

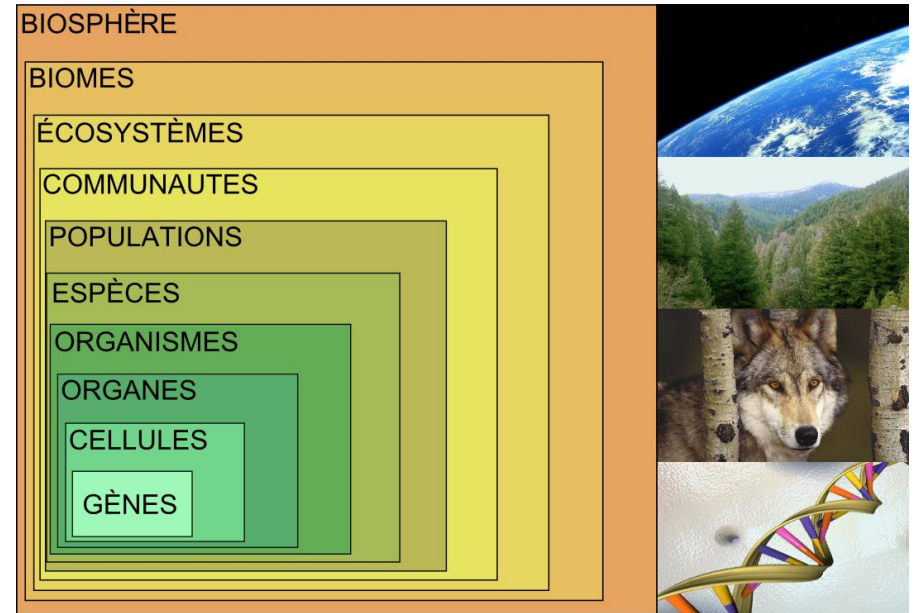
# Le Chêne hôte de la biodiversité



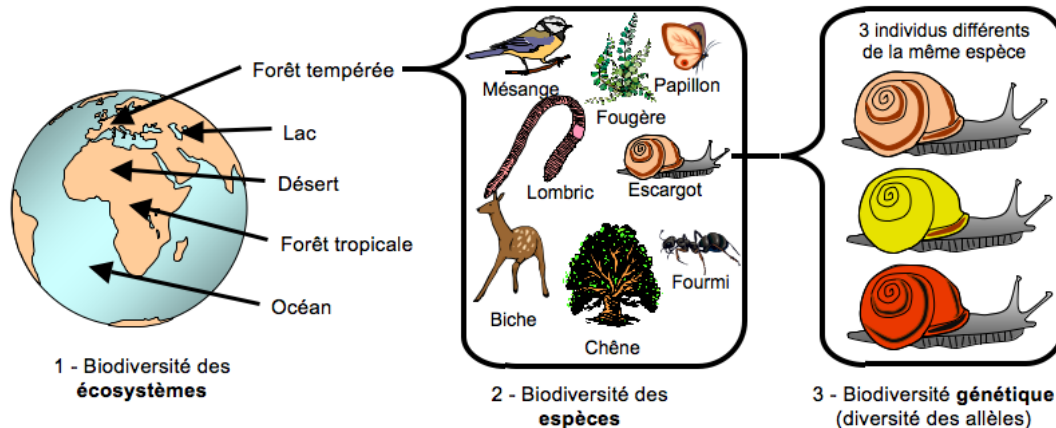
Journée Suisse de l'Arbre 2019  
« Parlons chênes »  
hepia, rue de la Prairie 4, Genève

La **biodiversité**, ou **diversité biologique**, désigne l'ensemble des espèces vivantes, soit **la variété et la variabilité du monde vivant sous toutes ses formes**.

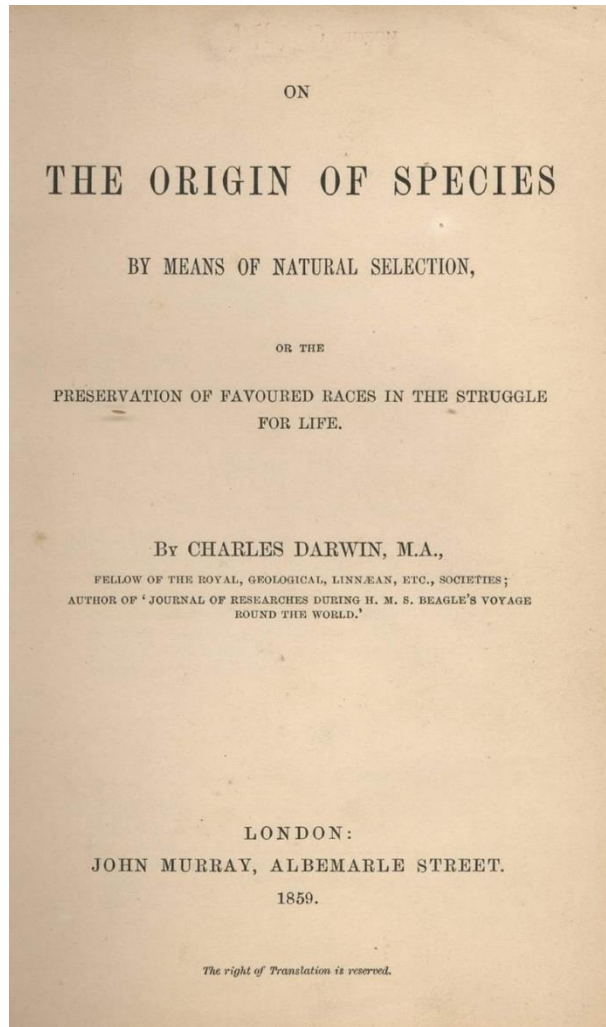
Elle englobe **la diversité des gènes, des espèces et des écosystèmes**. La biodiversité ne se limite pas à la somme de tout ça, elle comprend également le fait que **ces niveaux interagissent**.



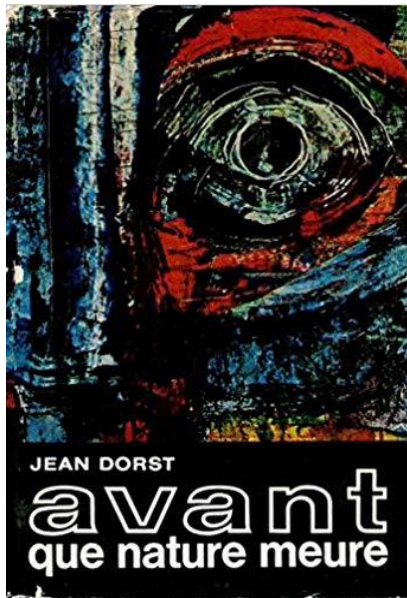
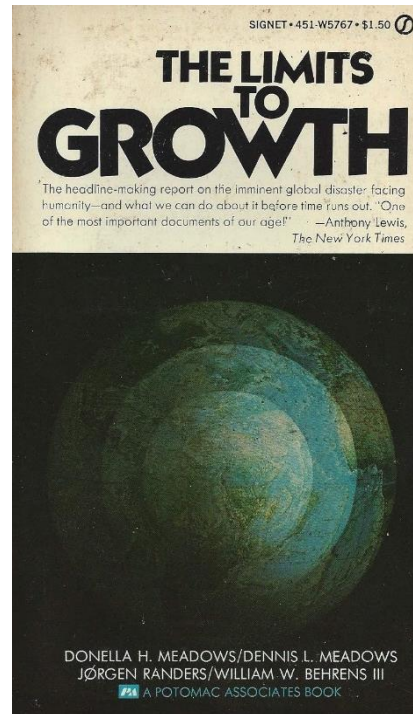
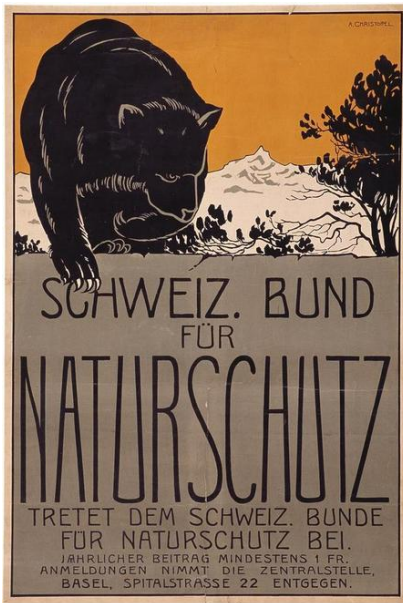
### Les 3 niveaux de la biodiversité



## Biodiversité, un concept récent ?



- Dès l'Antiquité : prise de conscience de l'érosion de ce qui nous entoure ; que l'on nomme alors « La Nature ».
- Aux 18<sup>e</sup> et 19<sup>e</sup> siècles, naissance des prémisses de l'écologie au travers de publications scientifiques.
- 1859 : première théorie scientifique qui bouleverse la vision de l'Homme sur la Nature et sur lui-même, **repoussant l'idée d'une nature figée et inaltérable.**
- Fin 19<sup>e</sup> siècle : première sanctuarisation d'espaces naturels et réglementation de la chasse et de la pêche.



- 1913 : première **Conférence internationale pour la protection de la Nature** à Berne.
- Milieu des années 60, premières mises en garde sur les menaces d'une crise écologique, causée par les activités humaines.
- 1965 « **Avant que Nature meure** » de Jean Dorst.
- 1972 : le Club de Rome publie « **The limits to growth** » ; premier « **Sommet de la Terre** » ; naissance du **Programme des nations unies pour l'environnement (PNUE)** et virage majeur avec les bases scientifiques d'une **gestion durable des ressources** à travers le programme MAB (Man And Biosphere).



- Les années 80 : apparition d'une branche de la biologie consacrée à l'évaluation de l'impact de l'homme sur les espèces et les écosystèmes .

#### Origine de la notion du mot « biodiversité »

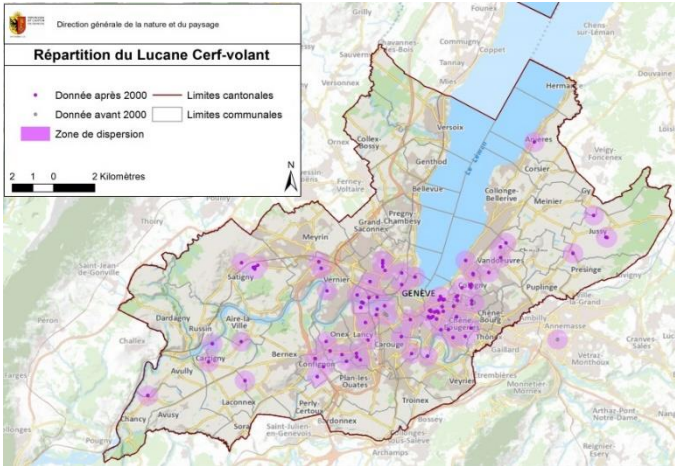
- 1992 : Sommet de la Terre à Rio et officialisation du concept de développement durable.

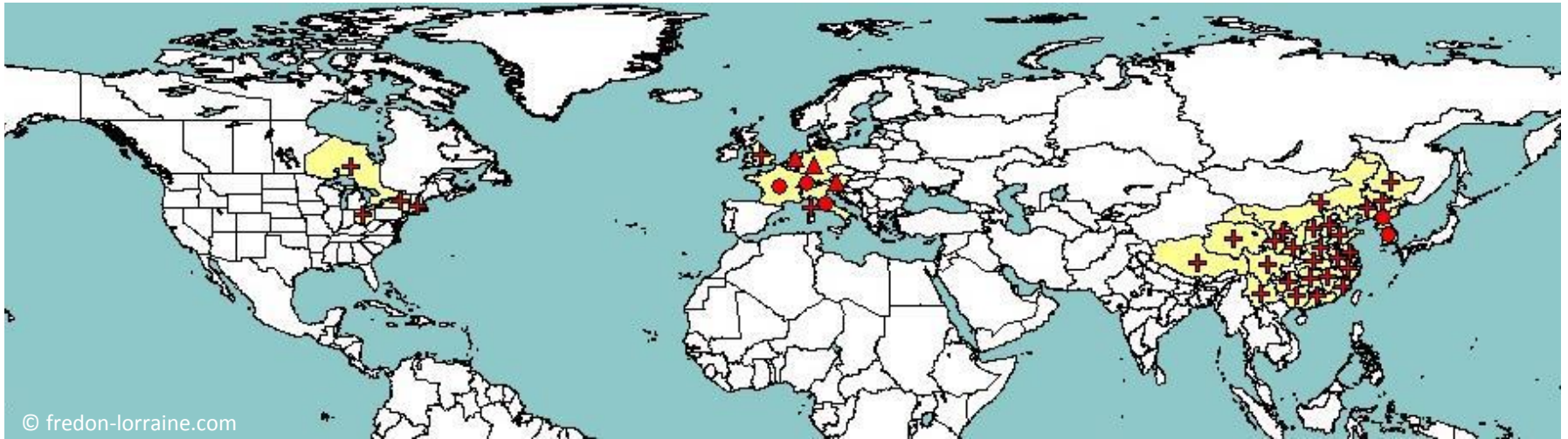


**Un siècle et demi d'étapes de validations scientifiques et politiques !**

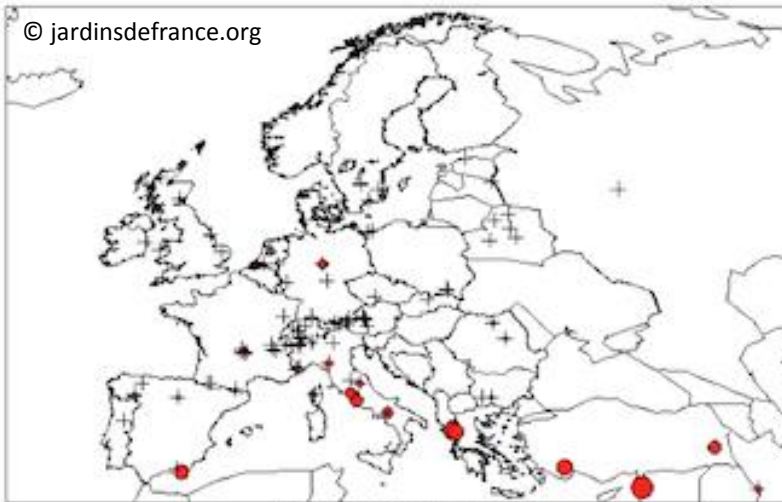
**La biodiversité n'est pas la même partout, elle est délimitée et/ou influencée par des barrières naturelles ou artificielles**



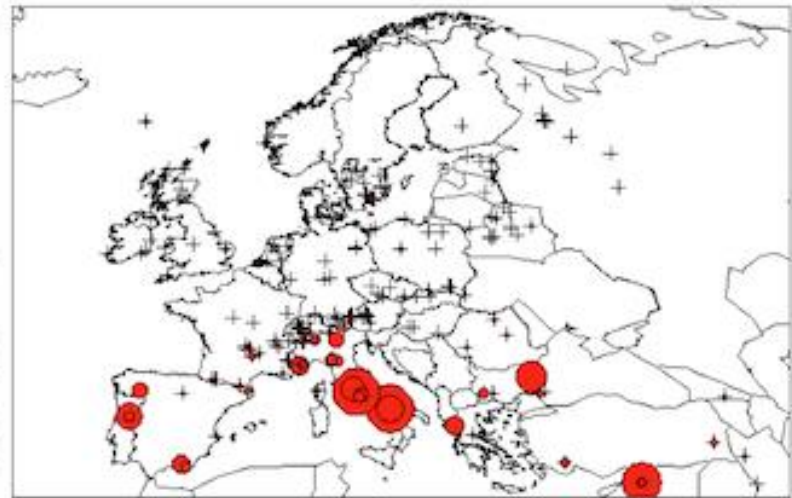




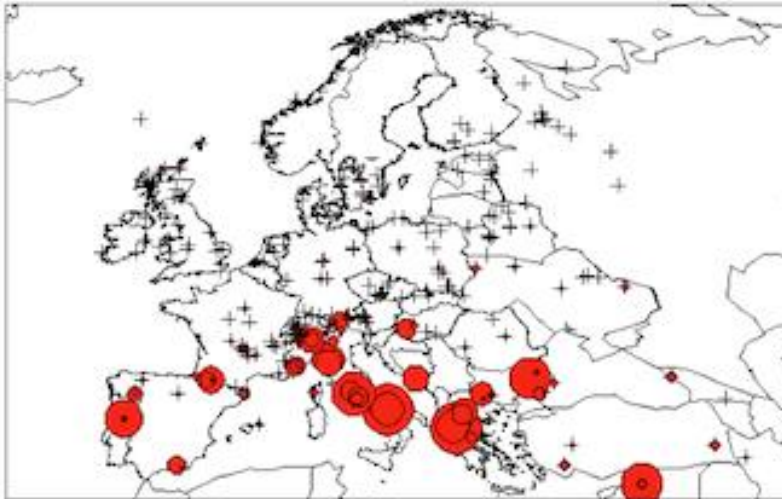
# Le Chêne hôte de la biodiversité, pourquoi ?



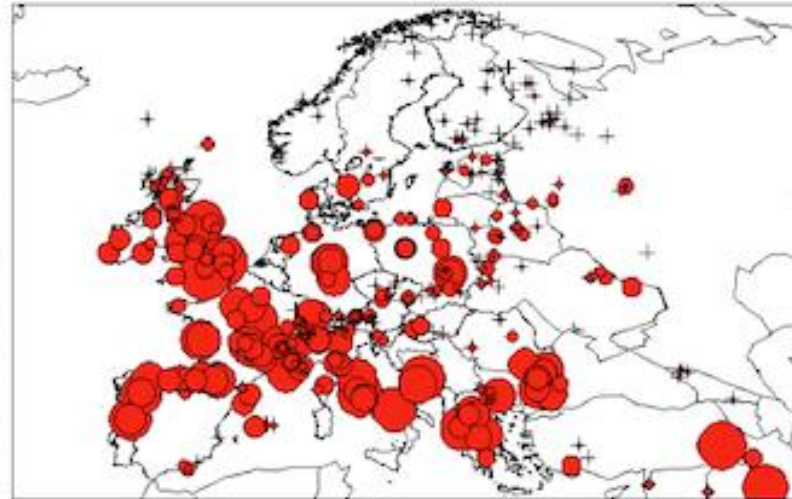
**13 000 BP**



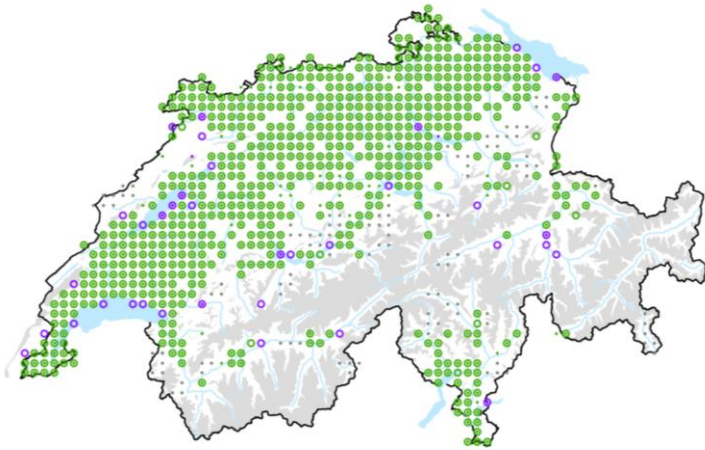
**11 000 BP**



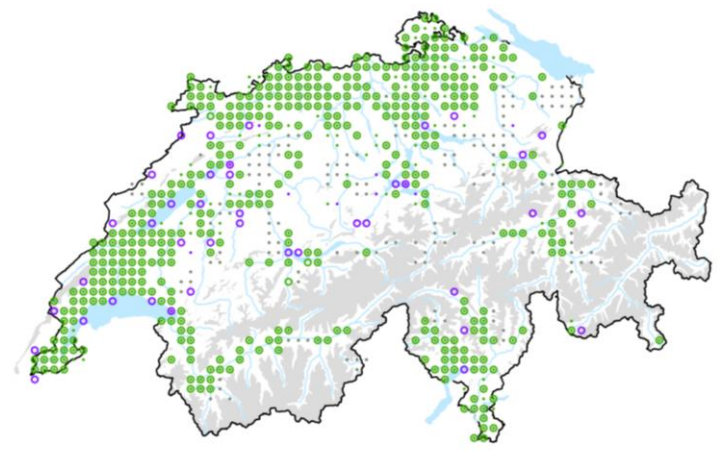
**10 000 BP**



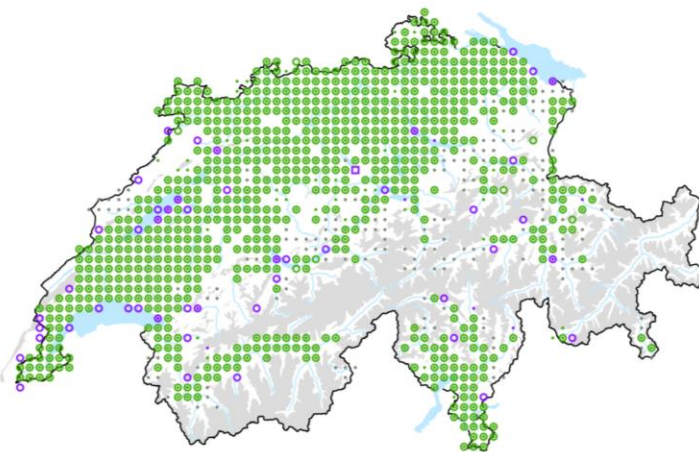
**6 000 BP**



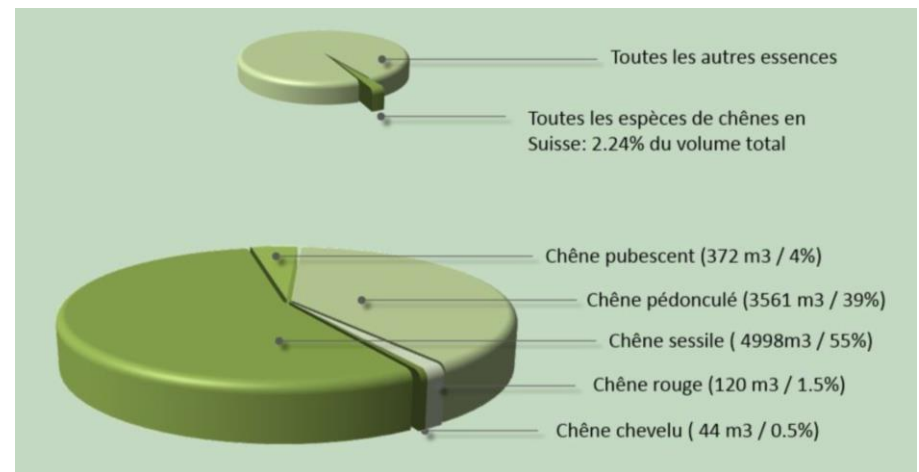
Chêne pédonculé



Chêne sessile



Quercus sp.



proquercus.ch

**QUERCUS ROBUR, Q. CERRIS AND Q. PETRAEA AS HOT SPOTS OF BIODIVERSITY**Ecaterina FODOR<sup>1\*</sup>, Ovidiu HĂRUȚA<sup>1</sup>

**Abstract:** Three different bipartite networks (pathogenic, ectomycorrhizal and galling insects) established by *Quercus robur* L., *Q. cerris* L. and *Q. petraea* (Matt.) Liebl. were merged in order to investigate the topological properties of the complex network, shading light on how biodiversity was organized through complex interactions. The complex network contains 290 species – 137 are pathogens (parasitic interaction), 72 are mycorrhizal fungi (mutualists) and 81 species of galling insects (herbivores). Most relevant network descriptors, connectivity, nestedness and modularity were analyzed. The main network and subnetworks displayed different behaviors in terms of topological properties, three of four networks showing significant modularity (galling insects network was marginally significant in what regards modularity). High connectivity and different degrees of nestedness characterized all networks. Clustering and Non Metric Multidimensional scaling refined the information provided by network analysis showing that networks occupy distant positions in ordination space and there are differences in terms of resemblance patterns.

**Key words:** biodiversity, community assembly, composite bipartite network, modularity, nestedness, subnetworks.

**Introduction**

One of the recurrent questions in ecology, why are there so many species, an inspiring interrogation since the seminal paper of G. E. HUTCHINSON (1959) is still in the quest of a conclusive answer. The answer is not simple and there are only partial explanations for the phenomenon of biodiversity. However, a common ground for investigation lies in the assembly rules which govern the structure of communities and ecosystems [GÖTZENBERGER & al. 2011] and in the structure itself. There is an obvious link between biodiversity as system property [HOLLAND, 1995] and the functioning of the system [LEVIN, 1998].

Network theory provides tools for the analysis of complex networks, ecological networks included [STROGATZ, 2001]. These tools permit the analysis of links simultaneously across the whole network. In a larger context, ecological networks incorporate interaction networks (established by antagonistic and mutualistic interactions, facilitation included) and spatial networks (such as habitat structure at landscape and meta-ecosystem levels), being complex real world networks with a specific small world and scale free topology [BARABÁSI & REKA, 1999; DUNNE & al. 2003; WATTS & STROGATZ, 1998]. Network approach facilitates the description of complex interactions summarized by large matrices, providing insight into ecological processes such as species co-existence, biogeographic frameworks, vulnerability to invasion or to extinction, population genetics and also, mechanisms of biodiversity patterns [ECONOMO & KEITT, 2008; THEBAULT &

<sup>1</sup> University of Oradea, Faculty of Environmental Protection, Forestry and Forest Engineering Department, 26 General Magheru Bld., Bihor County, Oradea – Romania

\* Corresponding author. E-mail: ecaterina.fodor@gmail.com

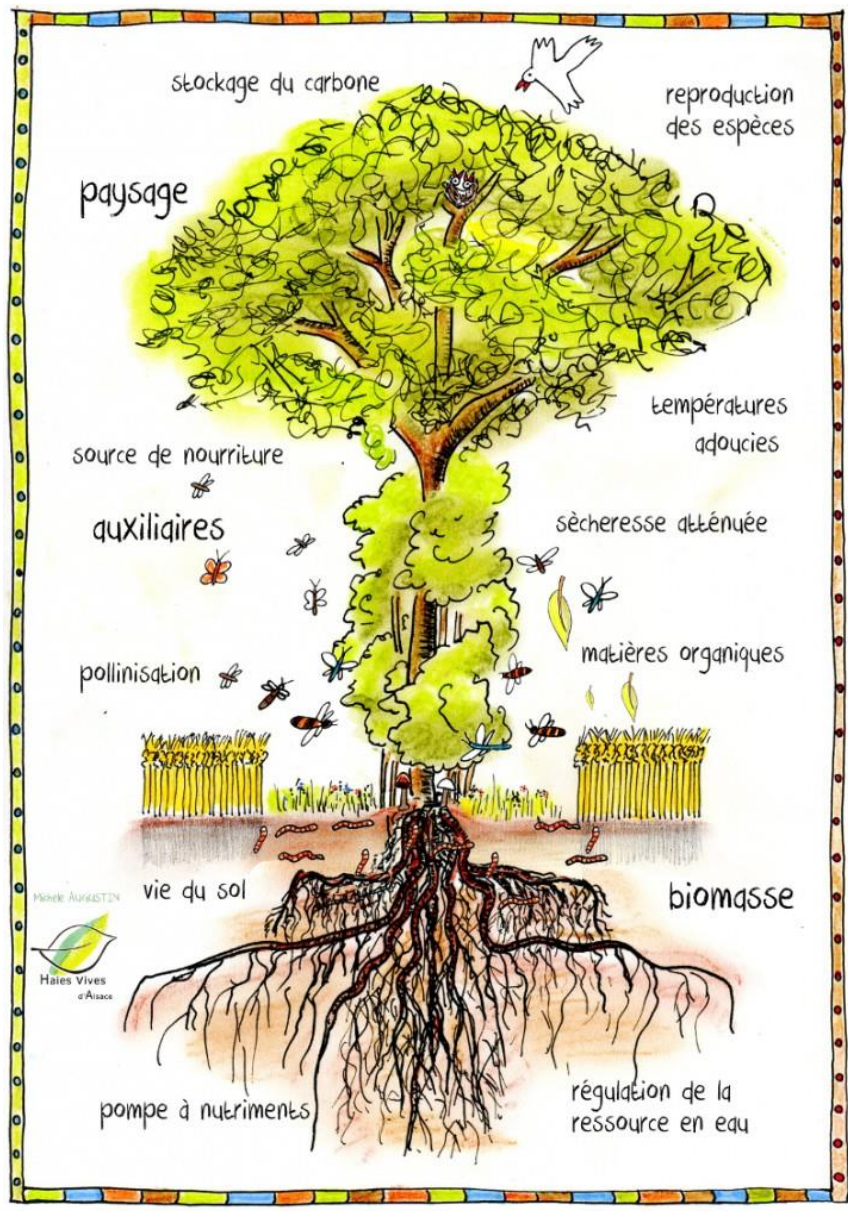
**Entre 300 et 500 espèces animales sont spécialisées sur les chênes en Europe centrale (dont des espèces mutualistes qui ont co-évoluées avec le chêne). Le nombre d'espèces animales l'utilisant facultativement est comparable.**

**Aucune essence indigène n'héberge un nombre d'espèces aussi important que le chêne pédonculé (*Quercus robur*) et le chêne sessile (*Quercus petraea*).**

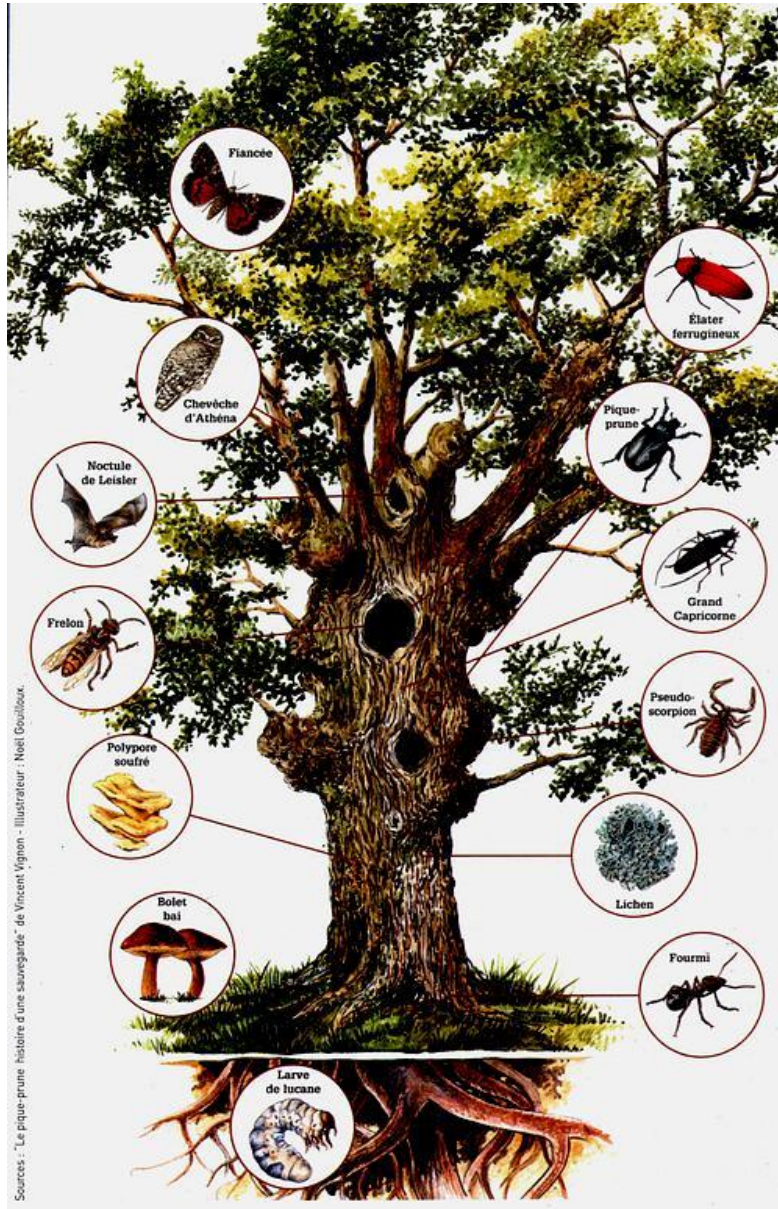
**290 espèces :**

- 137 sont pathogènes (interactions parasites) ;
- 72 sont des champignons mycorrhiziens (mutualistes) ;
- 81 sont des insectes formant des galles (herbivores).

**FODOR E. & HĂRUȚA O. 2016. Quercus robur, Q. cerris and Q. petraea as hot spots of biodiversity. J. Plant Develop. 23: 187-210**



- Pousse printanière tardive des feuilles et densité de feuillaison plus faible, favorisant la formation d'une strate herbacée et buissonnante servant d'habitat à d'innombrables invertébrés ;
- Les vieux chênes au houppier bien développé comportent une forte proportion de bois mort et pourri indispensable dans le cycle biologique de nombreuses espèces ;
- L'écorce grossière offre de son côté de bonnes possibilités d'hivernage aux petits invertébrés ;
- Les bourgeons et les feuilles de chêne constituent une abondante ressource alimentaire ;
- En Europe centrale, les forêts riches en chênes font partie des biotopes les plus riches : 40 espèces d'oiseaux et plus de 70 espèces de longicornes vivent dans les forêts dominées par de vieux chênes.



## Services écosystémiques

- Gîtes larvaire,
- Gîtes de reproduction,
- Ressources nourricières,
- Dépollution de l'air et des sols,
- Maintien des sols,
- Protection du bétail et des cultures,
- Délimitation des parcelles,
- Ressource de bois pour le chauffage et les constructions,
- Enrichissement des sols, etc.

# Que fait-on pour protéger cette biodiversité indigène ?

Maintien des vieux arbres



## Que fait-on pour protéger cette biodiversité indigène ?

Maintien des vieux arbres

Maintien de bois mort au sol



# Que fait-on pour protéger cette biodiversité indigène ?

Maintien des vieux arbres

Maintien de bois mort au sol

Nouvelles plantations



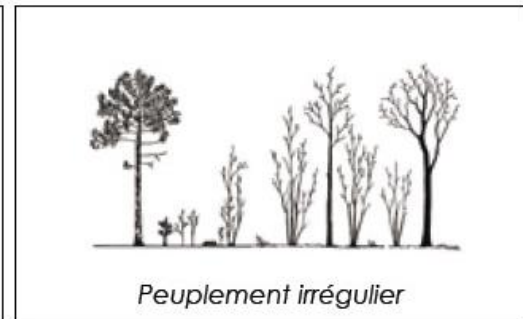
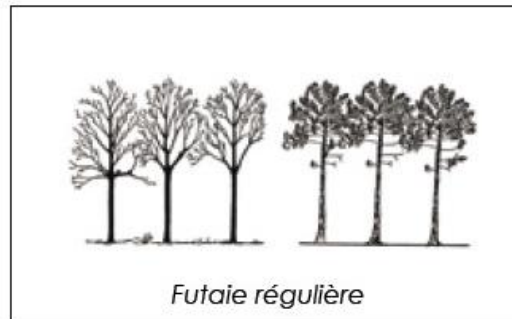
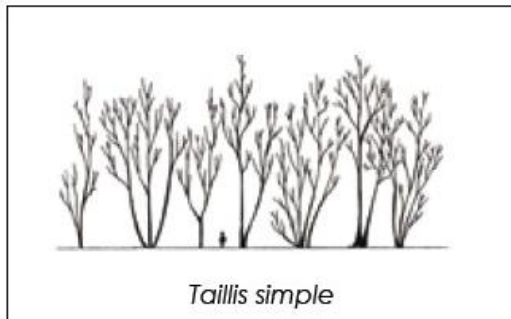
# Que fait-on pour protéger cette biodiversité indigène ?

Maintien des vieux arbres

Maintien de bois mort au sol

Nouvelles plantations

Reprise du régime de futaie irrégulière



cloudfront.net

# Que fait-on pour protéger cette biodiversité indigène ?

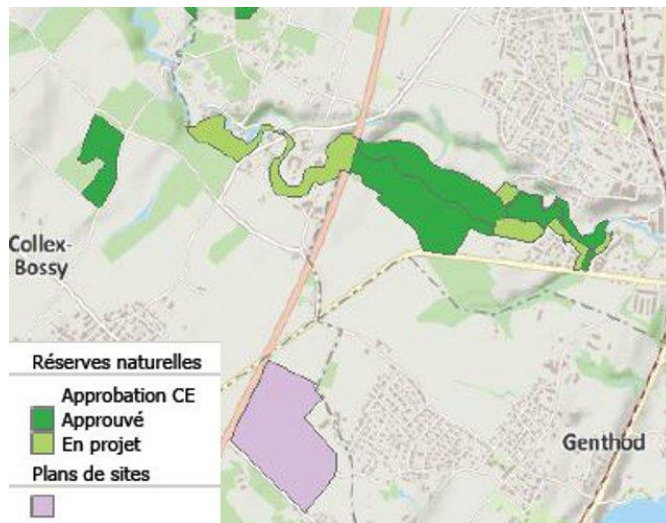
Maintien des vieux arbres

Maintien de bois mort au sol

Nouvelles plantations

Reprise du régime de futaie irrégulière

Création de sanctuaires forestiers



## Des îlots en faveur de la biodiversité

La mise sur pied d'îlots de sénescence favorise la présence de bois mort dans les forêts, indispensable pour de nombreuses espèces. Les surfaces ne sont plus exploitées pour 25 ou 50 ans.



Depuis le début des années 90, les objectifs de protection de la nature sont de plus en plus intégrés dans la gestion des forêts. La politique forestière actuelle cherche à obtenir une forêt aussi proche que possible de l'état naturel et qui puisse également remplir ses fonctions essentielles. La Confédération a d'abord encouragé la création de réserves forestières naturelles (sans interventions) ou particulières. La mise sur pied d'îlots de sénescence ou d'arbres-habitat est une mesure complémentaire qui va dans le même sens. Un rapport a été mandaté par l'Office fédéral de l'environnement en 2005 dans le but d'esquisser une stratégie pour la préservation du bois mort et des vieux arbres. Dans le manuel des conventions-programmes de 2008 à 2011 dans le domaine de l'environnement, les îlots de sénescence sont pour la première fois admis comme objet de subvention fédérale. Petit à petit, les cantons introduisent également ces îlots dans leurs politiques forestières. Ils sont «une surface forestière où l'on renonce à toute intervention et dans laquelle les arbres sont laissés jusqu'à leur effondrement et décomposition complète en vue de favoriser la conservation des espèces dépendantes des vieux arbres et du bois mort (environ 25% des espèces forestières)». Ils permettent encore de

## Que fait-on pour protéger cette biodiversité indigène ?

Maintien des vieux arbres

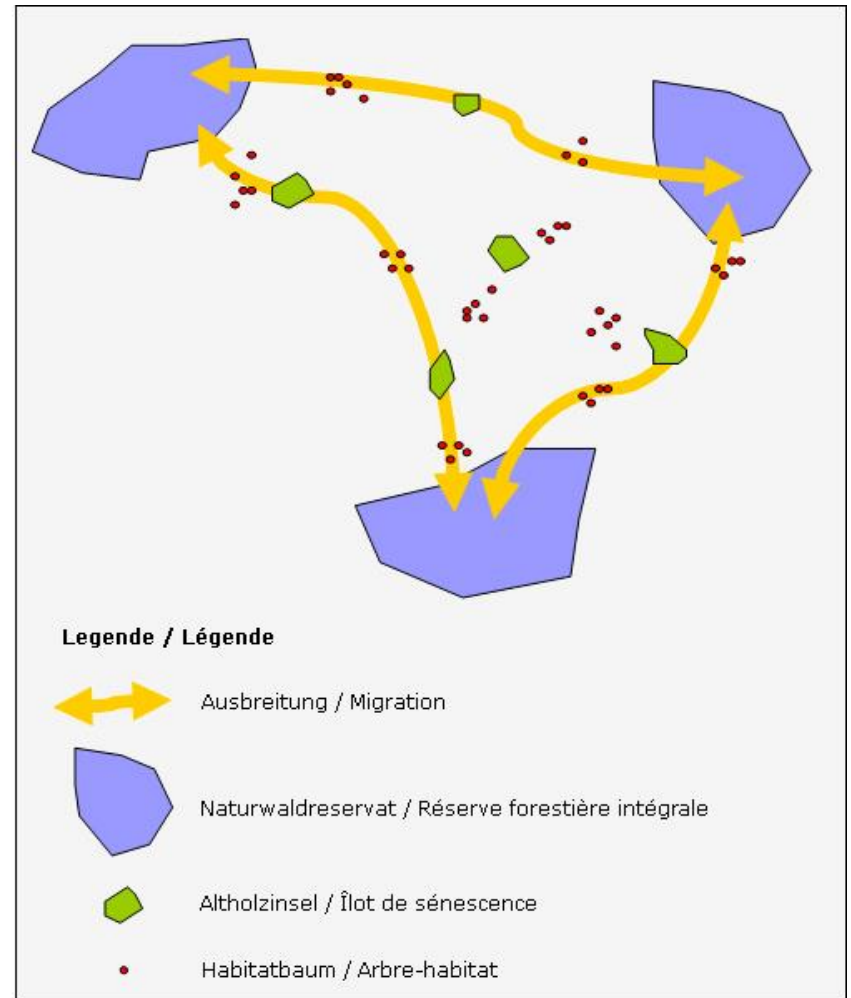
Maintien de bois mort au sol

Nouvelles plantations

Reprise du régime de futaie irrégulière

Création de sanctuaires forestiers

Mise en réseaux des biotopes  
(corridors biologiques)



[totholz.wsl.ch/fr/arbres-habitats/mise-en-reseau.html](http://totholz.wsl.ch/fr/arbres-habitats/mise-en-reseau.html)

# Que fait-on pour protéger cette biodiversité indigène ?

Maintien des vieux arbres

Maintien de bois mort au sol

Nouvelles plantations

Reprise du régime de futaie irrégulière

Création de sanctuaires forestiers

Mise en réseaux des biotopes  
(corridors biologiques)

Mise en œuvre de Plans d'actions et de gestion



REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE  
Département de l'Environnement, des Transports et de l'Agriculture  
Direction Générale de la Nature et du Paysage

Plan d'actions cantonal  
Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*, Linnaeus, 1758)



Photo Blanc Mickaël



Version finale, novembre 2014

# Que fait-on pour protéger cette biodiversité indigène ?

Maintien des vieux arbres

Maintien de bois mort au sol

Nouvelles plantations

Reprise du régime de futaie irrégulière

Création de sanctuaires forestiers

Mise en réseaux des biotopes  
(corridors biologiques)

Mise en œuvre de Plans d'actions et de gestion

Lutte contre les espèces envahissantes



# Que fait-on pour protéger cette biodiversité indigène ?

Maintien des vieux arbres

Maintien de bois mort au sol

Nouvelles plantations

Reprise du régime de futaie irrégulière

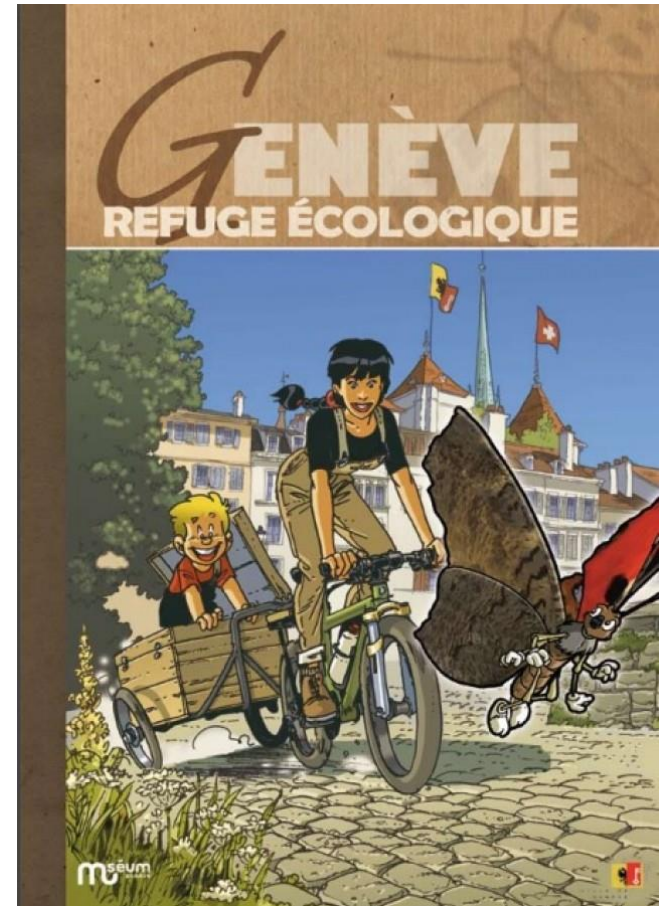
Création de sanctuaires forestiers

Mise en réseaux des biotopes  
(corridors biologiques)

Mise en œuvre de Plans d'actions et de gestion

Lutte contre les espèces envahissantes

Sensibilisation, etc.



nature-ailles.com



© Manuel Ruedi



jardinage.lemonde.fr



© Kevin Gurcel

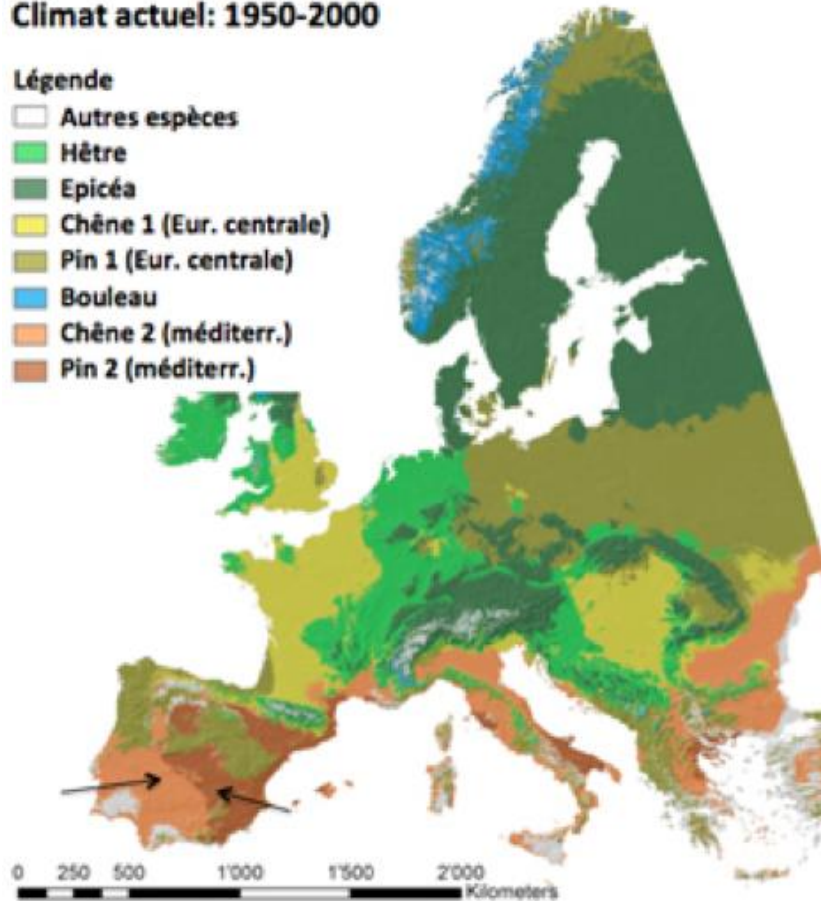


# Et après ?

Climat actuel: 1950-2000

Légende

- Autres espèces
- Hêtre
- Epicéa
- Chêne 1 (Eur. centrale)
- Pin 1 (Eur. centrale)
- Bouleau
- Chêne 2 (méditerr.)
- Pin 2 (méditerr.)

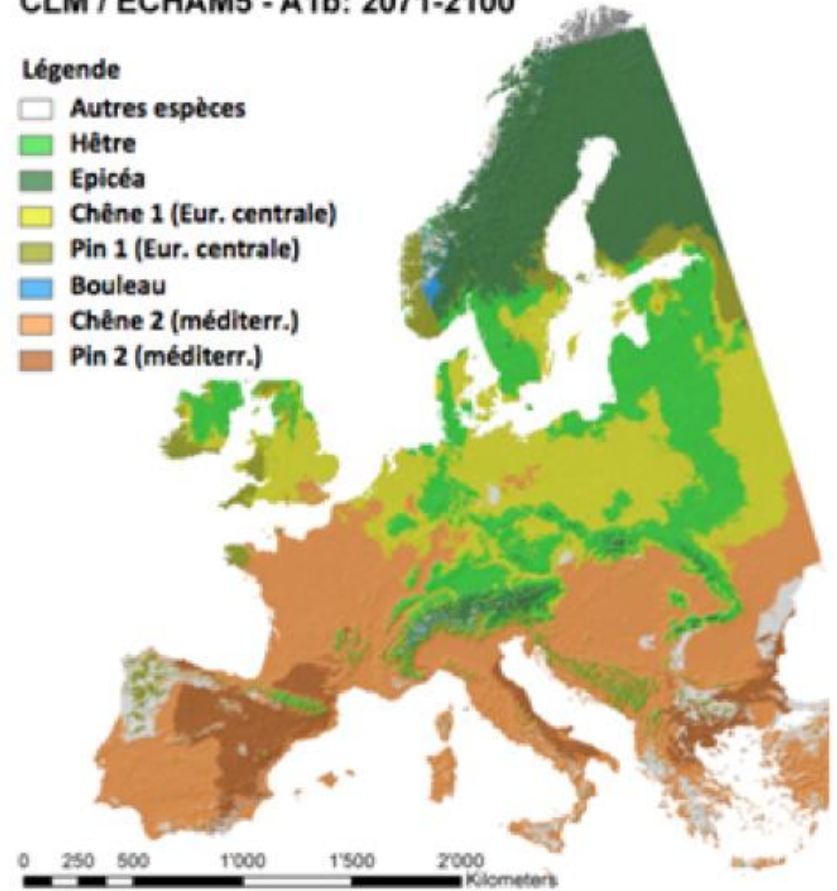


academie-foret-bois.fr

CLM / ECHAM5 - A1b: 2071-2100

Légende

- Autres espèces
- Hêtre
- Epicéa
- Chêne 1 (Eur. centrale)
- Pin 1 (Eur. centrale)
- Bouleau
- Chêne 2 (méditerr.)
- Pin 2 (méditerr.)



**Merci de votre attention**