



>>> En pratique

Les lichens marqueurs biologiques

alimentaire pour les invertébrés (escargots, insectes...) comme pour certains grands mammifères (rennes), notamment dans les zones septentrionales de l'hémisphère nord. Ce sont aussi des pionniers. Leur grande capacité de résistance explique qu'ils colonisent des zones où les conditions de vie sont défavorables aux autres espèces végétales. En effet, ils vivent sous quasiment toutes les latitudes et résistent à presque toutes les conditions climatiques. En période de sécheresse, ils survivent grâce à l'arrêt de leurs processus métaboliques, puis se réactivent à la moindre pluie ou brouillard. Parce qu'ils jouent un rôle important dans la dégradation physico-chimique des roches, les lichens contribuent également à la formation du sol. Ainsi, avec le temps, leur expansion prépare le terrain aux plantes supérieures. Ceci d'autant plus qu'ils ont la propriété de transformer l'azote atmosphérique en azote assimilable par les plantes.

Sensibilité et préservation

Pour les gestionnaires d'espaces naturels, la protection de la biodiversité lichénique nécessite une bonne connaissance des habitats favorables. Nombre de lichens se développent très lentement. Chez le *Lobaria pulmonaria* (lichen épiphyte), le cycle biologique, de la colonisation fructueuse du substrat à la production de diaspores (reproduction par dispersion), dure trente ans. Des facteurs environnementaux stables (luminosité, hygrométrie, pH) sur plusieurs décennies permettent à cette espèce, à faible capacité de colonisation, de s'établir. La continuité écologique des habitats forestiers est donc une condition essentielle de son expansion. Ainsi, si l'exploitation forestière autorise les coupes à blanc, ou si tous les arbres sont abattus avant d'avoir atteint un certain âge, les lichens ne trouveront plus les conditions favorables à leur développement. À l'inverse, les vieilles forêts, les taillis sous futaie ou certains pâturages boisés peuvent être considérés comme des exemples de grande continuité écologique. Ils offrent aussi des conditions de luminosité et une diversité de peuplements qui constituent autant de critères favorables aux lichens épiphytes. En France, la préservation des lichens est en retard sur ce que connaissent la plupart des autres pays européens et il n'existe pas de liste rouge des lichens menacés. Ceci constituerait une mesure préalable à la protection active des espèces les plus exposées. Les lichens sont donc directement dépendants de l'attention que les gestionnaires veulent bien leur accorder. ■

JONATHAN SIGNORET
LABORATOIRE BIODIVERSITÉ ET FONCTIONNEMENT
DES ÉCOSYSTÈMES.

D'abord utilisés comme indicateurs de pollution atmosphérique, les lichens sont désormais au service du gestionnaire. Leur étude permet de mesurer la sensibilité et l'exposition d'un site aux différentes agressions. Un indicateur biologique précieux et économique.

Organismes pionniers et colonisateurs, les lichens n'en sont pas moins extrêmement exposés. Dépourvus de racines ou de fonctions respiratoires, ils vivent sous la dépendance des apports atmosphériques ou des eaux de ruissellement. Ils se nourrissent, sans protection, de tout ce que leur offre leur environnement. Ils sont donc directement sensibles à toutes ses modifications: aménagements, débroussaillages, agriculture, fréquentation touristique, exploitation forestière ou encore pollution. Leur constitution symbiotique renforce cette fragilité. Qu'un seul des deux partenaires (le champignon ou l'algue) subisse une agression, et tout l'équilibre est perturbé. Il en résulte une perte de vitalité ou même la destruction complète du thalle. Les changements environnementaux peuvent conduire à des mutations cellulaires, à des évolutions de la répartition géographique, et plus généralement à l'apparition de nouveaux écotypes, tant en quantité qu'en variété des espèces.

Pour en savoir plus :
► Jonathan Signoret. Laboratoire biodiversité et fonctionnement des écosystèmes. Équipe de phytoécologie.
http://rigel.ciril.fr/pages_perso/
Université de Metz
Campus Bridoux, Avenue du Général Delestraint, 57070 Metz
Tél. : 03 87 37 84 24
Fax : 03 87 37 84 23
j_signoret@yahoo.fr

► Association française de lichénologie (AFL)
5, square du Vimeu, 78310 Maurepas
Damien Cuny : Laboratoire de botanique, faculté de pharmacie, 3 rue du Professeur Laguesse, BP 83, 59006 Lille cedex.
Tél. : 03 20 96 47 18
<http://www2.ac-lille.fr/lichen/>

Indicateurs de qualité environnementale

Pour étudier les menaces qui pèsent sur la santé humaine au travers de la pollution de l'air, des sols et de l'eau les chercheurs ont depuis longtemps observé l'impact des changements environnementaux sur différentes espèces (bactéries, cyanobactéries, algues, mousses, lichens et champignons). Parmi ces organismes, les lichens se sont révélés être d'efficaces sentinelles dans la détection de la qualité environnementale. Ils sont aujourd'hui les indicateurs biologiques les plus utilisés dans le suivi des écosystèmes terrestres. Leur observation et leur suivi permettent de connaître la diffusion d'une large palette de polluants tels que les métaux lourds, les radionucléides, les substances chimiques et gazeuses. Les chercheurs s'intéressent autant à la quantité de lichens qu'à la variété des espèces. La dimension pratique de ces études débouche sur des représentations cartographiques. Efficaces pour évaluer la qualité environnementale, les lichens sont aussi très utiles pour étudier les conséquences du développement des activités humaines sur la diversité biologique. Leur observation permet aussi d'analyser l'efficacité des mesures de protection des espèces végétales rares ou en voie de disparition. Là où les lichens disparaissent, on peut pertinemment conclure à la disparition probable d'autres espèces menacées.

Outil d'évaluation de la qualité de gestion

Ainsi, dans la Réserve naturelle des rochers et tourbières du Pays de Bitche, située en Moselle, les choix de gestion de l'espace naturel ont été évalués en se basant sur l'inventaire des lichens. Ce site présente un faciès original de taïga et les sommets de ses pitons rocheux panoramiques abritent des lichens remarquables, dont *Cladonia stellaris*. Cette espèce boréo-continentale est quasiment éteinte en France et, après destruction, sa régénération peut nécessiter plus de quatre-vingt ans. L'étude a permis de tirer la sonnette d'alarme sur la forte menace que représente la surfréquentation touristique. Les gestion-



LICHEN ÉPIPHYTE *LOBARIA PULMONARIA*,
INDICATEUR DE CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE,
EN FORÊT DE DARNEY (88).

© J. Signoret

Proposition de gestion conservatoire du lichen pulmonaire en forêt

	Situation	Interprétation	Recommandation de gestion
Cas 1	Plusieurs individus nécrosés sur un ou plusieurs arbres	Station mise en danger par une trop forte luminosité* (*Le lichen <i>Lobaria pulmonaria</i> est photophile mais ne tolère pas une exposition directe au soleil)	Favoriser le développement rapide du couvert ombrageant autour de l'arbre porteur
Cas 2	Quelques jeunes individus sains sur un arbre isolé	Implantation récente du lichen	Éviter les interventions autour de l'arbre porteur, avec des coupes modérées sur le reste du peuplement
Cas 3	Nombreux individus sains sur plusieurs arbres	Conditions très favorables au maintien de la population	Ne pas intensifier la gestion pour préserver l'habitat dans son état
Cas 4	Plusieurs individus sains sur un bouquet d'arbres isolé	Présence d'autres espèces rares : il s'agit d'une station relictuelle	Recommandation identique au cas 2 mais pour l'ensemble du bouquet
		Absence d'autres espèces rares : il s'agit d'une population en expansion	Recommandation identique au cas 3

naires ont pu identifier des choix de gestion prioritaires et, en concertation avec les lichénologues, ont formulé des recommandations pratiques de gestion conservatoire portant particulièrement sur la protection et le suivi des habitats les plus sensibles. Une de ces mesures consiste à aménager des sentiers que les promeneurs sont invités à ne pas quitter. Une solution généralement efficace, qui a été expérimentée sur les dunes boisées du domaine de Marquenterre (Somme) et qui s'est traduite par une reconquête progressive de la pinède par les lichens terricoles. Dans la Réserve naturelle de Montenach

(Moselle), l'étude des lichens a permis de prendre conscience du caractère destructeur du stockage des résidus de défrichage. En effet, les ouvriers évitaient soigneusement les emplacements avec des orchidées et, de ce fait, stockaient sur des lichens ou autres espèces rases. Ailleurs, sur le littoral, une observation similaire a mis en évidence le caractère trop agressif de l'utilisation du karcher ou de la brosse métallique pour nettoyer des pollutions par hydrocarbures. Un paradoxe que seuls les lichens pouvaient nous enseigner. ■ J. S.

© J. Signoret



Techniques de cartographie de la qualité environnementale

Observer les lichens permet de déterminer si un site est plus ou moins exposé à la pollution de l'air ou à d'autres stress environnementaux. Une grande variété de méthodes de bio-surveillance a été développée au cours des dernières années, notamment en Europe. Certaines d'entre elles ont même été reconnues par la législation de plusieurs pays européens tels l'Allemagne ou l'Italie. Il s'agit de méthodes opérationnelles standardisées.

Le principe général consiste à dénombrer la quantité et la variété des espèces représentées sur un site. Cette observation permet d'affecter au site une note sur une échelle de correspondance comportant différents niveaux de pollution. Il suffit ensuite de transcrire ces notes sur une carte, puis de relier entre elles les valeurs identiques, pour obtenir une représentation géographique de la pression exercée sur l'environnement. Mais encore faut-il disposer d'une grille de lecture, une méthode, qui va permettre de faire le lien entre l'observation et l'interprétation.

Parmi la diversité des méthodes existantes, celle reprise par la directive européenne¹ de cartographie de la diversité lichénique, publiée en 2002 par onze lichénologues européens, constitue un outil rapide, simple, peu coûteux et accessible aux non-spécialistes. Cette méthode est basée sur le dénombrement des espèces lichéniques enregistrées sur une partie de l'écorce des troncs d'arbres. Elle apporte des informations sur les effets à long terme de polluants atmosphériques, de l'eutrophisation, ou encore du changement climatique.

Une autre méthode est actuellement testée par une équipe de recherche française. Son principe consiste à informatiser le diagnostic lichénique sur la base d'une série de photographies numériques d'un tronc d'arbre. Les chercheurs créent un « déroulé panoramique », c'est-à-dire une image globale du tour du tronc. Avec cette technique, des paramètres tels que la fréquence, le recouvrement ou la position des thalles sont estimés automatiquement, précisément et sans subjectivité. Une image en forte résolution assure donc la mémoire d'une situation temporelle qui pourra être comparée avec d'autres. Ce travail de recherche s'achèvera bientôt. Sa vocation est d'être largement utilisé dans l'évaluation de la santé environnementale. ■ J. S.

1. Cette méthode est disponible à l'adresse suivante : <http://users.argonet.co.uk/users/jmgray/eumap.pdf>

POUR ASSURER LA RECONSTITUTION DU DÉROULÉ PHOTOGRAPHIQUE D'UN TRONC D'ARBRE, LE REPÉRAGE EST ASSURÉ PAR L'INSTALLATION D'UN MÈTRE RUBAN.