



Pin de Salzmann.

de jeunes perches y étant, à cette occasion, blessées. Une route est ouverte, les arbres dépérissants et les très gros, symboles du « vieillissement », sont enlevés, toutes les atteintes à la biodiversité décrites ci-avant s'y sont exercées. Le canton Bouquet a encore aujourd'hui très belle allure et a fait l'objet d'inventaires naturalistes. Celui des Bryophytes conclut que « *en dehors des conditions de fort confinement [de certains vallons], le cortège saprolognicole [...] s'appauvrit assez rapidement, ce qui s'explique probablement en partie par les fortes températures estivales (sècheresse), mais également par un nombre très faible*

*de troncs pourrissants de gros diamètre en dehors de ces vallons*⁴³ ». De même, les entomologistes⁴⁴, sont un peu déçus par la banalité inattendue du cortège des Coléoptères saproxyliques, n'y ayant détecté « *aucune espèce à haute valeur patrimoniale* » et seulement estimé un indice patrimonial global relativement faible n'y voyant qu'une forêt « *d'un intérêt local voire régional* » dans ce qui semblait pourtant être la partie la plus intéressante de la forêt. Aujourd'hui, l'Épicéa fait partie de la régénération, des plantations de Sapins « de l'Aude » en sont proches... 🌲

43. Celle J., 2010 - *Premier inventaire des bryophytes en forêt domaniale des Chambons*. Conservatoire botanique national du Massif Central, Parc naturel régional des Monts d'Ardèche, 22 p.

44. Barnouin T., Soldati F., Noblecourt T., 2013 - *Échantillonnage des coléoptères saproxyliques sur les secteurs à enjeux en forêt domaniale des Chambons (07) - rapport ONF/Réseau entomologie*, 44 p.

État de conservation de la biodiversité forestière métropolitaine : peut-on vraiment dire que tout va bien ?

– Julien Touroult¹, Camille Gazay¹, Guillaume Gigot¹, Paul Rouveyrol¹, Isabelle Witté¹, Yoan Paillet² –

1. UMS PatriNat (OFB, CNRS, MNHN) - 2. Université Grenoble-Alpes, INRAE, Lessem

L'état de la biodiversité forestière en France fait l'objet d'opinions contrastées, reflétant différentes perceptions des acteurs. Cet article présente d'abord les principaux hauts-lieux de la biodiversité forestière française et leur couverture par les aires protégées. Nous examinons ensuite l'état des espèces et habitats forestiers au travers des évaluations réalisées dans le cadre des rapports communautaires (directives Habitats-faune-flore et Oiseaux), des listes rouges sur les espèces et habitats et des indicateurs produits par l'Observatoire national de la biodiversité. La situation qui en ressort porte deux messages : 1) seule une faible proportion des habitats et espèces forestiers sont en état de conservation favorable mais, 2) comparativement à d'autres écosystèmes très impactés comme les prairies ou les zones humides, la situation est moins critique. Nous discutons des facteurs qui peuvent expliquer cette situation, notamment l'histoire des forêts françaises et l'impact des pressions qui est relativement plus faible que sur d'autres écosystèmes. Enfin, nous abordons les limites des dispositifs de suivis et d'évaluation pour bien mesurer l'état de la biodiversité forestière.

Introduction

La forêt forme un écosystème à multiples fonctions qui a la particularité d'être considéré dans l'imaginaire collectif comme un milieu sauvage (Paillet et al., 2009), même quand il fait l'objet d'exploitation et d'usages humains depuis des siècles, contrairement aux milieux agricoles plus nettement perçus comme anthropiques. Tandis qu'au niveau mondial la déforestation continue, en Europe la superficie forestière est en augmentation (FAO, 2020). En France, les surfaces augmentent depuis le minimum forestier du début du XIX^e siècle (Cinotti, 1996).

La prise en compte de la biodiversité est formalisée dans de nombreuses recommandations et consignes de gestion, par exemple l'instruction sur la prise en compte de la biodiversité dans les forêts publiques, édictée dès 1992 et mise à jour en 2018 (ONF, 2018). Les aires protégées de divers types, y compris spécifiquement

dédiées à ce milieu (réserves biologiques), se sont développées en forêt depuis 30 ans à un rythme régulier.

Dans la question sur l'état de la biodiversité forestière, on peut relever un décalage entre des indicateurs « technico-scientifiques » qui seraient plutôt positifs pour la forêt, du moins relativement aux autres milieux, une inquiétude persistante dans le monde naturaliste et associatif et, dans une moindre mesure, au sein de la société. Cette crainte porte, d'une part, sur l'intensification de la sylviculture, avec des polémiques sur les coupes rases et l'enrésinement, en lien aussi avec l'arrivée à maturité des plantations issues des reboisements d'après-guerre, mais aussi le développement des coopératives forestières pour la forêt privée, et la pression toujours existante de la rentabilité pour les forêts publiques, et, d'autre part, sur les effets négatifs du changement climatique, avec des dépérissements de plus en plus massifs, notamment dans le nord-est de la France. Comment expliquer ces deux constats ?

S'agit-il d'une opposition entre ce qui est déjà observable (état de conservation actuel, fruit de pressions relativement limitées dans un passé « récent »), et ce qui nous attend de façon plus ou moins certaine (menaces à court ou moyen terme) ?

Après une mise en contexte des enjeux de la protection de la biodiversité forestière en France métropolitaine, nous examinerons les indicateurs disponibles sur l'état de conservation des habitats et des espèces avec une comparaison entre la biodiversité forestière et celle d'autres milieux. Enfin nous prendrons du recul sur ce constat en interprétant la situation au regard des limites des suivis disponibles sur la biodiversité forestière et des cinq grandes

pressions mises en avant dans le rapport de 2019 de l'IPBES.

Contexte : répartition des enjeux de biodiversité forestière et des aires protégées

La carte des hauts-lieux (« points chauds ») de la biodiversité forestière (figure 1) reprend au niveau français une approche développée ces vingt dernières années dans le monde de la conservation. Les espèces n'étant pas réparties de façon aléatoire ni homogène, il est possible, par un

processus d'optimisation, d'identifier un ensemble minimal de secteurs à préserver pour conserver un maximum d'enjeux. Dans l'analyse présentée ici (figure 1), les surfaces d'intérêt sont réduites aux seules surfaces forestières et les espèces utilisées pour l'analyse sont celles considérées dans le cadre de la stratégie de création d'aires protégées, notamment les espèces menacées (Listes rouges, nationale ou européenne), endémiques, protégées ou rares, et qui sont associés au milieu forestier pour au moins une partie de leur cycle de vie (Léonard *et al.*, 2020). L'analyse repose ainsi sur la répartition de 289 taxons patrimoniaux liés à la forêt, à partir des données disponibles dans l'Inventaire national du patrimoine naturel (INPN).

Cette carte propose donc une illustration de la distribution des hauts-lieux de biodiversité forestière. Comme pour la plupart des écosystèmes, pour des raisons biogéographiques liées notamment aux refuges glaciaires, les points chauds se trouvent majoritairement dans la région sud-est, incluant les Alpes et le bassin méditerranéen, déjà reconnus parmi les « hotspots » au niveau mondial (Myers *et al.*, 2000). Ce secteur abrite en effet une très forte part d'espèces rares et menacées, en particulier des espèces endémiques. Les enjeux s'y concentrent en particulier dans la vallée de la Roya, le Mercantour, les Écrins, le Dévoluy, les Alpilles, le Montpelliérais, les Cévennes et le sud de l'Ardèche.

Les autres points chauds importants s'avèrent plus spécifiquement liés aux milieux forestiers. C'est le cas de la côte des Pyrénées-Atlantiques et de la Franche-Comté. Des secteurs plus précis peuvent aussi être identifiés : massifs forestiers de Tronçais, Meillant et bois d'Apremont au centre du pays, forêts franciliennes et picardes de Fontainebleau, Rambouillet, Compiègne, Pyrénées catalanes et forêt de la Massane, Rift alsacien... Sur ces différentes localités, les hauts-lieux sont liés à des forêts remarquables, souvent étendues, anciennes, riches en stades matures, mais bénéficiant aussi d'un bon niveau de connaissance.

Ainsi, à l'échelle nationale métropolitaine, cette analyse quantitative permet de

faire ressortir des massifs bien connus des naturalistes locaux. Outre les forêts déjà citées, on peut mentionner d'autres boisements remarquables qui correspondent à autant de secteurs à fort enjeu : Gorges de l'Ardèche et forêt de Paolive en Ardèche méridionale, Vallée de la Loue et forêt du Risoux en Franche-Comté dans le Doubs, massif de la Gardiole dans l'Hérault...

À l'inverse, l'Ouest, de la Gironde jusqu'au Nord, apparaît plus pauvre. Au regard de leur surface forestière importante, les Landes, le Massif central et l'ensemble de la région Grand Est montrent également peu de secteurs à enjeux. Ce constat peut s'interpréter par une plus grande homogénéité du cortège d'espèces dans ces grands secteurs forestiers. Il faut également noter qu'au grain de l'analyse (maille de 100 km²), c'est parfois une très faible surface boisée qui porte l'enjeu au sein d'un secteur. Par exemple, dans les Landes, ce sont principalement des enjeux sur des chênaies, ripisylves et dunes boisées, formations relictuelles, qui font ressortir le massif, et non les grandes surfaces de Pin maritime.

Ces analyses ont aussi permis d'évaluer le niveau de protection de cette biodiversité à enjeux par les différents types d'espaces protégés, en fonction d'un taux de présence dans les aires protégées et de seuils définis en fonction de la rareté des espèces. Dans l'ensemble, 25 % des espèces patrimoniales forestières peuvent être considérées comme bien couvertes par les protections réglementaires et foncières, qui ne représentent, en 2020 que 1,8 % du territoire. Si on prend en compte également le réseau Natura 2000 (qui représente 13 % du territoire), ce sont 39 % de ces espèces qui sont bien couvertes. Ces taux sont comparables à ceux obtenus pour les milieux humides et aquatiques, qui occupent pourtant des surfaces largement plus réduites. Ils sont nettement supérieurs, par contre, à ceux des milieux agropastoraux. Cela montre un effort de protection important sur les écosystèmes et les espèces des milieux forestiers.

Les espèces les moins bien couvertes par les aires protégées sont celles dont l'aire

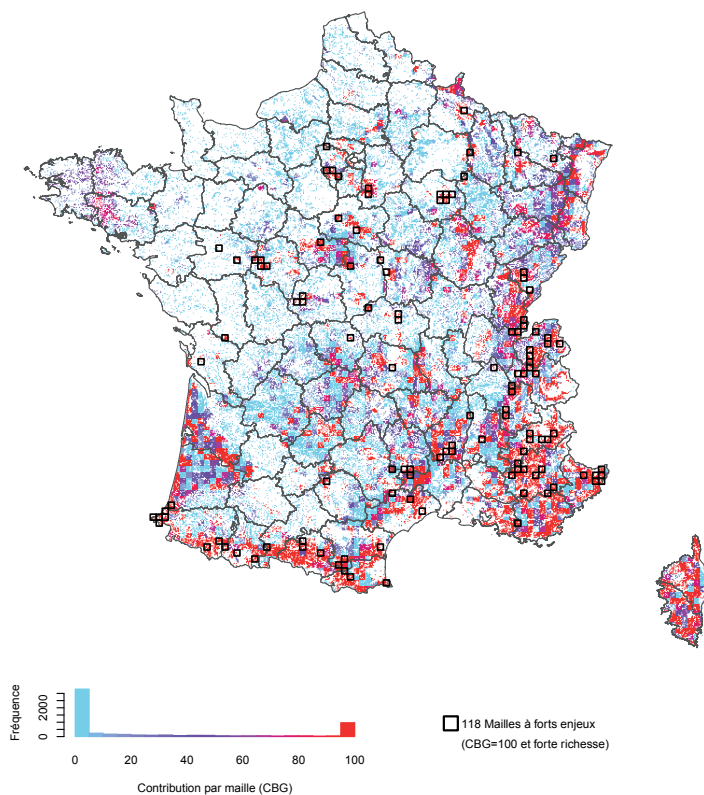


Figure 1. Carte des « points chauds », hauts-lieux de biodiversité forestière exprimés sous forme de Contribution à la Biodiversité Globale française (CBG) à l'échelle des mailles de 10 x 10 km par un processus d'optimisation spatiale utilisant le logiciel Marxan (Ball *et al.*, 2009).

de répartition est la plus petite ou la plus fragmentée. Elles incluent notamment les endémiques de Corse et certaines espèces en limite d'aire de répartition dans les Pyrénées.

Néanmoins, certains secteurs à fort enjeu de biodiversité demeurent insuffisamment couverts par les aires protégées, particulièrement dans les Alpes de Haute-Provence jusqu'aux Baronnies, dans l'arrière-pays niçois, la Corse et le sud des Cévennes. Des lacunes plus ponctuelles sont également identifiées sur l'ensemble du territoire : si les plus forts enjeux non couverts se trouvent majoritairement dans le Sud-Est, ce sont les régions de la moitié ouest dont le réseau d'aires protégées couvre le plus mal les espèces patrimoniales forestières.

L'état des habitats forestiers d'intérêt communautaire

Tous les six ans, dans le cadre de la directive habitats-faune-flore (DHFF), l'état des habitats et espèces visés par ce texte (habitats et espèces d'intérêt communautaire) est évalué par chaque État membre, avec une méthode standardisée

au niveau européen (European Commission, 2017). Les écosystèmes forestiers visés par la DHFF concernent 29 types d'habitats, évalués dans chaque région biogéographique de présence, ce qui représente 62 évaluations complètes pour la période 2013-2018.

Avec seulement 18 % d'évaluations favorables (figure 2), l'état de conservation des habitats forestiers s'avère majoritairement dégradé : plus de trois habitats sur quatre sont en état défavorable (45 % d'évaluations en état défavorable-inadéquat et 32 % en défavorable-mauvais). La situation des habitats forestiers apparaît ainsi moins favorable que celle des habitats rocheux, des fourrés sclérophylles ou des landes, elle reste relativement stable, et présente une proportion d'état de conservation défavorable-mauvais inférieure à celle des habitats dunaires, aquatiques et humides, et pelouses et prairies (figure 2). Les tendances sont en dégradation pour la moitié des habitats forestiers en état défavorable-mauvais.

La situation d'ensemble est donc intermédiaire : pas favorable mais moins inquiétante que dans d'autres milieux naturels, connus pour être dans une situation très dégradée (zones humides, prairies et pelouses, littoral). L'évaluation de l'état de conservation des habitats s'appuie sur quatre paramètres :



Figure 3 : État de conservation par paramètre pour les habitats forestiers évalués pour la période 2013-2018

l'aire de répartition, la surface de l'habitat, les structures et fonctions et les perspectives futures. Le paramètre évalué dans le plus mauvais état de conservation est déclassant et détermine l'évaluation globale de l'habitat dans la région biogéographique concernée (Maciejewski *et al.*, 2016).

Comme pour la majorité des habitats d'intérêt communautaire, ce sont les perspectives futures, évaluées au regard des pressions et menaces identifiées et de leurs conséquences attendues sur l'état de conservation, qui sont jugées défavorables pour plus de 70 % des évaluations d'habitats forestiers (figure 3). Les principales menaces identifiées comme un risque de dégradation de l'état des habitats forestiers d'intérêt communautaire concernent les changements de pratiques sylvicoles (diminution de surface des forêts anciennes, conversion vers des monocultures et plantations d'essences non indigènes), l'artificialisation (dont le réseau de transport) et les conséquences du changement climatique (sécheresses et dépérissement notamment). On peut noter ici l'imbrication entre pression directe et indirecte, entre le changement climatique et les changements de pratiques sylvicoles induits pour s'adapter à ce changement global. Néanmoins, même sans ce paramètre lié à l'évolution future, l'état de plus de la moitié des habitats forestiers serait considéré défavorable, au regard du paramètre « structures et fonctions », qui traduit des aspects qualitatifs (non liés à la superficie) de l'écosystème, notamment les questions d'essences autochtones, de structure dendrométrique, de présence des stades pionniers et matures, etc. (Carnino & Touroult, 2010 ; Gosselin & Paillet, 2017). Ce paramètre peut s'évaluer par les tendances des cortèges

d'espèces liées à l'habitat mais en pratique, l'évaluation ne s'appuie pour l'instant pas sur des suivis de cortèges d'espèces liés aux milieux forestiers (mis à part les arbres et la structure forestière).

Situation par rapport aux pays voisins

La situation évaluée pour les habitats forestiers en France dans cet exercice se révèle proche du profil moyen présenté par ces habitats dans l'ensemble des évaluations des 28 États membres, avec trois évaluations sur quatre en état défavorable (European Environment Agency, 2019).

Par rapport à ces pays, cependant, l'état des écosystèmes forestiers présente des disparités : dans les pays méditerranéens avec un nombre comparable d'évaluations d'habitats forestiers (Espagne et Italie), la proportion d'états favorables ne dépasse pas 6 à 10 % des évaluations (contre 18 % en France). En Italie, plus d'un habitat sur cinq est en état défavorable-mauvais associé à une tendance en détérioration. À l'inverse, en Allemagne, essentiellement concernée par les régions biogéographiques continentale et atlantique, près de 40 % des évaluations sont favorables (pour un nombre d'évaluations deux fois moins élevé qu'en France). Cette différence peut s'expliquer notamment par l'évaluation des structures et fonctions, très largement favorable pour les habitats forestiers en Allemagne (près de 87 % de surfaces en bon état contre 22 % en France). Ce paramètre doit être comparé avec précaution car il n'y a pas de critères harmonisés établis entre États membres.



Figure 2.



Ce qu'apportent d'autres démarches d'analyses

Un autre exercice d'évaluation des écosystèmes à l'échelle continentale est celui de la *Liste rouge des habitats européens* (European Commission, 2016). Il faut noter, qu'en comparaison à l'exercice de la DHFF qui analyse la distance à un état favorable de référence, l'approche Liste rouge vise à évaluer le risque d'effondrement d'un écosystème ou d'un habitat. L'évaluation de 2016 montre que 29 % des habitats forestiers sont menacés en Europe (sur 42 habitats évalués). Ces résultats, concernant tous les types d'habitats forestiers (pas seulement ceux de la directive Habitats-faune-flore) sont globalement négatifs. Cependant, comparées à l'ensemble des habitats terrestres européens, dont plus d'un tiers est menacé (surtout des marais, prairies, et des lacs, rivières et zones littorales), les forêts se porteraient mieux, mais restent des sujets de préoccupation. En dehors des dommages causés au fonctionnement hydrologique naturel, les menaces les plus importantes sont liées à l'exploitation sylvicole intensive ou au surpâturage, et à la pollution d'origine atmosphérique (azotée notamment). On retrouve donc dans cette évaluation globale à l'échelle européenne sensiblement le même signal que dans l'évaluation des habitats d'intérêt communautaire en France et en Europe (European Environment Agency, 2020) : une situation mitigée, plutôt dégradée, mais moins préoccupante que dans d'autres écosystèmes terrestres. La démarche Liste rouge des écosystèmes, encore récente, est en train d'être déployée au niveau national. Pour l'instant, seul un chapitre concerne les forêts (UICN CF, 2018). Il met en évidence qu'un cinquième des types de forêts méditerranéennes françaises sont menacées, principalement par l'artificialisation des territoires, l'introduction d'espèces non-indigènes et les changements climatiques, responsables de l'aridification du climat méditerranéen et de l'intensification des régimes d'incendies. Ce n'est toutefois pas suffisant pour tirer des conclusions d'ordre général à l'échelle de la métropole.

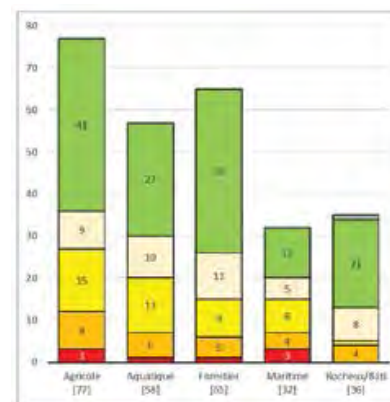
Grâce aux données de l'Inventaire forestier national (IGN, 2012) des tendances ont été dégagées par l'Observatoire national de la biodiversité (ONB) sur un compartiment de l'écosystème forestier emblématique pour le naturaliste, le bois mort et les très gros arbres vivants. Ce compartiment correspond à l'habitat d'espèces exigeantes, souvent devenues rares et il symbolise le fonctionnement « naturel » de la forêt (ex. Pernot *et al.*, 2013). D'après ces analyses, le volume des très gros arbres augmente sur la période 2008-2016 avec une évolution nationale moyenne annuelle de 2,6 millions m³/an environ, traduisant une évolution favorable dans pratiquement toutes les grandes régions forestières françaises. Le volume des arbres morts debouts et du bois mort au sol est stable sur la période 2008-2016.

Ces statistiques moyennes (nationale ou par région forestière) sont donc positives ou stables. On peut noter cependant que l'augmentation (ou la stabilité) moyenne du volume de ces vieux bois peut masquer des baisses sur les forêts anciennes compensées par une augmentation sur des jeunes forêts, alors que ces deux types de boisement n'abritent pas la même biodiversité (Cateau *et al.*, 2015).

L'état des espèces forestières vu par les rapportages et les Listes rouges

Les oiseaux

En France, les oiseaux forment actuellement le groupe d'espèces le mieux connu en termes de répartition et évolutions des effectifs. Cela permet une utilisation de ce groupe pour des indicateurs sociétaux et d'obtenir une Liste rouge régulièrement mise à jour et bien documentée. Pour l'état des oiseaux nicheurs évalués dans la Liste rouge (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016), les espèces liées aux milieux forestiers sont parmi celles en meilleur état (figure 4). Ainsi, 60 % des oiseaux nicheurs forestiers sont dans la catégorie « préoccupation mineure ». Avec les milieux rocheux et



Légende : Catégories Liste rouge

- CR – en danger critique
 - EN – en danger
 - VU – vulnérable
 - NT – quasi menacée
 - LC – préoccupation mineure
 - DD – données insuffisantes
- Menacée (CR, EN, VU, NT)

Figure 4 : Évaluation des espèces dans la Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) selon les principales catégories de milieu. Note : Classification des espèces par domaine d'après l'article de Roché *et al.* (2016).

bâti, le domaine forestier présente la plus faible proportion d'espèces menacées (23 %). Dans le détail, au sein des écosystèmes forestiers, deux tiers des espèces menacées sont inféodées aux stades forestiers matures (Roché *et al.*, 2016).

Dans les suivis par indice ponctuel d'abondance des oiseaux communs à partir du programme STOC de Vigie-Nature, l'abondance moyenne des oiseaux forestiers est stable (-1% en tendance, déclin non significatif) sur la période 1988-2018 (ONB, 2020), ce qui contraste nettement avec les espèces spécialistes des milieux agricoles (-38 %) et bâti (-24 %) qui ont connu un fort déclin sur la même période.

Pour ce groupe bien étudié, présent dans tous les écosystèmes, on constate donc un bilan plutôt positif (ou moins négatif) pour les espèces forestières, qu'elles soient abondantes ou plus rares. On peut cependant noter que, par rapport à d'autres groupes plus typiquement forestiers, les oiseaux sont

mobiles et liés à des structures paysagères, relativement ubiquistes quant au type d'habitats forestiers ou à la présence de structures qui leur sont favorables (bois mort, gros arbres, microhabitats).

Autres espèces évaluées

Par rapport aux autres écosystèmes terrestres, l'état de conservation des espèces forestières d'intérêt communautaire (hors oiseaux) se présente comme relativement meilleur avec 35 % d'évaluations favorables, contre 23 % en moyenne pour les espèces des autres milieux. Avec un profil contrasté comme celui des espèces liées aux prairies, landes et fourrés, l'état des espèces forestières semble globalement moins dégradé que celui des espèces inféodées aux milieux aquatiques et humides, ou aux écosystèmes côtiers, et présente la plus faible proportion d'états défavorable-mauvais. Néanmoins l'état de conservation des espèces forestières reste défavorable dans plus de 50 % des cas. Pour les écosystèmes forestiers, le nombre d'espèces évaluées est très inégal selon les groupes taxonomiques. La flore forestière d'intérêt communautaire semble en relativement bon état de conservation, à l'exception notable des bryophytes, groupe pourtant plus typiquement forestier que la flore vasculaire. L'état des mammifères est contrasté ; un grand nombre d'évaluations concerne les chiroptères, majoritairement en état défavorable-inadéquat, tandis que la plupart des carnivores et autres mammifères forestiers (ongulés, castor) sont en état favorable. L'état des insectes forestiers est plus contrasté, avec notamment trois espèces de coléoptères saproxyliques en mauvais état de conservation. Enfin, l'état des amphibiens forestiers est représentatif de l'état des espèces liées aux milieux humides et aquatiques : majoritairement dégradé.

On retrouve dans les Listes rouges françaises les mêmes différences entre les espèces forestières et celles des autres milieux.

Il faut rappeler ici le biais initial des listes d'espèces ciblées par la DHFF où, comparativement aux espèces de milieux ouverts, humides et littoraux, on trouve

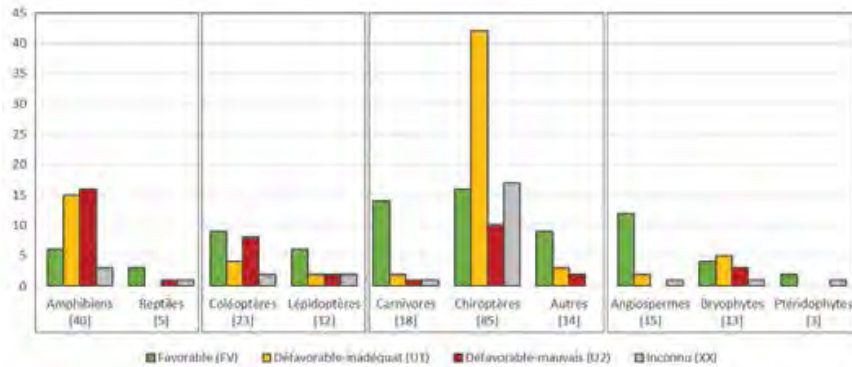


Figure 5 : État de conservation des espèces forestières par groupe taxonomique, évaluées sur la période 2013-2018 dans le cadre de la DHFF. Les chiffres entre crochets indiquent le nombre d'évaluations réalisées dans chaque groupe taxonomique (total 228 évaluations d'espèces forestières).

une représentation quasi anecdotique de groupes d'espèces avec une forte affinité forestière : Diptères Syrphidae (aucune espèce), Coléoptères saproxyliques (10 espèces sur près de 2000 en France), Lépidoptères nocturnes (2 espèces sur près de 670 espèces forestières), Fonge saproxylique (aucune espèce), Lichens (1 espèce), Bryophytes (13 espèces) et d'une manière générale la faune du sol (aucune espèce). Par ailleurs, en l'état actuel des connaissances, la Liste rouge nationale des « espèces » n'est certainement pas le meilleur baromètre pour suivre l'état de santé des forêts et des espèces associées, principalement du fait des groupes taxonomiques évalués (la flore vasculaire certes, mais principalement des vertébrés pour la faune) et du peu de réévaluations (rythme lent, tous les 6 à 10 ans). Ces manques évidents d'évaluations en France (Liste rouge ou DHFF) ainsi que de suivi de l'état de la fonge, des Bryophytes et des insectes saproxyliques était déjà constaté par Gosselin *et al.* (2012). Pour élargir les perspectives, des recherches conduites en Allemagne, avec des suivis des Arthropodes, montrent que les communautés d'espèces présentes en forêt déclinent en biomasse, abondance et diversité, alors que le milieu a peu évolué sur la même période (Seibold *et al.*, 2019). Les auteurs concluent à des changements tendanciels qui interviennent à large échelle.

Discussion : que peut-on vraiment conclure sur l'état de la biodiversité forestière ?

L'analyse des différentes évaluations disponibles pour les habitats et espèces forestières françaises montre une situation loin d'être favorable mais relativement moins dégradée que pour les écosystèmes qui subissent de plein fouet les bouleversements issus des Trente Glorieuses et des changements globaux récents : prairies, pelouses, milieux agricoles, zones humides, milieux aquatiques et écosystèmes littoraux. Quels peuvent être les causes de cette situation ?

Une augmentation de surface forestière continue depuis plus d'un siècle

En premier lieu, la trajectoire de reconquête forestière depuis le minimum forestier du XIX^e siècle est sûrement un des principaux facteurs favorables à la biodiversité forestière métropolitaine. En effet, non seulement la surface forestière était fortement réduite (6 à 8 millions d'hectares contre 18 aujourd'hui, cf. Devèze, 1966), mais son exploitation était également intense sur l'ensemble du territoire (bois de feu, pâturage) ne laissant probablement

que très peu de place aux stades les plus matures. Quantitativement, la situation s'avère plutôt favorable pour les surfaces et pour les paramètres de structure (cf. synthèse critère 4 IGD 2015) : augmentation récente des volumes de bois mort et de gros arbres, surface majoritaire de forêts dites semi-naturelles, structure paysagère en grands massifs forestiers (cf. synthèse du critère 4 Biodiversité dans MAAF, IGN, 2016). Ces facteurs concernent un compartiment structurel de l'écosystème mais n'informent cependant que de manière indirecte sur l'état des communautés d'espèces associées et ne tiennent pas compte des processus démographiques à l'œuvre. En effet, ce n'est pas parce que l'habitat est favorable, que les espèces sont en capacité de recolonisation (on parle de crédit de colonisation). Inversement, ce n'est pas non plus parce que les espèces sont présentes que les populations sont viables (on parle alors de dette d'extinction). Ainsi, l'évaluation de l'état de l'écosystème, que ce soit par la méthode communautaire (DHFF) ou par la Liste rouge, fait appel à des références, implicites ou explicites, sur un temps long et à une analyse des pressions et menaces. La forte dégradation atteinte au XIX^e siècle et les incertitudes actuelles dans la politique forestière, hésitante dans son compromis entre conservation, adaptation au changement climatique et nouveaux débouchés de la filière bois (Barthod, 2015), explique que l'état de conservation des milieux forestiers ne soit finalement pas si favorable. On peut citer les perspectives annoncées comme mauvaises, et notamment le changement climatique, la demande accrue de bois pour la transition énergétique et les velléités d'intensification des récoltes (aujourd'hui, seul un peu plus de la moitié de l'accroissement biologique des forêts est prélevé pour la production de bois, MAAF & IGN, 2016). D'un autre côté, les « nouvelles » surfaces forestières, issues de l'extension de la forêt depuis plus d'un siècle et demi ouvrent de nouveaux habitats sur une grande surface, et peuvent favoriser une biodiversité forestière, notamment avec retour de certaines espèces (comme par exemple le Pic noir). Issue de cette longue histoire du socio-éco-

système forestier, la biodiversité forestière française observée actuellement est relictuelle. Elle regroupe les espèces qui ont pu survivre, s'adapter ou se rétablir après des siècles de perte continue d'habitats, de fragmentation, de prélèvement ou de réduction des micro-habitats disponibles. Ainsi les forêts anciennes, et encore plus celles qui sont matures, portent un très fort enjeu de conservation vis-à-vis de cette biodiversité relictuelle (Cateau *et al.*, 2015). Les statistiques forestières peuvent alors porter une ambiguïté propre aux données "moyennes", à savoir la différence entre une tendance moyenne et des situations contrastées sur des surfaces n'ayant pas les mêmes enjeux de biodiversité. Ces enjeux restent par ailleurs à évaluer précisément, notamment au travers des diverses initiatives qui visent à la quantification et la cartographie des forêts anciennes et des forêts matures (voire notamment le projet Cartofora). Les pressions ou incertitudes, sur les zones à forts enjeux (forêt anciennes et matures), peuvent ainsi amener à conclure à un état défavorable alors que la majorité des forêts voit ses surfaces, structures et fonctions s'améliorer.

Deux pressions majeures qui sont moindres en forêt

Une autre approche, complémentaire et indispensable pour expliquer l'état de conservation est de regarder les pressions et réponses sur cet écosystème, en référence au cadre conceptuel « état-pression-réponse » utilisé pour définir les indicateurs de biodiversité. Nous ne détaillerons pas ici les réponses, qui vont de la prise en compte de la biodiversité dans la gestion courante jusqu'aux stratégies d'aires protégées (cf. la partie contexte, voir également Gosselin & Paillet, 2017), afin de nous concentrer sur les pressions. L'évaluation mondiale sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES, 2019) liste cinq grandes pressions qui causent le déclin généralisé de la biodiversité : 1) le changement d'usage des terres et des mers (la perte et le changement d'habitat, au sens de Maes *et al.*, 2018), 2) la surexploitation directe des

ressources, 3) le changement climatique, 4) les pollutions et 5) les espèces exotiques envahissantes. Deux pressions majeures s'exercent relativement peu dans les forêts françaises métropolitaines contrairement aux autres écosystèmes : 1) la perte et le changement d'habitat, la vocation forestière étant globalement garantie par la réglementation et les forêts favorisées dans les faits par la déprise agricole, et, comme mentionné ci-dessus, des éléments structuraux favorables à la biodiversité en augmentation ; et 2) les pollutions, notamment la fertilisation azotée, les pesticides et les pollutions d'origines domestiques, qui sont peu appliquées directement en forêt, même si la forêt peut subir les retombées indirectes des divers traitements appliqués dans les paysages alentours, ainsi que les retombées azotées atmosphériques. Par contraste avec les milieux agropastoraux, directement concernés par le changement d'usage des sols (artificialisation ou dynamique naturelle d'enfrichement) et par les pollutions (fertilisation, pesticides liés à l'intensification), ces moindres pressions pourraient à elles seules expliquer le meilleur état de conservation des milieux forestiers.

Vers un système de suivi de la biodiversité forestière ?

En plus de ces explications, on peut rappeler que les suivis de biodiversité en forêt sont limités à des suivis dendrométriques (exemple du dispositif de suivi des habitats forestiers de l'IGN) et à des suivis d'espèces non spécifiquement forestières (exemples des oiseaux communs et de la flore vasculaire). On manque ainsi encore d'une surveillance par échantillonnage des groupes d'espèces à fort enjeux forestiers :

insectes saproxyliques, mousses et champignons (Gosselin *et al.*, 2012 ; Paillet, 2017). Ce manque de suivi temporel limite notre capacité à poser un diagnostic partagé et factuel et notamment de hiérarchiser les enjeux liés aux différents types de forêts. Face à cette incertitude, il nous semble important de favoriser partout où cela est possible des éléments favorables à la biodiversité et à l'état de conservation des écosystèmes forestiers (voir Gosselin & Paillet, 2017) et d'encourager la mise en œuvre d'un système de suivi direct robuste de la biodiversité à l'échelle nationale métropolitaine.

En conclusion, malgré la trajectoire de reconquête forestière et les efforts de prise en compte de la biodiversité dans la gestion courante et dans les aires protégées, il paraît optimiste d'affirmer que les écosystèmes forestiers sont aujourd'hui en bon état de conservation en France. Les évaluations (directives Habitats et Oiseaux, Listes rouges) démontrent une situation dégradée, qui peut s'expliquer en partie par la trajectoire passée des forêts françaises, par les pressions actuelles et les incertitudes pour le futur. Cela n'est cependant pas en contradiction avec le fait que les mêmes évaluations démontrent que la forêt est un milieu en meilleur état que des écosystèmes particulièrement impactés, comme les zones humides ou les prairies et pelouses. Au final, seule la mise en place d'un système de suivi direct de la biodiversité ciblé sur des taxons forestiers (bryophytes, lichens, champignons, insectes...) à enjeux pour la gestion forestière et le changement climatique pourrait permettre d'évaluer l'état et la dynamique de la biodiversité, de même que l'effet des pressions qu'elle est susceptible de subir. 🌿



Références bibliographiques

- BALL, I.R., POSSINGHAM, H.P. & WATTS, M., 2009. — *Marxan and relatives: software for spatial conservation prioritisation*. In: Spatial conservation prioritisation: Quantitative methods and computational tools (eds. Moilanen A, Wilson KA & Possingham HP), Oxford University Press, Oxford, UK, p. 185-195.
- BARTHOD, C., 2015. — *La multifonctionnalité des forêts entre discours et pratiques : illusion ou réalité à assumer ?* Revue forestière française. <https://doi.org/10.4267/2042/59287>
- CARNINO, N. & TOUROULT, J., 2010. — *Évaluation de l'état de conservation des habitats forestiers à l'échelle d'un site Natura 2000 du concept vers un outil pour le gestionnaire*, Revue forestière française, 62 : p.127-140.
- CATEAU, E., LARRIEU, L., VALLAURI, D., SAVOIE, J.-M., TOUROULT, J. & BRUSTEL, H., 2015. — *Ancienneté et maturité : deux qualités complémentaires d'un écosystème forestier*. CR Biol., 338: 58-73. <https://doi.org/10.1016/j.crv.2014.10.004>
- CINOTTI, B., 1996. — *Évolution des surfaces boisées en France : proposition de reconstitution depuis le début du XIX^e siècle*. Revue forestière française 547. <https://doi.org/10.4267/2042/26776>
- DEVÈZE, M., 1966. — *Les forêts françaises à la veille de la Révolution de 1789*. Revue d'histoire moderne et contemporaine, p. 241-272
- European Commission, DG Environment, 2017. — *Reporting under Article 17 of the Habitats Directive : Explanatory notes and guidelines for the period 2013-2018*. Brussels. 188 p. http://cdr.eionet.europa.eu/help/habitats_art17
- European Commission, DG Environment, 2016. — *European red list of habitats. Part 2, Terrestrial and freshwater habitats*. doi: 10.2779/091372
- European Environment Agency, 2019. — *National summary dashboards - Habitats Directive - Art.17*. https://www.eea.europa.eu/ds_resolver/DAS-110-en
- European Environment Agency, 2020. — *State of nature in the EU Results from reporting under the nature directives 2013-2018*, Publications Office of the European Union. Éd. Luxembourg, 139 p.
- FAO, 2020. — *Évaluation des ressources forestières mondiales 2020 - Principaux résultats*. Rome.
- GOSSELIN, F., GOSSELIN, M. & PAILLET, Y., 2012. — *Suivre l'état de la biodiversité forestière: pourquoi ? comment ?*, Revue forestière française, LXIV: 683-700. <https://doi.org/10.4267/2042/50656>
- GOSSELIN, M. & PAILLET, Y., 2017. — *Mieux intégrer la biodiversité dans la gestion forestière*. 2^e édition. Quae Éd, Versailles.
- IGN, 2012. — *Le bois mort en forêt*. L'IF, 29 : p.1-8.
- IPBES, 2019. — *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondizio E.S., H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneeth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y. J. Shin, I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, and C. N. Zayas (eds.), IPBES secretariat, Bonn, Germany. 56 pages. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3553579>
- LEONARD, L., WITTE, I., ROUYEYROL, P. & HERARD, K., 2020. — *Représentativité et lacunes du réseau d'aires protégées métropolitaines terrestres au regard des enjeux de biodiversité*. UMS PatriNat, Paris, 81 p.
- MAAF & IGN, 2016. — *Indicateurs de gestion durable des forêts françaises métropolitaines*, édition 2015, Résultats. MAAF-IGN, Paris, 343 p.
- MACIEJEWSKI, L., LEPAREUR, F., VIRY, D., BENSETTITI, F., PUISSAUVE, R. & TOUROULT, J., 2016. — *État de conservation des habitats : propositions de définitions et de concepts pour l'évaluation à l'échelle d'un site Natura 2000*. Revue d'Écologie (Terre et Vie), 71 (1) : p.3-20. http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/58186/RevueEcologie_2016_71_1_3.pdf?sequence=1&isAllowed=n
- MAES, J., TELLER, A., ERHARD, M., GRIZZETTI, B., BARREDO, J.I., PARACCHINI, M.L. & WERNER, B., 2018. — *Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services: An analytical framework for ecosystem condition*. Publications office of the European Union, Luxembourg. <https://biocivis.europa.eu/maes>
- MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., DA FONSECA, G.A.B., KENT, J., 2000. *Biodiversity hotspots for conservation priorities*. Nature 403, p.853-858. <https://doi.org/10.1038/35002501>
- ONB, 2020. — *Quels sont l'état et la dynamique de la biodiversité en forêt ?* <http://indicateurs-biodiversite.nature-france.fr/questions/1-quels-sont-letat-et-la-dynamique-de-la-biodiversite-en-foret> (consulté le 28/08/2020).
- Office national des forêts, 2018. — *Conservation de la biodiversité dans la gestion courante des forêts publiques* (Instruction No. INS-18-T-97). Office National des Forêts, 15 p.
- PAILLET, Y., LE QUEAU, P. & DODELIN, B., 2009. — *« Into the wild » : convergences écologiques et sociologiques sur la perception de la naturalité des forêts de Chartreuse*. Ingénieries E.A.T. n°57-58, p. 43-51.
- PAILLET, Y., 2017. — *Suivis nationaux de biodiversité en forêt en France : une lecture au travers des Variables Essentielles de Biodiversité*. *Natura* 2017 (6) : 1-11. <http://revue-naturee.fr/2017/6>
- PERNOT, C., PAILLET, Y., BOULANGER, V., DEBAIVE, N., FUHR, M., GILG, O. & GOSSELIN, F., 2013. — *Impact de l'arrêt d'exploitation forestière sur la structure dendrométrique des hêtres mélangés en France*. *Revue forestière française*, LXV (4): 445-461.
- ROCHÉ, J. E., WITTÉ, I., COMOLET-TIRMAN, J., SIBLET, J.-P., COCHET, G., DECEUNINCK, B., FROCHOT, B., GUILLLOT, G., MULLER, Y., NICOLAU-GUILLAUMET, P. & OLIOSO, G., 2016. — *Proposition de classification par l'habitat des oiseaux nicheurs de France. Test de l'influence du niveau typologique sur des diagnostics de tendances*. *Alauda*, 84 (2) : 111-144.
- SEIBOLD, S., GOSSNER, M.M., SIMONS, N.K., BLÜTHGEN, N., MÜLLER, J., AMBARLI, D., AMMER, C., BAUHUS, J., FISCHER, M., HABEL, J.C., LINSSENMAIR, K.E., NAUSS, T., PENONE, C., PRATI, D., SCHALL, P., SCHULZE, E.-D., VOGT, J., WÖLLAUER, S. & WEISSER, W.W., 2019. — *Arthropod decline in grasslands and forests is associated with landscape-level drivers*. *Nature* 574: 671-674. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1684-3>
- UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016. — *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine*. Paris, France. 32 pp. https://inpn.mnhn.fr/docs/LR_FCE/UICN-LR-Oiseaux-diffusion.pdf
- UICN France, 2018. — *La Liste Rouge des Écosystèmes en France - Chapitre Forêts méditerranéennes de France métropolitaine*, Paris, France. 28 pp. <https://inpn.mnhn.fr/docs-web/docs/download/249009>