



## ÉVALUEZ LA QUALITÉ DE L'AIR EN OBSERVANT LES LICHENS

Les lichens sont des organismes extraordinaires ! Ils sont constitués d'un champignon et d'une algue (ou cyanobactéries) vivant ensemble, en symbiose.

Le champignon permet au lichen d'être bien fixé au support (rocher, tronc d'arbre ou même sur le sol). Il protège l'algue des agressions extérieures (rayonnement UV, dessèchement, prédateurs, etc.) et capte l'eau et des minéraux dans l'atmosphère, le brouillard, la pluie et la neige. Les algues apportent au champignon les sucres et nutriments issus de la photosynthèse.

Perméables à l'eau, les lichens sont très exposés à la pollution atmosphérique. Toutefois, les différentes espèces de lichens ne sont pas toutes affectées par la pollution. Certaines y sont très sensibles et meurent rapidement quand l'air devient pollué, d'autres au contraire sont très résistantes et d'autres encore sont favorisées par certains types de pollution.

En étudiant les différentes espèces de lichens qui poussent sur les arbres, vous pouvez évaluer la qualité de l'air grâce à ce protocole. Les lichens croissant très lentement, ils indiquent un niveau de pollution cumulé sur plusieurs années et non une valeur instantanée.



ILLUSTRATION : PAULINE BOUMAN

## LE PROTOCOLE

Ce protocole peut être réalisé toute l'année par un jour sec (la pluie complique la détermination des lichens).

### 1 CHOIX DE LA ZONE

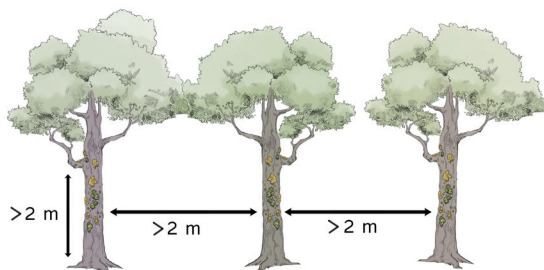
La zone que vous étudierez doit comporter **au minimum 3 arbres isolés** (donc ni en forêt ni dans un bosquet). Ces arbres doivent être **espacés entre-eux de 2 à 10 mètres**.

### 2 CHOIX DES ARBRES

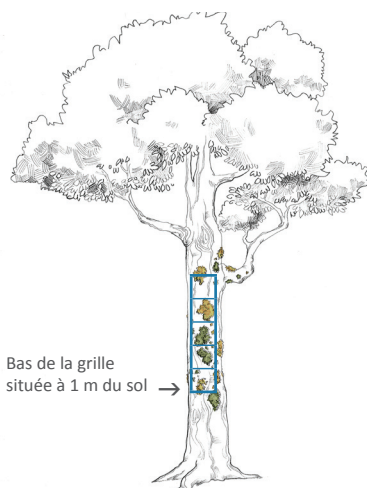
Vous devrez réaliser l'inventaire des lichens présents sur 3 arbres (si la zone choisie ne permet pas de faire mieux, vous pouvez faire vos observations sur seulement 2 arbres mais pas moins).

Ces arbres doivent être :

- bien droits, **de circonférence supérieure à 30 cm** ;
- ni des résineux (pins...), ni des platanes ou bouleaux (sur ces espèces, l'écorce est régulièrement renouvelée ou trop acide empêchant le maintien de lichens anciens) ;
- **peu ou pas recouverts de mousse ou de lierre** ;
- avec **les branches les plus basses à au moins 2 mètres de haut**.



### 3 MISE EN PLACE DE LA GRILLE ET OBSERVATION DES LICHENS

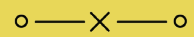


Pour chaque arbre, repérez avec une boussole (ou votre smartphone) la face qui est exposée au nord (elle est donc tournée vers le nord).

Fixez ensuite verticalement la grille composée de 5 carrés (voir rubrique matériel ci-dessus) sur le tronc avec des ficelles ou des sangles. **Le bas de la grille doit être placé à un mètre du sol.**

**Déterminez ensuite les différentes espèces présentes à l'aide de la clé de détermination.** Pour chaque espèce, indiquez le ou les carrés de la grille où elle est présente. Dans l'idéal, prenez une photo (en macro) de chaque espèce.

Faites de même pour les faces est, ouest et sud de l'arbre. Pensez à compléter au fur et à mesure la fiche de terrain.



## MATÉRIEL

- une grille de 5 carrés de 10 x 10 cm chacun qui vous permettra de délimiter votre zone d'observation. Vous pouvez utiliser du grillage dont la maille fait 10 x 10 cm ou imprimer le document « grille » en deux exemplaires et coller les éléments entre eux.
- de la ficelle pour fixer la grille.
- une loupe (grossissement x10)
- une boussole ou votre téléphone pour repérer l'exposition de la face de l'arbre.
- la clé de détermination et la fiche de terrain
- un peu d'eau
- un appareil photo (facultatif)

*Ce protocole est proposé par M. Boulanger, N. Malle, G. Plattner, L. Turcati et S. Turpin en collaboration avec C. Van Haluwyn. Il a été testé et modifié suite à une campagne de test menée dans la région lyonnaise en 2017 avec des observateurs volontaires, nous les remercions de leurs retours précieux.*

# LES 3 GRANDS TYPES DE LICHENS

L'observation de la morphologie permet de regrouper les lichens dans trois grandes catégories décrites ci-dessous.



1. AMANDINEA PUNCTATA



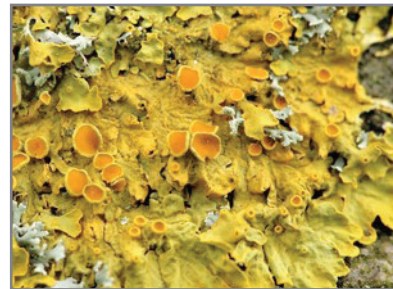
4. PARMELINA TILIACEA



7. RAMALINA FRAXINEA



2. DIPLOICIA CANESCENS



5. XANTHORIA PARIETINA



8. RAMALINA FARINACEA



3. CANDELARIELLA VITELLINA



6. PUNCTELIA JECKERI



9. RAMALINA FASTIGIATA



## LICHENS CRUSTACÉS

En forme de croûte ou de tache. Très bien fixés au tronc sur toute la surface du lichen. On ne peut pas les détacher sans arracher l'écorce.



## LICHENS FOLIACÉS

Composés de lobes, ressemblant à de petites feuilles. Fixés au tronc par presque toute la surface du thalle sauf au bord où les lobes sont décollés. Peuvent être facilement détachés avec l'ongle.



## LICHENS FRUTICULEUX

En forme de lanières ou de buissons. Fixés au tronc par une toute petite partie. Se détachent du tronc très facilement.

# LEXIQUE DES TERMES UTILISÉS DANS LA CLÉ DE DÉTERMINATION



## LE THALLE

Corps du lichen (les scientifiques utilisent ce terme pour des organismes qui n'ont ni racine, ni tige, ni feuille, ni nervure).



## UN LOBE

Division au bord du thalle.



## UNE PSEUDOCYPHELLE

Petites « cicatrices » blanches (de la partie supérieure du lichen) qui donnent un aspect gaufré.



## DES SORALIES

Organes de reproduction asexuée prenant un aspect granuleux (amas de poudre).



## DES ISIDIES

Organes de reproduction asexuée prenant la forme de petits boutons ou de cylindres.



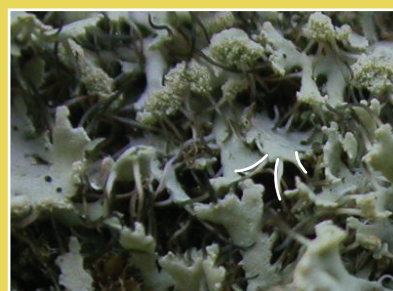
## DES APOTHÉCIES

Organes de reproduction sexuée formant des petites coupes ou disques.



## UNE RHIZINE

Petit filament inséré sur la face inférieure de certains thalles, elles permettent la fixation au support.



## UN CIL

Filament inséré généralement sur le bord ou le dessus du thalle.



# CLÉ DE DÉTERMINATION

Cette clé de détermination permet de reconnaître les lichens les plus fréquents dans les villes et villages de France métropolitaine.



L'espèce que vous observez est...

→ ... **sèche et rigide**,  
il s'agit d'un lichen

→ Le lichen est en forme de lanière ou de buisson, fixé au tronc par une toute petite partie. Il se détache du tronc très facilement.



→ **Lichen fruticuleux**  
**VOIR PAGE 6**

→ Le lichen est composé de lobes, ressemblant à de petites feuilles. Il est fixé au tronc par presque toute la surface du thalle sauf au bord où les lobes sont décollés. Il peut être facilement détaché avec l'ongle.



→ **Lichen foliacé**  
**VOIR PAGE 10**

→ Le lichen est très bien fixé au tronc sur toute la surface du lichen. Forme une croûte ou une tache. On ne peut pas le détacher sans arracher l'écorce.



→ **Lichen crustacé**  
**VOIR PAGE 18**

→ ... **souple et verte**.  
A la loupe, on distingue des structures ressemblant à des tiges et des feuilles

→ **Il s'agit d'une mousse** (que l'on observe souvent du côté le plus humide de l'arbre). Nous n'étudions pas ce groupe dans le cadre de cette étude.

→ ... **en forme de tâches** et laisse des marques sur la peau si on passe le doigt.

→ **Il s'agit d'une algue** (que l'on observe souvent du côté le plus humide de l'arbre). Nous n'étudions pas ce groupe dans le cadre de cette étude.

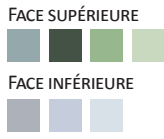


# LICHEN FRUTICULEUX

1



Lichen avec des **lanières** **applaties**



La face supérieure et la face inférieure du lichen sont de **couleurs différentes**

**Présence de cils** sur la face supérieure



**Absence de cils**



Face inférieure **blanchâtre à verdâtre** (ne pas confondre avec *Ramalina farinacea* aux lanières plus rigides)



Face inférieure **noire à la base**



La face supérieure et la face inférieure du lichen sont de **même couleur**



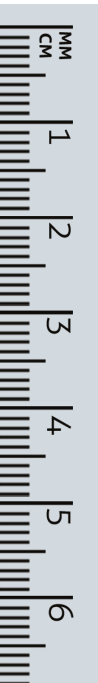
Présence **d'apothécies**, absence de soralies et d'isidies, **lanières rigides**



Rares apothécies mais présence de **soralies sur le bord**, **lanières rigides** (ne pas confondre avec *Evernia prunastri* aux lanières plus souples)

Lichen avec des **lanières cylindriques**

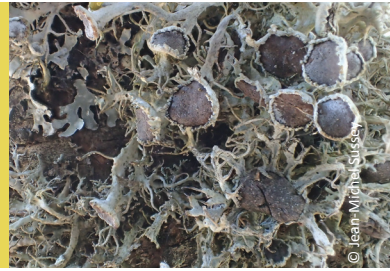
**VOIR PAGE 8**





### Anaptychia ciliaris

- Apothécies sur une courte tige
- Présence de longs cils
- Lanières très allongées couvertes de petits poils (à la loupe)



© Jean-Michel Süss



### Evernia prunastri

- Apothécies très rares, présence possible de soralies farineuses
- Absence de cils et de rhizines
- Lanières souples, allongées avec des faces de couleurs différentes



© M. Boulanger



### Pseudevernia furfuracea

- Apothécies très rares, présence d'isidies cylindriques
- Absence de cils et de rhizines
- Lanières souples, allongées avec des faces de couleurs différentes



© M. Boulanger, N. Walle, C. Van Haluwyn



Apothécies terminales



### Ramalina fastigiata

- Apothécies au bout des lanières
- Absence de cils et de rhizines
- Lanières allongées (jusqu'à 5 cm), très ramifiées et denses



© Lairich Rig



Apothécies latérales



### Ramalina fraxinea

- Apothécies sur le bord des lanières
- Absence de cils et de rhizines
- Lanières rigides et très allongées (max. 20 cm), larges (max. 2,5 cm)



© M. Boulanger, N. Walle, C. Van Haluwyn



### Ramalina farinacea

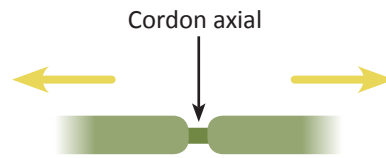
- Apothécies rares, présence de soralies sur le bord des lanières
- Absence de cils et de rhizines
- Lanières allongées (max. 10 cm) fines (max. 3 mm) et rigides



© M. Boulanger, N. Walle, C. Van Haluwyn



Lichen avec des  
**lanières cylindriques**

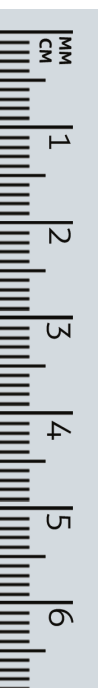


**Présence d'un cordon axial.** Ce cordon est constitué de filaments de champignon formant un axe central. Pour le repérer, tirer une lanière de part et d'autre pour pouvoir le voir.

**Absence de cordon axial**



Autre lichen fruticuleux à  
ramifications cylindriques







### Usnea sp.



Organes reproducteurs variables selon les espèces



Cils présents chez quelques espèces



Lanières allongées et cylindriques



Si vous ne trouvez pas votre lichen fruticuleux (nous n'avons mis que les lichens les plus fréquents), indiquez sur votre relevé :



Autre lichen fruticuleux





**LICHEN FOLIACÉ**  
2



Lichen **jaune ou orangé**



Absence d'apothécie, **présence de soralies**



Présence **d'apothécies oranges**, absence de soralies et d'isidies

Thalle souvent bien développé à lobes bien visibles

Petit thalle (moins de 3 cm) recouvert entièrement d'apothécies, pas de lobes visibles



Lichen **marron à vert kaki**



Présence **de nombreuses apothécies très grandes**, absence de soralies. Présence de petites verrues ressemblant à des isidies (mais qui n'en sont pas)

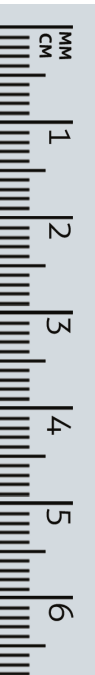
Apothécies rares, **isidies et soralies qui se brisent quand on passe le doigt**



Lichen **grisâtre, blanchâtre, olivâtre ou d'une couleur différente**

Apothécies rares, **isidies qui ne se brisent pas quand on passe le doigt**

→ **VOIR PAGE 12**





o — X — o



Si vous ne trouvez pas votre lichen foliacé (nous n'avons mis que les lichens les plus fréquents), indiquez sur votre relevé :



Autre lichen foliacé



### Candelaria concolor



Présence de soralies au bout des lobes



Absence de cils, présence de rhizines



Lobes très courts non adhérents au tronc d'arbre



© M. Boulanger, N. Malle, C. Van-Hauwijn



### Xanthoria parietina



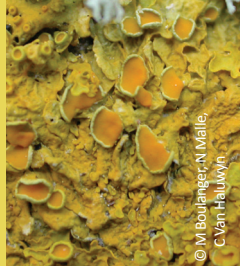
Apothécies orangées



Absence de cils, rares rhizines



Lobes bien développés



© M. Boulanger, N. Malle, C. Van-Hauwijn



### Xanthoria polycarpa



Très nombreuses apothécies orangées



Absence de cils, présence de rare rhizines



Thalle en forme de coussinet presque recouvert d'apothécies



© Richard Droker



### Melanohalea exasperata



Apothécies nombreuses jusqu'à 8 mm de diamètre



Rhizines dépassant parfois visibles du bord du thalle



Thalle jusqu'à 10 cm, lobes étroits (environ 4 mm)



© Christophe Quéinn



### Melanelixia glabratula / subaurifera



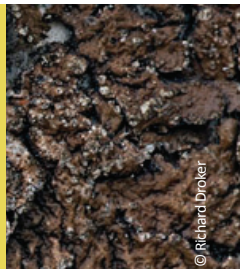
Apothécies rares, présence d'isidies et / ou soralies fragiles



Pas de cil mais présence de rhizines



Thalle de taille variable collé à l'écorce



© Richard Droker



Autres Melanohalea



Lichen grisâtre, blanchâtre, olivâtre ou d'une couleur différente



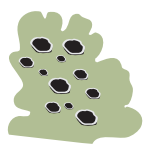
Présence de cils sur la face supérieure



Pas de cils, change très nettement de teinte quand on le mouille avec de l'eau (devient vert presque fluo)



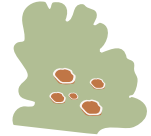
Pas de cils, ne change pas ou peu de teinte quand on le mouille



Nombreuses apothécies sombres



Rares apothécies



Apothécies brun-rouge, absence d'isidie et de soralie



Apothécies noires recouvertes d'une poudre blanche également présente sur le bord du lobe (appelée pruine)



Présence de soralies



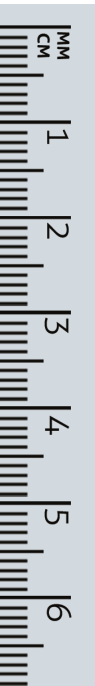
Lichen avec des soralies, présence de poudre blanche sur le bord des lobes (appelée pruine)



Absence de pruine, présence de soralies surtout au centre du thalle (qui mesure moins de 3 cm de diamètre) et lobes étroits (environ la taille d'une pointe de crayon)

Présence de soralies VOIR PAGE 14

Absence de soralies VOIR PAGE 16





### Physcia leptalea



Nombreuses apothécies, absence de soralies



Présence de cils et de quelques rhizines



Lobes étroits de 0,3 à 1,5 mm de large



© M. Boulanger



### Physcia adscendens / tenella



Présence de soralies au bout des lobes



Présence de cils (1 à 3 mm) et de quelques rhizines



Lobes étroits de 0,3 à 1,5 mm de large



© M. Boulanger, N. Maillé, C. Van Haluwyn



### Pleurosticta acetabulum



Apothécies larges qui peuvent se replier en forme de vase



Présence de rhizines



Lobes jusqu'à 1,5 cm de large



© C. Van Haluwyn



### Physconia distorta



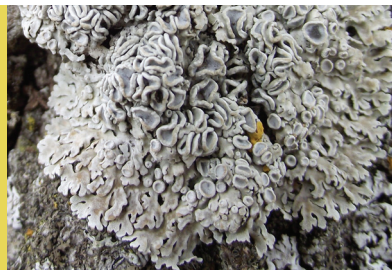
Présence d'apothécies, et absence de soralies et d'isidies



Présence de rhizines noires denses



Le thalle mesure jusqu'à 10 cm, lobes de 0,6 à 2 mm de large



© Robert Reisman, M. Boulanger



### Physconia grisea



Présence de grosses soralies



Présence de rhizines sur la face inférieure



Lobe étroits de 2 mm de large, arrondis à l'extrémité



© M. Boulanger, N. Maillé, C. Van Haluwyn



### Hyperphyscia adglutinata



Présence très fréquente de soralies, apothécies plus rares



Rhizines courtes et peu nombreuses



Thalle de moins de 1,5 cm, lobes de moins de 0,5 mm



© Annelie Burghauser



### Phaeophyscia orbicularis



Présence très fréquente de soralies, apothécies plus rares



Rhizines dépassant du thalle



Thalle de moins de 3 cm, lobes de moins de 1 mm



© C. Van Haluwyn



Thalle presque crustacé, très difficile à détacher sans rhizines visibles au bord des lobes

Thalle arrondi, très adhérent à l'écorce rhizines souvent débordantes sur le bord des lobes



Lichen avec soralies, qui ne verdit pas et qui mesure plus de 3 cm de diamètre

Soralies uniquement sur le bord des lobes



Présence de soralies ailleurs sur les lobes



Lichen avec un aspect gonflé comme une plante grasse, n'ayant pas les lobes relevés

Lichen aux lobes relevés et presque perpendiculaire à l'écorce (aspect de salade) et n'ayant pas un aspect gonflé

Lichen n'ayant pas un aspect gonflé et ayant les lobes non relevés



Lichen gris



Présence de pseudocyphelles, parfois recouvertes de soralies, aspect gaufré

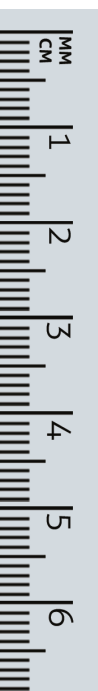


Présence de points clairs parfois recouverts de soralies

Lichen gris avec des lobes qui s'enroulent vers l'écorce, il paraît peu adhérent



Lichen vert jaune à lobes larges et pouvant paraître épais





### Hypogymnia physodes / tubulosa

- Soralies sur le bord des lobes, apothécies rares
- Absence de cils et de rhizines
- Lobes gonflés et étroits de 1 à 3 mm, relevés à l'extrémité



© M. Epuenger, N. Malle, C. Van Halbeek



### Parmotrema perlatum / reticulatum

- Soralies sur le bord des lobes, apothécies rares
- Parfois cils au bord des lobes, rhizines peu visibles
- Lobes de 1,5 cm de large au maximum, bords des lobes relevés



© M. Boulanger



### Punctelia jeckeri

- Nombreuses soralies
- Lobes étroits de 3 mm de large arrondis à l'extrémité
- Absence de cils



© Norbert Nagel



### Parmelia sulcata

- Présence de soralies
- Présence de rhizines
- Lobes de 1 à 5 mm de large et de 2 cm de long coupés au bout



© Richard Driker



### Punctelia subrudecta / borrieri

- Nombreuses soralies
- Absence de cils
- Lobes étroits de 3 mm de large arrondis à l'extrémité

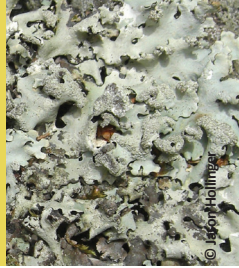


© C. Van Halbeek



### Hypotrachyna afrorevoluta / revoluta

- Présence de soralies, parfois des apothécies
- Absence de cils
- Lobes assez étroits



© J. J. J. J. J.



### Flavoparmelia caperata / soredians

- Soralies au centre du thalle, apothécies rares
- Absence de cils, présence de rhizines



© LeValSansRégion



Absence de soralies



Présence de pseudocyphelles



Lichen gris avec isidies vertes à brunes, lobes « coupés » au bout



Absence d'isidies, aspect gaufré

Absence de pseudocyphelle



Lichen clair avec isidies sombres, rares apothécies brun-rougeâtres



Apothécies noires, absence d'isidies

Lichen avec un aspect gonflé comme une plante grasse, absence d'isidies et apothécies rares

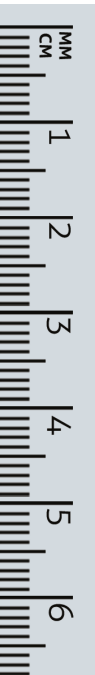
---

---

---

---

---







### Parmelia saxatilis

- Présence d'isidies, apothécies rares, absence de soralies
- Présence de rhizines
- Lobes paraissant coupés au bout, présence de pseudocyphelles



© C Van Haluwyn



### Parmelia sulcata

- Soralies parfois absentes
- Présence de rhizines
- Lobes de 1 à 5 mm de large et jusqu'à 2 cm de long



© Richard Drake



### Parmelina tiliacea /

- Présence d'isidies, parfois d'apothécies, absence de soralies
- Présence de rhizines
- Lobes arrondis de moins de 6 mm



© C Van Haluwyn



### Physcia aipolia / stellaris

- Présence d'apothécies, absence de soralies et d'isidies
- Présence de rhizines, absence de cils
- Le thalle mesure jusqu'à 10 cm, très collé à l'écorce



© Jason Holling



### Hypogymnia physodes /

- Soralies sur le bord des lobes, apothécies rares
- Absence de cils et de rhizines
- Lobes gonflés et étroits de 1 à 3 mm, relevés à l'extrémité



© M Boukanger-N. Wille, C Van Haluwyn

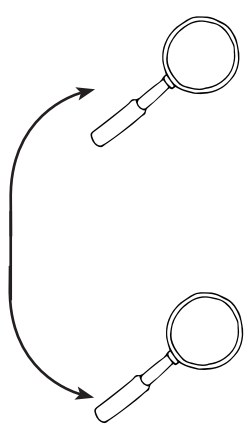


# LICHEN CRUSTACÉ

3

Lichen **jaune** ou **orangé**

Lichen **d'une autre couleur**



En regardant à la loupe, ce lichen est en réalité un lichen foliacé : **le thalle n'est pas totalement soudé à l'écorce.**

En regardant à la loupe, ce lichen est bien un lichen crustacé : **le thalle est soudé à l'écorce.**

Lichen **sans apothécie**



Lichen blanc / verdâtre de forme arrondie. **Les bords sont bien nets, blancs avec des lobes jointifs.**



**Lichen poudreux** formant des taches diffuses sans bord net



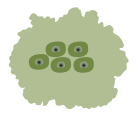
Lichen **avec apothécies rondes**



Le **bord de l'apothécie** est d'une couleur différente de celle du centre



Le **bord de l'apothécie** est de la même couleur que le reste de l'apothécie



Lichen **avec apothécies situées au sommet de petites verrues** (aspect de molaires cariées)



Lichen **avec apothécies en forme de virgules**, appelées lirelles



Lichen crustacé à lirelles





### Candelaria concolor

- Présence de sorales au bord des lobes
- Absence de cils et présence de rhizines
- Lobes très courts non adhérents au tronc d'arbre

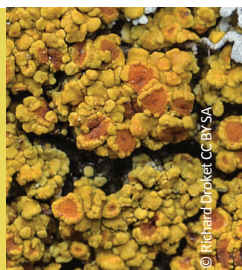
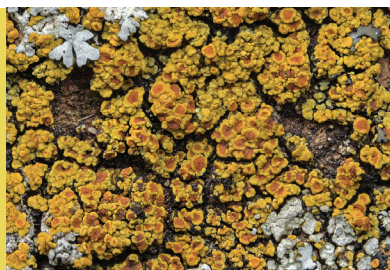


© J. Van Haluwyn



### Candelariella sp.

- Apothécies à disques jaunes
- Absence de cils et de rhizines
- Absence de lobes, thalle granuleux parfaitement adhérent au tronc



© Richard Droker CC BY SA



### Diploicia canescens

- Nombreuses sorales au centre, pas d'apothécies sauf cas rares (elles sont alors noires).
- Absence de cils et de rhizines
- Thalle arrondi à bord lobé et parfaitement soudé à l'écorce



© M Boulanger, N Mialle, C Van Haluwyn



Lichen crustacé à aspect poudreux



Lecanora sp.



Si vous ne trouvez pas votre lichen crustacé (nous n'avons mis que les lichens les plus fréquents), indiquez sur votre relevé :



Autre lichen crustacé



### Amandinea punctata / Lecidella elaeochroma

- Apothécies nombreuses et noires
- Absence de cils et de rhizines
- Thalle gris blanchâtre à verdâtre

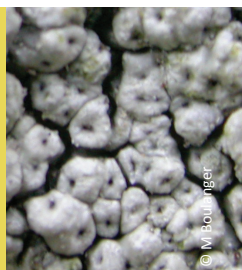


© M Boulanger



### Pertusaria pertusa

- Nombreuses apothécies situées au sommet de petites verrues
- Absence de cils et de rhizines
- Thalle gris blanchâtre à verdâtre



© M Boulanger



## PARTICITAE : PARTICIPATION CITADINE À L'OBSERVATION DE L'ENVIRONNEMENT

---

PartiCitaE est un observatoire scientifique, ce qui en fait un outil de recherche à part entière mais c'est aussi un dispositif participatif qui assure la prise en compte des besoins sociétaux dans cette recherche sur l'environnement urbain.

PartiCitaE est un outil à la disposition de tous, animé conjointement par des chercheurs et des citoyens permettant de construire une connaissance globale, scientifique et partagée de l'environnement urbain.

Chacun peut s'impliquer dans ce projet à la hauteur de ses disponibilités, retrouvez sur notre site nos différents protocoles de sciences participatives auxquels vous pouvez contribuer.

Textes : Laure Turcati et Gilles Plattner / Conception de la clé de détermination : Sébastien Turpin, Laure Turcati, Marc Boulanger et Nicolas Maille / Relecture de la clé : Chantal Van Haluwyn, Rémy Poncet et Yannick Agnan / Conception graphique : Laetitia Brevet-Philibert / Illustration : Pauline Bouman, Sébastien Turpin



[CONTACT@PARTICITAE.FR](mailto:CONTACT@PARTICITAE.FR)

[WWW.PARTICITAE.UPMC.FR](http://WWW.PARTICITAE.UPMC.FR)

  [@PARTICITAE](https://www.facebook.com/PARTICITAE)