

# Epidémies de scolytes et mortalités d'épicéas et de sapins pectinés dans le massif jurassien en BFC

M. MIRABEL, Responsable du Pôle DSF BFC  
DRAAF BFC

Réunion COFOR AuRA – Bois d'Amont - 29 novembre 2023





## Les missions du Département de la Santé des Forêts (DSF) :

- 1 - surveillance sanitaire des forêts de la métropole et l'évaluation des risques : suivi des dommages biotiques et abiotiques, hors incendies et dégâts de gibier**
- 2 - diagnostic et conseil aux gestionnaires publics ou privés**
- 3 - élaboration et diffusion de l'information**

## Organisation DSF en région BFC :

**3 permanents techniques et un réseau de 34 correspondants-observateurs :**  
15 de l'ONF, 8 des DDT-DRAAF, 7 du CNPF, 3 des Chambres d'Agriculture et 1 EFF

## Le partenariat :

Avec les organismes de recherche et laboratoire (INRAE, Universités, ANSES), avec l'IGN, l'ONF, le CNPF, les pays limitrophes (Allemagne, Suisse, Belgique).

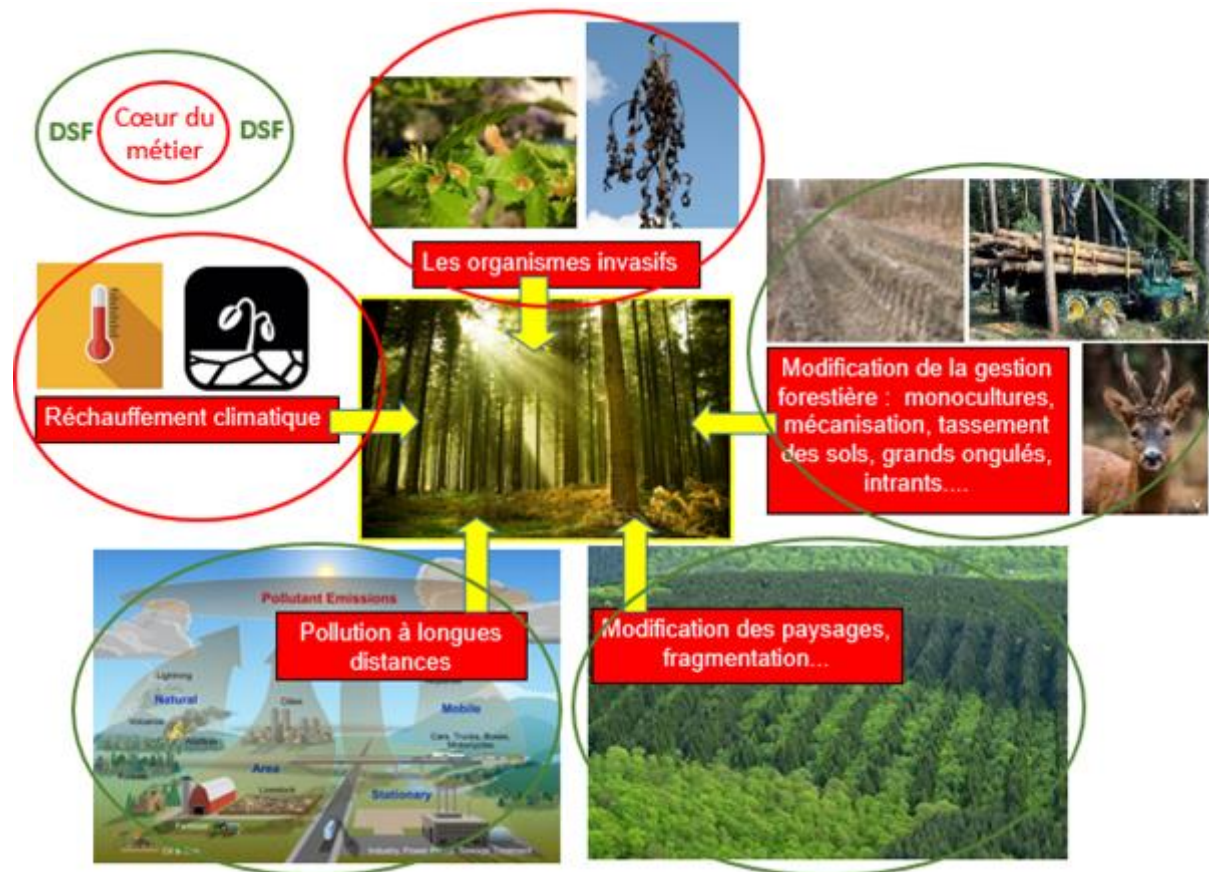


# Les risques majeurs pour la santé des forêts : les changements globaux

Les enjeux du XXIème siècle : Les changements globaux

Notamment le **réchauffement climatique**

**Et les organismes invasifs – bioagresseurs exotiques** (insectes, pathogènes)



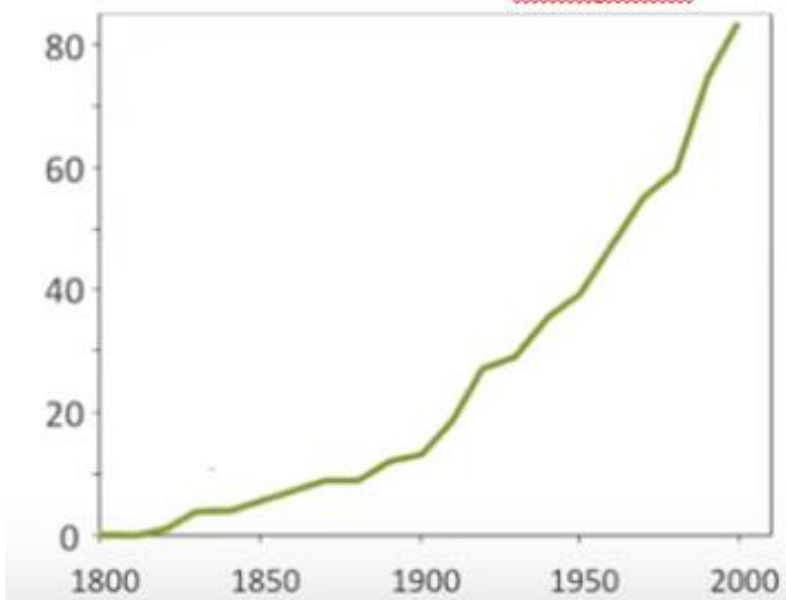


# Les risques majeurs pour la santé des forêts : les changements globaux

## Des invasions biologiques plus nombreuses

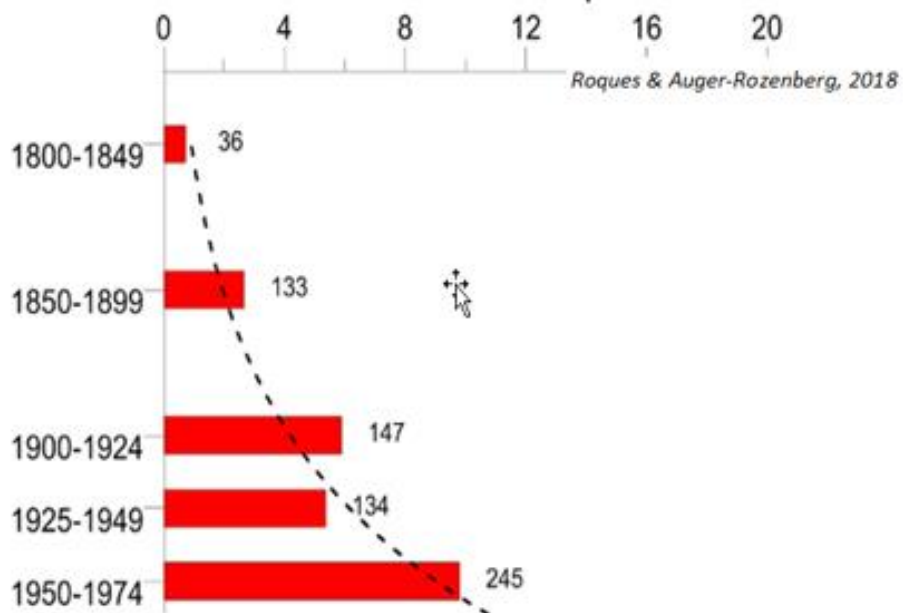
Nombre cumulé de champignons pathogènes exotiques introduits en Europe entre 1800 et 2000

Desprez-Loustau 2008



Nombre moyen d'espèces exotiques nouvellement établies par an

Roques & Auger-Rozenberg, 2018



# Les risques majeurs pour la santé des forêts : les changements globaux



## BIOAGRESSEURS EXOTIQUES INTRODUCITS EN FORET

Au XIX<sup>ème</sup> et XX<sup>ème</sup> siècles



Encre du châtaignier 1860  
*Asie*



Oïdium du chêne 1907  
*Amérique*



Dendroctone de l'épicéa, 1900  
*Europe*



Chancre du châtaignier 1956  
*Asie*



Graphiose de l'orme 1920 et 1970  
*Asie*



Cochenille du pin maritime 1958  
*Europe*

Scolyte noir du Japon 1972  
*Asie*



Plus récemment



Cynips du châtaignier 2007  
*Asie*

Contarinia du douglas 2016  
*Amérique*



Phytophthora ramorum 2017  
*Asie*



Pyrale du buis, 2015  
*Asie*



X. crassiusculus, 2014  
*Asie*



Chalarose du frêne 2008  
*Asie*

X. Compactus, 2016  
*Asie*



Cochenille tortue 2021  
*Amérique*



Tigre du chêne 2017  
*Amérique*

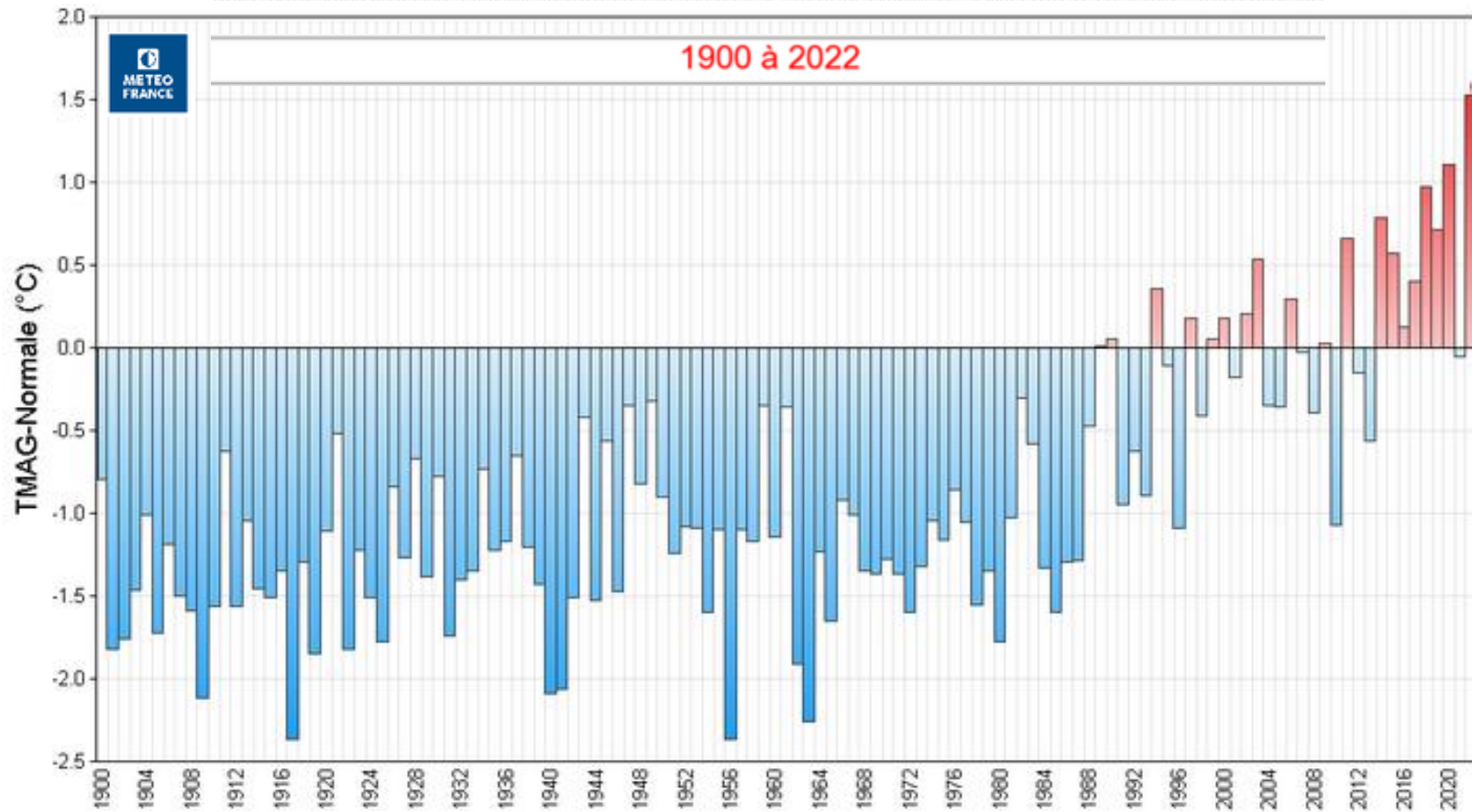


Surtout origine Est asiatique et Nord-américaine



# Les risques majeurs pour la santé des forêts : les changements globaux

Ecart à la moyenne annuelle de référence 1991-2020 de la température moyenne agrégée  
Zone climatique : France

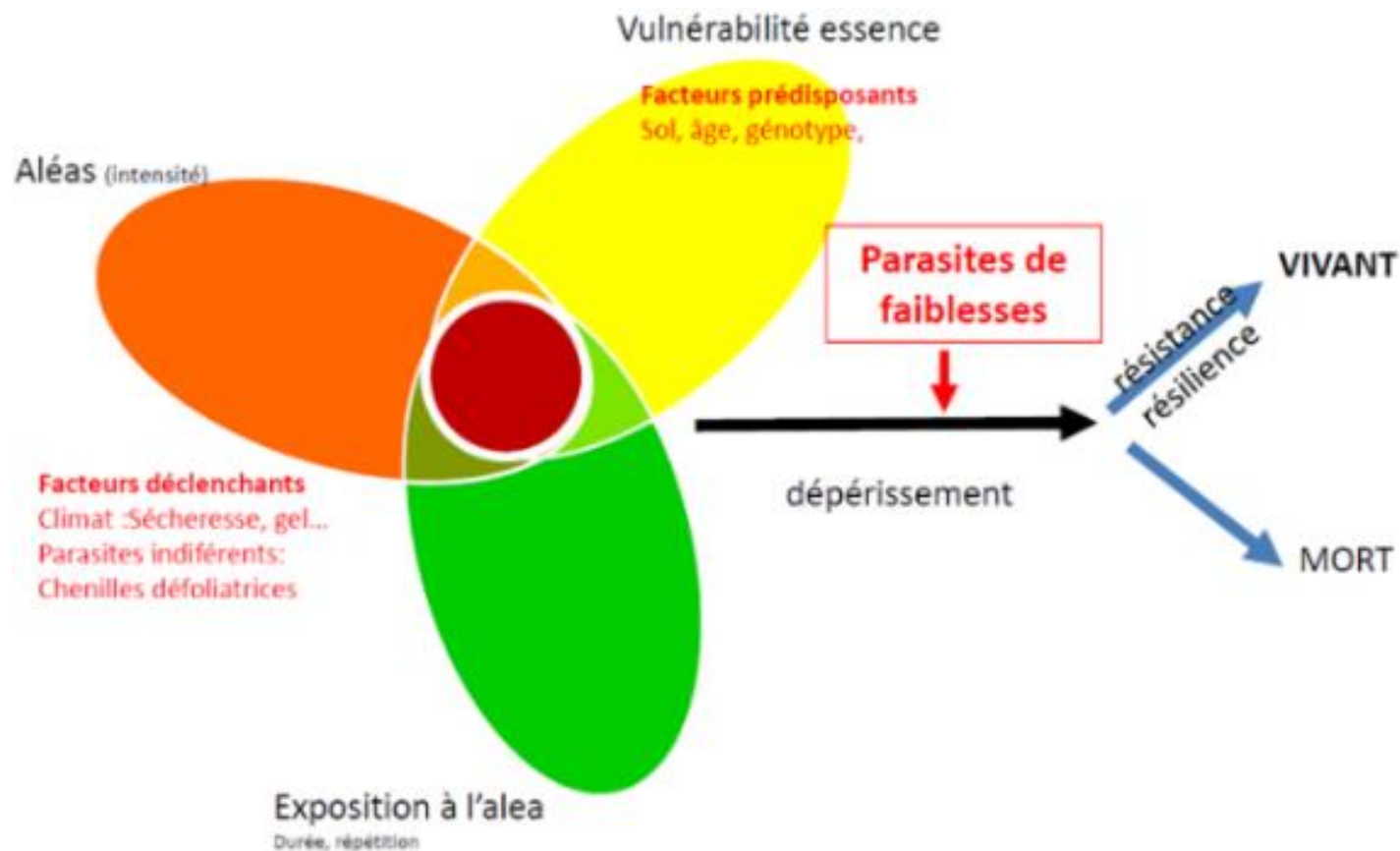




# La principale inconnue : la répétition de l'aléa



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



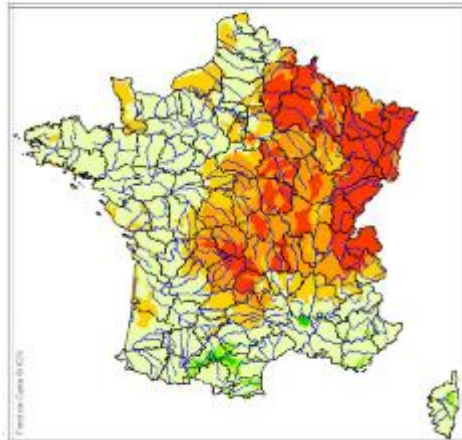
Breda, 2013, modifié



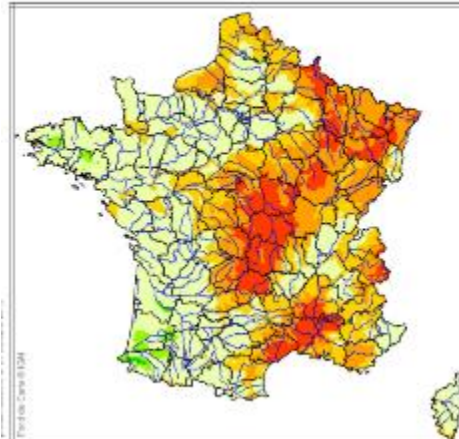
# Un enchaînement de déficits hydriques 2018-2023



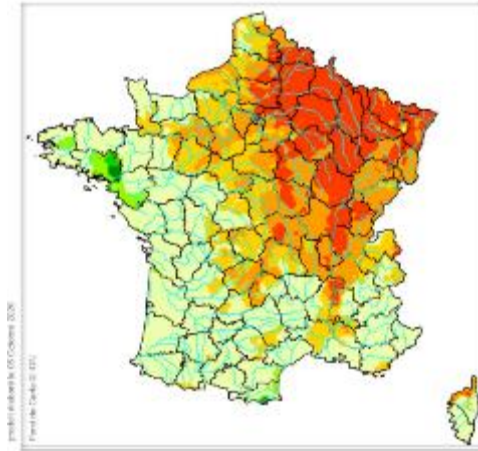
Indicateur du niveau d'humidité des sols sur 3 mois Août à Octobre 2018



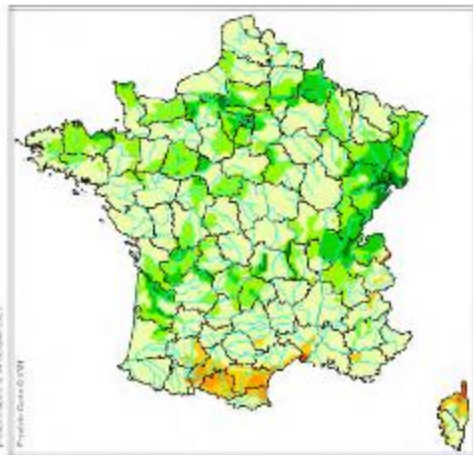
Indicateur du niveau d'humidité des sols sur 3 mois Juillet à Septembre 2019



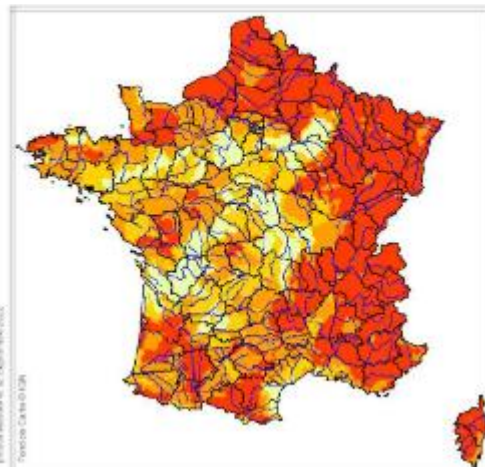
Indicateur du niveau d'humidité des sols sur 3 mois Juillet à Septembre 2020



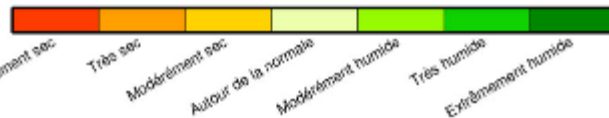
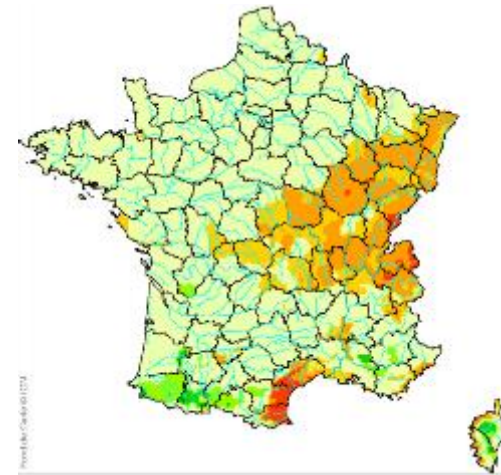
Indicateur du niveau d'humidité des sols sur 3 mois Juillet à Septembre 2021



Indicateur du niveau d'humidité des sols sur 3 mois Juin à Août 2022



Indicateur du niveau d'humidité des sols sur 3 mois Juin à Août 2023



**Sols très secs / très humide : 1 année tous les 10 ans en moyenne.**  
**Sols extrêmement secs / extrêmement humide : 1 année tous les 25 ans en moyenne.**







## Des crises sanitaires multiples depuis 2018 en région BFC

**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) et mortalités importantes d'**épicéa commun** à toutes altitudes

=> Mortalités importantes de **sapin pectiné en lien avec des attaques d'insectes cambioiphages** (scolytes (spinidenté, curvidenté, de Vorontzow...) et pissode), armillaire, fomès

=> Des **dépérissements massifs et brutaux de hêtres** (avec un taux de mortalité faible)

=> Impacts liés à l'invasion de la **pyrale du buis** qui s'accroissent (mortalité très importante des buis)

=> Les **mortalités importantes de frênes** liées à la **chalarose** se poursuivent

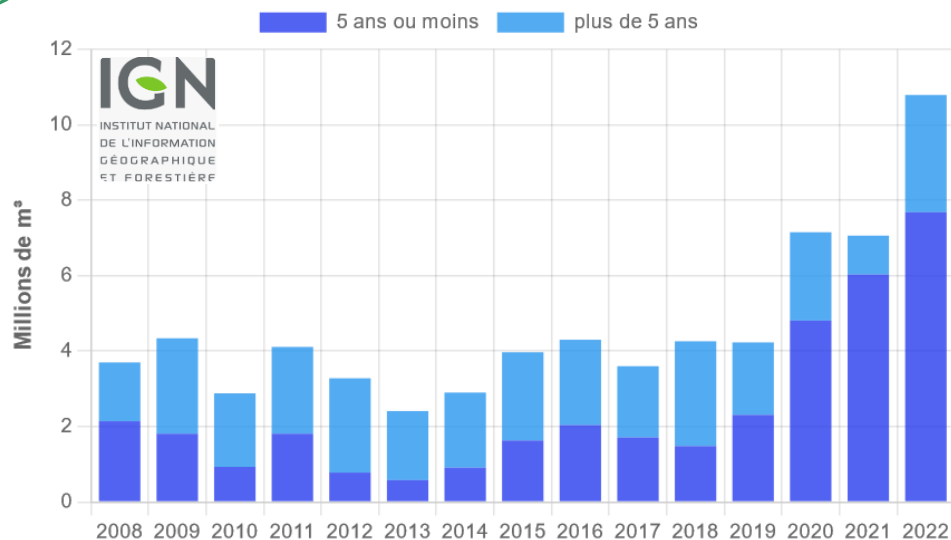
Etc



# Des crises sanitaires multiples depuis 2018 en région BFC

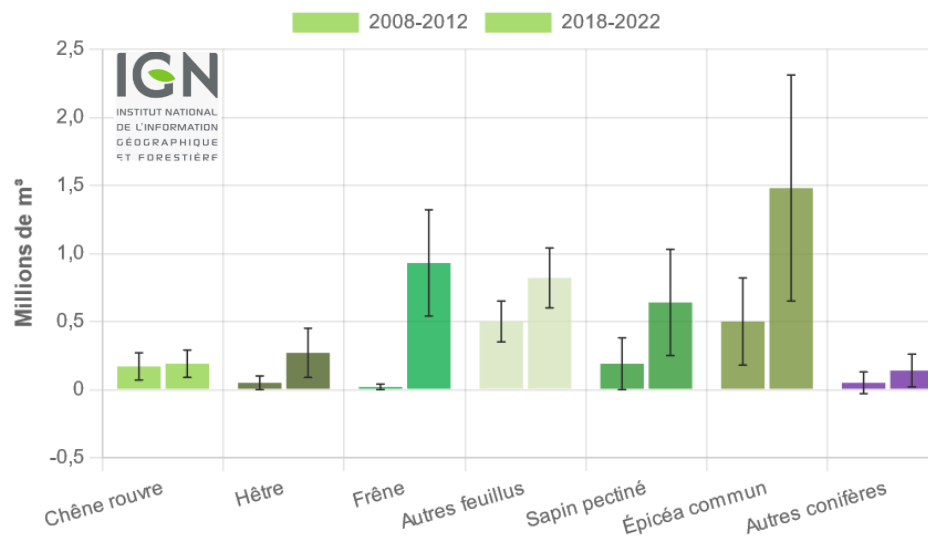


## Évolution du volume de bois mort par date de mort



Une forte augmentation du volume de bois mort sur pied dans la GRECO Jura depuis 2020 notamment.

## Volume de bois mort de moins de 5 ans par essence



En particulier épicéa et sapin (scolyte) et frêne (chalarose)

Données : IGN / IFN 2023





## Epidémie typographe sur épicéas

### Une épidémie au plus haut sur le second plateau et dans le Haut-Jura



Importantes mortalités d'épicéas en lien avec des attaques de typographes 2022 et du printemps 2023  
(Bois d'Amont, 1100-1200 mètres d'altitude, Jura – F. Vaufrey, CO-DSF, ONF, M. Mirabel, DSF, 100823)



Importantes mortalités d'épicéas en lien avec des attaques de typographes 2022 et du printemps 2023  
(Chapelle-des-Bois, 1100-1200 mètres d'altitude, Doubs – S. Lefèvre, CO-DSF, CA25 et N. Bourgoin, CO-DSF, DDT25, 060923)





# Epidémie typographe sur épicéas



## Une épidémie au plus haut sur le second plateau et dans le Haut-Jura



Photographies aériennes du 8 août 2020  
et du 9 septembre 2023  
(secteur massif du Risoux – Bois d'Amont entre  
1100 et 1200 mètres d'altitude)  
illustrant la forte accentuation des mortalités  
d'épicéas au cours de cette période (source IGN)

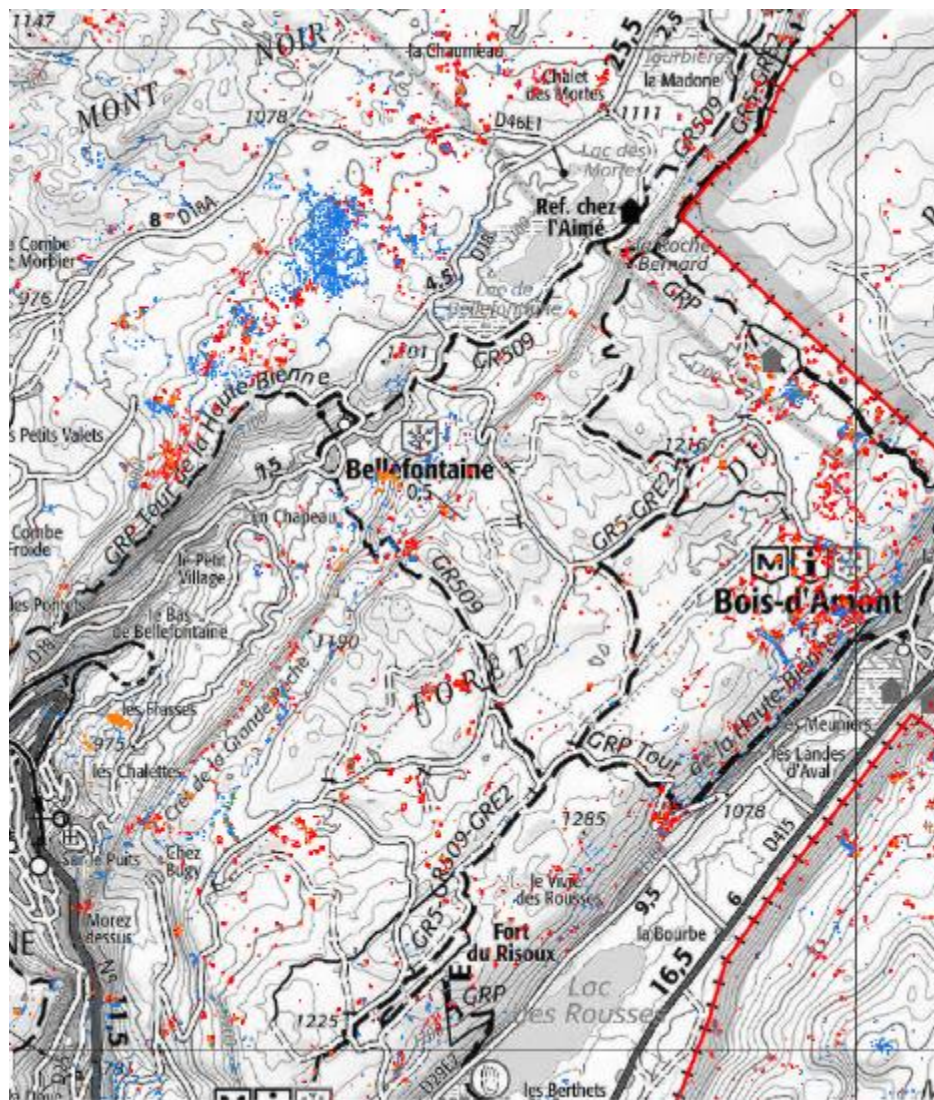






# Epidémie typographe sur épicéas

## Une épidémie au plus haut sur le second plateau et dans le Haut-Jura



### Atlas des probables foyers de scolytes par mailles carrées de 10 km dans les pessières et sapinières du massif jurassien

Traitement au 21/09/2023 des images satellitaires SENTINEL2 par la chaîne de traitement Fordead-INRAE au sein du masque "résineux" du CES OSO - THEIA  
Dernières images exploitables: 06/09, 09/09 et 11/09.



0 1 2 km



Détections des anomalies moyennes et fortes du 01/06 année N au 31/05 année N+1

- 2017-2021
- 2022
- 2023
- Sol nu après anomalies toutes années confondues

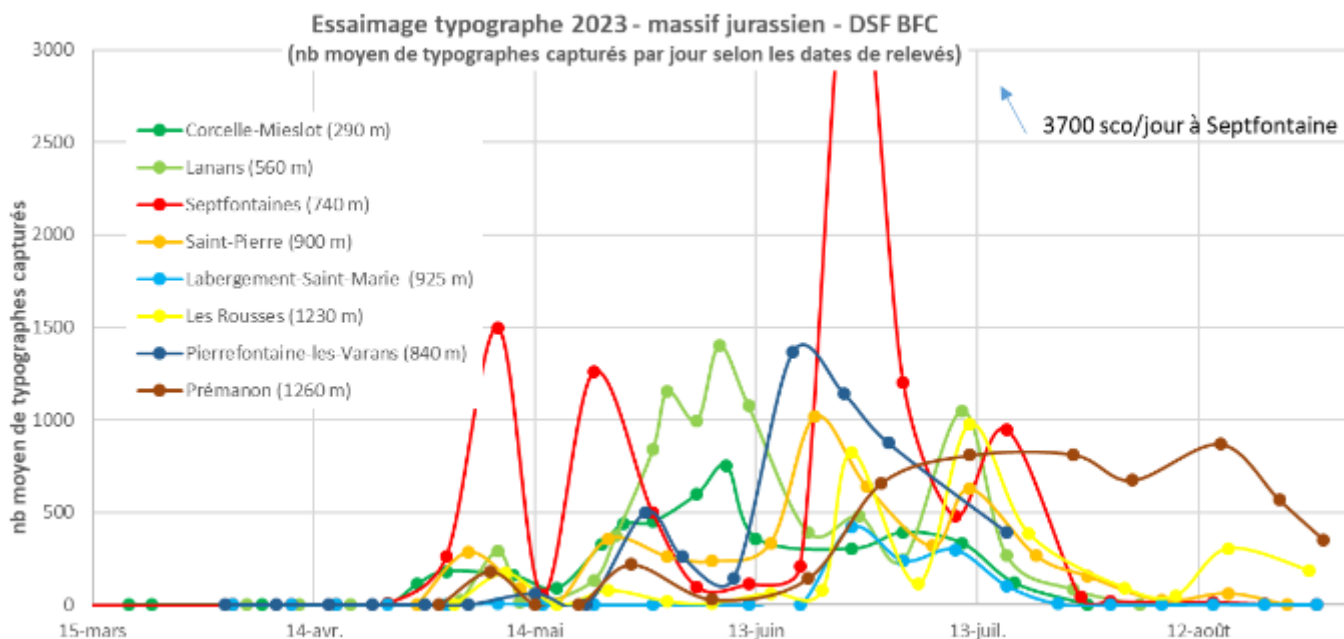
Source : Scan25 © - IGN ®  
Réalisation : 09/2023 - DSF - T. BELOUARD et F. DUMORTIER





# Epidémie typographe sur épicéas

Essaimage 2023 des typographes initié fin avril – début mai de manière quasi-simultanée à toutes altitudes dans le massif jurassien



Piège phéromonal du typographe (Doubs, S. Lefèvre, CO-DSF, CIA 25)

Suivis des essaimages d'*Ips typographus* par piégeages phéromonaux (dans le cadre du monitoring des populations de scolytes selon les plages altitudinales) réalisés par les correspondants-observateurs DSF

et par le syndicat des forestiers privés de Franche-Comté (pièges de Pierrefontaine-les-Varans et de Prémanon) en 2023 dans le massif du Jura (F. Dumortier, DSF, 2023)

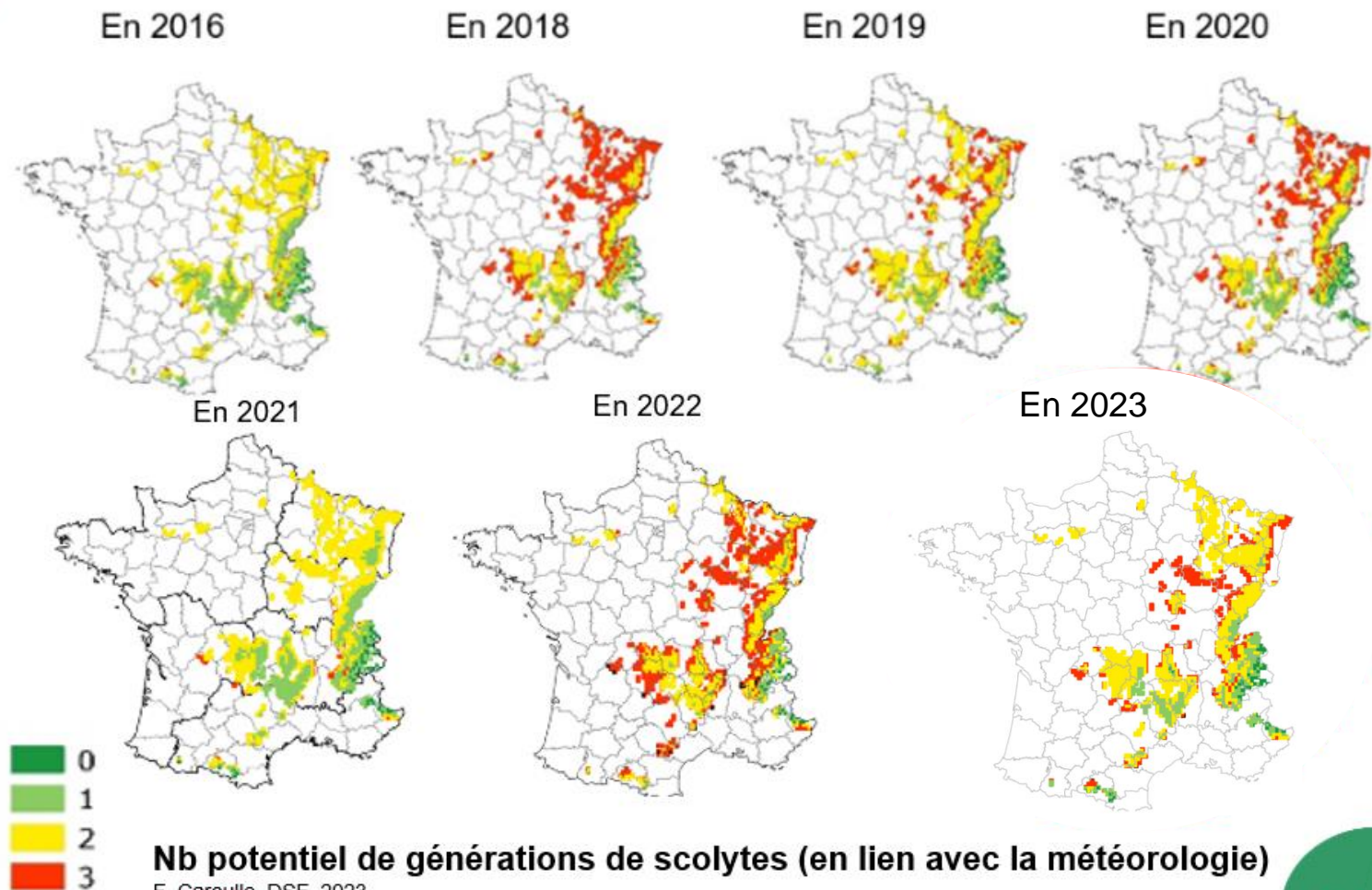






# Epidémie typographe sur épicéas

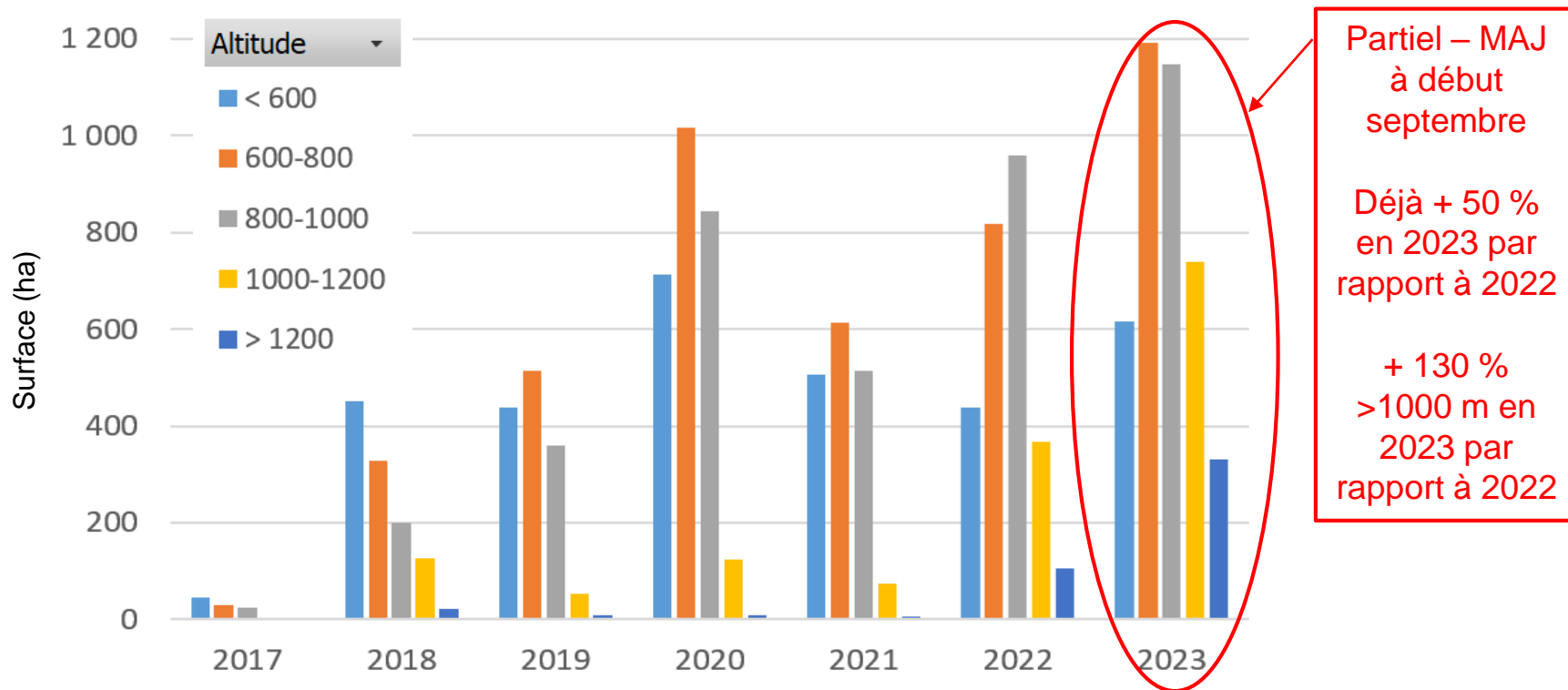
**1 génération supplémentaire de scolytes en 2023  
(3 en plaine / 2 en moyenne montagne - comme en 2018,19,20 et 22)**



# Epidémie scolytes sur épicéas et sapins pectinés



## Une épidémie au plus haut sur le second plateau et dans le Haut-Jura



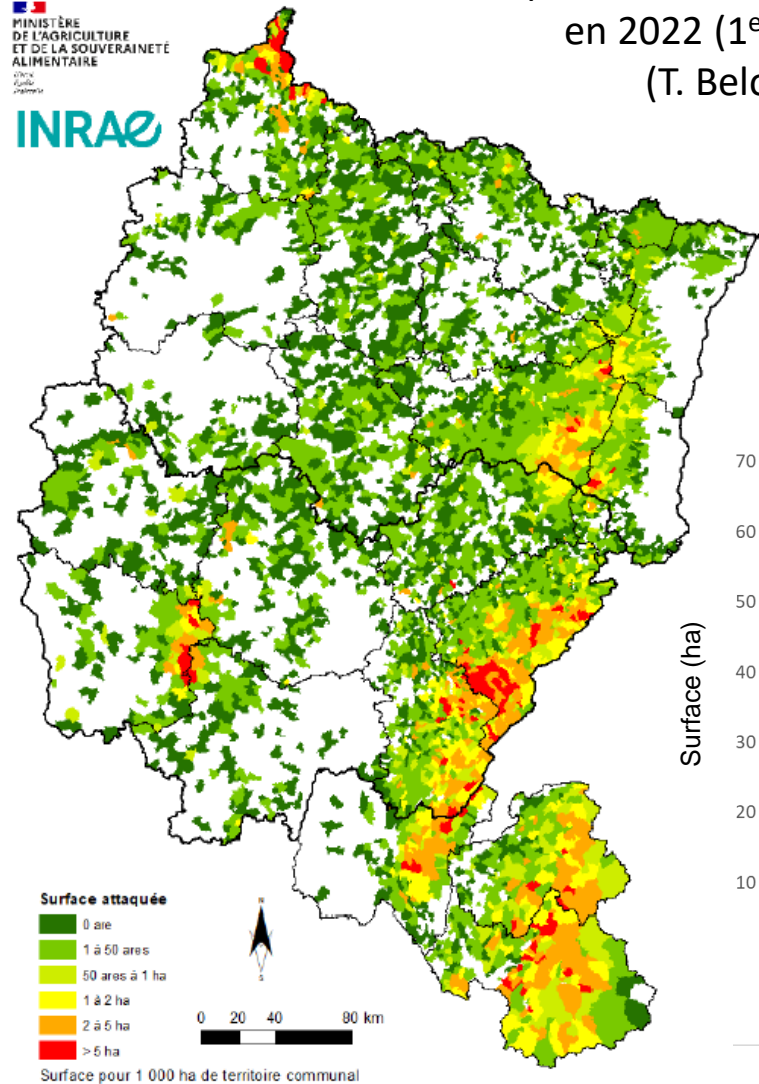
Evolution des **surfaces résineuses** potentiellement scolytées sur le massif jurassien en Bourgogne-Franche Comté par **année biologique (du 1er juin n au 31 mai n+1)** et classe d'altitude, obtenue par traitement des images satellitaires via la méthode ForDead (INRAE) en utilisant le thème résineux OSO du CESBIO (T. Belouard, DSF, 21 septembre 2023)



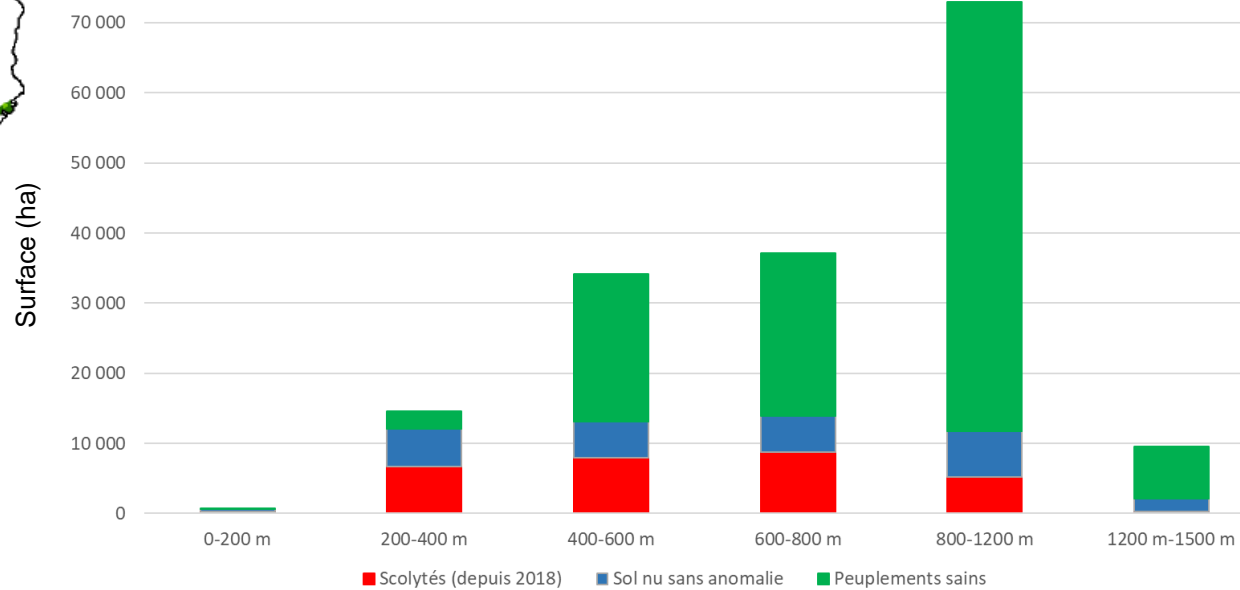
# Epidémie scolytes sur épicéas et sapins pectinés



Surface par commune des pessières et sapinières scolytées  
en 2022 (1<sup>er</sup> juin 2022 au 31 mai 2023)  
(T. Belouard, DSF, juillet 2023)



Surface des pessières et des sapinières scolytées, saines et sol nu sans anomalies dans la région Bourgogne-Franche-Comté (base : état avant crise scolytes) (T. Belouard, DSF, juillet 2023)

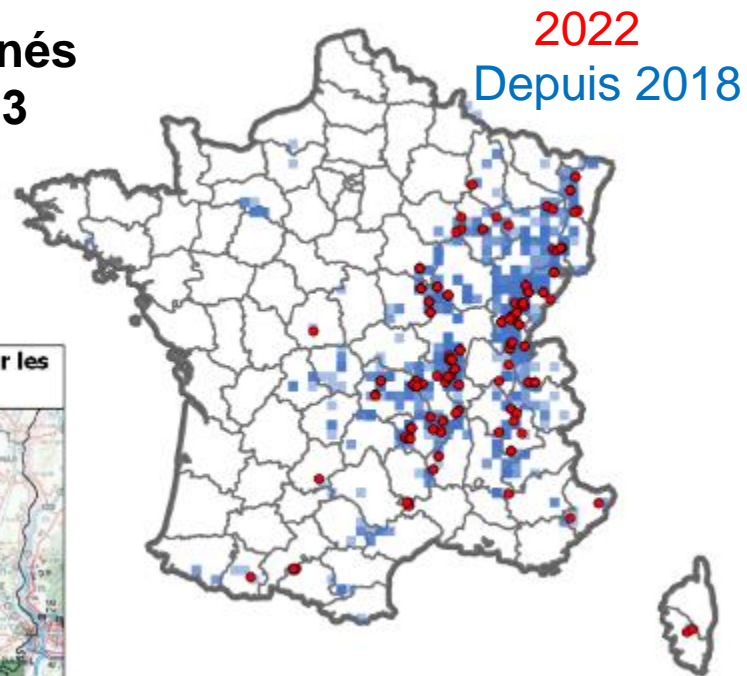




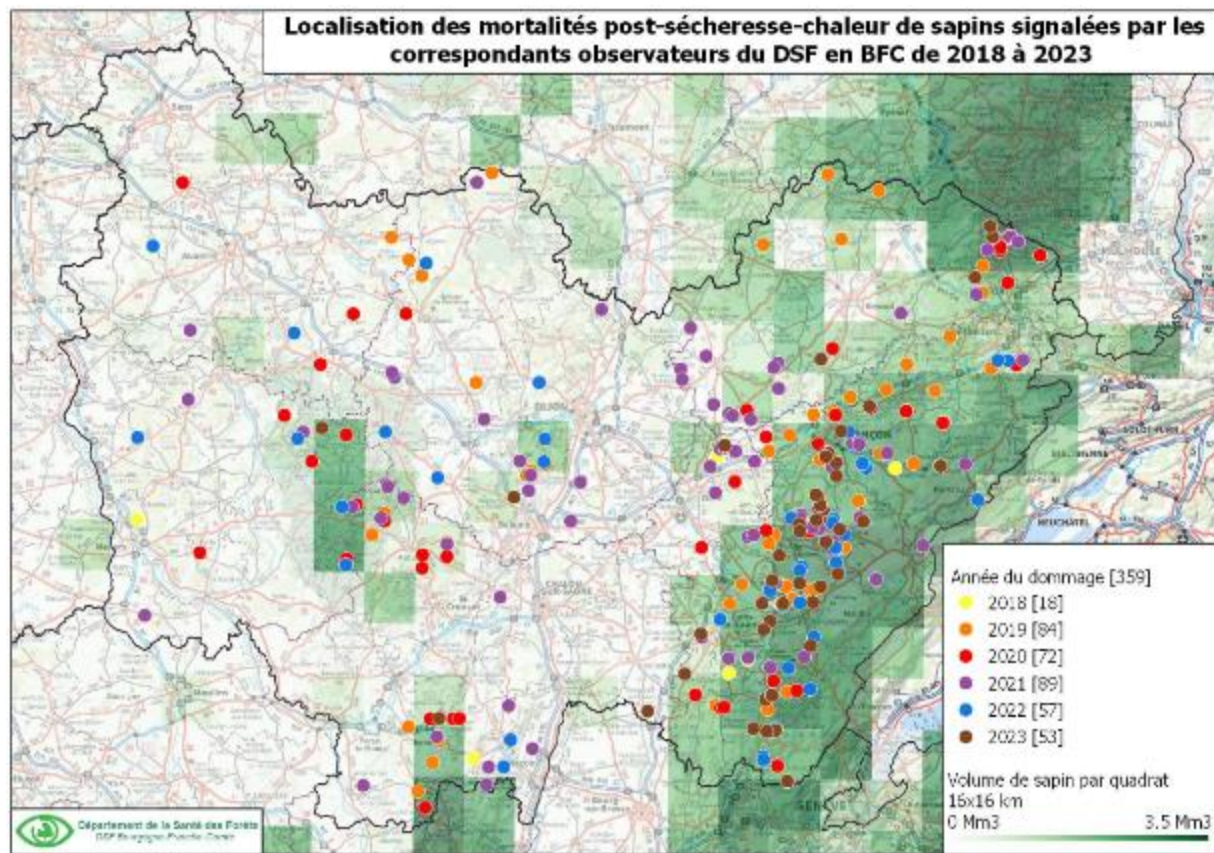


# Mortalités de sapins pectinés

**Accentuation forte des mortalités de sapins pectinés  
entre la fin d'été 2022 et la fin du printemps 2023  
notamment sur le massif jurassien < 800 m  
Fin d'été 2023 : une évolution peu marquée  
(à confirmer au printemps 2024)**



Localisation des mortalités post-sécheresse-chaueur de sapins signalées par les correspondants observateurs du DSF en BFC de 2018 à 2023



Signalements DSF  
Mortalités de sapins  
pectinés



# Mortalités de sapins pectinés



**Accentuation forte des mortalités de sapins pectinés entre la fin d'été 2022 et la fin du printemps 2023 notamment sur le massif jurassien < 800 m**

**Fin d'été 2023 : une évolution peu marquée (à confirmer au printemps 2024)**



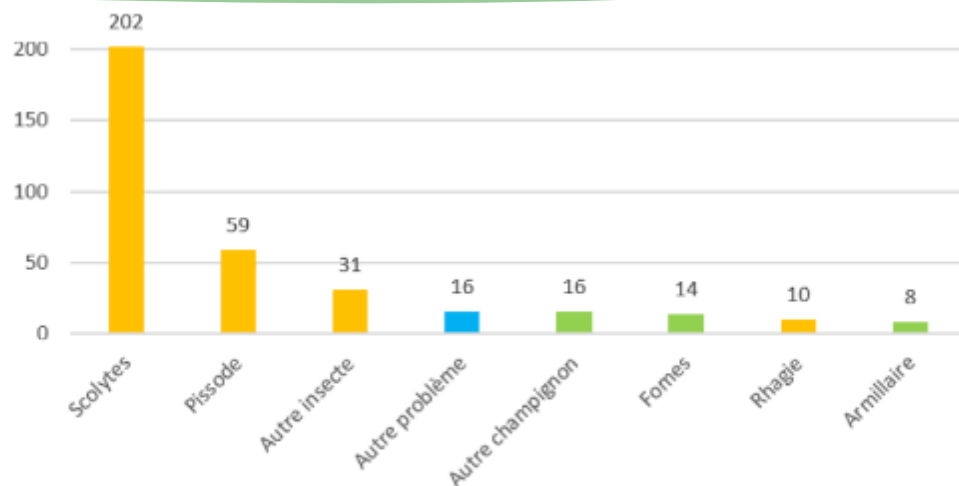
Mortalités de sapins pectinés (FD La Fresse, 650-850 m, Jura - F. Vaufrey, CO-DSF, ONF – mai 23)  
Et dans les Vosges comtoises (FD de St-Antoine, 600-900 m, Haute-Saône - F. Kilque, CO-DSF, avril 23)







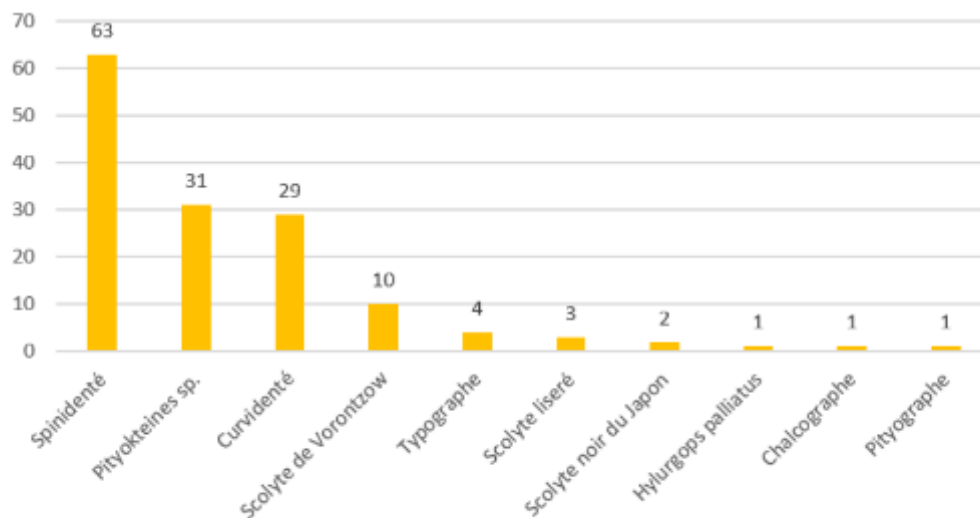
## Mortalités de sapins pectinés



Les bio-agresseurs détectés, facteurs aggravants de ces mortalités de sapins

Avant tout scolytes  
Et notamment spinidenté

**Fig.5** Nombre de signalements par bio-agresseurs identifiés sur ces mortalités de sapins post-sécheresse-chaueur effectués par les correspondants-observateurs du DSF en Bourgogne-Franche-Comté entre 2018 et 2022 (en orange d'origine entomologique, en vert d'origine pathologique)



**Fig.6** Nombre de signalements des scolytes identifiés sur ces mortalités de sapins post-sécheresse-chaueur prélevés par les correspondants-observateurs du DSF en Bourgogne-Franche-Comté entre 2018 et 2022







## Mortalités de sapins pectinés

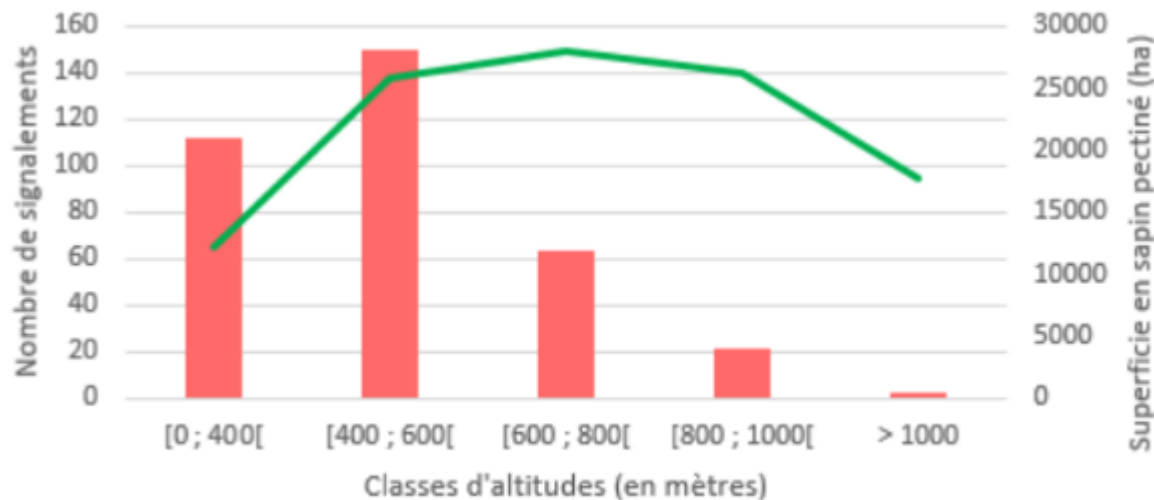
### Facteurs prédisposants :

Présence de l'essence en dehors de son optimum écologique (< 800 m d'altitude)

Importantes surfaces monospécifiques régulières

Sols à fortes contraintes hydriques (RU faible, versants exposés)

Présence du fomès, du gui.



Atteintes de fomès (*Heterobasidion abietinum*) sur sapins pectinés dans le Jura, 2022 (M. Mirabel)

■ Nombre de signalements (fiches V) — Superficie en sapin pectiné en hectares

Nombre de signalements selon l'altitude des mortalités de sapins post-sécheresse-chaud signalées par les correspondants-observateurs du DSF en Bourgogne-Franche-Comté entre 2018 et 2023 – superficie en sapin pectiné en région selon les tranches altitudinales (données IGN 2017-2021)

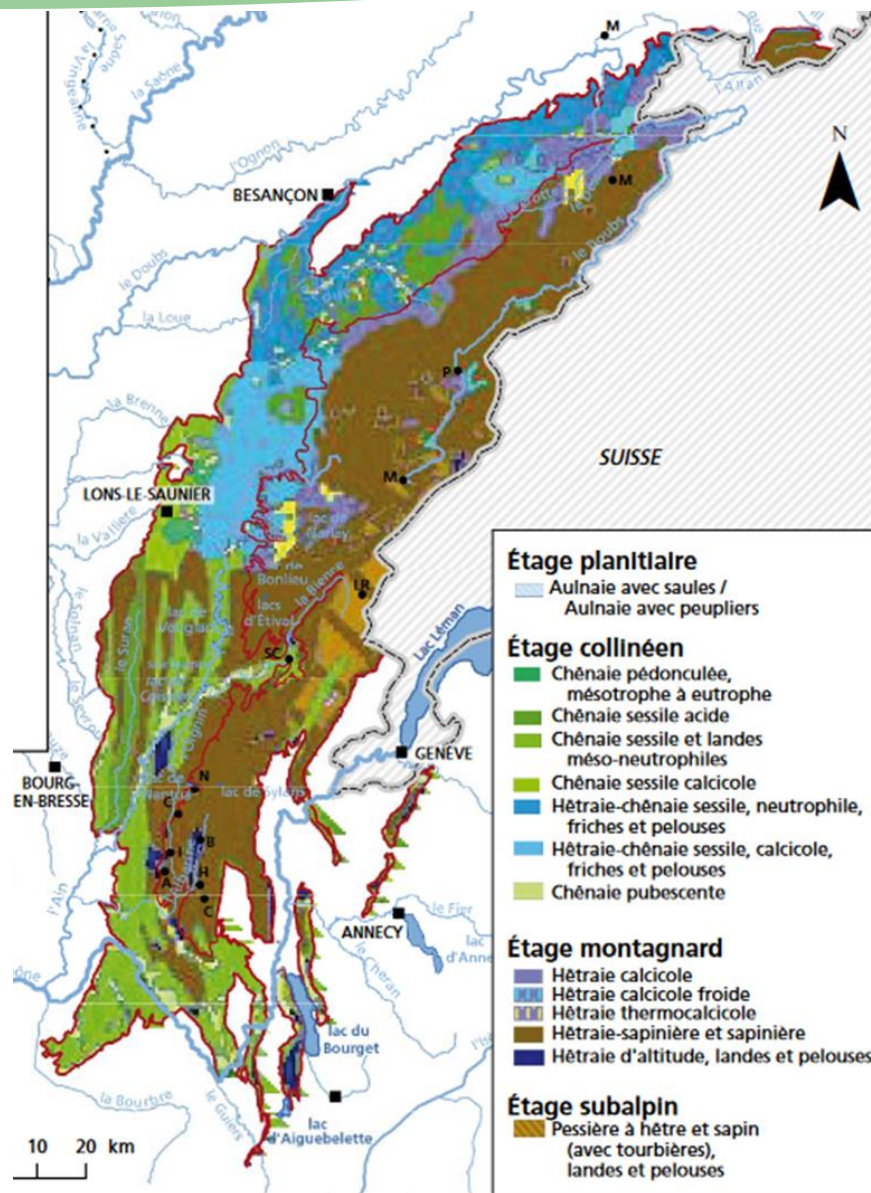
(F. Dumortier, DSF, septembre 2023)





# Mortalités de sapins pectinés

Carte de la  
végétation potentielle  
de la GRECO Jura  
(source CNRS)



Sources : BD ALTI® IGN,  
BD CARTHAGE® IGN  
Agences de l'Eau,  
carte de la végétation  
de la France :  
couverture numérique harmonisée  
au 1/1 000 000 © CNRS-UMR  
Géographie-cités 8504  
(fichier image : fichier  
vectoriel non accessible).



# Epidémie scolytes sur épicéas et sapins pectinés



## Epidémie de scolytes qui dure depuis 5 ans:

- ⇒ Prospective : **poursuite de la phase épidémique** au moins jusqu'à mi-2024
- ⇒ Les **attaques de l'été 2023** ne seront pleinement visibles **qu'au printemps 2024**
- ⇒ La **lutte active et préventive** toujours à mettre en œuvre pour accélérer le retour à l'endémie (en privilégiant l'épicéa au sapin pectiné en lien avec l'agressivité du typographe)
- ⇒ **Champignons/parasites/prédateurs de scolytes** sont régulièrement observés : leur population augmente naturellement, corrélée avec la durée de l'épidémie.
- ⇒ **Aide de la télédétection - ForDead** : Mise-à-jour DSF tous les 1 à 2 mois sur le massif jurassien en 2023 – poursuite en 2024
- ⇒ **Des points à approfondir** : caractériser la dynamique spatio-temporelle de l'épidémie de scolytes / identifier d'éventuels facteurs de vulnérabilité (pré-disposants), aggravants etc
- ⇒ Rester vigilant à **limiter la déstructuration des peuplements**, aux tassements de sols, à préserver le potentiel de régénération lors des interventions sylvicoles d'urgence
- ⇒ **Diversification des structures et des compositions** des peuplements forestiers doit s'opérer à toutes altitudes





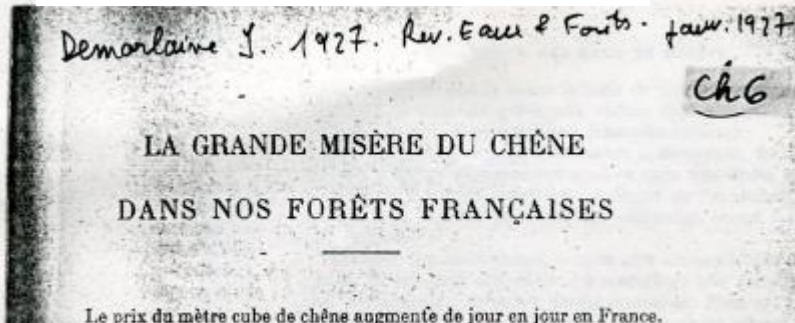


# L'importance de la mémoire sylvo-sanitaire

## 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

triches aquent ne aux actéris- Disons le bostrvche tyroarane l'ins tyro-

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

### La mort annoncée des forêts européennes





## 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 cette crise sanitaire

### Etre conscient de la complexité des effets des changements globaux 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.

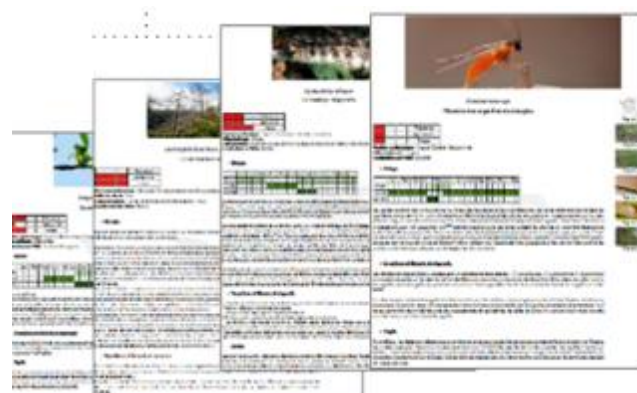




## Pour plus de détails



S'abonner à  
la Lettre du  
DSF  
[dsf.sdqspv.dgal@agriculture.gouv.fr](mailto:dsf.sdqspv.dgal@agriculture.gouv.fr)



Ephytia

**Organisation DSF en région BFC en 2022 : 3 permanents techniques et un réseau de 34 correspondants-observateurs** : 15 à l'ONF, 8 en DDT-DRAAF, 7 au CNPF, 3 en Chambre d'Agriculture et 1 EFF.

Plus de détails par mail :

[dsf.draaf-bourgogne-franche-comte@agriculture.gouv.fr](mailto:dsf.draaf-bourgogne-franche-comte@agriculture.gouv.fr)

Sur les sites internet :

<https://draaf.bourgogne-franche-comte.agriculture.gouv.fr/sante-des-forets-r303.html>

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

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

