



L'HERMINE VAGABONDE

n°53
Trimestriel

et aimer
Pour découvrir la nature en Bretagne



LICHENS

DE VRAIS DURS À CUIRE !

POSTER
jeu de mémoire
CHERCHE LICHENS



DÉCOUVRIR

LE CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE BREST

Depuis 40 ans, le **Conservatoire botanique national de Brest** étudie et protège les plantes. Un boulot énorme ! D'ailleurs, l'**HERMINE VAGABONDE** a déjà réalisé deux dossiers passionnants sur son action remarquable. Toujours hyper motivé, le Conservatoire botanique a décidé de s'intéresser de très, très près aux algues d'eau douce, aux mousses et aux lichens de l'Ouest, des groupes de végétaux encore peu connus. C'est pour cela qu'il lance la grande enquête **CoLiBry**, un super programme ouvert à tous, ceux qui savent et ceux qui veulent apprendre.

C'est le début de cette aventure que nous allons raconter en découvrant les Lichens (et oui, le « Li » de CoLiBry !). En entrant dans le monde des lichens, tu vas peut-être devenir un enquêteur CoLiBry.



SI TU VIENS À BREST

Visiter le Conservatoire botanique est une autre très belle aventure. On y rencontre des passionnés qui font découvrir la richesse du monde végétal, son originalité, son dynamisme et sa fragilité. C'est toujours un grand moment.

Tous les contacts, renseignements et autres infos sur www.cbnbrest.fr ou au 02 98 41 88 95



VISITE

« La grande galerie des lichens »
sur www.bretagne-vivante.org
ou www.cbnbrest.fr
Superbe !

Mode d'emploi
du Poster-jeu



Cherche Lichens

Quelques petits préparatifs, avant de jouer au « Cherche Lichens ».

- 1 : colle le poster sur un support cartonné rigide
- 2 : découpe soigneusement chaque image

Voilà, tu disposes maintenant de 18 paires de cartes et tu es fin prêt-e à défier ton entourage et à devenir la reine ou le roi du « Cherche Lichens » !

Règle du jeu

Nombre de joueurs : 1, 2, 3 ou plus

But du jeu : reconstituer les paires d'images

Mélange les cartes et dispose-les face cachée sur une table. Le joueur 1 retourne l'une après l'autre 2 cartes de son choix. Tous les joueurs doivent bien voir les cartes.

- S'il constitue une paire, il la ramasse et rejoue. Il rejouera tant qu'il constitue des paires.
 - S'il n'a pas constitué de paire, il remet les cartes face cachée à leur place et c'est au joueur 2 de jouer.
- Le vainqueur est celui qui collecte le plus de paires.

Numéro réalisé
avec l'aide des Conseils
départementaux du Morbihan,
des Côtes d'Armor, du Finistère
et de Loire-Atlantique.



Numéro tiré à 3 500 exemplaires sur papier recyclé - Directeur de la publication : Ivan Théry - Coordination publication : Luc Guihard - Rédaction : Joël Esnault, Luc Guihard - Merci à : Joël Boustie, Divi Kervella - Illustrations : Alexis Nouailhat, Anna Duval-Guenoc - Photos : Marie-Andrée Esnault, Brigitte Lorella, Sylvie Magnanon, Jean-Yves Monnat, Rémy Ragot, Yann Quelen, Annette Gervois, Pierre Danet, André Fouquet, Yves Le Bail, Philippe Boissel, Mickaël Letue, Martine Davoust - Relecture : Jean-Yves Monnat, Sylvie Magnanon, Serge Le Huitouze, Stéphane Wiza - Maquette : Bernadette Coléno - Impression : Imprimerie du commerce, Quimper - Dépôt légal : Décembre 2016 - ISSN : 1280 - 9802 - Loi 49.956 du 16 juillet 1949 sur les publications destinées à la jeunesse.

B r e t a g n e V i v a n t e - S E P N B

Tout commence avec ces photos bizarres
reçues à la rédaction de **L'HERMINE VAGABONDE**.



Qui sont-ils ?
Que peuvent-ils bien faire ?



PETITE HISTOIRE DES LICHENS (RÉSUMÉ)



Oui, j'ai bien dit « lichen » (prononcez « likène »).

Cela vient du mot grec « leikhen » qui signifie « lécher ». C'est évidemment lié à l'aspect couvrant et rampant sur le support de nombreuses espèces.

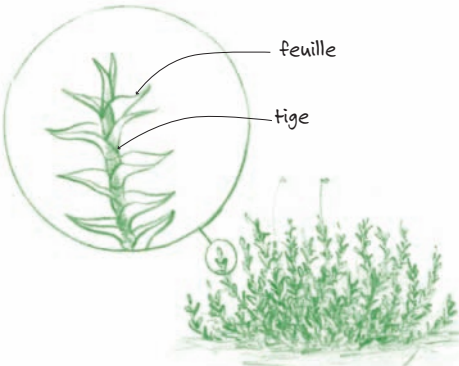


C'est au début des années 1800 que le botaniste et médecin suédois Acharius les distingue des mousses, des algues et des fougères. On peut dire qu'il fut le premier lichénologue. C'est lui qui a inventé les mots bizarres que tu vas bientôt découvrir et qui servent toujours à décrire les différentes parties des lichens.

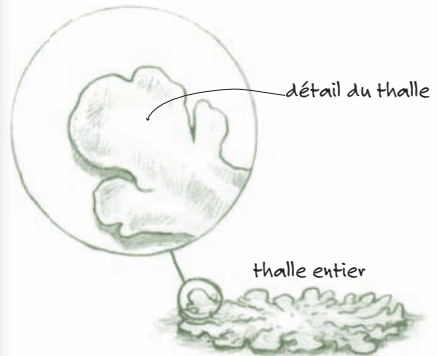
Finalement, les lichens s'intègrent au règne des « champignons ». D'ailleurs, on doit les appeler « champignons lichénisés », mais je te propose de continuer à les appeler « lichens ». C'est joli et pas trop compliqué.

Évitons maintenant une confusion regrettable : **les lichens ne sont pas des mousses !**

Une mousse, même minuscule,
a toujours une « tige » et des feuilles très fines.



Un lichen n'a **jamais** de feuille ni de tige,
il a un thalle.



/ É BREZHONEG

EN BRETON

En langue bretonne, les lichens sont nommés de diverses façons : *kenn-kerreg*, « pellicules de rochers » ; *barv-gwez*, « barbe d'arbres » ; *barv an ozhac'h kozh*, « barbe du vieux patriarche ». On le voit, comme souvent, le breton fait une petite confusion car ces noms désignent aussi parfois certaines mousses qui poussent sur les rochers, les arbres...

L'UNION FAIT LA FORCE, C'EST CLAIR !



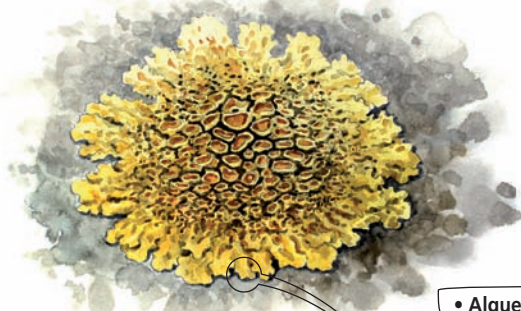
S'il vous plaît ! Je réclame toute votre attention. Je vais vous révéler maintenant ce qui fait la grande originalité des lichens.

Quelle que soit sa forme, un lichen est **toujours** composé d'un champignon étroitement associé à une algue verte ou une cyanobactérie. Cette association s'appelle une **symbiose**.

C'est un vrai coup de génie : unir deux organismes en un seul pour plus d'efficacité, chacun bénéficiant de ce que l'autre produit.

Évidemment, vue de dehors, même avec une bonne loupe, l'organisation des associés reste très secrète.

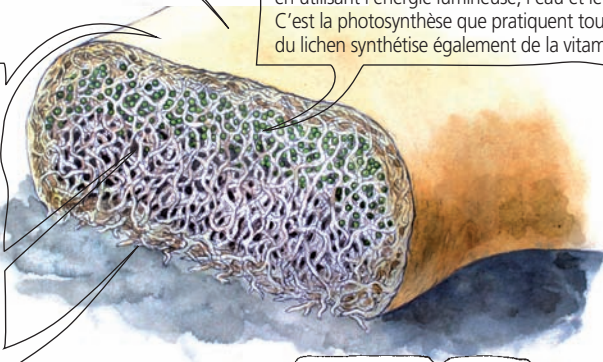
À l'œil nu, on ne voit que le champignon. Il prend beaucoup de place et donne sa forme au lichen : c'est le **thalle**.



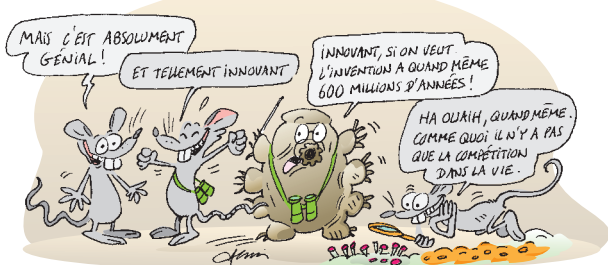
Vu de l'intérieur, voilà comment les associés cohabitent.

• Champignon

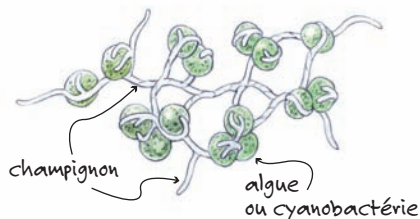
Il est présent dedans, dessus et dessous formant une sorte d'« écorce ». Il emballage l'algue et la protège de l'ardeur du rayonnement solaire et du dessèchement. Il capte de l'eau, qu'elle soit liquide ou sous forme de vapeur, des sels minéraux et produit de la vitamine C.



Cette organisation est restée longtemps mystérieuse. Elle n'a été montrée que vers 1850 par Simon Schendener, un lichénologue suisse.



Dans le lichen, champignon et algue (ou cyanobactérie) s'organisent ainsi :



• Algue

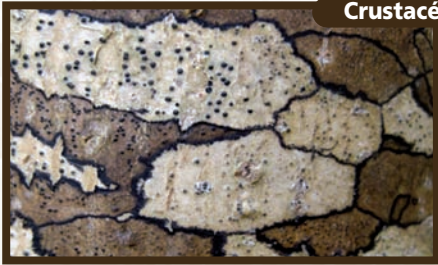
Bien abritée par le champignon, elle fabrique des sucres très nourrissants en utilisant l'énergie lumineuse, l'eau et le dioxyde de carbone (CO_2). C'est la photosynthèse que pratiquent toutes les plantes vertes. L'algue du lichen synthétise également de la vitamine B.

Si, à la place de l'algue, il y a une **cyanobactérie**, elle est aussi bien abritée. Elle capte l'azote de l'air nécessaire à l'alimentation du champignon.



TOUS DIFFÉRENTS MAIS TOUJOURS DES LICHENS

Pour les lichénologues, le monde des lichens s'organise principalement en six groupes suivant la forme de leur thalle. Il y a les crustacés, les foliacés, les fruticuleux, les poudreux, les gélatineux et les cladonies.



Crustacé

Forme une croûte totalement plaquée sur le support, indécollable sans couteau.



Foliacé

Forme comme une petite salade plus ou moins aplatie, reliée au support en plusieurs points.



Fruticuleux

Forme un petit buisson relié au support par un seul point.



Poudreux

Aspect poussiéreux, granuleux.



Gélatineux

Aspect mou quand il est humide, forme une croûte friable à l'état sec.



Cladonie

En forme de trompette ou de bâtonnet.



MÉGA IMPORTANT

Pour entrer dans le monde miniature des lichens, une loupe qui grossit, grossit, grossit... au moins 10 fois est indispensable.



TEMPS FORT CHEZ LES LICHENS : LA REPRODUCTION



Pour produire de nouveaux individus, les lichens ont plusieurs tours dans leur sac. Voilà un gros avantage qui joue en faveur de leur capacité d'adaptation et de leur dynamisme.

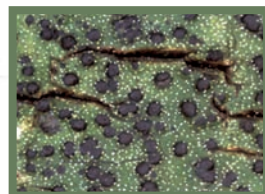
TOUR N° 1 : la reproduction par spores

Cela correspond à la reproduction sexuée, c'est-à-dire qu'une partie mâle doit fusionner avec une partie femelle pour produire un nouvel individu. Seul le champignon se reproduit ainsi. Il fait donc comme tous les champignons, il produit des spores au niveau d'organes particuliers : les **apothécies**, les **périthèces** ou les **lirelles** dont la forme et la couleur aident beaucoup les lichénologues pour l'identification des lichens.

- **Les apothécies** ont la forme de petites coupelles colorées visibles à la surface du lichen.



- **Les périthèces** sont de petites poches enfoncées à la surface du lichen dont on ne distingue que l'extrémité sous la forme d'une petite bosse percée d'un trou au sommet. Ce n'est pas très facile à voir.



- **Les lirelles** ont la forme de petits traits étirés ou sinueux et évoquent de jolies lignes d'écriture.



RETROUVAILLES HASARDEUSES



Les spores minuscules sont produites en grande quantité et dispersées au hasard par l'eau, le vent ou les animaux. La difficulté pour les deux partenaires est de se réunir pour recréer l'association lichénique. Le champignon issu des spores doit retrouver la même sorte d'algue, ce qui semble très aléatoire.

La rencontre se produit par hasard et sans doute que l'énorme quantité de spores disséminées aide à résoudre ce problème.



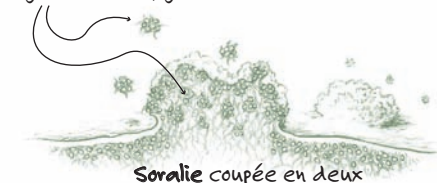
TOUR N° 2 : la reproduction végétative

C'est la technique classique du bouturage pratiquée par de nombreux végétaux. C'est-à-dire qu'un nouvel individu est généré directement à partir d'un fragment composé de filaments de champignons enveloppant des algues ou des cyanobactéries. Certains lichens repoussent même carrément à partir d'un simple morceau coupé. Gros avantages, les partenaires restent associés.

Là aussi, les organes concernés ont des noms particuliers : **soralies** et **isidies**.

- **Les soralies** ont l'aspect de petits choux-fleurs ou d'amas farineux situés à la surface ou en bordure du lichen. Elles sont constituées d'algues et de champignon emmêlés qui s'émiettent et se dispersent au moindre choc.

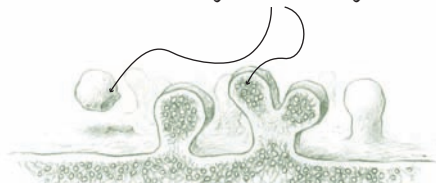
algue et champignon



Soralie coupée en deux

- **Les isidies** ont la forme de petites boules ou d'aiguilles situées à la surface du lichen. Elles sont composées d'algues et de champignon et se détachent au moindre choc.

algue et champignon

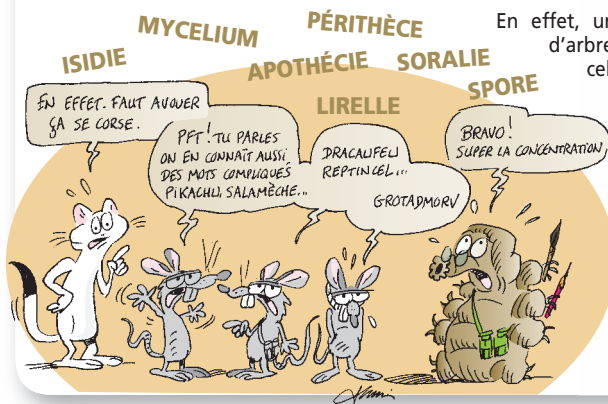


Isidie coupée en deux



PETIT PROBLÈME

Les éléments produits, isolés ou déjà associés, sont dispersés par le vent ou les animaux. Le problème est qu'il leur faut atterrir sur un support approprié pour développer un nouvel individu.



En effet, un lichen qui pousse sur les écorces d'arbres ne poussera pas sur une pierre, et celui qui pousse sur une pierre ne se développera pas à même le sol. Mieux, ou pire, il y a ceux qui exigent l'écorce du chêne et ceux qui ne tolèrent que le hêtre ; ceux qui veulent du granite et ceux qui ne supportent que le calcaire.

Les lichens sont, c'est sûr, des sacrés durs à cuire qui ont quand même leurs petites préférences.

RÈGLES DE VIE DES LICHENS : FRUGALITÉ, ÉCONOMIE, REPOS

La discrète association lichen vit à l'économie. Elle possède cependant quelques caractéristiques bien particulières...



• Il lui faut impérativement de l'eau

Sans eau, pas de lichens. Mais l'eau n'a pas besoin d'être liquide et de tomber à seaux. C'est l'ambiance qui compte. Les lichens se satisfont d'eau sous forme de brouillard ou de vapeur. C'est grâce à cette eau qu'ils absorbent les particules, nourrissantes ou non, à travers leur « écorce ». Ils ont un petit côté « éponge » très affirmé.

• Elle ne se repose jamais (ou alors très peu)

Les lichens n'ont pas de saison de repos. Printemps ou automne ne signifie rien pour eux. Ils s'alimentent et se développent en permanence, lentement, tranquillement, doucement, de quelques millimètres par an. Ce mode de vie au ralenti leur permet de vivre très, très, très vieux.

...et dispose de deux atouts majeurs

• Elle a le pouvoir de revivre.

Les lichens sont capables de **reviviscence**. Quand il y a pénurie d'eau, les lichens se dessèchent et cessent tout échange avec leur environnement. Ils reprennent une activité normale avec le retour de l'humidité. Bien sûr, sec ils deviennent cassant et les débris, dispersés, pourront donner naissance à d'autres lichens.

Chapeau !
Même à l'état sec, Ils ne sont pas totalement désavantagés.

• Elle a un arsenal chimique impressionnant.

C'est LE grand truc des lichens. Ils fabriquent plus de mille substances. Ce sont des acides lichéniques très bénéfiques. Il s'agit par exemple de produits qui protègent l'algue des radiations « dures » du soleil, qui améliorent la photosynthèse ou qui aident à retenir l'eau. Il y a aussi les antibiotiques pour se protéger des microbes, et des substances « antiherbivores » pour repousser les grignoteurs. Il y a aussi ceux qui aident à la fixation au support et à se protéger de certains toxiques comme les métaux lourds...

Extraordinaire ! Ce n'est plus du lichen, c'est une usine chimique. D'ailleurs, c'est simple, les humains n'arrivent pas à fabriquer autant de produits chimiques qu'eux.



TRUC DE LICHÉNOLOGUE

Les lichénologues utilisent depuis longtemps les propriétés chimiques des lichens pour les reconnaître. Ils ont dans leur sac trois produits, dont de l'eau de Javel. En observant la réaction colorée du lichen après application de quelques gouttes, le lichénologue sait à qui il a affaire. Cette technique, incontournable pour ne pas faire d'erreur, est utilisée par les spécialistes.



ILS SONT PARTOUT... VRAIMENT PARTOUT

Les lichens se sont installés partout, souvent dans des endroits inhospitaliers : très froids, très chauds, très secs, très salés, très..., très..., très...
C'est d'ailleurs presque plus simple de dire où il ne sont pas : dans les océans. Et encore, il y en a qui supportent les marées.

En cadeau, une petite galerie de paysages lichéniques pour le plaisir.

Ils sont tous là : les crustacés, les fruticuleux, les foliacés, les poudreux et les cladonies, discrets ou exubérants. Leur assemblage est souvent un régal pour l'œil des curieux. Pas besoin d'être un lichénologue averti pour apprécier le tableau.

• Paysages littoraux

Vivre sur le littoral est une vraie spécialité des lichens en Bretagne. Pas discrets du tout, ils se font remarquer en ornant de larges bandes noires et orange les rochers littoraux. Chacun est à sa place en fonction de sa capacité à supporter l'eau salée.

Il y en a même qui vivent carrément dans l'eau salée, incrustés dans la coquille des berniques ou fixés sur les pelvétiques, des algues brunes qui poussent en haut de l'estran.



• Ambiance forestière

Les arbres hébergent de nombreux lichens. Là aussi il y a des spécialités. Il y a ceux du tronc, de sa face éclairée ou à l'ombre ; ceux des rameaux ; ceux du sommet. Certains aiment les chênes, d'autres les frênes, d'autres les pins. Il y a aussi ceux des arbres vivants et ceux des arbres morts... Et il y a des lichénologues spécialistes des lichens des troncs d'arbre !



MÉGA IMPORTANT

Les lichens ne sont pas des parasites. Ils se débrouillent seuls, n'ont pas de racines ou de suçoirs et ne prennent rien de rien à leur support, pas la plus petite goutte de sève. Ils ne le gênent pas le moins du monde. Donc, pas la peine de hurler si un arbre est couvert de lichens.

• Ambiance chaos rocheux



• Ambiance... recueillie



AMATEURS DE LICHENS

• Croqueurs ou bâtisseurs

Peu d'animaux consomment les lichens rendus peu appétissants par leur cocktail chimique. Parmi les mangeurs de lichens, il y a les minuscules **tardigrades** qui adorent l'abri des mousses et des lichens. Ces toutes petites bêtes sont étonnantes. Championnes de la survie en milieu très hostile, elles sont capables de revivre activement après plusieurs années de léthargie profonde.



tardigrade

taille : 0,5 à 1,5 mm

La **mésange à longue queue** ne mange pas de lichens. Par contre elle en utilise énormément pour bâtir un nid douillet qui a l'allure d'une pantoufle. Idéal comme isolant et comme camouflage !



Quelques rares **chenilles** mettent les lichens à leur menu, dont la bien nommée **boarmie du lichen**.



Boarmie du lichen adulte.



Helicigona, l'escargot des rochers, en croque aussi.



INTERVIEW

IL FAUT LE FAIRE... EXPLORATION CHIMIQUE AU CŒUR DES LICHENS !



Les humains utilisent les lichens depuis longtemps pour teindre des tissus ou faire des parfums par exemple. Mais depuis quelques années, la curiosité des chercheurs s'est accrue. Parmi eux, Joël Boustie, professeur à l'Université de Rennes 1 et spécialiste des produits fabriqués par les lichens, a la gentillesse de répondre à nos questions. Tu vas comprendre que Joël fait un métier fascinant.

Peux-tu nous expliquer en quoi consiste exactement ton métier ?

Je suis enseignant-chercheur à la Faculté de Pharmacie de Rennes. D'une part, je donne des cours aux étudiants en pharmacie sur les champignons et la chimie des plantes, essentiellement sur les produits d'origine naturelle qui permettent de faire des médicaments. D'autre part, avec mes collègues, je cherche dans les lichens des molécules particulières. Cela veut dire qu'on les repère, on les extrait, on les identifie et on les teste pour comprendre comment elles agissent.

À quoi cela sert-il de « fouiller » dans les lichens ?

Connaître la composition chimique des lichens permet de mieux comprendre à quoi leur servent ces molécules. Par exemple, certains produits les protègent des rayonnements ultra-violet dangereux, d'autres évitent qu'ils ne soient consommés par des prédateurs ou attaqués par des micro-organismes. On peut donc imaginer trouver de nouveaux filtres solaires, des insecticides, des antibiotiques... Comme la plupart de ces substances sont seulement produites par les lichens, on a de bonnes chances de découvrir des molécules nouvelles. Restera quand même à trouver ce qu'elles pourront soigner. C'est ce que nous cherchons avec l'aide de nos collègues biologistes. On a quelques bonnes pistes.



Qu'est-ce qui a été découvert et y a-t-il encore des choses à découvrir ?

Un peu plus de 1 000 composés différents ont été isolés et identifiés. Certains pourraient aider à traiter des maladies. Par exemple des activités antibiotiques pourraient traiter des bactéries résistantes. Et il y a bien d'autres pistes. En plus, pour ne pas mettre en danger un lichen en le ramassant abondamment pour récupérer les molécules actives, nous allons plutôt recopier ces molécules par la chimie de synthèse. Ça, on sait le faire.

Pour l'instant, on est loin d'avoir trouvé tout ce que les lichens produisent et d'avoir compris leurs actions. C'est cette connaissance qui débouchera sur la découverte de nouveaux médicaments. Par exemple, des bactéries et des champignons microscopiques particuliers ont été récemment découverts au sein du lichen. Eux aussi ont un grand potentiel.

Peux-tu nous confier ce que tu cherches en ce moment ? Qu'est-ce que tu aimerais le plus trouver ?

Avec toute une équipe, on cherche de nouveaux médicaments anticancéreux. On cherche aussi du côté des molécules qui activent le bronzage ou pourraient faire de bons filtres UV en crème solaire. En plus de « fouiller » dans les lichens, nous voulons aussi comprendre comment les lichens interagissent avec

leur environnement. Cela peut nous donner de bonnes pistes pour trouver les activités les plus pertinentes. C'est comme une enquête, compliquée mais passionnante. On trouve en fait rarement la clé de l'énigme car il y a toujours une autre question qui vient quand on pense avoir découvert quelque chose. En recherche, il y a toujours une nouvelle piste qui apparaît, c'est très excitant !

Merci beaucoup Joël. Bonnes recherches !



LES FAIBLESSES DES DURS À CUIRE

Sous leurs airs de costauds increvables, les lichens cachent une grande sensibilité. Leur fameux petit côté « éponge » qui leur permet d'absorber la moindre particule est aussi leur point faible.

En captant l'eau et les éléments nourrissants, ils attrapent aussi tous les produits polluants présents dans l'air ou dans l'eau, apportés par les gaz d'échappement, les fumées diverses, les résidus d'engrais azotés, les fongicides (produits chimiques utilisés pour tuer les champignons en agriculture, en jardinage ou dans la construction). Ils les stockent, les accumulent et... en meurent ! Tous les lichens ne réagissent pas de la même manière face à ces agressions. Il y a les très résistants capables de supporter les ambiances polluées et les très peu résistants qui disparaîtront à la première pollution. Constatant cela, les lichénologues ont eu depuis longtemps l'idée d'utiliser les lichens comme indicateurs de la qualité de l'environnement.

LES APPRENTIS LICHÉNOLOGUES PASSENT À L'ACTION !

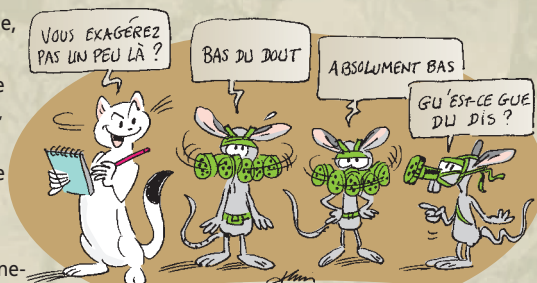
Je te propose de faire « parler » les lichens près de chez toi. Ils peuvent certainement te donner quelques précieuses indications sur l'état de ton environnement.

Pour cela tu vas utiliser l'outil « **Lichens, témoins de la qualité environnementale** » des pages 14 et 15. Cet outil sommaire a été fabriqué spécialement pour l'**HERMINE** VAGABONDE, s'il vous plaît !

Dès 1750, un botaniste anglais, constate l'absence de lichens autour des usines de cuivre. Puis, en 1866, un botaniste finlandais écrit que « *les lichens semblent fuir les villes* » en constatant leur absence du centre de Paris. En 1926, est établie une carte de la pollution de Stockholm à partir de la répartition des lichens. Depuis, les recherches se poursuivent.

Méthode en 5 étapes pour que les lichens ne te « racontent » pas n'importe quoi :

- 1 Sélectionne un arbre, plutôt un feuillu : chêne, frêne, hêtre, pommier...
- 2 Observe son tronc et repère les formes de thalles de lichens. N'oublie pas ta loupe ! (Rappelle-toi ! Tous lichens, tous différents, page 6)
- 3 Compte pour chaque forme les différentes sortes de lichens observées.
- 4 Complète le tableau « résultats des observations ».
- 5 Place ton « total » sur la « règle de qualité environnementale » et tu découvriras ce que « disent » les lichens de ton arbre.



BONNE IDÉE

Tu peux faire des observations dans plusieurs endroits différents, par exemple sur une place en ville, dans un jardin public, en forêt, près d'une route, puis comparer tes résultats. Tu peux aussi rechercher l'endroit le moins pollué près de chez toi. Un peu comme une enquête.

Envoie-moi le résultat de ton enquête en précisant l'espèce d'arbre, son adresse et le total obtenu.
hermine.vagabonde@bretagne-vivante.org



OUTIL : LICHENS, TÉMOINS DE

- 1 Choisis un arbre feuillu - nom de l'arbre : _____
- 2 Observe le tronc.
- 3 Repère les formes différentes de thalles en t'aidant des exemples.

ALGUE



Algue (seule, sans champignon)
de couleur orangée sur la photo

Nombre d'espèces
d'algues observées (a)

POUDREUX



Lepraria incana

Nombre d'espèces de lichens
poudreux observées (b)

CRUSTACÉS

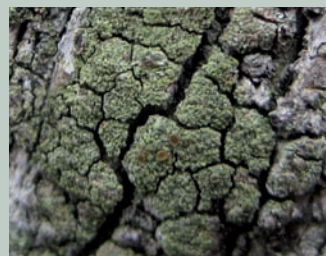


Lecidella elaeochroma



Caloplaca cerina

Nombre d'espèces de lichens
crustacés observées (c)



Lecanora conizaeoides



Phaeographis dendritica



Diploicia canescens

- 5 Complète le tableau et calcule le total.

Résultats des observations

Forme du thalle

Nombre d'espèces observées

Algues

x 1 = _____ (a)

Poudreux

x 1 = _____ (b)

Crustacés

x 2 = _____ (c)

Foliacés

x 5 = _____ (d)

Fruticuleux

x 10 = _____ (e)

Total (a)+(b)+(c)+(d)+(e) =

- 6 Place le total sur la règle de qualité environnementale.

Pollué

Qualité



LA QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE

Lieu de l'observation : ☐ mon jardin ☐ rue, place ☐ campagne ☐ jardin public ☐ bois

4 Compte les lichens différents que tu vois pour chaque forme.

FOLIACÉS



Melanelixia subaurifera



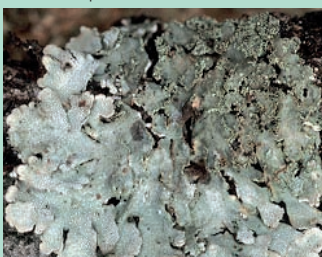
Physcia tribacioides



Xanthoria parietina



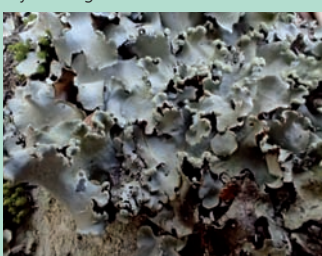
Flavoparmelia caperata



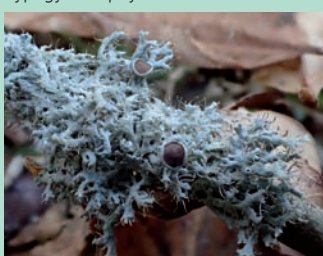
Physconia grisea



Hypogymnia physodes



Parmotrema perlatum



Physcia leptalea

Nombre d'espèces de lichens **foliacés** observées (d)

FRUTICULEUX



Ramalina fastigiata



Evernia prunastri



Teloschistes chrysophthalmus



Usnea

Nombre d'espèces de lichens **fruticuleux** observées (e)

moynne

Propre



L'HERMINE VAGABONDE PROPOSE

CHAQUE TRIMESTRE UN DOSSIER SUR LA NATURE ILLUSTRÉ AVEC SÉRIEUX ET HUMOUR

En plus, Hermine raconte des histoires et des légendes, donne des recettes de cuisine, propose des bricolages et des expériences et parle aussi en breton et en gallo... Et n'oublions pas LE poster en couleur avec chaque numéro.



Disponible sur abonnement ou au numéro auprès de l'association Bretagne Vivante-SEPNB, l'Hermine Vagabonde est maintenant devenue une vraie collection qui grandit, grandit, grandit...

N'hésitez plus : abonnez-vous !

POUR S'ABONNER À L'HERMINE VAGABONDE OU COMMANDER LES NUMÉROS DISPONIBLES

Je m'abonne à l'Hermine Vagabonde

pour 1 an (4 numéros)..... 12,00 €
pour 2 ans (8 numéros)..... 20,00 €

Abonnement de soutien

pour 1 an..... 15,00 €
pour 2 ans..... 30,00 €

Je commande toute la collection disponible soit 38 numéros

38 numéros (au lieu de 129,50 €)..... 95,50 €

Je commande un lot de 10 n° au choix (cocher les n° choisis)

10 numéros (au lieu de 35 €)..... 25,00 €

Je commande un lot de 5 n° au choix (cocher les n° choisis)

5 numéros (au lieu de 17,50 €)..... 14,00 €

1 numéro 3,50 €

Total (port compris).....

Nom :

Adresse :

Téléphone :

Courriel :

Mode de paiement :

• chèque bancaire ☐ • CCP ☐

libellé à l'ordre de Bretagne Vivante - SEPNB

Retourner le bon de commande ou d'abonnement accompagné du règlement à Bretagne Vivante, 19 rue de Gouesnou, BP 62132, 29221 Brest cedex 2
Tél : 02 98 49 07 18 - Fax : 02 98 49 95 80

Contacter la rédaction : hermine.vagabonde@bretagne-vivante.org

- de 0 à 6
- ☐ 7 - Les Castors de l'ouest
 - ☐ 8 - Les voyages de la spatules
 - ☐ 9 - Les petites bêtes de la maison
 - ☐ 10 - Les algues vertes
 - ☐ 11 - Le saumon
 - ☐ 12 - Les chauves-souris
 - ☐ 13 - Saie marée noire
 - ☐ 14 - Les marais salants
 - ☐ 15 - Le compostage
 - ☐ 16 - Le golfe du Morbihan
 - ☐ 17 - Les sternes
 - ☐ 18 - Le grand corbeau
 - ☐ 19 - Énergie éolienne
 - ☐ 20 - Les tourbières
 - ☐ 21 - Toiles d'araignées
 - ☐ 22 - Bricolages utiles
 - ☐ 23 - Salamandres et tritons
 - ☐ 24 - Le lucane cerf-volant
 - ☐ 25 - Le lierre
 - ☐ 26 - Le renard
 - ☐ 27 - Le mystère de la fleur jaune
 - ☐ 28 - Les délices de l'automne
 - ☐ 29 - Sur la piste de la loutre
 - ☐ 30 - 1, 2, 3... Soleil
 - ☐ 31 - SOS, plantes en danger
 - ☐ 32 - Les oiseaux des falaises
 - ☐ 33 - Plantes sauvages à croquer
 - ☐ 34 - Le phragmite aquatique
 - ☐ 35 - Le requin pélerin
 - ☐ 36 - Pétarade pastorale
 - ☐ 37 - Le goéland argenté
 - ☐ 38 - Les arbres, ça m'embranche
 - ☐ 39 - Le petit rhinocéros
 - ☐ 40 - Les rapaces nocturnes
 - ☐ 41 - Le guillemot de Troil
 - ☐ 42 - Les méduses
 - ☐ 43 - Eryngium fait de la résistance
 - ☐ 44 - Dossier CapOera
 - ☐ 45 - Exploration nature
 - ☐ 46 - Oiseaux des jardins
 - ☐ 47 - Les libellules (tome 1)
 - ☐ 48 - Les libellules (tome 2)
 - ☐ 49 - La mulette perlière
 - ☐ 50 - En piste
 - ☐ 51 - Le Grand Bluff
 - ☐ 52 - Jeux d'été
 - ☐ 53 - Lichens, de vrais durs à cuire !

Waouh ! Impressionnante cette liste.

Les numéros rayés de rouge sont épuisés

