



Le champignon, allié de l'arbre et de la forêt



AVANT-PROPOS

Le champignon évoque avant tout la tradition bien ancrée du ramassage des espèces comestibles qui attire chaque automne, sous bois, une population toujours plus nombreuse d'amateurs en quête de bonne fortune.

Au-delà de ces pratiques d'ailleurs réglementées qui ne sont pas sans créer des conflits d'usage, le champignon est bien plus qu'un simple objet de convoitise : c'est un être vivant aux particularités si originales qu'il appartient désormais à une classification séparée du monde végétal : le règne fongique.

Grégaire ou solitaire, tantôt en symbiose avec les arbres hôtes, tantôt tributaire de la matière organique contenue dans les litières forestières ou le bois mort, tantôt parasite de l'arbre qu'il contribue à fragiliser, le champignon représente un élément essentiel de l'écosystème forestier.

Sous les différentes formes et couleurs qu'ils

arborent lorsqu'ils émergent, les champignons participent fortement à la richesse de la biodiversité sylvestre.

Sans eux et les liaisons intimes qui les relient aux arbres, la forêt ne serait pas ce qu'elle est.

Ce fascicule l'expose de manière simple sous une focale très ouverte.

Mieux connaître l'univers secret et souterrain des champignons, qui se révèle à nous uniquement quand ils fructifient, constitue un préalable qui aidera à les respecter, les protéger, les favoriser par une sylviculture appropriée, tout en tirant le meilleur parti de leurs contributions au bon fonctionnement de la forêt et de la valeur ajoutée d'une récolte raisonnée.

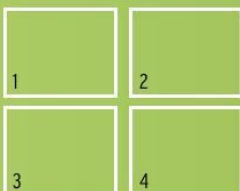
■ Antoine d'AMÉCOURT
Président du CNPF



Amanite tue-mouche (Amanita muscaria)



Panellus stipticus



LÉGENDE DES PHOTOS DE COUVERTURE

1. Jeune Cèpe de Bordeaux (*Boletus edulis*)
2. Trémelle mésentérique (*Tremella mesenterica*)
3. Laccaire améthyste (*Laccaria amethystina*)
4. Xylaire du bois (*Xylaria hypoxylon*)

INTRODUCTION

Les champignons sont incontestablement des êtres bien particuliers que les scientifiques ont longtemps rattachés, par défaut, au règne végétal. Ils font désormais partie d'un monde à part, le règne fongique*, même si on les englobe encore sous le terme générique devenu impropre de « mycoflore* ».

Il est vrai que les champignons, organismes dépourvus de chlorophylle donc incapables de synthétiser des sucres à partir du carbone, ne peuvent être assimilés à des végétaux dont ils n'ont pas l'autonomie de subsistance. Mais ils partagent avec eux quelques similitudes au plan de la reproduction.

Inaptes à subvenir à leurs besoins sans le concours des autres êtres vivants, ils ont le caractère hétérotrophe* propre aux représentants du monde animal avec lequel ils n'ont évidemment aucune parenté.

Les champignons ont développé un mode de vie comportant trois stratégies pour pourvoir à leurs besoins alimentaires, ce qui permet un premier niveau de distinction.

■ Certains vivent en **symbiose*** avec une plante hôte qui profite des apports du champignon qu'elle héberge : ce sont les espèces mycorhiziennes*, les plus nombreuses semble-t-il.

■ D'autres se développent en assimilant la matière organique morte provenant principalement des végétaux : ce sont les **saprotrophes***.

■ Enfin, et ce ne sont pas les plus nombreux fort heureusement, les **parasites** vivent aux dépens de l'hôte qu'ils envahissent.

Les champignons sont des organismes qui se présentent sous la forme d'un écheveau complexe de filaments élémentaires nommés hyphes* dont l'agglomération forme le mycélium*, perceptible à l'œil nu. Partie stérile du champignon, il forme un réseau d'une densité inimaginable (il se chiffre en milliers de kilomètres par mètre carré de sol !) ce qui fait que les champignons représentent l'essentiel de la biomasse des sols forestiers.



Mycélium sur bois mort

En fait, les champignons supérieurs n'émergent à l'air libre, encore qu'il y ait des exceptions comme la truffe par exemple, que lors de leur phase éphémère de reproduction : c'est le moment où ils exhibent leurs sporophores*, dans une extravagante débauche de couleurs, d'aspects et de tailles car il n'y a pas que des champignons avec un pied, un chapeau et des lamelles !

EXEMPLES DE DIVERSITÉ D'ASPECT DES CHAMPIGNONS



Gymnopile sp (Gymnopilus sp)



Satyre puant (Phallus impudicus)



Bulgarie pure (Neobulgaria pura)

Ne les confondons pas avec les lichens, associations entre un être chlorophyllien (algue ou cyanobactérie*) et un champignon. Cette symbiose* particulière offre aux protagonistes de cette combinaison une autonomie de développement qui leur permet de coloniser les milieux les plus hostiles.



Retenons également que la biodiversité forestière serait grandement paupérisée sans les champignons qui, après les insectes, constituent la forme de vie la mieux représentée sur la planète. En leur absence, tout l'écosystème forestier serait profondément bouleversé car les champignons jouent un rôle capital en forêt, du fait des liens étroits d'interdépendance avec les autres êtres vivants, principalement avec les végétaux et plus particulièrement les arbres.

Enfin, certaines espèces comestibles contribuent à rendre fort sympathique le champignon, malgré l'existence d'espèces contenant des toxines parfois redoutables. Dans ce domaine, il faut avouer qu'il reste encore beaucoup à apprendre puisqu'on ignore encore, chez la plupart des espèces, s'il est possible de les consommer sans risque.

Au-delà de cette dimension sociale et culturelle se cache une réalité économique qu'il convient de ne pas éluder, d'autant qu'une meilleure connaissance des conditions de développement des champignons permet aujourd'hui, sinon de maîtriser leur production, du moins de l'optimiser.

Tous ces aspects sont abordés ici de manière synthétique car le sujet est vaste, tout comme l'est la fonge* forestière française supposée riche de plus de 10 000 espèces dont on ne connaît guère que la moitié d'entre elles.

(*) voir lexique en page 44

Les rôles des champignons dans l'écosystème forestier

Si le grand public a une image plutôt simple et positive du champignon forestier associée au concept « nature et plaisir » de la cueillette et de la dégustation, le sylviculteur le regarde d'un œil plus suspicieux en lui reprochant trop facilement d'être une des principales causes de mortalité de ses arbres. Ces approches réductrices méritent d'être corrigées en montrant l'incroyable complexité des relations qui existent entre les champignons, les arbres et tout l'écosystème forestier.

> Le champignon mycorhizien, un précieux auxiliaire de la croissance des arbres

Comme la majorité des végétaux, les arbres nouent des relations étroites avec les organismes du sol. Hormis les bactéries, les champignons sont les principaux concernés par cette alliance qu'on nomme symbiose* pour qualifier une association basée sur des échanges (nutriments notamment) profitant aux deux partenaires.

La symbiose mycorhizienne*, découverte à la fin du XIX^e siècle sans qu'on s'y intéresse autrement qu'à titre de curiosité scientifique, a prouvé depuis qu'elle est un des fondements de la vie végétale en facilitant son développement dans tous les milieux, même dans les conditions les plus hostiles.

Nous sommes encore loin de connaître toutes les subtilités de ces associations dont nous comprenons toutefois beaucoup mieux les mécanismes. La recherche s'y emploie activement



Macro photo INRA d'une racine mycorhizée

depuis quelques décennies, en vue d'applications concrètes dans le domaine de la sylviculture et de l'agriculture où des avancées majeures sont à mettre à son actif.

La mycorhization contrôlée, c'est-à-dire l'introduction dans le milieu naturel de végétaux possédant leur « bagage fongique* » inoculé dans les plants, offre aux sujets cultivés des performances supérieures en termes de croissance et de vitalité. Ces pratiques iront se généralisant dans les années à venir, grâce à la maîtrise de techniques économiquement viables permettant de les reproduire à grande échelle.

La trufficulture (voir page 37) doit beaucoup à ces travaux conduits en France par l'Institut national de la recherche agronomique (INRA) pour la fourniture de plants mycorhizés offrant l'assurance d'une production de truffes moins aléatoire que dans un peuplement naturel dépourvu de gestion truffière d'accompagnement.

En dehors de ce cadre très spécifique, la mycorhization apporte un certain nombre d'avantages aux arbres hôtes qui fournissent en retour leurs substances élaborées grâce à la

photosynthèse.

Voici succinctement, dans les pages à suivre, en quoi consistent les contributions du champignon.

Nutrition minérale

■ **Le phosphore**, extrait sous forme de phosphate, est mobilisé dans le sol par le réseau mycélien du champignon symbiote, stocké ou transformé en solution que l'arbre sera en mesure d'assimiler directement à partir de ses radicelles*. Les milieux forestiers, généralement plus pauvres que leurs homologues agricoles bénéficiant d'engrais qui comportent de l'acide phosphorique, sont particulièrement concernés par ce phénomène car les capacités d'extraction des éléments minéraux par les enzymes des champignons sont bien supérieures à celles des arbres.

■ **L'azote**, autre élément minéral indispensable à la croissance végétale, n'est quant à lui pas capté directement par les champignons. L'azote contenu dans l'atmosphère des sols est

assimilé par les bactéries associées au complexe racinaire et mycorhizien, appelé rhizophère*, qui le transforment de l'état gazeux à sa forme ammoniacale absorbée par l'arbre. C'est donc la meilleure prospection du sol induite par les extensions des mycorhizes et leur système efficace de transport des nutriments qui améliorent la fourniture d'azote en milieu forestier.

Ces actions des champignons, complémentaires à celles des racines des arbres, sont loin d'être anodines. Il a été évalué que les champignons mycorhiziens rétrocèdent à l'arbre hôte 30 à 40 % de ce qu'ils extraient du milieu environnant. Quand on sait le rôle essentiel de ces constituants pour les végétaux, on ne peut que chercher à favoriser une telle association.

EXEMPLES DE CHAMPIGNONS UTILISÉS EN MYCORHIZATION CONTRÔLÉE



Laccaria laqué (Laccaria laccata)



Paxille enroulé (Paxillus involutus)



Bolet des bouviers (Suillus bovinus)

Fourniture d'eau

Également puisée dans le sol par les champignons, l'eau en excédent bénéficie à l'arbre hôte dont les racines sont accompagnées de mycorhizes. Le réseau mycélien qui parcourt le sol, de par sa densité, son étendue et son système de transport très performant, est capable de mobiliser l'eau en grande quantité. C'est ce qui explique l'émergence si rapide des champignons après la pluie lorsque les autres conditions climatiques s'y prêtent.

Les liaisons radicelles* - mycorhizes renforcent la résistance à la sécheresse des peuplements forestiers car les mycéliums* des champignons assurent un meilleur stockage de l'eau dans le sol et contribuent à optimiser son extraction et sa redistribution. Dans le cadre des préoccupations qui accompagnent les changements climatiques, voilà une piste qui demande à être explorée.



Ceriporia viridens perlant l'eau

Apport d'oligoéléments

Les composants chimiques variés comme le cuivre, le zinc... tirent leur appellation du fait qu'ils agissent en quantité infime dans le métabolisme* des êtres vivants. Ils n'en sont pas moins indispensables à leur bon fonctionnement. Les champignons améliorent l'extraction de ces substances et leur apport est d'autant plus bénéfique que le milieu naturel présente des carences rendant difficile la satisfaction des besoins des arbres : l'union fait la force, c'est bien connu ! Et c'est exactement ce qui se passe ici.

Épuration du milieu

Au-delà d'un certain seuil, certains métaux libres comme l'aluminium par exemple sont toxiques pour les végétaux. Dans les sols où ils sont présents en excès, il semblerait que les champignons puissent les exfiltrer du système vasculaire* de l'hôte et empêcher ainsi qu'ils ne les intoxiquent.

Un processus à peu près comparable s'opère avec les métaux lourds (cadmium, nickel...) ou avec le cobalt, éléments dont l'accumulation dans les tissus de l'arbre est à l'origine de dysfonctionnements. Il n'est pas impossible que le champignon accumule ces substances indésirables dans ses propres tissus, comme c'est le cas avec les éléments radioactifs.

Hormones de stimulation de l'activité racinaire

Les champignons mycorhiziens* sécrètent également des hormones agissant comme stimulateurs de la rhizogénèse* : en leur présence, les jeunes arbres développent plus activement leurs racines. En favorisant cette fonction bénéfique à la croissance initiale, le jeune arbre prospecte plus efficacement son environnement ce qui joue tout à la fois sur sa capacité plus rapide à se sortir de la concurrence et sur sa stabilité future.

Antibiotiques protecteurs

Probablement par l'intermédiaire des bactéries associées à la rhizosphère*, on sait depuis peu que les champignons mycorhiziens diffusent dans leurs hôtes des antibiotiques, substances qui les aident à se prémunir contre les maladies et les différents pathogènes auxquels les arbres sont confrontés dans la nature. Certains d'entre eux, comme ceux du genre *Peniophora*, agissent comme des antagonistes vis-à-vis de champignons pathogènes déjà en place dans le milieu sylvestre.

EN GUISE DE CONCLUSION

L'ensemble de ces apports liés aux champignons mycorhiziens se traduit par des bénéfices tangibles que des expérimentations ont quantifiés sur des peuplements artificiels, en comparant les performances de croissance et de taux de survie de plants mycorhizés et non mycorhizés. L'exemple du Douglas et du Chêne (expérimentations CEMAGREF), avec un gain de productivité mesuré sur les premières années, prouve l'incidence significative des liaisons symbiotiques entre des essences forestières et des champignons comme le Laccaria

bicolore (*Laccaria bicolor*) illustré ci-dessous et le Paxille enroulé (*Paxillus involutus*) en photo page 7, sous réserve d'une implantation dans un milieu à leur convenance.



Les champignons mycorhiziens appartiennent à de multiples genres comme *Laccaria*, *Hebeloma*, *Suillus*, *Boletus*, *Cortinarius*, *Scleroderma*, *Russula*, *Lactarius*... dont les espèces semblent par ailleurs pouvoir se succéder dans le temps, sans doute pour mieux répondre à leurs besoins nutritionnels et à ceux des arbres à leurs différents stades de développement.

Il reste beaucoup de progrès à accomplir pour cerner les espèces (estimées à près de 2000) ayant un comportement mycorhizien. Certaines sont strictement liées aux feuillus, d'autres aux résineux. À terme, disposer de références précises sur quel(s) champignon(s) fonctionne(nt) avec quelle(s) essence(s) et à quel moment de la vie des arbres, permettrait de tirer profit de ces associations et de les réaliser en série. Il est évident que les plants produits ainsi présenteraient d'indéniables avantages.

Ils intéresseraient ainsi le boisement de terres délaissées par l'agriculture où le cortège mycologique est considérablement appauvri par des pratiques peu favorables à la vie fongique* et où les champignons mettent du temps à reconquérir l'espace. Et ils trouveraient aussi leur application dans le reboisement de milieux forestiers de faible fertilité, notamment sur sol très acide comme il en existe d'importantes surfaces en France, là où les roches sont siliceuses.

Enfin, ne l'oublions pas, de nombreux champignons comestibles, certains bolets par exemple, sont de type mycorhizien*. En les inoculant dans les plants forestiers on peut envisager, outre la production ligneuse recherchée à terme, un revenu substantiel qui proviendrait de la récolte des champignons. Il s'agirait en quelque sorte de plantations à double objectif dans lesquelles se sont d'ailleurs lancés quelques précurseurs qui ne manqueront probablement pas de faire des émules (voir page 36).



Pour en savoir plus, voir la revue « Forêt Entreprise » n°164 de septembre 2005.

> Le champignon, un recycleur efficace

De nombreux champignons, notamment ceux qui ne développent pas de liaisons mycorhiziennes avec les arbres vivants, sont tributaires de la matière organique dont ils tirent leur subsistance. Ce cortège très disparate intervient utilement en milieu forestier dans plusieurs domaines qu'on peut schématiquement regrouper selon les fonctions ci-après.

Recyclage de la matière organique des litières

Les arbres, pour se développer, ont besoin d'éléments qu'ils trouvent dans l'air (CO₂) ou dans le sol (eau, minéraux). Les sols forestiers, rarement amendés, conservent leur fertilité intrinsèque grâce au recyclage de la matière organique formant la litière des forêts. Les feuilles, aiguilles, bourgeons, rameaux et autres débris végétaux de petite dimension que les arbres restituent au sol sont minéralisés lors du cycle de l'humus et leurs constituants primitifs sont ainsi remis à la disposition des arbres sous forme assimilable.

De nombreux organismes participent à ce cycle complexe et chacun connaît le rôle prépondérant joué par les lombrics. Pourtant, bien d'autres espèces interviennent dans ce processus, comme la microfaune et la microflore du sol ou encore les bactéries qui y pullulent.

Les champignons jouent aussi un rôle primordial, tout particulièrement lorsque les conditions sont défavorables aux autres agents recycleurs dont l'action, normalement efficace, se trouve ralentie voire inhibée : l'acidité prononcée, la mauvaise aération des sols suite au tassement, l'engorgement temporaire en eau sont autant de contextes qui freinent l'activité biologique des sols. Ces contraintes peuvent aussi avoir une incidence sur le cortège fongique* qui reste quand



même bien présent et assure alors l'essentiel du recyclage. Parmi les champignons, très nombreux à participer à ce processus, citons tous les agents de la « pourriture blanche » qui digèrent les litières forestières. Ce terme générique illustre l'aspect feutré sous lequel se présente leur mycélium* lorsqu'il agglutine entre elles les feuilles avant de les décomposer (photo en gros plan ci-dessus), ce qui facilite grandement l'action des autres intervenants dans le recyclage. Ces champignons appartiennent à une très grande variété de genres (*Marasmius*, *Clitocybe*, *Collybia*, *Agaricus*, *Lepista*, *Mycena*, *Stropharia*, *Lepiota*...) dont quelques-uns sont illustrés dans les photos ci-dessous.

EXEMPLES DE CHAMPIGNONS RECYCLANT LES LITIÈRES



Clitocybe des feuillus (Clitocybe phyllophila)



Collybie savonneuse (Collybia butyracea)



Collybie du chêne (Collybia dryophila)



Marasme brûlant (Marasmius peronatus)

LES RÔLES DES CHAMPIGNONS

Décomposition du bois mort

Les éléments minéraux assimilés par les végétaux supérieurs, et donc les arbres, sont essentiellement contenus dans les organes les plus fins du houppier* comme indiqué au paragraphe précédent.

Le bois, quant à lui, n'en contient qu'une petite fraction ; il est constitué principalement de lignine et de cellulose, chaînes moléculaires riches en carbone. Or, cette forme de carbone n'intéresse pas directement la nutrition des végétaux qui trouvent à satisfaire leurs besoins avec le gaz carbonique de l'atmosphère. Malgré ses propriétés faiblement nutritives, le matériau bois reste attractif pour les êtres saprotrophes*. Là encore, ce sont des champignons qui, agissant en décomposeurs primaires grâce à leurs puissantes enzymes, facilitent la tâche des autres recycleurs qui opèrent à leurs côtés, les insectes xylophages* par exemple.

Grâce aux champignons, tous les éléments constitutifs du bois mort, qu'il soit sur pied, au sol, enfoui ou sous forme de souches, finissent par être dégradés et remis en circulation. En leur absence, la minéralisation complète du bois mort, déjà lente, prendrait un temps infini susceptible d'entraîner un appauvrissement progressif du sol nourricier.

Ceux qui se sont spécialisés dans ce domaine appartiennent à des familles et des genres très différents dont nous ne citerons que quelques exemples bien loin de couvrir leur vaste gamme :



Vieil Épicéa effondré en cours de décomposition

Pluteus, Gymnopilus, Pleurotus, Collybia, Ramaria, Bulgaria, Sparassis, Panellus, Chlorociboria...

Ils possèdent un terrain d'action déterminé selon le calibre du bois (petit, moyen ou gros), sa position spatiale (bois sur pied, au sol ou enfoui) et bien sûr la nature même des essences ciblées. Certains ont des champs très stricts là où d'autres sont nettement plus éclectiques.

Dans la mesure où ces champignons comptent peu d'espèces comestibles, le public ne s'y intéresse pas et seuls les mycologues les plus confirmés s'attachent à les déterminer, ce qui est complexe du fait de leur grande variété et de leur taille parfois modeste. C'est dans ce groupe de champignons que les inventaires présentent le plus de lacunes.

EXEMPLES DE CHAMPIGNONS SUR PETIT BOIS MORT



Crépidote variable (*Crepidotus variabilis*)



Cyathe strié (*Cyathus striatus*)



Exidie à noyau (*Myxarium nucleatum*)



Marasme petite roue (*Marasmius rotula*)

EXEMPLES DE CHAMPIGNONS
SUR GROS BOIS MORT AU SOL



Galère marginée (*Galerina marginata*)



Stérée hirsute (*Stereum hirsutum*)



Pézize turquoise (*Chlorociboria aeruginascens*)



Tramète lilas (*Trichaptum abietinum*)

EXEMPLES DE CHAMPIGNONS
DU BOIS MORT SUR PIED



Amadouvier (*Fomes fomentarius*) sur Aulne



Ganoderme aplani (*Ganoderma applanatum*) sur Hêtre

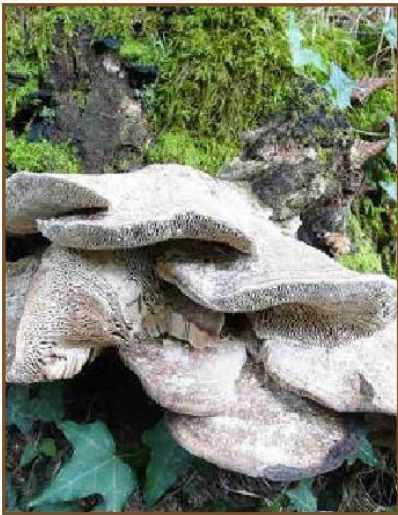


Mucidule visqueuse (*Oudemansiella mucida*) sur Hêtre



Polypore du bouleau (*Piptoporus betulinus*) sur Bouleau

EXEMPLES DE CHAMPIGNONS DU BOIS MORT SUR SOUCHES



Dédalée du Chêne
(*Daedalea quercina*) sur Chêne



Polypore à odeur de benjoin
(*Ischnoderma benzoinum*) sur Pin



Sparassis crépu
(*Sparassis crispa*) sur Douglas

EXEMPLES DE CHAMPIGNONS DU BOIS MORT ENFOUI OU TRÈS DÉCOMPOSÉ



Coprin micacé (*Coprinus micaceus*)



Plutée couleur de cerf (*Pluteus cervinus*)



Ramaire droite (*Ramaria stricta*)

Il convient de bien distinguer les champignons saprotrophes* sans effet pathogène sur les arbres, de ceux qui sont susceptibles de les faire mourir en envahissant leurs tissus.

La plupart des saprotrophes*, en effet, sont des champignons saproxyliques* uniquement inféodés au bois mort. Certains ont quand même un caractère opportuniste et profitent de blessures pour s'installer sur les arbres vivants et développer des pourritures rendant leur bois impropre à toute mise en œuvre : c'est le cas de nombreux « polypores », terme générique sous lequel on rassemble les espèces caractérisées par un corps fructifère en forme de console ou de croûte et doté d'une face fertile ponctuée d'une multitude de trous comme l'évoque leur appellation.

Ces champignons ont tendance à se raréfier (certains sont même en voie de disparition) en raison des pratiques

sylvicoles qui raccourcissent les cycles de production sans laisser les arbres atteindre le stade de maturité biologique où ils apparaissent généralement. D'autre part, la sylviculture sélective élimine trop systématiquement les individus dépérissants ou tarés susceptibles de leur offrir un support.

Ces champignons saprotrophes* du bois mort ne doivent pas être assimilés à des pathogènes et leur incidence au plan économique demande également à être relativisée au regard des « services » qu'ils procurent au plan environnemental.

Grâce à eux se développent dans les arbres des micro-habitats comme des cavités ou des poches de terreau indispensables au maintien de la faune auxiliaire de l'écosystème forestier (oiseaux cavicoles*, chauves-souris...).

EXEMPLES DE CHAMPIGNONS DÉVELOPPÉS SUR DES BLESSURES



Langue de bœuf (*Fistulina hepatica*)



Polypore géant (*Meripilus giganteus*)



Polypore soufré (*Laetiporus sulfureus*)



Ganoderme luisant (*Ganoderma lucidum*)

> Le champignon et l'élagage des branches mortes

L'élagage est un phénomène naturel qui accompagne le cycle des arbres. Plusieurs facteurs entrent en jeu dans ce processus, à commencer par la raréfaction de la lumière dans les peuplements forestiers au fur et à mesure de leur croissance, ce qui entraîne la perte de fonctionnalité de la chlorophylle dans les feuilles et les aiguilles de la partie basse des houppiers*.

Les rameaux inutiles qui les portaient meurent à leur tour et c'est à ce stade qu'interviennent les autres agents, parmi lesquels figurent les champignons. S'ils ne sont pas les seuls en cause, ils sont des contributeurs très efficaces : à preuve, les essences exotiques (conifères surtout) introduits loin de leur aire d'origine et du cortège de leurs champignons élagueurs associés ne doivent leur qualité sans nœuds qu'à de coûteuses opérations d'élagage artificiel.

Il faut parfois regarder de très près pour voir les champignons en action car beaucoup d'espèces sont de petite taille (voir photo ci-contre d'une branche de Hêtre de 3 cm de diamètre).

Certes, l'élagage naturel n'est pas parfait et intervient parfois à un stade tardif où les défauts sont conséquents et plus difficiles à résorber (photo ci-dessous). Il n'est vraiment efficace que dans les taillis fournis et les régénérations naturelles où l'effet conjugué de la compétition, de la densité et du rapide degré de fermeture du couvert supplée totalement aux interventions humaines. Mais on ne peut négliger cependant ses effets sur les premiers mètres du fût dans les peuplements artificiels.



Grosse branche de Châtaignier en cours de décomposition par les champignons

EXEMPLES DE CHAMPIGNONS PARTICIPANT ACTIVEMENT À L'ÉLAGAGE NATUREL



Polypore ferrugineux (*Phellinus ferruginosus*)



« Hydne » oblique (*Schizopora paradoxa*)

> Le champignon pathogène, un parasite parfois utile

Comme déjà souligné, les agents de pourriture des arbres (dont il existe une large palette chez les champignons) sont majoritairement des organismes profitant d'une blessure pour investir leur hôte.

Il existe bien sûr des champignons pathogènes qui s'attaquent aux arbres qu'ils affaiblissent ou font mourir, mais il s'agit le plus souvent d'espèces dites inférieures s'attaquant au

feuillage comme les « rouilles » (basidiomycètes) et l'Oïdium (ascomycètes) ou aux troncs comme certains chancres.

Quelques champignons supérieurs inspirent la crainte des sylviculteurs alors que ce ne sont généralement que des parasites de faiblesse, tels les armillaires aux effets redoutés, qui s'attaquent principalement à des individus souffreteux ou sévissent après un stress subi par les arbres.

EXEMPLES D'ARMILLAIRES, CHAMPIGNONS PARASITES D'ARBRES AFFAIBLIS



*Armillaire couleur de miel
(Armillaria mellea)*



*Armillaire obscure
(Armillaria ostoyae)*



*Armillaire sans anneau
(Armillaria tabescens)*

Enfin, la dépréciation partielle ou totale des billes de pied par tout un cortège de champignons causant des pourritures (photo ci-contre d'une bille de Hêtre attaquée par des champignons), engendre une perte financière non négligeable dans les peuplements forestiers.



LES RÔLES DES CHAMPIGNONS

Parmi les plus connus de ces agents, citons le Fomès (*Heterobasidion annosum*) et la Phéole de Schweinitz (*Phaeolus schweinitzii*) sur les conifères ou la Fistuline hépatique (*Fistulina hepatica*) dite « Langue de bœuf », le Polypore soufré (*Laetiporus sulfureus*), le Ganoderme luisant (*Ganoderma lucidum*) et la Collybie à pied en fuseau (*Collybia fusipes*), vecteurs de pourriture sur les chênes principalement. Tous ces champignons s'installent à la faveur des lésions

causées par les engins d'exploitation à la base des arbres ou suite à des arrachements de branches charpentières.

Certains d'entre eux peuvent se propager aux individus voisins par les zones de contact entre leurs racines. Les peuplements monoculturels sont plus sensibles à ce risque que les mélanges d'essences et l'incidence est plus marquée en sylviculture régulière quand la concentration de bois sur pied est élevée.

EXEMPLES DE CHAMPIGNONS AGENTS DE POURRITURE DES ARBRES



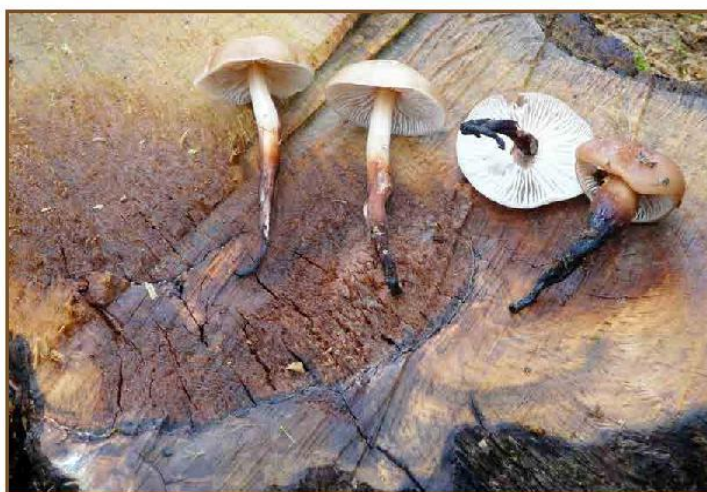
Fomès (*Heterobasidion annosum*) sur Épicéa



Jeune Phéole (*Phaeolus schweinitzii*) sur Douglas



Phéole âgée sur Sapin



Collybie à pied en fuseau (*Collybia fusipes*) et ses dégâts sur Chêne

Au final, bon nombre de ces champignons sont en fait des révélateurs de peuplements en mauvais état sanitaire, soit du fait d'une sylviculture inadaptée, soit d'une inadéquation d'essence par rapport à la station, soit consécutivement à des aléas climatiques voire d'attaques massives d'insectes

ravageurs. Nous sommes également conduits à nous interroger, quand ils engendrent des dégâts à grande échelle, s'ils ne constituent pas une réponse de la nature face à des écosystèmes artificiels trop fragiles.

> Le champignon, excellent bio-indicateur du milieu

Parce qu'ils sont totalement tributaires de leur environnement au plan nutritionnel, les champignons sont des marqueurs des milieux forestiers qu'ils occupent : composition végétale du peuplement, degré de fermeture du couvert, niveau de maturité des arbres, type d'humus et nature du substrat agissent sur la composition du cortège fongique*.

Certains champignons ont des exigences écologiques assez strictes : ceux qui poussent sur sol calcaire diffèrent de ceux des sols acides ; ceux de montagne se distinguent de ceux de plaine ; beaucoup d'espèces sont propres au milieu méridional... En outre, le type de milieu conditionne largement les espèces

qui s'y développent. Par exemple, et les ramasseurs le savent empiriquement, il est généralement vain de chercher des Cèpes de Bordeaux sous une futaie pure de Douglas, tout comme un sol pauvre ne portera jamais de Morilles ou que les zones tassées sont désertées par les Trompettes des morts.

EXEMPLES DE CHAMPIGNONS DE MILIEUX NETTEMENT ACIDES



Collybie maculée (Collybia maculata)



Cortinaire rougeâtre (Cortinarius bolaris)



Pholote ridée (Cortinarius caperatus)



Scléroderme commun (Scleroderma citrinum)

LES RÔLES DES CHAMPIGNONS

EXEMPLES DE CHAMPIGNONS DE MILIEUX PEU OU PAS ACIDES, NON OBLIGATOIREMENT CALCICOLES*



Hygrophore calcicole (Hygrocybe calciphila)



Inocybe à lames terreuses (Inocybe geophylla)



Lactaire cerclé (Lactarius circellatus)



Lépiote déquenillée (Macrolepiota rhacodes)

EXEMPLES DE CHAMPIGNONS DE MILIEUX HUMIDES OU ENGORGÉS



Cortinaire violet (Cortinarius violaceus)



Lactaire des ornières (Lactarius lacunarum)



Bolet orangé (Leccinum aurantiacum)



Mitruła paludosa

Nous connaissons bien, désormais, l'usage des plantes indicatrices pour caractériser les conditions stationnelles en forêt et nous pourrions donc nous appuyer sur le cortège des champignons en place pour mieux appréhender le milieu forestier. Mais cette possibilité se heurte à des contraintes. Tout d'abord, la démarche requiert de solides connaissances pour identifier la multitude d'espèces de champignons forestiers. À l'instar des outils conçus autour de la flore vasculaire*, il ne serait pourtant pas inconcevable de proposer des clés d'usage local avec un nombre limité de champignons les plus emblématiques de chaque type de station, sur un territoire donné.

Dans cette optique, il resterait quand même le problème incontournable de la courte durée de fructification où ces champignons sont reconnaissables, avec également une « pousse » non régulière des champignons, d'une année sur l'autre, qui peuvent rendre difficile l'utilisation d'un outil de diagnostic, en l'absence d'émergence de sporophores*.

Le tableau en annexe 1 page 42 offre un exemple très simplifié de cet usage potentiel de champignons indicateurs.

En outre, et c'est un autre enseignement à tirer de l'examen des champignons, nombre d'entre eux sont inféodés aux milieux forestiers constitués de longue date et peuvent aider à retracer l'histoire et les vicissitudes d'un massif. C'est dans ce

sens qu'il est vraisemblable que les scientifiques, qui s'appuient aujourd'hui sur la flore vasculaire propre aux vieilles forêts, s'intéresseront de plus près à ces témoins de l'ancienneté du boisement, tel le Satyre des chiens (*Mutinus caninus*) des hêtraies séculaires ou encore le remarquable Hydne corail (*Hericium coralloides*) se développant exclusivement sur de très vieux arbres.



Le Satyre des Chiens ▲, hôte des vieilles hêtraies ▼



> Le champignon, ressource alimentaire et facteur de biodiversité

Par leur diversité et l'importance de leur biomasse, les champignons forestiers constituent une ressource alimentaire très variée pour maintes espèces dites mycophages, qui les consomment occasionnellement le plus souvent : nombreux insectes, nématodes, gastéropodes, petits rongeurs, grands

mammifères dont les cervidés et les sangliers, les apprécient. À l'origine de diverses chaînes alimentaires, les champignons apportent également une part importante de la biodiversité dans nos peuplements, tout particulièrement lorsqu'ils sont constitués d'essences autochtones.



Des limaces dégustent le pied de ce Bolet orangé



Un campagnol a laissé les traces de ses dents sur le chapeau de ce Cèpe de Bordeaux

EN GUISE DE CONCLUSION

Ce bref aperçu montre comment les champignons interagissent sur leur milieu et participent au bon fonctionnement de la forêt. Si les actions exposées ne se traduisent pas directement par des rentrées financières pour le propriétaire forestier, il n'en demeure pas moins que les champignons apportent une réelle plus-value en termes de croissance des arbres et de dynamique des écosystèmes sylvestres. En prenant conscience de leurs contributions essentielles, le gestionnaire comprendra tout l'intérêt de conserver et d'améliorer le cortège mycologique associé aux peuplements forestiers.

> La réglementation sur la cueillette en forêt

Le code forestier a depuis longtemps interdit le ramassage des champignons, non pas tant pour en réserver la jouissance au propriétaire mais parce qu'ils font partie intégrante de l'écosystème forestier. Même si ce terme n'existait pas quand cette clause a été introduite dans la réglementation, il y avait

empiriquement l'idée qu'il fallait protéger les champignons du pillage, au même titre que les graines, le bois mort, les fruits ou la mousse qui participent à la vie de la forêt et ne doivent pas être laissés à la libre disposition de tous.

Article L 163-11 du code forestier

« Le fait, sans l'autorisation du propriétaire du terrain, de prélever des truffes, quelle qu'en soit la quantité, ou un volume supérieur à 10 litres d'autres champignons, fruits ou semences des bois et forêts est puni conformément aux dispositions des articles 311-3, 311-4, 311-13, 311-14 et 311-16 du code pénal ».
Jusqu'à 45 000 € d'amende !

Quant à l'article réglementaire R 163-5 de ce même code forestier, il stipule ce à quoi s'exposent les contrevenants :

Article R 163-5 du code forestier

« Le fait, sans l'autorisation du propriétaire du terrain, de prélever un volume inférieur à 10 litres de champignons, fruits et semences dans les bois et forêts est puni de l'amende prévue pour les contraventions de la 4^e classe (jusqu'à 750 €).
Toutefois, dans les bois et forêts relevant du régime forestier, sauf s'il existe une réglementation contraire, l'autorisation est présumée lorsque le volume prélevé n'excède pas 5 litres.
Lorsque l'infraction est le fait du concessionnaire d'un pâturage, ou de son préposé, et qu'elle est commise sur le terrain concédé, elle est punie de l'amende prévue pour les contraventions de la 3^e classe lorsque le volume prélevé est inférieur à 5 litres, et de celle prévue pour les contraventions de la 5^e classe lorsqu'il est compris entre 5 et 10 litres ».

En complément, il faut rappeler le code civil et notamment son article 547 qui précise que « les fruits naturels appartiennent au propriétaire par droit d'accession ».

Sans vouloir verser dans la répression excessive, il est bon de rappeler ces dispositions même si on fait montre de tolérance dans ce domaine. L'affichage n'est pas obligatoire et son absence ne constitue pas une invitation à entrer dans une propriété privée pour y ramasser des champignons en prétextant le défaut de signalisation.



De l'interdit strict...

L'Office National des Forêts a institué, dans la plupart des forêts domaniales, un quota de prélèvement avec des jours autorisés distincts de ceux de la chasse pour concilier ces usages peu compatibles.

Il est possible aussi, et les forêts privées y recourent de plus en plus, de concéder des cartes individuelles (voir exemple en annexe 2 page 43) contre une redevance saisonnière généralement modeste de l'ordre d'une trentaine d'euros (entre 10 et 100 € le plus souvent). Elles donnent droit aux détenteurs de cueillir durant les jours autorisés et pour une période déterminée.

Quelques propriétés autorisent aussi le ramassage à la journée, ce qui suppose un contrôle très organisé.

Il faut prévoir là aussi un plafond des récoltes en rapport avec une consommation domestique, généralement 3 à 5 kg au maximum par jour. Ce quota individuel permet de lutter contre le pillage et la revente sauvage.

Outre le petit revenu tiré de cette solution par rapport à un ramassage libre, les ayants droit, forts du paiement dont ils


Quoi qu'il en soit, il est logique et incontournable d'encadrer la tradition du ramassage. Certains départements l'ont fait en prenant des arrêtés préfectoraux plus restrictifs que la réglementation nationale et des propriétaires ont mis en place des systèmes contractuels.



...au ramassage encadré

se sont acquittés, se chargent eux-mêmes de l'éviction des fraudeurs et deviennent des acteurs plus responsables de la pérennité de la ressource. Pour faciliter les contrôles, il est préconisé d'adjoindre à la carte que les ramasseurs doivent avoir sur eux, un papillon à mettre en évidence sur les véhicules pour faciliter le repérage des resquilleurs. Le port d'une tenue vestimentaire visuelle, tout en assurant la sécurité des ramasseurs, aide à effectuer les vérifications d'usage.

Il est évident que le nombre de cartes doit aussi être proportionné à la taille de la forêt et à sa richesse mycologique pour écarter tout risque d'épuisement de la ressource des espèces ciblées classiques (Cèpes, Girolles, Morilles, Trompettes des morts, Pieds de mouton...).

 Pour en savoir plus sur la cueillette, la réglementation et les aspects économiques, consulter le n° 519 de la revue « Forêts de France » paru en décembre 2008 qui comporte un témoignage de la mise en place du système de cartes de ramassage des champignons.

> Consignes aux ramasseurs

Dans le respect des tolérances et usages locaux, le ramassage des champignons doit répondre à une certaine éthique, celle qui consiste à maintenir le gisement en bon état de se reconstituer et qui sert l'intérêt de tous.

Malheureusement, l'attitude irresponsable d'une partie des cueilleurs contraint à répéter ces consignes de bon sens :

- ne pas écumer les coins de récolte pour laisser des individus reproducteurs perpétuer leur cycle de vie ;
- ne pas cueillir les champignons très petits (plus difficiles à identifier), en laisser pour les autres et pour la prochaine fois ;
- ne pas détruire ceux auxquels on ne s'intéresse pas ou qui ne sont pas comestibles ;
- ne pas ratisser le sol, pratique aveugle et très néfaste, qui gâche aussi le plaisir de la recherche ;
- ne pas saccager le sous-étage pour accéder aux zones de cueillette ;
- ne pas piétiner les périmètres de concentration des espèces poussant en groupe, très sensibles à la compaction du sol (Trompette des morts et Girolle par exemple) ;
- extraire proprement les pieds cueillis : les déterrer délicatement en tournant le pied pour préserver au maximum le mycélium* et les micro-repousses voisines ;
- laisser sur place le foin* des Cèpes et Bolets un peu avancés et les autres apprêts (terre, zones véreuses purgées...) qui ont vocation à être restitués au sol ;
- ne pas ramasser dans des sacs en plastique fermés où les champignons s'abîment vite ;
- parcourir la forêt en respectant sa quiétude, dans le calme et sans précipitation ;
- porter des tenues voyantes qui facilitent le repérage dans le cas non recommandé où la chasse s'exerce de manière concomitante.



Le plaisir de la recherche



Une cueillette variée et raisonnable

> La protection des champignons

Comme évoqué précédemment, les champignons jouent un rôle écologique majeur pour les écosystèmes sylvestres. Pourtant, ils sont rarement pris en considération dans les projets de conservation de la biodiversité. En France, par manque de connaissance sur les répartitions ou les degrés de menace, il n'y

a pas à ce jour de liste d'espèces protégées comme il en existe pour d'autres groupes (flore, insectes, oiseaux, mammifères...). Toutefois, il n'est pas exclu qu'une réglementation locale puisse voir le jour, par le biais d'arrêtés préfectoraux pour encadrer le ramassage ou la récolte, à l'échelle départementale.

Rédacteur coordinateur :

Gilles PICHARD - CRPF Bretagne

Crédit photographique :

Gilles PICHARD
(collection personnelle en grande partie)

Pierre FAURY
(toutes illustrations sur la Truffe)

Bruno ROLLAND
(*Cyathus striatus*, *Armillaria tabescens*,
Mitula paludosa, *Schizophyllum commune*)

Contributeurs du comité de lecture :

Pierre BEAUDESSON
CNPFF-SG

Pierre BROSSIER
CRPF Bretagne

Pierre FAURY
CRPF Provence - Alpes - Côte d'Azur

Marc LAPORTE
CRPF Ile de France - Centre

Alban LAURIAC
CRPF Languedoc - Roussillon

Bruno ROLLAND
CRPF Rhône - Alpes

Francis OLIVEREAU
DREAL Centre

Impression



Korus Edition
www.kedition.fr

Document imprimé sur du papier certifié PEFC™ avec des encres végétales par KORUS EDITION (IMPRIM'VERT® - PEFC/10-81-1118).

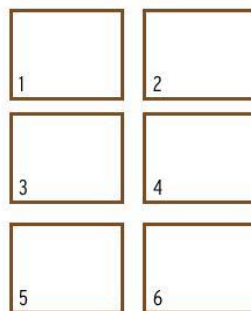
© Centre national de la propriété forestière, 2015.

ISBN : 978-2-916525-30-3
Dépôt légal : janvier 2015

CNPF - 47 rue de Chaillot - 75116 Paris
Téléphone : 01 47 20 68 15
Télécopie : 01 47 23 49 20
Courriel : idf-librairie@cnpf.fr
www.foretpriveefrancaise.com



Marasme petite roue (*Marasmius rotula*)



LÉGENDE DES PHOTOS DU DOS DE COUVERTURE

1. Vesse de loup perlée (*Lycoperdon perlatum*)
2. Tramète versicolore (*Trametes versicolor*)
3. Calocère visqueuse (*Calocera viscosa*)
4. Helvelle à long pied (*Macroscyphus macropus*)
5. Omphale épingle (*Rickenella fibula*)
6. Faux hydne gélatineux (*Pseudohydnum gelatinosum*)



