

// LICHENS

Les lichens, sentinelles de la qualité de l'air et du climat



Sur les arbres, les roches ou le sol, les lichens révèlent beaucoup de la qualité de l'environnement, que ce soit en milieu naturel, agricole ou urbain. Leur présence ou leur absence sert d'indicateur précieux pour détecter la pollution locale ou les variations du climat.

Les lichens, des organismes fascinants...

Les lichens sont des champignons qui ont adopté un mode de vie particulier en association étroite avec un organisme photosynthétique, les deux organismes étant dépendants l'un de l'autre. Le plus souvent, le champignon vit en symbiose avec une algue, mais il peut aussi s'associer à une cyanobactérie.

Dans cette relation, le champignon forme la majeure partie du corps du lichen (99%), appelé thalle. Il assure la protection ainsi que l'absorption de l'eau et des sels minéraux provenant de l'atmosphère. En échange, l'algue ou la cyanobactérie réalise la photosynthèse, produisant l'énergie nécessaire à la croissance du lichen. Les lichens peuvent vivre entre plusieurs dizaines et plusieurs centaines d'années. Certaines espèces peuvent même atteindre le millénaire.

Et présents partout

Présents depuis plus de 500 millions d'années, les lichens colonisent presque tous les milieux, à l'exception des eaux profondes et des zones très polluées. Ils couvrent entre 6 et 8 % des surfaces terrestres. On recense plus de 20 000 espèces dans le monde, dont plus de 2 800 en France et plus de 1 250 en Franche-Comté. Leur développement est principalement conditionné par le substrat (sol, arbre, roches, etc.), le climat (température, lumière, eau, etc.) et la compétition entre espèces.

Des bioindicateurs précieux

De par leur longévité et leurs particularités biologiques, les lichens sont de véritables organismes bioindicateurs, témoins sensibles des activités humaines passées et présentes. Ils réagissent fortement aux variations de leur environnement, essentiellement la pollution de l'air et de l'eau, ainsi

qu'aux changements climatiques (humidité, température, etc.). C'est pourquoi ils sont largement utilisés pour évaluer la qualité de l'air et suivre les évolutions du climat, faisant d'eux d'excellents indicateurs des changements globaux. Une augmentation de la température moyenne pourra, par exemple, se traduire par une répartition plus vaste d'espèces thermophiles comme *Flavoparmelia caperata*, tandis que des espèces appréciant des environnements plus frais vont devenir moins abondantes. Par ailleurs, lorsque le taux d'humidité diminue significativement au cours de plusieurs décennies, certaines espèces tolérantes à la sécheresse, comme *Physcia biziana*, peuvent être favorisées.



La parmélie foncée, une espèce thermophile. © Thomas Dreux

Lichen et pollution de l'air

Étant donné que les lichens n'ont pas de racines ni de cuticule protectrice ils puisent la totalité de leurs nutriments dans l'air ambiant, ils sont donc très sensibles à la pollution atmosphérique. Cela en fait des organismes bioaccumulateurs. Toutefois, toutes les espèces ne réagissent



La ramaline farineuse, un lichen fruticuleux sensible à la pollution. © Thomas Dreux

pas de la même manière : un polluant peut être nuisible pour une espèce tout en étant toléré, voire bénéfique, pour une autre. En étudiant la diversité et l'abondance des communautés de lichens épiphytes (ceux qui poussent sur les arbres), il est possible d'évaluer la qualité de l'air sans recourir à des capteurs atmosphériques. Sur le plan morphologique, les lichens fruticuleux (en forme de petit buisson) sont particulièrement sensibles, contrairement aux lichens crustacés (en forme de croûte), plus résistants. La pollution au soufre est la plus néfaste, mais certaines espèces, comme *Amandinea punctata*, montrent une grande tolérance.

La biosurveillance

Pour évaluer la qualité de l'air, on peut utiliser une méthode basée sur l'observation d'organismes vivants afin de suivre l'état de l'environnement. C'est ce que l'on appelle la biosurveillance. Un programme de science participative franco-belge, « Lichens GO », a été mis en place pour étudier la qualité de l'air partout en France en analysant la diversité des espèces de lichens corticoles (c'est-à-dire celles qui poussent sur les arbres). Pour cela, trois arbres proches géographiquement sont sélectionnés selon des critères stricts, puis une grille est placée sur chacun d'eux. Dans chaque case de la grille, toutes les espèces de lichens observées et leur abondance sont notées. Les données collectées sont ensuite analysées.

Et en Franche-Comté ?

En Franche-Comté, un protocole similaire à « Lichens GO », associé à la norme ISO, a été mis en œuvre au sein de quinze stations réparties dans dix communes du Grand Besançon, couvrant différents contextes, entre 2021 et 2024. Au total, 64 espèces ont été recensées, dont la majorité est sensible à la pollution. Ce protocole sera renouvelé dans les

Les approches de la biosurveillance

■ **Bioindication** : méthode scientifique reposant sur l'observation des réactions biologiques d'un organisme vivant exposé à un contaminant.

■ **Biointégration** : analyse des changements structurels au sein d'une population ou d'une communauté en réponse à un stress environnemental sur la durée.

■ **Bioaccumulation** : mesure de la concentration d'éléments chimiques susceptibles de s'accumuler dans un organisme à partir de son environnement.

mêmes stations dans les années à venir afin de suivre l'évolution de la qualité de l'air, mais aussi pour évaluer simultanément l'impact du changement climatique.

Article rédigé par Thomas Dreux (CBNBFC-ORI)

Lobaria pulmonaria

Lobaria pulmonaria, également appelé lichen pulmonaire, est un lichen foliacé, c'est-à-dire en forme de feuille. Son thalle rappelant l'aspect des poumons lui a valu d'être utilisé pour soigner les maladies pulmonaires, selon la théorie des signatures, mode de compréhension du monde qui attribue des pouvoirs thérapeutiques à un organisme en fonction de son apparence. Ce lichen fait partie des espèces les plus sensibles à la pollution atmosphérique et aux perturbations des milieux forestiers. Il a fortement régressé durant ces dernières décennies en raison de la dégradation de la qualité de l'air et de l'intensification des pratiques sylvicoles. Essentiellement corticole (poussant sur les arbres), il se rencontre principalement sur les chênes et les érables, au sein de forêts anciennes et peu exploitées. En ce sens, *Lobaria pulmonaria* constitue un excellent indicateur de la bonne qualité de l'air et des forêts quasi intactes.



■ Le lichen pulmonaire, un marqueur des forêts anciennes. © Yorick Ferrez



Grille de suivi des lichens. © Catherine Duflo

Les méconnus de BFC – Phase II

Le Conservatoire botanique national de Bourgogne-Franche-Comté - Observatoire régional des invertébrés lance en 2026 la phase II du projet « Les méconnus de BFC ».

Soutenu par le Fonds européen de développement régional (FEDER), le Ministère en charge de l'écologie (DREAL BFC) et la Région Bourgogne-Franche-Comté, ce projet de grande envergure vise à faire progresser et homogénéiser les savoirs naturalistes concernant neuf groupes jugés en déficit de connaissance ou en déséquilibre à l'échelle du territoire BFC : les champignons, les mollusques, les mousses, les lichens, les characées (plantes aquatiques), les hétéroptères (punaises), les araignées, les hétérocères (papillons de nuit) et les coléoptères saproxyliques (liés aux bois morts) et donacées. La restitution de ces travaux d'inventaires se fera ensuite au travers d'atlas à l'échelle des grandes régions paysagères, de catalogues départementaux et de diverses actions de sensibilisation auprès du grand public.

