



Le rôle de la biodiversité dans les écosystèmes

Lamy Thomas
M1 de Biologie (ENS)

I La biodiversité : une source de productivité pour l'écosystème

"Si l'on ensemeuce deux parcelles de terre identiques, l'une avec une seule espèce d'herbe, l'autre avec une variété de genres, on récolte dans la seconde une plus grande et plus riche quantité de foin".

Charles Darwin, L'origine des espèces, 1859.

A. Les expériences en prairie de David Tilman



la biodiversité est un facteur important de contrôle de la productivité primaire

la productivité primaire, mais aussi les conditions de l'environnement directement influencées par les plantes dépendaient plus du nombre de groupes fonctionnels que du nombre total d'espèces

B. Le projet européen BIODEPTH

480 parcelles de 4 m² de prairies distribuées sur un très large territoire

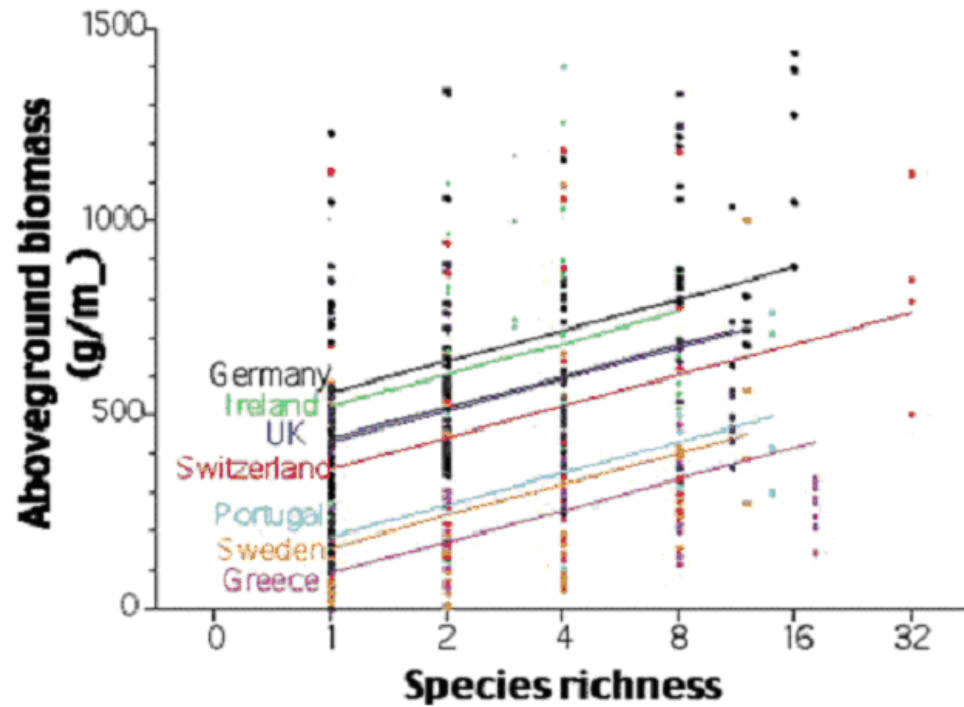
Leur combinaison avait été choisie selon le nombre des espèces, mais également le nombre de groupes fonctionnels auxquels elles appartiennent

mesure de:

- la productivité végétale à maturité,*
- la décomposition des végétaux et analyse des feuilles mortes,*
- le taux d'humidité et de rétention d'eau dans le sol...*



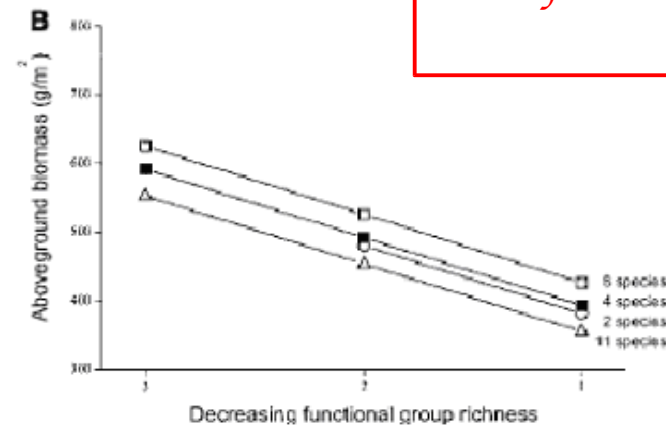
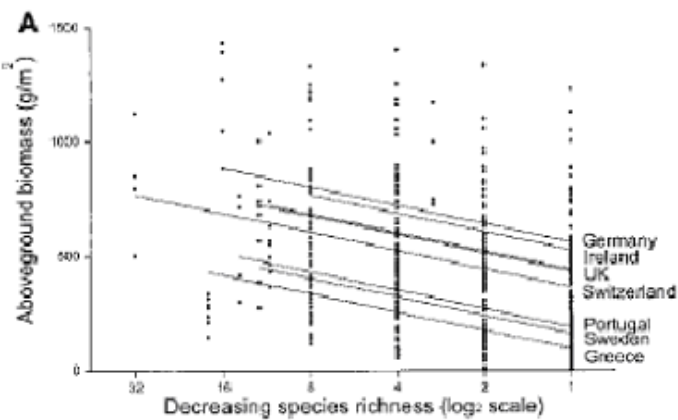
Résultats



les variations de la biomasse enregistrées en fonction du nombre d'espèces

la productivité baisse de 80 grammes au mètre carré, en moyenne, chaque fois que le nombre d'espèces est divisé par deux. Lorsqu'un des groupes fonctionnels est absent, on perd 100 grammes au mètre carré.

l'étude montre qu'une communauté plus diversifiée a une meilleure productivité



Variations de la biomasse en fonction du nombre d'espèces et de groupes fonctionnels

II La biodiversité : une source de stabilité pour l'écosystème

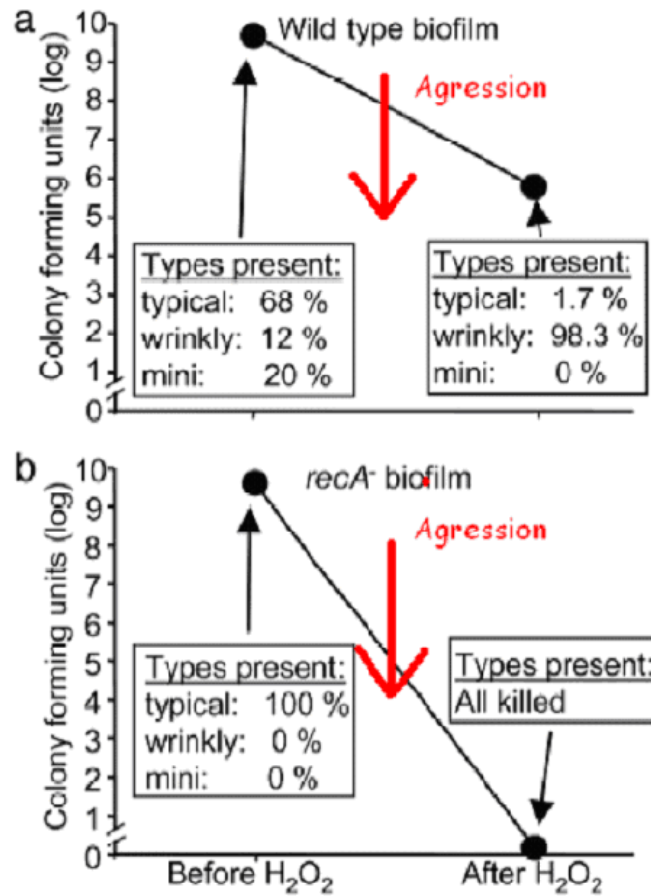
A. Les arguments d'Elton et Odum

- + Les expériences en laboratoire montrent que les communautés de deux ou trois espèces sont difficiles à maintenir.*
- + Les îles, qui comprennent généralement peu d'espèces, sont plus susceptibles aux invasions biologiques que les continents.*
- + Les monocultures sont plus sensibles aux pathogènes.*
- + Les communautés tropicales, particulièrement diverses, subissent moins de proliférations d'insectes que les forêts des régions tempérées.*

B. Les modèles mathématiques liant la biodiversité à la stabilité

C. La confrontation des théories avec les données

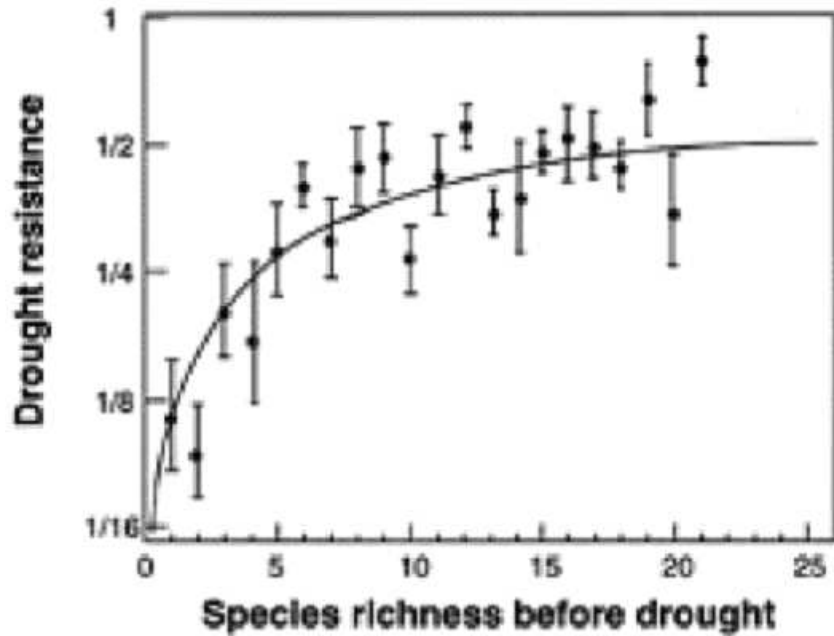
+ Le modèle bactérien de Boles et Blaise (2004)



Nombre de colonies résistantes à une agression

Un biofilm diversifié, qui comprend les trois types de bactéries, résiste mieux à une agression qu'un biofilm qui ne comprend que la souche ancestrale.

+ Les expériences en prairie naturelle de D. Tilman



La résistance à la sécheresse en fonction du nombre d'espèces

1988: La pire sécheresse depuis 50 ans frappe tout le centre des États-Unis

Le travail effectué Par Tilman fut lui aussi anéanti mais certaines parcelles ont résisté à la sécheresse

Les parcelles qui ont le mieux résisté à la sécheresse sont celles où la diversité biologique est la plus grande.

III La biodiversité : une source de défense dans l'écosystème

A. La résistance aux envahisseurs

Exemple:

La tordeuse de bourgeons d'épinette



La tordeuse de bourgeons d'épinette

B. Les observations sur la résistance des écosystèmes expérimentaux du projet BIODEPTH

lorsque la biodiversité diminue l'ensemble de l'écosystème est mis à mal

C. l'hypothèse de l'assurance biologique

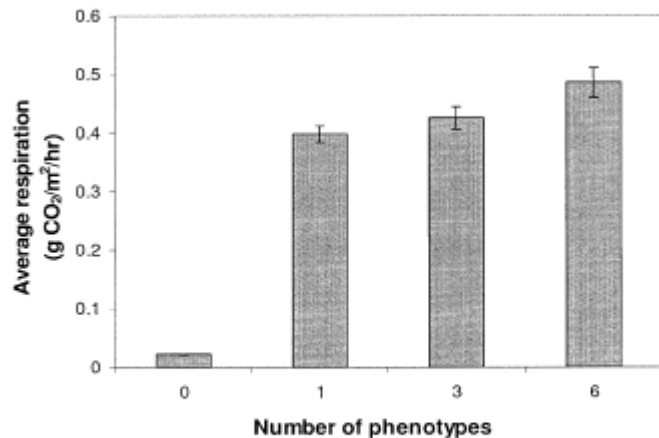
une richesse spécifique élevée procure à l'écosystème une capacité tampon vis-à-vis des variations de l'environnement physique et biologique et, par conséquent, une certaine stabilité de son fonctionnement.

IV La diversité génétique est nécessaire au fonctionnement performant d'un écosystème

A. Le cas particulier des savanes

une diversité génétique élevée au sein de diverses espèces peut parfaitement remplacer la diversité entre espèces.

B. Les expériences de Madritch et Hunter (2002)



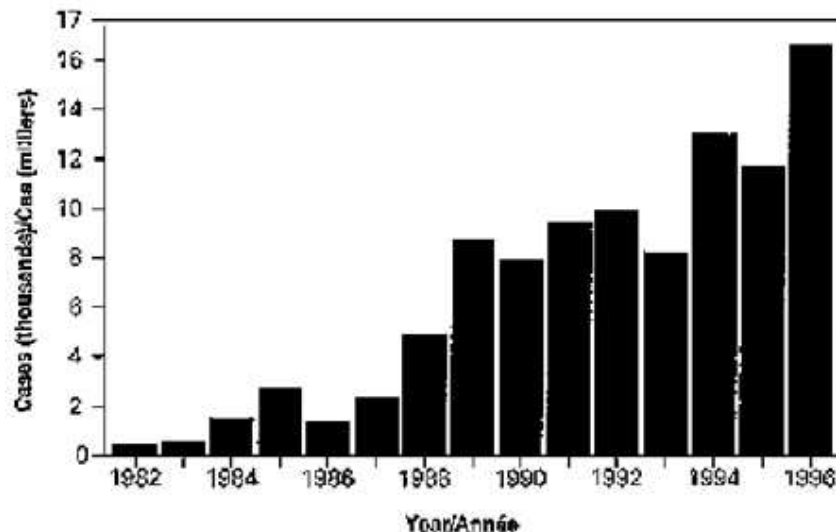
les échantillons comprenant les déchets naturels des neuf arbres se révèlent plus riches en azote et carbone que les simples échantillons. De la même manière plus on mélange des feuilles d'origines génétiques différentes plus l'impact sur la respiration de la litière est important.

[L'impact de la diversité intraspecificue de la litière sur la respiration du sol](#)

V La biodiversité : une source de bien pour « l'écosystème humain »

A. La biodiversité : un outil pour la santé

Exemple: *L'expansion de la maladie de Lyme*



plus la variété d'une région en espèces de lézards et de petits mammifères est élevée, moins les gens ont de risques de contracter la maladie.



Plus il y a d'espèces dans l'écosystème, moins il y a de maladies et de risques d'épidémies ; les hôtes sont moins denses et plus dispersés.

B. La biodiversité : un outil de l'économie

Biodiversité comme protection contre les maladies



**Une forte développement
des pathogènes dans les
cultures utilisant qu'une
seule cultivar du riz**



**Une diminution forte de
la développement des
maladies avec les
mélanges traditionnels**

Par le seul accroissement de la biodiversité, une réduction de 94 % des pertes dues aux parasites est observée, et ce, sans utilisation de produit chimiques, avec une augmentation de 89% des rendements.

Youyong Zhu et al. 2000 Nature

C. Aspects patrimoniaux, esthétiques et éthiques de la biodiversité