

La crise de la biodiversité : enjeux épistémologiques

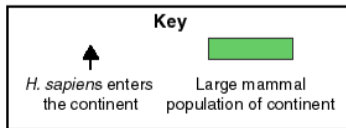
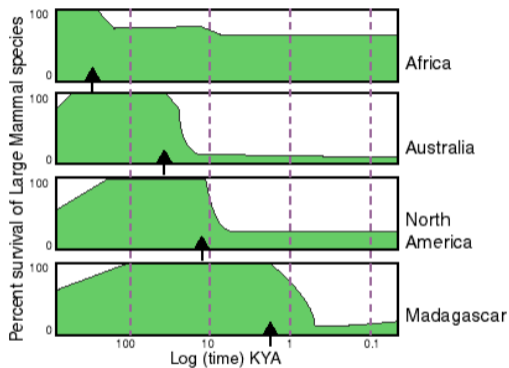
SPhL, 14/3/2022

Charles H. Pence

@pencechp · @pencelab

La perte de la biodiversité

Action humaine directe



après Martin (1989)

Perte des insectes

Our analysis estimates a seasonal decline of 76%, and **mid-summer decline of 82% in flying insect biomass over the 27 years of study.** We show that this decline is apparent regardless of habitat type, while changes in weather, land use, and habitat characteristics cannot explain this overall decline. (Hallmann et al. 2017)

Perte de l'habitat

We applied [an extinction-prediction model] to the Brazilian Amazon, predicting that local extinctions of forest-dependent vertebrate species have thus far been minimal (1% of species by 2008), with **more than 80% of extinctions expected to be incurred from historical habitat loss still to come.** Realistic deforestation scenarios suggest that local regions will lose an average of nine vertebrate species and have a further 16 committed to extinction by 2050. (Wearn et al. 2012)

Taux d'extinction

In sum, present extinction rates of 100 E/MSY and the strong suspicion that these rates miss extinctions even for well-known taxa, and certainly for poorer known ones, means present **extinction rates are likely a thousand times higher** than the background rate of 0.1 E/MSY. (Pimm et al. 2014)

Changement climatique

Future climatic changes may cause the ranges of 86% of [studied reptile] species to contract, and of these ranges, nearly **12% are predicted to be situated completely outside their currently realized niches.** (Ihlow et al. 2012)

Climate Change Vulnerability				Birds				Amphibians				Corals			
Vulnerability type	Sensitivity	Exposure	Low Adaptive Capacity	Optimistic		Pessimistic		Optimistic		Pessimistic		Optimistic		Pessimistic	
				No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Highly vulnerable (1)	√	√	√	2,323	24	4,890	50	1,368	22	2,740	44	121	15	253	32
Potential adapters (2)	√	√	–	1,496	15	1,565	16	1,068	17	115	2	150	19	109	14
Potential persisters (3)	–	√	√	493	5	214	2	523	8	643	10	0	0	0	0
High latent risk (4)	√	–	√	1,511	15	1,976	20	957	15	1,663	27	299	38	257	32
Sensitive only	√	–	–	960	10	706	7	1,060	17	321	5	226	28	177	22
Exposed only		√	–	608	6	105	1	397	6	64	1	0	0	0	0
Low adaptive capacity only		–	√	1,010	10	269	3	385	6	537	9	0	0	0	0
None	–	–	–	1,455	15	131	1	446	7	121	2	1	0	1	0
Total numbers of species				9,856				6,204				797			

This includes the total numbers and percentages of species in the climate change vulnerability categories highlighted in Figure 1, as well as those in each climate change vulnerability dimension alone. To represent the uncertainty resulting from missing biological trait data, vulnerability was calculated assuming optimistic and pessimistic extremes for missing values. It is important to note that scores represent relative measures within each taxonomic groups and comparisons between groups are not meaningful.

doi:10.1371/journal.pone.0065427.t002

Changement climatique

Oiseaux : 24-50% des espèces “très vulnérables”

Amphibiens : 22-44%

Corails : 15-32%

Scepticisme ?



Douglas J. Erwin, Smithsonian

Scepticisme ?

Many of those making facile comparisons between the current situation and past mass extinctions **don't have a clue about the difference in the nature of the data, much less how truly awful the mass extinctions recorded in the marine fossil record actually were.** It is absolutely critical to recognize that I am **not** claiming that humans haven't done great damage.... But I do think that as scientists we have a responsibility to be accurate about such comparisons. (Erwin, quoted in *The Atlantic*, 2017)

Qu'est-ce que la biodiversité ?

Histoire du concept

- **années 60-70** : protection des espèces en danger (États-Unis, 1966; Belgique, 1973, France, 1976)
- **1985** : première congrès, « The National Forum on BioDiversity »
- **1988** : compte rendu, *Biodiversity* (E. O. Wilson, éd.)









Souci : La biodiversité doit être plus large que des espèces individuelles! On s'est préoccupé des *écosystèmes*, qui comprennent des *processus* (ou des “*services*”).

Souci : Mais elle ne doit pas non plus signifier *la vie elle-même* ou *la biologie*, car ça la rendrait trop vaste et trop complexe de servir comme sujet d'action.

Souci : La biodiversité est **certainement** mesurée dans des façons différentes chez différents domaines de la biologie.

Alors, deux questions :

1. Quels sont ces « indicateurs » de la biodiversité ?
2. S'agit-il véritablement d'une seule propriété dans chaque système ?

Les indicateurs

Le plus commun : la richesse spécifique.

Mais c'est pas seulement nombre d'espèces : il faut rajouter d'autre information phylogénétique, afin de préserver la vraie diversité des systèmes.

Les indicateurs

Et d'autres indicateurs existent :

- la diversité des traits ou des caractéristiques
- la diversité des communautés biologiques, ou la structure des relations entre espèces
- la diversité des espèces aptes à chaque rôle écologique
- la diversité des niches écologiques
- la diversité génétique

Un concept pluraliste ?

Est-ce qu'il y a des différents **concepts** de la biodiversité dans des systèmes différents, ou seulement différents **manières de mesurer** le même concept ?

La question du **pluralisme** scientifique...

Un concept pluraliste ?

On peut néanmoins rester pessimiste :

Put bluntly, the position that this paper will argue for is that biodiversity is to be (implicitly) defined as what is being conserved by the practice of conservation biology.
(Sarkar, 132)

La définition et la mesure de la biodiversité impliquent intrinsèquement des **jugements des valeurs éthiques.**

Que devons-nous faire maintenant ?

Deux axes du projet :

- 1.** Quels concepts de la biodiversité et de la taxinomie sont utilisés dans les différents domaines de la biologie ?
- 2.** Comment cette connaissance scientifique est-elle utilisé lorsqu'elle part de la communauté scientifique ?

Premier axe

Avec l'aide des humanités numériques :
Cartographier l'utilisation de la biodiversité dans la
biologie.

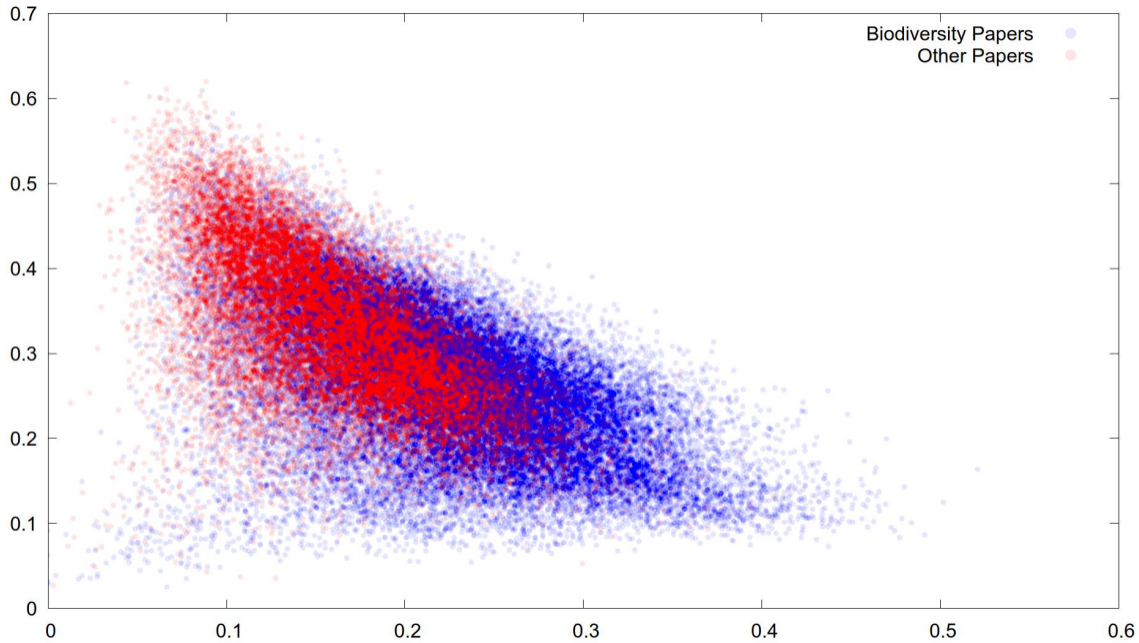
Premier axe

Les concepts de la biodiversité varient-ils selon :

- la méthodologie utilisée ?
- la professionnalisation des chercheurs ?
- l'espèce étudiée ?
- l'importance humaine de l'espèce ?
- la région du monde ?
- les concepts taxinomiques utilisés ? (en particulier, le concept d'espèce ?)

Premier analyse

Peut-on trouver des différences systématiques entre les articles qui mentionnent la biodiversité et ceux qui ne la mentionne pas? **Quelques-unes.**



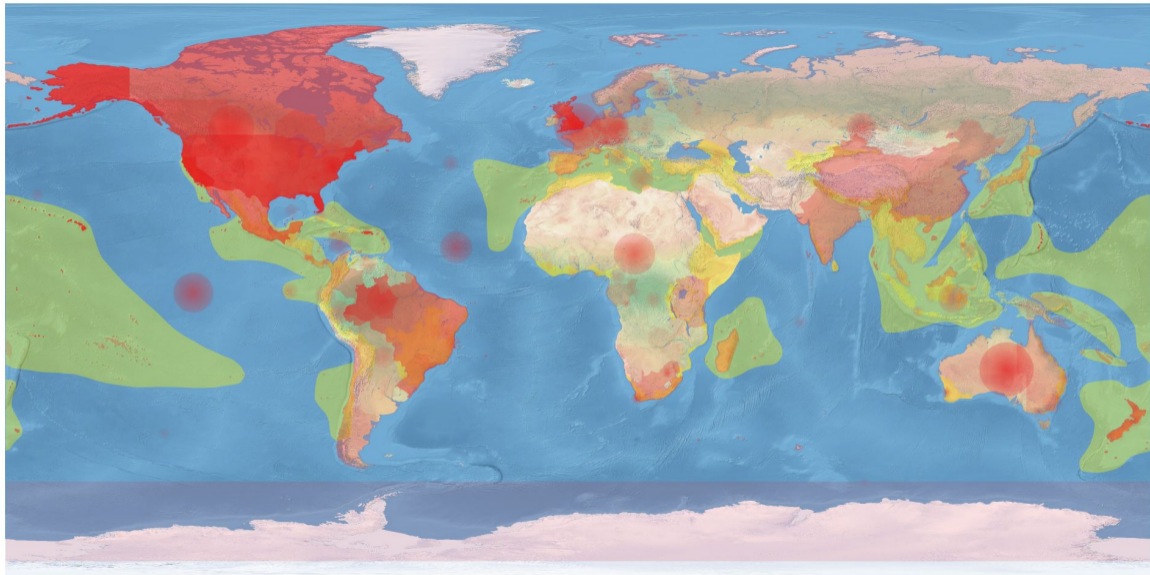
Les mots

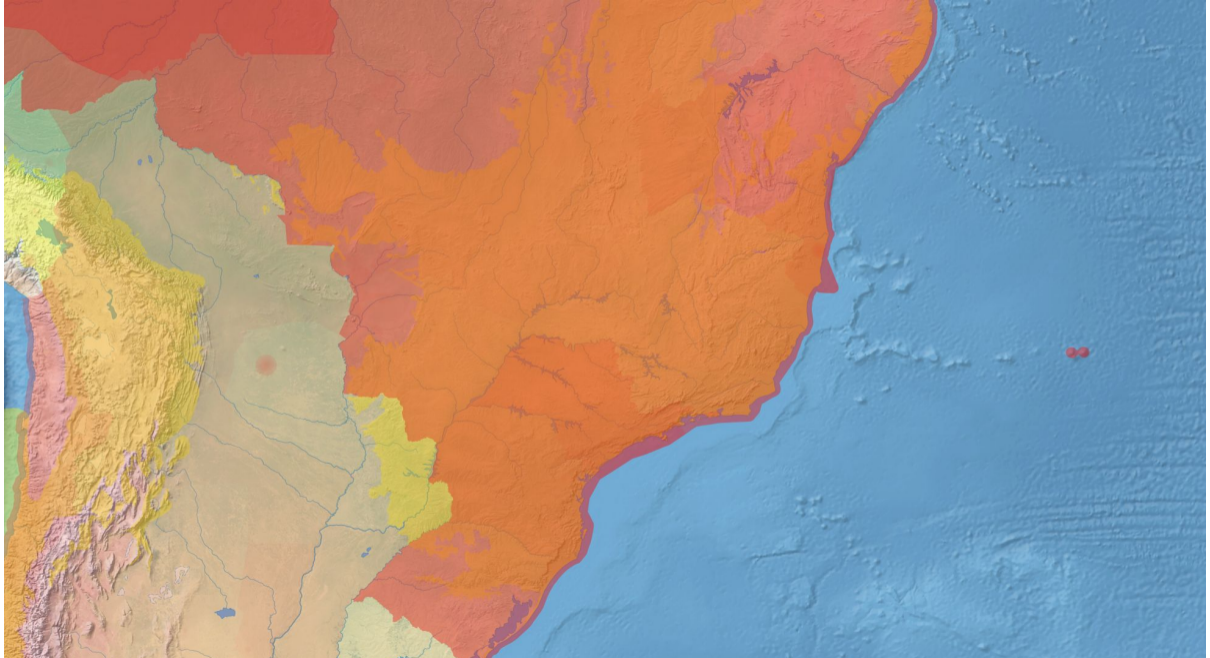
Articles avec « biodiversité » utilisent :

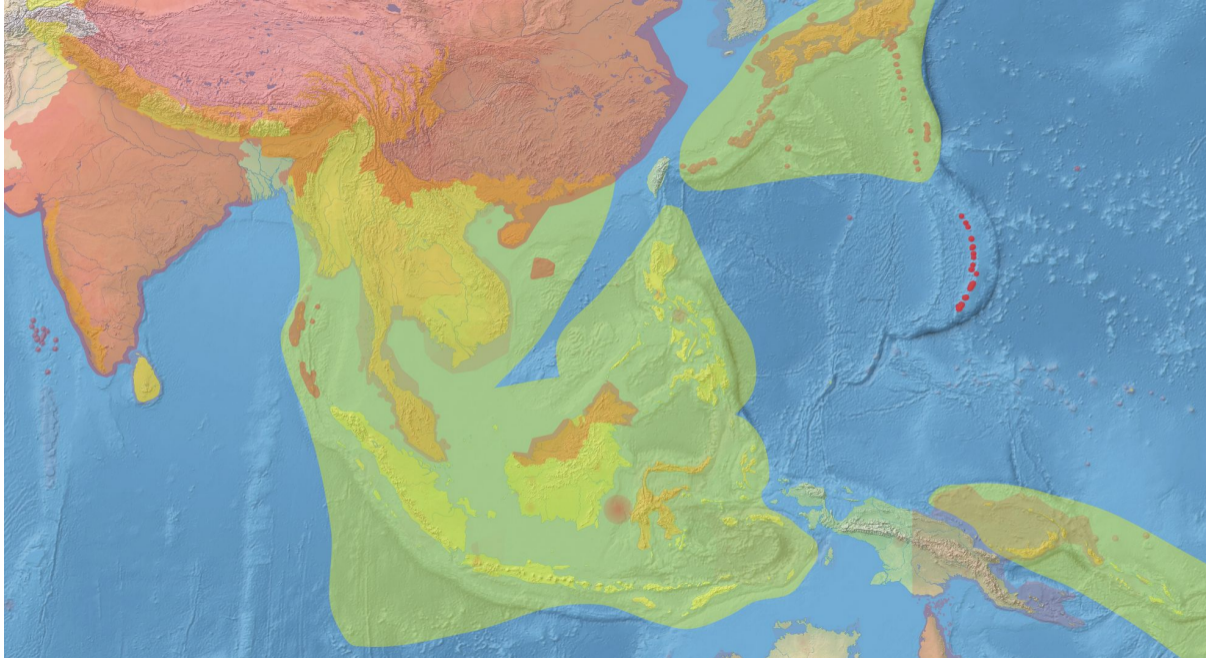
- species
- areas
- forest
- land
- diversity
- richness
- protected
- *development*
- *policy*
- *international*

Proche à « biodiversité », se trouvent :

- biointegrity
- macroclimatic
- *distributive*
- imperils
- *bureaucratically*
- *countdown*
- *neoliberalization*
- *postmodernism*
- *manifesto*
- hotspot







Deuxième axe

Étudiant doctoral : Max Bautista Perpinyà (en congé de paternité!)

Comment le concept de la biodiversité a-t-il développé en Espagne entre les années 70 et aujourd'hui ?

Deuxième axe

- 1.** ICONA (Institut national pour la conservation de la nature), 1973-1995 : transition de la « ingénierie de la nature » à la « biodiversité »
- 2.** CRF (Centre de la recherche phylogénétique), 1993-présent : conservation des graines comme conservation de la biodiversité
- 3.** Natura 2000 (UE) et Delta del Ebro (producteurs de riz), 1988-présent : implications du monde d'affaires

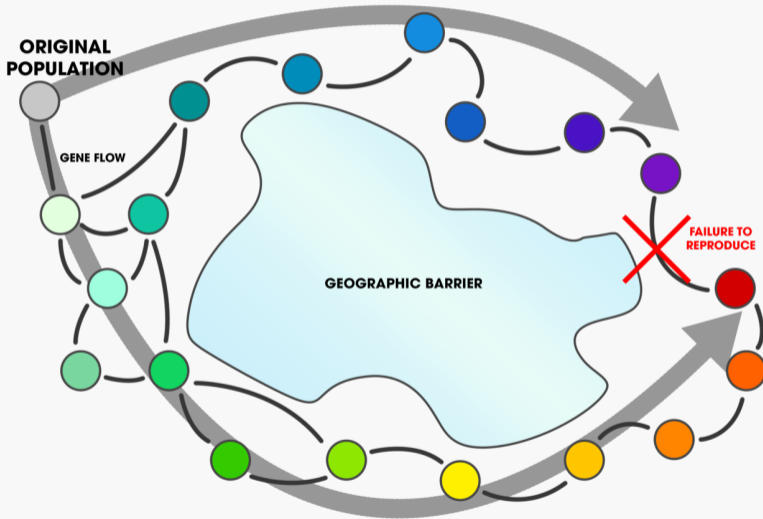
Questions ?

charles@charlespence.net

<https://pencilab.be>

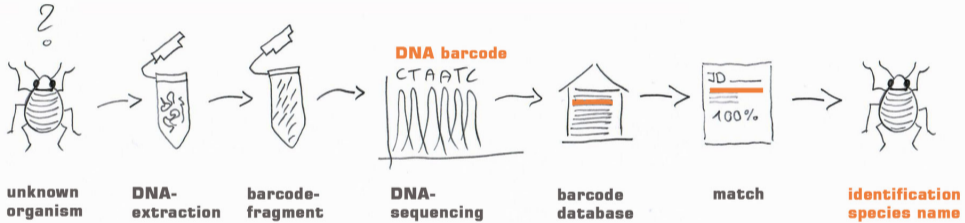
@pencechp • @pencilab

Espèces d'anneau



Taxinomie génétique

How does DNA Barcoding work ?



© biome-id

La taxinomie



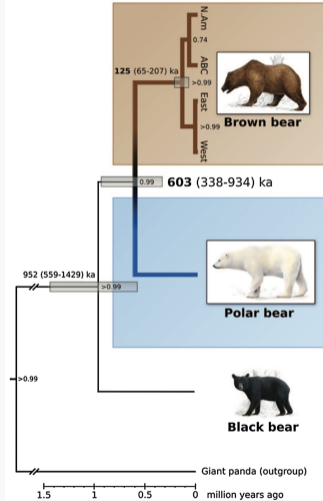
La taxinomie

Si ce qui compte est...

- **ADN mitochondriale** : les ours polaires sont une sous-espèce des ours brun
- **ADN nucléaire** : les ours polaires et les ours bruns sont des espèces sœurs

La taxinomie

(a) Nuclear DNA



(b) Mitochondrial DNA

