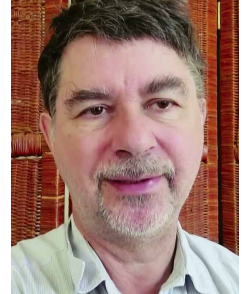


Les champignons médicinaux : de leurs usages traditionnels à leurs applications thérapeutiques modernes

Alain Tardif

Naturopathe, aemn.altardif@orange.fr



RÉSUMÉ

La mycothérapie est la science qui étudie les effets thérapeutiques des champignons. Elle est en quelque sorte aux champignons ce que la phytothérapie est aux plantes. Si les racines de cette science puisent aux connaissances empiriques de l'humanité, depuis l'homme des glaces Ötzi, au Néolithique, en passant par l'Antiquité grecque et les pharmacopées traditionnelles du Sud-Est asiatique, d'Afrique, des Amérindiens ou encore de Sibérie, elle se montre aujourd'hui de plus en plus prometteuse. En effet, de nombreuses expérimentations démontrent les effets de plusieurs espèces de champignons, généralement considérés comme comestibles. Les Pleurotes, les Rosés-des-prés, le Cèpe, ou encore le Chaga consommé sous forme de boisson chaude par les paysans sibériens, sont autant d'espèces qui démontrent leurs effets. Ces études confirment d'ailleurs de nombreux savoirs anciens, qui ont permis par exemple à Soljenitsyne d'être soigné avec succès d'un cancer de l'estomac avec le Chaga.

Mots-clés : Amanite tue-mouche, Vesse-de-loup, Rosé-des-prés, *Cordyceps*, *Shiitake*, Trémelle, Pleurote, *Reishi*, *Maitake*, *Enokitake*, *Chaga*

MEDICINAL MUSHROOMS: FROM THEIR TRADITIONAL USES TO THEIR MODERN THERAPEUTIC APPLICATIONS

Mycotherapy is a science that studies the therapeutic effects of mushrooms. In a way, it is to mushrooms what herbal medicine is to plants. If the roots of this science draw on the empirical knowledge of humanity, since the iceman Ötzi, in the Neolithic, through Greek Antiquity, and the traditional pharmacopoeias of South East Asia, Africa, Native Americans or even Siberia, it shows itself more and more promising today. Indeed, a lot of experiments are demonstrating the effects of many species of mushrooms, generally considered edible otherwise. Oyster mushrooms, meadow rose, porcini mushrooms, and even *Chaga* consumed by Siberian farmers, are all species that demonstrate their effects. These studies confirm a great deal of ancient knowledge, which led Solzhenitsyn, for example, to be successfully treated for stomach cancer with *Chaga*

Keywords: *Amanita muscaria*, *Calvatia gigantea*, *Agaricus campestris*, *Cordyceps*, *Shiitake*, *Reishi*, *Maitake*, *Enokitake*, *Chaga*

INTRODUCTION

La mycothérapie est un savoir empirique qui remonte aux mêmes périodes que la phytothérapie. Tout comme celle-ci, le domaine des champignons médicinaux est aujourd'hui exploré par de nombreuses équipes de recherche fondamentale, comme en témoignent les nombreux articles publiés sur PubMed depuis une bonne vingtaine d'années. Nous allons tout d'abord exposer dans cet article les nombreuses racines traditionnelles de la mycothérapie puis suivre cette discipline à travers l'histoire jusqu'à aujourd'hui, et enfin, nous montrerons les usages scientifiques actuels d'une sélection de plusieurs champignons médicinaux.

LES RACINES ANCESTRALES DE LA MYCOTHÉRAPIE

On retrouve traces des utilisations ancestrales sur à peu près tous les continents. Très souvent, ces utilisations médicinales ont été associées à des usages magiques, notamment dans le chamanisme amérindien ou sibérien.

EN EUROPE, DES USAGES PROTOHISTORIQUES ET ANCESTRAUX

Le fameux homme protohistorique retrouvé le 19 septembre 1991 dans les glaces du Tyrol italien, qu'on a appelé Ötzi, portait des morceaux de champignons sur lui. Cet homme du Néolithique a vécu il y a environ 5300 ans. D'après les autopsies pratiquées, il est probablement décédé des suites de multiples blessures dues à des chutes en montagne, mais surtout d'une flèche mortelle frappée à l'arrière de sa paroi thoracique ayant probablement entraîné une hémorragie importante de l'artère sous-clavière. Les analyses de son ADN mitochondrial ont montré que les bactéries responsables de la maladie de Lyme résidaient profondément dans ses os et que ses intestins étaient infectés par la trichinose, dont on retrouva des œufs dans la muqueuse digestive (Nerlich *et al.*, 2020 ; Saey, 2012).

Certains des champignons qu'il portait sur lui étaient enfilés sur des lanières de cuir. On a pu identifier :

- ☛ *Piptoporus betulinus* (Bull.) P. Karst., qu'on appelle communément le Polypore du Bouleau, famille des Fomitopsidacées
- ☛ *Inonotus obliquus* (Pers.) Pilát, que les Sibériens appellent le *Chaga*, ou *Tchaga*, famille des Hyménochaétacées
- ☛ *Fomes fomentarius* (L.) Fr., bien connu également sous le nom vernaculaire d'Amadouvier, famille des Polyporacées.

Ces trois champignons sont connus aujourd'hui comme médicinaux et les deux premiers furent vraisemblablement utilisés

par Ötzi à ce titre. L'Amadouvier était plus connu pour permettre d'allumer le feu. D'ailleurs, Ötzi le portait avec un nécessaire à feu, tel du silex et des morceaux de pyrite. En revanche, on pense que le Polypore du Bouleau était surtout destiné à soigner la trichinose dont il était atteint (Pleszczyńska *et al.*, 2017) car ce champignon est connu pour détruire les œufs de trichine et pour ses propriétés laxatives efficaces. Le *Chaga*, quant à lui, était probablement employé pour renforcer son organisme vis-à-vis du froid et des maladies hivernales, comme il est aujourd'hui utilisé traditionnellement par les Sibériens et les Amérindiens du Canada. Cela dit, concernant l'Amadouvier, si l'on en croit le mycologue anglo-canadien Arthur Henry Reginald Buller (1874 – 1944), Hippocrate l'utilisa au Vème siècle av. J.-C. pour cautériser des plaies (Buller, 1914). Les Romains et notamment Plin l'Ancien, connaissaient également cet usage. Ce champignon a d'ailleurs servi longtemps comme hémostatique et cicatrisant, de la Laponie jusqu'au Japon. Au Népal et au Japon, il fut employé un peu comme le fit Hippocrate, en brûlant l'amadou et en se servant de cette matière enflammée pour cautériser des plaies, ce qui a donné la pratique de la moxibustion en Asie.

Dans la Grèce Antique, certains champignons furent également réputés pour leurs propriétés médicinales. Ainsi le très rare Polypore du Mélèze, connu aussi sous le nom de Polypore officinal, *Fomitopsis officinalis* (Vill.) Bondartsev & Singer, famille des Fomitopsidacées. Cette espèce, exclusivement montagnarde en France, est nommée *Agarikon* par le célèbre médecin Dioscoride (environ 25 apr. J.-C – 90 apr. J.-C), dans son ouvrage « *De Materia Medica* ». Il en recommandait l'usage comme antidote des poisons et des morsures de serpents, pour réduire



A gauche : le Polypore du mélèze, *Fomitopsis officinalis*

A droite : *Psilocybe mexicana*, le plus célèbre des champignons hallucinogènes du Mexique

Ci-dessous : le collier porté autour du cou par Ötzi sur lequel étaient enfilés des morceaux de Polypore du bouleau



des fractures ou encore en cas d'épilepsie ou de dysenterie. Le médecin grec Galien (129 apr. J.-C - vers 201 apr. J.-C) le cita également.

Par la suite, ce champignon est mentionné dans le manuscrit médical appelé *Codex de Vienne*, en l'an 512 apr. J.-C. et divers antidotaires du Xème siècle le citent comme anticancéreux. On retrouve son utilisation encore dans la *Farmacopea bergamosca* de 1580. Plus tard encore, en 1845, le médecin herboriste milanais Fernet crée avec les frères Branca le fameux apéritif nommé *Fernet Branca*, à base notamment de ce champignon. Cela a malheureusement conduit à un ramassage intensif qui explique sa rareté actuelle en Europe.

On peut donc conclure qu'on retrouve en Europe des traces d'usages anciens des champignons, même s'ils ne se sont souvent pas perpétués à travers les âges, contrairement à la phytothérapie, qui n'a jamais vraiment disparu du paysage médical.

EN EXTRÊME-ORIENT, UNE PHARMACOPÉE TRÈS RICHE

Les Chinois et les Japonais emploient les champignons médicinaux depuis la nuit des temps, selon la formule consacrée, et n'ont jamais cessé de les employer (Lu, 2014). On retrouve par exemple la trace de l'usage du *Shiitake*, *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler, famille des Marasmiacées, vers l'an 199 av. J.-C. quand les Chinois l'offrirent en marque de respect au XIVème empereur japonais Chuai qui leur rendit visite. Mais on pense que

ce champignon, endémique de cette région du monde, était connu il y a plus de 5000 ans.

Sa consommation alimentaire en Chine est attestée sous la dynastie des Han (202 av. J.-C – 220 apr. J.-C). A cette époque, il était consommé à l'état sauvage. Les premiers écrits relatant la culture du *Shiitake* dateraient de l'an 1000. Avec certitude, ce champignon est cité dans le livre d'agriculture du roi Zhen, de la dynastie Yuan (1271-1368). Sous la célèbre dynastie suivante, celle des Ming, le médecin Wu Ri mentionnait ses propriétés médicinales, notamment pour augmenter l'énergie du corps, améliorer la résistance aux maladies hivernales et comme vermifuge.

De nombreux autres champignons étaient par ailleurs employés pour leurs propriétés médicinales. Nous citerons par exemple le *Maitake* et le *Cordyceps*, deux grands classiques de la mycothérapie actuelle.

EN AMÉRIQUE LATINE, DES USAGES CHAMANIKES ET MÉDICINAUX ANCIENS

Les pays d'Amérique latine sont connus pour les usages hallucinogènes des champignons. En particulier, Roger Jean Heim (1900 - 1979) fit largement connaître ces usages en étudiant dans les années 50 le *Psilocybe mexicana*, R. Heim, famille des Strophariacées. Il rencontra ainsi les Amérindiens mazatèques en compagnie de l'ethnologue américain Robert Gordon Wasson, et ira jusqu'à consommer ce champignon psychotrope à usage



chamanique. Il relata même ses expériences dans des journaux français comme « Le Monde ».

Mais de nombreuses études ont montré que les peuples amérindiens ramassaient des champignons autant pour les consommer en cuisine que pour leurs propriétés médicinales, l'usage chamanique ne concernant que les champignons psychotropes. Par exemple, les peuples mixtèques utilisent traditionnellement de nombreux champignons comestibles, dont certains nous sont familiers, tels la Girolle, *Cantharellus cibarius*, Fr., famille des Cantharellacées (Santiago *et al.*, 2016) dont certains sont également connus empiriquement comme médicinaux. Par exemple, la Girolle est utilisée comme anti-inflammatoire chez ces peuples mexicains.

Dans toute l'Amérique, des États-Unis au Brésil, le champignon consommé et utilisé traditionnellement de manière emblématique est sans conteste l'*Agaricus subrufescens* Peck, famille des Agaricacées, auquel appartient aussi le Champignon de Paris. Il est appelé Champignon des dieux ou Champignon du soleil par les Amérindiens et réputé renforcer la résistance de l'organisme aux maladies infectieuses.

ET AILLEURS DANS LE MONDE

D'après Daniel Thoen, les Polypores médicinaux sont utilisés traditionnellement depuis des siècles en Afrique, en Nouvelle-Guinée ou encore en Inde (Thoen, 1982). Par exemple, en Nouvelle-Guinée, *Fomes auberianus* (Mont.) Murrill, famille des Polyporacées, serait utilisé notamment comme abortif.

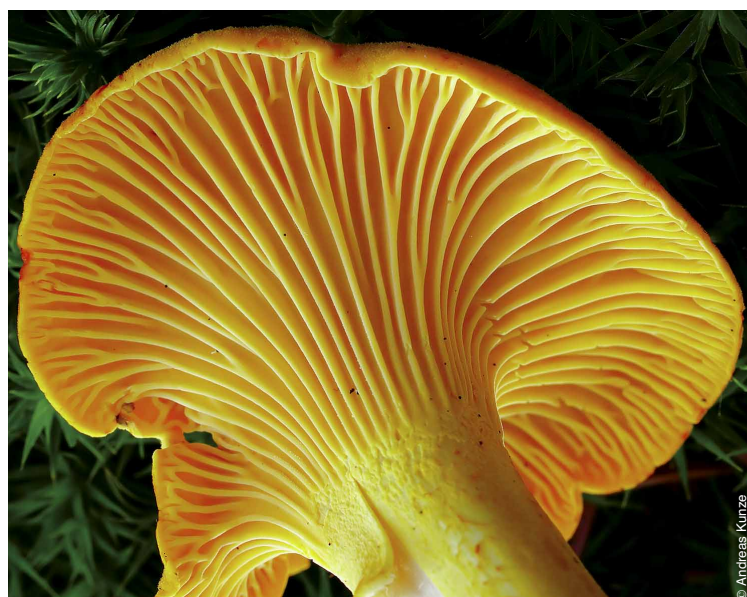
LA MYCOTHÉRAPIE À TRAVERS L'HISTOIRE

Selon les régions du monde, la mycothérapie n'a pas évolué de la même manière. Dans les régions d'Afrique, d'Océanie et en Amérique, les savoirs sont restés très traditionnels, comme par exemple chez les Amérindiens *blackfoot* ou encore chez les peuples mixtèques déjà cités plus haut. Ils n'ont pas été véritablement rassemblés sous forme écrite et leur usage est resté limité aux traditions orales.

Nous nous concentrerons donc surtout sur les usages dans les pays du Sud-Est asiatique, notamment au Japon et en Chine, ainsi qu'en Europe.

EN EUROPE, UNE ÉVOLUTION HISTORIQUE DISCRÈTE

Depuis Ötzi, l'usage des champignons médicinaux est resté assez discret en Europe. En fait, très rapidement, ils ont été considérés comme des produits gastronomiques, comme la très célèbre Amanite des Césars ou Oronge vraie, *Amanita caesara* (Scop. : Fr.) Pers., famille des Amanitacées, réservée aux empereurs romains. Mais on les considéra également comme des poisons potentiels telle l'Amanite phalloïde, *Amanita phalloides* (Vaill. ex Fr.) Link, famille des



La Girolle, *Cantharellus cibarius*

Amanitacées. Cette dernière servit d'ailleurs à Agrippine pour empoisonner son mari, l'empereur Claude. Elle fit passer un plat d'Amanite phalloïde pour un mets d'Oronge vraie. Lorsque l'empereur Claude mourut, Agrippine mit son fils Néron sur le trône. En remerciement, ce dernier la fit mettre à mort !

Au Moyen Âge, les champignons furent surtout réputés pour leurs qualités gastronomiques. L'appellation Bolet des bouviers indiquait que cette espèce était surtout destinée aux paysans car sa saveur était grossière et peu recherchée, tandis que le Tricholome équestre, de saveur plus fine, considéré aujourd'hui comme potentiellement mortel, était réservé aux seigneurs.

Cependant, certains champignons ont joui d'une réputation importante, si bien qu'ils furent cités dans divers codex ou recueils médicinaux. Ainsi, le Polypore officinal, ou Amadouvier, est cité dans la *Farmacopea bergamosca* et *Lactarius piperatus* (L.) Pers., le Lactaire poivré, famille des Russulacées, est mentionné dans la fameuse encyclopédie de Diderot et d'Alembert comme un remède de la tuberculose. D'autres Lactaires ont continué à être utilisés selon leur usage médicinal traditionnel, comme *Lactarius lignyotus* Fr., que les anglo-saxons appellent *Chocolate mushroom* et que les Jurassiens utilisaient pour soigner la blennorragie.

L'Amanite tue-mouches, *Amanita muscaria* (L. : Fr.) Lam., famille des Amanitacées, mérite une mention particulière car elle a été connue très tôt comme hallucinogène, notamment utilisée dans des pratiques chamaniques en Sibérie, et aussi contre les mouches. On la préparait en macération avec du lait, ce qui les attirait et les endormait, grâce aux principes psychotropes libérés. Par ailleurs, ce champignon fut utilisé en homéopathie dès le XIX^{ème} siècle, sous le nom impropre d'*Agaricus muscarius*, pour

les états d'excitation, comme calmant, en cas de gastro-entérite, de tics nerveux, de spasmes, ou encore chez les personnes maladroites. Il fut également vanté pour son utilité dans les crises d'hystérie. Et il est encore proposé actuellement pour ce même type de troubles par la plupart des laboratoires d'homéopathie.

La Vesse-de-loup géante, *Calvatia gigantea* (Batsch) Lloyd = *Bovista gigantea* Bull., famille des Lycoperdaceés, est également utilisée traditionnellement en teinture-mère et en homéopathie. Elle figure, par exemple, dans le catalogue des Laboratoires Boiron et est également citée dans la Pharmacopée française par l'ANSM (Agence nationale de Sécurité des Médicaments et des Produits de santé). Or, ce champignon fut employé à titre traditionnel pour cicatrifier la peau (Francia *et al.*, 2008). Certains le recommandèrent en poudre pour calmer les engelures. On raconte également que, dans les campagnes en Angleterre, il servait couramment pour cicatrifier des plaies. Il possède cette même indication sous forme de teinture-mère. Le botaniste et mycologue anglais Miles Joseph Berkeley (1803 - 1889) rapporte en 1860 que ce champignon était également utilisé en chirurgie comme anesthésiant, aux effets comparables au chloroforme. Sous forme homéopathique, on le conseille plutôt dans les troubles prémenstruels associant gonflement abdominal et anxiété, en cas de rétention d'eau lors de la grossesse et pour soulager des douleurs articulaires. Le même auteur indique aussi qu'une espèce voisine, le Lycoperdon utrifforme, *Calvatia utriformis* (Bull.) Jaap, famille des Lycoperdaceés, possède les mêmes propriétés anesthésiantes.

Le Rosé-des-prés, *Agaricus campestris* L., famille des Agaricacées, est une autre espèce utilisée traditionnellement ayant traversé l'histoire de l'humanité. Très populaire depuis toujours comme champignon comestible, ce champignon réputé aujourd'hui comme antihistaminique était également utilisé pour limiter les

réactions allergiques respiratoires, notamment les rhinites allergiques et les asthmes chroniques. Aujourd'hui, on le prépare en teinture-mère, en gélules ou en macération alcoolisée ou aqueuse.

EN ASIE, UNE PHARMACOPÉE MYCOTHÉRAPIQUE TOUJOURS TRÈS VIVANTE

Depuis les premières traces de l'utilisation médicinale des champignons en Chine et au Japon, on constate rapidement que les plus emblématiques d'entre eux figurent dans les principales pharmacopées de ces deux pays. Ces champignons sont d'ailleurs souvent connus en Europe sous leurs noms chinois ou japonais, même si parmi eux, des espèces médicinales poussent couramment ou relativement couramment en Europe.

Nous citerons comme champignons emblématiques originaires strictement d'Extrême-Orient les espèces suivantes : le *Cordyceps*, *Ophiocordyceps sinensis* (Berk.) G.H.Sung, J.M.Sung, Hywel-Jones & Spatafora, famille des Ophiocordycipitacées, le *Shiitake*, *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler, famille des Marasmiacées et la Trémelle fucus, *Tremella fuciformis* Berk., famille des Trémellacées.

D'autres espèces utilisées en Chine et au Japon sont présentes sur nos propres sols tels le *Reishi*, *Ganoderma lucidum* (Curtis ex Fr.) P. Karst., famille des Ganodermatacées, le *Maitake*, *Grifola umbellata* (Dicks.) Gray et *Grifola frondosa* (Pers.) Fr., famille des Méripilacées, ou encore l'*Enokitake*, *Flammulina velutipes* (Curtis) Singer, famille des Physalacriacées.

Ces sept espèces sont largement répertoriées comme médicinales en Extrême-Orient. Elles sont même à l'origine du regain très important de la mycothérapie en Europe et aux Etats-Unis.



L'amanite tue-mouches, *Amanita muscaria*, très caractéristique et facilement identifiable



Le Rosé des prés, *Agaricus campestris*, est un aliment très courant de l'alimentation européenne notamment

Le *Cordyceps* ou champignon chenille

Cette espèce particulière est un Ascomycète qui parasite une chenille vivant sous terre, la larve d'un Lépidoptère du genre *Thitarodes* (Lupoli, 2010). Elle développe son mycélium dans cette larve, qu'elle tue, puis elle développe un carpophore en forme de massue, de quelques centimètres de longueur, par la tête de la larve et sort de terre.

Le *Cordyceps* est traditionnellement ramassé au Tibet où il est appelé *Yarsagumbu* mais on le trouve dans toute la chaîne himalayenne, du nord de l'Inde à la Chine en passant par le Népal. En Chine, il est encore administré dans les cas d'asthme sous forme de fagots, carpophore et chenille compris, avec le mycélium. Ces fagots sont placés dans du gésier de canard et administrés ainsi après cuisson. Dans l'Empire du Milieu, ce champignon faisait partie de mets impériaux au canard laqué, réservés à l'Empereur et à sa cour (Francia *et al.*, 2007). Sa plus ancienne utilisation est attestée en 1730 et est notamment répertoriée dans le traité médical *Ben-Cao-Cong-Xin* du XVIIIème siècle, sous la Dynastie Qing. Mais on pense qu'il est employé au Tibet depuis plus de 500 ans, notamment comme tonique sexuel, comme protecteur rénal et en cas de troubles cardiovasculaires.

Ce champignon est devenu encore plus populaire en Chine et dans le monde lorsqu'en 1993, deux athlètes chinoises se sont entraînées en altitude pour une compétition en consommant régulièrement en décoction comme adaptogène, pour mieux éliminer le stress et favoriser la récupération physique. Ces coureuses de fond ont battu ensuite trois records du monde.



Après avoir momifié et tué l'insecte qu'il avait infecté au préalable, *Cordyceps* produit des stromas jaune orangé qui poussent à partir du corps de la victime. L'extrémité libre des ascospores qui pourront être absorbées par de nouvelles chenilles au cours de leur alimentation et assure ainsi la contamination

Le *Shiitake*, chef de file de la mycothérapie asiatique

Comme nous l'avons indiqué précédemment, le *Shiitake* est connu depuis plus de 2000 ans en Chine et au Japon. Comestible très réputé dans ces pays, il est appelé champignon (*take* en japonais) de l'arbre *shii*, car il pousse sur cet arbre des forêts côtières en Extrême-Orient. On peut aussi le rencontrer en altitude sur divers arbres feuillus. Les Chinois le cuisinent sous le nom de champignon parfumé mais sa renommée tient autant à ses propriétés médicinales qu'à sa saveur subtile et goûteuse, de type umami selon les Japonais.

Au Japon, durant la période Edo (1600 - 1868), il fut largement cultivé, généralement sur rondins, comme cela peut encore se faire aujourd'hui de manière traditionnelle. De nombreuses estampes datant de cette époque représentent cette culture traditionnelle. Le premier scientifique européen qui le décrit est le botaniste anglais Berkeley, en 1878. Mais ce n'est qu'à partir des années 1970 que les Etats-Unis se mirent à le cultiver, l'Europe lui emboitant le pas peu après. Et c'est à cette période que démarrèrent les premières expériences scientifiques sur cette espèce, aussi bien en Europe qu'au Japon, comme on le détaillera plus loin. Aujourd'hui, c'est l'un des champignons les plus utilisés pour ses propriétés médicinales.

La Trémelle, produit de beauté traditionnel des Japonaises

Cette espèce est présente dans toutes les forêts subtropicales humides, et croît sur du bois mort d'arbres à feuilles caduques. Elle est fréquente dans le sud du Japon et le Museum national



Oreille d'argent ou oreille d'arbre blanche en chinois, méduse d'arbre blanche en japonais, la Trémelle fucus (*Tremella fuciformis*) doit son nom trémelle (du latin *tremere*, trembler) à sa consistance de « gelée tremblotante », et le qualificatif fucus à son caractère souple et coriace, comme l'algue marine du même nom

d'Histoire naturelle la répertorie également en Guyane. A voir son aspect gélatineux, on ne se doute pas qu'elle puisse servir à titre cosmétique. Les Japonais l'appellent *Shiro kikurage*, ce qui veut dire Méduse d'arbre blanche.

Si ce champignon est répertorié dans un traité médical chinois très ancien, le *Shennong Bencao* rédigé il y a plus de 2000 ans, comme stimulant du foie et de la circulation sanguine, il est également employé en cuisine comme liant dans des soupes ou des sauces. Actuellement, des laboratoires de cosmétologie l'utilisent en extrait pour des masques hydratants ou pour ses propriétés repulpantes et restructurantes.

Le *Reishi*, un champignon porte-bonheur

Le *Reishi* est une espèce commune dans tout l'hémisphère nord. Dans les régions d'Asie, de la Corée du Sud au Japon, ce champignon est connu depuis des millénaires comme porte-bonheur et aussi considéré comme le champignon de longue vie. En Corée, il fait d'ailleurs partie des dix symboles de longévité, souvent brodés ou représentés sur des paravents ou des estampes. Connu sous le nom de *Yeongji*, il est censé contenir un élixir d'immortalité (Jones, 1998).

La pharmacopée chinoise le répertorie depuis la Dynastie Yuan (1271 – 1368) pour divers usages médicinaux, cosmétiques et nutritionnels. Il serait ainsi utile dans les troubles nerveux, en cas d'insomnie et de troubles neurologiques. C'est surtout à partir du XV^{ème} siècle qu'il est reconnu pour soutenir l'immunité, renforcer la résistance de l'organisme aux maladies et apporter de la force de vie à ceux qui le consomment.

Relativement amer et coriace, il se prêtait surtout à l'usage en décoction. Aujourd'hui, son amertume a poussé certaines sociétés à créer du café ou du chocolat au *Reishi* comme par exemple le café des guerriers. En Birmanie, il est également utilisé traditionnellement en baume analgésique, notamment en cas de piqûres de moustiques.

Comme nous le verrons par la suite, c'est l'un des champignons les plus étudiés actuellement, notamment pour ses propriétés immunostimulantes, antivirales et régénératrices du foie.

Le *Maitake*, le champignon qui fait danser

Lorsqu'une famille japonaise trouvait ce champignon dans la nature, la rencontre les rendait fou de joie au point de danser autour, tant il était réputé excellent comestible et censé améliorer la longévité. Cette espèce pousse comme hémiparasite au pied des chênes, des châtaigniers ou d'autres arbres à feuilles caduques des régions tempérées. Relativement rare dans la nature, il est fort heureusement facilement cultivable. La médecine traditionnelle chinoise le recommande pour stimuler le système immunitaire et contrôler la tension artérielle.

L'*Enokitake*, un classique de la cuisine japonaise

Cette espèce particulière croît à l'état sauvage dans l'hémisphère nord et apparaît tard en saison. Il n'est pas rare de le trouver en

plein hiver, même lorsqu'il gèle, car son chapeau visqueux contient une substance à effet antigel, qui lui permet de résister aux températures hivernales.

Au Japon, il est cultivé de manière à en obtenir une variété filiforme blanche, consommée généralement dans les fondues avec des légumes (Tang *et al.*, 2016). Cette variété est d'ailleurs aujourd'hui considérée comme une espèce à part entière, voisine de *Flammulina velutipes* : *Flammulina filiformis* (ZW Ge, XB Liu et Zhu L. Yang) PM Wang, YC Dai, E. Horak et Zhu L. Yang, famille des Physalacriacées. Cette flammule est cultivée en Chine depuis près de 800 ans où elle est appelée champignon d'hiver à aiguilles dorées. Les Chinois l'emploient, non seulement en cuisine, mais également dans leur pharmacopée traditionnelle, notamment dans les troubles du foie et les ulcères gastro-duodénaux.

C'est bien évidemment à partir de toutes ces connaissances empiriques et de tous ces usages traditionnels, encore très vivants aujourd'hui, que les scientifiques se sont penchés sur le berceau de la mycothérapie. Ainsi, les champignons utilisés par les Mixtèques, les tradipraticiens chinois, les mages africains ou encore les sorciers sibériens, sont tous actuellement très étudiés, et on commence à en mesurer leur grand intérêt thérapeutique.

LA MYCOTHÉRAPIE, UNE NOUVELLE SCIENCE TRÈS PROMETTEUSE

Les véritables premières recherches scientifiques ont porté sur le *Shiitake*, même si, par exemple, le fameux *Chaga*, découvert sur Ötzi, a été très utilisé médicalement en Russie dès la fin des années 1940. D'ailleurs, le célèbre écrivain russe Alexandre Soljenitsyne fut soigné et guéri grâce à lui d'un cancer de l'estomac par le docteur Maslennikov, médecin à l'hôpital de Tachkent, expérience qu'il rapportera dans un de ses ouvrages, *Le pavillon des cancéreux*.

En Europe, les recherches scientifiques ont démarré plus particulièrement en 1975 et le *Shiitake* a été le premier champignon à avoir été vendu comme complément alimentaire, notamment sous l'impulsion du laboratoire Holistica avec son produit appelé *Shii-ta-ker*. Au Japon, les recherches ont porté sur les propriétés du lentinane, extrait du *Shiitake* (Matsuoka *et al.*, 1997) et une expérimentation complète menée en 2016 sur des patients atteints de cancer a montré l'utilité de compléter la chimiothérapie par une thérapie immunostimulante à base de lentinane (Ina *et al.*, 2016). Cette expérimentation n'est qu'un exemple parmi d'autres, car on compte plus de 500 expériences réalisées sur les effets du lentinane, qui rentre dans la composition d'extraits utilisés depuis 1985 comme adjuvants des chimiothérapies anticancéreuses.

Plus généralement, les champignons médicinaux ont commencé à être étudiés sérieusement dans les années 1990 et surtout dans les années 2000. Aux Etats-Unis, ce regain d'intérêt est dû au mycologue américain Paul Stamets, qui écrivit le premier ouvrage de mycothérapie *Growing gourmet and medicinal mushrooms* (Stamets, 1993). Les chercheurs chinois, taiwanais et japonais ont

Chaga, *Inonotus obliquus*Pleurote, *Pleurotus ostreatus*

aussi produit de nombreux travaux, essentiellement *in vitro* ou sur modèles animaux. Les essais sur les patients en double aveugle sont encore assez rares. En règle générale, les recherches ont d'abord conduit à comprendre quels étaient les principes actifs des champignons étudiés, puis leur mode d'action, en prenant pour point de départ leurs propriétés traditionnelles.

Faisons un petit tour d'horizon en prenant comme exemple les recherches sur le *Chaga*, le *Cordyceps*, le *Reishi* et le Pleurote.

Le chaga, champignon phare de la lutte anticancer

Depuis que ce champignon s'est fait connaître en permettant à Alexandre Soljenitsyne de guérir d'un cancer de l'estomac, il a pu faire son chemin petit à petit, et semble aujourd'hui s'imposer comme un des remèdes naturels majeurs contre le cancer. C'est tout d'abord un puissant antioxydant puisque sur l'indice ORAC (*Oxygen Radical Absorbance Capacity*), qui mesure la capacité d'absorption des radicaux libres, il arrive en tête avec 32000 unités.

Par ailleurs, il contient du salicylate de méthyle, de la bétuline et de l'acide bétulinique. Comme son mycélium parasite le bois du bouleau, il est capable de concentrer le salicylate présent naturellement dans cet arbre, ainsi que la bétuline, composant spécifique à tous les espèces du genre *Betula*, que certains laboratoires de compléments alimentaires extraient de l'écorce du bouleau. On peut citer plus de 2000 études sur cette substance, dont de nombreuses ont montré des effets antitumoraux *in vitro*, notamment en stimulant l'apoptose de cellules cancéreuses.

Une comparaison menée en 2009 a montré que l'acide bétulinique avait des effets supérieurs à la bétuline *in vitro* sur des lignées de cellules cancéreuses de pancréas humain (Drag *et al.*, 2009). De plus, la bétuline semble beaucoup moins assimilable au niveau intestinal que l'acide bétulinique, qui semble donc plus intéressant comme adjuvant naturel des traitements classiques, dans le cadre de ce qu'on appelle la médecine intégrative. Une étude polonaise (17) menée en 2017 a ainsi montré la complémentarité d'action antiproliférative entre l'acide bétulinique et le sorafénib (Kutkowska *et al.*, 2017).

Le Cordyceps, un immunorégulateur antiprolifératif

Lorsque nous avons terminé nos études de naturopathie et commençons à nous intéresser aux propriétés des champignons médicinaux, nous avons rencontré, vers la fin des années 1990, le docteur Gary Lefebvre, qui avait importé en 1985 à la demande du Ministère de la Santé de l'époque, un produit asiatique nommé *Asiatonic*. En fait, ce produit appelé *Extrait de thé spécial de Chine*, n'était rien d'autre que des extraits de *Cordyceps* avec sa chenille parasitée. Selon ce médecin, ce champignon est capable de bloquer sélectivement l'utilisation du cholestérol par les cellules cancéreuses, qui de ce fait, ne peuvent plus élaborer leur membrane cellulaire bloquant ainsi la division cellulaire au niveau de la mitose. Toujours selon lui, le *Cordyceps* est un antimétabolite naturel.

Le *Cordyceps* contient principalement de l'acide cordycépique et de la cordycépine. Cette dernière molécule est un analogue de l'adénosine, un nucléoside. Une étude de 2014 fait l'inventaire de

l'ensemble des propriétés de la cordycépine, en soulignant l'absence d'effets indésirables. Au plus, on la déconseille en cas de maladies autoimmunes, par pure précaution d'usage (Tuli *et al.*, 2014). Selon une étude exhaustive récente des travaux existants, la cordycépine montrerait bien un effet sur la division des cellules cancéreuses, sans cependant qu'on puisse en préciser le mode d'action précis. Cette même étude souligne également les effets anti-inflammatoires de la molécule (Radhi *et al.*, 2021). Si cette étude indique que la cordycépine a fait l'objet de près de 1100 études scientifiques, l'acide cordycépine, pour sa part, a été beaucoup moins étudié.

Le Reishi, l'équivalent du *Desmodium* en mycothérapie

Ce champignon très populaire dans la pharmacopée chinoise possède un très grand nombre de principes actifs dont beaucoup n'ont été que peu étudiés. On y retrouve principalement de l'acide ganodérique, de l'acide ganodermique, de l'ergostérol, des stéroïdes, de l'adénosine, des β -1,3;1,6-D-glucanes ou encore des peptidoglycane. Nous citerons surtout une étude de 2006 montrant l'intérêt du *Reishi* comme hépatoprotecteur dans laquelle les chercheurs ont induit une fibrose hépatique chez des rats. Les groupes ayant bénéficié d'un apport complémentaire d'extrait de *Reishi* dans leur ration alimentaire n'ont pas subi de dégénérescence hépatique, contrairement aux rats qui n'en ont pas bénéficié (Lin & Lin, 2006).

Cependant, une étude très récente fait état d'une possible toxicité du *Reishi* s'il est consommé concomitamment avec de l'alcool. Même si ces cas sont rares, il est nécessaire d'en tenir compte lorsqu'on le conseille sous forme de complément alimentaire (Guedikian *et al.*, 2023).

Le Pleurote et ses lovastatines

Dès que nous avons commencé à proposer en 2006 les extraits de Pleurote comme complément alimentaire, nous avons eu des retours de cas très bien régulés en ce qui concerne la glycémie et la cholestérolémie. Depuis, les recherches ont montré que les

pleurotes contiennent des lovastatines, notamment de la monacoline K, expliquant ainsi les effets sur le taux de cholestérol. Dans une étude chez des patients hospitalisés atteints de diabète non insulino-dépendant ou d'une glycémie à jeun altérée et d'une dyslipidémie, la prise de *Pleurotus ostreatus* cuit (50 g, 3 fois par jour) dans le cadre d'un repas en échange de légumes pendant 7 jours, montre une réduction de 22% des concentrations plasmatiques du glucose à jeun. Deux heures après le petit-déjeuner, la concentration plasmatique a été réduite en moyenne de 23% après la première prise de pleurotes (Khatun *et al.*, 2007).

Par ailleurs, une revue des effets biologiques des pleurotes montre également que ce champignon agit efficacement sur la glycémie (Dicks & Ellinger, 2020).

CONCLUSION

Ce rapide tour d'horizon nous montre que la mycothérapie a toujours été utilisée pour soigner ou améliorer la santé humaine. Aujourd'hui, grâce aux très nombreuses études scientifiques récentes, nous commençons à mieux comprendre la manière dont les champignons agissent dans de nombreuses pathologies, parfois très lourdes. Si les plantes ont été étudiées scientifiquement depuis le début du XIX^{ème} siècle, la mycothérapie est une science beaucoup plus récente. Peu nombreuses sont les expérimentations scientifiques datant d'avant l'an 2000, et encore plus rares les écrits scientifiques. Vers la fin du XX^{ème} siècle, l'usage des champignons s'est beaucoup plus appuyé sur la tradition, les pharmacopées chinoise et japonaise, les usages populaires en Grande-Bretagne, en Grèce, en Europe de l'Est et jusqu'en Sibérie. On se rappelle que les *Penicillium*, famille des Trichocomacées, ont conduit à la Pénicilline suite aux travaux d'Ernest Duchesne (1897) et d'Alexander Flemming (1928). Les très nombreuses études actuelles sur les champignons supérieurs ne font que confirmer la richesse de la mycothérapie. Et désormais, nul doute que cette science s'inscrira comme une science majeure au XXI^{ème} siècle.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Buller A R. (1914) The fungus lore of the Greeks and Romans, *Transactions of the British Mycological Society*, 5, 21-66.
- Dicks L. & Ellinger S. (2020) Effect of the intake of oyster mushrooms (*Pleurotus ostreatus*) on cardiometabolic parameters—A systematic review of clinical trials, *Nutrients*, 12(4), 1134.
- Drag M., Surowiak P., Drag-Zalesinska M., Dietel M., Lage H., Oleksyszyn J. (2009) Comparison of the cytotoxic effects of birch bark extract, betulinic acid towards human gastric carcinoma and pancreatic carcinoma drug-sensitive and drug-resistant cell lines, *Molecules*, 14(4), 1639-1651.
- Francia C., Fons F., Poucheret P., Rapior S. (2007) Activités biologiques des champignons : utilisations en médecine traditionnelle, *Annales de la Société d'horticulture et d'histoire naturelle de l'Hérault*, 147, 77-88.
- Guedikian R., Kim B., Singh G., Alexander R., Kim B.J. (2023) *Ganoderma lingzhi* (reishi mushroom)-induced acute liver injury in the setting of alcohol use: a case report and review of the literature, *Cureus*, 15(9).



Reishi, *Ganoderma lucidum*

- Ina K., Furuta R., Kataoka T., Kayukawa S., Ina H., Yoneda M. (2016) Chemo-immunotherapy using lentinan for the treatment of gastric cancer with liver metastases, *Medical Sciences*, 4(2), 8.
- Jones K. (1998) Reishi mushroom: Ancient medicine in modern times, *Alternative and Complementary Therapies*, 4(4), 256-266.
- Khatun K., Mahtab H., Khanam P.A., Sayeed M.A., Khan K.A. (2007) Oyster mushroom reduced blood glucose and cholesterol in diabetic subjects, *Mymensingh medical journal: MMJ*, 16(1), 94-99.
- Kutkowska J., Strzadala L., Rapak A. (2017) Synergistic activity of sorafenib and betulinic acid against clonogenic activity of non-small cell lung cancer cells, *Cancer Science*, 108(11), 2265-2272.
- Lin W.C. & Lin W.L. (2006) Ameliorative effect of *Ganoderma lucidum* on carbon tetrachloride-induced liver fibrosis in rats, *World Journal of Gastroenterology: WJG*, 12(2), 265.
- Lu D. (2014) Ancient Chinese people's knowledge of macrofungi as medicinal material during the period from 581 to 979 AD, *International Journal of Medicinal Mushrooms*, 16(2).
- Lupoli R. (2010) *L'insecte médicinale*, Ed. Ancyrosoma, Fontenay sous bois.
- Matsuoka H., Seo Y., Wakasugi H., Saito T., Tomoda H. (1997) Lentinan potentiates immunity and prolongs the survival time of some patients, *Anticancer research*, 17(4A), 2751-2755.
- Neulich A.G., Fleckinger A., Peschel O. (2020) Life and Diseases of the Neolithic Glacier Mummy "Ötzi", In: Shin D. & Bianucci R. (eds) *The Handbook of Mummy Studies*, Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-1614-6_19-1
- Pleszczyńska M., Lemieszek M.K., Siwulski M., Wiater A., Rzesk, W., Szczodrak J. (2017) Fomitopsis betulina (formerly *Piptoporus betulinus*): the Iceman's polypore fungus with modern biotechnological potential, *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 33, 1-12.
- Radhi M., Ashraf S., Lawrence S., Tranholm A.A., Wellham P.A.D., Hafeez A., De Moor C.H. (2021) A systematic review of the biological effects of cordycepin, *Molecules*, 26(19), 5886.
- Saey T.H. (2012) Story one: Genome paints a better portrait of the Iceman: DNA reveals Ötzi had Lyme disease, lactose intolerance, *Science News*, 181(6), 5-6.
- Santiago F.H., Moreno J.P., Cázares B.X., Suárez J.J.A., Trejo E.O., de Oca G.M.M., Aguilar I.D. (2016) Traditional knowledge and use of wild mushrooms by Mixtecs or Nuu savi, the people of the rain, from Southeastern Mexico, *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 12, 1-22.
- Tang C., Hoo P.C.X., Tan L.T.H., Pusparajah P., Khan T.M., Lee L. H., Chan K G. (2016) Golden needle mushroom: a culinary medicine with evidenced-based biological activities and health promoting properties, *Frontiers in pharmacology*, 7, 474.
- Stamets P. (1993) *Growing gourmet and medicinal mushrooms*, 1st edition, Ten Speed Press, Berkeley, Californie.
- Thoen D. (1982) Usages et légendes liés aux Polypores. Notes d'ethnomycologie n° 1-IV, *Bulletin de la Société mycologique de France*, 98 (3), 289-318.
- Tuli H.S., Sandhu S.S., Sharma A.K. (2014) Pharmacological and therapeutic potential of *Cordyceps* with special reference to cordycepin, *Biotech*, 4, 1-12.