

LE MONDE SECRET DES LICHENS TÉMOINS DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE

Yannick Agnan

24 novembre 2018

I. Les lichens : organismes vivants



> La symbiose lichénique



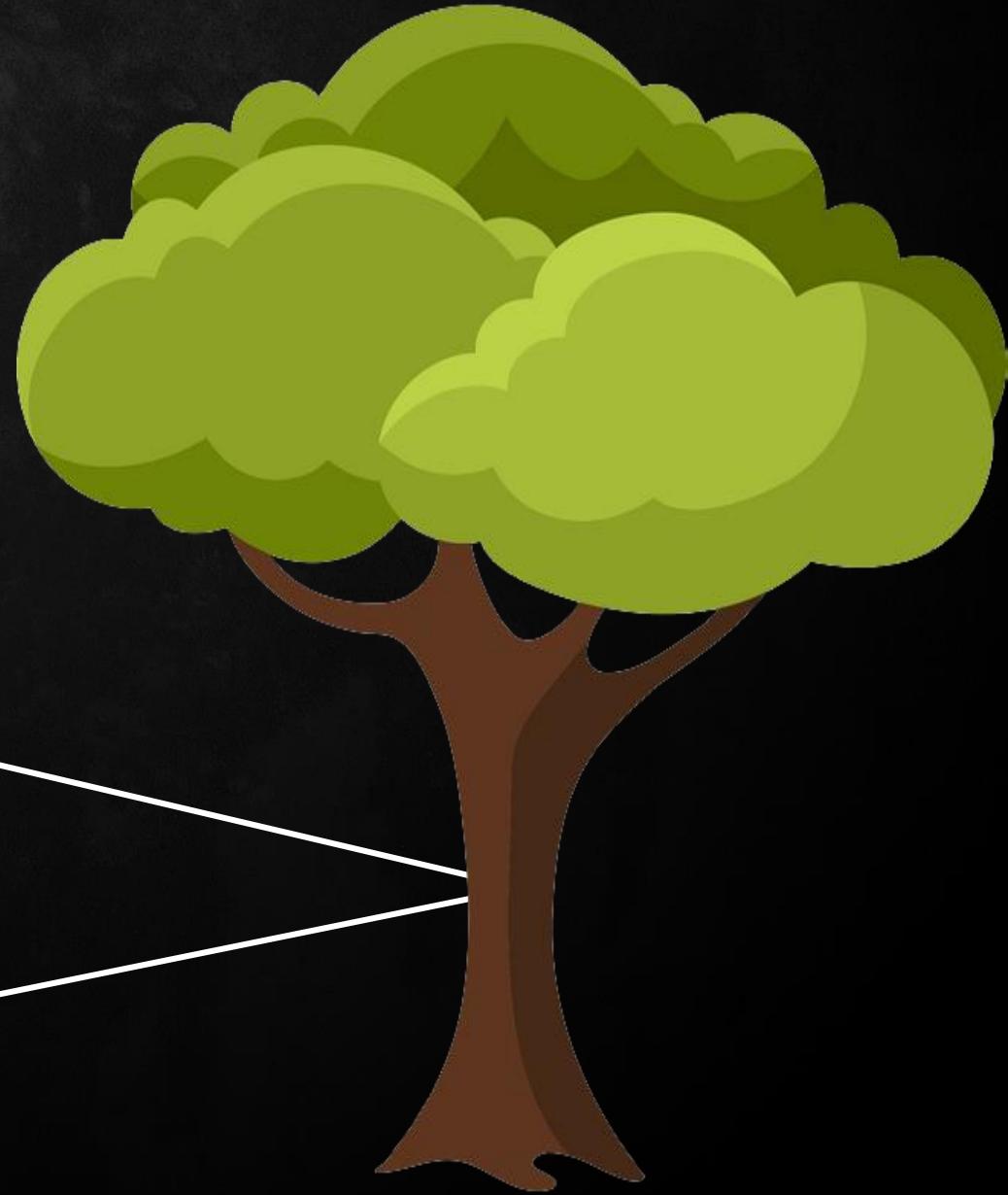
champignon



algue



lichen



> La symbiose lichénique



champignon



algue

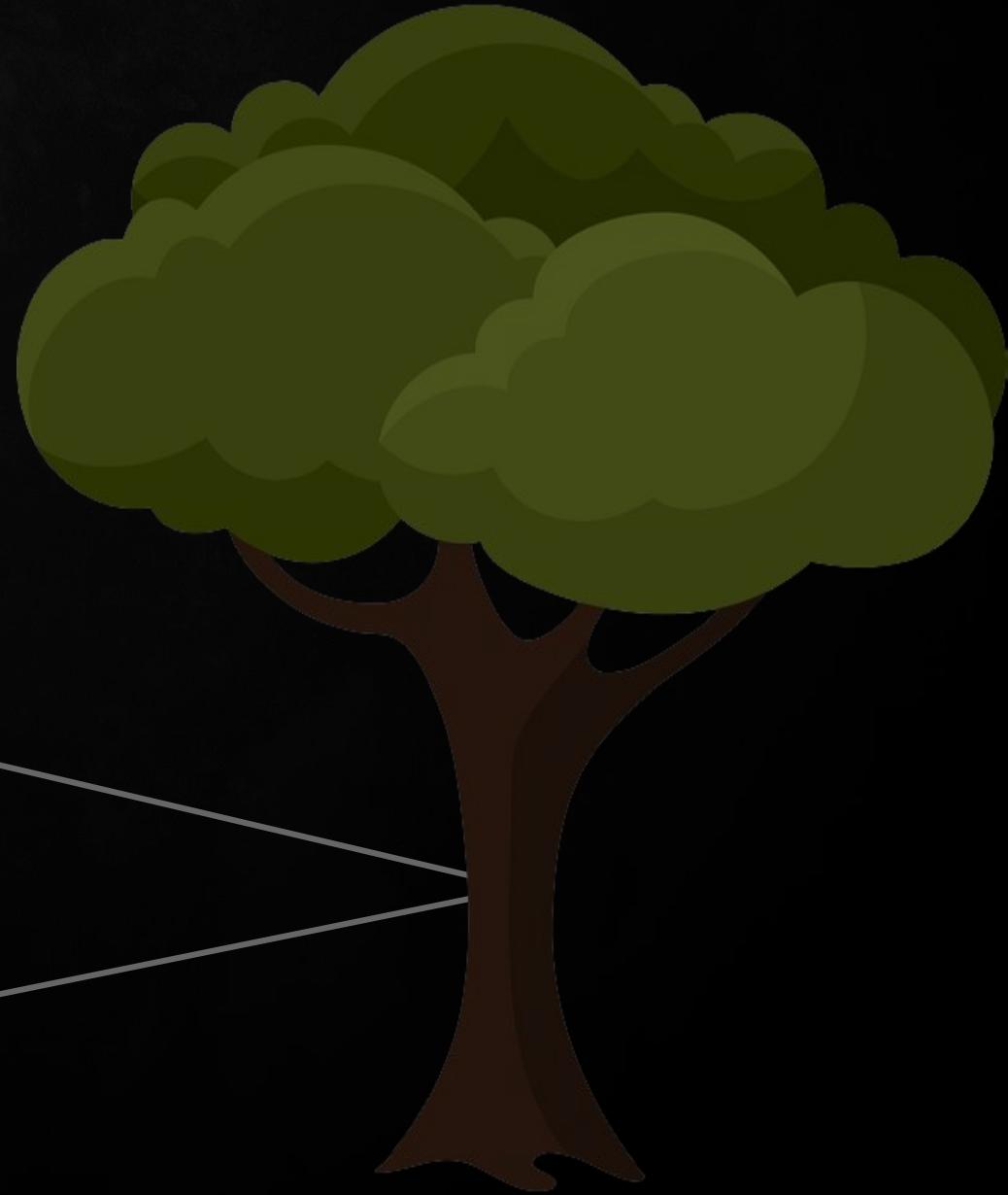
mycobionte

ascomycète
(99 %)

basidiomycète
(1 %)



lichen



> La symbiose lichénique



champignon



algue

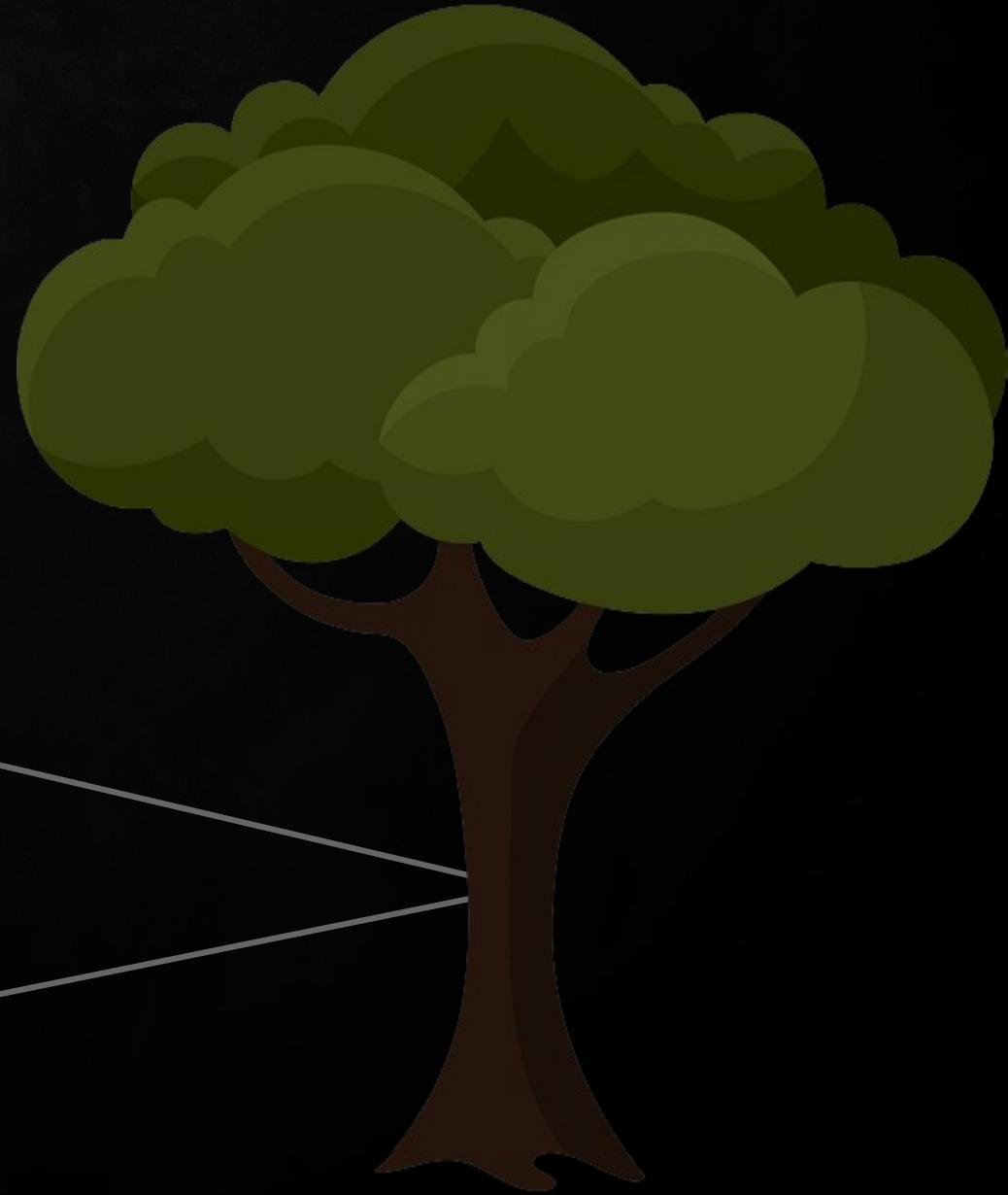


lichen

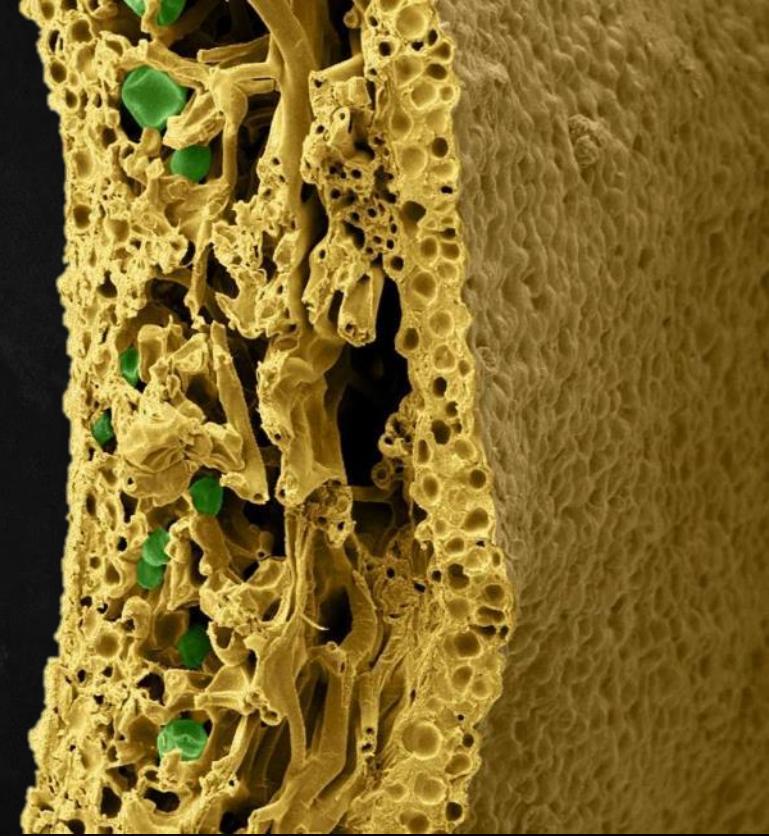
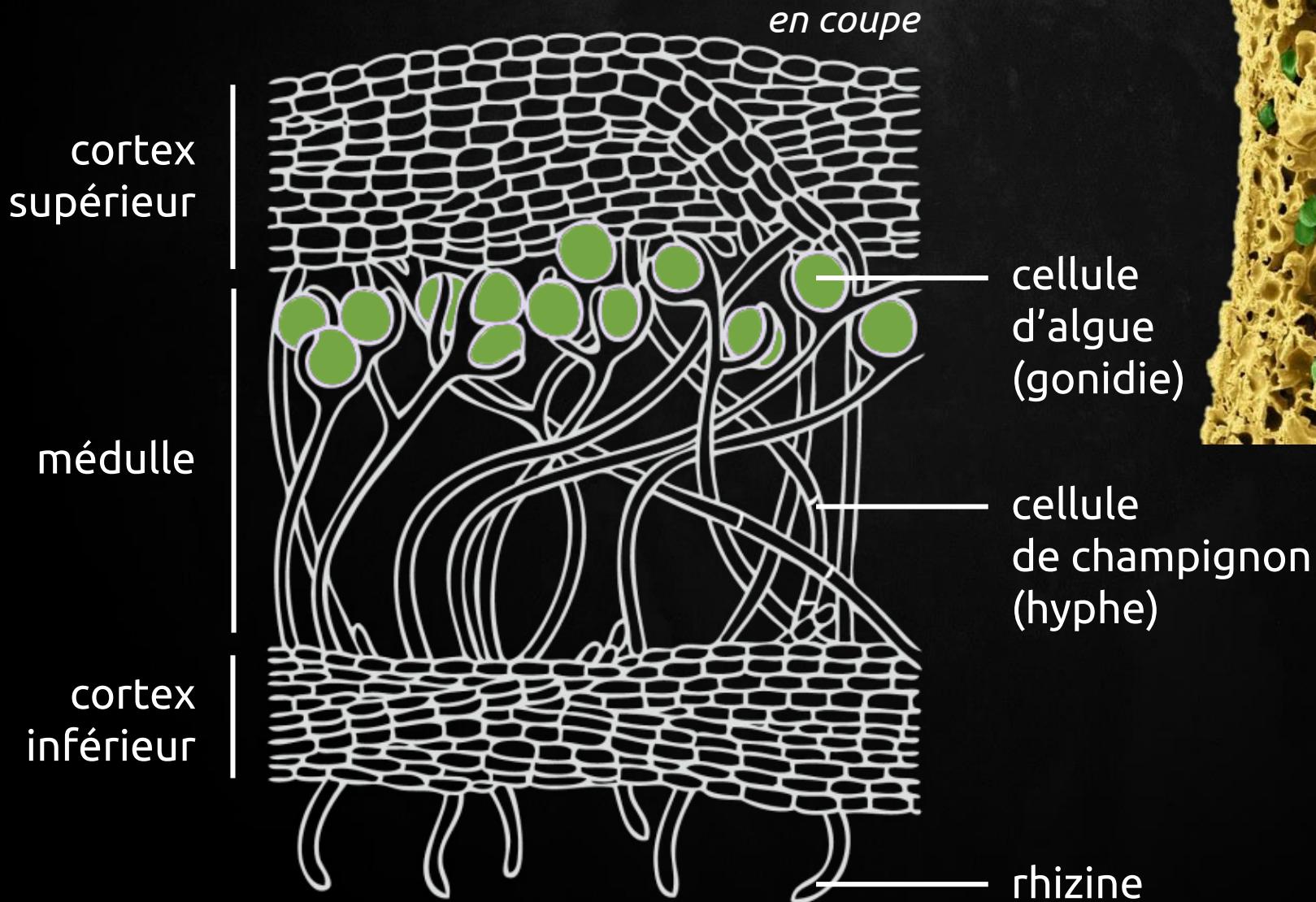
photobionte

algue verte
(90 %)

bactérie
(10 %)



> La symbiose lichénique



*au microscope
électronique à
balayage*

> Les formes des lichens

thalles fruticuleux



thalles crustacés



thalles foliacés



thalles complexes



> Cycle de vie

stade juvénile



stade adulte



stade nécrosé



Taux de croissance :

Xanthoria parietina : 1 – 10 mm/an

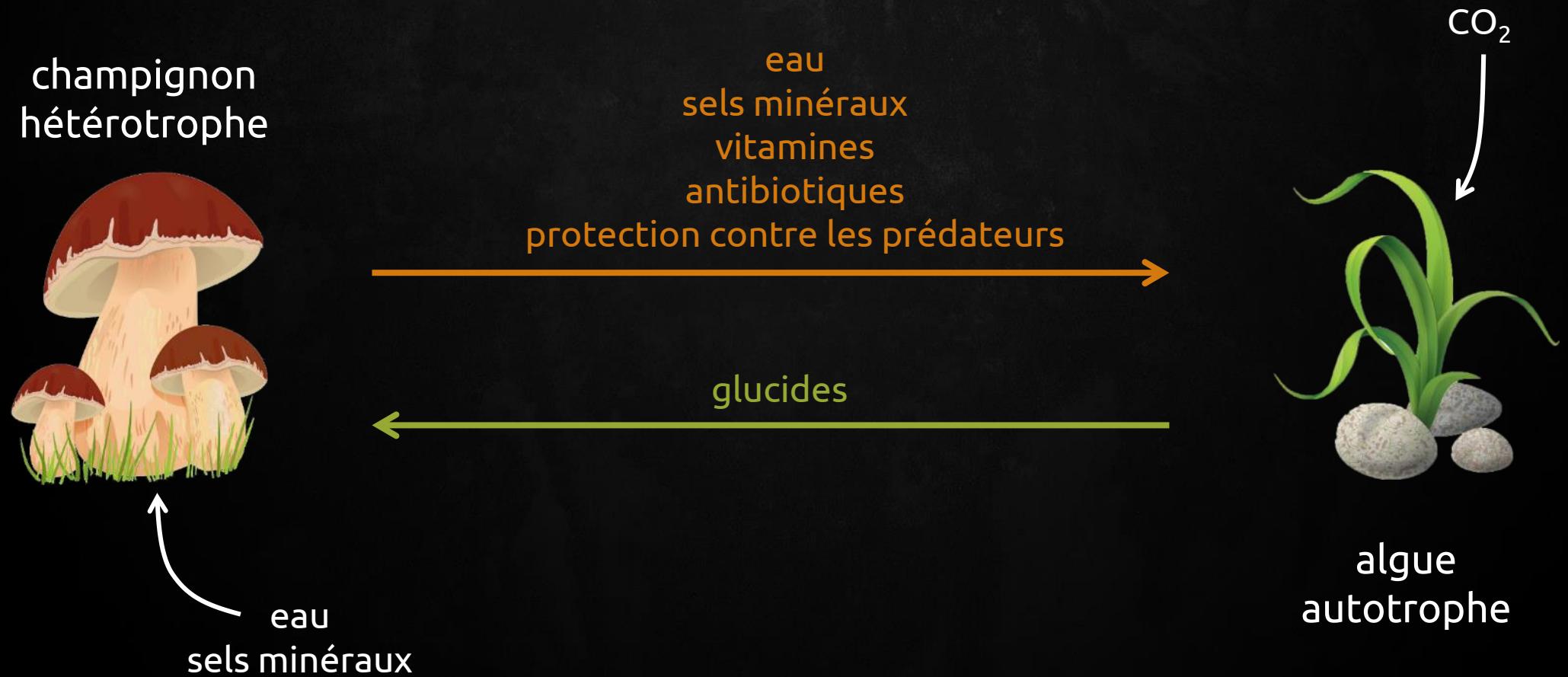
Foliacés : 0,1 – 30 mm/an

Crustacés : 0,01 – 5 mm/an

Longévité : ~100 an

Reviviscence

> Nutrition chez les lichens



> Reproduction sexuée



apothécies



disque

bord thallin

au microscope électronique

lirelles



en coupe

> Reproduction asexuée

soralies



excroissance
du thalle



isidies



sorédie

soralie

en coupe



II. Les lichens dans l'écosystème



> Diversité des supports



corticole
(sur les arbres)

Les lichens ne sont pas des parasites !

Les lichens/mousses n'indiquent pas le nord



rupicole
(sur les roches)



saxicole
(sur la terre)

> Diversité des supports



corticole
(sur les arbres)

Les lichens ne sont pas des parasites !

Les lichens/mousses n'indiquent pas le nord

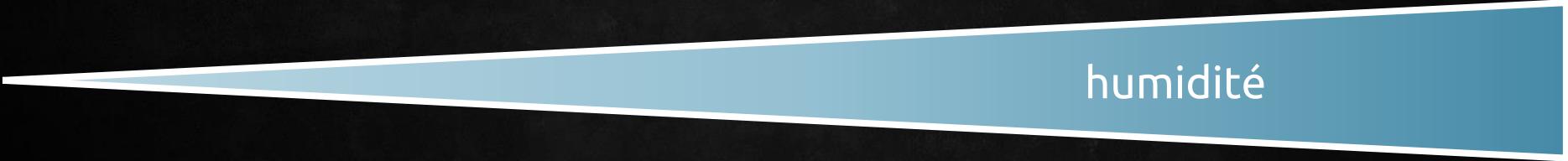


saxicole
(sur la terre)

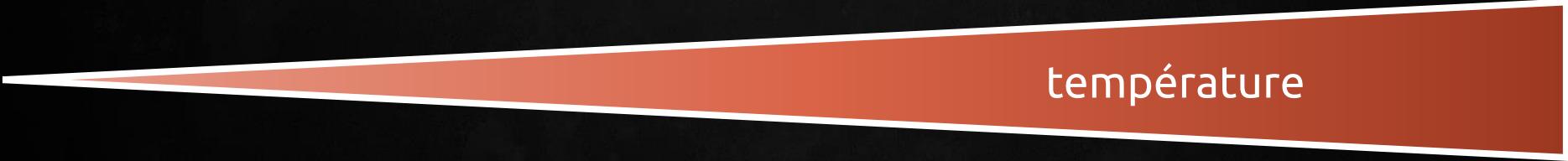
> Diversité des milieux



lumière



humidité



température

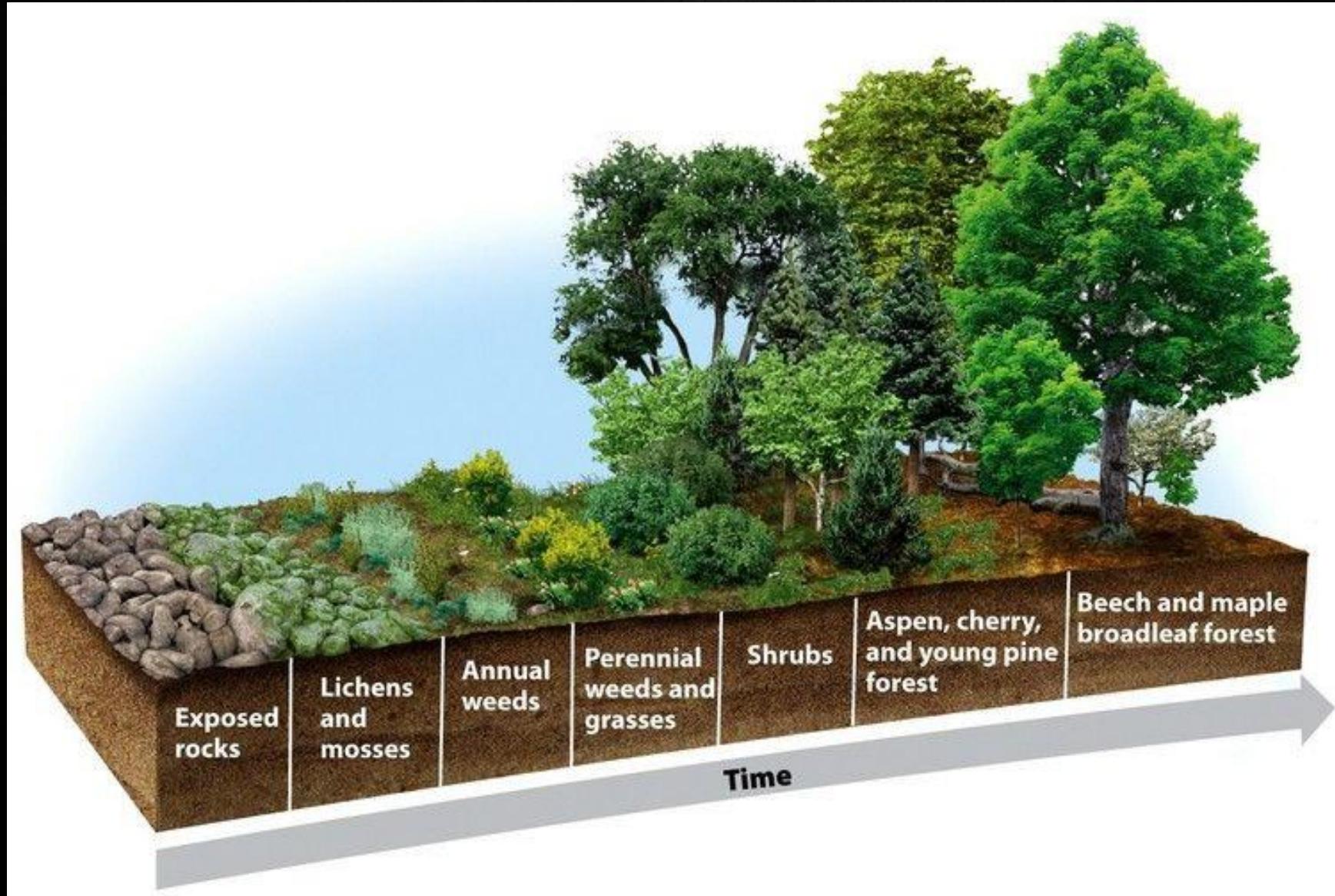


continentalité



acidité

> Pionniers écologiques



> Diversité des espèces

➔ vernaculaire

xanthorie

parmélie des murailles

➔ scientifique

Xanthoria parietina (L.) Th. Fr. (1860)

Xanthoria parietina

X. parietina



! Attention !
lorsqu'on ne connaît pas l'espèce :
Xanthoria sp.

> Identification des lichens

plusieurs critères

- ➔ thalle : type, forme, couleur
- ➔ organes reproducteurs : nature, forme, couleur
- ➔ organes de surface : rhizines, poils, cils...
- ➔ spores : forme, couleur (microscope)
- ➔ substances lichéniques (tests chimiques)



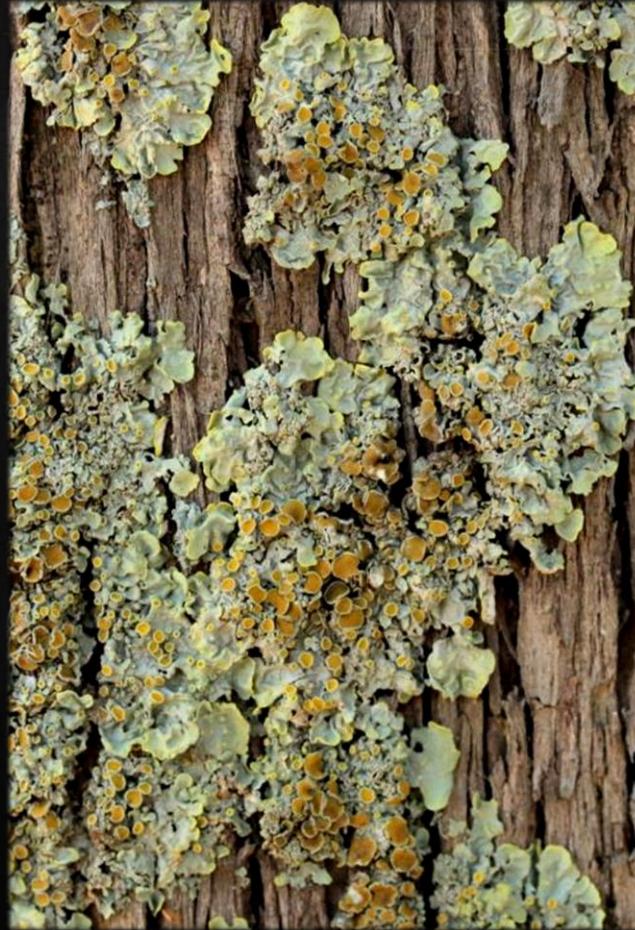
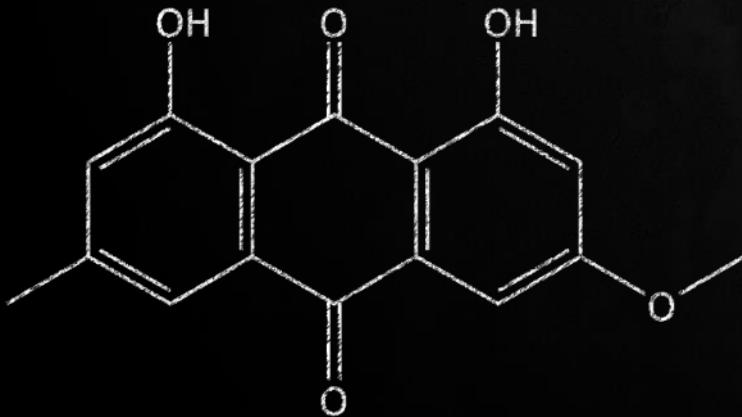
> Identification des lichens

réactions colorées		substance lichénique	
K+	K+ violet	pariétine	
	K+ jaune brunâtre	acide fumarprotocétrarique	
	K+ jaune ou orange	P+ jaune	atranorine
		P+ rouge brique	acide physodaliq
		P+ orange	acide stictique
	K+ jaune ou rouge	P+ jaune pâle	acide hyostictique
P+ rouge		acide salazinique	
C+	C+ rouge	acide gyrophorique	
	C+ rose	acide olivétorique	
K-	C-	KC+ jaune	acide usnique
		KC+ rouge	acide lobarique
		KC+ jaune orange	acide barbatique
	KC-	KC+ rose	norlobaridone
		P+ rouge	acide alectorique
		P+ jaune soufre	acide psoromique

> Identification des lichens

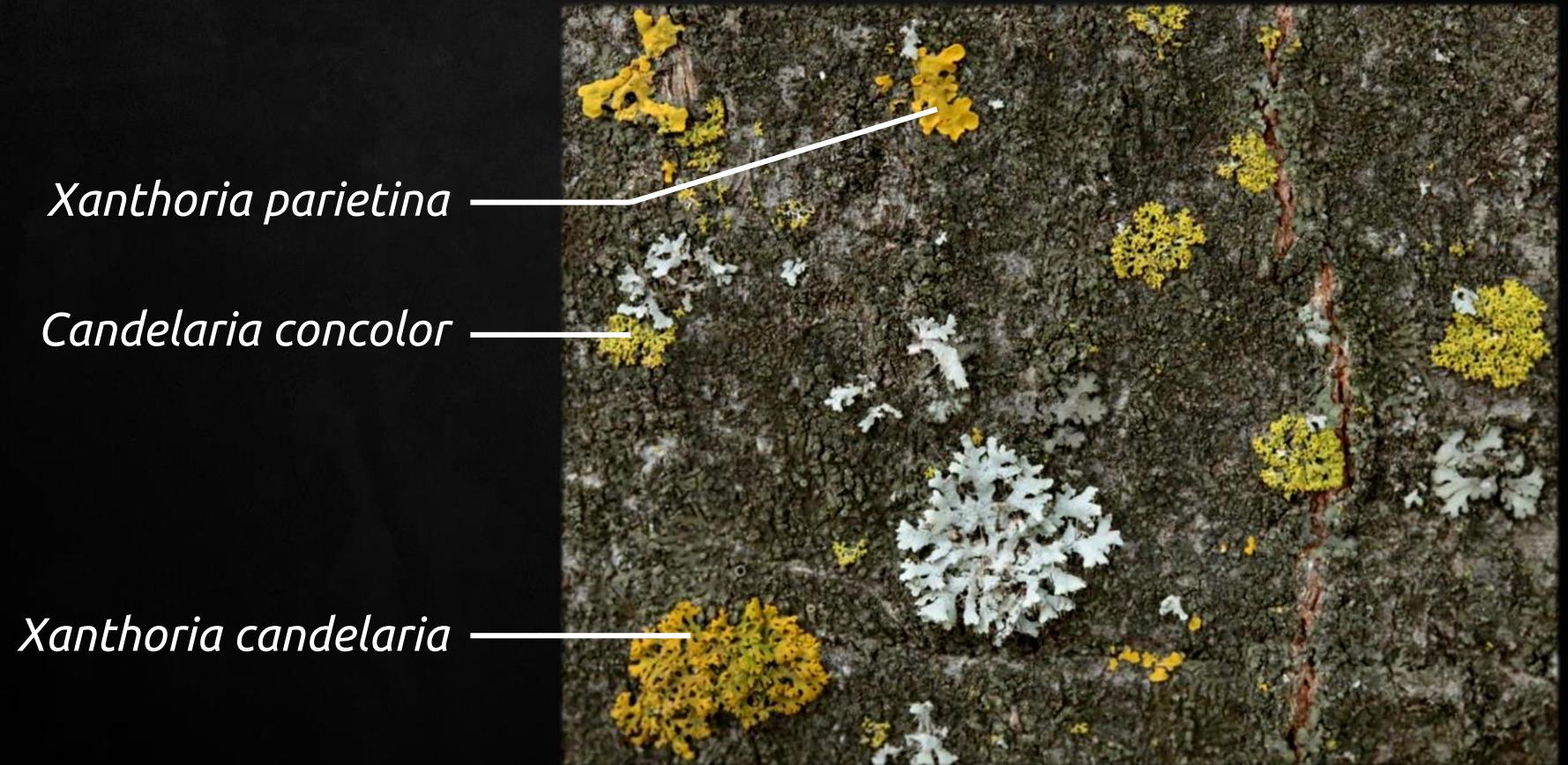
risques de confusion

Xanthoria parietina
plus ou moins ensoleillé
(synthèse de parietine)



> Identification des lichens

risques de confusion



Xanthoria parietina

Candelaria concolor

Xanthoria candelaria

> Identification des lichens

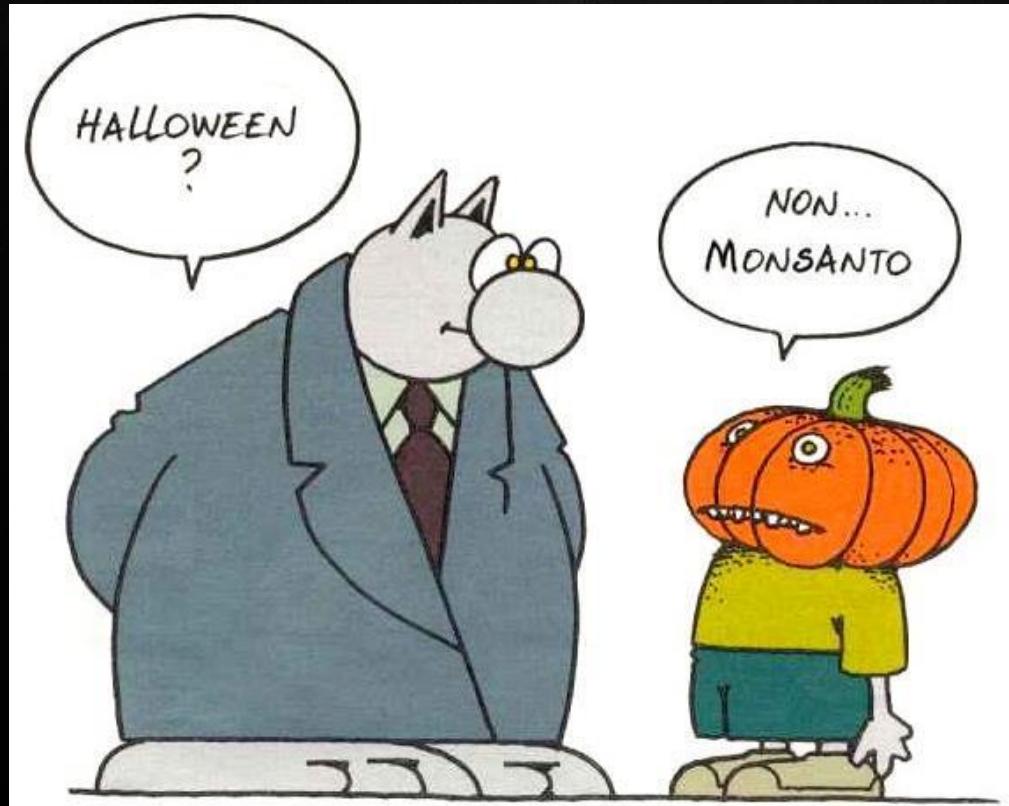
risques de confusion

Candelaria concolor

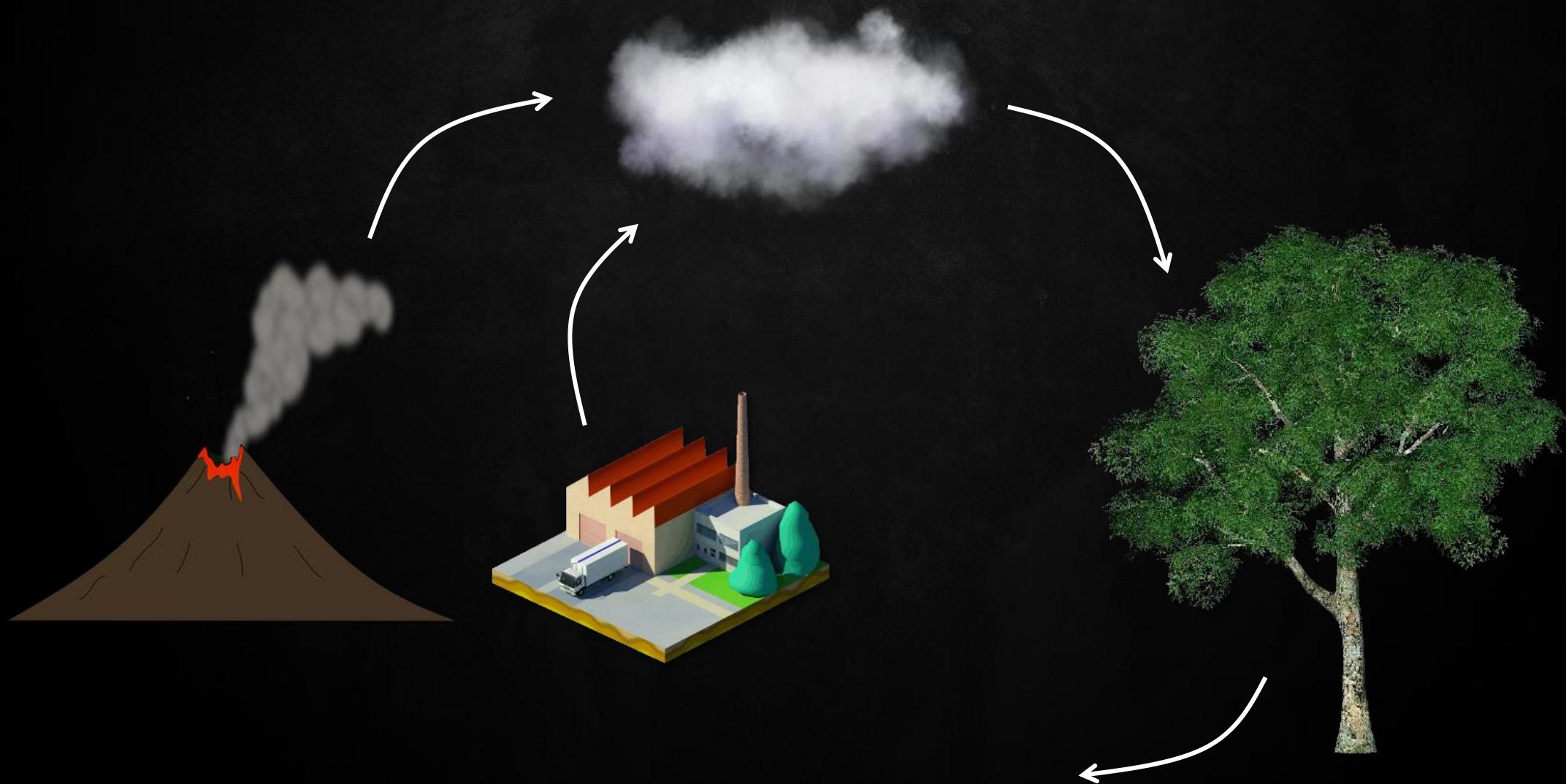
Xanthoria candelaria



III. Les lichens et la pollution

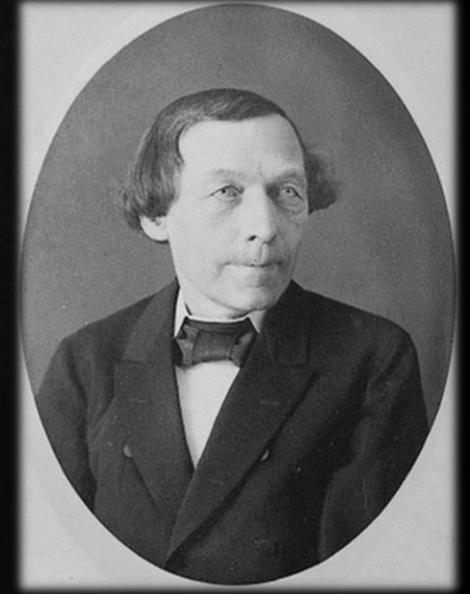


> La pollution atmosphérique



> Sensibilité des lichens

« Les marronniers de l'allée de l'Observatoire y sont surtout remarquables par les nombreux Lichens qui couvrent leurs écorces, et ce, en telle abondance, qu'il faut aller en dehors de la ville pour trouver quelque chose de semblable. »
Nylander, 1866



Wilhelm Nylander
(1885)

diversité des
lichens



pollution
atmosphérique

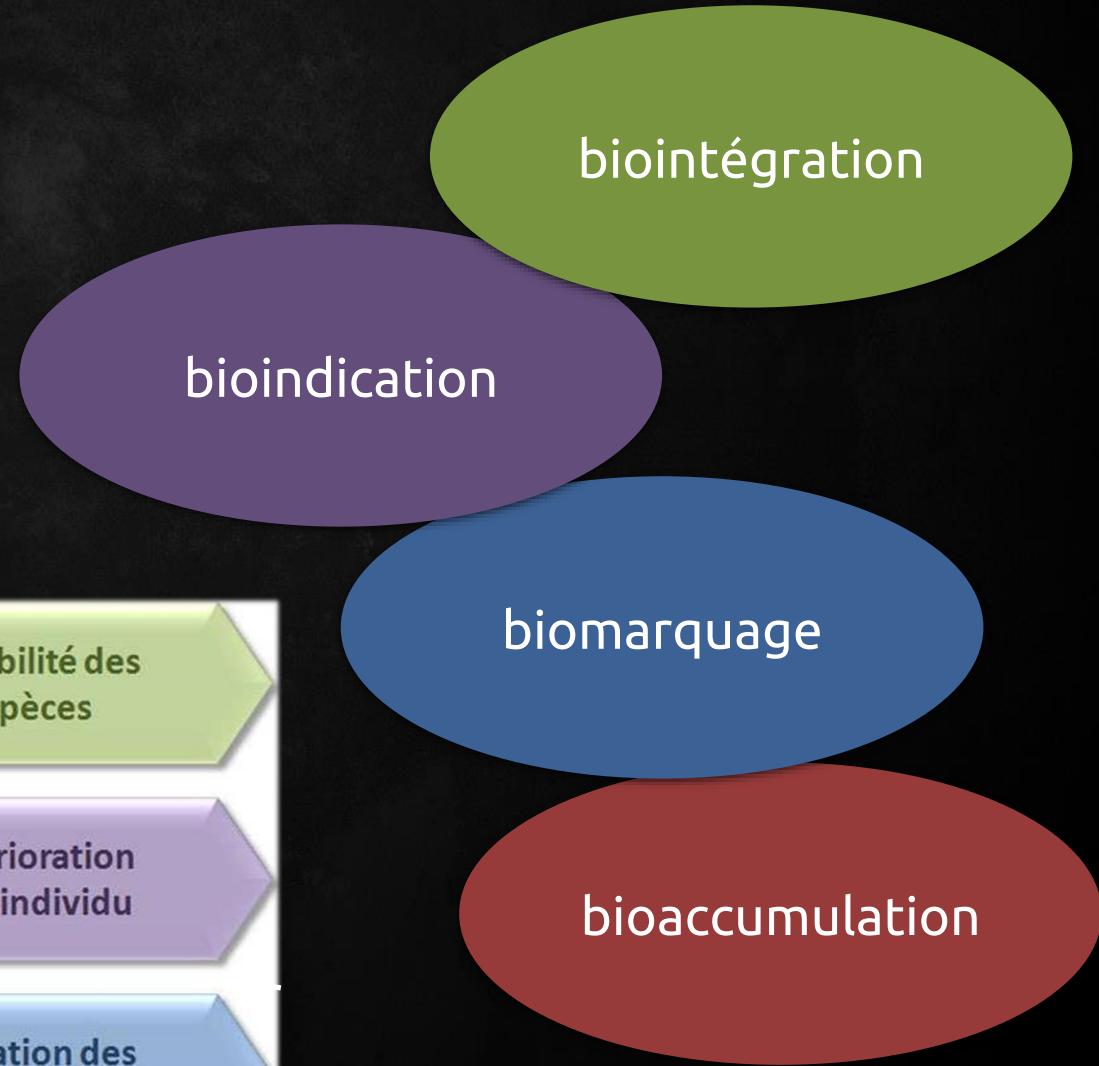
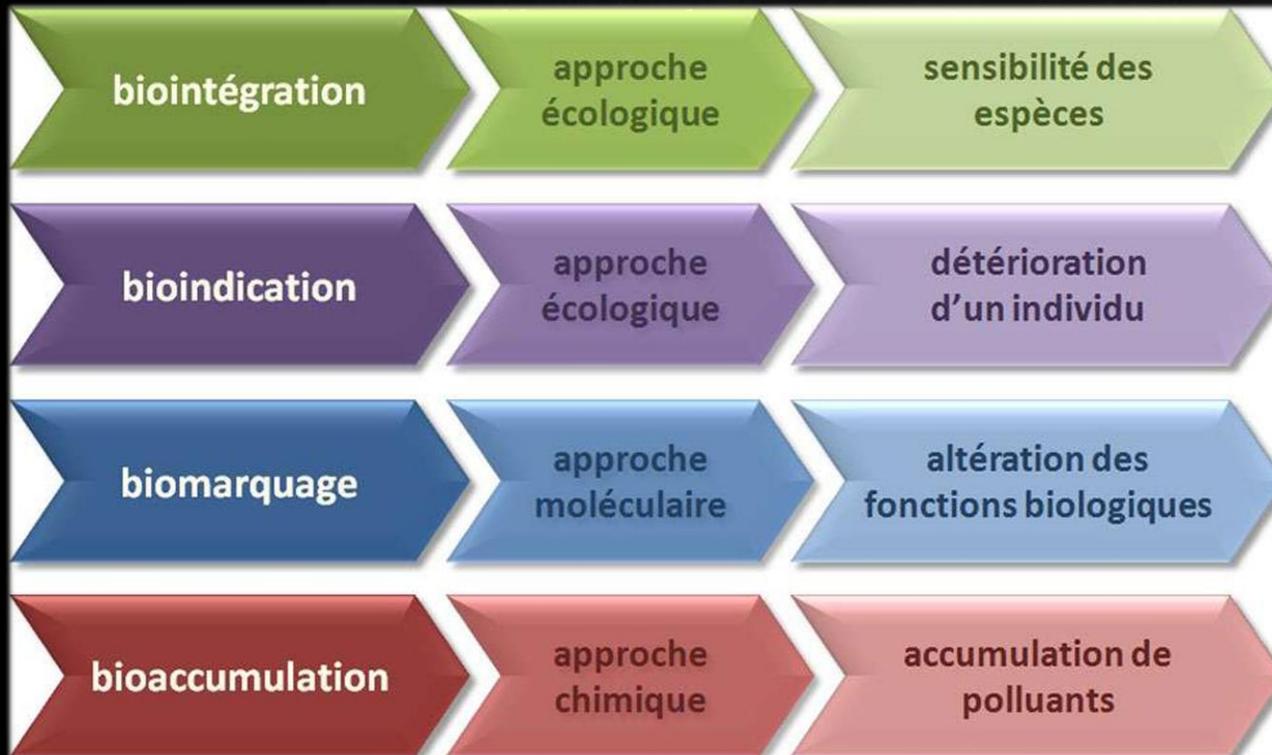
> Sensibilité des lichens



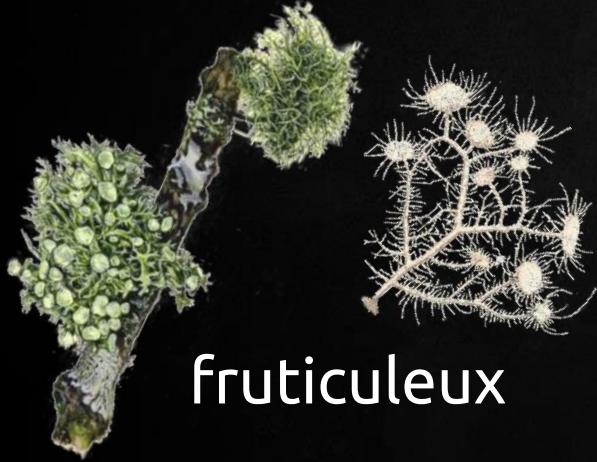
caractéristiques des lichens :

- ➔ absence de racines
- ➔ absence de cuticule de protection
- ➔ pas de système d'excrétion
- ➔ activité quasi annuelle

> Biosurveillance par les lichens



> Biosurveillance par les lichens



fruticuleux



foliacés



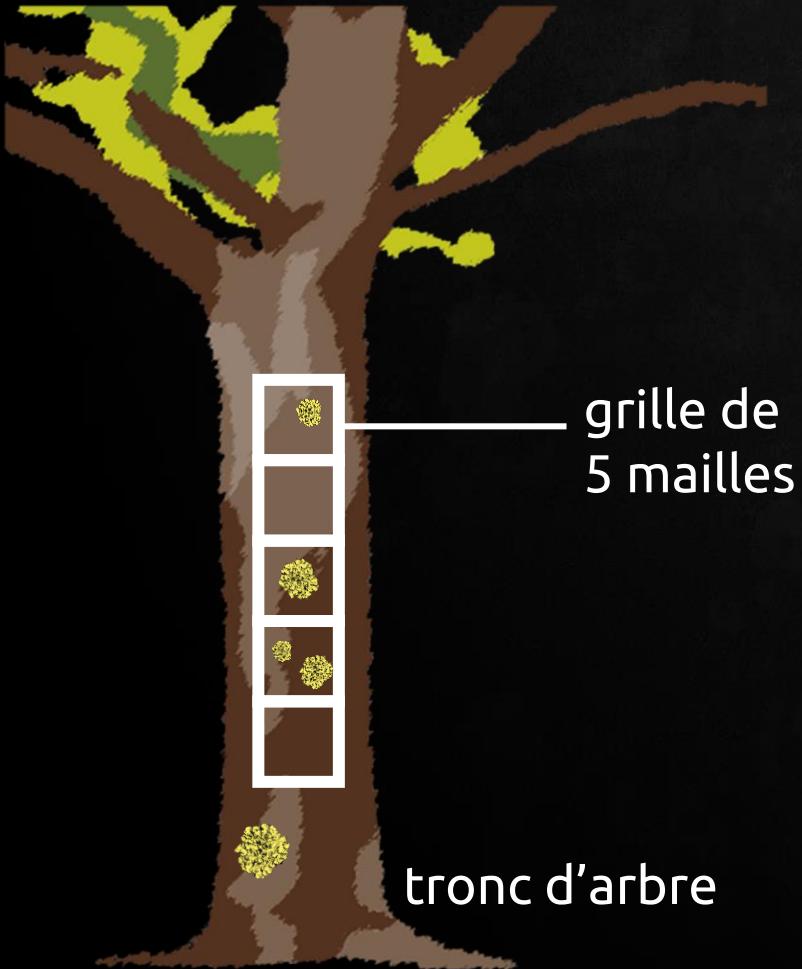
crustacés



pollution



> Protocole de relevé lichénique



- ➔ 1 grille par face
- ➔ 4 faces par arbre
- ➔ 10 arbres par station

estimation de l'abondance d'un groupe de lichens :

$$\frac{x}{200}$$



> Sciences participatives



Xanthoria parietina

photophile
hygrophile
basophile
nitrophile
polluotolérante



Physcia biziana

photophile
xérophile
thermophile
acidophile
polluosensible



Flavoparmelia soledians

photophile
acidophile
nitrophobe
polluosensible



Ramalina fastigiata

photophile
hygrophile
acidophile
nitrophile
polluosensible

> Sciences participatives



Xanthoria parietina

lumière : +
humidité : +
azote : +
acidité : -
pollution : +



Physcia biziana

lumière : +
humidité : -
azote : -
acidité : +
pollution : -



Flavoparmelia soledians

lumière : +
humidité : +
azote : -
acidité : +
pollution : -

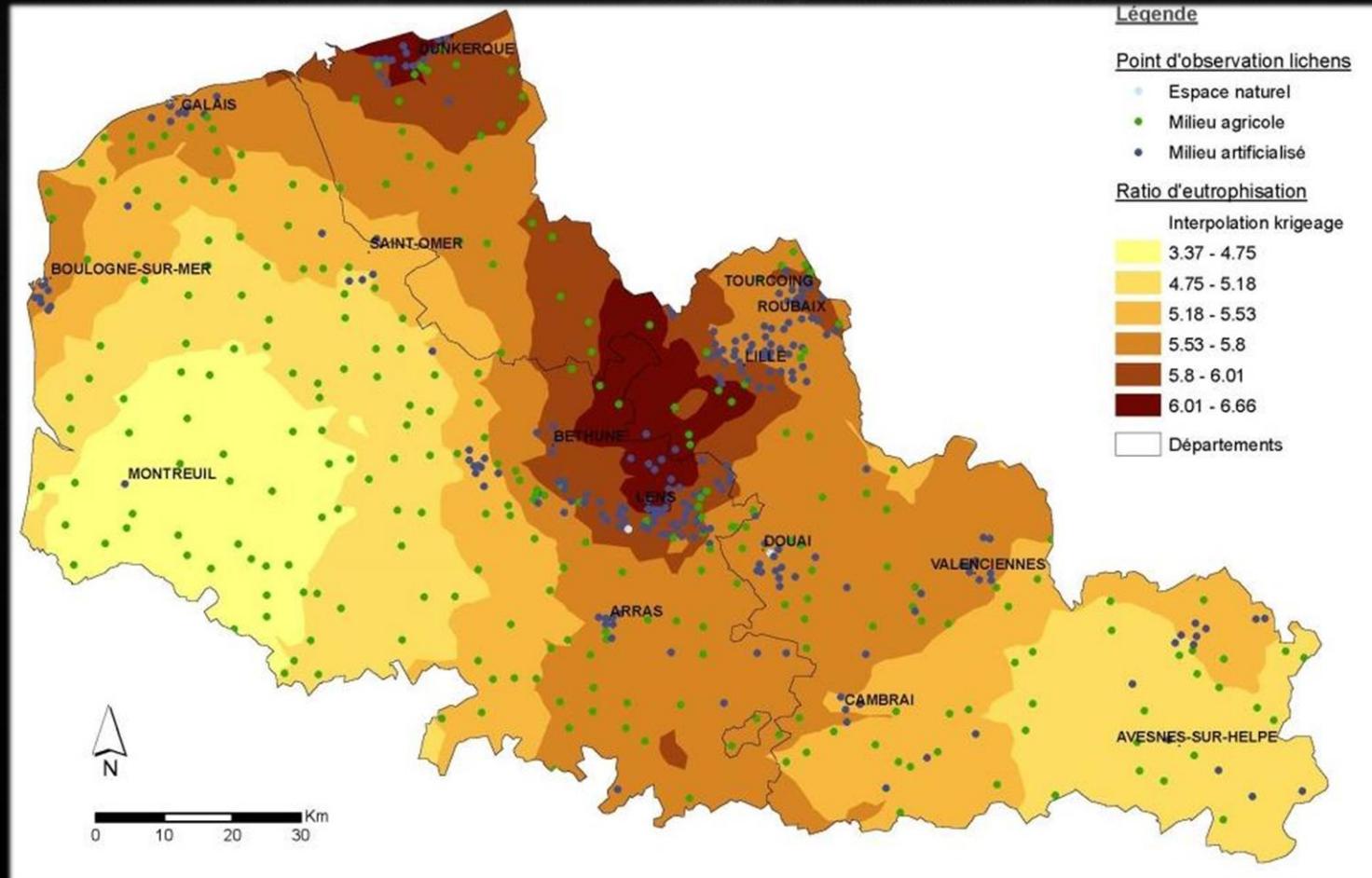


Ramalina fastigiata

lumière : +
humidité : +
azote : +
acidité : -
pollution : -

> Sciences participatives

diversité lichénique
variables écologiques
indices de biosurveillance

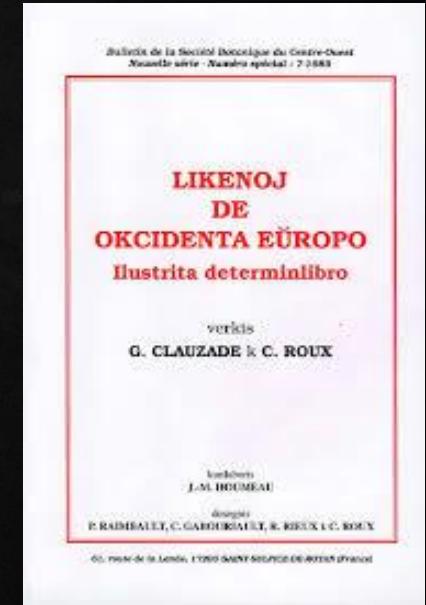
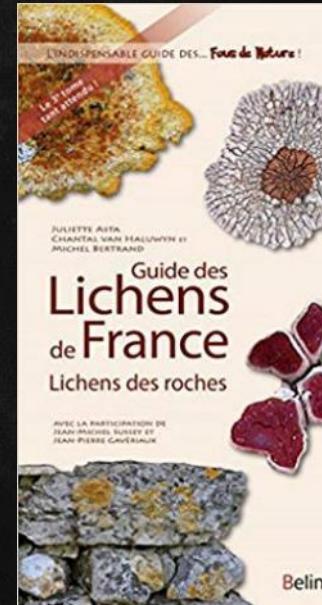
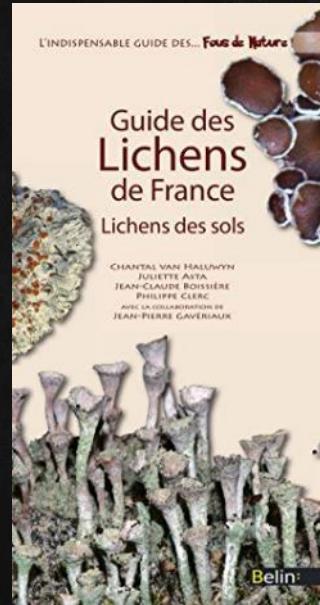
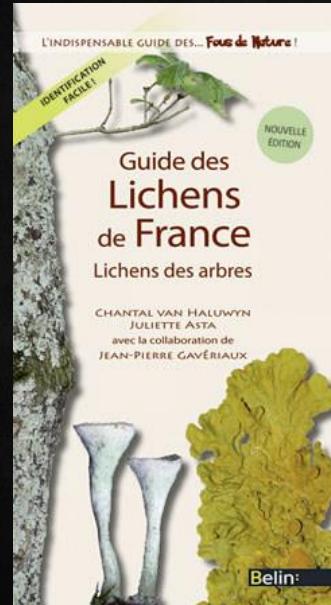
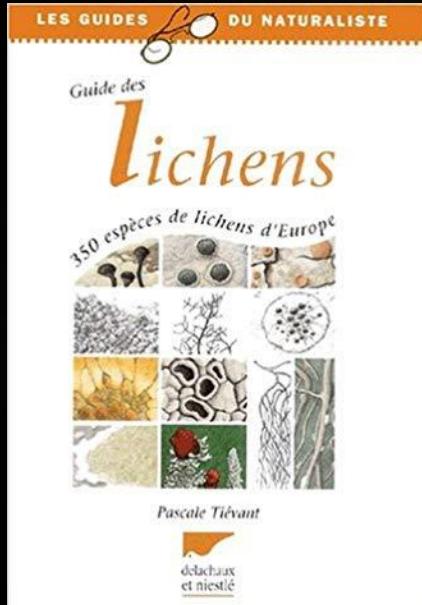




Place à l'observation...



Livres :



Sites Internet :

http://www.biogeochimie.fr/enseignement/biosciences/lichenologie/index_fr.htm

<http://www.afl-lichenologie.fr>

www.lichensmaritimes.org