

# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019





# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## PROGRAMME : QUIZZ

1. C'est quoi un lichen ?
2. Quelles diversités ?
3. Quels critères ?
4. Quelle espèce ?

Crédits photographiques : © Rémy Poncet – UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | sauf mentions contraires  
[remy.poncet@mnhn.fr](mailto:remy.poncet@mnhn.fr)



# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 1. C'est quoi un lichen ?





# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 1. C'est quoi un lichen ?





# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 1. C'est quoi un lichen ?





# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 1. C'est quoi un lichen ?





# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 1. C'est quoi un lichen ?





# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 1. C'est quoi un lichen ?





# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

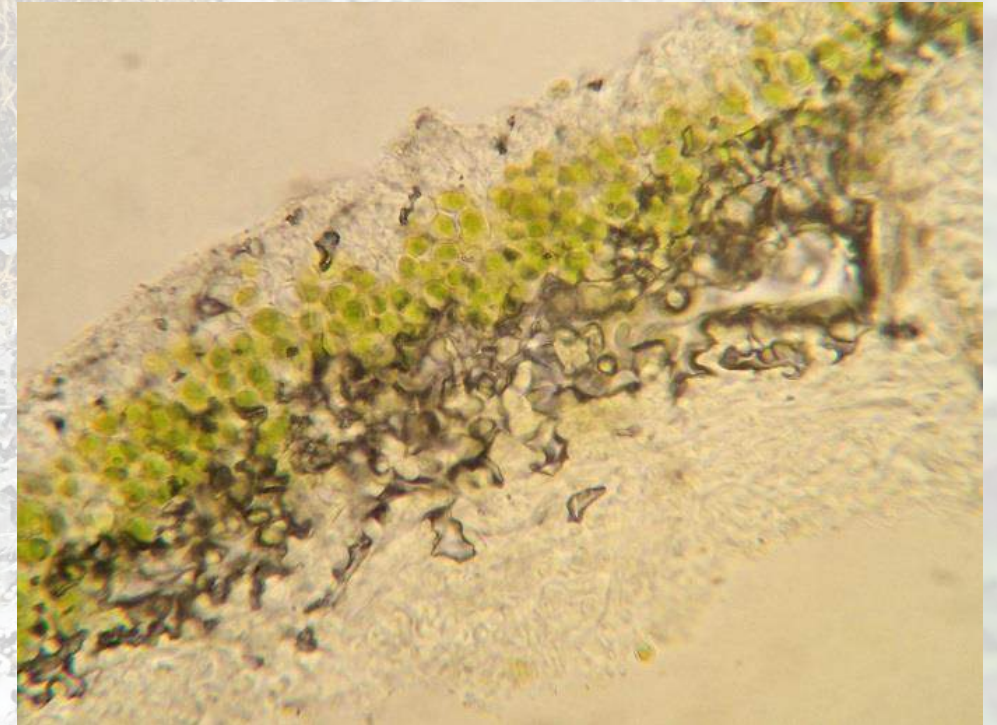
PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 1. C'est quoi un lichen ?

- Un organisme « symbiotique »



*Physcia aiolia* (Ehrh. ex Humb.) Fürnr



Dans le thalle : *Physcia aiolia* (Ehrh. ex Humb.) Fürnr



# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

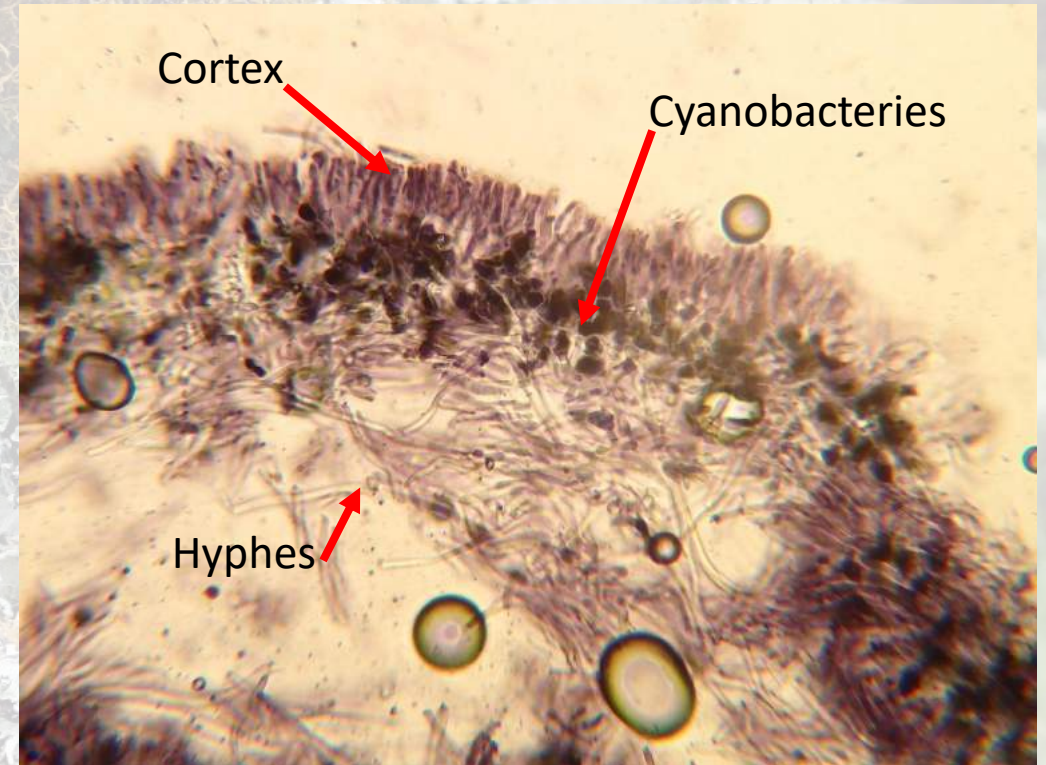
PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 1. C'est quoi un lichen ?

- Un organisme « symbiotique »



*Roccella applanata* M. Choisy





# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 1. C'est quoi un lichen ?

- Un organisme « symbiotique »



© Pascal Blachier



© James Lindsey



Ascomycètes

Basidiomycetes



# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 1. C'est quoi un lichen ?

- Un organisme « symbiotique »



© Pascal Blachier



© James Lindsey



Ascomycètes

Basidiomycetes



# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 1. C'est quoi un lichen ?

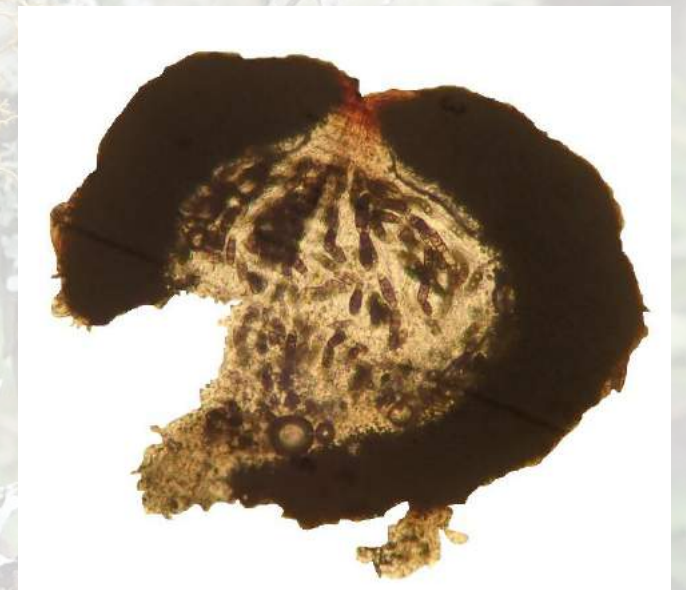
- Un organisme « symbiotique »



*Graphis scripta* (L.) Ach. : vue générale



*Graphis scripta* (L.) Ach. : coupe de lirelle



*Hysterium pulicare* Pers.

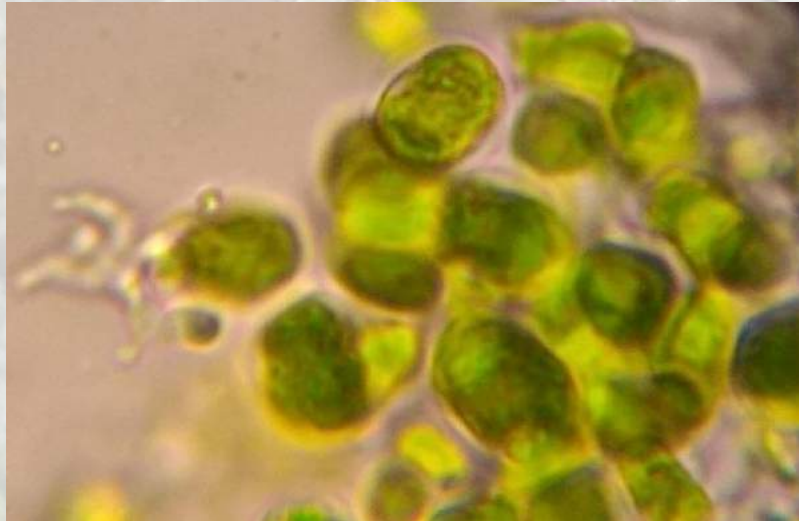


# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 1. C'est quoi un lichen ?

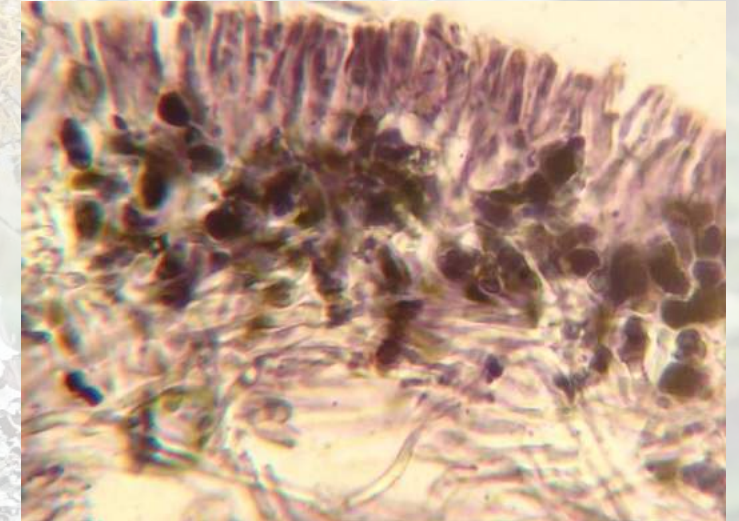
- Un organisme « symbiotique »



*Pseudotrebouxia* sp. (*Caloplaca holocarpa* (Hoffm.) A. E. Wade)



*Trentepohlia* sp. (*Coenogonium pineti* (Ach.) Lücking & Lumbsch)



Cyanobactérie (*Rocella applanata* M. Choisy)



# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019





# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 2. Quelles diversités ?

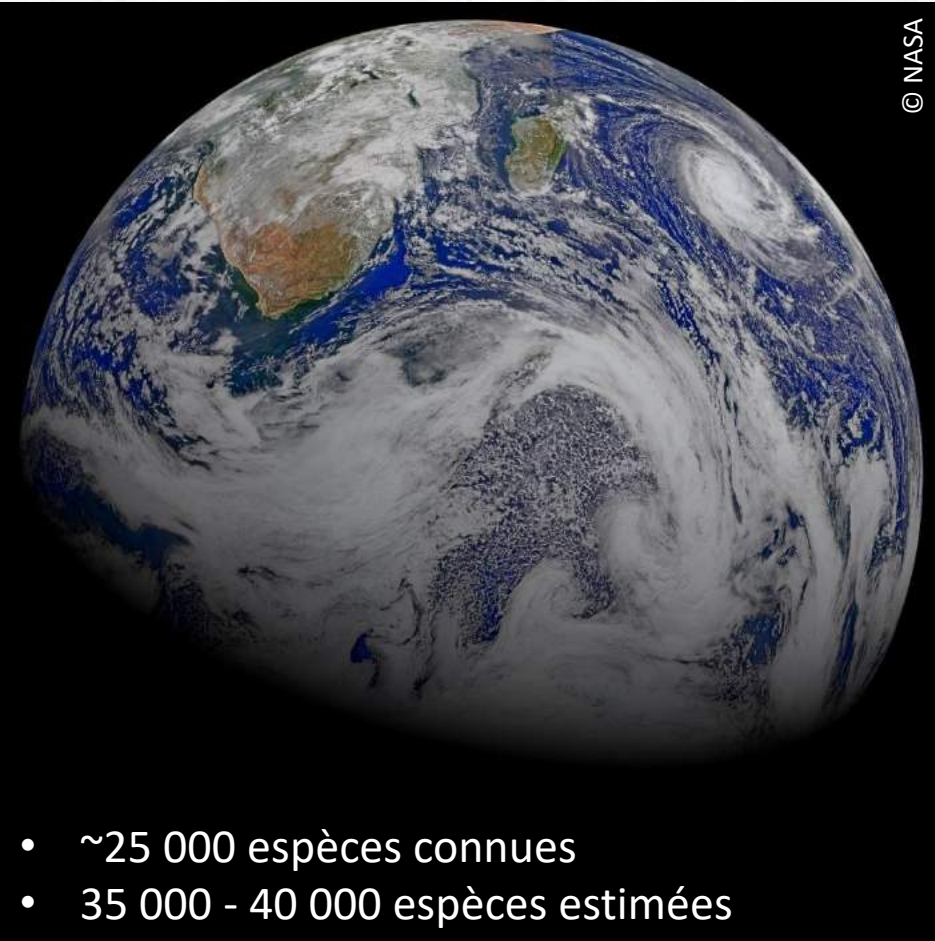




# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 2. Quelles diversités ?



- ~25 000 espèces connues
- 35 000 - 40 000 espèces estimées

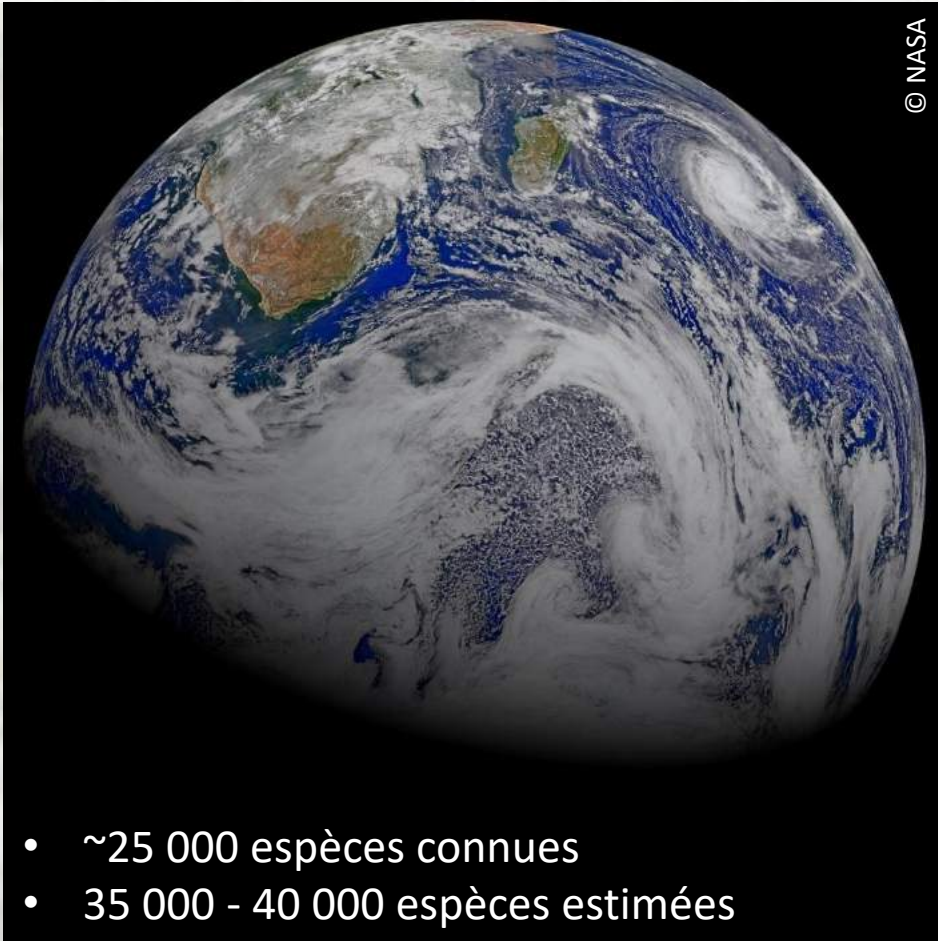




# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 2. Quelles diversités ?



- ~25 000 espèces connues
- 35 000 - 40 000 espèces estimées

TAXREF (v12.0) :  
5342 taxons  
considérés  
comme lichen  
(champ  
GROUP2\_INPN)



- ~3 200 espèces recensées



# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 2. Quelles diversités ?

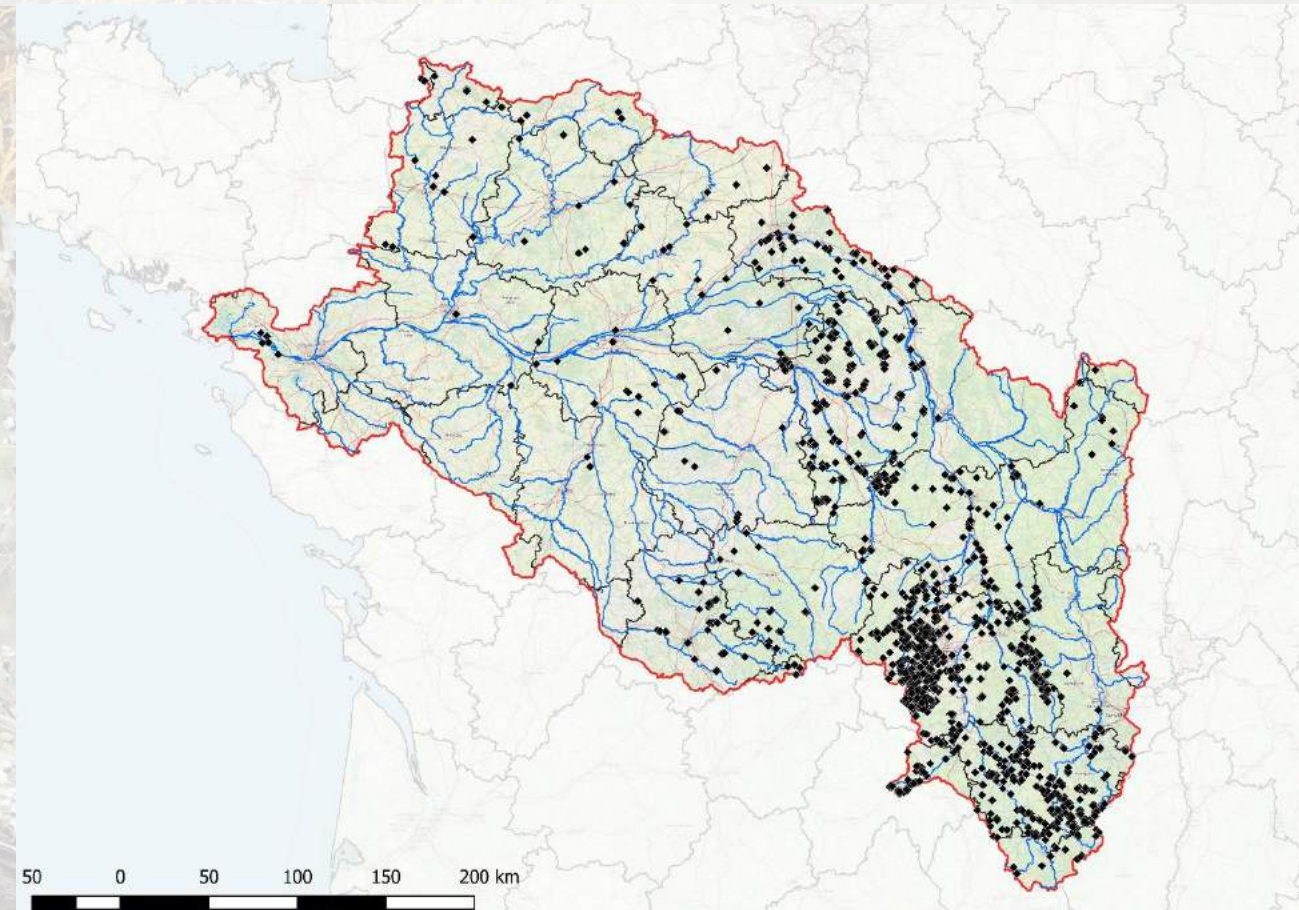
### Etat des lieux des données de l'INPN

Nombre d'observations et sources (extraction du 14/05/2018)

Source	Nombre d'observation	% du total
CardObs - UMS PatriNat (dont EP Lichens Forêt MC)	3371	87,42
CardObs	260	6,74
Association française de lichenologie	68	1,76
LB (Loire-Bretagne)	42	1,09
VILKS Askold	34	0,88
HOUMEAU Jean Michel	32	0,83
CEN Limousin	26	0,67
SELLIER Yann	22	0,57
IGN	1	0,03
<b>TOTAL</b>	<b>3856</b>	<b>100,00</b>

Diversité taxonomique dans le BV de la Loire (INPN) :

- 112 genres
- 336 taxons





# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 2. Quelles diversités ?





# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 2. Quelles diversités ?



Thalle foliacé



Thalle fruticuleux



Thalle composé



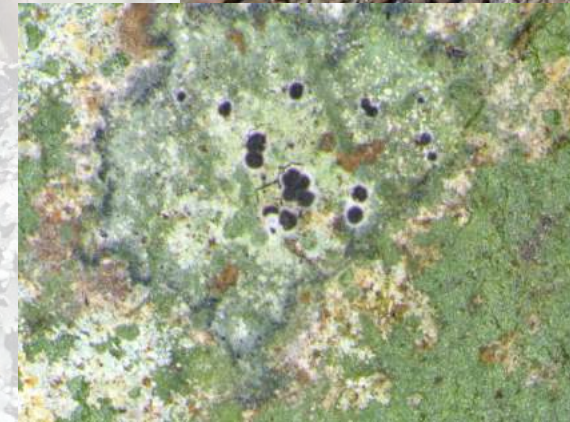
Thalle incrusté



# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 2. Quelles diversités ?





# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 2. Quelles diversités ?



Corticole



Saxicole



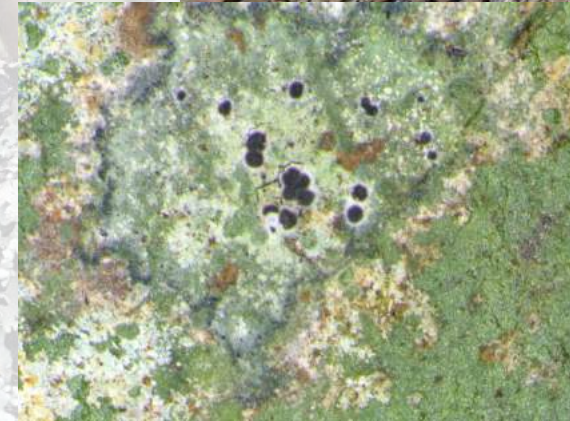
Muscicole



Lignicole



Terricole



Follicole



# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

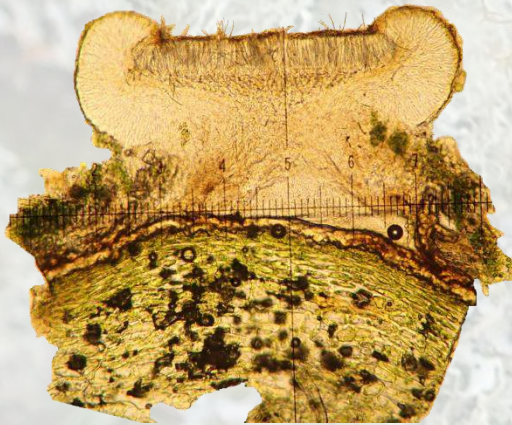




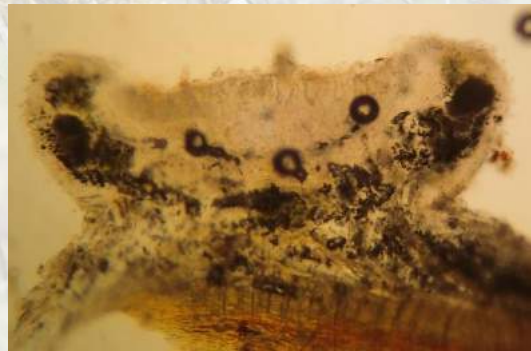
# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 3. Quels critères ?



*Bacidia arceutina* (Ach.) Arnold



*Lecanora chlarotera* Nyl.



*Alyxoria varia* (Pers.) Ertz & Tehler



*Bagliettoa steineri* (Kušan) Vězda



# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 3. Quels critères ?

Apothécies lecideines



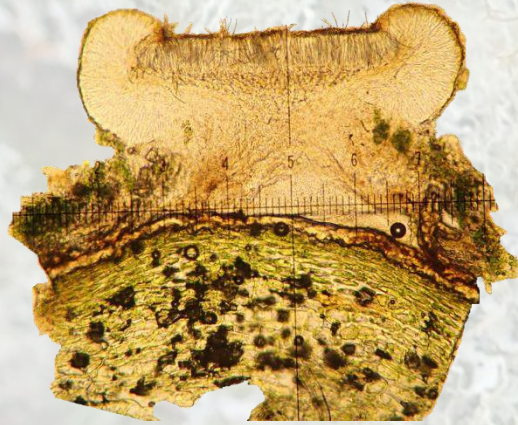
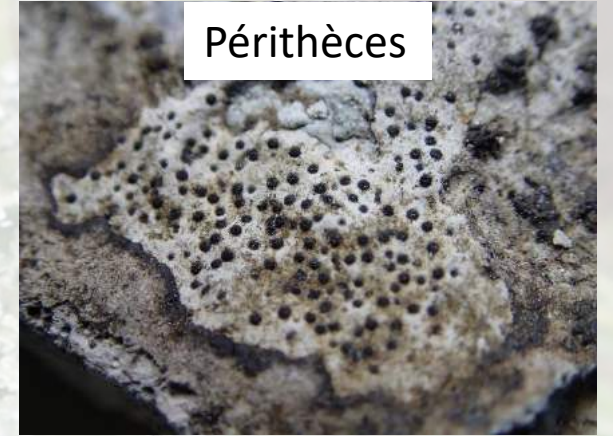
Apothécies lecanorines



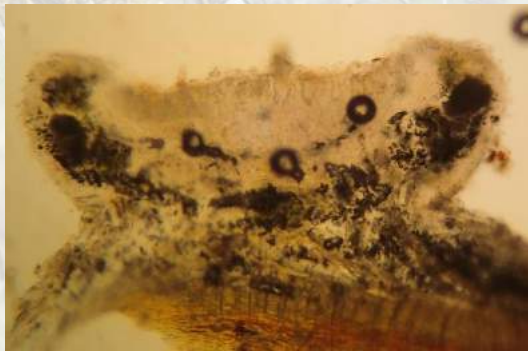
Apothecies lirellées



Périthèces



*Bacidia arceutina* (Ach.) Arnold



*Lecanora chlorotera* Nyl.



*Alyxoria varia* (Pers.) Ertz & Tehler



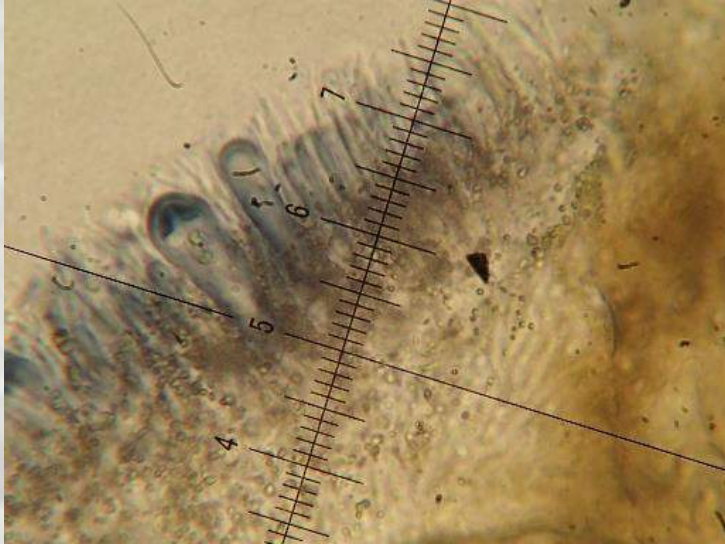
*Bagliettoa steineri* (Kušan) Vězda



# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 3. Quels critères ?



*Lecanora carpinea* (L.) Vain



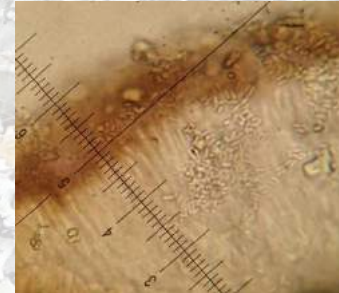
*Phlyctis agelaea* (Ach.) Flot



*Physcia aipolia* (Ehrh. ex Humb.) Fűr



*Protoblastenia  
rupestris* (Scop.) J.  
Steiner subsp.  
*rupestris*



*Sarcogyne regularis  
var. intermedia*  
(Körb.) N. S. Golubk



# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 3. Quels critères ?



*Lecanora carpinea* (L.) Vain : C+ jaune



*Lecanora chlorotera* Nyl : K+ jaune



# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

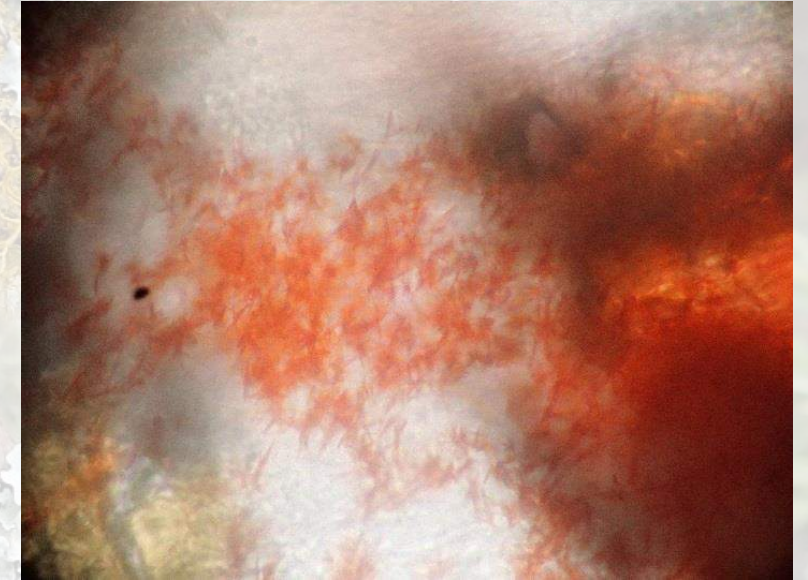
## 3. Quels critères ?



*Phlyctis argena* (Ach.) Flot.



*Phlyctis agelaea* (Ach.) Flot : K+ rouge ; P+ jaune



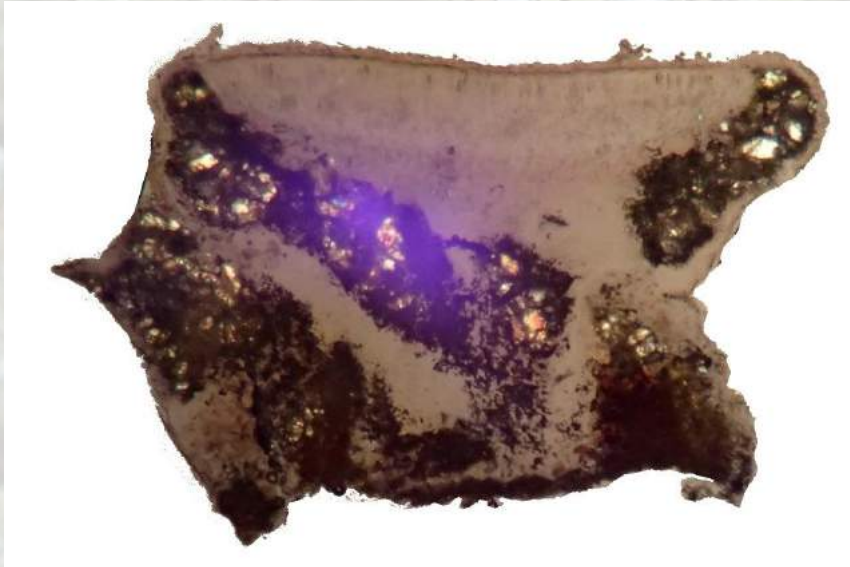
*Phlyctis argena* (Ach.) Flot.



# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

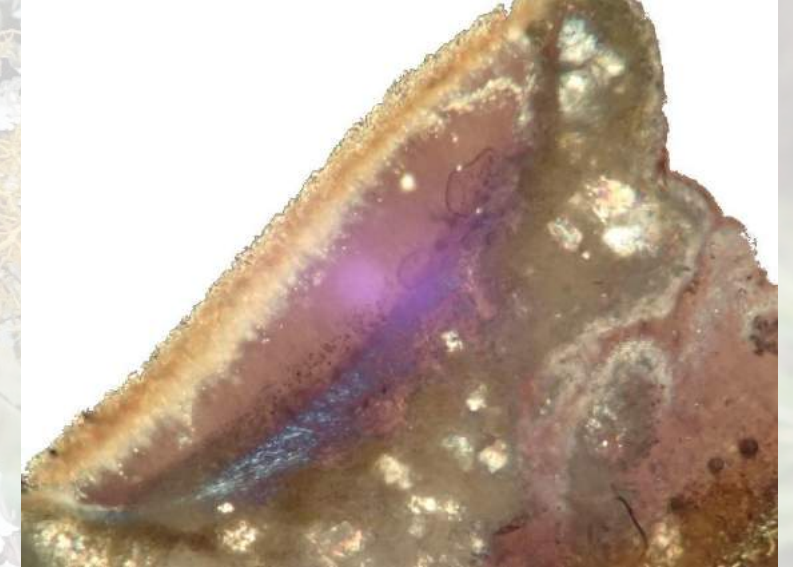
## 3. Quels critères ?



*Lecanora chlarotera* Nyl : lumière polarisée dans K10 %



*Lecanora chlarotera* Nyl : vue générale



*Lecanora chlarotera* Nyl : lumière polarisée dans N



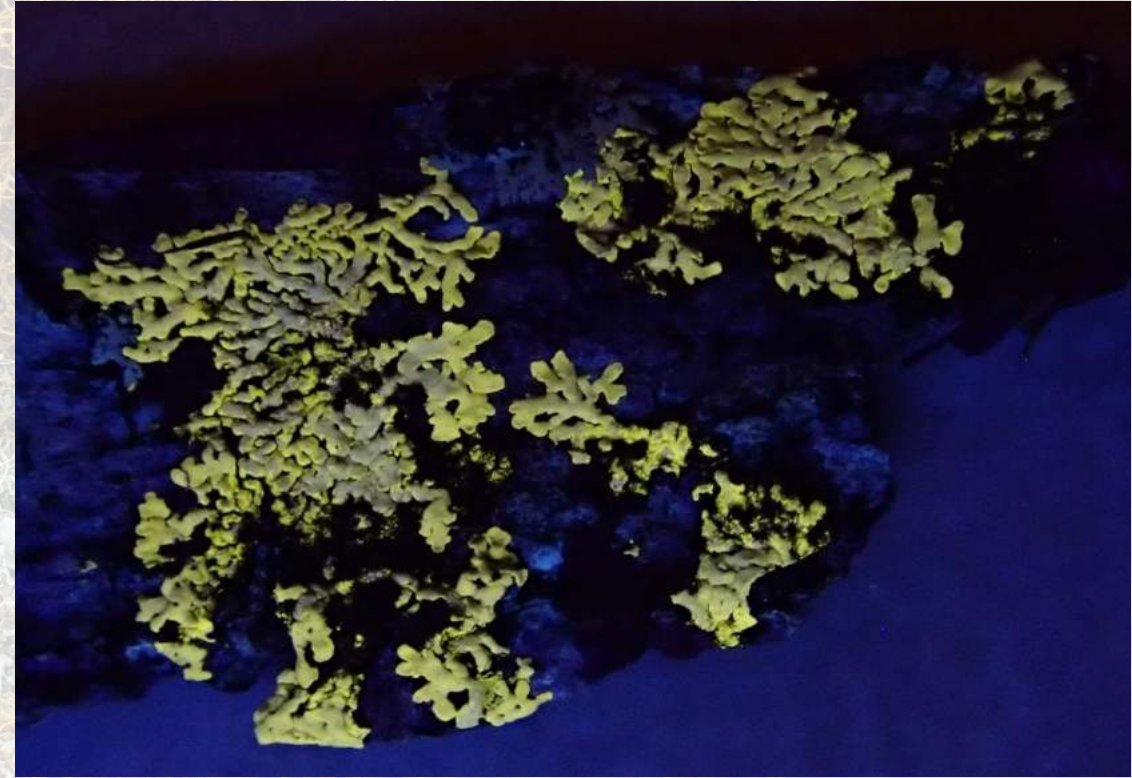
# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 3. Quels critères ?



*Pyxine cocoës* (Sw.) Nyl.



*Pyxine cocoës* (Sw.) Nyl. UV+ jaune



# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019





# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 4. Quels espèce ?





# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 4. Quels espèce ?



*Flavoparmelia  
caperata* (L.) Hale



*Ramalina fraxinea*  
(L.) Ash.



# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 4. Quels espèce ?





# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 4. Quels espèce ?



*Pleurosticta acetabulum* (Neck.) Elix & Lumbsch



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



# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 4. Quels espèce ?





# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 4. Quels espèce ?



*Physconia distorta* (With.) J.R. Laundon



*Physcia adscendens* H. Olivier









*Peltigera didactyla* (With.) J.R. Laundon



*Peltigera extenuata* (Nyl. ex Vain.) Lojka





# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 4. Quels espèce ?





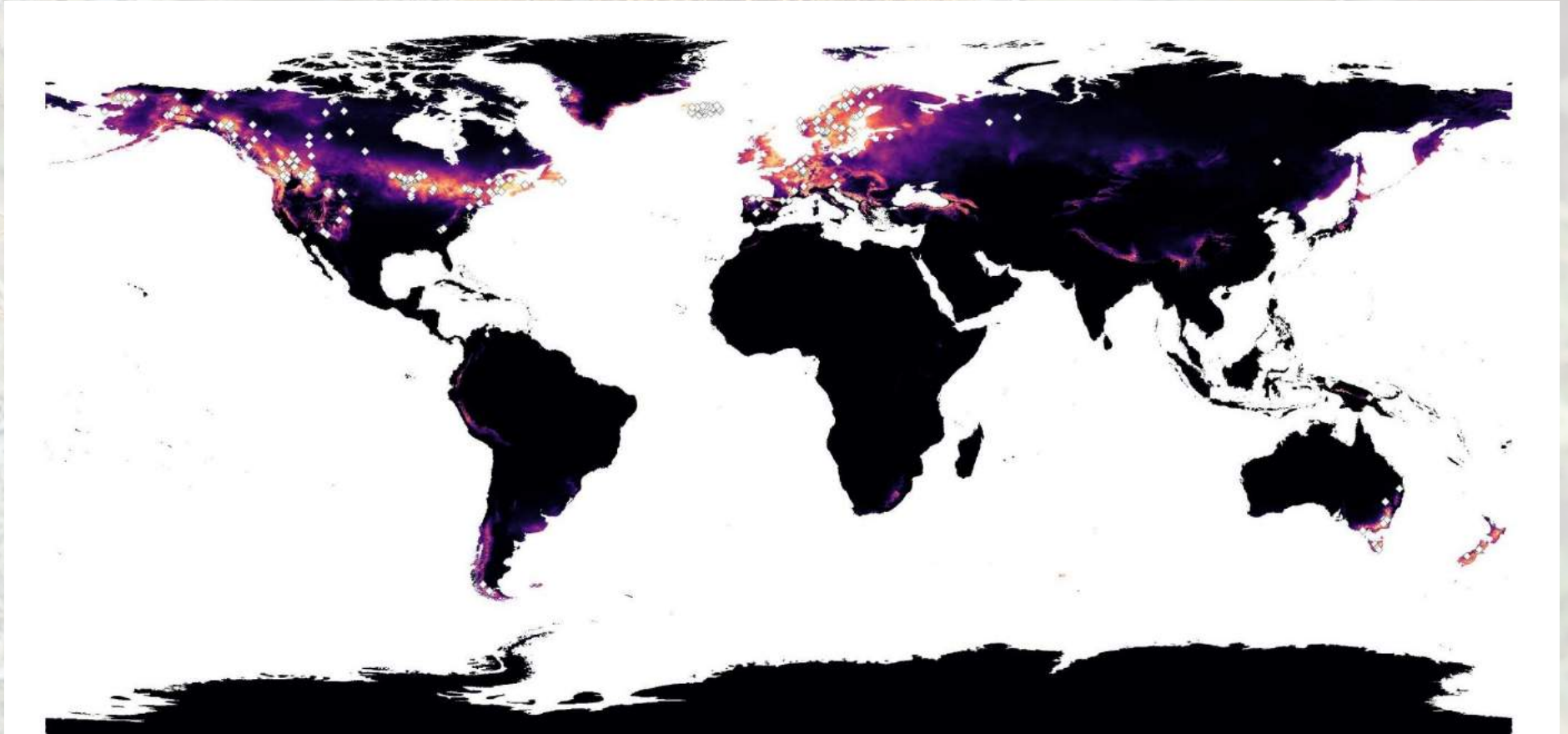
# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 4. Quels espèce ?

Modèle de distribution d'espèce :

- Algorithme machine learning MaxENT
- Occurrences GBIF, Herbiers internationaux, biblio
- Variables WorldClim V2.0

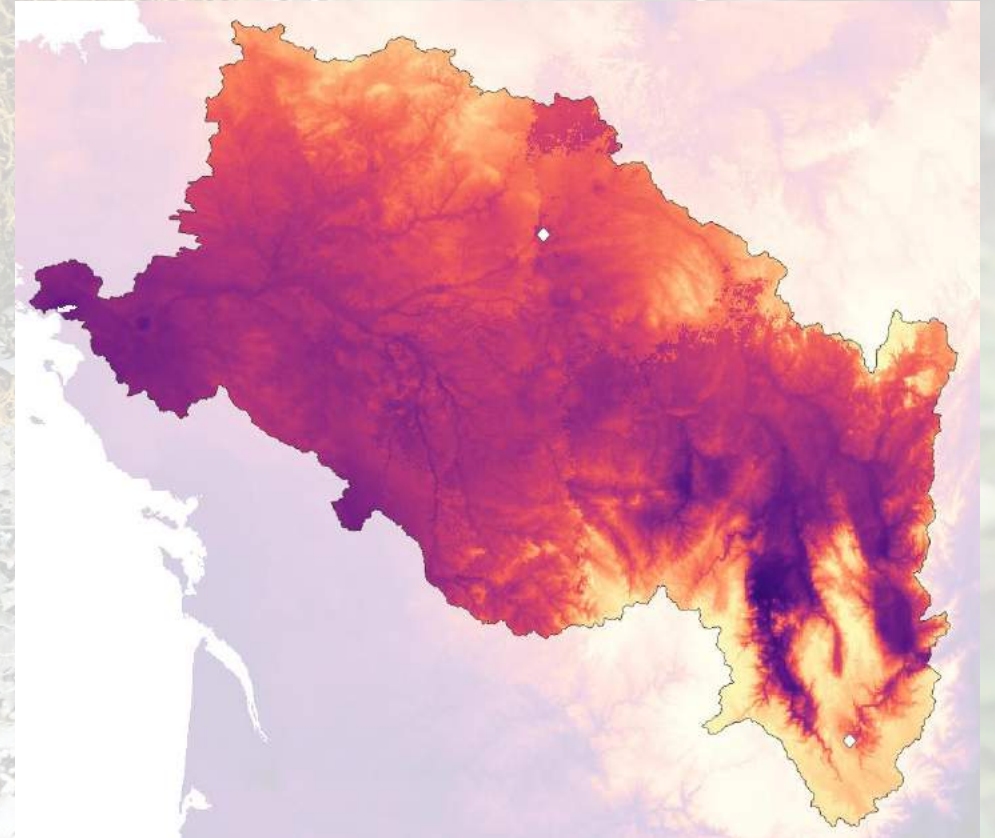
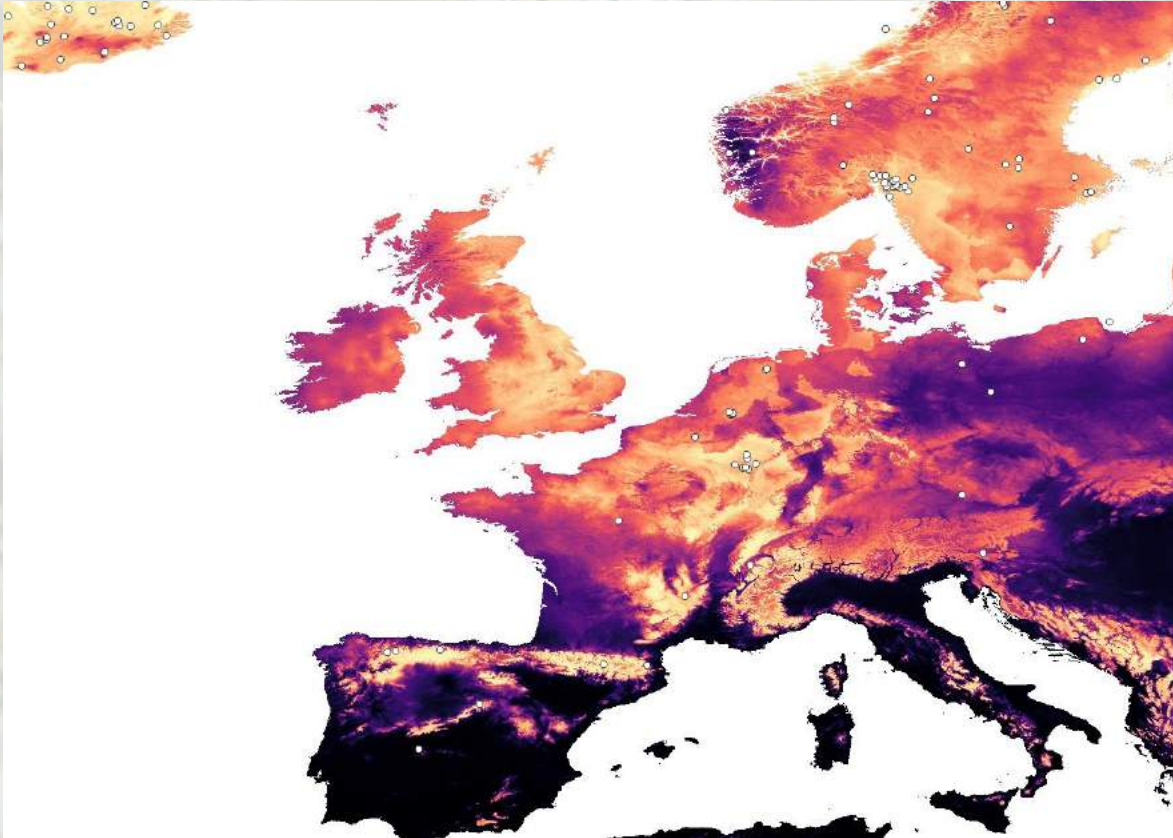




# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## 4. Quels espèce ?





# Biodiversité ligérienne : à la découverte des lichens

PLAN LOIRE Grandeur Nature | Rémy Poncet - UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN) | 10 décembre 2019

## BREAKING NEWS

Received: 28 June 2019 | Revised: 28 August 2019 | Accepted: 5 October 2019  
DOI: 10.1111/jbi.12369

**ORIGINAL ARTICLE**

**No support for the emergence of lichens prior to the evolution of vascular plants**

Matthew P. Nelsen<sup>1,2</sup> | Robert Lücking<sup>3</sup> | C. Kevin Boyce<sup>4</sup> |  
H. Thorsten Lumbsch<sup>1</sup> | Richard H. Ree<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Science and Education, The Field Museum, Integrative Research Center, Chicago, IL, USA  
<sup>2</sup>Committee on Evolutionary Biology, University of Chicago, Chicago, IL, USA  
<sup>3</sup>Botanischer Garten und Botanisches Museum, Freie Universität Berlin, Berlin, Germany  
<sup>4</sup>Department of Geological Sciences, Stanford University, Stanford, California, USA

**Correspondence**  
Matthew P. Nelsen, Department of Science and Education, The Field Museum, Integrative Research Center, 1400 South Lake Shore Drive, Chicago, IL 60605, USA.  
Email: mpnelse@gmail.com

**Funding information**  
MPN was supported by a William Harper Bawey Fellowship through the University of Chicago, a Broom Family Fellowship through the Field Museum, the University of Chicago Committee on Evolutionary Biology, and a J.S. Karling Graduate Student Research Award through the Botanical Society of America.

**Abstract**  
The early-successional status of lichens in modern terrestrial ecosystems, together with the role lichen-mediated weathering plays in the carbon cycle, have contributed to the long and widely held assumption that lichens occupied early terrestrial ecosystems prior to the evolution of vascular plants and drove global change during this time. Their poor preservation potential and the classification of ambiguous fossils as lichens or other fungal-algal associations have further reinforced this view. As unambiguous fossil data are lacking to demonstrate the presence of lichens prior to vascular plants, we utilize an alternate approach to assess their historic presence in early terrestrial ecosystems. Here, we analyze new time-calibrated phylogenies of ascomycete fungi and chlorophycean algae, that intensively sample lineages with lichen symbionts. Age estimates for several interacting clades show broad congruence and demonstrate that fungal origins of lichenization postdate the earliest tracheophytes. Coupled with the absence of unambiguous fossil data, our work finds no support for lichens having mediated global change during the Neoproterozoic-early Paleozoic prior to vascular plants. We conclude by discussing our findings in the context of Neoproterozoic-Paleozoic terrestrial ecosystem evolution and the paleoecological context in which vascular plants evolved.

**KEYWORDS**  
carbon cycle, fungi, terrestrial ecosystems, weathering

**1 | INTRODUCTION**

Terrestrial vegetation contributes to carbon cycling through photosynthetic carbon fixation and rock weathering and has been invoked as a cause or significant feedback in nearly all major shifts in atmospheric composition and climate since at least the Neoproterozoic, including the rise of oxygen, deposition of coal, and major glaciations (Kennedy, Droser, Mayer, Pevear, & Mrofka, 2006; Knauth & Kennedy, 2009; Lenton, Crouch, Johnson, Pires, & Dolan, 2012; Lenton et al., 2016; Nelsen, DiMichele, Peters, & Boyce, 2016; Paganí, Caldeira, Berner, & Beerling, 2009; Robinson, 1990). Biotic influence on the chemical weathering of silicate rocks—a principal sink of atmospheric CO<sub>2</sub> over geologic timescales—is largely via vascular plants (tracheophytes) and their mycorrhizal fungi in extant ecosystems (Berner, 1998, 2004; Taylor et al., 2009); however, vascular plants do not appear in the fossil record until the later Silurian (Gensel, 2008; Rickards, 2000), and did not achieve deep-rooting via the tree habit until the Middle Devonian (Algeo & Scheckler, 1998). What contributed to these processes before vascular plants?

Prior to the evolution of tracheophytes, any biological mediation of weathering would have been restricted to soil and rock surfaces with little biotic infiltration into the substrate. Since the Neoproterozoic-early Paleozoic terrestrial fossil record is scant and taxonomic identities are ambiguous, community composition during

Geobiology, 2019, 00, 1–11.  
wileyonlinelibrary.com/journal/jbi  
© 2019 John Wiley & Sons Ltd | 1