

Agence Régionale de la Biodiversité & Regreen - Nature Based Solutions
Journée technique « Renaturer les villes »
Paris, 31 janvier 2023

Renaturer les villes: de la théorie à la pratique

Luc Abbadie

Professeur Emérite d'Ecologie, Sorbonne Université

Institut d'Ecologie et des Sciences de l'Environnement de Paris

Institut de la Transition Environnementale de Sorbonne Université

luc.abbadie@sorbonne-universite.fr

<https://iees-paris.fr>

<https://ite.sorbonne-universite.fr/>



Renaturer ?

- « Il serait vain de donner une définition unique et consensuelle » du mot renaturation (Deboeuf et al. 2022).
- « Re » de renaturer :
 - Idée de remise en état de la nature: des écosystèmes et des biodiversités fonctionnelles.
 - Idée de redonner sa place (légitime ?) à la nature.

Restaurer

- La restauration consiste à ramener un écosystème dans un état proche de ce qu'il était avant la perturbation (National Research Council, 1992).
- La restauration consiste à aider un écosystème à se rétablir après qu'il ait été dégradé, endommagé ou détruit (Society for Ecological Restoration, site web, 30/01/2023).

Restaurer

- Une vision dynamique: restaurer un écosystème en bonne santé; restaurer l'intégrité de l'écosystème, sa résilience.
- Contexte nouveau: changement climatique, 6^e extinction, artificialisation... très rapides.
 Etablir ou rétablir des capacités de changement, d'adaptation, d'évolution.

Ingénierie écologique

- Le Clean Water Act (1972), USA, niveau fédéral, dit dans son article 404 :
 - La compensation de la destruction des zones humides par la restauration, l'amélioration ou la création de zones humides, est obligatoire.
- L'ingénierie écologique désigne la création et la restauration d'écosystèmes durables qui ont de la valeur à la fois pour les humains et pour la nature (Mitsch & Jorgensen 2004).

Ingénierie écologique

L'enjeu est de « passer d'une anthropisation involontaire et inorganisée des milieux à une anthropisation explicite et maîtrisée, bâtie sur des organisations et des dynamiques écologiques éprouvées et validées par la logique de l'évolution » (Abbadie 2008)

Laisser faire

- Se donner du temps: une affaire de décennie.
- L'importance des conditions initiales : la qualité du sol, la maîtrise des perturbations.
 - ➡ Lever les freins physico-chimiques.
- Le point crucial: les capacités de dispersion des espèces.
 - ➡ Insertion dans des trames écologiques.

Pourquoi renaturer ?

- Recréer des habitats.
- Rendre la ville perméable aux espèces.
- Rétablir des continuités aux échelles régionales et locales.
- Réduire le changement climatique et ses impacts.
- Rendre la ville plus humaine.

Les boosters

- Stratégie nationale bas carbone, stratégie nationale de la biodiversité...
- Lutte contre l'îlot de chaleur urbain.
- La séquence Eviter-Réduire-Compenser (ERC)
- Démarche Zéro Artificialisation Nette (ZAN)
 ERC

ERC, l'échec ?



Biodiversity offsetting: Certainty of the net loss but uncertainty of the net gain

Magali Weissgerber^{a,b}, Samuel Roturier^b, Romain Julliard^a, Fanny Guillet^{a,*}

^a Centre of Ecology and Conservation Sciences, National Museum of Natural History, CNRS, Sorbonne Université, F-75005 Paris, France
^b Ecologie Systématique Evolution, AgroParisTech, CNRS, Univ. Paris Sud, Université Paris-Saclay, F-91400 Orsay, France

- 577 ha restaurés pour 2451 ha impactés.
- 3 % de sols artificiels seulement, 81 % d'habitats semi naturels

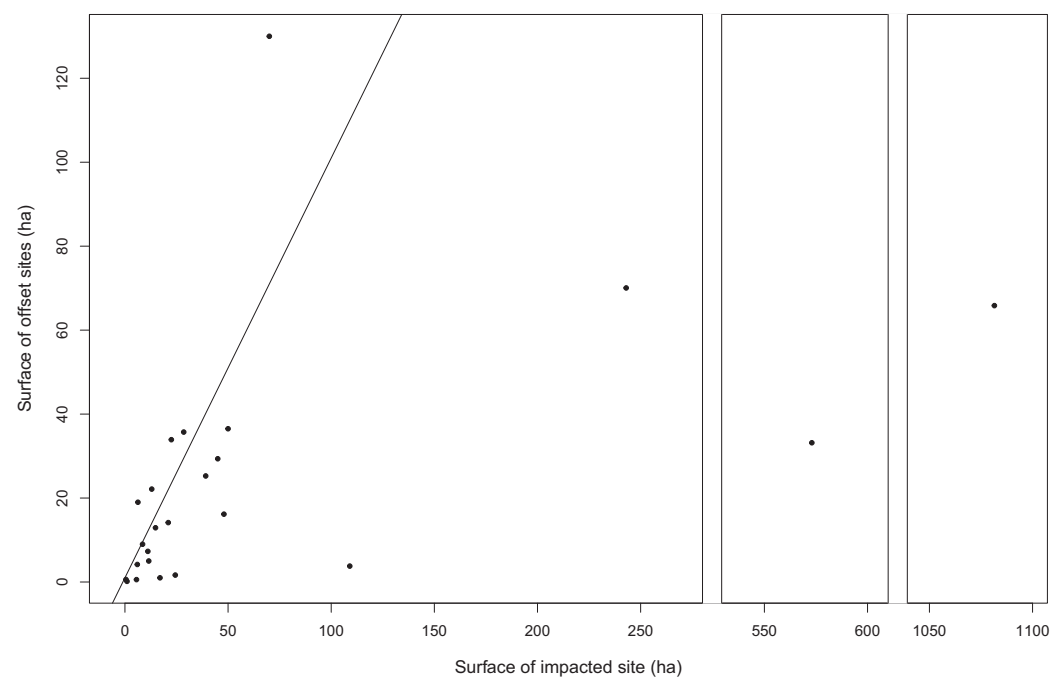
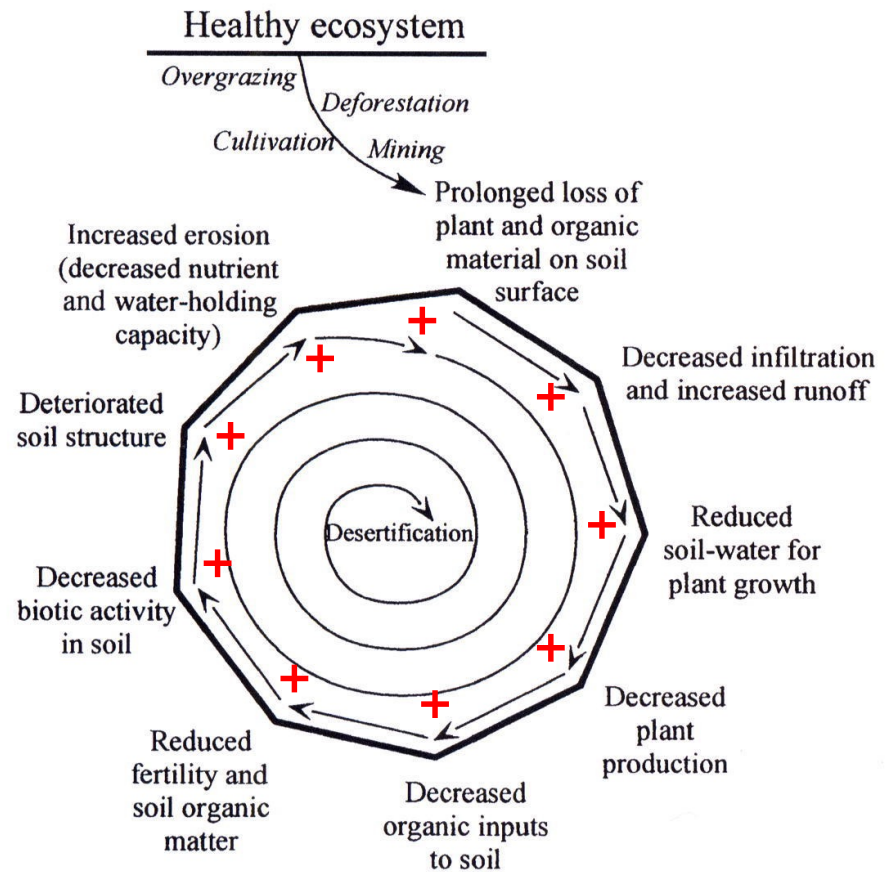


Fig. 2. Surfaces (ha) of offset sites (Y axis) compared to impacted sites (X axis) for the 24 projects. Each point represents a different/single project. The line $y = x$ shows the limit between > 1 and < 1 offset ratios.

Weissgerber M. Et al. 2019. Biological Conservation 237: 200-208

L'objectif : le système !

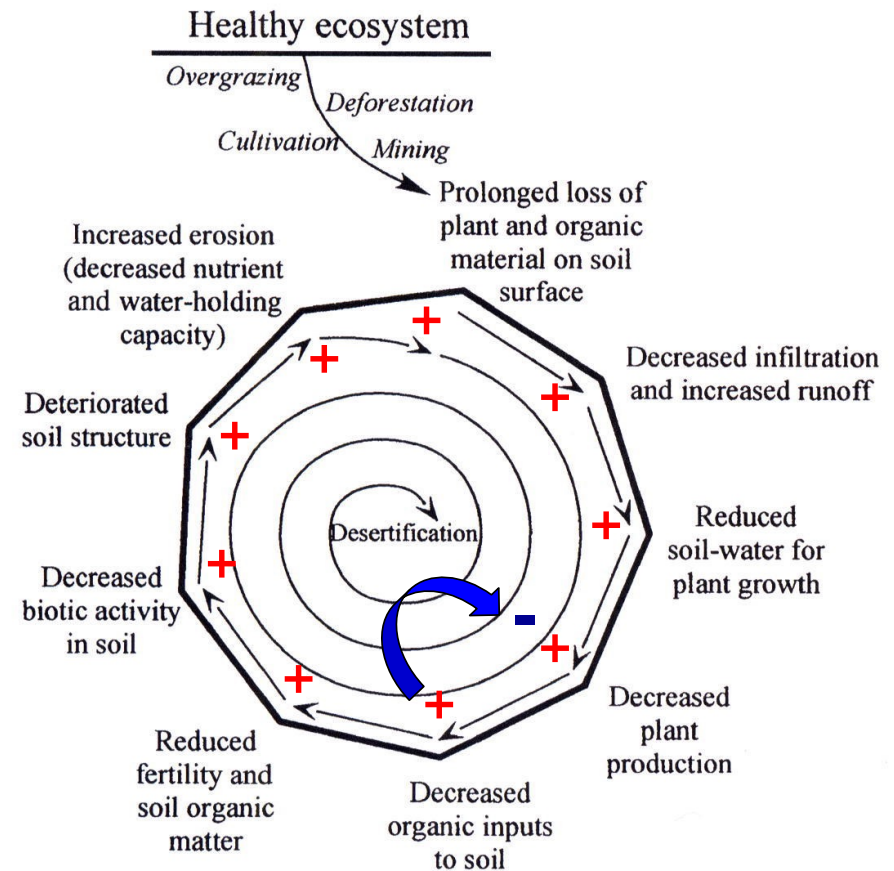
Lors de la dégradation, les rétroactions positives renforcent et accélèrent les processus dommageables, conduisant à un état « irréversible » (aucune capacité à s'autoréparer).



Perrow M.R. & Davy A.J. 2002. *Handbook of Ecological restoration. Principles of Restoration*. Cambridge, Cambridge University Press

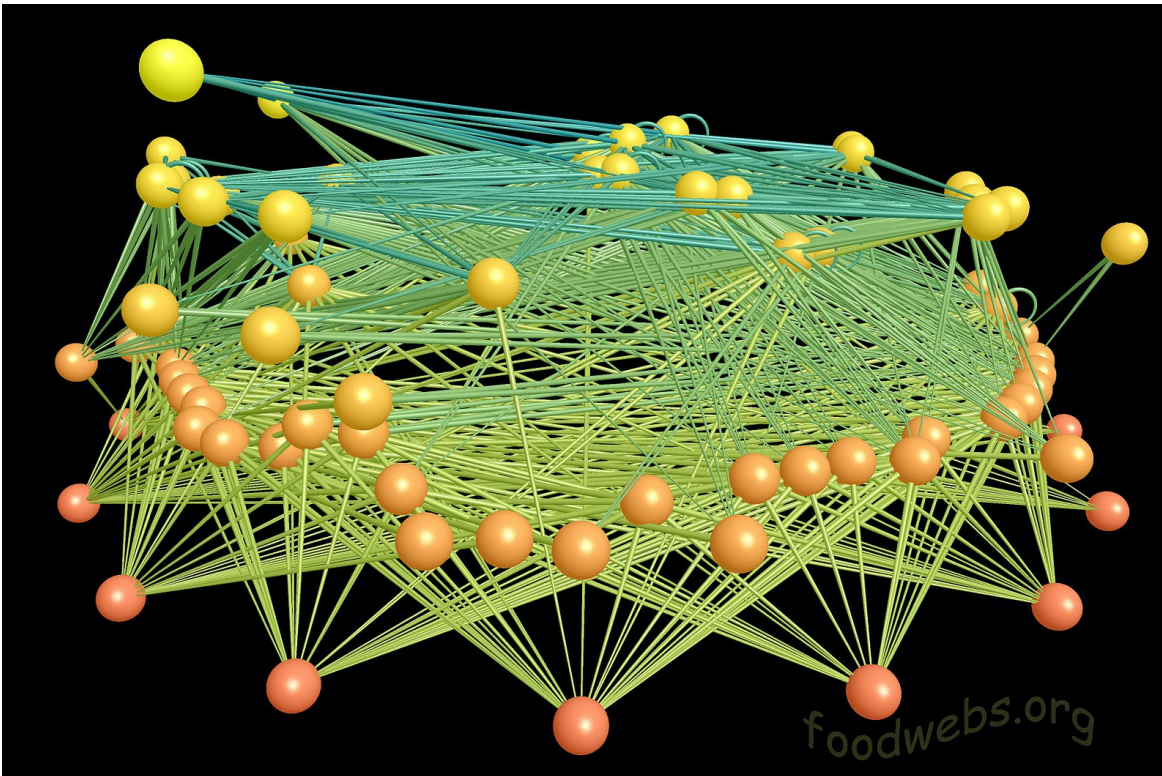
L'objectif : le système !

Un écosystème dégradé n'est plus un système puisque la plupart des rétroactions négatives ont disparu.



Perrow M.R. & Davy A.J. 2002. *Handbook of Ecological restoration. Principles of Restoration*. Cambridge, Cambridge University Press

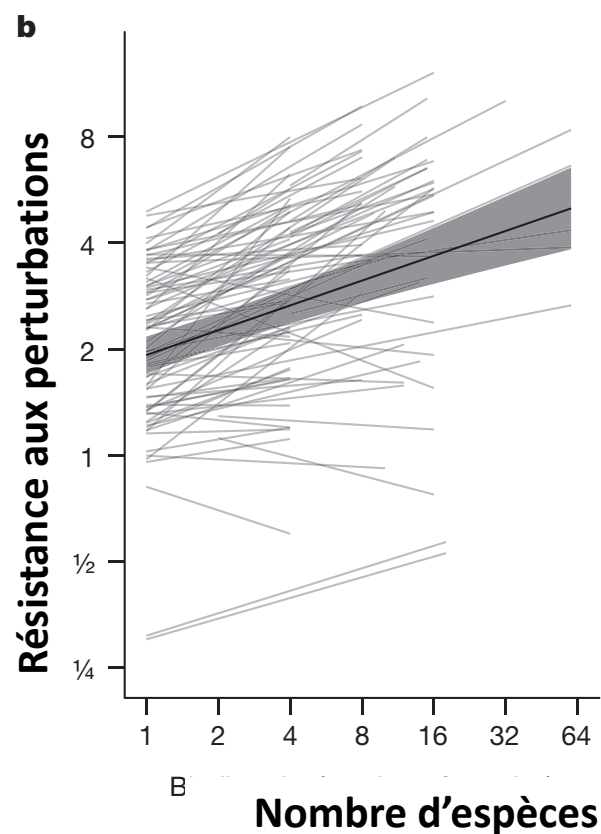
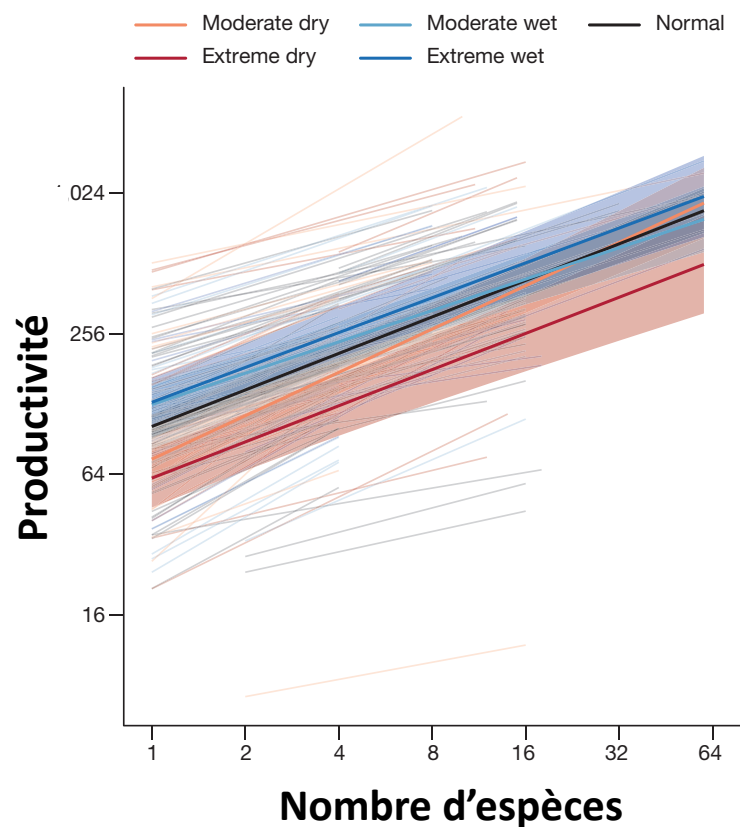
Complexité!



Complexité !
Interactions !

Des objets vivants
(espèces) et non vivants
(eau, lumière, carbone...)
qui s'influencent et se
modifient les uns les
autres.

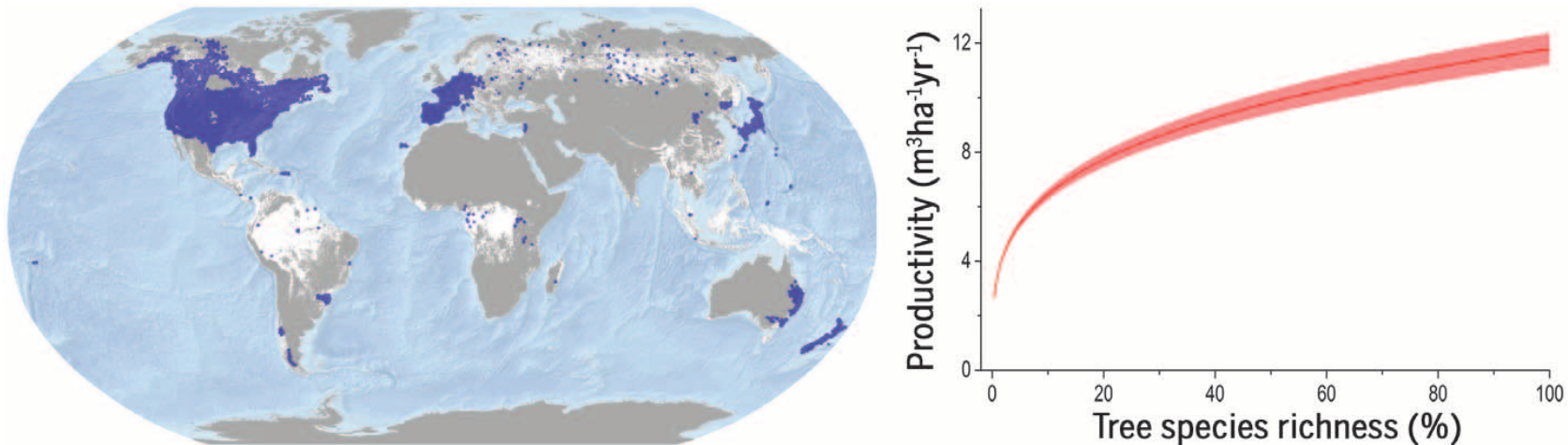
Diversité biologique!



Les
« performances » de
l'écosystème
dépendent de la
biodiversité

Isbell F. et al. 2015. Nature 526:
574-577

Diversité biologique!



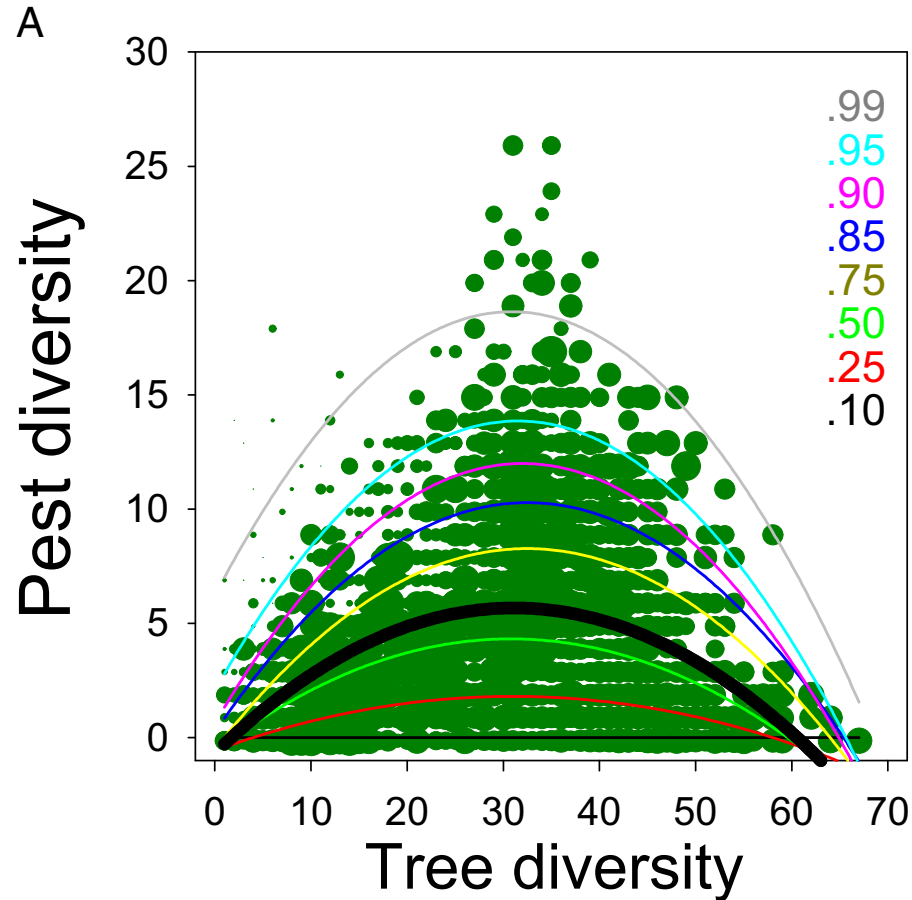
Global effect of tree species diversity on forest productivity. Ground-sourced data from 777,126 global forest biodiversity permanent sample plots (dark blue dots, left), which cover a substantial portion of the global forest extent (white), reveal a consistent positive and concave-down biodiversity-productivity relationship across forests worldwide (red line with pink bands representing 95% confidence interval, right).

Liang J. et al. 2016. *Science* 354

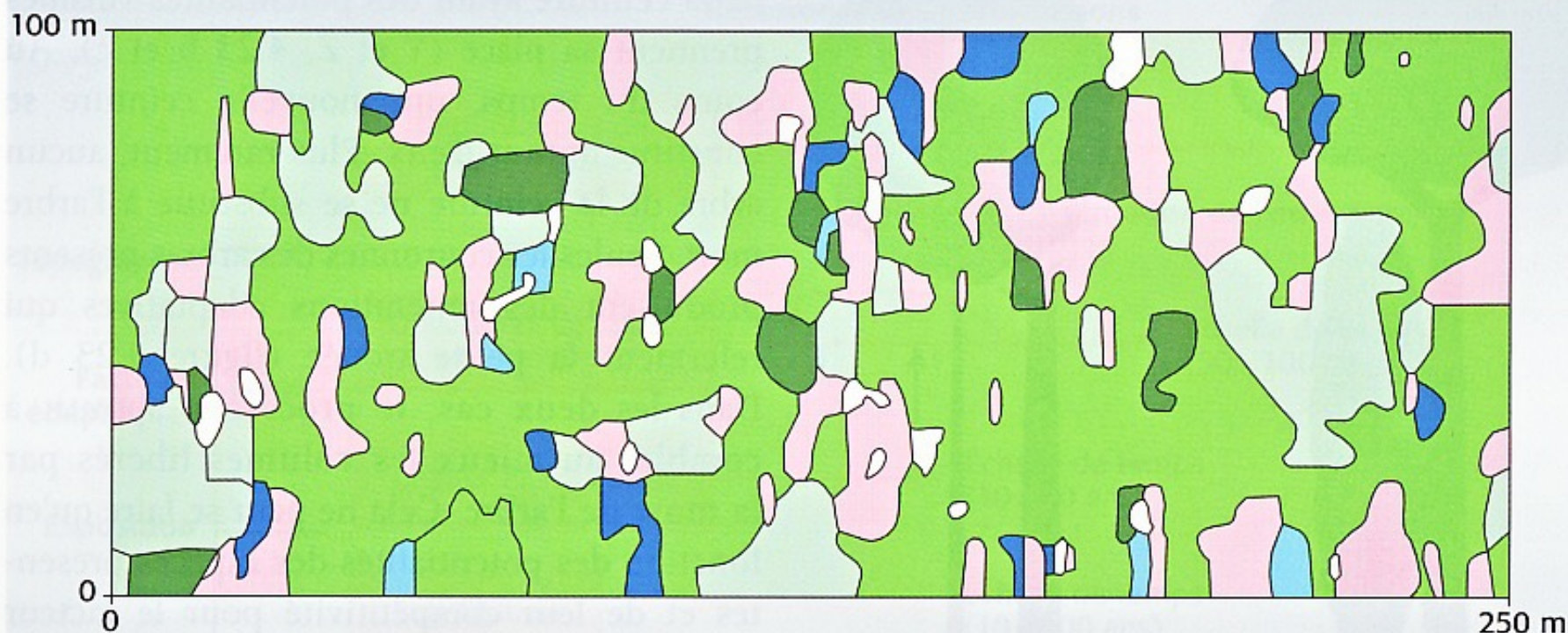
Diversité biologique!

130 210 sites
d'observation aux USA: au
delà d'un certain seuil,
plus les espèces d'arbres
sont nombreuses, plus les
pathogènes ont du mal à
se disperser.

Guo Q. et al. 2019. PNAS
116: 7382-7386.



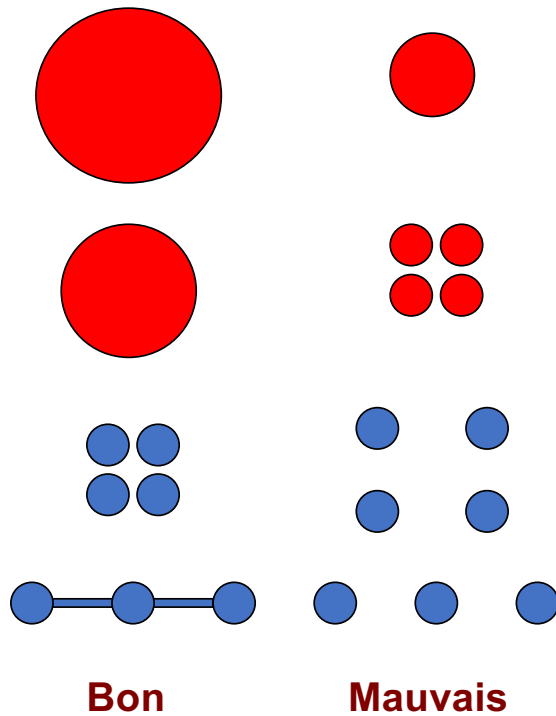
Hétérogénéité!



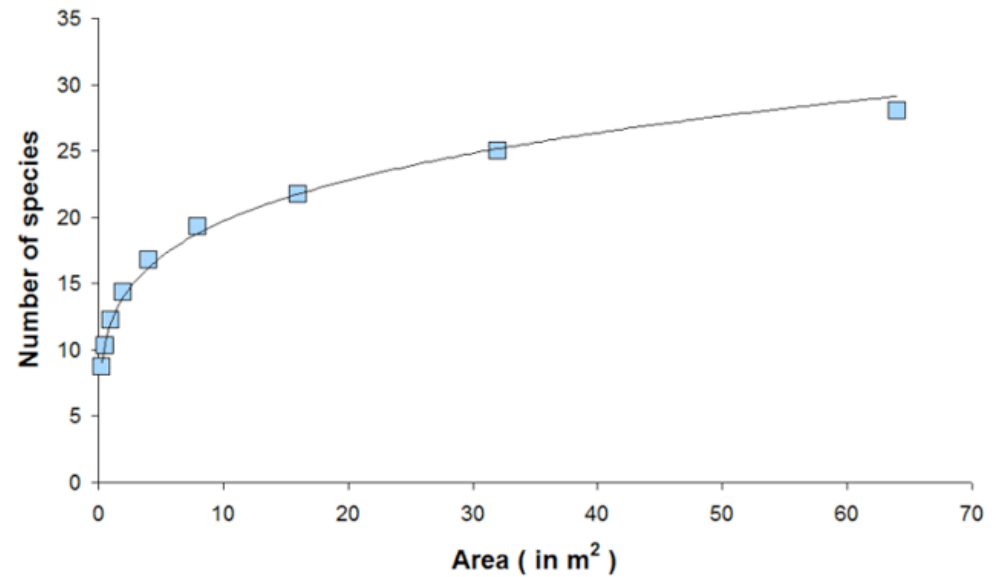
*Puig H. 2001. La
forêt tropicale
humide. Belin, Paris*

Forêt tropicale de Sungai Mahato, Riau, Sumatra, Indonésie

Hétérogénéité!



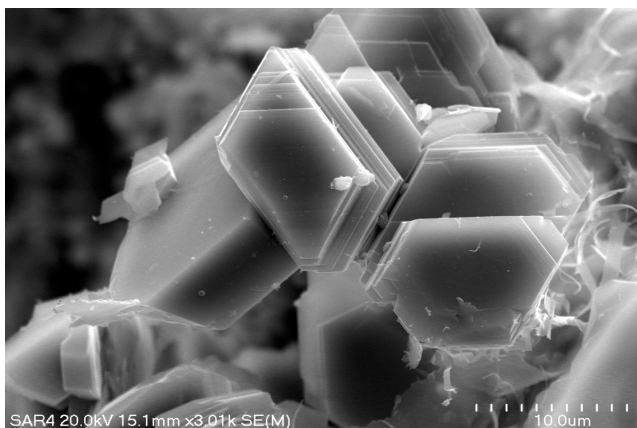
Species-area Relationship on Arithmetic Axes



Species-area Relationship on Log-log Axes

https://en.wikipedia.org/wiki/Species%E2%80%93area_relationship

A la base, le sol...



<http://www.minersoc.org/photo.php?id=96>

... pour les micro-organismes qui circulent ensuite dans la végétation et les animaux.

Dans les phases initiales de développement l'écosystème, le sol constitue la source d'énergie et d'éléments (C, N, P...)...



<https://www.lebulletin.com/cultures/racines-et-microbes-pour-ameliorer-le-contenu-en-matiere-organique-du-sol-80491>



<http://www.parlonsbonsai.com>

A la base, le sol...



Deboeuf et al. 2022. Renaturer les villes. Méthode, exemples et préconisations. Agence régionale de la biodiversité d'Ile de France

Renaturer = copier !

- Copier la nature = établir des écosystèmes fonctionnels = maximiser la biodiversité.
- Circulation des individus, circulation des informations génétiques.
- Insertion dans un système plus vaste: continuité fonctionnelle (et physique).
- Fermer les cycles (eau, éléments nutritifs)

Merci pour votre attention !