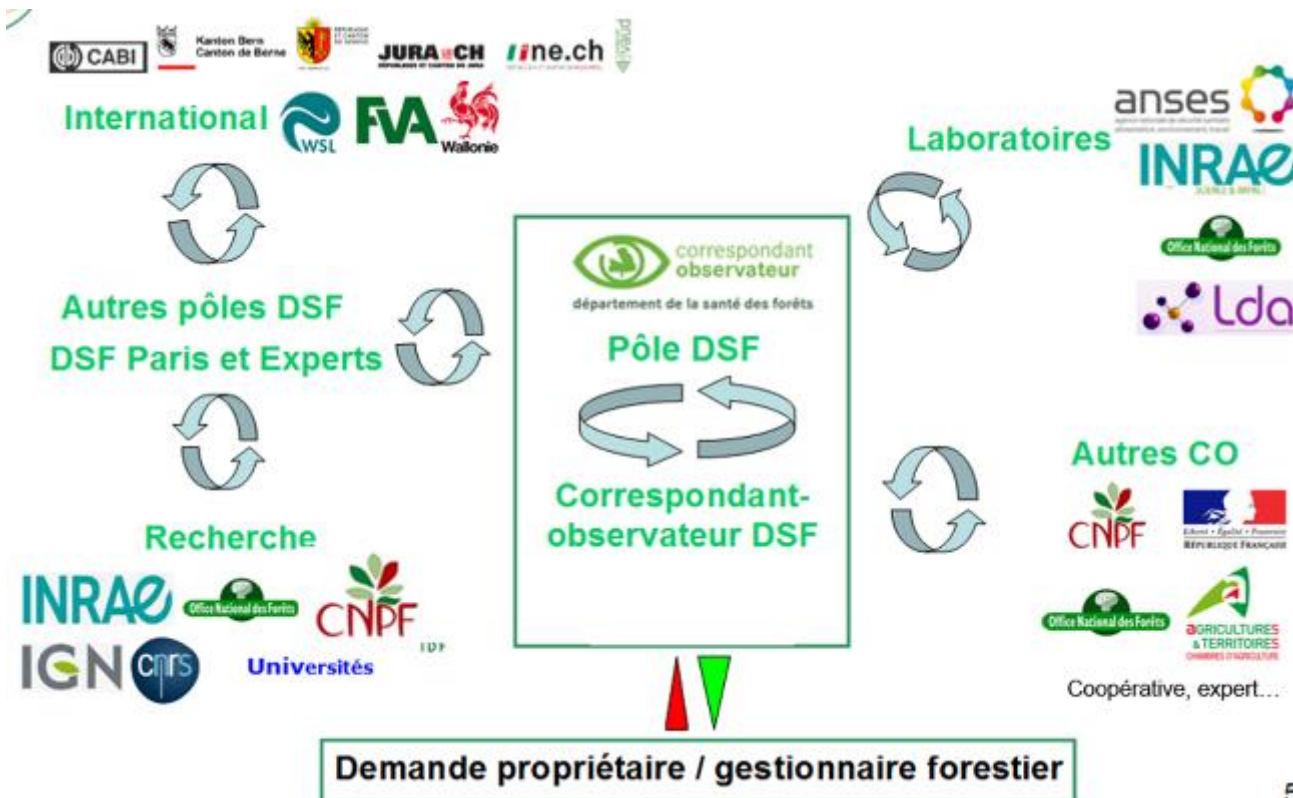


Pour faire face à ces nombreux imprévus et incertitudes (aléas climatique et pathogènes exotiques)



L'importance d'un réseau d'observateurs de terrain motivés et bien formés:

Le **réseau des correspondants-observateurs DSF** en **appui expert** à la caractérisation de l'aléa, de la vulnérabilité de l'essence, des phénomènes de dépérissement qui en découlent
=> **un diagnostic objectif** qui permet d'affiner **l'analyse de risque** pour les décisions des propriétaires / gestionnaires forestiers



Pour faire face à ces nombreux imprévus et incertitudes (aléas climatique et pathogènes exotiques)



Etre capable de détecter précocement les nouvelles émergences / bioagresseurs, et de mieux évaluer les modes de dispersion et les dommages causés :

Développer des outils de détection rapide et fiable d'agents pathogène ciblés (kit, PCR ciblés...) les connaissances sur le cortège de parasites (piègeage, metabarcoding, ...), des cartes de risque (climat et hôtes)

Etre capable de mieux prédire les prochaines crises :

Identifier les peuplements / essences vulnérables dans leur milieu (sol, climat),
Améliorer la connaissance sur les bioagresseurs de faiblesse (après aléas abiotiques)
Identifier les bioagresseurs exotiques absents mais à risque pour nos essences indigènes
Extrapoler les impacts à partir de dispositifs expérimentaux (mise en place et surveillance de plantations sur des gradients altitudinaux ou latitudinaux mimant des variations de température, par exemple)

Approfondir les connaissances sur les itinéraires sylvicoles après les crises, sur le choix des essences de substitution, le choix des provenances



Pour faire face à ces nombreux imprévus et incertitudes (aléas climatique et pathogènes exotiques)



Développement d'outils de diagnostic :

Avoir de **bons indicateurs de la santé d'un arbre**

- Protocoles DEPERIS, ARCHI... + agents biotiques (tests ELISA...)
- Recherche : Dendrochronologie, état des réserves carbonées, glucidiques....

BILJOU : bilan hydrique journalier : diagnostic au niveau de la parcelle

2 difficultés : apprécier la Réserve Utile et l'indice foliaire (LAI)



Développement de la **télédétection** par image satellite et photos aériennes

Développement d'outils de modélisation prédictive des évolutions climatiques

CLIMESSENCES (IKS) : à l'échelle du massif (100 ha)



BIOCLIMSOL : à l'échelle de la parcelle



Un guide de gestion des crises sanitaires



Etre capable de gérer ces crises sanitaires

Au moment du dépérissement

Ne pas céder à l'émotion

Nécessité d'une évaluation objective quantitative du dépérissement

Court terme

Limiter les pertes économiques ==> bois dépérissants récoltés

Sauvetage des billes de qualité: évitement de l'accentuation de la dégradation par les insectes xylophages ou les champignons lignivores

Récolte des bois estimés condamnés

Moyen terme

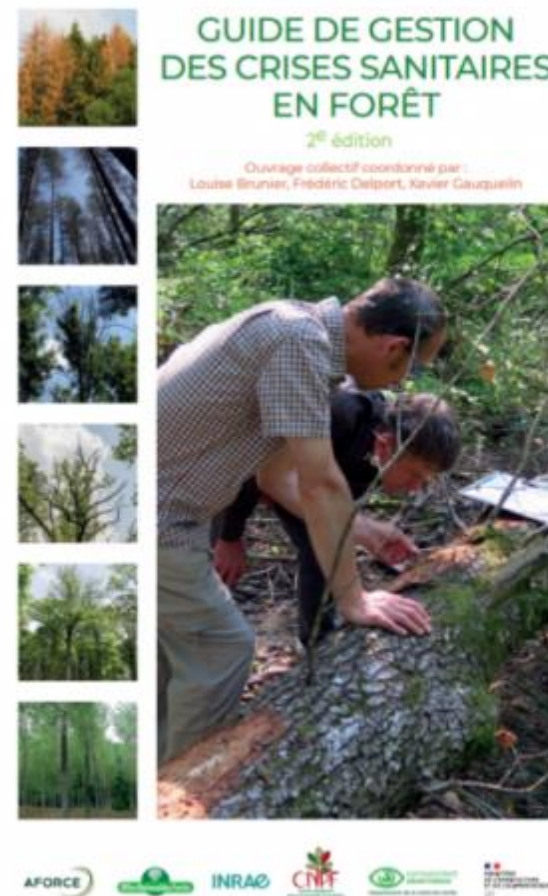
Limiter la déstructuration du peuplement

Maintien des conditions d'ambiance forestière

Long terme

Sylviculture diversifiée dans ses essences, itinéraires... = principe de précaution

Tirer les enseignements de l'analyse des facteurs causaux



Nouvelle édition 2021 !



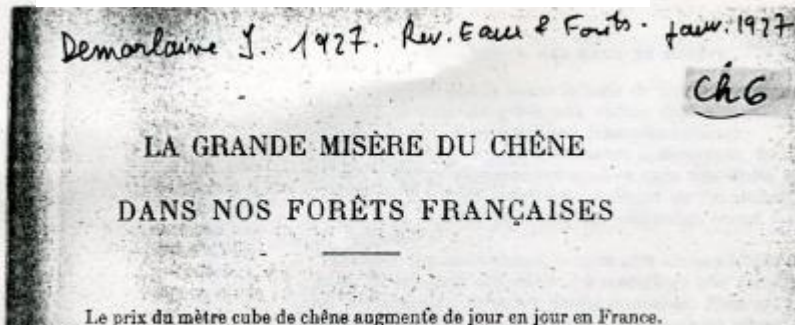


L'importance de la mémoire sylvo-sanitaire

Garder en mémoire les crises passées et les enseignements tirés

=> rôle du DSF depuis 1989 dans la structuration de cette mémoire sylvo-sanitaire de long terme, objectiver les crises actuelles.

1921 Sécheresse du siècle



(1927): « Le Chêne disparaît de nos forêts françaises et en particulier dans les massifs du Nord et de l'Est. C'est qu'en effet, nos grandes forêts de chênes subissent une crise terrible... ».

1947-49-50-52 succession de sécheresses

L'AVENIR DU SAPIN DANS LE JURA

A. Schaeffer RFF 1-1956

Les années 1947 et 1949 succédant à plusieurs années sèches nous ont fait connaître des étés tropicaux; les bostryches, comme la plupart des insectes parasites des végétaux, se sont multipliés.

L'INVASION DE BOSTRYCHES

DANS LES FORÊTS RÉSINEUSES DE L'EST DE LA FRANCE

Messines du Sourbier S. 1948

Au cours de ces dernières années, certains coléoptères appartenant au genre Bostryche se sont multipliés. Dans les forêts mélangées de résineux et de feuillus, les dommages sont beaucoup moins importants.

LES DIVERSES ESPECES DE BOSTRYCHES

Ces résineux sont particulièrement atteints par les bostryches. Les dommages sont particulièrement importants dans les forêts de résineux de l'Est de la France. Les bostryches sont particulièrement nombreux dans les forêts de résineux de l'Est de la France. Les bostryches sont particulièrement nombreux dans les forêts de résineux de l'Est de la France.

290

SOCIÉTÉ FORESTIÈRE DE FRANCHE-COMTÉ

A. Schaeffer Bulletin SFFC 1955

Le dépérissement du hêtre dans le département du Doubs

Il y a donc là un avertissement sérieux donné aux sylviculteurs trop optimistes qu'une suite d'étés régulièrement pluvieux avaient amenés à croire à la perfectibilité de certains sols.

14 novembre 1989

REFLECTE

PERSPECTIVE par Jean-Louis ANTOINE La mort annoncée des forêts européennes

Alors que l'essence sans plomb et les pots catalytiques fleurissent de l'Atlantique à Berlin, les massifs boisés n'en finissent plus de dégénérer.



ces insectes sont particulièrement nombreux dans les forêts de résineux de l'Est de la France.





Les points de vigilance

Ne pas « s'habituer » aux dépérissements forestiers

=> poursuivre les observations / les diagnostics / toujours s'interroger sur les causes

Ne pas attribuer tous les dommages uniquement au réchauffement climatique

« Le DSF est né en réaction à une attitude du début des années 1980, avec comme primat le **respect de la complexité des écosystèmes forestiers**, se traduisant notamment par le **refus de chercher un facteur explicatif unique et intégrateur**, et par **l'ouverture du regard et de l'esprit** ».

Christian Barthod, Beaune, 2009.

Ex : épidémie de scolytes sur épicéa commun depuis 2018 dans le NE de la France

- ⇒ liée avant tout à l'implantation d'une essence en dehors de son optimum écologique (vulnérabilité), de manière monospécifique sur de grandes surfaces
- ⇒ Le réchauffement climatique accentue probablement cette crise

Etre conscient de la complexité des effets du réchauffement climatique sur la santé de la forêt et de leur prédiction

Cela peut varier d'une espèce à l'autre mais aussi dans le temps et l'espace.

Ils peuvent être contradictoires et les interactions multi-trophiques complexifient les démarches de prédiction.





Une situation sanitaire des forêts tout à fait exceptionnelle, de par la multiplicité et la concomitance de crises, leur intensité, leur étendue :

- **Epidémie de scolytes** (typographe, chalcographe) s'est accentuée dans les peuplements d'**épicéa** sur l'ensemble de la région jusqu'à une altitude de 1000m
- Mortalités importante de **sapin pectiné** (curvidenté, spinidenté...) et de **pin sylvestre** (bupreste bleu)
- Des **dépérissements massifs et brutaux de hêtre**
- Pullulations de chenilles de **bombyx disparate** en Val de Saône, plus de 6000 ha entièrement défoliés en 2020 (gradation non observée en région depuis plus de 25 ans)
- Impacts liés à **pyrale du buis** qui s'accroissent (mortalité des buis)
- Forte extension de la zone de présence de la **cécidomyie des aiguilles du douglas**

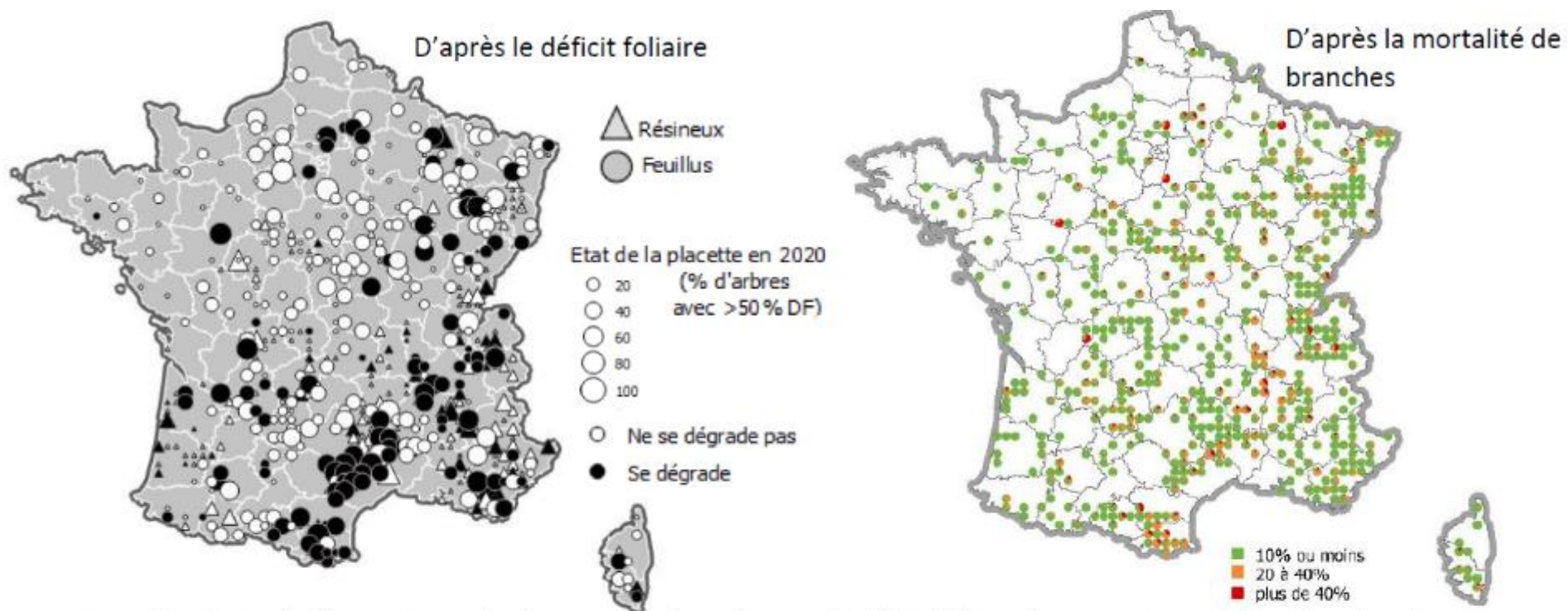


Une forêt en bonne santé globale en France en 2020



Réseau systématique de suivi des dommages forestiers

Depuis 1989 12 000 arbres dominants 600 placettes répartis sur l'ensemble du territoire



A gauche : Vision de l'état sanitaire des placettes du réseau à travers le déficit foliaire : état sanitaire actuel représenté par la taille des ronds en fonction du nombre d'arbres très dégradés en 2020 ; évolution de la placette estimée d'après la tendance de l'évolution du déficit foliaire entre 1997 et 2020 au seuil d'une augmentation de 1% par an.

A droite : Vision de l'état sanitaire des placettes du réseau à travers la mortalité de branches

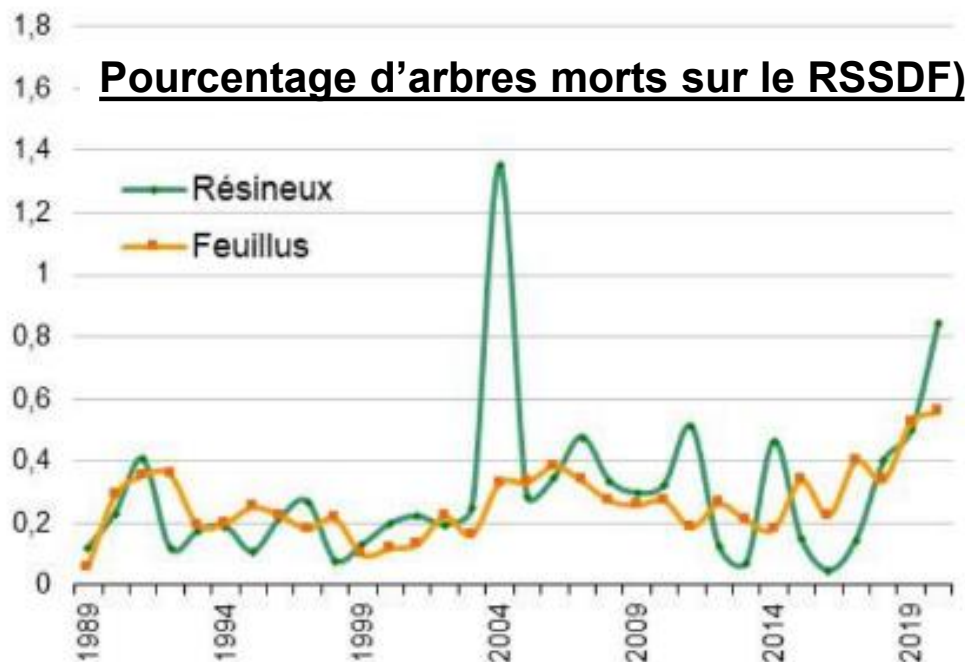


Une forêt en bonne santé globale en France en 2020



Réseau systématique de suivi des dommages forestiers

Depuis 1989 12 000 arbres dominants 600 placettes répartis sur l'ensemble du territoire



Globalement, les mortalités sur le réseau restent faibles (moins de 1 %).

- la mortalité des frênes est en augmentation ces dernières années à cause de la chalarose, et reste à un niveau élevé en 2020 ;
- la mortalité des épicéas a sérieusement augmenté en lien avec la crise sécheresse/scolyte ;
- la mortalité du châtaignier a augmenté en lien avec la maladie de l'encre.





Pour plus de détails...



S'abonner à
la Lettre du
DSF
dsf.sdqspv.dgal@agriculture.gouv.fr



Ephytia

Plus de détails par mail :

dsf.draaf-bourgogne-franche-comte@agriculture.gouv.fr

Sur les sites internet :

<http://draaf.bourgogne-franche-comte.agriculture.gouv.fr/Sante-des-forets>

<http://ephytia.inra.fr/fr/P/124/Forets>

<https://agriculture.gouv.fr/actualite-en-sante-des-forets>

