



Bilan de l'état sanitaire du hêtre en France fin 2023

Le hêtre est une essence emblématique des forêts françaises, constituant la troisième essence au niveau national en terme de surface forestière (9 %) et de volume (10 %) (IGN, 2023). Après 2018, tous les indicateurs de suivi de la santé des hêtraies mettent en évidence une dégradation significative de celle-ci, en particulier dans le nord-est de la France, au cœur de l'aire de répartition de l'essence, même si, depuis 2021, une stabilisation généralisée semble se dessiner. L'anomalie climatique constituée par les épisodes récurrents de sécheresses et de fortes chaleurs s'avère être le principal facteur déclenchant de cette dégradation. Cette situation inquiète les gestionnaires et propriétaires forestiers, qui, en fonction de leurs objectifs et des caractéristiques de la crise qu'ils doivent affronter, ont pu prendre des mesures de gestion très diverses.

Ces caractéristiques sont communes à un grand nombre de situations décrites : la contrainte hydrique élevée due à une faible réserve utile du sol, une exposition importante au rayonnement solaire, l'âge avancé des arbres, un couvert lacunaire de la strate arborée qui remet en cause l'ambiance forestière, une réduction de croissance les années précédant l'aléa caractérisant un affaiblissement passé constituent autant de facteurs de vulnérabilité susceptibles d'altérer ou d'aggraver la santé des hêtraies. Le rôle des bioagresseurs (insectes et champignons) dans ces dépérissements reste globalement modéré et variable d'une région à l'autre, sans véritable dynamique épidémique observée et résulte essentiellement d'une logique purement opportuniste. Enfin, il faut garder à l'esprit que le taux de mortalité de l'essence demeure faible, et concerne quasi-exclusivement des arbres adultes.

Cette synthèse décrit ainsi la situation sanitaire du hêtre en France à partir des principaux outils de suivi actuellement mobilisés.

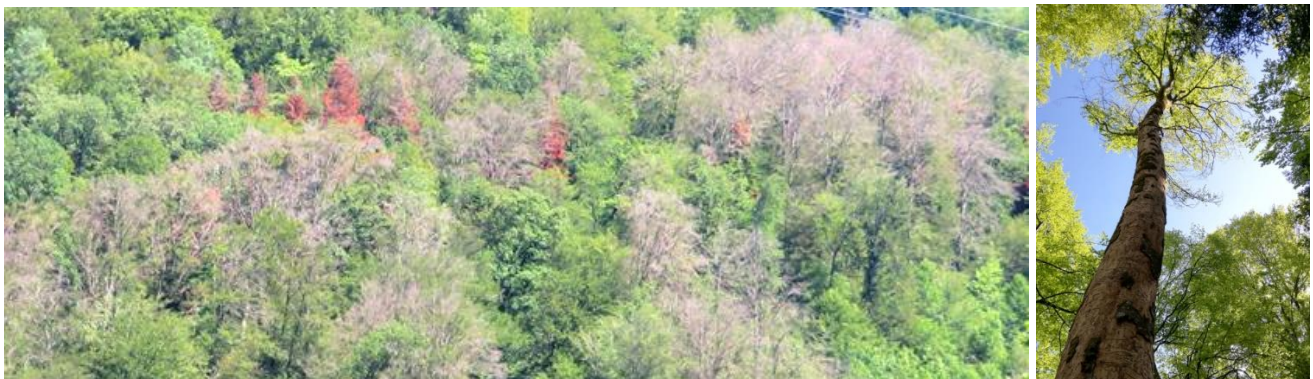


Fig. 1 Dépérissements brutaux de hêtres avec des houppiers denses au printemps 2019 (Doubs, F. Sittre, CO-DSF, ONF) débourrement d'un hêtre sans écorce au printemps 2021 (Haute-Saône, S. Hirter, CO-DSF, ONF)

Le nombre de signalements de dépérissements de hêtres au plus haut à partir de 2019

Des dépérissements de hêtres sont observés de manière régulière, notamment à la suite d'épisodes de sécheresses et de chaleurs marqués : 1947-1952 (Schaeffer, 1955) (De Lempis, 1955), 1989-1991 (Nageleisen, 1993), 2003-2005 (Nageleisen et Reuter, 2007), 2018-2022 (Mirabel et al., 2022). D'autres facteurs peuvent également déclencher des phénomènes de dépérissements : ainsi le gel hivernal dans les Ardennes en 1998, le tassement et l'engorgement des sols suite aux tempêtes de 1999 en Lorraine (Nageleisen et Reuter, 2007) sont des épisodes connus et documentés. Il est très courant de voir le hêtre exprimer rapidement les conséquences des stress subis, généralement un an après. (**Fig. 3**) Les dépérissements de hêtres se concentrent avant tout dans le quart nord-est de la France (**Fig. 2**) et se sont fortement accentués en terme de fréquence au cours de la dernière décennie. En particulier, le déficit hydrique de 2018 remarquable par son anomalie dans le nord-est de la France,

et a joué un rôle d'accélérateur de la dégradation des peuplements (Mirabel et Gaertner, 2023), modélisé par BILJOU© (Fig. 4). Les hêtraies du nord-ouest (Bretagne, Normandie notamment), du sud Massif Central et des Pyrénées sont moins affectées par ces dépérissements postérieurs à 2018. (Fig. 2, 3 et 4) A noter que la hêtraie de la Sainte-Baume dans le Var, emblématique par sa méridionalité, connaît un dépérissement notable depuis 2020, en lien avec les sécheresses 2017 et 2019 et à l'âge avancé des arbres. (Fig. 5)

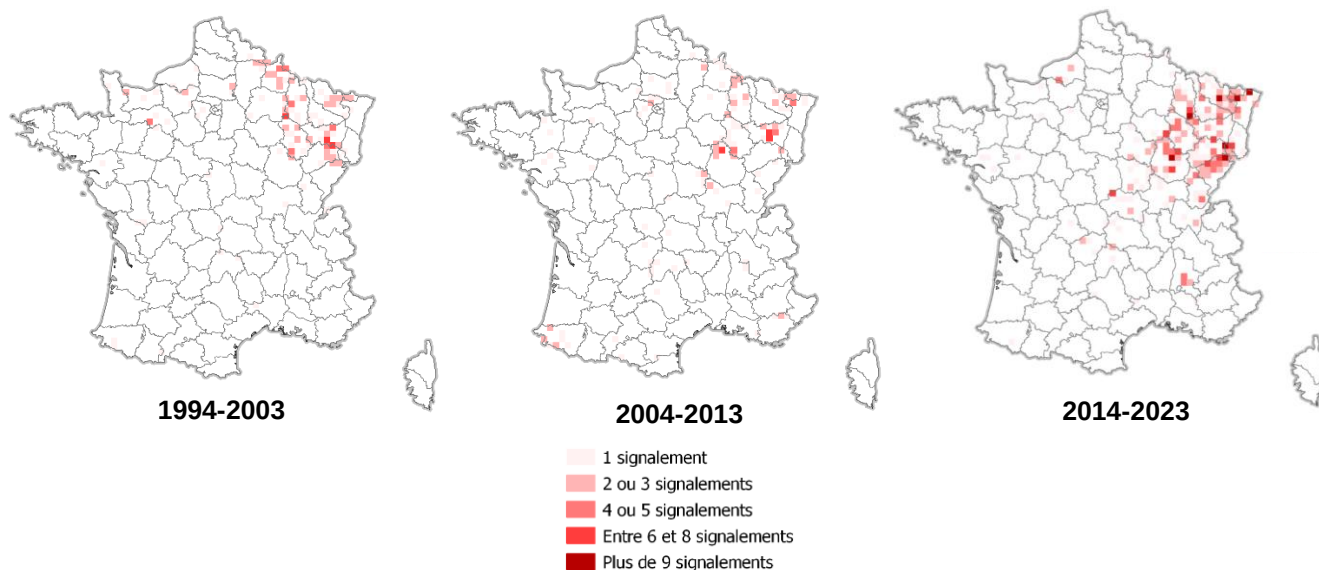


Fig. 2 Evolution par décennie du nombre de signalements de dépérissements de hêtres effectués par les correspondants-observateurs du DSF, par quadrat 16km*16km (F. Carouille, DSF, 2024)

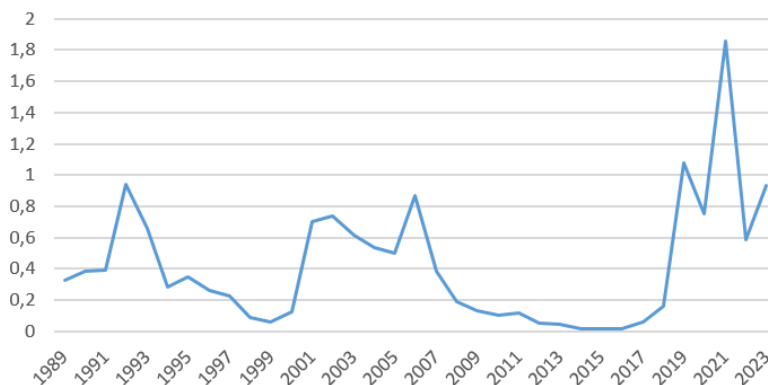


Fig. 3 Evolution annuelle depuis 1989 du nombre de signalements de dépérissements de hêtres effectués par les correspondants-observateurs du DSF, standardisé par le nombre total de correspondants-observateurs ayant effectué au moins un signalement sur cette essence (F. Carouille, DSF, 2024)



Fig. 4 Anomalie de l'intensité du déficit hydrique 2018 en France par rapport à la moyenne 1981-2010 modélisé par BILJOU© (Granier et al., 1999) - carte réalisée en ligne sur : <https://appgeodb.nancy.inra.fr/biljou/fr/carte/visualiseur>

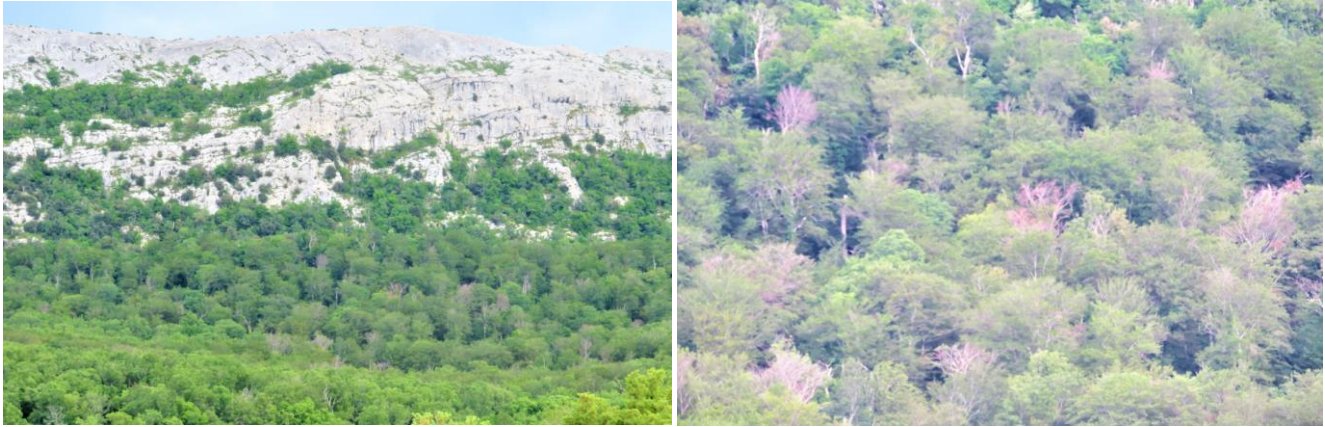


Fig. 5 Dépérissements de hêtres adultes dans le massif de la Sainte-Baume (Var, M. Mirabel, DSF, 2023)

Une augmentation marquée du déficit foliaire du hêtre avec un taux de mortalité qui demeure faible

Sur le [réseau systématique de suivi des dommages forestiers \(RSSDF\)](#), plus de 110 placettes sont caractérisées par la présence du hêtre et plus de 1100 hêtres sont notés annuellement en moyenne depuis 1997. Le déficit foliaire des hêtres a augmenté graduellement au cours de la période 1997-2023, la valeur médiane au niveau national étant d'environ 15 % au cours de la période 1997-2003 et d'environ 35 % au cours de la période 2017-2023. Cette tendance est observée dans toutes les GRECO¹, mais de façon moins marquée dans le nord-ouest de la France. Depuis trois ans, on observe une globale stabilisation du déficit foliaire malgré la succession de stress hydriques, en 2020 et 2022 notamment (**Fig. 6**). En outre, cette essence montre une capacité de résilience et de récupération qu'il ne faut pas sous-estimer, puisque le déficit foliaire pouvant rapidement baisser lorsque les conditions météorologiques redeviennent plus conformes aux normales passées, comme après 2007 lorsque les étés sont devenus moins secs pendant plusieurs années (Goudet et Nageleisen, 2011). Il a par ailleurs été démontré des phénomènes d'acclimatation, comme une adaptation du système racinaire de hêtres adultes en réponse à une succession de déficits hydriques avec une rhizogenèse accrue (Touche et al., 2022).

Par ailleurs, la proportion de hêtres ayant un taux de mortalité de branche significatif supérieur à 10% a quasiment doublé entre les périodes 2011-2018 (10 % des hêtres en moyenne) et 2019-2023 (18 % des hêtres en moyenne). (**Fig. 7**) Concernant la mortalité de hêtres, le pourcentage de placettes RSSDF ayant au moins un hêtre mort a triplé suite à l'année 2015 (passant de 0,8 % en moyenne glissante entre 1988 et 2015 à 2,4 % entre 2015 et 2023). Ce taux demeure néanmoins relativement faible comparativement à d'autres essences comme le frêne, le châtaignier, l'épicéa commun, le sapin pectiné ou le pin sylvestre. (**Fig. 8**) Une même tendance est observée quant au volume de bois mort sur pied de moins de 5 ans de hêtre estimé par l'IGN, qui a triplé entre les périodes 2008-2012 et 2018-2022 (passant de 0,1 Mm³ à 0,37 Mm³). Mais ce volume reste très deçà de celui de frêne, d'épicéa ou de sapin pectiné, malgré le fait que le hêtre constitue la troisième essence forestière au niveau national en terme de volume de bois sur pied vivant avec près de 300 Mm³ (IGN, 2023). (**Fig. 9**)

Enfin, la croissance constitue également un indicateur de vitalité d'une essence. Concernant le hêtre, selon les données de l'IFN-IGN, celle-ci diminue notablement depuis 2008 partout en France, de manière plus limitée concernant les hêtraies de montagne et notamment celles du Massif Central qui ont une croissance historiquement plus faible que celles des autres régions. (**Fig. 9**) Cette diminution de l'accroissement est confirmée sur le RSSDF (mesures effectuées en 1995, 2013 et 2019) corrélée à l'augmentation du déficit foliaire moyen (d'autres facteurs pouvant influencer cette croissance dont l'âge des arbres notamment). (**Fig. 10**)

¹ Grande Région ECOlogique, au sens de l'IGN.

Evolution du déficit foliaire par GRECO

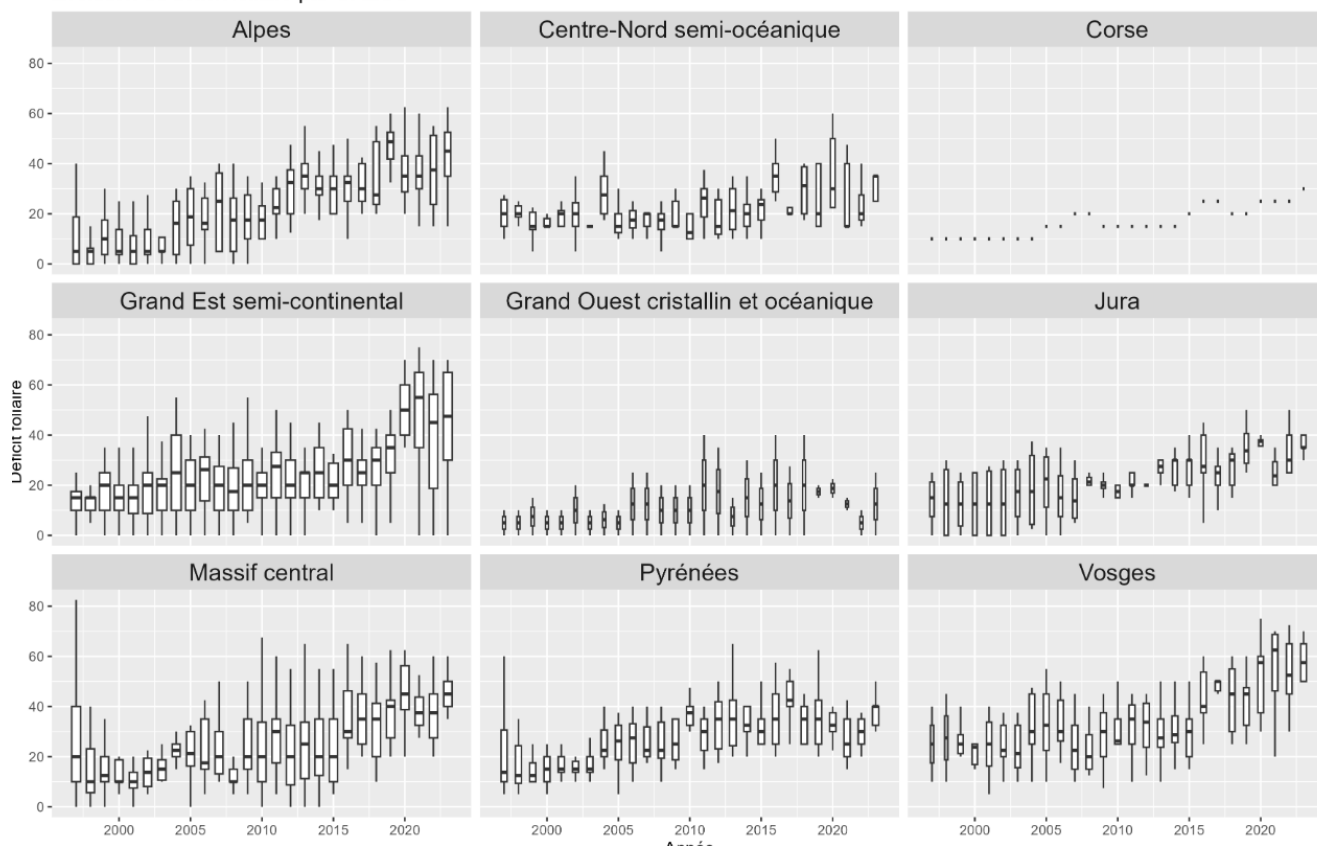


Fig. 6 Evolution annuelle du déficit foliaire moyen des hêtres sur les placettes du RSSDF composées d’au moins 5 hêtres entre 1997 et 2023 au niveau national par Grandes Régions Ecologiques (GRECO) (F. Carouille, DSF, 2024)

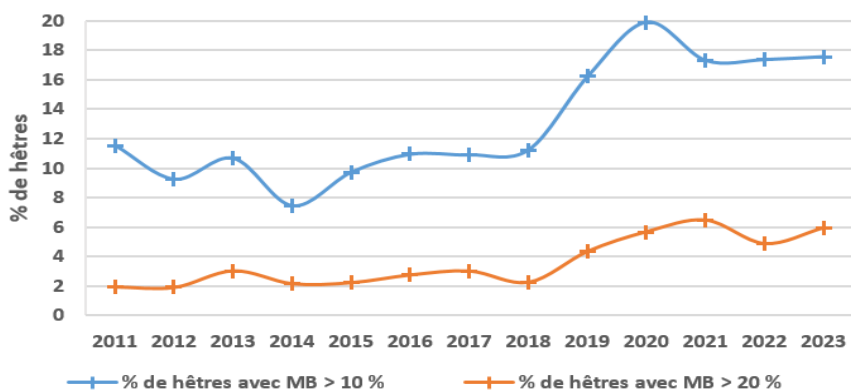


Fig. 7 Evolution annuelle du pourcentage de hêtres ayant une mortalité de branches > 10% (bleu) et > 20 % (orange) sur les placettes du RSSDF au niveau national entre 2011 et 2023 (M. Mirabel, DSF, 2024)

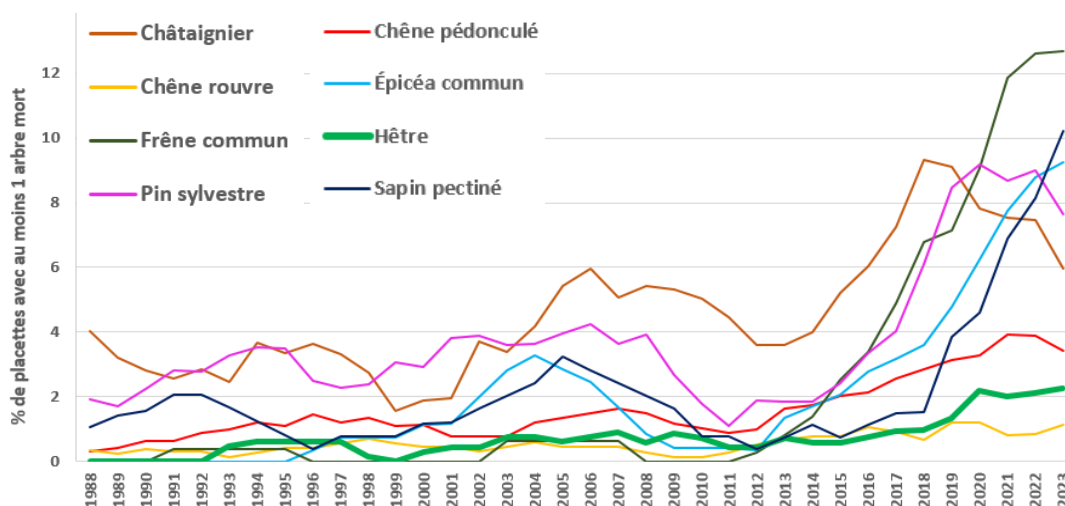


Fig. 8 Moyenne glissante sur 5 ans du pourcentage de placettes du RSSDF ayant au moins un arbre mort par an selon les principales essences forestières, entre 1988 et 2023 (F. Carouille, DSF, 2024)

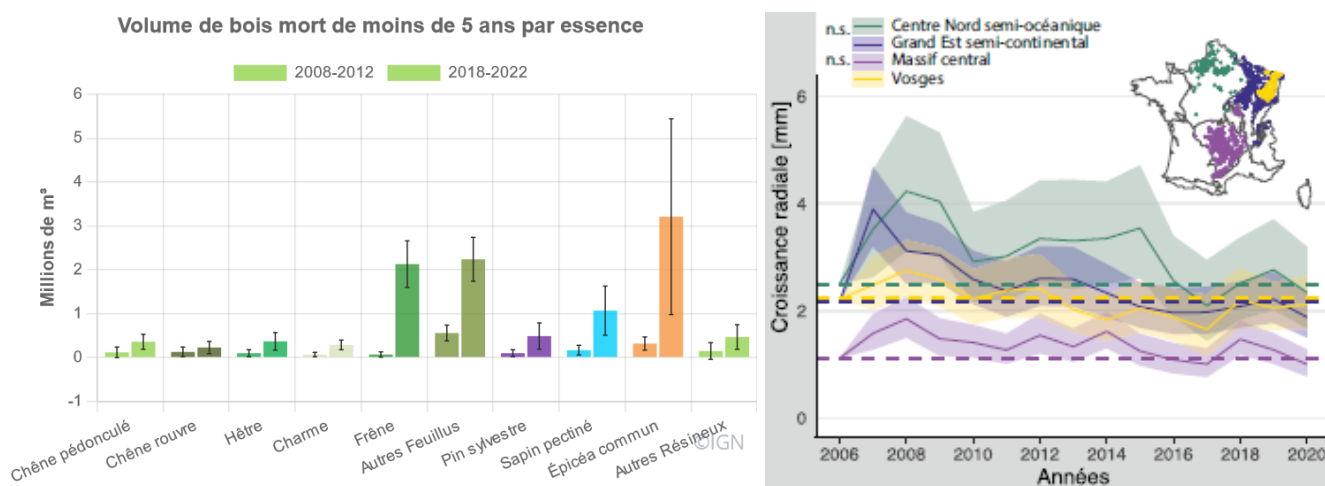


Fig. 9 Evolution du volume de bois mort sur pied de moins de 5 ans par essence entre les périodes 2008-2012 et 2018-2022 (gauche) et évolution de la croissance radiale annuelle entre 2006 et 2020 du hêtre commun selon les principales GRECO où cette essence est présente (IGN)

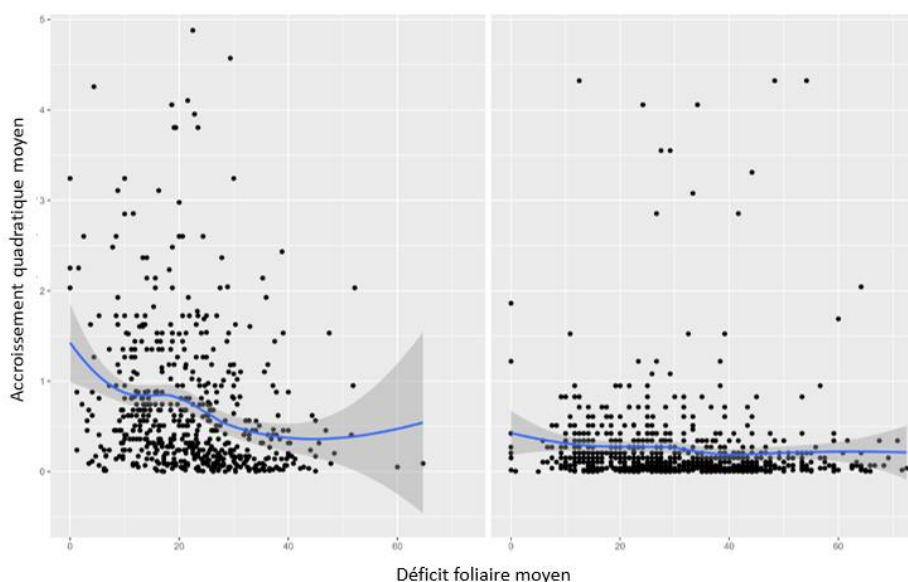


Fig. 10 Evolution de l'accroissement quadratique moyen (cm^2/an) des hêtres présents sur le RSSDF selon leur déficit foliaire moyen (%) entre les périodes 1995-2013 (à gauche) et 2013-2019 (à droite) (F. Carouille, DSF, 2024)

Une augmentation des « produits accidentels » en forêts publiques depuis fin 2019

Depuis 2017, l'ONF distingue lors de ses martelages les désignations pour des raisons sanitaires (« produits accidentels ») des désignations « normales ». Ainsi, la compilation des données à l'échelle nationale constitue un indicateur de la prise en compte de l'état de santé de l'essence, traduit en termes d'acte de gestion. Alors que la récolte de hêtres « normaux » a chuté de près de 30 %, la part de « produits accidentels » a progressé continuellement de septembre 2019 à septembre 2022 pour atteindre un plateau proche de 25 % du volume total de récolte de hêtre. La situation s'est stabilisée en 2023. Rappelons que le seuil de crise est établi par convention à un taux de 20 % de produits accidentels pour les secteurs de plaine (cf [Guide de gestion des crises sanitaires en forêt](#)). Il convient de noter les dépérissements importants dans l'Agence ONF Berry Bourbonnais depuis 2020 (en rouge au centre de la carte) : dans ces forêts, le hêtre n'est pas l'essence objectif mais accompagne le chêne. Cependant, la mortalité y est localement forte (comme en forêt domaniale de Tronçais). Cette situation engendre une diminution brutale du couvert forestier et un stress supplémentaire pour les chênes au sein des parcelles affectées. (**Fig. 11**)

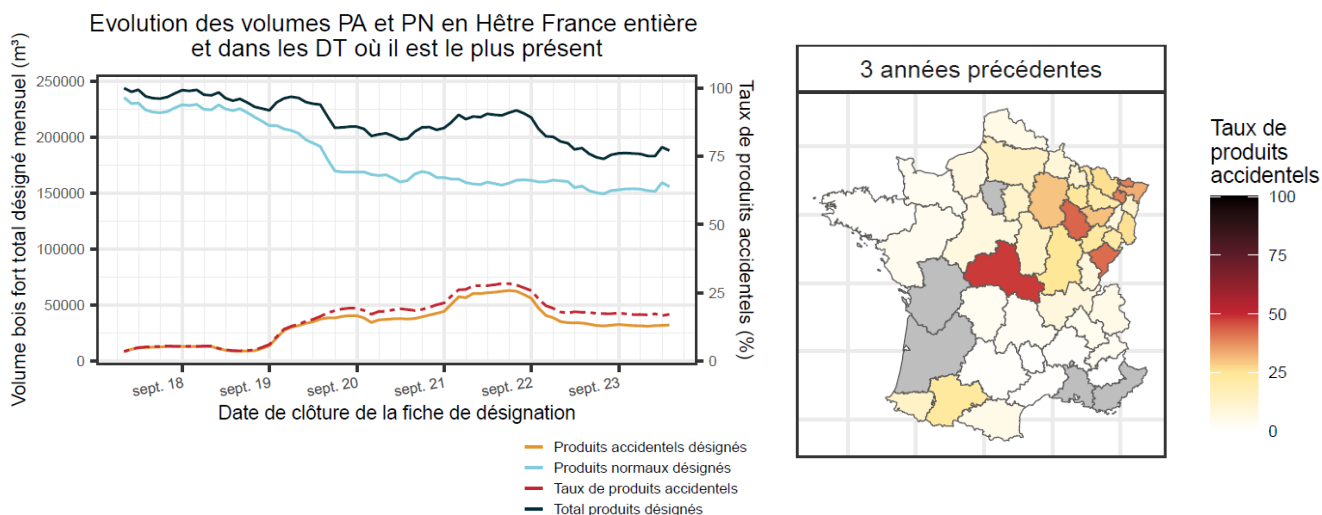


Fig. 11 Evolution des volumes et des taux de produits accidentels et des produits normaux de hêtre en France depuis 2018 (ONF, avril 2024)

Etat des lieux de l'état sanitaire de massifs de hêtres « à enjeu » : une hétérogénéité marquée entre les différentes forêts parcourues

En synergie avec les gestionnaires et propriétaires forestiers volontaires, le Département de la Santé des Forêts a mené une évaluation de l'état sanitaire de 38 massifs de hêtres « à enjeux » en 2022-2023. Dans chaque massif, une moyenne de trente placettes d'observation composée a minima de 20 hêtres dominants ou co-dominants a été notée avec le [protocole DEPERIS](#) (Fig. 12), avec en complément des données sylvicoles (catégories de diamètre des arbres, surface terrière...). A l'échelle nationale, 38 massifs ont ainsi été parcourus : cela correspond à un effort d'observation de plus de 20 000 arbres répartis sur plus de 1 000 placettes. La situation sanitaire se révèle très hétérogène selon les forêts. Il est important de rappeler que ces résultats doivent être strictement interprétés à l'échelle du massif concerné et que, ceux-ci n'étant pas pris au hasard, ils ne traduisent pas un état sanitaire global de la hêtraie française. (Fig. 13)

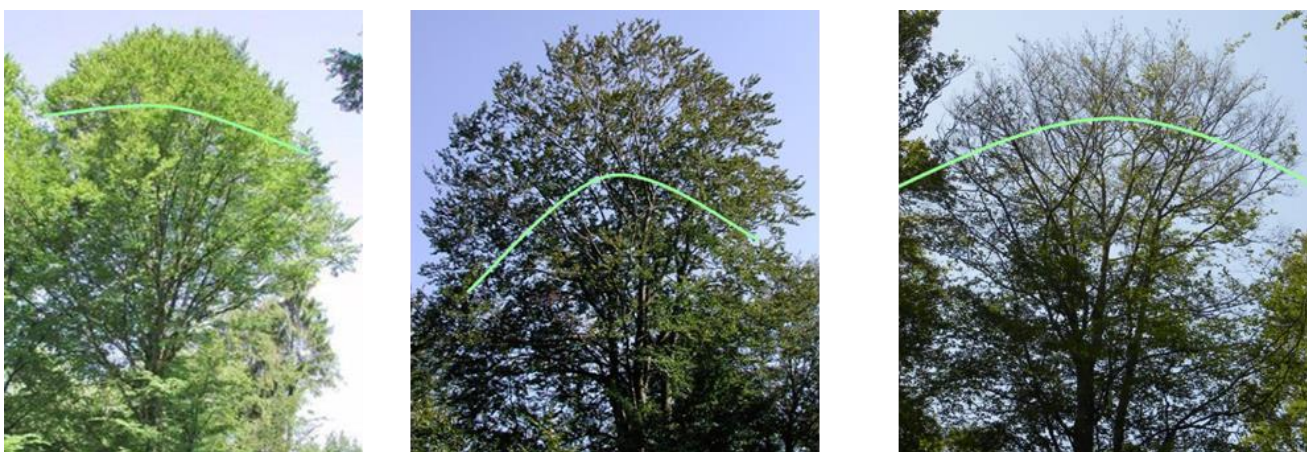


Fig. 12 Illustrations de différents faciès de houppiers de hêtres notés selon le protocole DEPERIS : hêtre « sain » en catégorie B (gauche), hêtre « dégradé » en catégorie D (milieu) et hêtre « très dégradé » en catégorie E (droite) (DSF)



Fig. 13 Localisation et état sanitaire des hêtraies inventoriées

– proportion de placettes « saines », « dégradées » et « très dégradées » selon le protocole DEPERIS (la taille du diagramme est proportionnelle au nombre de placettes notées par massif) (F. Carouille, DSF, 2024)

Des suivis spécifiques mis en place en Bourgogne-Franche-Comté et en Grand-Est en réponse aux inquiétudes de gestion forestière

1. Les trajectoires de récupération ou de dégradation des hêtres : mise en place d'un protocole de suivi par un réseau de 30 placettes à l'été 2019

Pour répondre aux inquiétudes des gestionnaires forestiers, un réseau de 30 placettes d'observation a été installé dès l'été 2019 par les correspondants-observateurs du DSF dans les hêtraies du Grand-Est et de Franche-Comté. L'objectif est de suivre sur une durée de 5 ans l'évolution de 15 hêtres par placette, répartis de façon égale en trois classes de déficit foliaire établi en 2019 afin de discerner des trajectoires de récupération ou de dégradation. Différents indicateurs ont été utilisés pour analyser l'évolution des dépérissements : le déficit foliaire, la mortalité de branche, et le manque de ramification. Les deux premières classes présentent une même évolution, à savoir une dégradation jusqu'en 2021 puis une stabilisation. L'année 2021 pluvieuse a pu contribuer à cette évolution. (**Fig. 14**)

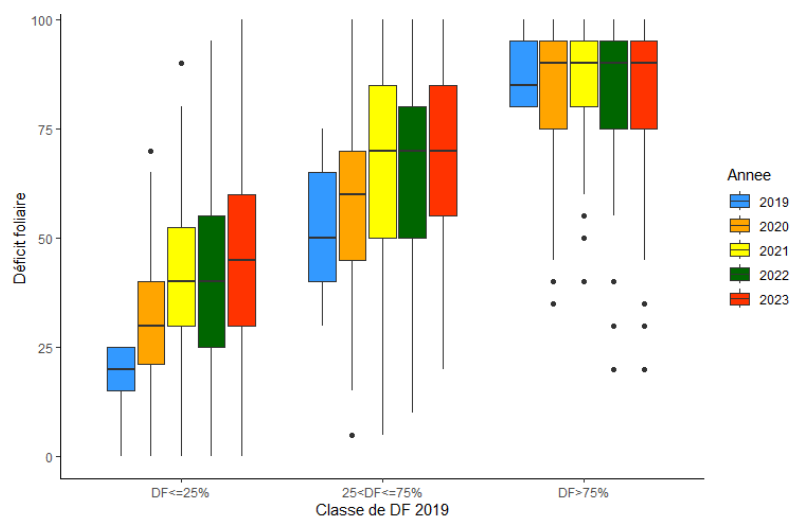


Fig. 14 Evolution annuelle du déficit foliaire moyen des hêtres des placettes en région Grand-Est et Franche-Comté selon leur classe de déficit foliaire (DF) notée en 2019 : $DF \leq 25\%$, $25\% < DF \leq 75\%$ et $DF > 75\%$ (F. Dumortier, DSF, 2024)

Pour enrichir ce suivi, l'équipe INRAE UMR Silva a prélevé des carottes sur ces arbres afin de connaître l'évolution de leur croissance depuis le début du XX^{ème} siècle. Il s'avère que les hêtres les plus dégradés en 2019 classe de déficit foliaire supérieur à 75 % ont une croissance plus faible, et ce dès la fin des années 1970 : les effets consécutifs de la sécheresse de 1976 pourraient en être la cause. Les trois classes de déficit foliaire précédemment définies se traduisent par une croissance corrélée négativement au déficit foliaire depuis 2010 environ. Par ailleurs, le dosage des réserves carbonées effectué par INRAE² sur ces arbres met en évidence une corrélation positive avec le niveau de croissance des arbres : les réserves carbonées sont plus élevées chez les arbres dont la croissance passée est la plus importante. Et conformément à l'hypothèse de travail, les hêtres dont les concentrations en réserves carbonées sont les plus élevées présentent une meilleure résilience de leur croissance radiale après le stress hydrique de 2018. Par ailleurs, un effondrement des concentrations en réserves carbonées a été observé chez les arbres morts au cours du suivi. (Fig. 15)

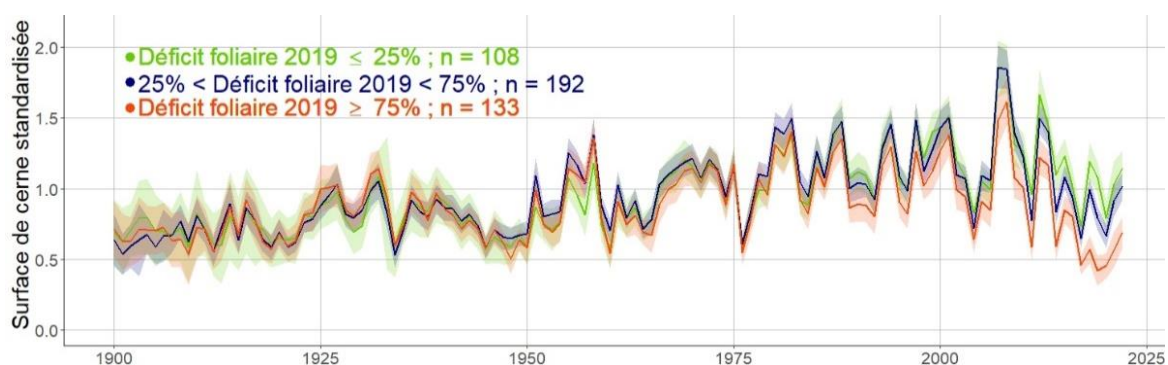


Fig. 15 Evolution annuelle de la croissance des hêtres selon leur classe de déficit foliaire 2019 (P-A Gaertner, INRAE, 2024)

2. Un réseau systématique de 78 placettes d'observations installé en Franche-Comté en 2020

2.1 Un dépérissement de hêtres globalement stabilisé depuis 2020

En collaboration avec INRAE Nancy, un réseau systématique de 78 placettes a été installé en 2020 en Franche-Comté, sur un axe Besançon-Belfort, au sein de la zone où se sont révélés les dépérissements de hêtres au printemps 2019 (Gaertner et al., 2020). Celui-ci est noté annuellement depuis. Malgré la succession des déficits hydriques de ces dernières années, le dépérissement des hêtres sur ce secteur est stable depuis 2020, comme en témoigne le déficit foliaire moyen qui fluctue autour de 50 % au cours de la période 2020-2023. Ce taux de déficit foliaire moyen élevé traduit néanmoins une dégradation significative du houppier des arbres. Par ailleurs, le taux de mortalité annuel des arbres demeure faible, généralement inférieur à 1 %, mais cependant supérieur au taux de mortalité moyen observé sur le RSSDF depuis 1989. Sur ce réseau, plus de 80 % des arbres morts depuis 2021 avaient un déficit foliaire supérieur à 75 % l'année précédant leur mort, mais une minorité des arbres avec un déficit foliaire supérieur à 75 % sont morts l'année suivante (16 % en 2021, 2 % en 2022 et 7 % en 2023). (Fig. 16)

² Sur financement par le MASA.

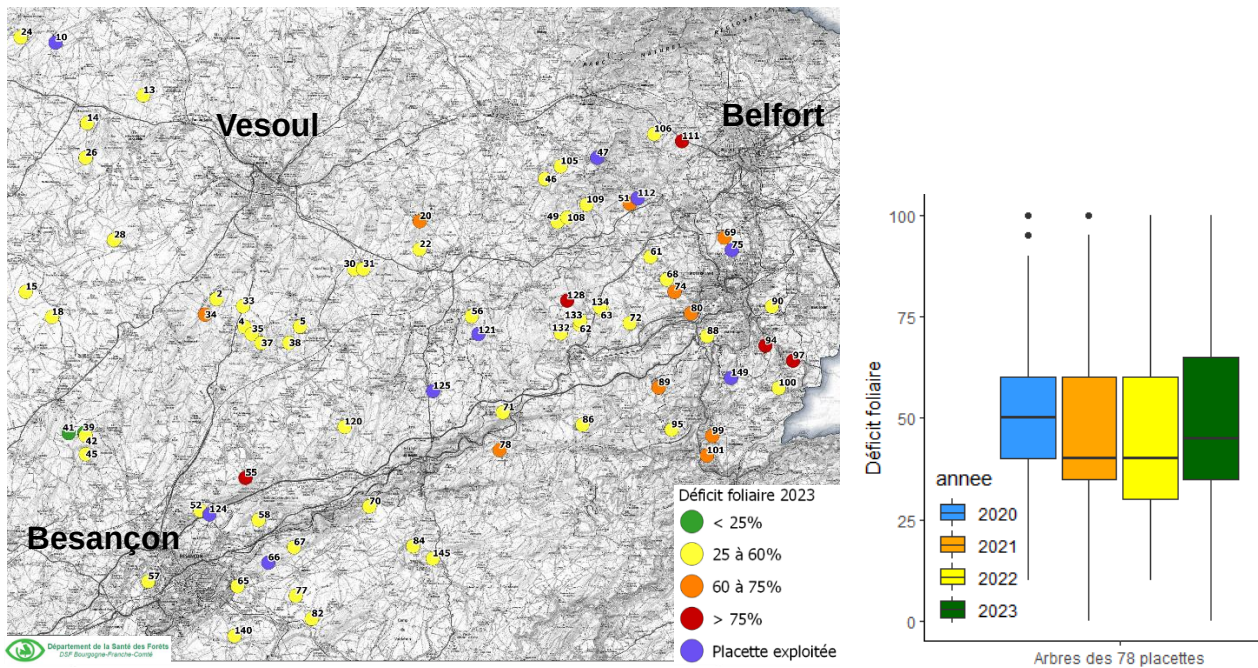


Fig. 16 Localisation et déficit foliaire moyen en 2023 des 78 placettes composées de 10 hêtres (gauche) et évolution annuelle du déficit foliaire moyen des hêtres présents sur ces placettes (droite) (F. Dumortier, DSF, 2024)

2.2 Des facteurs de vulnérabilités mis en évidence

En 2020, ce réseau systématique a permis d'identifier des facteurs de vulnérabilité du hêtre. Ceux-ci sont généralement liés à la sylviculture et à la nature de la station (Nageleisen L.M. et al., 2007) et certains ont été déjà identifiés dans la hêtraie du Doubs après les sécheresses et canicules de 1947 à 1952 (Schaeffer A., 1955). Les facteurs de vulnérabilité ont été définis à deux échelles (Gaertner P.A. et al., 2020).

A l'échelle de l'arbre, les hêtres les plus gros, et donc possiblement les plus âgés, ainsi que les hêtres co-dominants ayant un moins bon accès aux ressources présentent une plus grande probabilité de dépérir.

A l'échelle du peuplement, certains faciès à risque ont été identifiés :

- Les peuplements soumis à une contrainte hydrique élevée, en lien avec un sol à faible réserve utile et/ou d'une exposition au rayonnement solaire et une évapotranspiration potentielle importante (versants ouest-sud-ouest à est-sud-est) ;
- Les peuplements comportant de gros arbres, en particulier s'ils sont très régularisés dans les gros et très gros bois ou au contraire des peuplements avec des gros arbres mélangés à des arbres beaucoup plus petits (certains pourraient être issus de TSF) ;
- Les peuplements à faible surface terrière. Ce résultat peut être interprété de différentes façons. L'hypothèse privilégiée serait une décapitalisation brutale dans des peuplements matures (mise en lumière des arbres) avec un couvert « ouvert » important au niveau de la strate arborée.

Des bioagresseurs, facteurs aggravants de ces dépérissements de hêtres, non systématiquement présents

Les bioagresseurs de faiblesse constituent un facteur aggravant dans les phases de dépérissements des diverses essences forestières. Ils ne peuvent attaquer que des arbres préalablement affaiblis, pouvant aboutir à la mort de l'arbre si celui-ci ne parvient pas à endiguer ces attaques. Le hêtre a un large cortège de pathogènes de faiblesse, souvent peu impactants et dont la présence et la fréquence se sont pas homogènes dans tous les cas de dépérissements de hêtres observés depuis 2018 (Nageleisen et Reuter, 2007) (Mirabel et al., 2022). Au niveau entomologique, le [petit scolyte du hêtre](#) et les

agriles sont largement majoritaires. D'autres insectes xylophages ont été détectés très ponctuellement : les rhagies ou le scolyte noir du Japon (*Xylosandrus germanus*), *Trypodendron domesticum*. Au niveau pathologique, les champignons de faiblesses *Biscogniauxia nummularia*, des champignons des genres *Neonectria* sp. et *Fusarium* sp., et les armillaires sont les principaux agents détectés. (Fig. 17, 18, 19 et 20)

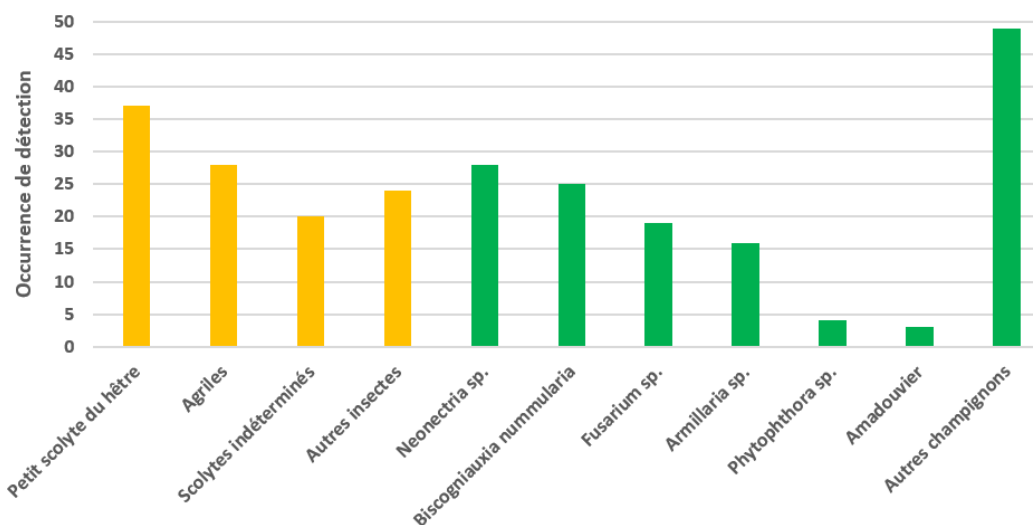


Fig. 17 Fréquence des principaux bio-agresseurs de faiblesse détectés sur les hêtres dépérissants par les correspondants-observateurs du DSF en France de 2018 à 2023 (F. Dumortier et M. Mirabel, DSF, 2024)



Fig. 18 Suintements corticaux sur hêtre induits par des attaques d'agriles : galeries sinusoidales, larve, trous d'émergence en forme de « D » (Côte-d'Or et Doubs, A. Guerrier CO-DSF CNPF, G. Klein CO-DSF ONF, M Mirabel DSF)



Fig. 19 Suintements corticaux, galeries sous-corticales et bourrelets cicatriciels sur hêtre induits par des attaques de petit scolyte du hêtre (Doubs et Jura, G. Klein et B. Guespin, CO-DSF ONF)



Fig. 20 Atteintes « en bandes » du pathogène de faiblesse *Biscogniauxia nummularia* sur tronc et branches qui s'exprime de manière épisodique après des sécheresses (Côte-d'Or, A. Guerrier et J. Cacot CO-DSF, CNPF, M. Mirabel, DSF)

Des suintements corticaux et colorations noirâtres aux origines très diverses

L'observation des arbres dépérissants (sur pied et sur coupe) a montré la présence de suintements noirâtres sur écorce et dans le bois. Ceux-ci sont généralement peu fréquents, peu persistants dans le temps, témoignant temporairement d'une réaction en cours de l'arbre. Ils peuvent être occasionnés par différents facteurs biotiques (insectes, champignons...) ou abiotiques (blessure, embolie due à la cavitation) (Nageleisen et Reuter, 2007) (Mirabel et Gaertner, 2023) :

- des attaques d'insectes cambioxyphages (le petit scolyte du hêtre, l'agrile). L'arbre parvient en général à les contenir, à cicatriser (subsiste la singularité du « T » dans le bois) (**Fig. 18 et 19**) ;
- des nécroses sous-corticales dues à des pathogènes de faiblesse (*Phytophthora* sp., *Fusarium* sp., *Neonectria* sp., *Botryosphaeria* sp., etc.);
- d'éventuels phénomènes de cavitation consécutifs à un déficit hydrique intense. C'est une hypothèse avec l'observation parfois de « poches de sève » sans galeries d'insectes ou pathogènes identifiés; (**Fig. 21**)
- des blessures (comme des flachis lors de martelages) en lien avec d'éventuels phénomènes de cavitation mécanique (notion de « coeur traumatique », Wernsdörfer *et al.*, 2007). (**Fig. 21**)

Un projet est en cours porté par FIBOIS Bourgogne-Franche-Comté, FIBOIS Grand-Est et le FCBA, avec l'appui technique du DSF, quant à la « [Valorisation des produits issus de l'exploitation des hêtres dépérissants](#) » ([VALHER](#)). Les objectifs principaux de cette étude consistent d'une part à évaluer comparativement la qualification de la transformation de hêtres sains et dépérissants en tenant compte du niveau d'intensité du dépérissement et d'autre part à établir des préconisations quant à la transformation des hêtres dépérissants tant du point de vue du déroulage, du sciage, de l'étuvage, du séchage, du collage ou de la finition pour une mise sur le marché. Une des premières conclusions de ce projet est que la présence de colorations noirâtres dans le bois n'est pas corrélée à l'état de dégradation des houppiers des hêtres sur pied.



Fig. 21 Colorations noirâtres dans le bois d'origine non déterminée (gauche) - coloration noirâtres du bois dues au flachis de martelage post-stress hydrique 2018 (droite) (Haute-Saône, S. Grandjean, CO-DSF, ONF, 2019)

De rares dépérissements de jeunes peuplements de hêtres

Depuis 2018, de manière très ponctuelle, des dépérissements de jeunes peuplements de hêtres sont observés dans le quart nord-est de la France, avec parfois des atteintes biotiques (petit scolyte, agriles etc). A plusieurs reprises, des [nécroses cambiales](#) récentes avec bourrelets cicatriciels non orientés sont observées sur les troncs, vraisemblablement d'origine abiotique, l'impact sur la vitalité des tiges et la qualité du bois étant parfois marqué. D'autres essences (charme, érable sycomore, chênes) dans les mêmes parcelles peuvent présenter de telles nécroses, confortant l'hypothèse de l'origine abiotique de ce phénomène. (**Fig.22**)



Fig. 22 Dépérissement de gaulis de hêtres avec attaques d'agriles et de petit scolyte (Meuse, M. Dulieu, CO-DSF, ONF) et nécroses cambiales récentes sur jeunes hêtres (Bas-Rhin, H. Recher, CO-DSF, ONF, Yonne, D. Diaz, CO-DSF, ONF et Doubs, G. Klein, CO-DSF, ONF)

Les préconisations de gestion vis-à-vis de ces dépérissements et l'incertitude de leur évolution : la prudence

La mise en place de mesures de prophylaxie radicales n'est pas nécessaire, les bioagresseurs détectés (champignons, insectes) sont uniquement des parasites de faiblesse et peu agressifs comme cela a été évoqué précédemment. En lien avec la diversité des dépérissements de hêtres, à l'incertitude de leur évolution et avec les connaissances actuelles le DSF renouvelle ses préconisations de gestion dans ces peuplements en crise sanitaire, afin de rester prudent dans les actions sylvicoles menées et à ne pas aggraver les processus de dépérissements enclenchés (à l'exception des zones forestières présentant un enjeu sécuritaire d'atteintes aux personnes) :

1 - A l'échelle de l'arbre, les hêtres dont l'incertitude en matière de survie à court-moyen terme reposerait sur :

- un houppier hors concurrence avec + 75% de déficit foliaire (DF)* ou + 75% du houppier mort/manquant (notes E, F du [protocole DEPERIS](#)) * Le déficit foliaire est à estimer uniquement avant l'apparition des éventuels rougissements et chutes foliaires estivaux => période idéale : [juin-juillet](#) et/ou
- des décollements ou d'importantes altérations de l'écorce au niveau du tronc (liés à l'activité d'insectes sous-corticaux, des champignons lignivores ou à des coups de soleil)

2 - A l'échelle du peuplement, on veillera à :

- limiter la déstructuration du peuplement (mise en lumière brutale) notamment dans les peuplements dépérissants et/ou vieillissants et pour une essence sciaphile comme le hêtre
- maintenir des conditions d'ambiance forestière avec notamment un taux de couvert libre important en pratiquant une sylviculture dynamique dès le plus jeune âge
- favoriser le mélange d'essences : le hêtre n'est pas à proscrire sur toutes les zones assujetties aux dépérissements. Il est à éviter sur les stations aux plus fortes contraintes hydriques (faible réserve utile / versants exposés).
- être vigilant aux tassements de sols lors des exploitations sanitaires

Par ailleurs, il est toujours important également d'assurer un suivi des volumes récoltés d'arbres qualifiés de dépérissants dans les coupes ordinaires et "extraordinaires" à l'échelle globale des zones concernées.

Vers une stabilisation des dépérissements de hêtres en 2024 après une année 2023 marqué par un déficit hydrique globalement modéré

Après un déficit hydrique globalement modéré à l'échelle nationale en 2023, les détections espacées de parasites de faiblesse et l'observation de processus de cicatrisation en cours semblent augurer d'une certaine rémission de l'essence : l'année 2024 devrait confirmer une stabilisation des phénomènes de dépérissements de hêtres, cette essence présentant généralement une capacité importante de récupération après un stress hydrique (Goudet et Nageleisen, 2011). Quant à la dynamique de ces dépérissements, à ce stade, il semblerait que les hêtres présentant un très fort déficit foliaire (> 75%) ont une plus faible capacité de résilience que les autres, les arbres en meilleur état sanitaire ne semblent pour l'instant pas basculer soudainement de vie à trépas. Il est important de garder à l'esprit la constante des crises sanitaires qui réside dans l'incertitude sur l'avenir et adopter par conséquent une grande prudence dans les prédictions à court terme et dans les actions sylvicoles qui seront menées. Il convient également de ne pas s'habituer aux phénomènes de dépérissements en cours, à toujours s'interroger sur leurs causes, leurs dynamiques... en mettant en perspective toute la complexité des écosystèmes forestiers.

De même, il faut se souvenir que des dépérissements importants de hêtres ont pu par le passé toucher la France, après les épisodes de sécheresses-chaleurs de 1947-1952 notamment (De Lempis F., 1955) (Schaeffer A., 1955). Le phénomène n'est donc pas inédit dans sa symptomatologie. Quant à son intensité, la comparaison ne peut pas se faire faute de données quantifiables précises.

Néanmoins à l'avenir, en lien avec le réchauffement climatique, même si le climat futur est une donnée très difficile à prévoir, des extrêmes météorologiques telles que les sécheresses et canicules de ces dernières années s'annoncent comme plus fréquents et plus intenses. De surcroît, tous ces aléas sont révélateurs : ils éprouvent la cohérence des essences avec leurs stations, leurs capacités de résilience et d'acclimatation, les choix de sylviculture actuels et passés.

Pour éclairer le présent et peut-être le futur de la forêt à la lueur de son passé, il est primordial d'observer et de documenter l'ensemble de ces phénomènes de manière précise et objective : tel est le rôle du DSF et de ses correspondants-observateurs.

Rédacteurs : Mathieu Mirabel, François-Xavier Saintonge, Fabien Carouille

Bibliographie

De Lempis F. (1955). Dépérissement du hêtre et pluviosité sur le plateau de Langres. *Bulletin de la Société forestière de Franche-Comté et des Provinces de l'Est*, vol. XXVIII, n° 4, p. 241-248.

Gaertner P.A., Bréda N., Mirabel M., Piedallu C. (2020). Contribution à la compréhension des dépérissements de hêtres en cours en région Franche-Comté. Mémoire de fin d'étude dominante Gestion forestière, *AgroParisTech*, 91 p.

Goudet M., Nageleisen L.M. (2011). Réaction des peuplements forestiers après une crise : cas des hêtraies du massif-central et du nord-est après 2005 – *Département de la santé des forêts – MAA-DGAL*, 6 p. [en ligne] https://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/documents/pdf/Deperissement_hetre.pdf

Granier, A., Bréda, N., Biron, P., & Villette, S. (1999). A lumped water balance model to evaluate duration and intensity of drought constraints in forest stands. *Ecol. Model.*, 116, p. 269-283. [https://doi.org/10.1016/S0304-3800\(98\)00205-1](https://doi.org/10.1016/S0304-3800(98)00205-1)

IGN (2023). Memento – Edition 2023 – *Inventaire National Forestier - IGN*, 72 p. [en ligne] https://inventaire-forestier.ign.fr/IMG/pdf/memento_2023.pdf

Mirabel M., Dumortier F., Gaertner P.A. (2022). Dépérissements de hêtres en Bourgogne-Franche-Comté - Point de situation fin 2021. *Département de la santé des forêts – Pôle Bourgogne-Franche-Comté, DRAAF*, 15 p. [en ligne] <https://draaf.bourgogne-franche-comte.agriculture.gouv.fr/Actualites,372>

Mirabel, M., Gaertner, P.A. (2023). Dépérissements de hêtres adultes après 2018 en Franche-Comté. *Revue forestière française*, 74-2, « Ateliers ReGeFor 2020. Forêts en crise : relevons le défi ! », p. 177-186. <https://doi.org/10.20870/revforfr.2023.7591>

Nageleisen L.-M. (1993) Le point sur les dépérissements du hêtre. (La Santé des Forêts [France] en 1992), Min. Agri. Pêche (DERF), Paris, pp. 23-26

Nageleisen L.M., Reuter J.C. (2007). Dépérissement de hêtre : Retour sur les situations de crise de la hêtraie au cours de la dernière décennie. *Bilan de la Santé des Forêts en 2006*, 7 p.

Schaeffer A. (1955). Le Dépérissement du Hêtre dans le département du Doubs. *Bulletin de la Société forestière de Franche-Comté et des Provinces de l'Est*, vol. XXVIII, n° 6, p. 290-291.

Touche J., Calvaruso C., De Donato P., Turpault M.P. (2022). Five successive years of rainfall exclusion induce nutritional stress in a mature beech stand. *Forest Ecology and Management*, vol. 507, p. 1-14.

Wernsdörfer, H., Constant, T., Le Moguédec, G., Mothe, F., Nepveu, G., & Seeling, U. (2007). Le Coeur rouge du hêtre est-il détectable sur pied ? *Rendez-Vous techniques de l'ONF*, hors-série n° 2, p. 85-90.