

Bois morts et vieux arbres, piliers du fonctionnement des écosystèmes forestiers

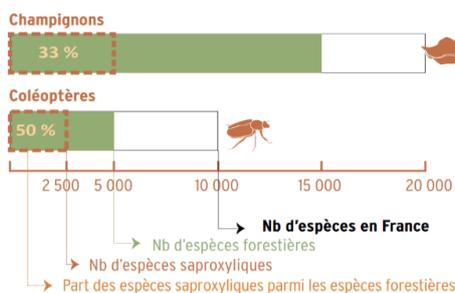
Pourquoi et comment les prendre en compte dans la gestion ?

Arbres morts, forêt vivante : des liaisons intimes...

Dans l'écosystème forestier, la vie et la mort se côtoient intimement. Les arbres, au cours de leur vie, produisent des molécules complexes, constituant leurs tissus : celluloses et lignine, notamment. Une fois morte, cette matière organique constitue un substrat particulier, évoluant lentement. **Plusieurs années à dizaines d'années après sa mort, l'arbre continue de jouer des rôles fondamentaux dans l'écosystème** : à la fois réserve d'énergie, d'eau, de nutriments et support de vie de milliers d'espèces forestières, **il soutient des fonctions multiples.**

Un quart de la biodiversité forestière liée au bois en décomposition !

Plusieurs milliers d'espèces, dites « saproxyliques », dépendent du bois mort ou dépérissant, à un moment de leur cycle de vie. **Les vieux bois et bois morts leur sont indispensables, tout autant que ces espèces sont indispensables à la forêt et aux arbres vivants.** En particulier, sans elles, le bois mort s'accumulerait et les nutriments contenus ne pourraient pas être libérés et réutilisés par les arbres en croissance.

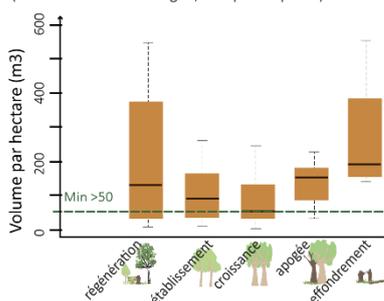


Extrait de Emberger et al. 2014

Les saproxyliques rassemblent des espèces se « nourrissant » ou vivant sur/dans le bois mort : **insectes**, autres invertébrés, **champignons**, mousses, lichens, mais aussi des oiseaux, batraciens, reptiles et mammifères nichant ou s'abritant dans des bois creux.

Du bois mort abondant dans les forêts naturelles

Volume total de bois mort (m³/ha) dans les forêts naturelles, à différentes phases de développement (forêts mixtes de montagne, Europe tempérée)



Larrieu et al. 2014, adapté

Dans les forêts naturelles et en bonne santé, le bois mort est présent à tous les stades de la vie du peuplement, de manière abondante et diversifiée : souvent plusieurs centaines de m³/ha dans les forêts naturelles tempérées. Dans les forêts françaises, on compte en moyenne 20 à 25 m³/ha de bois mort, principalement de petite dimension (IGN, 2016). On le retrouve sous différentes formes : sur pied, au sol, mais aussi de manière localisée sur les arbres vivants comprenant des cavités, des branches mortes dans le houppier (ces singularités sont appelées « dendromicrohabitats » : habitats de petite taille liés au bois).

Quelles fonctions assurent le bois mort et les vieux arbres en forêt ? Comment les intégrer dans la gestion courante ?

La présence de bois morts et vieux bois nombreux et diversifiés en forêt permet :

- Un stockage de carbone
- Une régénération facilitée
- Une restitution progressive d'eau et de nutriments
- L'accueil d'une diversité d'espèces "saproxyliques"

Pourquoi ? Comment ?

Les bois morts et âgés séquestrent du carbone à moyen ou long terme

Le bois mort est le substrat de prédilection pour la régénération de certaines essences de montagne : Epicéa commun, Sapin pectiné, Sorbier des oiseleurs par ex. Sa concentration en nutriments et en eau, la surélévation par rapport aux végétaux concurrents, sa capacité à restituer de la chaleur sont favorables aux semis. Les champignons mycorhiziens, profitant également de l'humidité du bois pourrissant, colonisent facilement ces plantules, puis participent à leur croissance.

Le bois mort constitue un réservoir en eau... en particulier aux stades de décomposition avancée. Du fait de sa porosité, il retient l'eau de pluie et celle présente dans les tissus ligneux libérée lors de la décomposition. Il participe au cycle hydrologique et contribue à limiter les effets des sécheresses.

... et en nutriments qui pourront progressivement être restitués au sol et au peuplement. Tant qu'ils sont immobilisés dans le bois et plus tard dans la matière organique insoluble du sol, ces nutriments ne sont pas entraînés en profondeur lors d'épisodes pluvieux brutaux.

De nombreuses espèces participent à la décomposition complète du bois, permettant la restitution des nutriments au sol Certaines procèdent à l'attaque physique du bois mort (pics, coléoptères...), d'autres le digèrent chimiquement grâce à des enzymes diversifiées (champignons, bactéries...). Leurs actions sont très complémentaires.

Le bois mort s'enrichit en azote et phosphore au cours de sa décomposition, grâce à l'action de champignons et bactéries.

L'abeille Xylocope violacé pond ses oeufs dans du bois mort ensoleillé. Adulte, elle butine des fleurs.

Des insectes saproxyliques sont floricoles au stade adulte et dépendent de bois mort au stade larvaire

Quelques exemples:
La chenille de l'Oecophore nervurée vit sous l'écorce des bois morts, alors que son papillon pollinise les plantes des lisières.

Certaines espèces saproxyliques mangent des insectes déprédateurs
Quelques exemples:

La Barbastelle d'Europe logeant dans des fentes, la Mésange charbonnière dans des cavités (habitats liés au bois mort/dépérissant) mangent des chenilles processionnaires.

Les Pics (logeant dans du bois mort/dépérissant) se nourrissent notamment de Scolytes.

Quelques chiffres et études à l'appui

• **Le gros bois mort en forêt tempérée met généralement entre 20 à 60 ans à se décomposer**

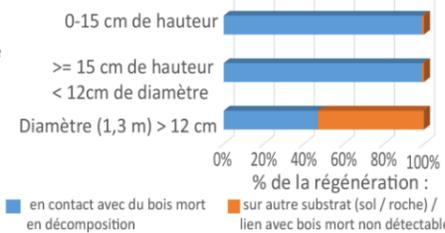
Roux et al. 2010

La carbone du bois mort est donc stocké durant des décennies. Il est très progressivement relargué dans l'atmosphère. Une partie de ce bois rejoindra le sol et mettra encore longtemps avant de se décomposer.

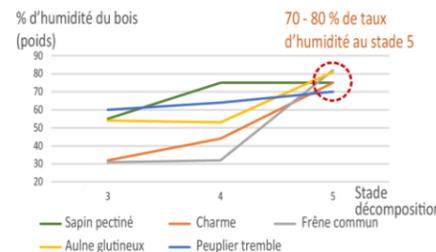
• **La régénération d'Epicéa en montagne est largement favorisée par la présence de bois morts**

Exemple de la Pessière-Sapinière de Bannwald (étude Suisse) : régénération observée sur souches et billons laissés 33 ans auparavant

Stöckli 1996

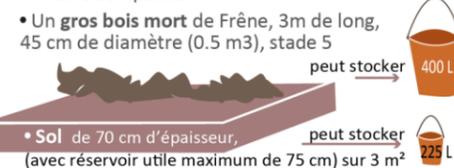


• **Le taux d'humidité des bois morts de stade avancé de décomposition avoisine souvent 80 %** Blonska et al. 2018



1 m3 de bois mort au stade 5 (le + avancé) = jusqu'à 0.8 m3 d'eau stockée, soit 800 L !

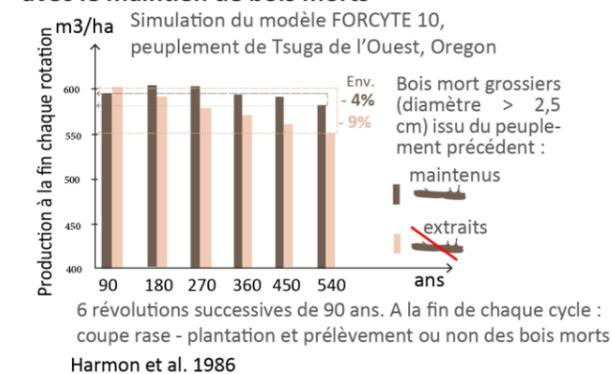
A titre comparatif :



• **Dans les forêts pyrénéennes non exploitées depuis plus de 60 ans, le bois mort contient en moyenne 24% (50 à 70 tC/ha) du stock de carbone total de l'écosystème.**

Figueres et al. 2019

• **La productivité des peuplements est supérieure avec le maintien de bois morts**



• **Les bois morts sont des "puits" de nutriments :**

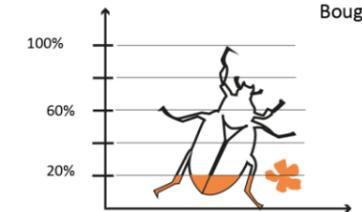
- 40 ans après la coupe des arbres, la teneur en phosphore de souches de Pins sylvestre et d'Epicéa commun a doublée.

Palviainen et al. 2010

- L'augmentation de la teneur en azote des bois morts de l'ordre de 1kg/ha/an dans les forêts naturelles.

Harmon et al. 1986

• **20% des coléoptères saproxyliques sont floricoles** Bouget et al., 2019



• **En hiver, une mésange prospecte plus de 1000 arbres par jour et consomme env. 25 insectes de taille moyenne toutes les minutes pour survivre.** Les mésanges bleu et charbonnière sont spécialistes de chenilles défoliatrices des arbres.

Gibb 1960 in Barbaro 2008

• **On estime à 40 % la part d'espèces saproxyliques menacées**

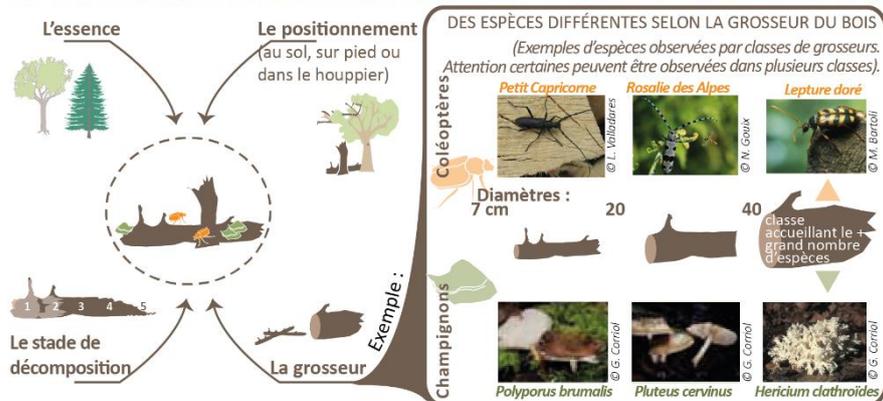
Speight et al. 1989

En pratique, dans la gestion courante

Un « fil rouge » à garder à l'esprit

> Veiller à la présence d'une diversité de bois morts en essences, en stade de décomposition et position (sur pied, au sol, dans le houppier) à tous les stades du peuplement.

FACTEURS INFLUENÇANT LA DIVERSITÉ D'ESPÈCES DE CHAMPIGNONS ET COLÉOPTÈRES SAPROXYLIQUES



Extrait de Emberger et al. 2014, adapté

Les espèces saproxyliques sont très spécialisées. Certaines préféreront les petits bois, d'autres les gros, une essence particulière ou encore un stade de décomposition spécifique. Pour accueillir des cortèges diversifiés participant à des fonctions variées, des bois morts abondants et diversifiés sont nécessaires (> 20-50m³/ha de bois > 10 cm de diamètre). Dans les forêts gérées, **les gros bois morts (> 40 cm de diamètre) sont rares, concentrez-vous sur la conservation de ces éléments !**

> Chercher à assurer une continuité spatiale et temporelle des vieux arbres

La conservation à la fois de surfaces en libre évolution (> 2 ha) et d'arbres-habitats répartis dans les peuplements exploités agit de manière complémentaire pour le maintien d'espèces et fonctions liées au bois mort. Le maintien d'un grand nombre de ces arbres est favorable. **Viser 6 à 10 arbres-habitats par hectare** est un bon compromis avec les objectifs de production.

Au moment du martelage

A chaque marquage, **penser à recruter de nouveaux arbres-habitats et les marquer** (peinture, griffe, signe triangle par ex.). Ces bois vieilliront dans le peuplement et ne seront jamais récoltés. **En plus des bois morts**, choisir des arbres vivants, prioritairement d'**essence autochtone**, porteurs de **plusieurs types de dendromicrohabitats** ou de types rares (champignons polypores, fentes, cavités à terreau, par ex.), en évitant les arbres situés aux abords de chemins fréquentés ou de clôtures.

Dans les peuplements jeunes, sans vieux arbres ni bois morts :

- Ne pas récolter **les essences pionnières** se développant spontanément (Bouleaux, Tremble...). Peu longévives sous nos climats, elles permettent de constituer rapidement un premier stock de bois mort et de dendromicrohabitats.
- Identifier des arbres, de faible qualité sylvicole (idéalement porteurs de dendromicrohabitats), entrant peu en concurrence avec des tiges d'avenir et les désigner comme (futurs) arbres-habitats. Conservés tout au long de la vie du peuplement, ces arbres gagneront progressivement en intérêt écologique.

Au moment de l'exploitation

- En amont de l'exploitation, indiquer aux entrepreneurs de travaux forestiers la signification des marquages arbres-habitats et de ne pas extraire ou rouler sur les grosses pièces de bois mort.
- Ne pas extraire, ni brûler les rémanents d'exploitation et les souches.

Au moment du renouvellement des peuplements réguliers (coupes rases, de régénération)

- Si des arbres-habitats ont été désignés lors des interventions précédentes, conserver ces arbres.
- Sinon, laisser un à quelques bouquets d'arbres par hectare qui assureront une continuité d'habitats (notamment saproxyliques) avec la génération suivante de peuplement.

La documentation pratique sur la prise en compte d'arbres-habitats est riche. Pour plus de détails se référer notamment au site www.boismort.ch et à Büttler et al. 2020. « Connaître, conserver et promouvoir les arbres-habitats ». WSL - Notice pour le praticien, no 64.