



Eric Marcon

16/11/2018

UMR EcoFoG



La biodiversité

Définitions et mesures



Origine du mot



- Walter G. Rosen en 1985
- Popularisé par E. O. Wilson (1988)

- Richesse spécifique
- Érosion de la biodiversité

- En savoir plus :

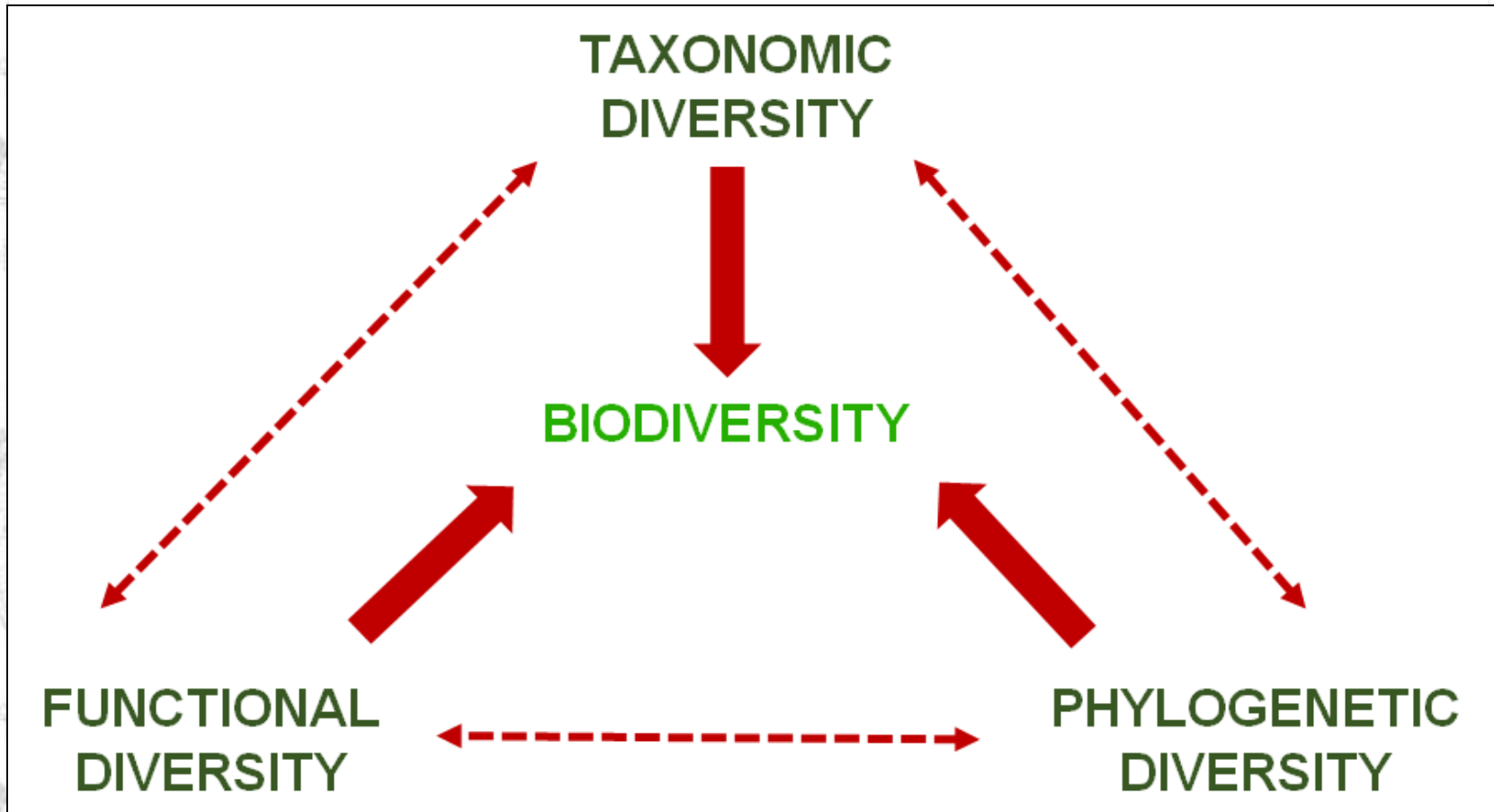
https://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosbiodiv/index.php?pid=decouv_chapA&savoir_id=savoir_a1_1

Définition

La Terre abrite une extraordinaire diversité biologique, qui inclut non seulement les espèces qui habitent notre planète, mais aussi la diversité de leurs gènes, la multitude des interactions écologiques entre elles et avec leur environnement physique, et la variété des écosystèmes complexes qu'elles constituent. Cette biodiversité, qui est le produit de plus de 3 milliards d'années d'évolution, constitue un patrimoine naturel et une ressource vitale dont l'humanité dépend de multiples façons.

Loreau (2005). « Discours de clôture ». In : *Actes de la Conférence internationale Biodiversité Science et Gouvernance*.

Définition

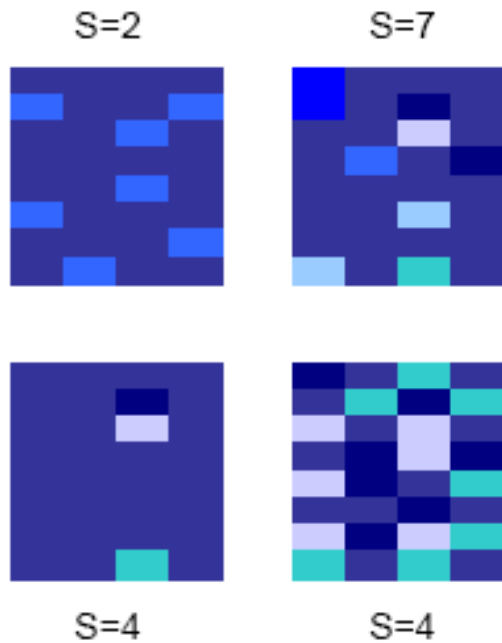


Swenson (2011) Am. J. Bot.

Diversité taxonomique

Idée sous-jacente :
difficulté à deviner ce que
sera un individu pris au
hasard.

Composantes :
Richesse et équitabilité



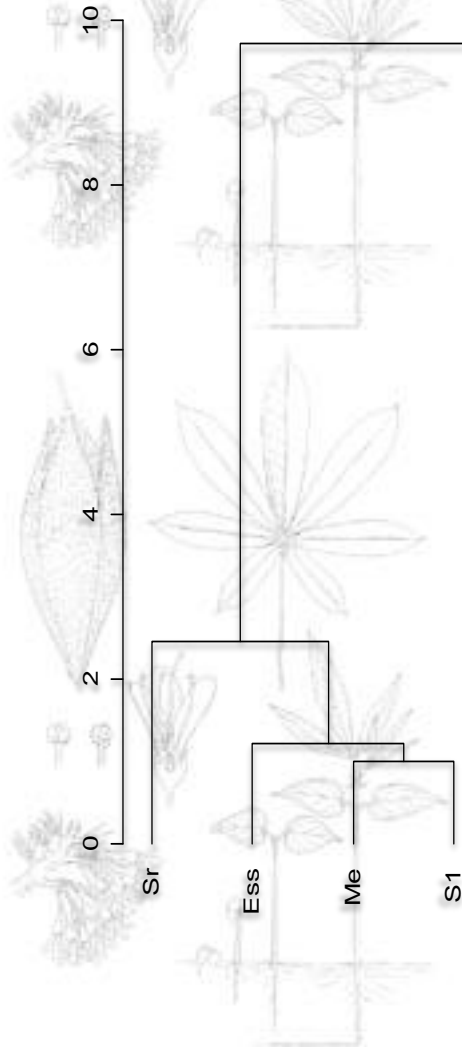
Importances de la richesse (en haut) et de l'équitabilité (en bas)
pour la définition de la diversité

Diversité taxonomique : mesures

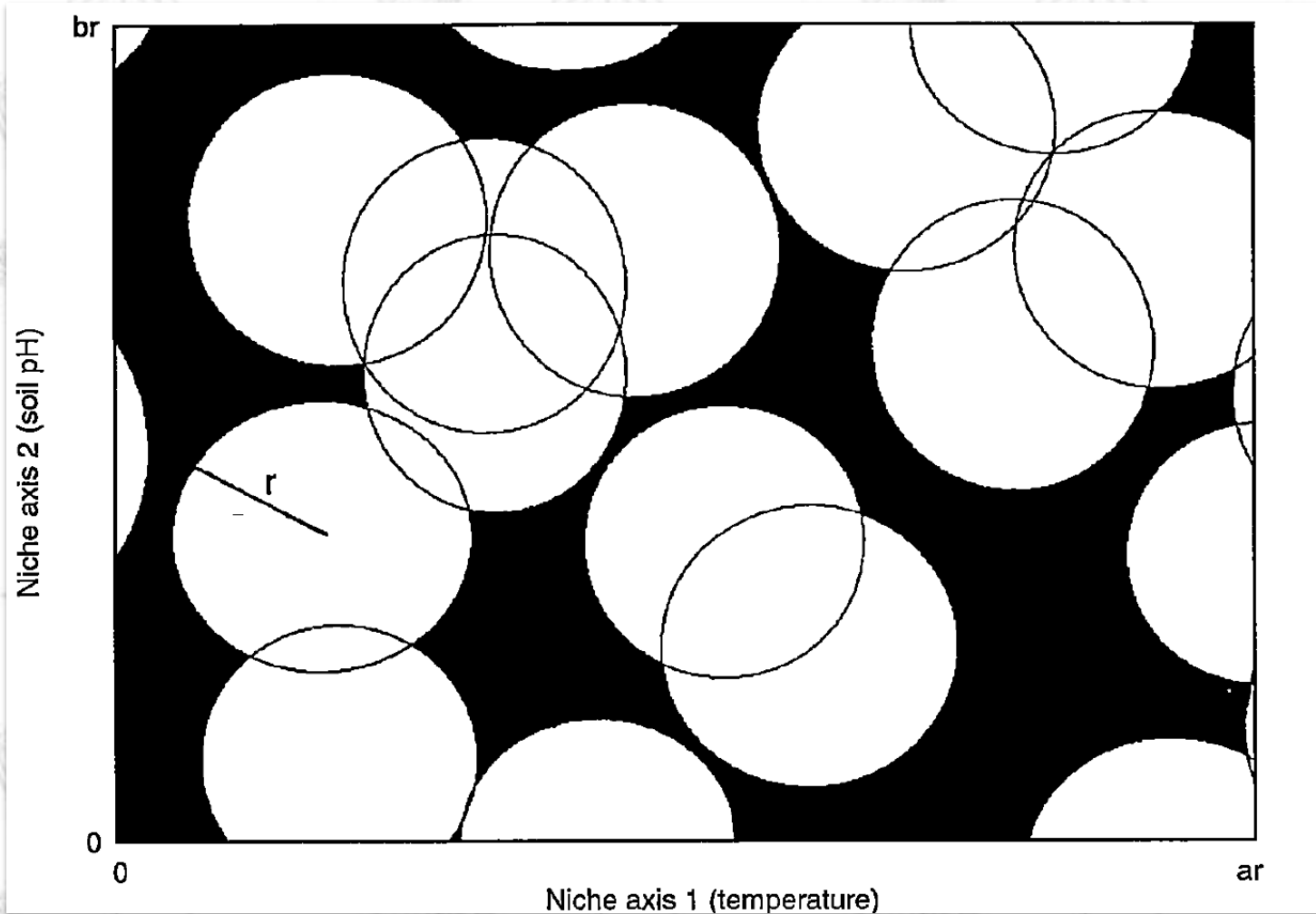
- Richesse
 - Compter le nombre d'espèces
 - Lesquelles ?
 - Où ?
- Entropie de Simpson (1949)
 - Probabilité que deux individus appartiennent à deux espèces différentes

Diversité phylogénétique

- Approche évolutive
- Richesse = accumulation de temps d'évolution = PD : Faith (1992)
- Distance moyenne entre deux individus = Entropie de Rao (1982)

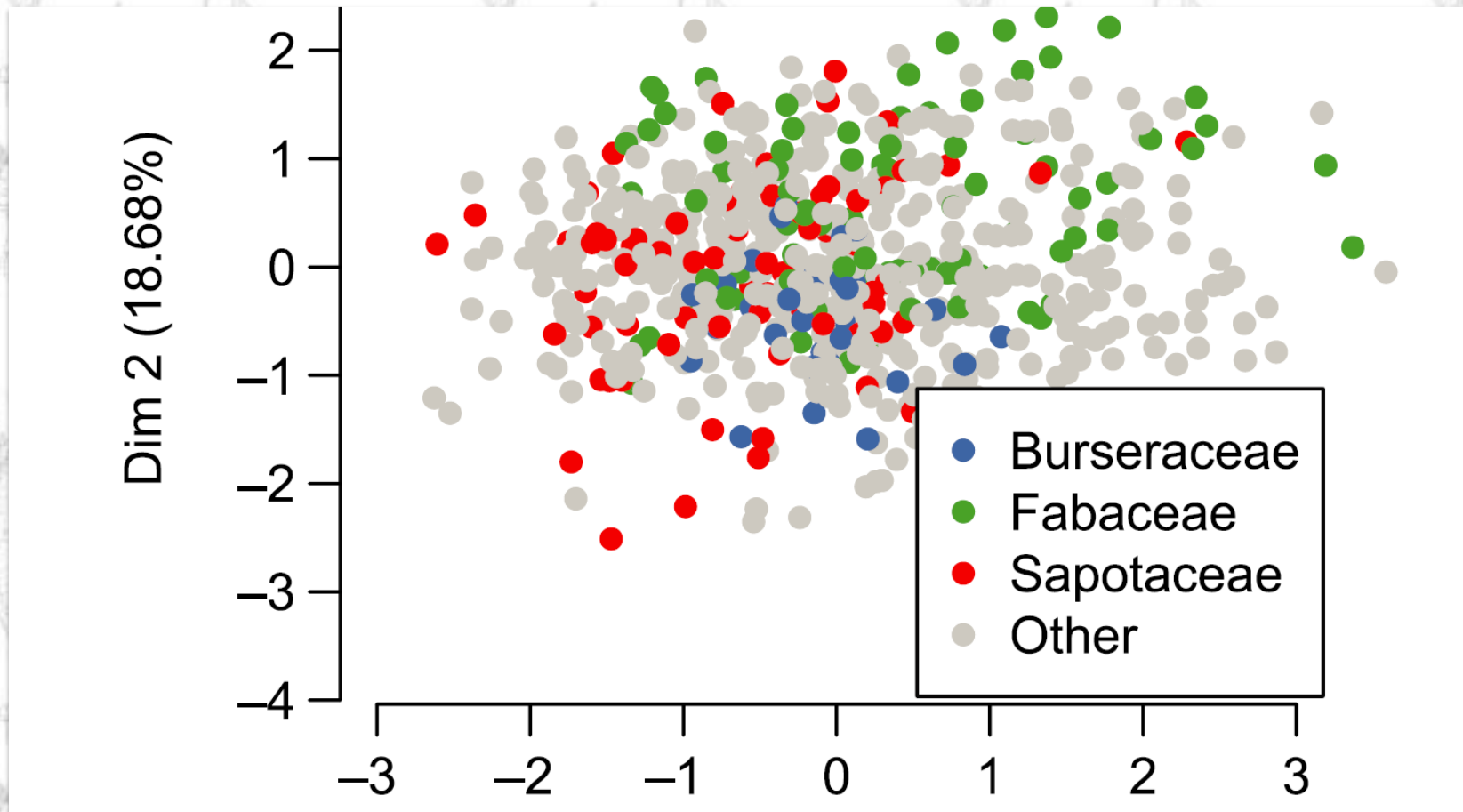


Diversité fonctionnelle : niches



Tilman, D. (2001). Functional diversity. In S. Levin (Ed.), *Encyclopedia of Biodiversity* (pp. 109–121). San Diego: Academic Press.

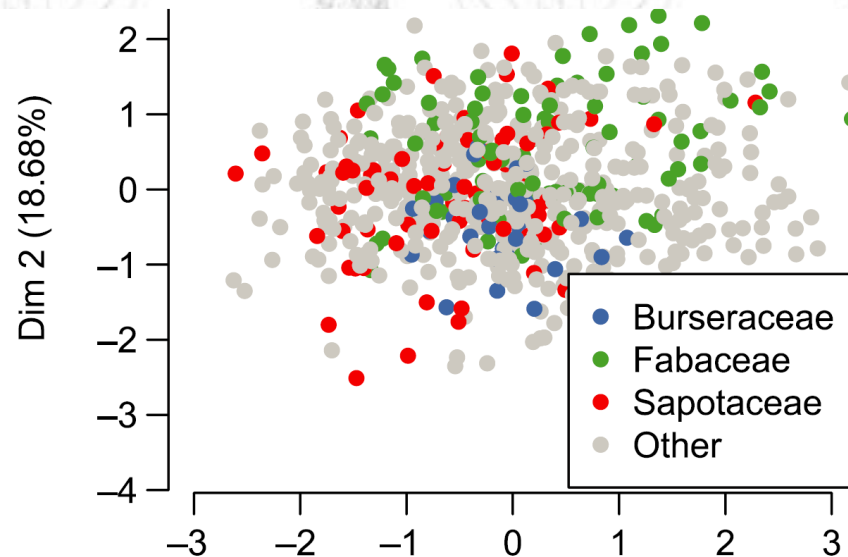
Diversité fonctionnelle : traits



Baraloto C, et al. (2010). Decoupled leaf and stem economics in rain forest trees. *Ecology Letters*, 13(11), 1338–1347.

Diversité fonctionnelle : mesures

- Richesse: volume occupé dans l'espace des traits
- Rao : distance moyenne entre deux individus dans l'espace des traits



Patrons de biodiversité



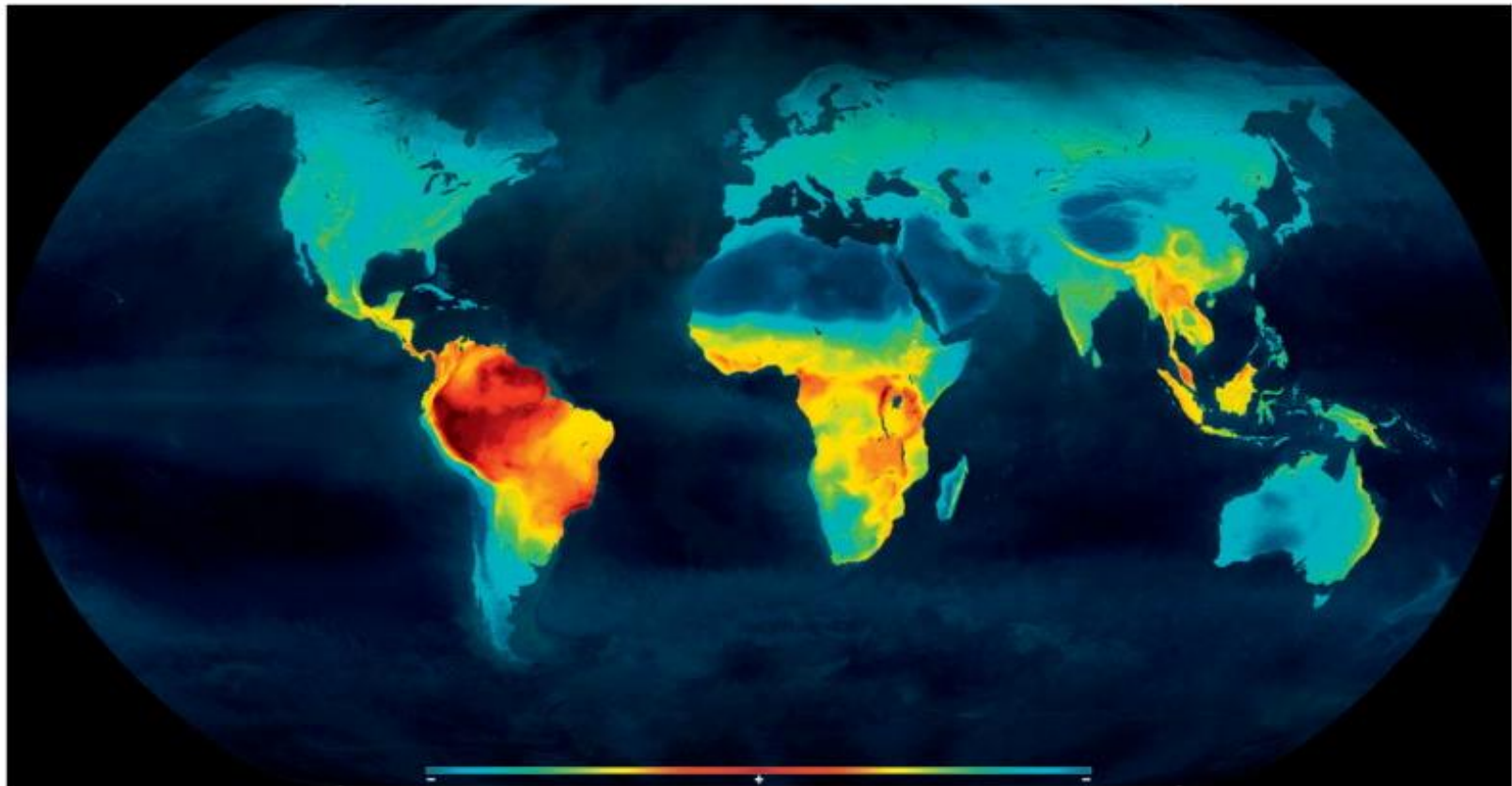
Combien d'espèces sur Terre ?

Table 2. Currently catalogued and predicted total number of species on Earth and in the ocean.

Species	Earth			Ocean		
	Catalogued	Predicted	±SE	Catalogued	Predicted	±SE
Eukaryotes						
Animalia	953,434	7,770,000	958,000	171,082	2,150,000	145,000
Chromista	13,033	27,500	30,500	4,859	7,400	9,640
Fungi	43,271	611,000	297,000	1,097	5,320	11,100
Plantae	215,644	298,000	8,200	8,600	16,600	9,130
Protozoa	8,118	36,400	6,690	8,118	36,400	6,690
<i>Total</i>	1,233,500	8,740,000	1,300,000	193,756	2,210,000	182,000
Prokaryotes						
Archaea	502	455	160	1	1	0
Bacteria	10,358	9,680	3,470	652	1,320	436
<i>Total</i>	10,860	10,100	3,630	653	1,320	436
Grand Total	1,244,360	8,750,000	1,300,000	194,409	2,210,000	182,000

Mora C. et al. (2011). How Many Species Are There on Earth and in the Ocean?
PLoS Biology, 9(8), e1001127.

Distribution de la biodiversité



TRENDS in Ecology & Evolution

Richesse des vertébrés.

Mannion et al. (2014) Trends Ecol. Evol.

La forêt guyanaise

16 000 espèces d'arbres en Amazonie

1800 espèces d'arbres en Guyane

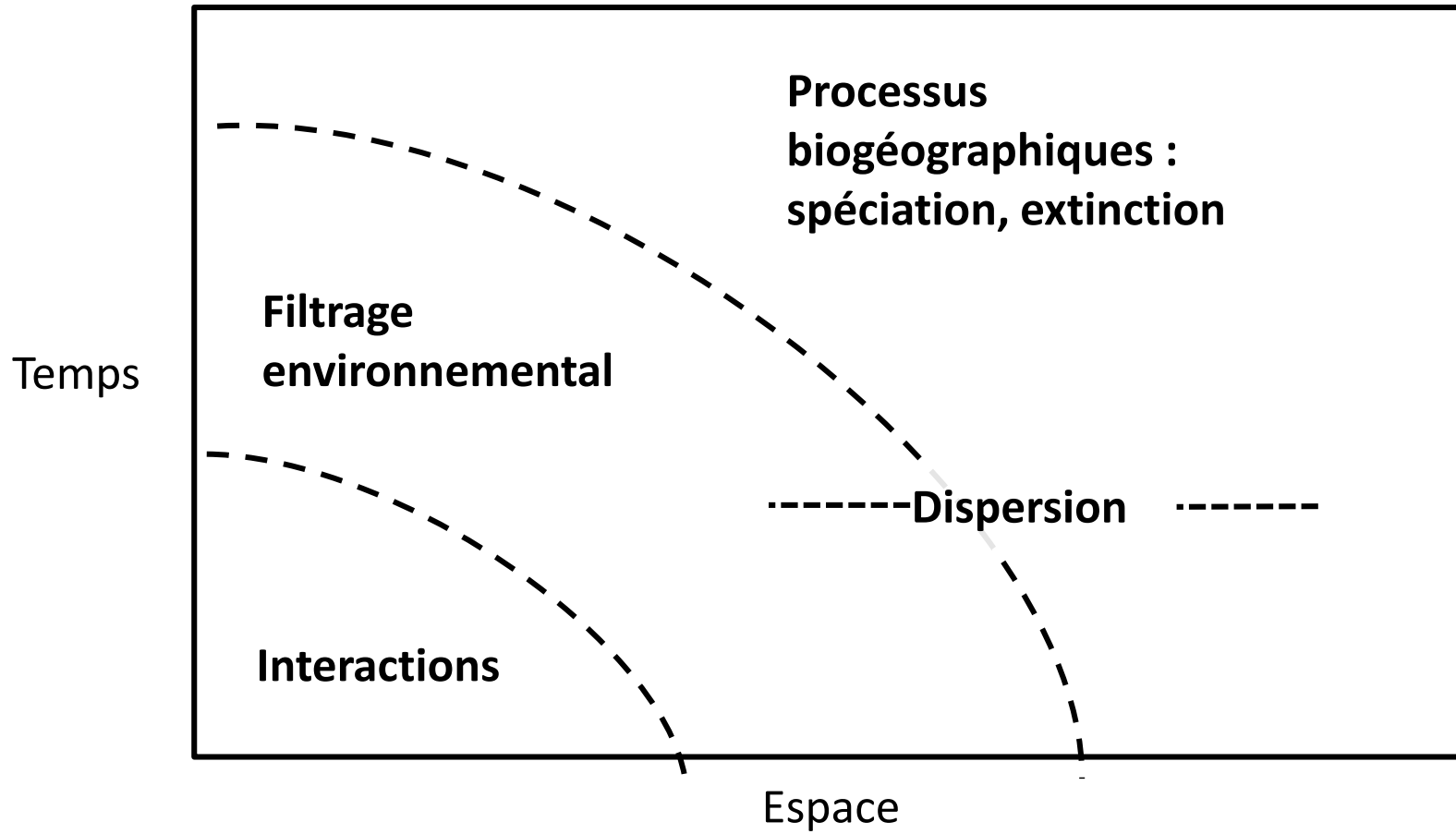
Entre 120 et 200
espèces d'arbres/ha





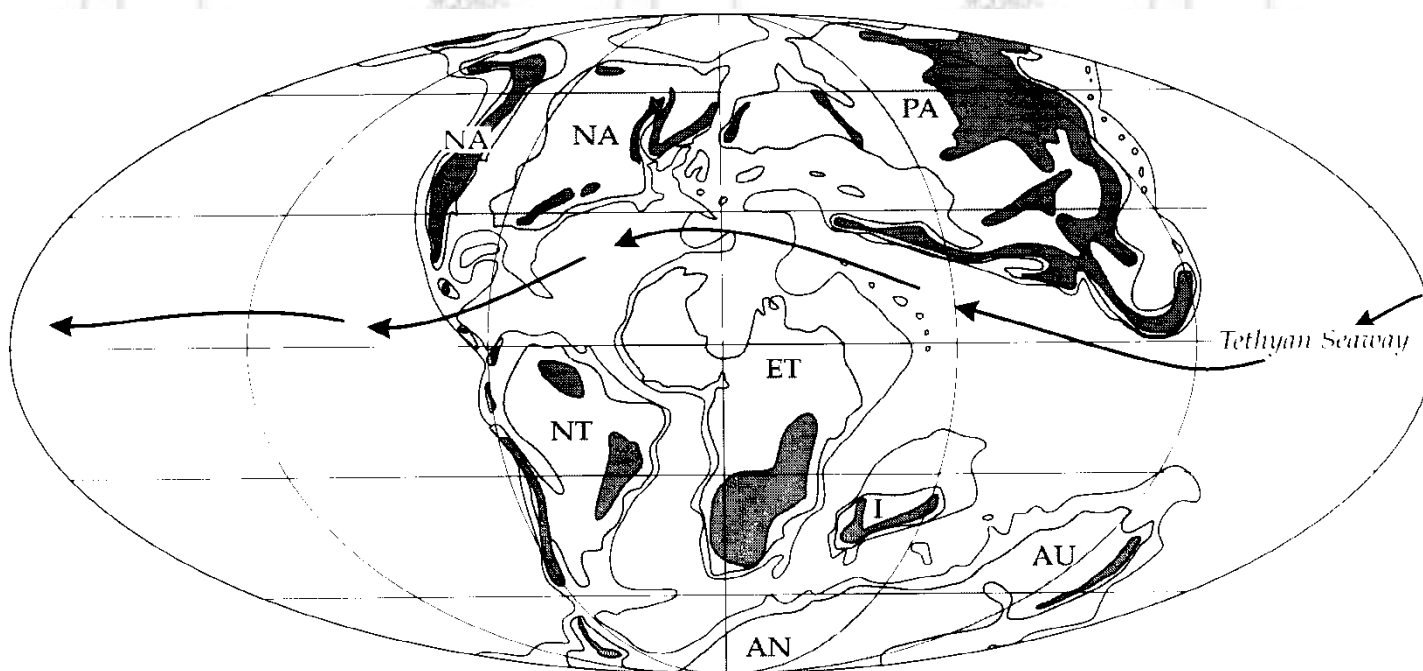
Déterminants de la biodiversité

Echelles spatiale et temporelle



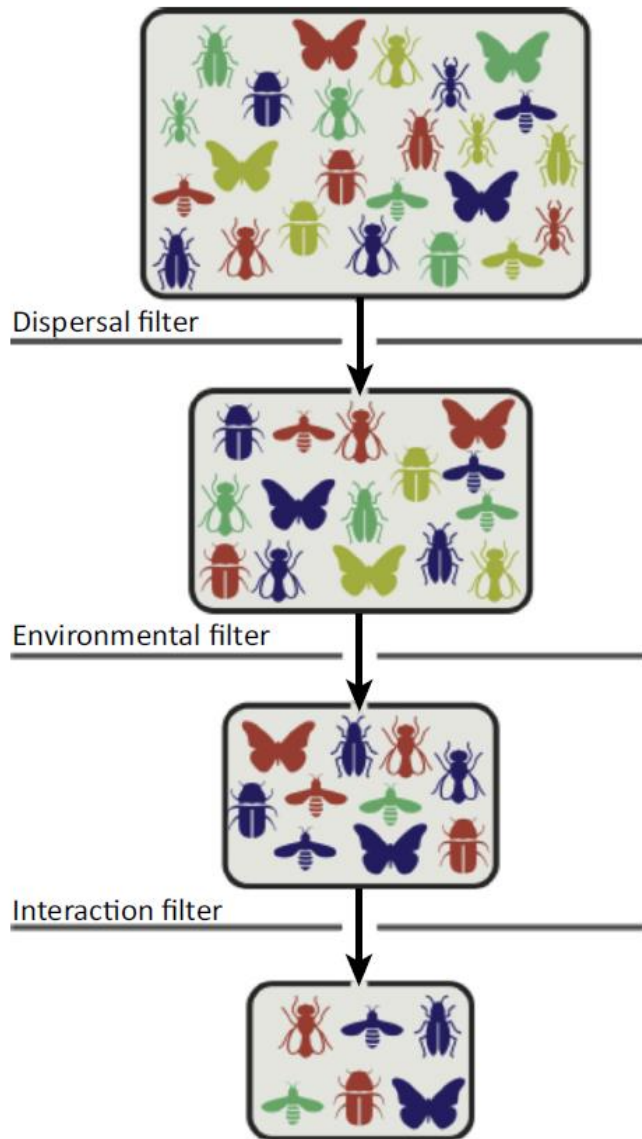
Temps long

- Important stock d'espèces sous les tropiques grâce une longue période stable



Fin du secondaire (Crétacé)
94 Million d'années

Temps court

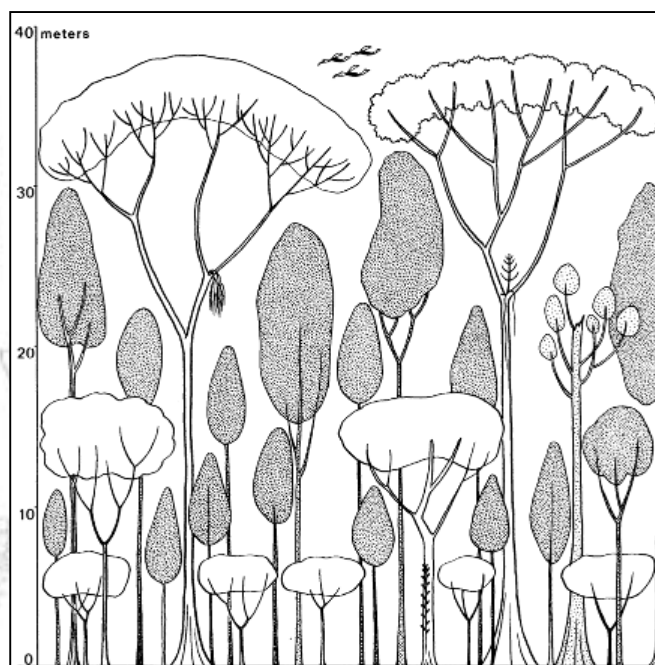


La diversité locale est le résultat :

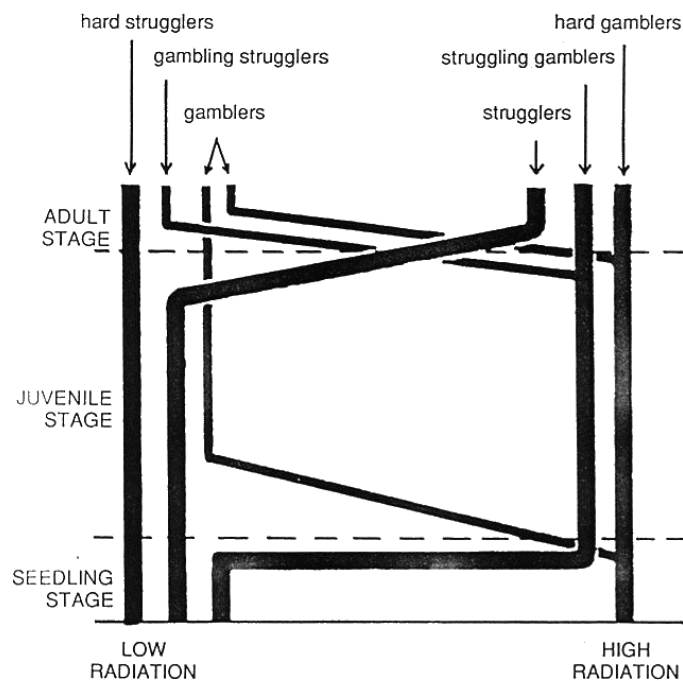
- De la dispersion limitée
- Du filtrage environnemental (niches)
- De l'exclusion compétitive (et autres interactions)
- De la dérive

Niche

- Exemple de l'accès à la lumière
- Grande variabilité en forêt tropicale, y compris dans le temps



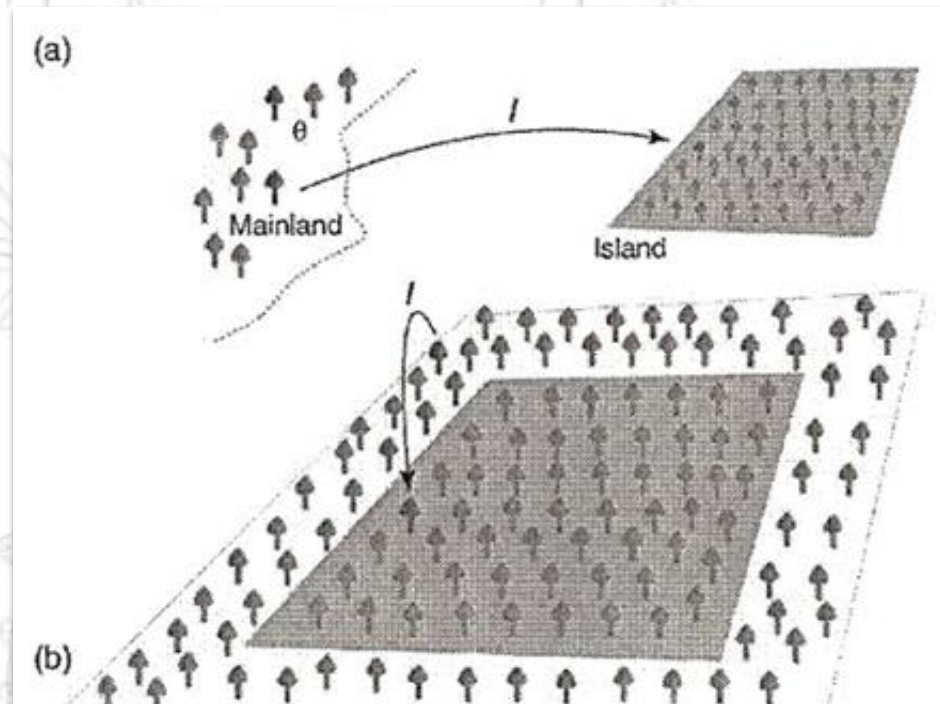
Hallé, Oldeman & Tomlinson (1978)



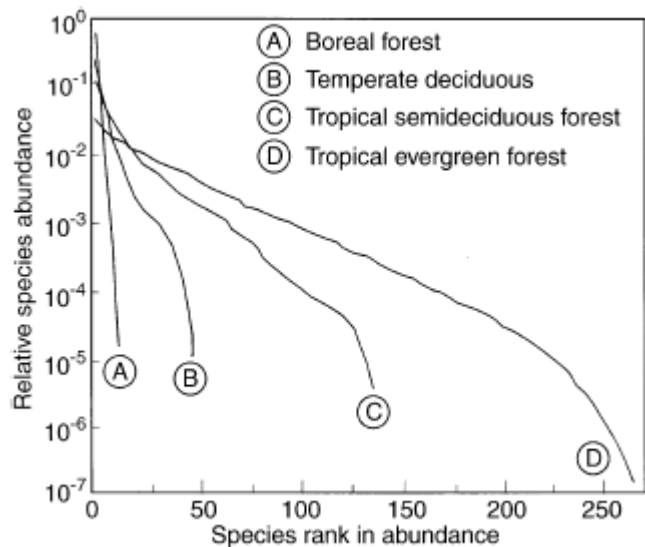
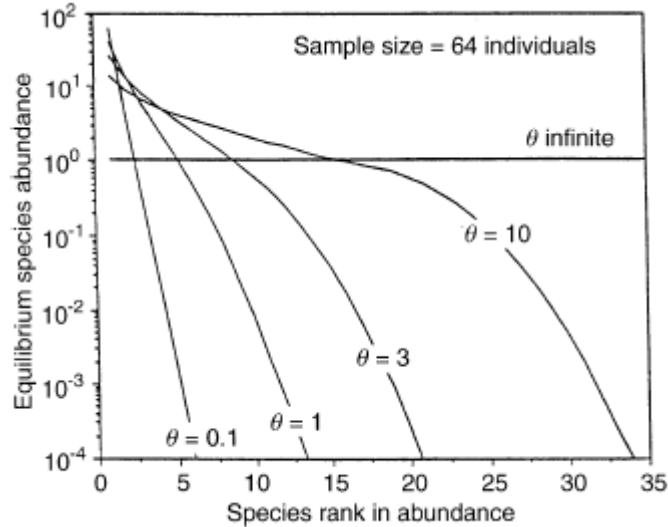
Théorie neutre

- Inspirée de la biogéographie des îles (Mac Arthur et Wilson, 1974)
- Développée par Hubbell (2001)
- Seules la dispersion limitée et la dérive sont prises en compte
- Processus purement aléatoire
- Pas de différence entre les espèces

Alonso et al. (2006)



Théorie neutre



Vérification empirique :
Reconstitution des distributions de fréquence des espèces à partir du seul paramètre de limitation de la dispersion

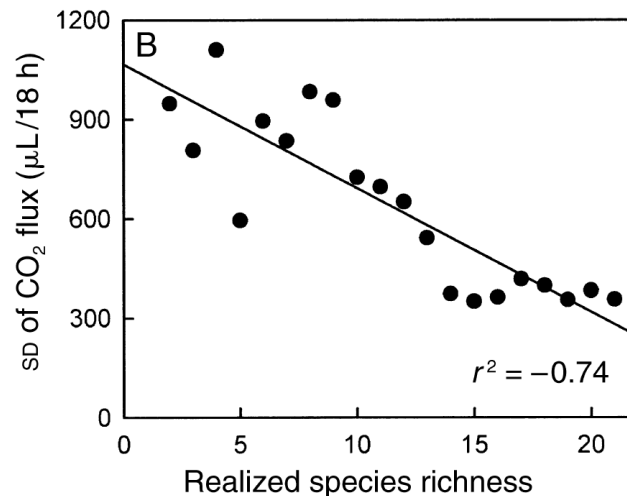
Conclusion :
Le modèle neutre comme modèle nul (Chave, 2004)

Biodiversité et fonctionnement



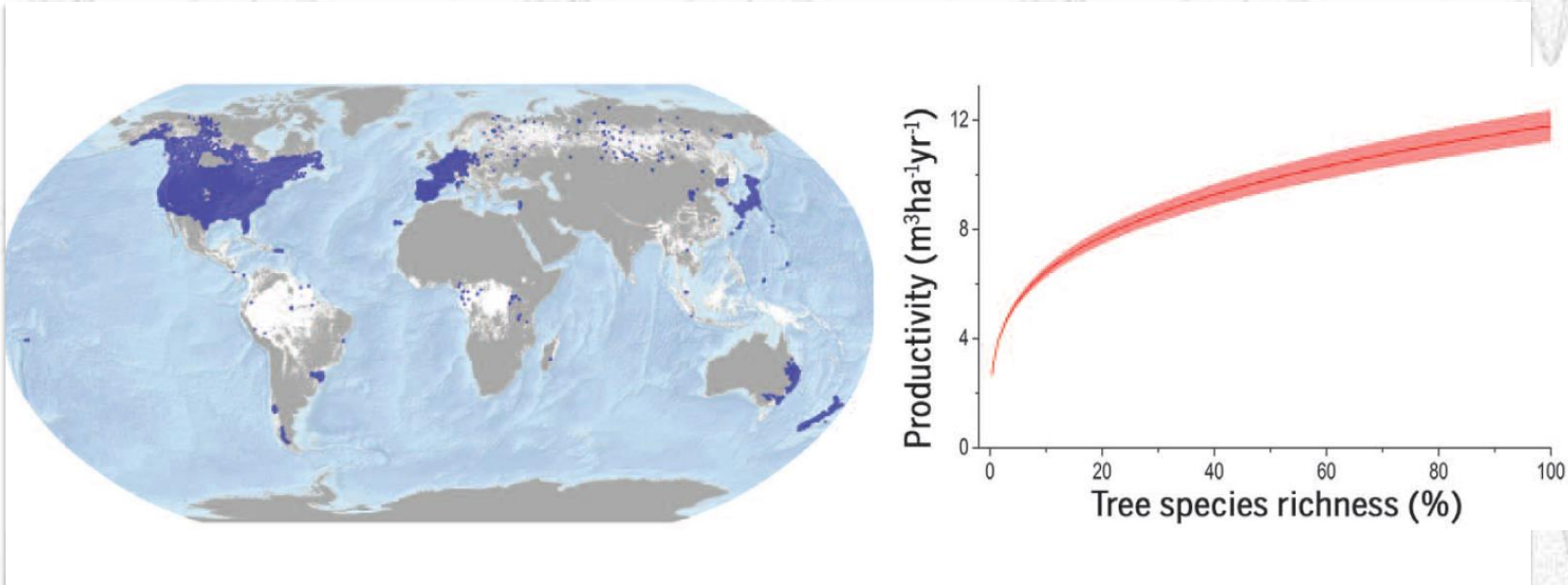
Biodiversité et stabilité

- La redondance fonctionnelle assure la résilience : la diversité est une assurance
- La biodiversité augmente la stabilité



Variabilité de la respiration d'une communauté de microbes en fonction de la richesse (Hooper et al., 2005)

Biodiversité et productivité



Relation entre la richesse spécifique des arbres et la productivité en bois

Liang J. et al. (2016). Positive biodiversity–productivity relationship predominant in global forests. *Science*, 354(6309), 196

La recherche en Guyane



Diversité taxonomique



Hyperdominance in the Amazonian Tree Flora
Hans ter Steege *et al.*
Science **342**, (2013);
DOI: 10.1126/science.1243092



Journal of Animal Ecology



Journal of Animal Ecology 2016, **85**, 227–239

doi: 10.1111/1365-2656.12445

Taxonomic and functional composition of arthropod assemblages across contrasting Amazonian forests

Greg P. A. Lamarre^{1,2,3*}, Bruno Hérault⁴, Paul V. A. Fine⁵, Vincent Vedel^{2,3}, Roland Lupoli³, Italo Mesones⁵ and Christopher Baraloto^{2,6}

PhytoKeys 68: 27–44 (2016)
doi: 10.3897/phytokeys.68.8707
<http://phytokeys.pensoft.net>



GuiaTreeKey, a multi-access electronic key to identify tree genera in French Guiana

Julien Engel^{1,2}, Louise Brousseau^{3,4}, Christopher Baraloto^{3,5}

BIOTROPICA

THE JOURNAL OF THE ASSOCIATION FOR TROPICAL BIOLOGY AND CONSERVATION



BIOTROPICA 48(1): 90–100 2016

10.1111/btp.12297

Diversity and Distribution of Ectomycorrhizal Fungi from Amazonian Lowland White-sand Forests in Brazil and French Guiana

Mélanie Roy^{1,7}, Heidy Schimann², Ricardo Braga-Neto³, Rosa A. E. Da Silva⁴, Jaime Duque⁴, Dawn Frame⁵, Felipe Wartchow⁶, and Maria A. Neves⁴

MYCOLOGIA

Vol. 106 No. 2

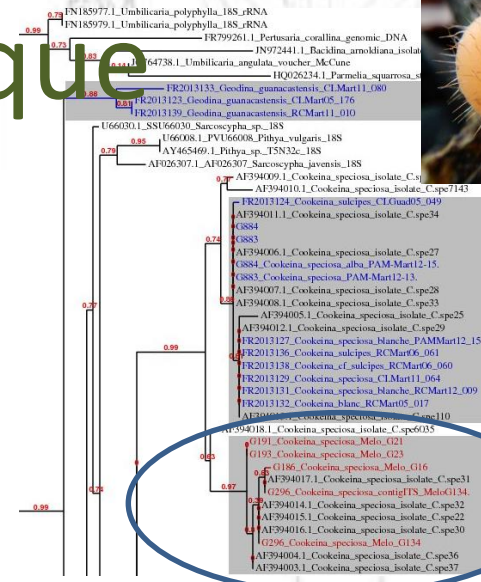
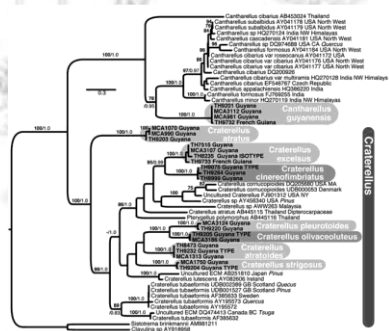
March
April 2014

Cantharellaceae of Guyana II: New species of *Craterellus*, new South American distribution records for *Cantharellus guyanensis* and *Craterellus excelsus*, and a key to the Neotropical taxa

Terry W. Henkel, Andrew W. Wilson, M. Catherine Aime, Janina Dierks, Jessie K. Uehling, Melanie Roy, Heidy Schimann, Felipe Wartchow, and Gregory M. Mueller

Diversité phylogénétique

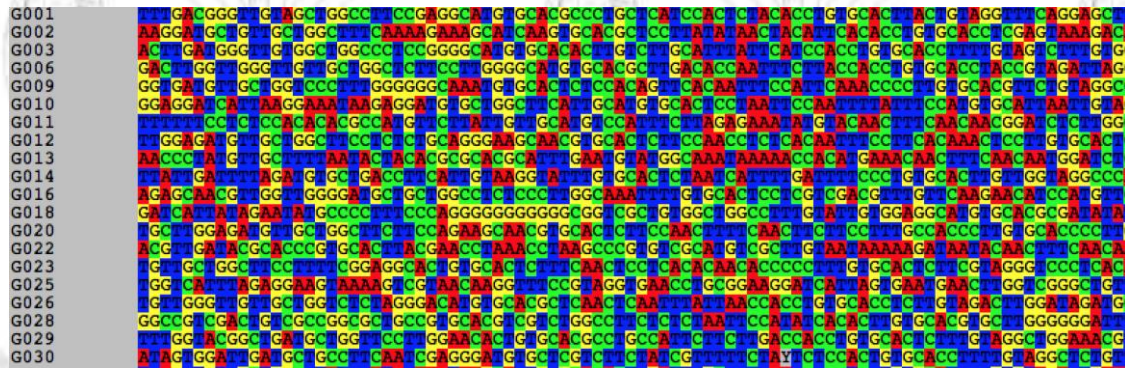
Cantharellus guyanensis (Henkel et al 2013)



C. speciosa
Antilles

C. speciosa
Amazonie

Cookeina speciosa (Cony Decock, UCL)



GBIF | Global Biodiversity Information Facility

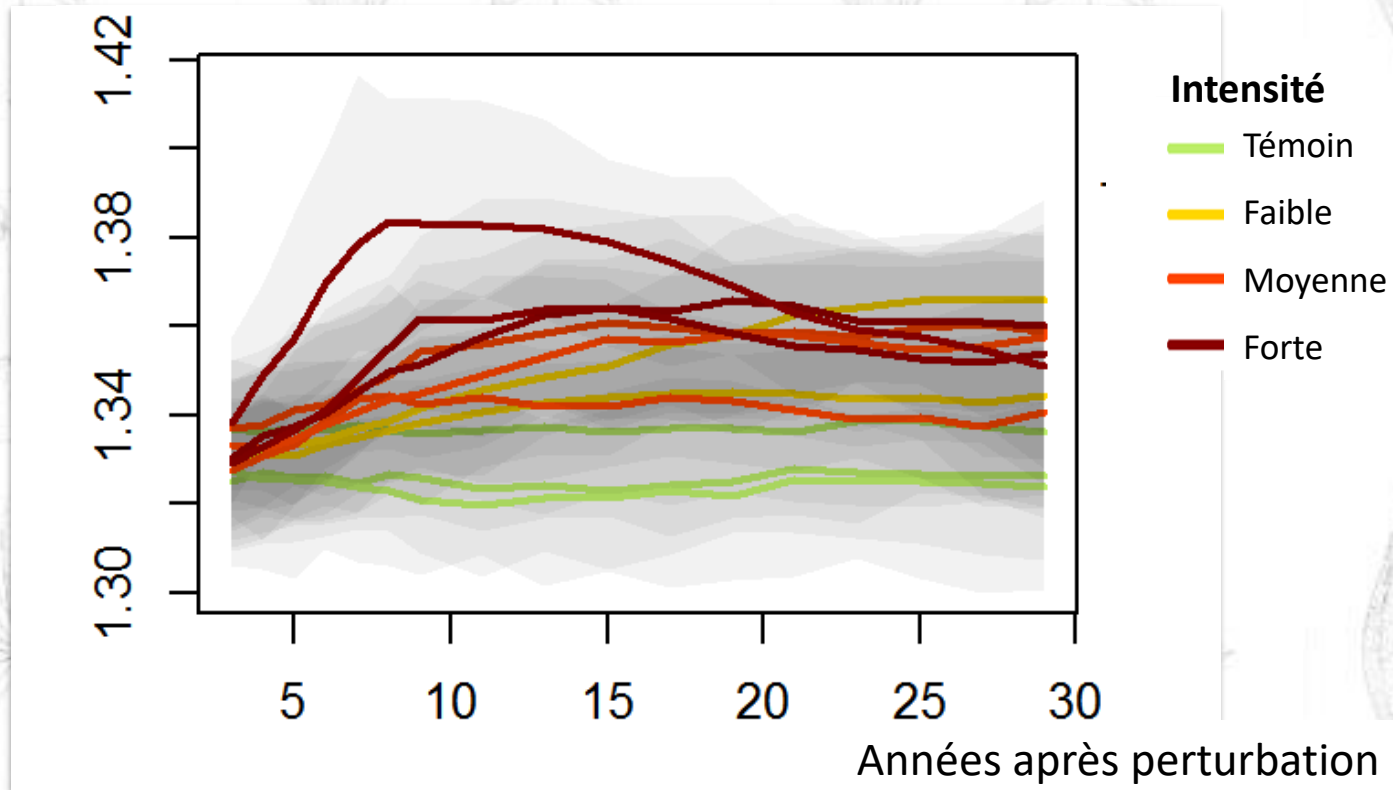
Barcode of Life

Identifying Species with DNA Barcoding



National Center for Biotechnology Information

Diversité fonctionnelle



Trajectoire de la diversité fonctionnelle des arbres des parcelles de Paracou après exploitation forestière,

Thèse d'Ariane Mirabel (2018)

Conclusion



Conclusion

- Importance de la biodiversité :
 - Patrimoine
 - Pour le fonctionnement des écosystèmes
- Difficulté de la mesure :
 - Données à obtenir
 - Méthodologie
- Lien entre l'écologie et l'évolution
- Gestion de la biodiversité forestière