

L'IF

Synthèse
périodique
de l'inventaire
forestier

N° 47
Novembre 2021

SANTÉ DES FORÊTS

Analyse des principales données sanitaires



SOMMAIRE

MÉTHODOLOGIE ET CONSTAT GÉNÉRAL	3
HAUSSE RÉCENTE DES ARBRES MORTS	4
ANALYSE DE LA MORTALITÉ DE BRANCHES	5
GESTION ET ESSENCE INFLUENCENT LA MORTALITÉ	6
LE CHÂTAIGNIER : L'ESSENCE LA PLUS DÉGRADÉE	8
LE FRÊNE : CONSÉQUENCES DE LA CHALAROSE	9
L'ÉPICÉA COMMUN : AU CŒUR DE LA TOURMENTE	10
PERSPECTIVES	12

Au début de la collaboration entre l'Inventaire forestier national et le Département de la santé des forêts (DSF) en 2007, le 16^{ème} numéro de *L'IF* présentait un état sur la situation sanitaire en France.

Au fil des années, la collaboration s'est accrue, diversifiant les informations collectées. Elle allie l'expertise du DSF pour identifier les bioagresseurs à la force du dispositif statistique et de l'exhaustivité des informations recueillies par l'inventaire forestier.

L'analyse conjointe de ces deux sources d'informations permet de disposer d'une bonne représentation de la santé de la forêt métropolitaine sur près d'une quinzaine d'années.

La récurrence des sécheresses, ainsi que la pullulation et l'expansion géographique de pathogènes et de ravageurs consécutives au contexte climatique ou à des introductions durant cette période, fragilisent l'état de santé des forêts.

Ce 47^{ème} numéro de *L'IF* dresse une synthèse sur la santé des forêts et son évolution. Il rend compte objectivement de l'ampleur des phénomènes qui diffèrent selon les essences d'arbres et les régions. Trois essences particulièrement affectées sont analysées plus finement : le châtaignier, le frêne et l'épicéa commun.



Sauf mention particulière, toutes les données et illustrations sont issues de l'inventaire forestier de l'IGN.



MÉTHODOLOGIE ET CONSTAT GÉNÉRAL

Dès la mise en œuvre de la nouvelle méthode d'inventaire en 2005, l'inventaire forestier collectait en forêt de production des informations sur les arbres morts sur pied. En 2006, l'observation de la mortalité des branches dans le houppier des arbres est mise en œuvre avec l'appui du Département de la santé des forêts (cf. encadré 1). En 2008, le domaine d'étude s'étend aux peupleraies et aux arbres morts depuis plus de 5 ans¹.

Ces données collectées par les agents de terrain de l'inventaire forestier permettent de quantifier statistiquement des phénomènes rattachés à la santé des forêts (mortalité de branches et mortalité d'arbres²) d'ampleur nationale.

En mettant en parallèle les données recueillies par le DSF et l'expertise de ses agents, il devient possible de tenter d'associer des raisons phytosanitaires aux évolutions constatées par l'inventaire forestier.

Augmentation de la récurrence des sécheresses et expansion géographique de bioagresseurs qui fragilisent l'état de santé des forêts

La mortalité d'arbres est un indicateur de santé des écosystèmes forestiers. Une forêt en bonne santé enregistre ordinairement une part de mortalité d'arbres. Cependant son augmentation peut être préoccupante car elle peut traduire une fragilisation du milieu en particulier lorsqu'elle touche des arbres dominants en croissance libre ayant directement accès à la lumière.

La succession de plusieurs années sèches, au moins localement, avec des températures extrêmes (figure 1) a nettement mis à mal des espèces d'arbres ces dernières années, en particulier lorsqu'elles sont hors de leur optimum stationnel. C'est le cas notamment de l'épicéa en plaine ou d'autres espèces présentes dans des stations devenues trop contraignantes au regard de leurs besoins.

Les pullulations d'insectes thermosensibles, tels les scolytes, sont favorisées. En outre, à la faveur des échanges internationaux, de nouveaux bioagresseurs sont apparus sur le territoire métropolitain : c'est le cas de l'encre du châtaignier au cours du XIX^e siècle et, plus récemment, de la chalarose du frêne ou de la pyrale du buis.

1 - De nouvelles données ont également fait leur apparition en 2008 sur le gui, la dorger du sapin, les gélivures, les pourritures à coeur ou au pied, et plus récemment en 2018 sur la pyrale du buis. Ces données ne sont pas valorisées dans ce numéro. Elles feront ultérieurement l'objet d'un rapport d'analyse.

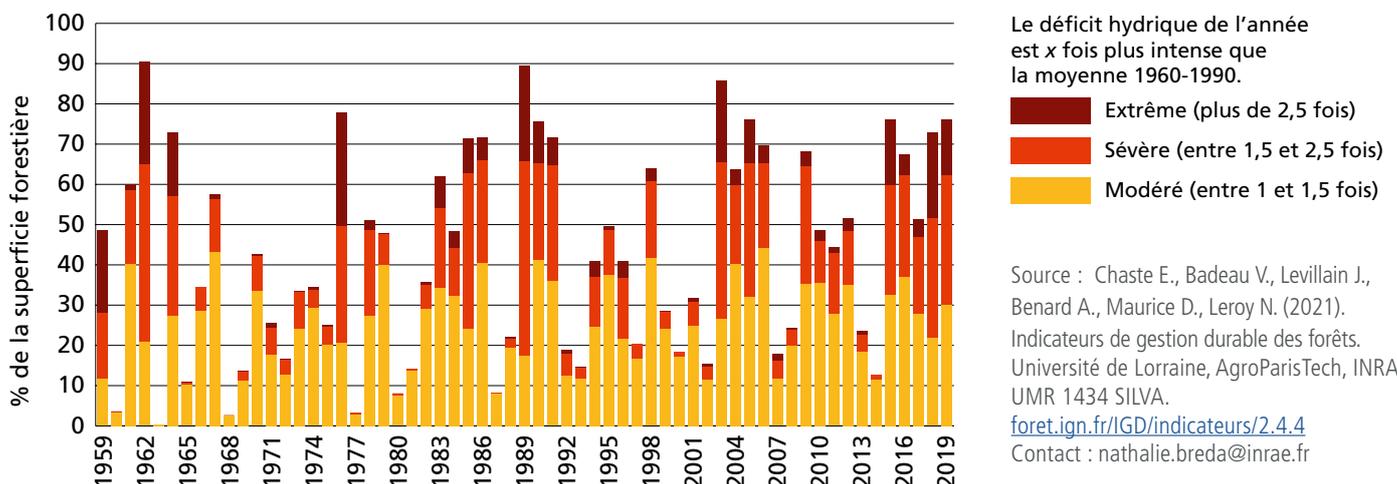
2 - Tous les résultats excluent les arbres morts lors de la tempête Klaus de 2009.

ENCADRÉ 1 : LE DÉPARTEMENT DE LA SANTÉ DES FORÊTS

Le Département de la santé des forêts (DSF) est chargé de la surveillance sanitaire des forêts françaises de métropole. Pour assurer la protection et la qualité des forêts, le réseau de forestiers du DSF surveille les forêts, diagnostique les problèmes sylvo-sanitaires, aide et conseille les gestionnaires et les propriétaires. Il suit l'évolution et l'impact des bioagresseurs des forêts et identifie les éventuels problèmes émergents.

Le DSF, c'est 10 000 observations sylvo-sanitaires par an. Il s'appuie sur 260 forestiers de terrain, les correspondants-observateurs issus essentiellement de l'ONF, du CNPF et des services déconcentrés du ministère de l'agriculture et de l'alimentation (MAA). Ils prospectent les forêts et sont formés par 6 pôles régionaux ou inter-régionaux qui assurent l'animation du réseau et la mise en œuvre de la stratégie nationale élaborée par l'équipe de Paris (MAA/DGAL). Quatre experts en santé des forêts, en lien avec la recherche, apportent un appui scientifique et technique.

Fig. 1 – Proportion de la superficie forestière affectée par la sécheresse annuellement selon trois niveaux de déficit hydrique



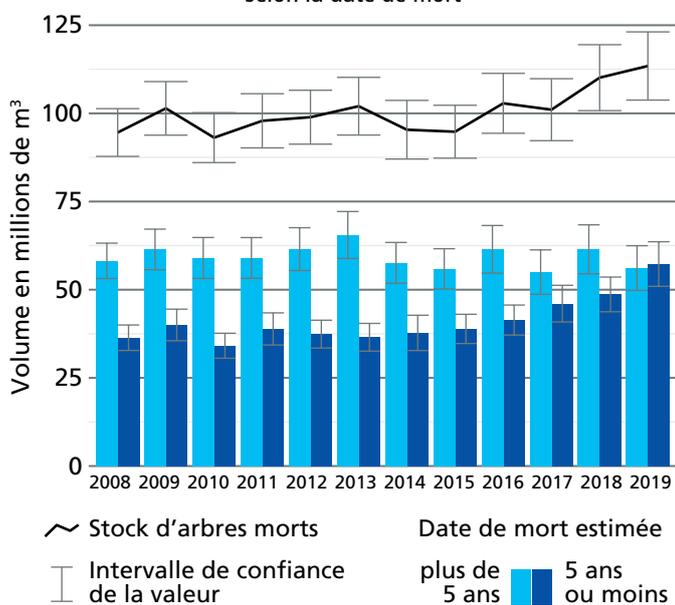
HAUSSE RÉCENTE DES ARBRES MORTS SUR PIED

Le stock d'arbres morts sur pied augmente

Le stock des arbres morts en forêt s'élève pour la période 2015-2019 à 104 millions de m³. Rapporté à celui des arbres vivants (2 754 millions de m³), les arbres morts représentent donc 3,5 % du stock de bois sur pied présent en forêt (encadré 2).

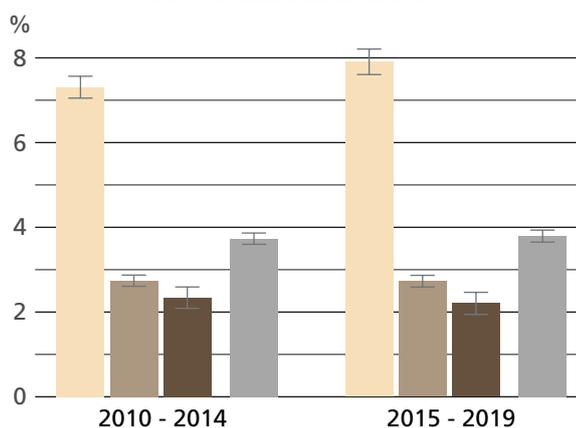
Le stock des arbres vivants est en hausse continue depuis des décennies (+60 % en 35 ans). Celui des arbres morts³ est relativement stable jusqu'en 2017, proche des 100 millions de mètres cubes (figure 2). Depuis, une augmentation du stock d'arbres morts de moins de 5 ans est observée (+30 %), dû aux différents stress climatiques ou sanitaires subis par la forêt.

Fig. 2 – Évolution annuelle du stock d'arbres morts sur pied selon la date de mort



En seulement 5 ans, le taux d'arbres morts augmente significativement pour les petits bois⁴, mais il n'y a pas d'évolution significative pour les moyens, gros et très gros bois (figure 3).

Fig. 3 – Évolution du taux d'arbres morts (en volume) selon la classe de dimension



ENCADRÉ 2 : STOCK ET TAUX D'ARBRES MORTS

Les arbres sur pied ne présentant aucun signe de vie au-dessus d'1m30 sont considérés comme des arbres morts. Les seuils d'observation des arbres morts sont les mêmes que ceux des arbres vivants : l'arbre doit faire au moins 7,5 cm de diamètre à 1m30, sans condition quant à sa position dans la strate dominante.

Ces arbres sont recensés sur les placettes d'inventaire lors de la première visite, en estimant alors s'ils sont morts depuis plus ou moins de 5 ans. Ils permettent ainsi d'estimer le stock de bois mort sur pied.

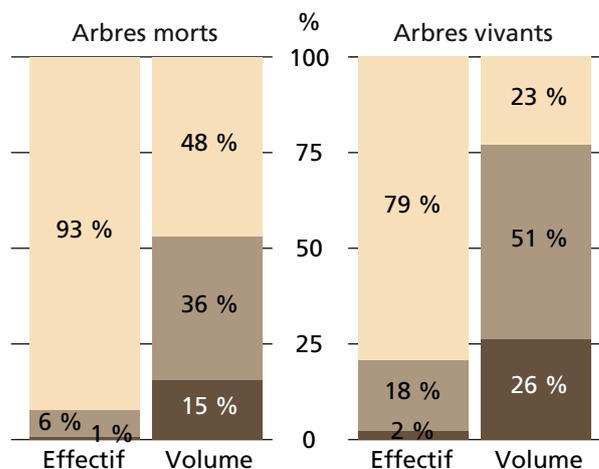
Le taux d'arbres morts est le rapport entre le stock d'arbres morts sur pied et le stock total (vivant et mort sur pied).

En effectif, plus de 90 % des arbres morts sont des petits bois⁴. Les gros bois et très gros bois représentent moins de 1 % des arbres morts (figure 4).

En volume, les petits bois ne représentent plus que la moitié du volume mort et les moyens bois en constituent plus du tiers.

En termes d'effectif et de classe de dimension, les proportions d'arbres morts sont assez différentes des proportions d'arbres vivants. Elles sont relativement stables depuis le début des observations.

Fig. 4 – Répartition des arbres selon la classe de dimension et l'état de végétation, en nombre de tiges (effectif) et en volume



3 - Les arbres morts lors de la tempête Klaus de 2009 ne sont pas comptabilisés.

4 - Classes de dimension :

- Petits bois : 7,5 cm ≤ diamètre à 1m30 < 22,5 cm
- Moyens bois : 22,5 cm ≤ diamètre à 1m30 < 47,5 cm
- Gros et très gros bois : diamètre à 1m30 ≥ 47,5 cm
- Toutes dimensions

ANALYSE DE LA MORTALITÉ DE BRANCHES

Une approche complémentaire de la santé des forêts peut se faire à travers l'observation de la mortalité de branches des arbres vivants. Elle révèle une dégradation progressive de l'arbre. La fréquence et l'intensité de cette mortalité peuvent être qualifiées (encadré 3).

Parmi les arbres vivants observés, près de 95 % des arbres ont moins de 5 % de branches mortes.

Les feuillus, physiologiquement plus prédisposés à avoir des branches mortes, sont nettement plus affectés que les conifères (figure 5). Les feuillus sont près de 9 % à présenter une mortalité de branches d'au moins 5 %, contre 2 % pour les conifères.

Il n'y a pas de différence significative de la mortalité de branches en fonction des diamètres des arbres.

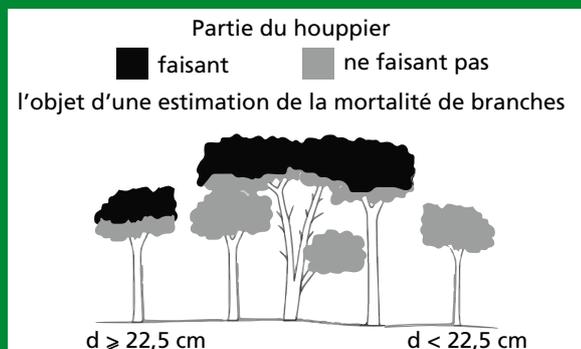
L'observation des deux périodes 2008-2012 et 2015-2019 montre une légère réduction du nombre d'arbres présentant une mortalité de branches (figure 6), plus marquée pour les résineux. Ce résultat pourrait traduire une amélioration de l'état sanitaire des arbres. Cependant il est à mettre en perspective avec l'augmentation de la mortalité et la légère augmentation des prélèvements.

Par exemple, bien que le châtaignier montre une amélioration en termes de mortalité de branches, cela ne traduit pas une amélioration sanitaire. Au contraire, le taux d'arbres morts augmente notamment du fait de l'émergence de l'encre qui le fait dépérir plus rapidement.

ENCADRÉ 3 : L'APPRECIATION DE LA MORTALITÉ DE BRANCHES

L'accès à la lumière est un facteur qui influence la mortalité de branches. Pour mieux rendre compte d'une mortalité anormale de branches, seule la partie du houppier qui a accès à la lumière est observée.

Par ailleurs, cette observation est réalisée uniquement sur les arbres vivants ayant un diamètre minimal de 22,5 cm.



La mortalité de branches est appréciée en plusieurs classes d'intensité : moins de 5 %, entre 5 et 25 %, de 25 à 50 %, de 50 à 95 %, plus de 95 % de branches mortes.

Fig. 5 – Proportion du nombre d'arbres selon la mortalité de branches et le groupe d'essences

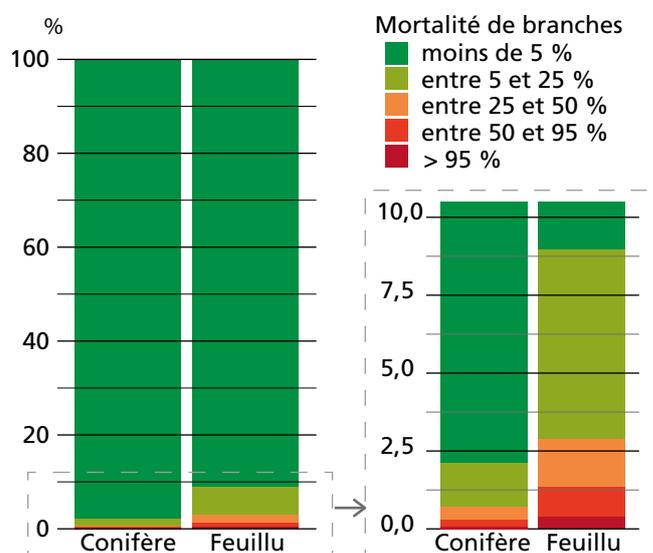
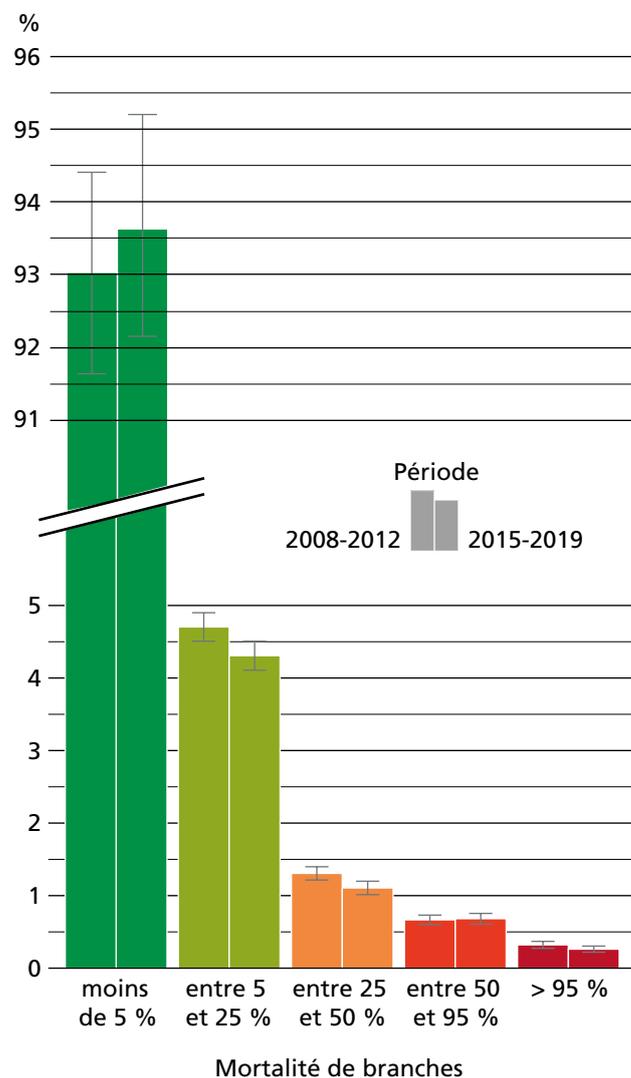


Fig. 6 – Évolution temporelle du nombre de tiges selon la mortalité de branches



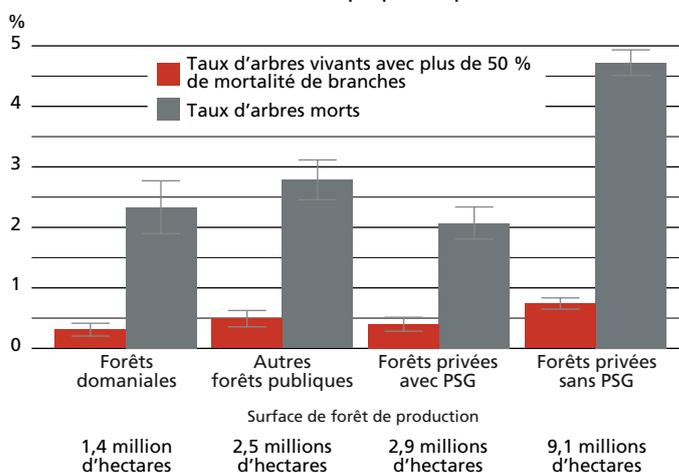
Taux d'arbres morts et mortalité de branches plus élevés dans les forêts sans plan simple de gestion

Sur la période 2015-2019, le rapport entre le volume de bois mort sur pied et le volume total (mort et vivant) est près de deux fois plus élevé dans les forêts privées sans plan simple de gestion⁵ (PSG) (environ 5 %) que dans les autres catégories de propriété privées et publiques faisant l'objet d'une gestion (entre 2 et 3 % ; figure 7).

De la même façon, les placettes présentant des signes manifestes de gestion⁶ ont un taux d'arbres morts de 2 % contre 5 % pour celles n'ayant pas ou peu de traces de gestion.

La présence d'arbres présentant plus de 50 % de mortalité de branches est également deux fois plus élevée dans les forêts privées sans plan simple de gestion ou dans les forêts ne présentant pas ou peu de signes de gestion. Néanmoins cela ne signifie pas forcément que les forêts gérées sont en meilleure santé. Les arbres morts ou dépérissants peuvent y avoir été prélevés.

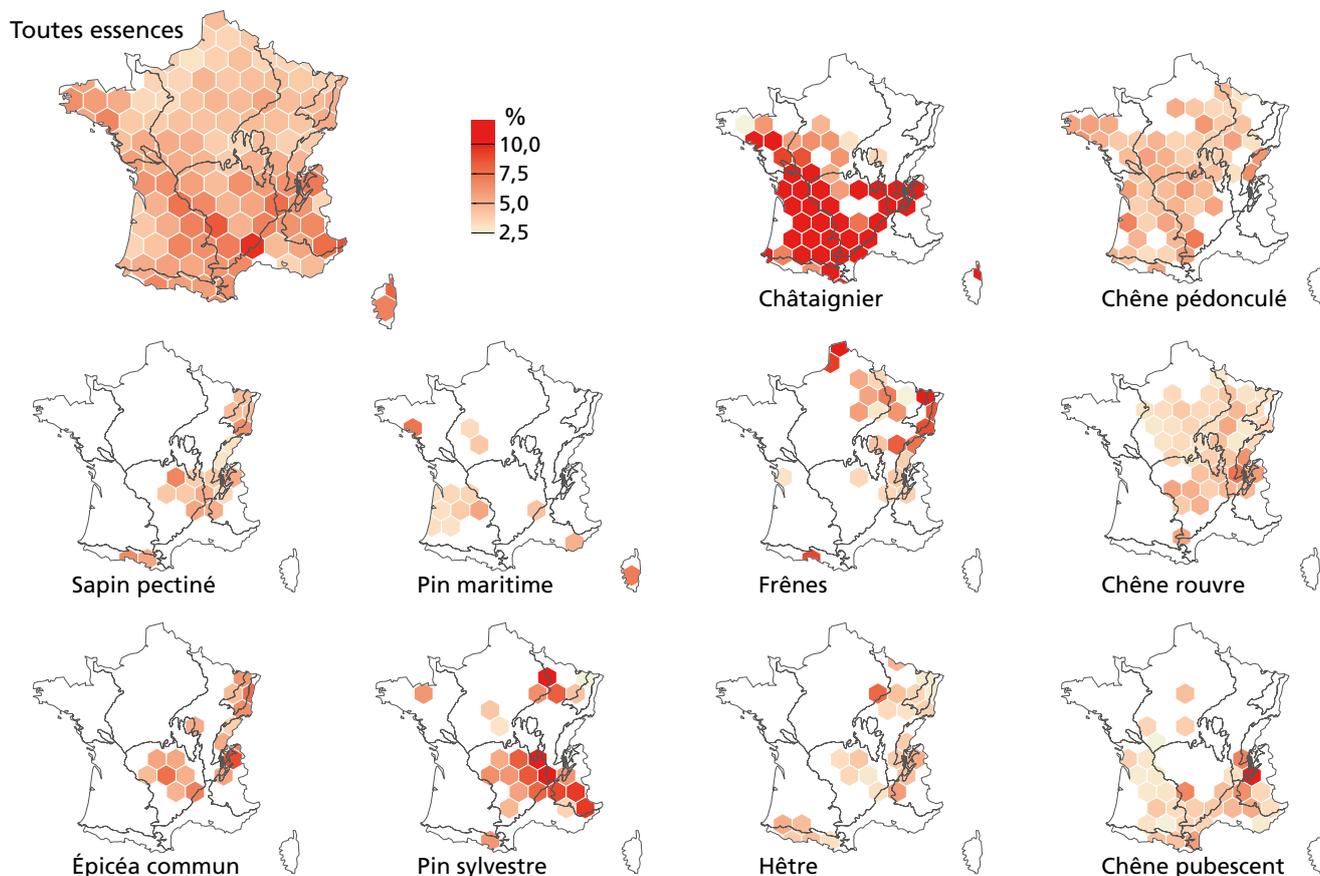
Fig. 7 – Taux d'arbres morts et taux d'arbres avec une importante mortalité de branches selon la propriété (période 2015-2019)



Taux d'arbres morts influencé par la répartition des essences

Le taux d'arbres morts n'est pas homogène sur le territoire. Il est plus élevé sur le pourtour du Massif central (environ 10 % ; figure 8). Il dépend notamment de la gestion des peuplements et des essences présentes (pour le châtaignier ce taux peut atteindre localement 50 %).

Fig. 8 – Taux d'arbres morts sur pied par essence (période 2015-2019)



5 - L'information sur la propriété est issue des couches géographiques de l'ONF (pour les forêts publiques) et du CNPF (pour la présence d'un plan simple de gestion), toutes deux fournies à l'IGN en 2018.

6 - Information collectée sur les placettes par les agents de l'inventaire forestier de l'IGN.

Châtaignier, frêne et épicéa commun : 3 essences présentant un fort taux d'arbres morts récents

Les essences présentant les plus forts taux annuels moyens d'arbres morts de moins de 5 ans sont le châtaignier, le robinier faux-acacia, le frêne⁷, le pin sylvestre et l'épicéa commun (figure 9). De manière générale, ce taux a tendance à augmenter pour les feuillus, tandis que celui des résineux est assez stable.

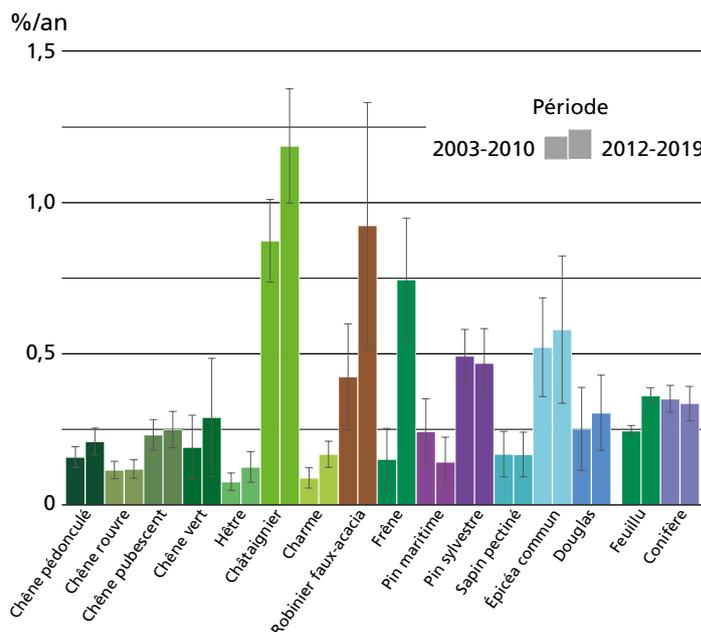
Le taux d'arbres morts est particulièrement élevé pour le châtaignier, dont la situation continue de se dégrader. Celui du frêne a lui aussi très significativement augmenté en une dizaine d'années.

Pour l'épicéa commun, il n'y a pas d'évolution significative observée entre les deux périodes malgré les phénomènes récents. Toutefois, la valeur moyenne d'une période de 8 années ne rend pas compte des particularités de chaque année. Les résultats des phénomènes ponctuels et exceptionnels se retrouvent en effet lissés.

L'évolution de la situation de ces trois essences est décrite plus en détail dans les pages suivantes.

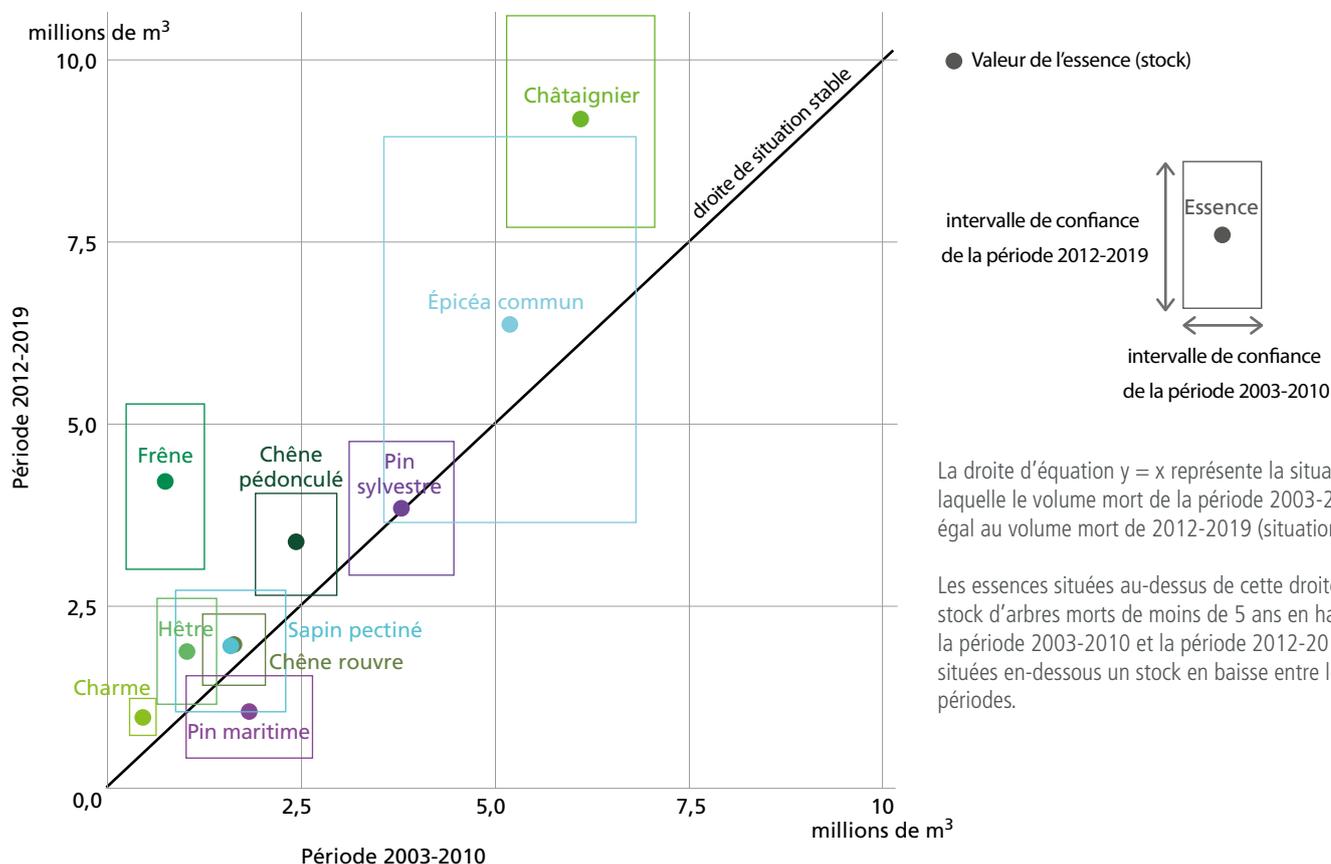
Le taux d'arbres morts des autres essences est généralement moins fort et l'évolution est bien souvent non significative. Cela ne fait donc pas l'objet d'analyse approfondie dans ce numéro.

Fig. 9 – Évolution du taux annuel moyen d'arbres morts de moins de 5 ans selon l'essence



Une autre appréciation des situations par essence peut être faite en regardant l'évolution des stocks d'arbres morts depuis moins de 5 ans (figure 10). Le châtaignier et l'épicéa commun forment les stocks les plus importants et leur tendance est à l'augmentation. Cela est particulièrement prononcé pour le châtaignier qui se situe très au-dessus de la droite de stabilité. Le frêne se démarque également avec une hausse très prononcée de son stock, même si les volumes sont moindres comparés au châtaignier. Les autres essences ont un stock d'arbres morts de moins de 5 ans plus stable entre les deux périodes.

Fig. 10 – Stock d'arbres morts depuis moins de 5 ans selon l'essence et la période



La droite d'équation $y = x$ représente la situation pour laquelle le volume mort de la période 2003-2010 est égal au volume mort de 2012-2019 (situation stable).

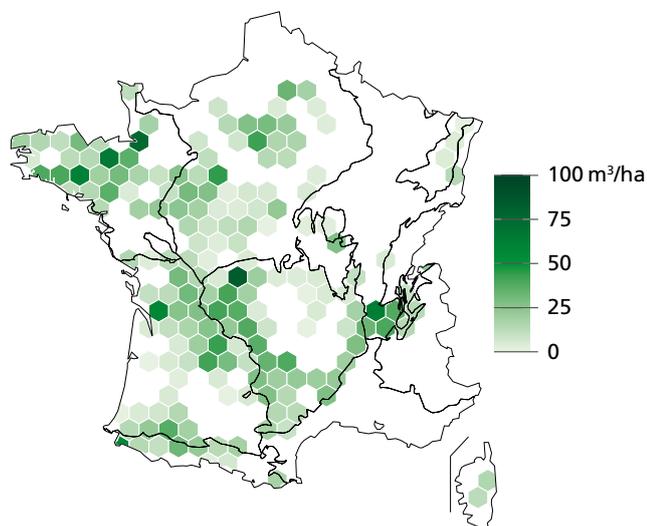
Les essences situées au-dessus de cette droite ont un stock d'arbres morts de moins de 5 ans en hausse entre la période 2003-2010 et la période 2012-2019. Celles situées en-dessous un stock en baisse entre les deux périodes.

7 - L'essence frêne est constituée de trois espèces (frêne commun, frêne à fleur et frêne oxyphylle). Le frêne commun en représente environ 95 %.

LE CHÂTAIGNIER : L'ESSENCE LA PLUS DÉGRADÉE

Le châtaignier est une essence absente de l'Est de la France, notamment absente des sols calcaires (figure 11).

Fig. 11 – Volume à l'hectare des châtaigniers vivants

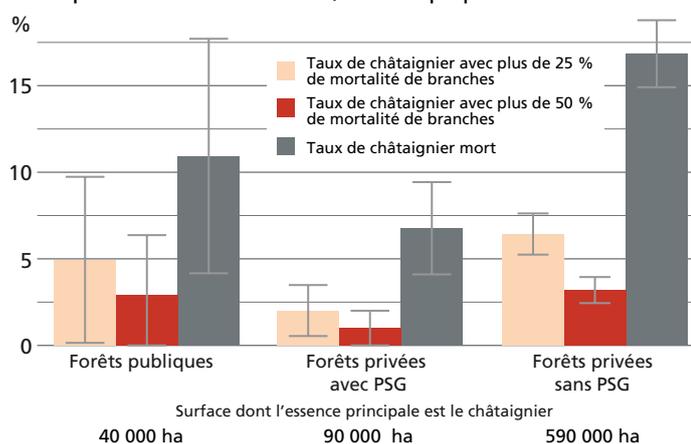


C'est l'essence qui, en proportion et en valeur absolue, présente le plus de signes de dépérissement (tableau 1 page 11) :

- Le plus fort taux d'arbres morts : 15 % ;
- Le plus grand stock d'arbres morts sur pied : 23 millions de m³, soit 22 % du volume national ;
- La plus forte mortalité annuelle moyenne : 1,3 million de m³/an, soit 15 % de la mortalité nationale toutes essences confondues ;
- Une présence importante de branches mortes : plus de 9 % des tiges et du volume de l'essence présentent une mortalité de branches supérieure à 25 %.

Cette situation est établie depuis longtemps et est due notamment au fait que le châtaignier se trouve fréquemment dans des peuplements ruinés, touchés par le chancre depuis de longues années et ne faisant pas l'objet de gestion sylvicole.

Fig. 12 – Taux de châtaigniers morts et taux de châtaigniers par mortalité de branches, selon la propriété forestière

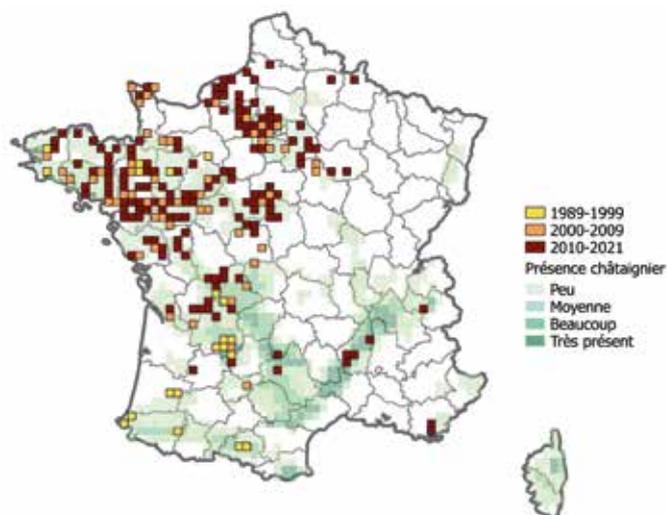


Plus des trois quarts du volume mort de cette essence se trouve dans des forêts privées sans plan simple de gestion. C'est aussi dans ce type de propriété que le taux d'arbres morts et la proportion d'arbres présentant des branches mortes est le plus élevé (figure 12).

Le châtaignier est touché par différentes maladies exotiques, dont le chancre et l'encre depuis plus de 70 ans (encadré 5 page 11 et figure 13).

Le DSF estime que cette situation est la conséquence d'un abandon de la gestion des vergers et des taillis touchés de plein fouet par le chancre dans le Sud de la France. Dans la partie Nord de l'aire du châtaignier, au-dessus de la Loire, le chancre était moins présent et jusqu'à ces dernières années, cette essence présentait un état sanitaire plus satisfaisant.

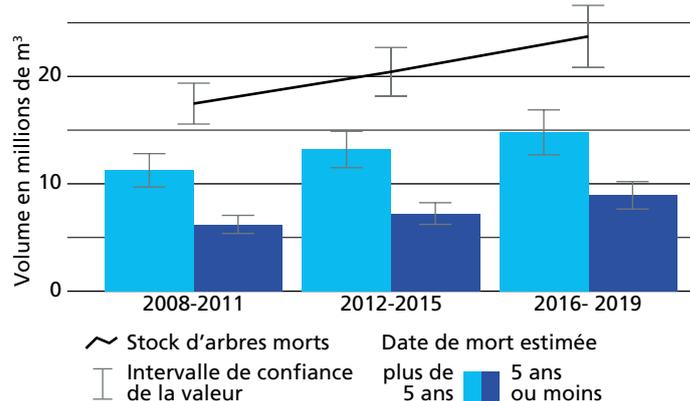
Fig. 13 – Signalements d'encre sur châtaignier (Source DSF)



(signalements non systématiques, réalisés essentiellement dans les situations où le châtaignier représente encore un intérêt économique, ce qui explique le peu de signalements dans le Sud)

Ce constat est à nuancer depuis les années 2010 : l'encre du châtaignier a augmenté son pouvoir de nuisance à la faveur des hivers doux et des étés secs fréquentes ces dernières années. Les explosions de foyers d'encre extrêmement importants et en particulier dans le Nord du pays, montrent tout à la fois l'ubiquité et le caractère opportuniste et extrêmement létal de ce pathogène exotique et invasif (figure 14).

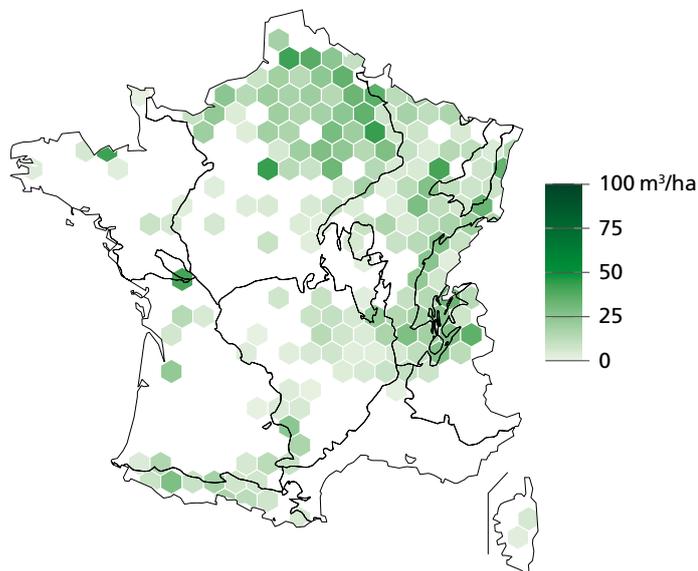
Fig. 14 – Évolution du volume de châtaigniers morts selon la date de mort



LE FRÊNE : CONSÉQUENCES DE LA CHALAROSE

Le frêne est une essence majoritairement présente dans le Nord et l'Est de la France (figure 15).

Fig. 15 – Volume à l'hectare des frênes vivants



Depuis plusieurs années le volume de frênes morts sur pied est en constante augmentation. Il a plus que doublé en moins de 10 ans (figure 16), passant de moins de 2 Mm³ avant 2015 (aux débuts de la chalarose, découverte en 2008) à presque 5 Mm³ en 2018 (l'ensemble du Nord et de l'Est étaient touchés, seuls les Pyrénées étaient encore exempts). Le taux d'arbres morts reste malgré tout dans la moyenne (3,8 %). En parallèle, le stock de bois vivant se stabilise autour de 110 millions de m³.

Les petits bois de frênes sont beaucoup plus affectés que les autres classes de diamètre, ce qui est conforme aux observations du DSF. Le taux d'arbres morts est passé de 2,5 % à 10 % en 10 ans (figure 17).

La mortalité de branches a encore plus augmenté entre les deux périodes (figure 18). En 2009, 2 % des arbres présentaient une mortalité de branches supérieure à 25 %, contre 12 % en 2017. Le frêne est devenu l'essence présentant le plus de mortalité de branches (tableau 1 page 11).

Au regard des résultats de l'enquête chalarose menée par le DSF (figure 19), la maladie est incontestablement la cause de ces dépérissements récents constatés par l'inventaire forestier.

Les peuplements où le frêne est en mélange ont un stock d'arbres morts qui a fortement augmenté entre 2011 et 2017 (de 1 Mm³ à 4 Mm³). Dans le même temps le stock d'arbres vivants est passé de 70 à 80 millions de m³.

Dans les peuplements purs de frêne, bénéficiant d'une meilleure gestion, ces stocks restent globalement stables (1 Mm³ d'arbres morts et 30 Mm³ d'arbres vivants).

Dans les deux cas, les prélèvements ont doublé entre les périodes 2005-2011 et 2010-2018.

Fig. 16 – Évolution du volume de frêne mort selon la date de mort

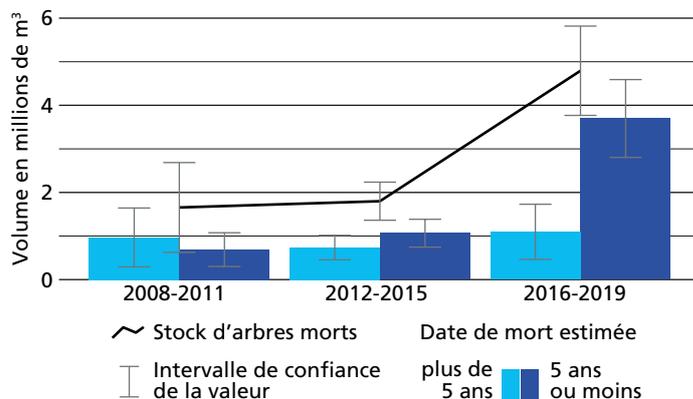


Fig. 17 – Taux d'arbres morts de frêne selon la classe de diamètre

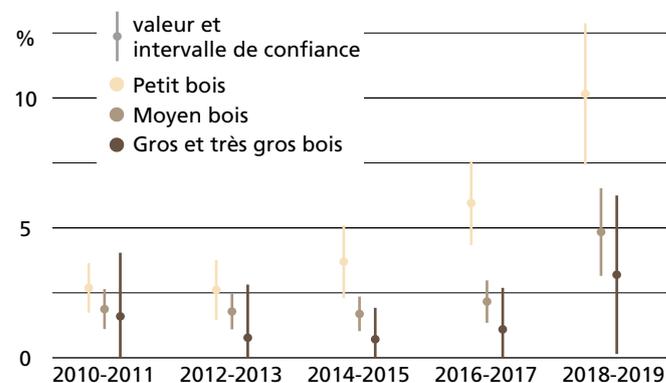


Fig. 18 – Pourcentage de tiges avec plus de 25 % de branches mortes

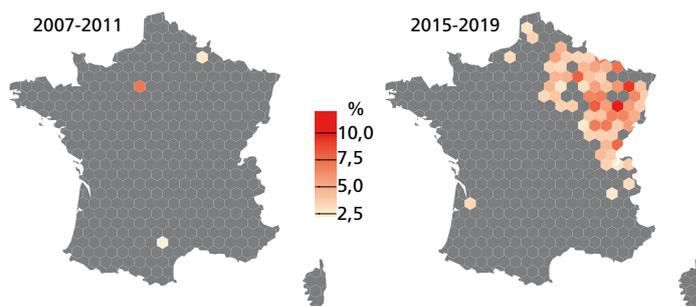
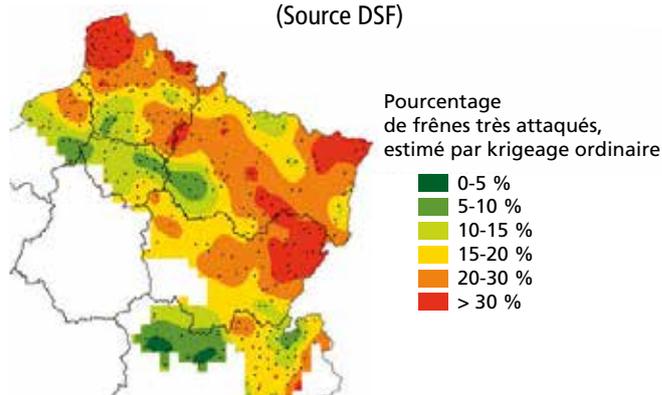


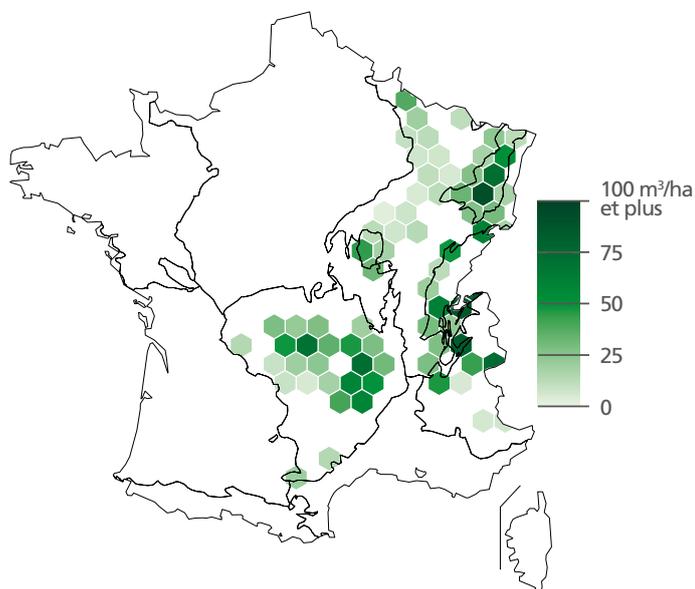
Fig. 19 – Enquête sur l'impact de la chalarose en zone contaminée (Source DSF)



L'ÉPICEA COMMUN : AU CŒUR DE LA TOURMENTE

L'épicéa commun est une essence principalement présente dans l'Est de la France et le Massif central (figure 20).

Fig. 20 – Volume à l'hectare des épicéas communs vivants

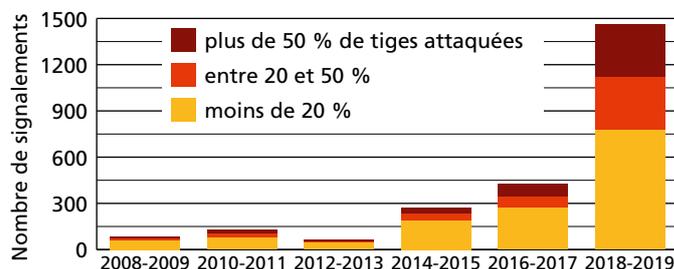


Comme nombre de résineux, peu d'épicéas ont des branches mortes (tableau 1 page 11). Par contre, il présente :

- Un taux d'arbres morts élevé pour un conifère : 4,3 % ;
- La plus forte mortalité annuelle parmi les conifères : 0,8 million de m³/an sur la période 2010-2018, soit 10 % de la mortalité nationale toutes essences confondues.

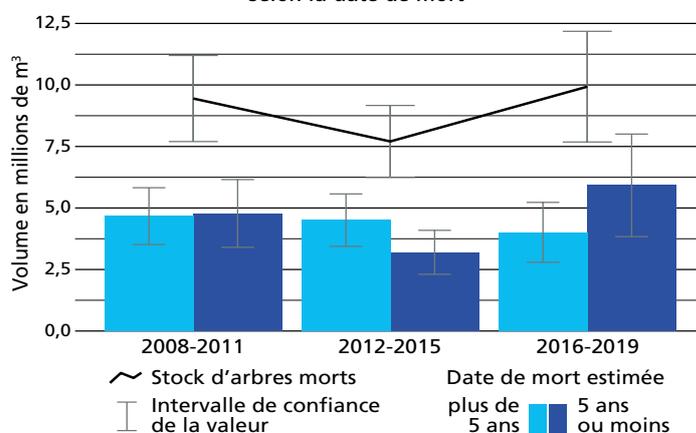
Les étés chauds et secs des années 2018 à 2020 ont favorisé les attaques de scolytes (figure 21). Une augmentation de la mortalité et des prélèvements de l'épicéa commun est observée, particulièrement à moins de 800 m d'altitude.

Fig. 21 – Nombre de signalements de typographe sur épicéa commun, par intensité (Source DSF)



Cette hausse récente n'est pas encore visible et significative dans les résultats d'inventaire (figure 22). Ce n'est qu'à partir de la campagne 2020 des levés de terrain de l'inventaire, dont les résultats ne sont pas encore publiés, que cette hausse est visible. En effet, les dégâts massifs ont commencé à l'été 2018 alors que la campagne 2018 était presque terminée. Ils n'ont donc commencé à être relevés que lors de la campagne 2019 et ressortent pleinement dans la campagne 2020.

Fig. 22 – Évolution du volume d'épicéa commun mort selon la date de mort



ENCADRÉ 4 : CARTOGRAPHIE DE L'ÉTAT SANITAIRE PAR PHOTO-INTERPRÉTATION

Les hêtraies de Franche-Comté sont particulièrement impactées par les sécheresses et les canicules d'intensité exceptionnelle qui se succèdent depuis 2018. Les propriétaires, les gestionnaires et les institutionnels ont aujourd'hui besoin d'une meilleure estimation et qualification de ce phénomène pour organiser l'exploitation, la mise en sécurité puis la reconstitution des secteurs sinistrés.

Afin de disposer de références précises et géolocalisées, l'ONF a confié en 2020 à l'IGN un travail de cartographie par photo-interprétation d'images aériennes très résolues de l'état sanitaire des hêtraies des massifs de Montbéliard, Baume-les-Dames et Besançon, soit 9 400 ha boisés.



Extrait de la photographie infrarouge couleur du hêtre



Extrait du résultat de la cartographie de l'état sanitaire du hêtre dans le secteur de Montbéliard

Tableau 1 – Indicateurs de santé selon l'essence

	Stock d'arbres vivants (millions de m ³)	Stock d'arbres morts sur pied (millions de m ³)	Taux d'arbres morts (mort / total) (en %)	Mortalité annuelle moyenne* (en millions de m ³ /an)	Taux de mortalité* (en %/an)	Proportion d'arbres vivants ayant plus de 25 % de branches mortes	
						en effectif (en %)	en volume (en %)
Châtaignier	129	23	15,1	1,3	1,0	9,3	9,6
Frêne	107	4	3,8	0,5	0,5	11,6	12,4
Chêne pédonculé	309	8	2,7	0,9	0,3	2,3	2,2
Chêne rouvre	319	5	1,6	0,4	0,1	1,2	1,0
Hêtre	288	5	1,7	0,4	0,1	0,5	0,5
Tous feuillus	1 767	70	3,8	6,1	0,3	0,5	1,8
Épicéa commun	207	9	4,3	0,8	0,4	0,4	0,4
Pin sylvestre	150	9	5,8	0,5	0,4	1,0	0,8
Tous conifères	988	34	3,4	2,6	0,3	0,2	0,4
Toutes essences	2 754	104	3,7	8,8	0,3	2,1	1,8

*La mortalité annuelle et le taux de mortalité sont une moyenne observée sur la période 2010-2018. Les autres données le sont sur la période de 2015-2019.

ENCADRÉ 5 : CHANCRE, ENCRE, CHALAROSE, SCOLYTES : DES AGRESSEURS AUX CONSÉQUENCES FUNESTES

Le chancre du châtaignier est dû à *Cryphonectria parasitica*, un champignon originaire d'Asie. Il a été introduit aux USA en 1904 par des plants de châtaignier asiatique puis a été repéré en France pour la première fois en 1956. Il est désormais présent sur toute l'aire de la châtaigneraie française ainsi qu'en Europe. Ce parasite provoque des chancres à évolution plus ou moins rapide sur tronc, branches ou rejets, induisant souvent le dessèchement des parties situées au-dessus du chancre. Il existe un virus hyper parasite qui diminue la virulence du chancre. L'hypovirus est désormais bien installé dans les peuplements anciennement infectés de la moitié Sud de la France : les chancres sont en cours de cicatrisation et ne provoquent plus de mortalité.

L'encre du châtaignier est due à deux pathogènes originaires d'Asie du Sud-Est : *Phytophthora cambivora* et *P. cinnamomi*. Ils sont arrivés en France à la fin du XIX^e siècle, où ils ont causé de gros dégâts dans la châtaigneraie à fruits, tandis que, jusqu'à la fin du XX^e, peu de dégâts ont été recensés en forêt. Cependant à partir des années 2000, l'alternance de périodes humides et sèches, l'adoucissement des hivers et certaines pratiques culturales ont favorisé la dissémination de ces pathogènes et la multiplication de foyers. Le réchauffement climatique profite largement à *P. cinnamomi* qui est de plus thermophile. Très polyphages, les essences les plus touchées par ces pathogènes sont le chêne rouge et surtout le châtaignier, ce dernier mourant inévitablement par destruction racinaire.

La chalarose du frêne est due à un champignon asiatique, *Hymenoscyphus fraxineus*, détecté pour la première fois en 2008 en Haute-Saône. Depuis il a colonisé l'ensemble du territoire métropolitain où le frêne est présent : il est arrivé dans les Pyrénées en 2020. Les conséquences de cette maladie sur les peuplements de frêne sont catastrophiques : les jeunes sujets meurent rapidement tandis que les nécroses au collet induites chez les arbres plus anciens les fragilisent en quelques années. Le taux d'arbres asymptomatiques est très faible et laisse peu d'espoir quant à l'avenir de l'espèce comme essence de production.

Les scolytes de l'épicéa, en premier lieu le typographe et le chalcographe, sont au contraire des insectes autochtones qui, en période d'endémie, ont un comportement de ravageur secondaire, c'est-à-dire qu'ils ne s'attaquent qu'à des arbres affaiblis. Quand les conditions changent (abondance de chablis frais, arbres affaiblis par les sécheresses, canicule), ils entrent en pullulation épidémique et adoptent un comportement primaire, c'est-à-dire qu'ils s'en prennent aux arbres sains. Au contraire des scolytes du sapin, ils sont plutôt coriaces et, même lorsque les conditions de leur apparition initiale ont disparu, leurs pullulations continuent pendant plusieurs années, le temps qu'un cortège antagoniste se mette efficacement en place.

