

Mortalités de sapins pectinés en région Bourgogne-Franche-Comté – point à l'hiver 2022-2023

En lien avec les épisodes de sécheresse-chaud récurrents depuis 2018, des mortalités conséquentes de sapins pectinés se sont révélées en région Bourgogne-Franche-Comté au cours de ces quatre dernières années.

Au printemps 2022, une forte régression de ces mortalités est notée comparativement aux années précédentes à la faveur d'une saison de végétation 2021 sans stress hydrique, mais ce répit fût de courte durée. Après l'intense déficit hydrique de l'été, les mortalités de sapins pectinés se sont très fortement accentuées, notamment sur le massif jurassien, dès la fin août et se poursuivent actuellement. Cette dynamique en fin d'été et à l'automne d'une telle ampleur constitue un fait nouveau depuis 2018. En règle générale l'essentiel des mortalités de sapins pectinés se révèlent à la reprise de végétation au printemps suivant.

Ces mortalités se concentrent avant tout sous 600-800 mètres d'altitude, en dehors de l'optimum écologique de cette essence montagnarde. Elles sont toujours associées à des attaques d'insectes cambioxyphages du sapin (scolytes et pissode), bio-agresseurs de faiblesse. Localement de fortes atteintes par le fomes sont notées, champignon qui participe à l'affaiblissement des arbres lors de déficit hydrique en tant que pourridié racinaire.

Consécutivement aux conditions météorologiques 2022 et aux attaques d'insectes cambioxyphages, les mortalités de sapins pectinés vont continuer à se révéler au cours de ce printemps, même si probablement la majeure partie s'est manifestée depuis l'été dernier. Compte tenu de ses exigences et des mortalités observées, le sapin pectiné est à éviter en basse altitude (étage montagnard inférieur et étage collinéen) et en particulier sur les sols aux plus fortes contraintes hydriques. Les conditions météorologiques de 2023 seront déterminantes quant à l'intensité et à la poursuite de ces mortalités.



Fig.1 Importantes mortalités de sapins pectinés se révélant début octobre 2022
(Doubs, Premier plateau du Jura, M. Mirabel, DSF)

Des mortalités de sapins pectinés toujours importantes après quatre années sur cinq marquées par des épisodes de sécheresses et de fortes chaleurs

En lien avec les épisodes de sécheresse-chaueur récurrents depuis 2018, des mortalités conséquentes de sapins pectinés se sont manifestées en région Bourgogne-Franche-Comté au cours de ces quatre dernières années.

En 2018, peu de mortalités de sapin pectiné ont été signalées. Les sapins réagissant au stress hydrique généralement au printemps suivant celui-ci, il était attendu que celles-ci se révèlent début 2019 et c'est ce qu'il s'est produit.

Au printemps et à l'été 2020, dans les massifs jurassiens et vosgiens, les mortalités initiées en 2019 se sont poursuivies mais de moindre ampleur que l'année précédente. En revanche sur le massif du Morvan et le Clunisois celles-ci se sont amplifiées, le déficit hydrique 2019 ayant été plus marqué en Bourgogne qu'en Franche-Comté.

En lien avec l'important déficit hydrique 2020, intervenu après ceux de 2018-2019, des mortalités conséquentes de sapins pectinés ont été relevées au printemps 2021 lors de la reprise de l'activité physiologique des arbres. Sur les massifs jurassiens et vosgiens, les mortalités initiées en 2019 et 2020 se sont poursuivies et accentuées notamment sur le premier plateau du Jura.

A l'automne 2021 et au printemps 2022, une forte régression de ces mortalités est notée comparativement aux années précédentes à la faveur d'une année 2021 sans stress hydrique, mais ce répit fût de courte durée. Consécutivement aux épisodes de sécheresse et de fortes chaleurs de l'été 2022, les mortalités de sapins pectinés se sont à nouveau fortement accentuées, notamment sur le massif jurassien, où l'anomalie de déficit hydrique a été la plus forte, dès la fin août et se poursuivent actuellement. (Fig.2 et 3) Cette dynamique en fin d'été et à l'automne avec une telle ampleur constitue un fait nouveau depuis 2018, en règle générale l'essentiel des mortalités de sapins pectinés se révélaient à la reprise de végétation au printemps suivant. Celle-ci pourrait être attribuable au fait que 2022 constitue l'année la plus chaude depuis 1900 ayant engendré un développement biologique rapide des scolytes (2 à 3 générations) et qu'en septembre, à la faveur du retour de conditions humides, une reprise de végétation partielle a pu s'observer localement sur certains arbres impactés par la sécheresse estivale.

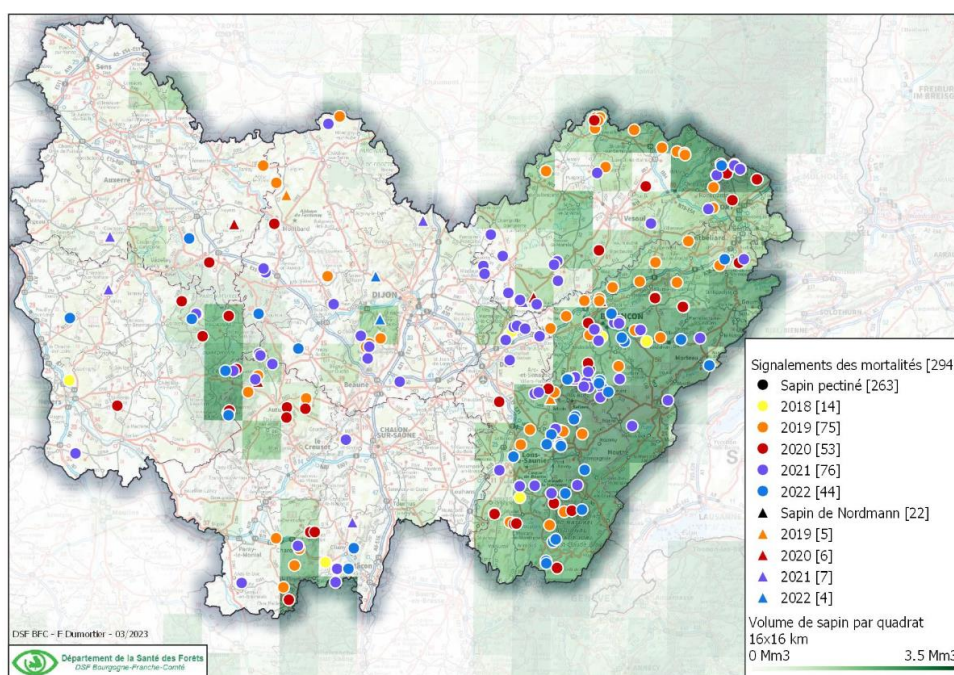


Fig.2 Localisation des mortalités post-sécheresse-chaueur de sapins pectinés et de sapins de Nordmann signalées par les correspondants-observateurs du DSF en Bourgogne-Franche-Comté entre 2018 et 2022

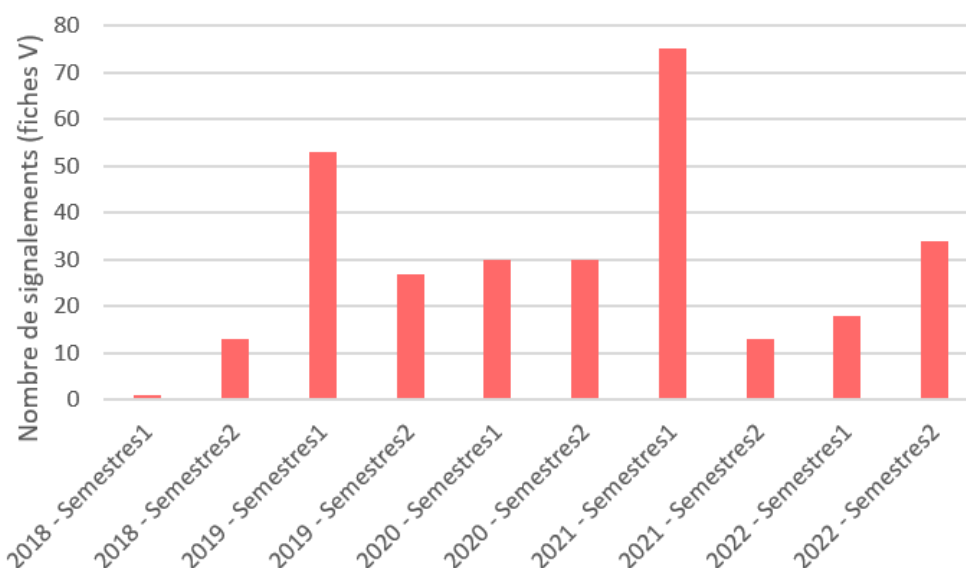


Fig.3 Nombre de signalements par semestre des mortalités de sapins post-sécheresse-chaueur signalées par les correspondants-observateurs du DSF en Bourgogne-Franche-Comté entre 2018 et 2022

Ces mortalités sont généralement cantonnées aux secteurs de basse altitude : 76 % des signalements sont effectués sous 600 mètres d'altitude, 92 % sous 800 mètres d'altitude (Fig.4). Les zones les plus impactées depuis 2018 sont constituées par tous les secteurs de plaine, le Morvan et le Clunisois, le premier plateau du Jura et les Vosges saônoises et belfortaines.

Les sapinières implantées sur des sols superficiels et/ou sur des versants plus exposés au rayonnement solaire (adret) sont également davantage impactées. Il est à rappeler que sous nos latitudes, le sapin pectiné est une essence qui trouve son optimum dans l'étage montagnard moyen et qui exige une humidité de l'air élevée et constante toute l'année et des précipitations abondantes (> 1000 mm annuels; 500 à 600 mm pendant la saison de végétation). Le sapin pectiné est sensible à la sécheresse aussi bien de l'air que du sol (cf fiche MFR).

Concernant le sapin de Nordmann, des signalements plus ponctuels de mortalités ont été effectués en région (22 entre 2018 et 2022), mais il est difficile d'interpréter si cela est dû à une meilleure résistance au déficit hydrique de l'essence ou tout simplement à sa plus faible présence dans la région.

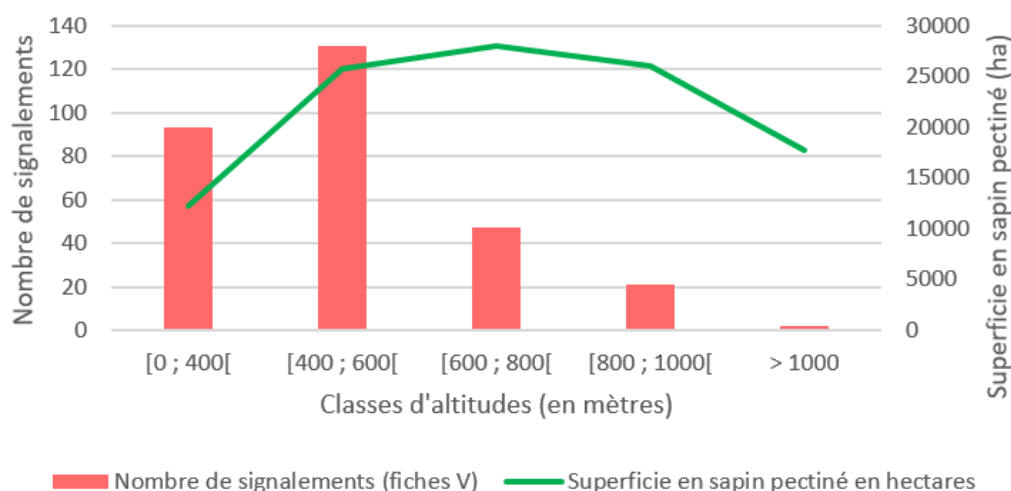


Fig.4 Nombre de signalements selon l'altitude des mortalités de sapins post-sécheresse-chaueur signalées par les correspondants-observateurs du DSF en Bourgogne-Franche-Comté entre 2018 et 2022 – superficie en sapin pectiné en région selon les tranches altitudinales (données IGN 2017-2021)

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

Chez le sapin pectiné, les principaux parasites de faiblesse accompagnant les mortalités consécutives aux sécheresses estivales sont les scolytes, en particulier le spinidenté (63 signalements en région depuis 2018) et le curvidenté (29 signalements). Le pissode du sapin est également très régulièrement détecté (59 signalements). De manière plus ponctuelle, le scolyte de Vorontzow et la rhagie ont pu être observés. Les attaques de typographe sur sapins pectinés sont très rares (uniquement 4 signalements depuis 2018) et liées à la présence à proximité immédiate d'épicéas scolytés. La présence de champignons, notamment de pourridiés racinaires, est peu relevée (plus difficile à détecter), le fomès étant le principal problème pathologique identifié. A noter, dans le cadre de la surveillance des organismes réglementés, aucun nouvel bio-agresseur exotique n'a été identifié à l'occasion de ces signalements. (Fig.5 et 6)

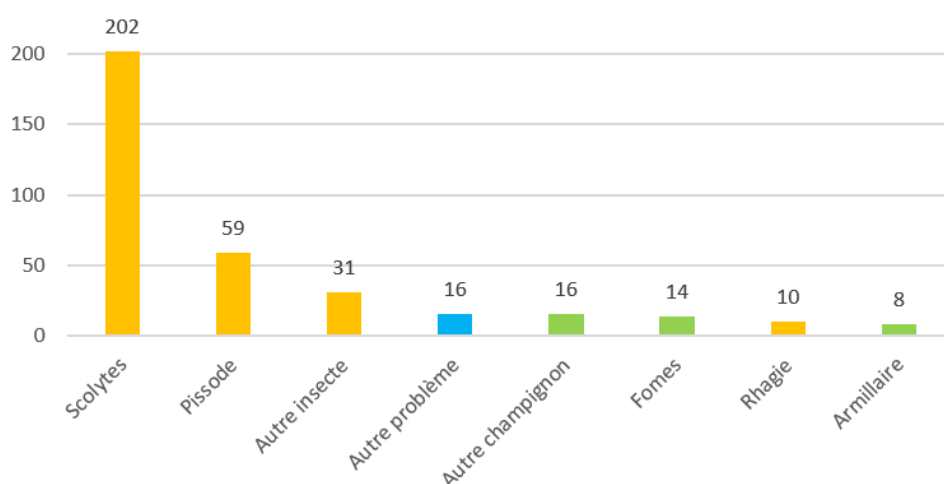


Fig.5 Nombre de signalements par bio-agresseurs identifiés sur ces mortalités de sapins post-sécheresse-chaueur effectués par les correspondants-observateurs du DSF en Bourgogne-Franche-Comté entre 2018 et 2022 (en orange d'origine entomologique, en vert d'origine pathologique)

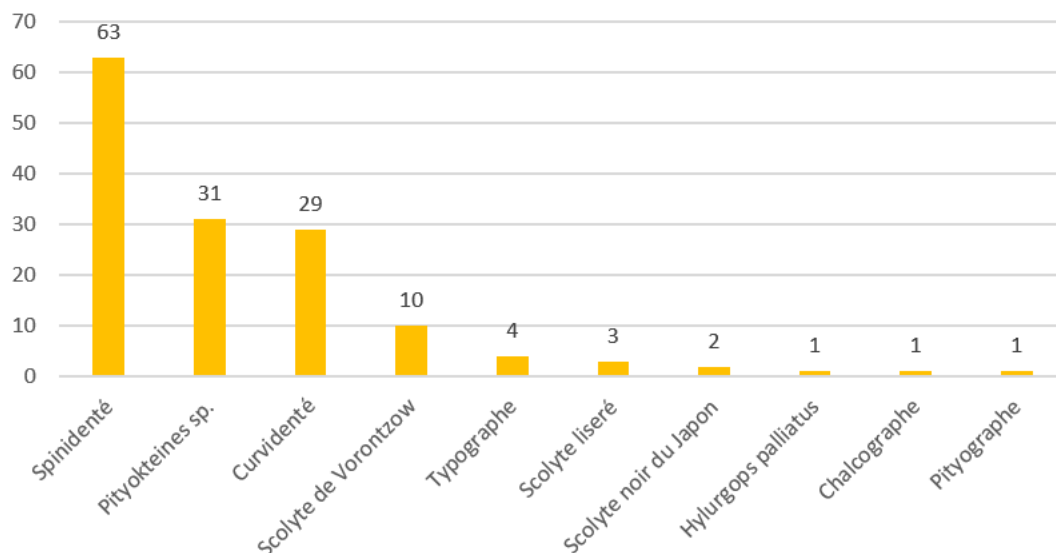


Fig.6 Nombre de signalements des scolytes identifiés sur ces mortalités de sapins post-sécheresse-chaueur prélevés par les correspondants-observateurs du DSF en Bourgogne-Franche-Comté entre 2018 et 2022

Chez le sapin de Nordmann, les mêmes tendances sont visibles sur les 22 signalements de mortalités : le spinidenté et le curvidenté sont les scolytes les plus observés et le pissode du sapin est régulièrement détecté.

Quelle évolution à attendre en 2023 ?

Après un été 2022 particulièrement chaud et sec, on doit s'attendre **en ce printemps 2023 à une poursuite des mortalités de sapins pectinés**, sur l'ensemble de la région Bourgogne-Franche-Comté, et en particulier sur les premiers et seconds plateaux du Jura, même si probablement la majeure partie de ces mortalités se sont révélées depuis l'été dernier.

Les conditions météorologiques de 2023 seront déterminantes quant à l'intensité et à la durée de ces mortalités : le stress des sapinières et le développement des ravageurs étant favorisés par des conditions météorologiques sèches et chaudes.

Tant qu'il existera des sapinières situées sur des stations défavorables à l'essence, il est probable que des mortalités conséquentes continueront d'apparaître à plus ou moins brève échéance selon l'intensité et la répétition d'éventuels déficits hydriques à venir.

Par ailleurs, la succession depuis 2018 d'épisodes de sécheresse-chaueur marqués même en altitude pourrait fragiliser les sapinières au-delà de 800 mètres. La prudence reste donc de mise et une vigilance devra être aussi portée sur les secteurs aujourd'hui moins impactés par ces mortalités.

Les mesures à prendre dès maintenant

Compte tenu de cette évolution probable, il est recommandé de renforcer la surveillance notamment en ce début de printemps avec la reprise de végétation sur les peuplements de sapins pectinés susceptibles d'avoir subi un important stress hydrique en 2022 (situés sous 800 mètres d'altitude, sur des sols à faible réserve utile en eau, sur les adrets).

Une **lutte contre les insectes sous-corticaux des sapins** peut se mettre en place par le propriétaire/gestionnaire forestier, visant :

- à enrayer les processus de multiplication des scolytes en limitant leurs sites de reproduction que constituent les produits frais issus des coupes normales ou de produits accidentels (**chablis notamment après les forts coups de vent de cette fin février et début mars 2023**). Les bois abattus doivent être évacués des forêts ou écorcés ou mis sous eau rapidement.

- à exploiter les sapins scolytés porteurs d'insectes rapidement, avant l'essaimage de printemps, et à les évacuer des forêts ou écorcés ou mis sous eau rapidement. L'exploitation des arbres morts avec écorce décollée ne présente plus aucun intérêt pour la lutte.

Si le forestier doit prioriser ses actions dans le contexte actuel de forte épidémie de typographe sur épicéa (cf **Information de décembre 2022**), d'un point de vue sanitaire, il est recommandé de **lutter prioritairement contre le typographe** beaucoup plus agressif et capables d'attaquer des tiges vigoureuses contrairement aux scolytes et pissode du sapin pectiné (sauf cas de foyers avec pullulation exceptionnelle) (**Fig.7**).

Rédaction : M. Mirabel, F. Dumortier

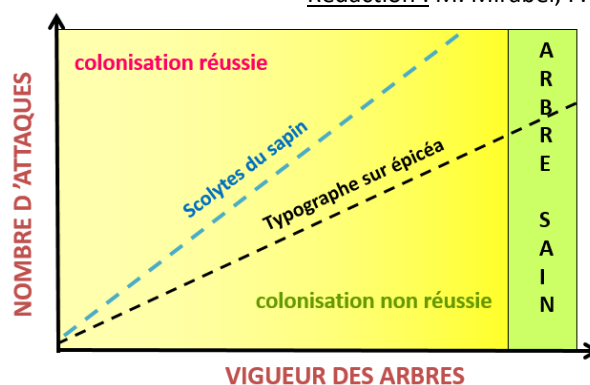


Fig.7 Exploitation en cours de sapins pectinés scolytés (Doubs, février 2023, E. Pagnier, CO-DSF, ONF)
- la réussite des attaques de scolytes : importance du niveau de populations des insectes et de l'état de vigueur des arbres (L-M Nageleisen, DSF)

Organisation du DSF en Bourgogne-Franche-Comté

Depuis 1989, le Département de la santé des forêts est en charge de la surveillance sanitaire des forêts françaises avec les objectifs principaux de diagnostic, d'assistance et de conseil auprès des gestionnaires et propriétaires forestiers, notamment dans la gestion des crises sanitaires, d'identifier d'éventuels bio-agresseurs émergents, d'acquérir et de structurer une mémoire longue sur les problématiques sanitaires forestières, leurs évolutions, le fonctionnement des écosystèmes forestiers.

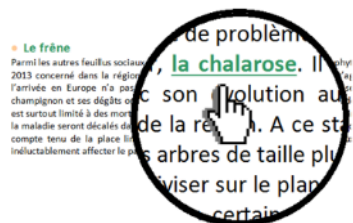
Pour la région Bourgogne – Franche-Comté, le pôle DSF basé à la DRAAF à Besançon depuis début 2017, s'appuie sur un réseau de 34 forestiers de terrain appelés correspondants-observateurs travaillant au sein de différents organismes (15 à l'ONF, 8 au sein des DDT-DRAAF, 7 au CNPF et 3 en Chambres d'Agriculture et 1 aux EFF) et que chaque propriétaire-gestionnaire peut solliciter. Cette synthèse est le fruit de leurs observations.

Pour plus de renseignements, tous les contacts régionaux sont disponibles sur :

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

Et toutes les actualités DSF nationales sur :

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



Pour en découvrir davantage
cliquez sur les mots soulignés!

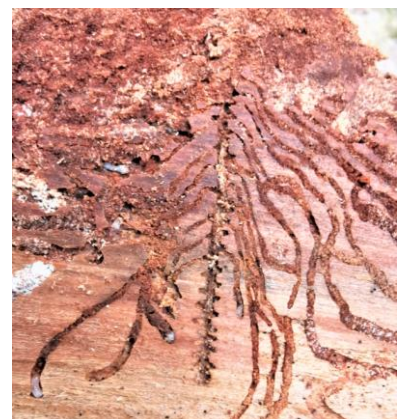
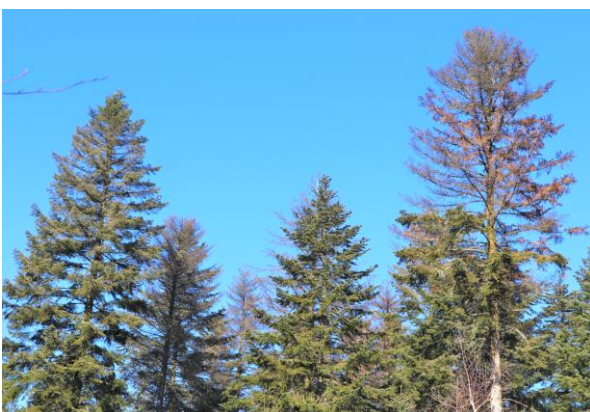


Fig.8 Mortalités de sapins pectinés en Côte-d'Or (mars 2022, B. Mesnier, CO-DSF, ONF) et dans le Jura (février 2023, B. Guespin, CO-DSF, ONF) / Galeries maternelles avec encoches de pontes et galeries larvaires de scolyte spinidenté (octobre 2022, F. Vaufrey, CO-DSF, ONF)

Annexe n°1 : Les principales problématiques biotiques détectées sur sapin pectiné

Le scolyte de Vorontzow
 Taille de l'adulte: 1,7 à 2,2mm

Le pityographe
 Taille de l'adulte: 1,1 à 1,5mm

Le spinidenté
 Taille de l'adulte: 2 à 2,8 mm

Le curvidenté
 Taille de l'adulte: 2,7 à 3,2 mm

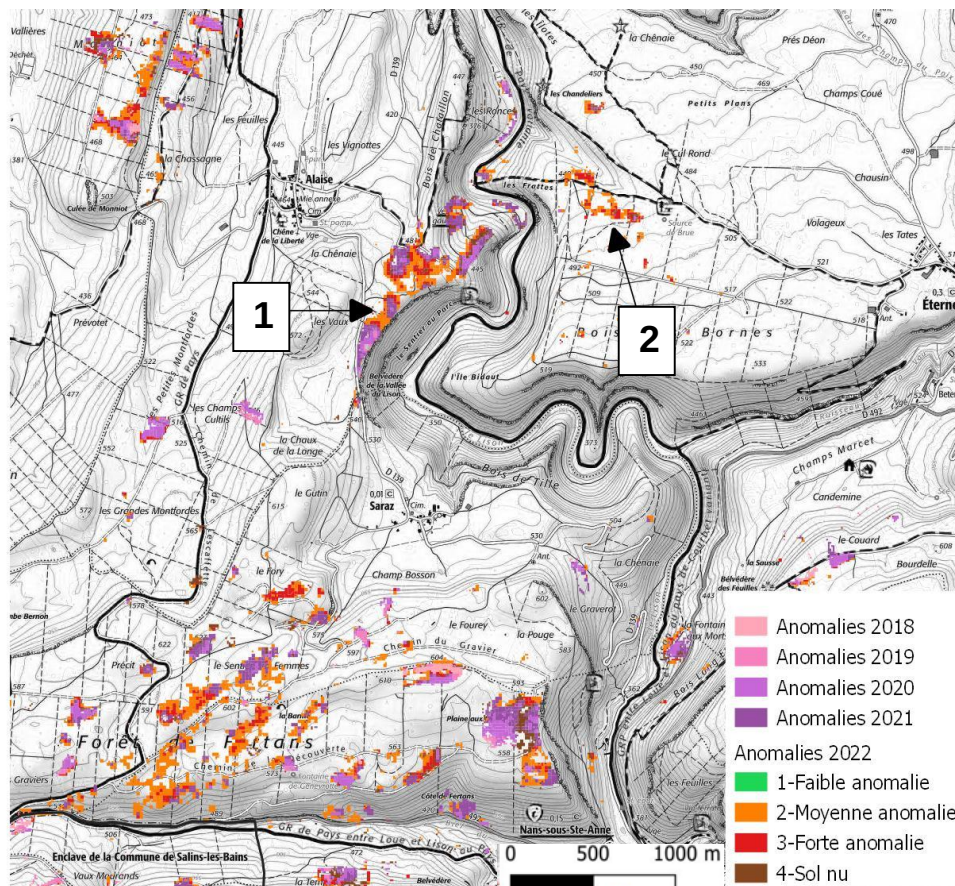
Le fomès

Le pissode du sapin
 Taille de l'adulte : 8 à 10 mm

Les pics, un révélateur de la présence d'insectes cambioxyphages



Annexe n°2 : Cartographie des potentiels dégâts de scolytes issue de la chaîne de traitement ForDead (INRAE UMR TETIS) appliquée aux images satellitaires Sentinel-2 : exemple d'un secteur autour d'Alaise - Eternoz (Doubs – Novembre 2022)



Cartographie des détections classées comme anomalie forte ou sol nu selon l'année civile (2018-2021), toutes anomalies (2022) (F. Dumortier, DSF)

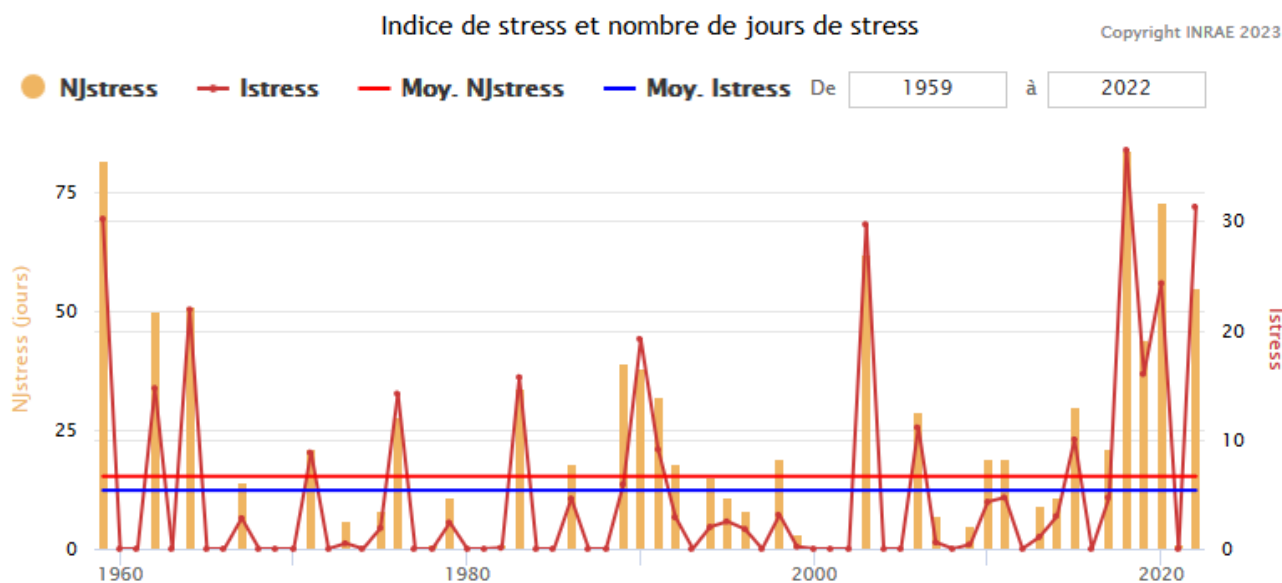


Exploitation en cours de sapins pectinés scolytés (Doubs, janvier et février 2023, E. Pagnier, CO-DSF, ONF)

La chaîne de traitement ForDead développée par INRAE Montpellier - UMR TETIS, projet financé par le Ministère de l'Agriculture, possède un indice de précision depuis l'été 2021. Cet indice permet désormais de distinguer 3 types d'anomalies : faible, moyenne et forte. Sur le terrain, il a pu être validé la très bonne fiabilité des anomalies fortes : celles-ci correspondent à des mortalités d'épicéas dans la grande majorité des cas. Des peuplements scolytés gris peuvent être classés en sol nu du fait de la forte réflectance du sol. Le terme de dégâts englobe à la fois les classes anomalie forte et sol nu.

Annexe n°3 : Modélisations de bilan hydrique journalier avec l'outil BILJOU® dans des sapinières du massif jurassien

(réalisée en ligne sur : <https://appgeodb.nancy.inra.fr/biljou/>)



<p><u>En nombre de jours de stress depuis 1959 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - au 1^{er} rang : 2018 - au 2nd rang : 1959 - au 3^{ème} rang : 2020 <p>2022 est au 5^{ème} rang et 2019 au 8^{ème} rang.</p>	<p><u>En intensité de stress depuis 1959 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - au 1^{er} rang : 2018 - au 2nd rang : 2022 - au 3^{ème} rang : 1959 <p>2020 est au 5^{ème} rang et 2019 au 8^{ème} rang.</p>
--	--

Simulation réalisée sur le premier plateau du Jura – Eternoz (530m) - Hypothèses : RU 100 mm, LAI 6 (F. Dumortier, DSF, 2022)

Comment fonctionne cette simulation de bilan hydrique journalier ?

Les travaux de recherche ont montré qu'il existe un seuil de réserve utile (REW) en dessous duquel la conductance stomatique régule la consommation en eau des arbres : ce seuil est de 40 % de la RU. En dessous de ce seuil, la plupart des essences arrêtent leur croissance, c'est le seuil de « stress hydrique » ou de « déficit hydrique ».

L'outil BILJOU® permet d'obtenir, pour chaque année, le nombre de jours de stress hydrique, un « indice » de stress hydrique (durée et intensité)

Pour des compléments d'information, se reporter à la planche « BILAN HYDRIQUE D'UN PEUPLEMENT FORESTIER », aux extraits de « LE BILAN HYDRIQUE DES PEUPELEMENTS FORESTIERS » AFORCE du site : <https://appgeodb.nancy.inra.fr/biljou/>

GRANIER A., BRÉDA N., BIRON P., VIVILLE S. (1999) A lumped water balance model to evaluate duration and intensity of drought constraints in forest stands. Ecological Modelling, 116, 269-28