

COMMENT CALCULER UN INDICE DE QUALITÉ DE L'AIR ?

Très sensibles à la pollution atmosphérique, les lichens disparaissent lors de la présence de polluants. Une richesse en espèces est donc généralement révélatrice d'une bonne qualité de l'air.

Nous vous proposons une méthode simple pour calculer un Indice de qualité de l'air (d'après la méthode des ingénieurs écologues allemands /VDI – 3799-1995/ simplifiée dans un but pédagogique). Cette méthode ne donne pas un taux de polluant mais permet de déterminer un indice de biodiversité lichénique en relation avec la qualité de l'air. Il s'agit d'une méthode relative permettant de comparer plusieurs sites ou de suivre un même site dans le temps.

Zone de travail :

- Choisir une zone délimitée par un carré de 350 à 500 m de côté (limites à repérer sur une carte).
- Dans cette zone choisir 6 arbres répartis de façon homogène, sur lesquels seront effectués les relevés. Choisir des feuillus isolés de la même espèce, non penchés, de 70 cm de circonférence minimum.

Surface des relevés :

- Préparer un transparent de 20 cm sur 50 cm et tracer 10 cases de 10 cm x 10 cm (2 rangées de 5 cases).

Réalisation des relevés :

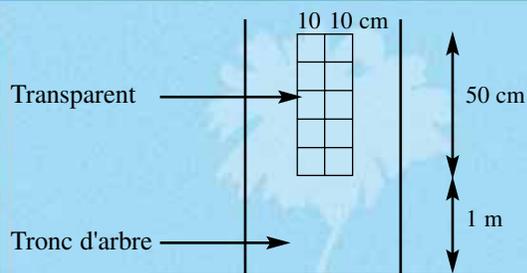
- Placer le transparent sur le tronc, à l'endroit où il y a le plus de lichens. La limite inférieure du transparent doit être au moins à 1 mètre de hauteur.

- Faire la liste des différentes espèces de lichens présentes sur la surface du transparent (si vous ne connaissez pas le nom des lichens, vous pouvez indiquer une lettre suivi de la couleur du lichen. Ex. A jaune).

- Pour chaque espèce, indiquez le nombre de cases dans lesquelles elle est présente (fréquence). Ex. espèce A jaune trouvée dans 4 cases sur 10.

Calcul de l'Indice de Qualité de l'air (IQA) :

- Calculez la fréquence moyenne de chaque espèce de lichens pour les 6 arbres (voir tableau).
- Faire la somme des fréquences de chaque espèce (= Indice de Qualité de l'Air ou I.Q.A).



Mise en place du transparent de relevé sur le tronc (échelle non respectée).

Lichen (noms ou n°)	Fréquence de l'espèce sur l'arbre n°						Moyenne des fréquences
	1	2	3	4	5	6	
N° arbres							
Xanthoria fallax (ou A jaune)	5	4	2	5	1	4	3,5
Physcia stellaris (ou B blanc)	10	-	8	2	6	7	5,5
Somme (Indice de Qualité de l'Air)							9

Tableau : exemple de calcul de l'Indice de Qualité de l'Air.

A titre indicatif, voici les valeurs extrêmes trouvées lors de quelques études d'Arnica montana dans les Hautes Alpes :
 Gap (2004) : mini (centre ville) : 13,8 - maxi : 48,9, sur Erable plane.
 Embrun (2005) : min : 10 - max : 38,5, sur Tilleul à petites feuilles.
 Briançon (2002, 2007) : min 7,16 - max : 37,95, sur Frêne commun.

Vous pouvez communiquer vos observations à ARNICA MONTANA

Nom : Prénom :

Adresse :

Arbre support :

Indice de Qualité de l'Air calculé :

Date de l'observation : Département :

Commune :

Lieu dit :
(éventuellement joindre copie de carte)

Altitude :

Eventuellement coordonnées GPS :



Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales des Hautes-Alpes

Composition, photos (sauf Ramalina), réécriture : C. Rémy, J.P. Gavériaux, ©ARNICA MONTANA/L.P.A.-INRAVA F.L. Dépot légal février 2009. Imprimerie PubliD'A - 05100 BRIANÇON, N° ISBN : 978-2 - 909814 - 11-7 - Imprimé sur papier blanc sans chlore



APPRENEZ À ESTIMER LA QUALITÉ GLOBALE DE L'AIR À L'AIDE DE LICHENS



ASSOCIATION FRANÇAISE DE LICHENOLOGIE
 Station biologique végétale - Route de la Tour Denecourt
 77300 FONTAINEBLEAU - www2.ac-lille.fr/myconord/afl.htm

ARNICA MONTANA
 35, rue Pasteur
 05100 BRIANÇON
arnica.montana@free.fr
www.arnica-montana.org

LABORATOIRE POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE I.N.R.A. - NANCY
 54280 Champenoux

QUALITÉ GLOBALE DE L'AIR ET BIOINDICATION LICHENIQUE

Dans de très nombreux sites, la qualité de l'air est le résultat de la pollution simultanée à des concentrations différentes d'un nombre plus ou moins important de polluants atmosphériques. Ces polluants peuvent être de deux types : des polluants inorganiques ou des polluants organiques qui à leur tour peuvent comprendre des formes gazeuses ou des formes particulaires.

Vis-à-vis de cette complexité de la pollution atmosphérique, il a été constaté que les lichens* sont des organismes particulièrement bien adaptés pour donner des informations sur la qualité globale de l'air :

A) d'une part suite à leur grande capacité d'adsorption et d'absorption de tous les types et formes de polluants présents dans l'atmosphère. Cette efficacité provient tout autant de leurs particularités anatomiques :

- forme en thalle entraînant un rapport surface/volume très élevé
- absence de cuticule cireuse
- cortex riche en mucilages
- absence de système racinaire
- absence de contrôle des échanges avec l'atmosphère.

de leurs caractéristiques physiologiques :

- activité photosynthétique continue
- croissance lente
- grande longévité
- dépendance directe du milieu : eau

B) et d'autre part suite à leur grande plage de sensibilité aux polluants atmosphériques, qui va se manifester *in situ* par des disparitions rapides, des altérations facilement visibles, ou à l'inverse par des développements anormaux. Des méthodes qualitatives et des méthodes quantitatives permettent par la suite à partir des observations de terrain, d'estimer voire de quantifier cette qualité globale de l'air.

Au niveau de l'estimation de la qualité globale de l'air au moyen de la bioindication lichénique, celle-ci s'effectue essentiellement à partir de l'observation de la présence ou de l'absence de certains lichens caractéristiques :

1. bonne qualité globale de l'air

- présence de lichens sains connus pour être sensibles aux polluants
- présence de groupements lichéniques non altérés

2. mauvaise qualité globale de l'air

- absence ou altération de lichens connus pour être sensibles aux polluants
- présence accrue de lichens résistants aux polluants (par exemple : présence dominante de lichens nitrophiles dans le cas de polluants azotés) ;

En conclusion, la bioindication lichénique est une méthode simple et économique pour avoir rapidement une bonne estimation sur la qualité globale de l'air tous polluants confondus. Cependant il faut signaler qu'il n'existe pas de correspondance directe entre cette estimation « biologique » et les mesures de pollution dans l'atmosphère.

*Un lichen est un être vivant (rattaché à l'embranchement des champignons) constitué par l'association d'une algue microscopique unicellulaire (ou d'une Cyanobactérie) et de filaments de champignon.

LA PRÉSENCE DE CERTAINS LICHENS PEUT ÊTRE UN INDICE DE BONNE QUALITÉ DE L'AIR

Certains lichens, très sensibles à la pollution disparaissent dès que la qualité de l'air se dégrade. La présence de ces espèces est donc susceptible d'indiquer une bonne qualité de l'air.

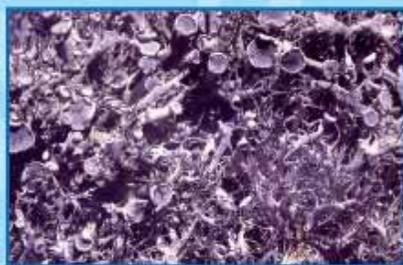


Lichen pulmonaire (*Lobaria pulmonaria*), pousse dans certaines forêts. Il disparaît dès que la concentration en dioxyde de soufre dépasse 30 µg/m³ d'air.



Photo : Olivier Briçaud

Ramaline de frêne (*Ramalina fraxinea*), pousse sur écorces de feuillus riches en substances nutritives et bien éclairées.



Anaptychie ciliée (*Anaptychia ciliaris*), pousse sur écorces riches en substances nutritives dans les endroits bien éclairés.

LE DÉVELOPPEMENT ANORMAL DE CERTAINS LICHENS PEUT RÉVÉLER UNE POLLUTION

Le développement d'un lichen résistant à un polluant, au détriment des autres espèces, peut indiquer une dégradation de la qualité de l'air.



Lecanora conizaeoides est un lichen qui supporte un taux de SO₂ de 150 µg/m³. Son développement anormal peut être un signe de dégradation de la qualité de l'air.



Le développement de lichens poussant sur supports riches en azote (ici *Physcia* en blanc, et *Xanthoria* en jaune) peut révéler une pollution azotée (voir dépliant "apprenez à détecter la pollution azotée à l'aide de lichens").

UNE ALTÉRATION DE LICHENS PEUT RÉVÉLER UNE DÉGRADATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR

L'observation de nécroses ou de la décoloration de lichens peut révéler une dégradation de la qualité de l'air.



Pseudevernie poudreuse (*Pseudevernia furfuracea*) altéré. Lichen fréquent sur écorces de résineux.