

Champignon

Les **champignons** sont des organismes eucaryotes pluri-cellulaires ou unicellulaires. Le terme champignon est devenu ambigu car il désigne un taxon obsolète. Ce terme englobe à la fois les *Fungi* (ou *Mycota*), les *Oomycota*, les *Chytridiomycota* et les *Mycetozoa*. Leurs cellules, pourvues d'une paroi chitineuse ou cellulosique, sont immobiles et se nourrissent par l'absorption des molécules organiques directement dans le milieu. La cellule ou les cellules sont dépourvues de chlorophylles et/ou de plastides car ces organismes sont hétérotrophes vis-à-vis du carbone. Leur appareil végétatif est un thalle : ce sont donc des thallophytes.

Tous les champignons vrais appartiennent au groupe des Eumycètes et se répartissent au sein des Basidiomycètes, comme les amanites ou, pour quelques-uns, parmi les Ascomycètes, à l'exemple des morilles ou des truffes. L'étude de ces champignons est la mycologie et ceux qui la pratiquent sont des mycologues. Mais il y a aussi d'autres groupes qu'on appelle communément « champignons » mais qui n'en sont pas au sens strict du terme qui sont les oomycètes (plus proches génétiquement des algues brunes) et les myxomycètes.

Ce qu'on appelle couramment champignon n'est en fait que la « fructification » temporaire et visible, le sporophore (autrefois appelé carpophore), d'un organisme à caractère plus durable et plus discret, le macromycète, dont la structure habituellement filamenteuse constitue le mycélium, dont les filaments isolés sont généralement invisibles à l'œil nu. Le sporophore se présente souvent sous forme d'un pied (le stipe) portant un chapeau. D'autres silhouettes de sporophores sont bien connues : en forme de petits buissons comme les clavaires, de langues sur le tronc des arbres comme les fistulines, de coupes comme les pézizes, de sphères comme les vesses-de-loup, etc.

1 Étymologie et éléments d'histoire de la nomenclature

Dans la langue commune, le terme « champignon » désigne un organisme vivant charnu, constitué généralement d'un pied surmonté d'un chapeau, à l'image du champignon de Paris ou du bolet. Le mot vient de l'ancien français du XIII^e siècle *champignuel* (par substitution du suffixe *-on**) du bas latin *campinoli*^[1] « petits produits



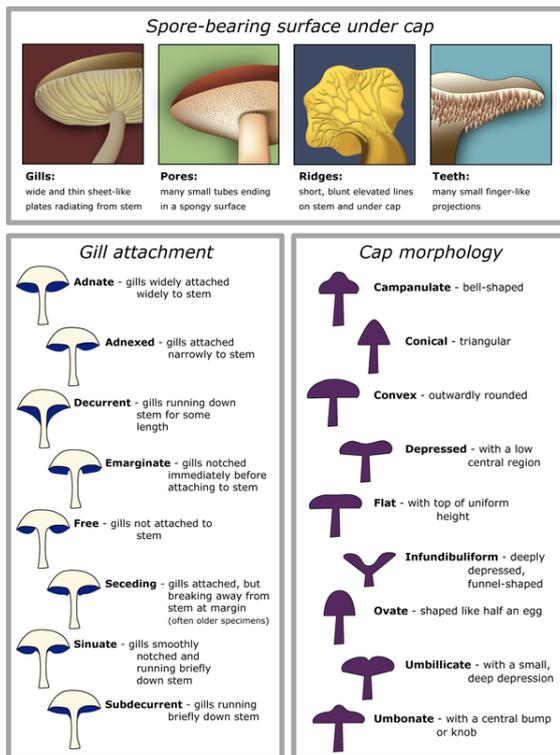
Agaricus arvensis.

des campagnes » (dérivé en *-ōlu* de *campania*).

De tous temps, les champignons ont attiré les hommes pour leurs propriétés comestibles ou hallucinogènes. Ils les ont aussi effrayés par leur toxicité. Les premières descriptions en langues européennes datent du Grec Théophraste (–371, –288) qui observe que les champignons (*mykès*) sortent des racines des chênes^[2]. On trouve de nombreuses mentions chez les auteurs gréco-latins de divers *fungus* (*mykès*) : Nicandre rapporte les noms de champignons mortels de l'olivier, du grenadier et de l'yeuse, Pline l'Ancien^[3] et Dioscoride, décrivent l'*agaricum*^[N 1] (ou en grec *agaricon*^[4], ἀγαρικόν) et Athénée^[5] comme ses prédécesseurs, distingue les champignons, la truffe et le *pezis*. La classification des champignons parmi les plantes vient des Grecs et perdurera jusqu'au XX^e siècle.

Il fallut attendre l'invention du microscope et son perfectionnement au XVII^e siècle pour découvrir les parties invisibles des champignons (nommées actuellement les “spores” et les “hyphes”), sans que l'on connaisse encore leurs rôles^[6]. Au siècle des Lumières, les premières cultures de laboratoire ont permis au botaniste Italien Pier Antonio Micheli de décrire et dessiner les spores (qu'il appelle *graines*) de tous les grands groupes de champignons. Il fut le premier à établir le cycle de développement partant de la “spore”, passant par le “mycélium” et donnant l'appareil reproducteur charnu (ou “carpophore”). Mais comme ses contemporains, Micheli classe les champignons parmi les plantes et utilise les termes de *graines*, de *fruits* et même de *fleurs* pour désigner les parties qu'il dessine pourtant correctement (*Nova plantarum genera* (1729) Micheli^[7]). Linné n'a su que faire de ces êtres vivants qu'il classe comme *Fungi*^[8] dans les *Cryptogamia* regroupant « les plantes dont les noces ne sont pas

publiques » (*Species plantarum*, 1753).



Les critères morphologiques externes font partie de ceux qui sont utilisés pour classer et reconnaître les champignons (avec l'odeur, le goût...), des indicateurs colorés, etc.

La croyance en une **génération spontanée** a longtemps persisté même parmi les savants. Au cours des XVII^e et XVIII^e siècles, les travaux sur la multiplication des champignons comme ceux de Micheli ou de Della Porta, Malpighi et Spallanzani ont eu beau réfuter cette croyance tenace, certains (comme le botaniste Medicus, directeur de l'université de Heidelberg) continuaient à penser que les champignons provenaient de la gelée issue de la décomposition des feuilles mortes^[7].

En 1827, J.J. Schilling décrit comment il a vu le mycélium naître de graines (*samen*) et comment il a suivi sous son microscope la germination d'*Aspergillus niger*. Schilling eut beau, lui aussi, publier des dessins soignés de ses observations, rien n'y fit : ceux qui considéraient les champignons comme le produit de la génération spontanée restaient toujours nombreux. On peut citer de grands noms des débuts de la mycologie comme Persoon, Rudolphi (1807), Link, Nees, Unger (1833) et même Naegeli (1842) et E.M. Fries^[7]. Pourtant ce fut ce même Elias Magnus Fries (1794-1878), surnommé le « Linné des champignons », qui donna la première classification systématique des champignons dans *Systema mycologicum* (1821-1832) et marqua ainsi le début de la mycologie moderne. Ce n'est qu'avec le développement de la théorie cellulaire et de la théorie de l'évolution, dans la seconde moitié du XIX^e siècle, que les botanistes cessent de croire dans la génération spontanée des cham-

pignons et qu'ils commencent à les détacher des plantes vasculaires. Ainsi, le botaniste autrichien Endlicher proposa de séparer le règne des *Plantae* en *Cormophytes* et *Thallophytes* ("plantes inférieures", non vascularisées), ces derniers regroupant les champignons, les algues et les lichens^[N 2].

Au milieu du XX^e siècle, les champignons sont individualisés pour la première fois dans un règne particulier, les *Fungi*^[6]. En 1969, Robert H. Whittaker propose une division en cinq règnes^[9] : les procaryotes (ou bactéries, à cellules sans noyau), les protistes (eucaryotes unicellulaires), les végétaux *Plantae* (eucaryotes pluricellulaires photosynthétiques), les animaux *Animalia* (eucaryotes pluricellulaires hétérotrophes) et les champignons *Fungi* (eucaryotes pluricellulaires non-photosynthétiques). Les champignons avaient enfin un règne bien à eux et on aurait pu attendre un répit dans les remaniements incessants des siècles passés. La coupure avec les plantes et les animaux semblait bien établie mais c'était sans compter sur les avancées techniques dans le séquençage des gènes.

La comparaison des séquences de gènes permet de reconstruire l'histoire évolutive des êtres vivants en suivant les modifications de leur patrimoine génétique. Ces nouvelles méthodes de phylogénie moléculaire vont alors faire voler en éclats la division en cinq règnes^[6] : finie la division en procaryotes et eucaryotes, finie la division entre règne animal et règne végétal, finie l'unité des *Fungi* etc. L'évolution des eucaryotes a donné naissance à deux grandes lignées de champignons : les eumycètes ou « vrais champignons » et les pseudomycètes ou « pseudochampignons » (comme les mildious). Les vrais champignons sont de proches parents des animaux alors que les pseudochampignons sont plus proches des plantes. Les pseudochampignons Oomycètes (hétérotrophes filamenteux comme les mildious) qui par certains caractères semblent proches des vrais champignons (Eumycètes) ne sont pourtant pas monophylétiques avec ces derniers : leur ressemblance est le fruit d'une *convergence évolutive* car de leur ancêtre commun (le plus proche), descendent aussi d'autres lignées.

Après avoir considéré les champignons comme des plantes primitives ou dégénérées (des thallophytes cryptogames, Endlicher 1840), puis comme des organismes formant un règne à part (le règne fongique parmi les cinq règnes, Whittaker 1969) et actuellement en 2013, comme un ensemble artificiel, polyphylétique, d'organismes présentant des caractères communs par convergence évolutive, le progrès des connaissances va certainement continuer à nous obliger à toujours revoir et perfectionner les classifications. Les études phylogéniques se poursuivent toujours car la place de plusieurs groupes de champignons est encore incertaine^[6].

2 Classifications

La classification des champignons relève de la mycologie. Elle évolue, notamment en raison des progrès de la génétique, y compris pour des organismes symbiotes (ex. : les lichens ont un temps été classés hors du monde fongique, et y ont récemment été réintroduits). Les listes et classifications sont donc régulièrement mises à jour^[10]. Deux classifications sont actuellement proposées : la classification classique et la classification phylogénétique.

Les champignons ont longtemps été considérés comme des végétaux, en raison de leur immobilité et de la présence d'une paroi cellulaire épaissie, végétaux dits « cryptogames » car ne produisant pas de fleurs.



Champignons des bois

Mais les champignons constituent un règne à part car ils se différencient des plantes et des algues par plusieurs caractères^{[11],[12]} :

1. Ils sont hétérotrophes vis-à-vis du carbone : leur incapacité à synthétiser des sucres à partir de simples ressources minérales les distingue fortement des végétaux qui eux sont autotrophes grâce à la chlorophylle et à la photosynthèse. Les champignons doivent extraire de leur environnement des composés organiques déjà constitués. Ils doivent « s'alimenter » comme le font les animaux, ce qu'ils font soit en décomposant de la matière morte (ils sont alors saprophytes), soit au détriment d'organismes vivants (ils sont alors parasites), soit en s'associant avec un organisme chlorophyllien (ils sont alors symbiotiques) ; Plusieurs de ces stratégies pouvant être combinées chez certaines espèces. Les recherches récentes sur l'évolution des espèces vivantes placent d'ailleurs la plupart des champignons plus près des animaux que des végétaux.
2. Ils sont absorbotrophes ;
3. Leur appareil végétatif est ramifié, diffus et tubulaire ;
4. Ils se reproduisent via des spores pouvant être flagellées (*Chytridiomycota* : zoospores uniflagellées) ou non flagellées ;

5. Leur paroi cellulaire est chitineuse (comme celle des Insectes).

On a donc logiquement créé pour les champignons le règne spécifique des *Fungi* (du latin littéraire *fungus*, le champignon) pour y placer ces êtres particuliers, non seulement ceux produisant des sporophores, mais également dans les définitions les plus larges qui ont pu exister toutes sortes d'organismes eucaryotes multicellulaires ni végétaux, ni animaux, comme les moisissures, les rouilles, le mildiou, les saprolègues, etc. et même parfois unicellulaires comme les levures.

L'usage du mot champignon s'est alors étendu dans le langage commun à des formes biologiques très diverses. Ainsi le terme de champignon est utilisé parfois extensivement pour désigner aussi bien des agents responsables de dermatophytoses (types d'affections rencontrées fréquemment sous les ongles des pieds), les feutrages des oïdiums qui parasitent le feuillage des végétaux, l'ergot de seigle, des plasmodes coloniaux comme les fleurs de tan, les *Penicillium* du fromage de Roquefort, etc. À l'analyse, il s'avère que certains de ces « champignons inférieurs » sont effectivement apparentés de manière très proche aux champignons à sporophores, alors que d'autres appartiennent à des groupes très distants. Les définitions des différents taxons scientifiques ont alors été précisées, mais l'emploi élargi du mot champignon est resté.

Il y a de très nombreuses espèces de champignons, dont épiphytes, endogés ou aquatiques, et il en reste beaucoup à découvrir.

La classification des champignons a été totalement revue :

- le sous-règne des *Eumycota* rassemble les *Ascomycota*, les *Basidiomycota*, les *Zygomycota* et les *Chytridiomycota* (ainsi que les anciens *Deuteromycota*) : ce sont des opisthokontes, comme les animaux dont ils sont phylogénétiquement les plus proches parents,
- les *Microsporidia* sont aussi des opisthokontes mais différentes des *Eumycota*,
- les *Oomycota* (dont le Mildiou), les *Labyrinthulomycetes* et les *Hyphochytriomycetes* sont des hétérokontés, plus proches de divers groupes d'unicellulaires et d'algues brunes que des autres champignons,
- les *Mycetozoa* (anciennement appelés : Mycétozoaires) sont classés dans les *Amoebozoa*.

3 Organisme

La fructification chez les Eumycètes, appelée précisément sporophore (organe portant les spores permettant d'accomplir le cycle de vie, terme aujourd'hui préféré à « carpophore ») est particulièrement développée

pour certaines espèces, le reste de l'organisme appelé le mycélium étant souterrain et donc invisible. Certains Eumycètes disposent de sporophores en surface tandis que d'autres, par exemple ceux des truffes, sont souterrains.

Il existe cependant bien d'autres espèces appelées champignons, qu'elles soient uni- ou pluri-cellulaire, tels que les rouilles, les levures, les moisissures ou encore certains parasites de l'homme. Bien qu'ayant été par le passé regroupées au sein d'un même groupe, elles peuvent n'avoir que peu de rapport entre elles. Les actuels taxons des *Fungi / Mycota*, des *Oomycota*, des *Hyphochytriomycota*, des *Labyrinthulomycota*, et des *Mycetozoa* ont été classés ensemble dans le passé comme faisant partie du règne végétal du fait de la présence d'une paroi cellulaire, et de plusieurs similitudes entre leurs cycles de vie et ceux des algues avec lesquelles ils formaient les thallophytes. Les *Mycetozoa*, souvent décrits comme des champignons-animaux ou amiboïdes, n'ont en fait en commun qu'une ressemblance externe de leur appareil sporifère et sont assez proches des amibes. Des découvertes ont montré que les *Oomycota* n'étaient en revanche pas des champignons, mais plutôt des cousins des algues et des diatomées. C'est par exemple pour cela que les traitements antifongiques contre le mildiou n'ont jamais été efficaces.

Transporté dans les sciences naturelles, le mystère demeura en partie, comme le montrent les premières classifications botaniques qui les laissèrent longtemps placées dans les cryptogames ou végétaux à reproduction cachée, principalement en raison de la discrétion et de la complexité de leur mode de reproduction.

- Exemples en images de différentes formes de champignons
- *Fungi - Basidiomycota*, espèce *Boletus chrysenteron* (un Bolet)
- *Fungi - Basidiomycota*, espèce *Clavaria zollingeri* (un clavaire)
- *Fungi - Basidiomycota*, espèce *Armillaria mellea*
- *Fungi - Ascomycota*, espèce *Tuber melanosporum* (une Truffe)
- *Fungi - Ascomycota*, espèce *Penicillium roqueforti*
- *Fungi - Ascomycota*, espèce *Trichophyton rubrum* (donne une mycose)
- *Fungi - Ascomycota*, espèce *Claviceps purpurea* (donne l'ergotisme ou mal des ardens)
- *Fungi - Chytridiomycota*, espèce *Cladochytrium meyanthis*
- *Chromalveolata - Oomycetes*, espèce *Phytophthora infestans* (donne un mildiou)
- *Amoebozoa - Mycetozoa*, espèce *Fuligo septica*

- *Basidiomycota - Meruliaceae*, espèce *Chondrostereum purpureum*
- Agaric des trottoirs perçant à travers le macadam en juin en région parisienne

4 Cueillette et législation



Cueillette de champignons

En France, la législation du champignon change suivant que celui-ci est cultivé ou accessible à l'état naturel, et dans ce dernier cas, suivant qu'il est forestier ou des champs, par exemple. En particulier, la cueillette des champignons forestiers est d'abord subordonnée à l'autorisation du propriétaire, car le champignon est un produit du sol, et donc propriété du propriétaire du sol. Ensuite, il peut y avoir des réglementations variant de département en département, au gré des arrêtés préfectoraux. De plus, des maires ont pu instituer des permis de ramassage des champignons et établir des taxations différentes suivant l'origine des cueilleurs, la légalité de telles pratiques étant douteuse. En outre, dans les communes où existent des "biens communaux", les permis peuvent être réservés aux habitants. Enfin des règles spéciales existent pour des raisons de santé publique pour certaines champignons. En pratique, en forêt publique relevant du Régime forestier, des tolérances sont admises par les représentants de l'ONF ; en forêt privée, il vaut mieux avoir l'autorisation du propriétaire (pour plus de détails, voir la bibliographie, droit du champignon forestier), car le code forestier réprime l'enlèvement des champignons^[13].

Les champignons récoltés en forêt sont à considérer comme un produit forestier, autre que le bois pour l'évaluation des productions forestières de la FAO^[14].

5 Symbolique et aspects culturels

En Asie, le champignon est symbole de longévité, par exemple, pour les Coréens le champignon magique est l'un des dix symboles de longévité et aussi un symbole

de fertilité^[15]. Dans la peinture chinoise c'est le cerf qui apporte le champignon, tous deux sont des symboles de longue vie, la croyance chinoise voulant que le cerf vive très vieux et soit donc le seul animal capable de trouver le champignon sacré de l'immortalité^{[16],[17]}.

« Autant de sons nés du même instrument, autant de champignons nés d'une même humidité^[18]. » Ainsi Zhuangzi explique-t-il que les êtres sont l'émanation fugitive d'une seule et même essence.

En Pologne, consommer des champignons à Noël facilitait les contacts avec les morts^[19].

En héraldique le champignon est également le symbole de la fertilité ainsi que de la puissance sexuelle^[20].

5.1 Champignons géants

La rapidité de croissance des champignons fascine. Ils sont présents dans l'imagerie populaire sous forme de champignons géants, thème qui intéresse encore les journalistes : en juillet 2006 sur l'île taïwanaise de Taitung on aurait découvert deux champignons plats de 60 cm de diamètre et pesant chacun environ 20 kg^[21]. En juillet 2007 un champignon géant de plus de 70 cm de haut et pesant plus de 20 kg aurait été découvert au Mexique, dans la forêt de Tapachula (Chiapas), à la frontière du Guatemala^[22].

L'armillaire d'Ostoya (*Armillaria ostoyae*) est particulièrement connu pour détenir le titre du plus grand organisme vivant, un individu couvrant une surface de 8,9 km² ayant été trouvé en Oregon, dans l'ouest des États-Unis^[23].

Dans son roman *Voyage au centre de la Terre*, Jules Verne évoque une forêt de champignons géants. Dans la bande dessinée *L'Étoile mystérieuse*, le héros Tintin est confronté à des champignons géants à la croissance instantanée. On retrouve le même thème dans le jeu de société pour enfants *Spirou et les champignons géants*.

5.2 Dans l'art

Dans un tableau comme *Le Jardin des délices* de Jérôme Bosch, tout comme dans les aventures d'Alice au pays des merveilles, le champignon évoquerait plutôt les effets hallucinogènes de certains champignons, dits magiques, modifiant la perception de la réalité^[24].

Les artistes contemporains s'intéressent eux aussi aux champignons, fascinants parce qu'ils poussent dans la pourriture et prolifèrent sur des organismes morts^[25].

Par exemple un artiste comme Michel Blazy travaille, entre autres, sur les moisissures et pourrissements microscopiques générés par les altérations biologiques sur des installations éphémères. La prolifération incontrôlée de micro-organismes dont les transformations et changements d'état sont autant de moments nécessaires à l'acti-



Alice in Wonderland, sculpture par Jose de Creeftin dans Central Park, New York.

vation de ce type d'œuvre et à son développement, au sens propre du terme^[26].

5.2.1 BD

Les Schtroumpfs de Peyo habitent dans un village fait de maisons champignons. Dans les aventures de Spirou le comte de Champignac extrait des champignons des produits aux propriétés étonnantes.

5.3 Expressions francophones

- Pousser comme un champignon : grandir très vite ;
- Une ville champignon : une ville nouvelle qui s'est développée très rapidement, à l'instar des sporophores ;
- Appuyer sur le champignon : accélérer en actionnant la pédale d'accélérateur d'un véhicule à moteur ;
- Un champignon atomique : nuage formé lors d'une explosion nucléaire ;
- Né comme un champignon : (ironique) né apparemment de nulle part, comme un champignon, c'est-à-dire de père inconnu ;
- Un accessoire de type "butée de porte" s'appelle un champignon ;
- les butées mécaniques qui renvoient la boule au flipper sont les bumpers ou champignons en français.

5.4 Calendrier républicain

- Dans le calendrier républicain, le **Champignon** était le nom attribué au 8^e jour du mois de floréal^[27].

6 En médecine

Certains champignons microscopiques sont responsables de pathologies humaines infectieuses.

Article détaillé : Mycologie médicale.

Certains champignons peuvent également se révéler pathogènes d'un point de vue toxique en cas d'ingestion.

Article détaillé : Mycotoxicologie.

En France, il est conseillé de consulter son pharmacien pour la vérification de son panier.

7 Principe écologique du parasitisme des arbres par les champignons

7.1 Type de parasite fongique des arbres

Il existe principalement deux grandes catégories de champignons parasitant les arbres^[28], soit les champignons saprophytes qui se nourrissent d'arbres en décomposition et les champignons lignivores qui se nourrissent de matière organique vivante, c'est-à-dire la cellulose et la lignine des arbres

7.2 Impact écologique des champignons lignivores

Ces champignons sont des parasites véritables des arbres, puisqu'ils s'attaquent à de la matière végétale vivante causant leur dépérissement jusqu'à leur mort après quelques années dans certains cas, selon la virulence du champignon en question.

Le parasitisme par les champignons se produit quelquefois en réponse à un stress important que l'arbre a subi. Par exemple : le bris d'une branche, l'écorce détériorée par les mammifères s'en nourrissant et même un accident de voiture ayant partiellement altéré son écorce^[29]. Ainsi, l'arbre ayant perdu sa couche de protection externe est exposée à plusieurs parasites dont les spores des champignons. De plus, dans ces cas, l'impact écologique sur l'abondance d'une espèce d'arbre dans nos forêts est souvent minime, puisque le phénomène se produit à petite échelle, à l'exception de tous les phénomènes naturels causant des stress beaucoup plus importants. Il faut noter qu'une perte en matière végétale vivante (arbre dans ce cas) ne peut qu'être bénéfique pour les organismes décomposeurs qui ont besoin de cette matière morte afin d'assurer leur survie et le maintien des réseaux trophique de l'écosystème.

Par contre, certains champignons n'ont pas besoin de

profiter de ces altérations majeures. Effectivement, les champignons ayant pour hôte une famille ou espèce d'arbres en particulier^[30] réussiront à trouver une petite faille dans la défense de ceux-ci et pourront, par un simple contact, le parasiter et causer sa mort à court ou long terme. Ainsi, un champignon pourrait avoir comme hôte primaire, par exemple, un insecte, qui lui permettra de passer à travers la barrière végétale d'un arbre et d'y implanter ledit parasite mycologique. C'est ce type de champignon qui aura un plus grand impact sur la diversité forestière, surtout si aucune mesure de protection n'est prise et que l'espèce de champignon est une espèce exotique, c'est-à-dire qu'elle s'est répandue dans une région ou sur un continent où elle n'était pas présente auparavant.

D'un point de vue écologique, une espèce envahissante^[31] va créer un déséquilibre naturel dans les écosystèmes déjà en place dans une région donnée. Ainsi, une espèce de champignon envahissante fera compétition à d'autres espèces animales et végétales, dites indigènes, afin d'obtenir des ressources nécessaires pour assurer sa survie, ce qui finira par dégrader l'habitat de plusieurs autres espèces, altérer les ressources en eau et minéraux disponibles et même causer la quasi-disparition d'espèces locales qui n'auront pas pu compétitionner avec la nouvelle espèce. On peut nommer comme exemple la maladie hollandaise de l'orme.

8 Notes

[1] Pline H.N., livre XVI, &33, « Ce sont surtout les arbres à glands des Gaules qui produisent l'agaric (*agaricum*). C'est un champignon blanc (*est autem fungus candidus*), odorant, bon comme antidote, poussant au sommet des arbres et phosphorescent la nuit » il pourrait s'agir d'après Jacques André, de armillaire couleur de miel (*Armillaria mellea*), un champignon lignicole dont le mycélium est luminescent (Mihail, Bruhn, *Dynamic of bioluminescence...* Mycologia, 99, 2007) ou du pleurote de l'olivier (*Omphalotus olearius*) dont la chair jaune safran est luminescente la nuit (J. André parle de *Cantharellus olearius*). Dans le livre XXV, &103, Pline indique « L'agaric (*agaricum*), comme un champignon, croît sur les arbres aux environs du Bosphore ; il est de couleur blanche... ». Pour J. André, on pourrait y voir un amadouvier (*Polyporus igniarius*) ou l'agaric blanc (*Agaricus laricis*).

[2] dans son ouvrage *Genera plantarum secundum ordines naturales disposita* (1836-1840)

9 Références

[1] Définitions lexicographiques et étymologiques de « Champignon » du *Trésor de la langue française informatisé*, sur le site du Centre national de ressources textuelles et lexicales

- [2] THEOPHRASTE (S. Amigues), Recherche sur les plantes, À l'origine de la botanique, Belin, 2010
- [3] Pline l'Ancien (trad. J. André), Histoire Naturelle, Les Belles Lettres, bilingue, Livre XVI, Livre XXV, 2003
- [4] Dioscoride, *Matière Medicale*, gr. 3, 1, BIU
- [5] Banquet des Savants
- [6] Philippe Silar, Fabienne Malagnac, Les champignons redécouverts, Belin, 2013, 232 p.
- [7] (en) Hendrik C. D. de Wit, Histoire du développement de la biologie, Volume 3., Lausanne, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 1994 (ISBN 2880742641 et 9782880742645)
- [8] BNF
- [9] R.H. Whittaker, "New Concepts of Kingdoms of Organisms", *Science*, Vol.163, No.3863, January 10, 1969, p. 150-160. DOI :10.1126/science.163.3863.150
- [10] Par exemple en France, Inventaire national des champignons
- [11] H. des Abbayes, M. Chadefaud, Y. de Ferré, J. Feldmann, H. Gaussens, P.-P. Grassé, M.C. Leredde, P. Ozenda, A.R. Prévot, Botanique, anatomie - cycles évolutifs - systématique, Paris, Masson et Cie, coll. « Précis de Sciences Biologiques publiés sous la direction du Pr Pierre-P. Grassé », 1963, 1039 p., Les champignons., p. 252 à 403
- [12] Paul Ozenda, Les végétaux - Organisation et diversité biologique, Paris, Dunod, coll. « Sciences Sup », avril 2000, 516 p. (ISBN 2-10-004684-5) 2e édition
- [13] Articles R137-4, R138-20 et R331-2 du code forestier en France
- [14] (Communiqué intitulé « *La déforestation se poursuit à un rythme alarmant - Nouveaux chiffres de la FAO sur les forêts mondiales* » Rome, 14 novembre 2005 ; basé sur les conclusions de l'Évaluation des ressources forestières mondiales 2005, étude la plus complète à cette date, portant sur l'usage et la valeur des forêts dans 229 pays et territoires, de 1990 à 2005)
- [15] Borodine, Liliane, 2004, La symbolique de la peinture traditionnelle asiatique, Éditions You Feng, France, 139 p. Lire un résumé dans Caroline O'Hara, *Iconographie et représentation des territoires coréens, Analyse picturale de l'esthétique et du symbolisme dans les œuvres coréennes*
- [16] Cédricia Maugars, *Le rapport avec la nature dans la peinture chinoise*. Page 2 Lire le document
- [17] Jade, trésor suprême de la Chine ancienne.
- [18] Citation de Zhuangzi
- [19] Noël en Pologne
- [20] La symbolique sur grand-armorial.net
- [21] Insolite : une taïwanaise trouve deux champignons géants
- [22] Un champignon géant découvert au Mexique dans Paris Match
- [23] Kevin Robert Grazier, *The Science of Dune : An Unauthorized Exploration Into the Real Science Behind Frank Herbert's Fictional Universe*, Édition BenBella Books, 2008. (ISBN 1933771283 et 9781933771281). Lire en ligne page 43.
- [24] Annick Drevet-Tvermoès, *États modifiés de conscience, art et rêve. Le jardin des délices de Jérôme Bosch* Lire le document
- [25] Marie Lechner, *Anticiper la ville de demain*
- [26] Michel Blazy, "Post Patman" Exposition au Palais de Tokyo. à Paris. 1^{er} février 2007 - 6 mai 2007
- [27] Ph. Fr. Na. Fabre d'Églantine, *Rapport fait à la Convention nationale dans la séance du 3 du second mois de la seconde année de la République Française*, p. 26.
- [28] Jean-Louis Lamaison et Jean-Marie Polese, Encyclopédie visuelle des champignons, Artémis, 2005, 373 p.
- [29] Jean Moyen, Seynes, Les Champignons : Traité élémentaire et pratique de mycologie, 103 p.
- [30] GILLMANN Marion, Impact des pathogènes sur le fonctionnement des arbres et leur importance dans les processus de dépérissement et de mortalité, Inra, 2009-2010, 24 p.
- [31] Emina Krcmar, Étude des menaces et des risques liés aux espèces exotiques envahissantes forestières, Ressources naturelles Canada, 2008, 64 p.

10 Voir aussi

10.1 Bibliographie

- Philippe Silar, Fabienne Malagnac, Les champignons redécouverts, Belin, 2013, 232 p.
- Régis Courtecuisse, Bernard Duhem, *Guide des champignons de France et d'Europe*, pour reconnaître plus de 3 000 champignons (mis à jour et augmenté d'environ 1 750 espèces décrites et illustrées, soit la presque-totalité des espèces identifiables à l'œil nu en Europe, avec clefs de détermination macroscopique, Delachaux et Niestlé, 544 pages, 2011/08/18.
- Philippe Bouchet, Yves François Pouchus, Jean Villard, Jean-louis Guignard, Les champignons, Paris, Masson, 2005, 2^e éd. (ISBN 978-2-294-02116-9, OCLC 70811760, lire en ligne)
- Michel Lagarde, Le droit du champignon forestier, 2008., 132 p. (ISBN 978-2-9504-2775-5, lire en ligne)

10.2 Articles connexes

- Catégorie:Champignon (nom vernaculaire)
- Microchampignon
- Liste des champignons toxiques
- Moisissure
- Mycose
- Parasitologie
- Mycorhize
- Champignon hallucinogène
- Champignon phytopathogène

10.3 Clé de détermination en ligne

- Myco DB Clé basique de détermination des champignons “classiques” (pied + chapeau), avec illustrations photographiques, ou par familles
- Mycokey, Clé Mycokey en ligne
-  Portail de la mycologie

11 Sources, contributeurs et licences du texte et de l'image

11.1 Texte

- **Champignon** *Source* : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Champignon?oldid=114984977> *Contributeurs* : Olrick, Hashar, Looxix, Albin, Srtxg, Orthogaffe, Jeffdelonge, Céréales Killer, Oz, Gdarin, HasharBot, Nojhan, Jeantosti, Cœur, Koyuki, Emmanuel legrand, Spedona, Fafnir, MedBot, Phe-bot, Bibi Saint-Pol, Belgavox, Accrochoc, Ollamh, Tornad, Kokoyaya, Valérie75, MaCRoEco, Z653z, Jean-Pol GRAND-MONT, Pixeltoo, Vincnet, Leag, Erasmus, Mat.fr, Beastux, Cedrlc, En rouge, Bernard Déry, Azzopardi, Yolanc, Mirgolth, Perso258741, Riba, GôTô, David Berardan, Arnaud.Serander, Pok148, Gzen92, Jerome66, Linguiste, Myrabella, Sand, Channer, Manuc66, Nohky, Copt, TED, Hexasoft, Akiry, Hautbois, Marcus Cyron, Esprit Fugace, Lamiot, Ahbon ?, Breugelius, Rominandreu, Thijs !bot, Salix, Escarbot, Rodjif, Michel, Tsatouin, JAnDbot, Manuguf, Jihaim, Sebleouf, PurpleHz, CommonsDelinker, Fletwiki, Eiffele, VonTasha, Blackjack~frwiki, Jplm, Wikialine, Salebot, Zorrobot, Rgimilio, Isaac Sanolnacov, Idioma-bot, Nodulation, Ptbotgourou, SieBot, Louperibot, Skiff, JLM, Hezzel, Chouca, Dhatier, Guillaume14, Hercule, Pancrat, Égoité, ZiziBot, Cymbella, Quentin57, Colo, StefBot, Pmiize, Trabelsiemail, WikiCleanerBot, Maurilbert, ZetudBot, Bgag, Mcferson, Tangopaso, Maleine258, JeanBono, Swek60, Luckas-bot, K90, Derkleinebaueraufdemriesigenschachbrett, Pinof, Sodabowski, DSisyphBot, Le sourcier de la colline, Cantons-de-l'Est, Xqbot, Kesiah, Kanabiz, Actarus Prince d'Euphor, Coyote du 57, Lomita, Xiglofre, Super Bazooka, Smartse, Michel fêret, KamikazeBot, Octavarium, EmausBot, Salsero35, Ediacara, Kilith, Kvardek du, Nico 5 M., Topeil, SalebotJunior, WikitanvirBot, ChuispastonBot, Jules78120, Skouratov, Lagardemichel, Asparagale, MerllwBot, Matou91, Symbolium, OrlodrimBot, Le pro du 94 :), GZ-Bot, Nice Breakfast, Jnensairien, Fragger~frwiki, Antoine Delarue, Elseo, Nico20, Phénomènes Naturels, Enreveluj, Edilarge, P141592653, OrikiBot, Monargentradng, Almine, Addbot, AméliorationsModestes, Andrea90, Jean Babry, Zebulon84bot, Cacaben, XemanDagor, Antonix, Zolivan, GSGA-MER77 et Anonyme : 124

11.2 Images

- **Fichier:Champignons-Larousse-Medica.jpg** *Source* : <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e2/Champignons-Larousse-Medica.jpg> *Licence* : Public domain *Contributeurs* : Larousse Medical Illustré, Paris, 1912 *Artiste d'origine* : Galtier-Boissière (org.)
- **Fichier:Champignons_des_bois.jpg** *Source* : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/43/Champignons_des_bois.jpg *Licence* : CC BY 3.0 *Contributeurs* : Travail personnel *Artiste d'origine* : Andrea90
- **Fichier:Children-play-on-alice-in-wonderland-sculpture-central-park-new-york-3.jpg** *Source* : <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f1/Children-play-on-alice-in-wonderland-sculpture-central-park-new-york-3.jpg> *Licence* : CC BY-SA 3.0 *Contributeurs* : Travail personnel *Artiste d'origine* : Pratyeka
- **Fichier:Disambig_colour.svg** *Source* : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3e/Disambig_colour.svg *Licence* : Public domain *Contributeurs* : Travail personnel *Artiste d'origine* : Bub's
- **Fichier:Edible_fungi_in_basket_2009_G1.jpg** *Source* : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/44/Edible_fungi_in_basket_2009_G1.jpg *Licence* : Public domain *Contributeurs* : Travail personnel *Artiste d'origine* : George Chernilevsky
- **Fichier:Horse_mushroom_(Agaricus_arvensis).jpg** *Source* : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/28/Horse_mushroom_%28Agaricus_arvensis%29.jpg *Licence* : CC BY 2.0 *Contributeurs* : Horse mushroom (Agaricus arvensis) *Artiste d'origine* : Rictor Norton & David Allen from London, United Kingdom
- **Fichier:Information_icon.svg** *Source* : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/35/Information_icon.svg *Licence* : Public domain *Contributeurs* : en:Image:Information icon.svg *Artiste d'origine* : El T
- **Fichier:Kantarell,_Iduns_kokbok.png** *Source* : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/07/Kantarell%2C_Iduns_kokbok.png *Licence* : Public domain *Contributeurs* : ? *Artiste d'origine* : ?
- **Fichier:Mushroom_cap_morphology2.png** *Source* : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/64/Mushroom_cap_morphology2.png *Licence* : CC BY-SA 3.0 *Contributeurs* : http://en.wikipedia.org/wiki/File:Mushroom_cap_morphology2.png#filehistory *Artiste d'origine* : debivort
- **Fichier:Star_piece_2.png** *Source* : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ae/Star_piece_2.png *Licence* : CC-BY-SA-3.0 *Contributeurs* : ? *Artiste d'origine* : ?

11.3 Licence du contenu

- Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0