

Rôles et utilisations des Lichens

Relations entre Lichens et animaux

Plusieurs animaux se nourrissent de lichens. Ainsi, la végétation lichénique abondante de la toundra, en haute latitude, sert d'alimentation de base aux **rennes et caribous** et, à l'occasion, à certains animaux domestiques. Les **Cladonia** sont surtout appréciés. Bien que nommés « lichens des rennes », *Cladonia rangiferina* et *Cladonia arbuscula* (Fig. 31), trop amers, sont évités au bénéfice d'autres espèces telles que *Cladonia stellaris* (Fig. 31). Par leur importance dans l'alimentation des rennes, les lichens jouent un rôle majeur dans la **chaîne alimentaire**. Notons qu'après consommation des lichens par un troupeau de rennes, la croissance des lichens étant très lente, la reconstitution de la végétation lichénique nécessite, dans un pâturage, une durée de plus de 30 années. Dans les milieux de montagne, ce sont les chamois et les bouquetins qui broutent volontiers les *Cladonia* présents au sol et parfois les Usnées accrochées aux branches ou sur les troncs.



Fig. 31 : Divers *Cladonia* : photo de gauche et de gauche à droite : *Cladonia rangiferina* et *C. arbuscula* ; (Source : photos © JA) photo de droite : *C. stellaris* ; (Source : photos © GA).

Les **escargots et les limaces**, grâce à leur radula, sont capables de grignoter les lichens saxicoles et provoquent parfois de véritables dégâts dans la végétation lichénique. Mais, par ailleurs, les fragments de lichens ingérés peuvent survivre au passage intestinal et devenir ainsi des vecteurs de la dispersion lichénique.

Divers **insectes**, comme les Acariens Oribates ou des Lépidoptères à l'état larvaire vivent dans des lichens et s'en nourrissent. Ils s'y camouflent par **mimétisme** et il est parfois difficile de repérer la chenille du lichen qu'ils consomment. Le cas le plus connu est celui de la Boarmie des lichens ou *Cleorodes lichenaria* (Fig. 32). En outre, les lichens corticoles servent souvent d'abri à divers insectes qui peuvent parasiter les arbres supports. C'est pourquoi les agriculteurs suppriment les lichens présents sur les arbres de leurs vergers. Il n'est pas rare aussi de constater, au bout de quelques années, que les lichens mis en herbier peuvent être encore attaqués par des insectes comme les Psoques (petits insectes souvent fréquents dans les habitations humides).



Fig. 32: Chenille de Boarmie en mimétisme avec des lichens (*Hypogymnia physodes* et *Pseudevernia furfuracea*) (Source : photo © JE)

En haute montagne, le dépôt de fientes des **oiseaux** favorise le développement de certaines espèces dites nitrophiles qui recherchent les matières azotées, telles que *Rusavskia elegans* (ex *Xanthoria elegans*), *X. calcicola* (Fig. 33). Dans les Hautes-Alpes, la prolifération de ces lichens sur certaines parois a attiré l'œil du naturaliste et a permis de repérer la présence d'aigles royaux (Remy, 2006). Les oiseaux cherchent souvent leur nourriture (araignées, insectes ou leurs œufs ou leurs larves) sous les lichens. De nombreux oiseaux utilisent fréquemment des lichens pour la construction de leur nid, par exemple pour en tapisser la face extérieure afin d'être moins visible des prédateurs (Pinson des arbres, Mésange à longue queue), ou pour former une couche interne isolante du froid (Cassenoix moucheté. Cocq, 1990). Certains oiseaux, comme le Grimpereau des bois, dispersent les lichens en arrachant quelques fragments quand ils se déplacent sur le tronc et lorsqu'ils volent d'un arbre à l'autre, ils participent de cette façon à la dissémination des lichens. De nombreux oiseaux, comme la Chevêchette d'Europe (*Glaucidium passerinum*) peuvent se dissimuler parmi les lichens pour passer inaperçus des prédateurs (Remy, 2006). Il est donc important de laisser des vieux arbres recouverts de lichens lors des exploitations forestières (Remy, 2006).

La pollution atmosphérique, entraînant la disparition de nombreux lichens, peut aussi avoir un impact négatif sur les populations d'oiseaux (Hansel, 1994).



Fig. 33 : *Xanthoria calcicola* et *Variospora aurantia* sur un reposoir à oiseaux (Corse). (Source : photo © JA)

Lichens et alimentation humaine

Bien qu'aujourd'hui décrié, on a longtemps pensé que la manne consommée par les hébreux au cours de leur traversée du désert aurait pu être un lichen présent à cette époque en ces lieux, *Circinaria esculenta* (ex *Aspicilia esculenta*). "Lorsque la couche de rosée s'évapore, il y avait, à la surface du désert, une fine croûte, quelque chose de fin comme du givre, sur le sol" (L'Exode, 16,14).

En fait, les lichens sont peu consommés par l'homme car ils sont coriaces, beaucoup moins goûteux que les champignons et même parfois amers. Cependant, en période de famine, les Canadiens du Grand Nord ont mangé diverses espèces d'*Umbilicaria* (dont *Umbilicaria pustulata*), connues sous le nom de « **tripes de roches** », qui sont encore consommées au Japon, cuites dans la graisse, ou crues, en salade (Fig. 34). Aujourd'hui encore, les paysans d'Iran utilisent *Cetraria islandica* pour fabriquer de la farine et du pain vendu sous le nom de « *shirsad* ».



Fig. 34 : *Umbilicaria pustulata* (Source : photo © JA)

Si nécessaire, au cours de randonnées en conditions extrêmes, la plupart des lichens peuvent être consommés sans danger d’empoisonnement. Seules deux espèces que l’on trouve en montagne sont **toxiques**. Leur toxicité est due à la présence d’acide **vulpinique**. Il s’agit de deux espèces corticoles reconnaissables à leur couleur jaune soufre. La première, *Letharia vulpina* (Fig. 35) pousse essentiellement sur mélèze et sur pin cembro. Elle était utilisée autrefois en mélange aux appâts (contenant d’ailleurs souvent du verre pilé !) pour faire disparaître loups et renards chez qui ses propriétés toxiques entraînent très rapidement des troubles respiratoires et la mort. La deuxième, *Cetraria pinastri* (Fig. 35), se développe à la base des troncs de résineux, sous la neige d’hiver (sa répartition, avec celle de *Parmeliopsis ambigua*, permet de donner une indication de la hauteur moyenne de neige durant l’hiver).



Fig. 35 : à gauche : *Letharia vulpina* ; à droite : *Cetraria pinastri* (Source : photos © CR)

Certaines espèces comme *Cetraria islandica* et *Cladonia rangiferina* ont été utilisées dans la fabrication d'**alcool**, ce qui donna lieu à un très bon commerce durant la fin du XIX^e siècle en Russie et en Scandinavie. Mais la croissance très lente des lichens ne permit pas de compenser l'exploitation intense des landes à *Cladonia* et la filière a dû être abandonnée. Durant la deuxième guerre mondiale, afin de compenser le manque de betterave à sucre, une manufacture d'extraction de glucose à partir de lichens fut créée en Russie. Cependant, ces essais, ainsi que l'extraction de mucilages, restèrent sans suite.

Lichens et usages pharmaceutiques

Les lichens sont utilisés comme médicaments depuis l'Antiquité. Il faut rappeler qu'à partir du XVI^e siècle, l'homme a cherché dans les remèdes possibles une certaine identité avec un organe malade ou les symptômes de maladies (**théorie des signatures**)¹. Dans le cas des lichens, on pensait que les Usnées pouvaient faire pousser les cheveux et qu'elles pouvaient guérir des maladies neurologiques, que *Xanthoria parietina*, par sa couleur jaune, guérissait les jaunisses. *Peltigera canina* était préconisé pour guérir de la rage, maladie transmise par les morsures de chiens enragés.

Le lichen le plus utilisé en pharmacopée est *Cetraria islandica* (Fig. 36), fréquent en montagne dans les étages subalpin et alpin, dont les propriétés calmantes sont appliquées à la fabrication de bonbons pour soulager les maux de gorge et vendus dans le commerce sous le nom impropre de « mousse d'Islande ». Cette espèce a fait l'objet de nombreuses recherches pour ses activités antitumorales et anti-inflammatoires. Il a été démontré que ce lichen avait des vertus gastro-protectrices et qu'il était actif contre *Helicobacter pilori*, bactérie mise en cause dans les ulcères gastriques (Ingolfssdottir *et al.* 1997). *Cetraria islandica* figure sur la liste officielle des plantes médicinales inscrites à la pharmacopée et que les pharmaciens ont l'autorisation de vendre (décret du 22 août 2008). De même, *Lobaria pulmonaria* (Fig. 37) entre dans la constitution de sirops pour combattre la toux (connu sous le nom de *Sticta pulmonaria* en homéopathie)^{2,3}.

1 1/La théorie des signatures est un mode de compréhension du monde dans lequel l'apparence des créatures, principalement des végétaux, est censée révéler leur usage et leur fonction. Elle s'applique surtout aux plantes médicinales, en vertu de leurs pouvoirs thérapeutiques (Paracelse formule le principe *similia similibus curantur* « les semblables soignent les semblables »). Développée dans l'Occident médiéval et pendant la Renaissance, cette théorie disparaît du monde savant à partir du XVIII^e siècle.

2/Plusieurs espèces de lichens (divers *Parmelia*, *Evernia prunastri*) peuvent entraîner des allergies de contact avec formation d'eczéma de la main à cause des acides évernique, fumarprotocétrarique etc. qu'ils contiennent. D'autres comme *Letharia vulpina*, espèce très riche en soralies, peut provoquer des éternuements et parfois même des saignements de nez, voire des problèmes respiratoires ainsi que des allergies cutanées.

3/Ce qui, en médecine, est appelé « lichen plan » n'a rien à voir avec un lichen. C'est en réalité une maladie de la peau ou des muqueuses qui se traduit par un épaissement de l'épiderme ou de l'épithélium.



Fig. 36 : A gauche : *Cetraria islandica* ; à droite ; à droite : boîte de pastilles à la mousse d'Islande (Source : photo © JA)



Fig. 37 : *Lobaria pulmonaria* fertile (Source : photo © JA) (

Les Indiens soignaient les plaies en y appliquant des Usnées. Ces observations intrigèrent les premiers explorateurs de l'Amérique. Dans les années 40, on découvrit qu'il s'agissait **d'antibiotiques**. La mise en évidence a été faite par l'observation des effets destructifs de lichen sur la culture des bactéries. Mais là aussi, cette filière a été remplacée par l'utilisation des champignons dont la croissance est beaucoup plus rapide, puis par la synthèse artificielle des molécules. Cependant, l'acide usnique, métabolite majeur des usnées, présente des propriétés (antimicrobienne, anti-inflammatoire, antiparasitaire, antivirale, antitumorale, etc.) qui ont été exploitées pour divers usages cosmétiques et thérapeutiques (Cocchietto *et al.*, 2002). A l'heure actuelle, les diverses propriétés des métabolites lichéniques et leurs applications font l'objet de nombreux travaux dans le monde. Pour ne citer qu'eux, évoquons les études conduites en France par l'équipe du Professeur Boustié de l'Université de Rennes. Ces chercheurs, spécialisés en pharmacognosie, ont entrepris des recherches dans différentes voies prometteuses comme, par exemple, la mise en évidence des propriétés photo-protectrices des lichens

grâce à la présence de mycosporines à visée anticancéreuse pour lutter contre les mélanomes (Milot *et al.*, 2012, Roullier *et al.*, 2011, Gargadennec *et al.*, 2011, Lohézic-Le Dévehat *et al.*, 2013). Cinq nouveaux composés extraits du lichen *Parmotrema tsavoense* ont montré des activités cytotoxiques sur les lignées cellulaires du carcinome hépatocellulaire du foie, du cancer du poumon, du cancer du sein (Duong *et al.*, 2015). Ces scientifiques ont également montré que l'atranorine, important métabolite de *Stereocaulon evolutum* (Fig. 38), et certains analogues, interféraient à la fois sur l'entrée du virus de l'hépatite C dans la cellule humaine et sur la réplication du virus (Vu *et al.*, 2015). Même si les mécanismes d'action de ces substances antivirales restent encore à élucider, cela ouvre la voie vers la découverte de nouveaux traitements issus d'une ressource naturelle peu onéreuse.

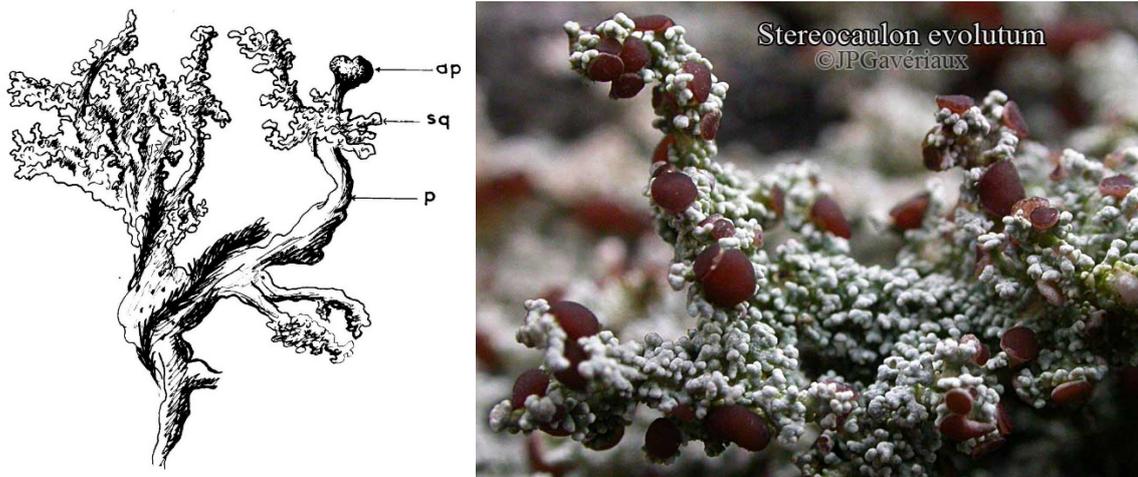


Fig. 38 : *Stereocaulon evolutum* : à gauche, dessin J. Asta : ap : apothécie ; S : squamule (ou phylloclade) ; P : pseudopodétion ; à droite, photo © JPG.

Lichens et parfumerie

Les lichens, déjà connus comme **fixateurs de parfum** depuis le Moyen-Age, sont encore très utilisés de nos jours en parfumerie. Deux espèces corticoles, *Pseudevernia furfuracea*, *Evernia prunastri* (appelées improprement « **mousse de chêne** ») doivent leurs propriétés de fixateurs à leur forte teneur en acide atranorique. Elles sont récoltées en grande quantité, essentiellement en Europe centrale et importées à Grasse (Fig. 39). Les parfumeries locales en extraient un concentré appelé « **absolu mousse de chêne** » qui entre dans la constitution de nombreux parfums. Chaque année, 6000 à 8000 t de lichens sont récoltés dans le sud de la France, au Maroc et dans d'autres pays. Ces prélèvements intensifs menacent la survie des espèces. L'idéal serait de les remplacer par des produits de synthèse mais, jusqu'à présent, nul n'a su reproduire leur nature biochimique complexe.

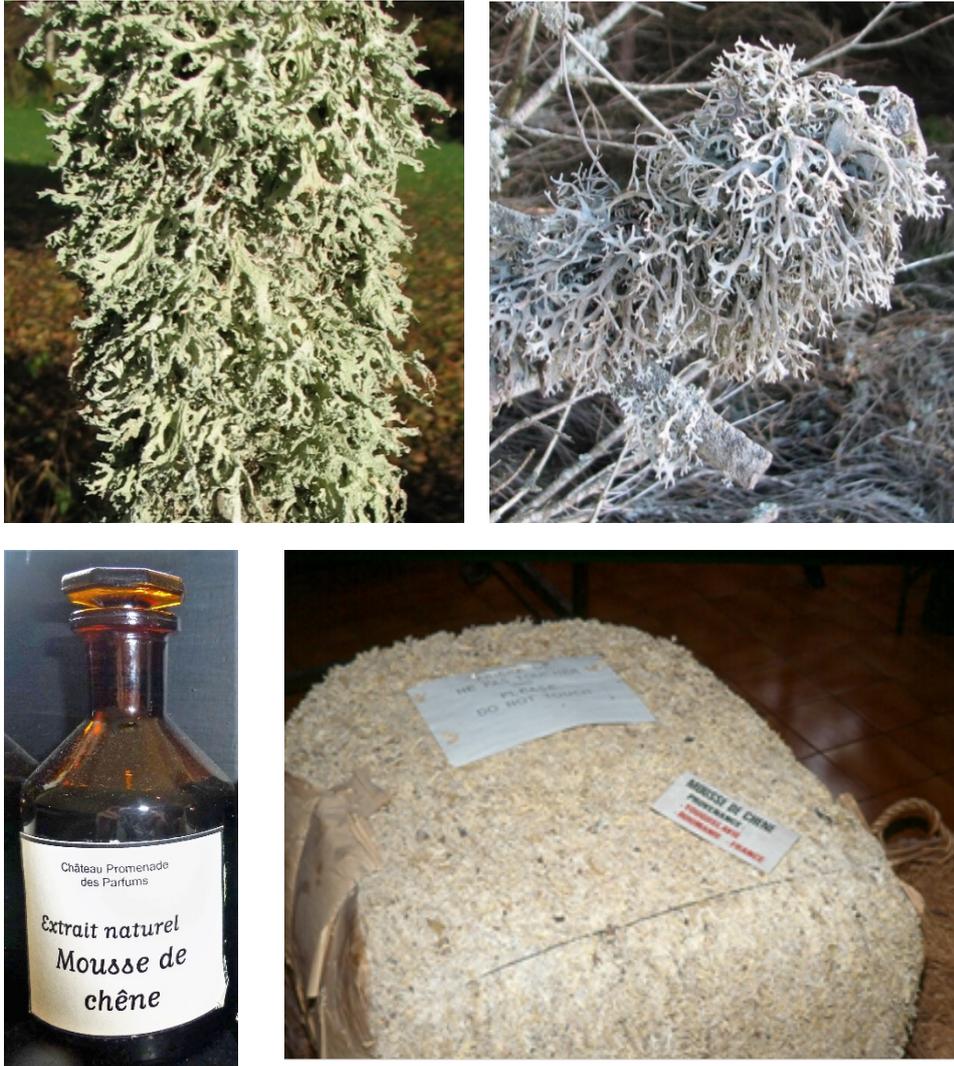


Fig. 39 : En haut, de gauche à droite : *Evernia prunastri* ; *Pseudevernia furfuracea*. En bas, de gauche à droite : flacon d'extrait naturel de « mousse de chêne » ; ballot de lichens compressés appelés improprement « mousse de chêne ». (Source : photos © JA)

On utilise actuellement très souvent *Cetraria islandica* dans la fabrication de savons, bains moussants, pots-pourris, etc.

En Égypte antique, dès qu'un décès avait lieu, les embaumeurs procédaient à la **momification**. Après l'éviscération et la déshydratation, le cadavre était rempli de matériels divers (résine, sciure de bois, épices, lichens). Le corps était ensuite entouré par des bandelettes. C'est ainsi que dans une momie égyptienne de Thèbes, on a découvert la présence de fragments de *Pseudevernia furfuracea*, âgés de plus de 2500 ans (Schmull et Brown, 2009) qui, au cours de l'embaumement, ont servi d'antibiotique et de fixateur de parfums des autres épices utilisés. Un hiéroglyphe (𓆎) serait même dédié au lichen !

Lichens et teintures végétales

Dès l'Antiquité, divers **colorants** ont été extraits de lichens comme les **orseilles** tirées des *Roccella* qui donnent des teintes rouges. D'autres lichens donnent des teintes brunes

à rouges (*Umbilicaria pustulata*), jaunes (*Letharia vulpina*, *Flavoparmelia caperata*), jaune orangé à roses (*Xanthoria parietina*...), vertes (divers *Cladonia*) ... (Engler et Lacoux, 2010) (Fig. 40). Rappelons que la liqueur dite de « tournesol » qui vire au rouge ou au bleu selon l'acidité ou la basicité de la solution à tester est extraite de différents lichens (*Roccella*, *Dendrographa*...). Malgré l'usage de colorants chimiques, certains tweeds irlandais sont encore colorés à l'aide de lichens. Certaines tribus de Colombie britannique utilisaient les lichens fruticuleux tels que *Alectoria* et *Bryoria* comme « fibres textiles » grâce à leurs longs filaments fongiques. Et les mamans indiennes emmaillotaient leurs bébés dans ces lichens !



Fig. 40 : Laine teintée avec différentes espèces de lichens (Source : photo © JA)

Lichens et décoration

Une espèce est encore très utilisée dans la décoration. Il s'agit de *Cladonia stellaris* qui pousse en abondance dans les pays de haute latitude et qui se caractérise par une forme en boule très esthétique (Fig.41). Les architectes les utilisent pour représenter les arbres dans leurs maquettes, les fleuristes pour la constitution de couronnes mortuaires et autres compositions florales, les stylistes dans la fabrication d'objets du quotidien (boîtes, plateaux, etc.) (Fig. 41). La cueillette des lichens fruticuleux est réglementée dans les Hautes-Alpes.



Fig. 41 : Lichens et décoration : divers objets décorés avec des lichens : paravent (*Cladonia stellaris* a été coloré artificiellement en vert vif), plateau, saladier. (Source : photos © JA)

Même l'art a utilisé les lichens comme modèles. Citons, en France, les timbres qui ont été édités avec des représentations de diverses espèces de lichens (lichénophilathélie), telles que *Cladonia cristatella* et *C. verticillata* de l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon dans les années 1990. Dans l'une des fameuses gravures de Maurits Cornelis Escher (1898-1972), la « Cascade », réalisée en 1961, sont représentées des *Cladonia*. Pour la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur, on ne peut passer sous silence les vitraux de la Chapelle du Précieux Sang du sanctuaire de Notre-Dame du Laus, lieu de pèlerinage près de Gap (Hautes-Alpes) où l'on peut découvrir la représentation de divers lichens (*Cladonia*, *Peltigera*, *Cetraria*) (Fig. 42). Ces œuvres sont dues à deux botanistes et mycologues célèbres, les frères Louis René Etienne (dit Edmond) Tulasne (1815-1885) et Charles Tulasne (1814-1884) qui, « en raison de bienfaits reçus » contribuèrent à l'édification de la chapelle en 1859 et à la réalisation des dessins pour l'exécution des vitraux.



Fig. 42 : Lichens et art. Vitrail de la Chapelle du Précieux Sang de Notre-Dame du Laus (Hautes-Alpes) représentant des *Peltigera*, *Cladonia*, (Source : Photo © JA)