

Introduction à l'écologie

S. Barot IRD, UMR Bioemco

<http://millsonia.free.fr/>

**Qu'est ce que l'écologie?
A quoi ça sert?
Comment se repérer dans
l'écologie?**

Plan

- Définition
- Bref historique
- Les différents champs de l'écologie
- Applications et enjeux
- Une science comme les autres?

Définition

Définition

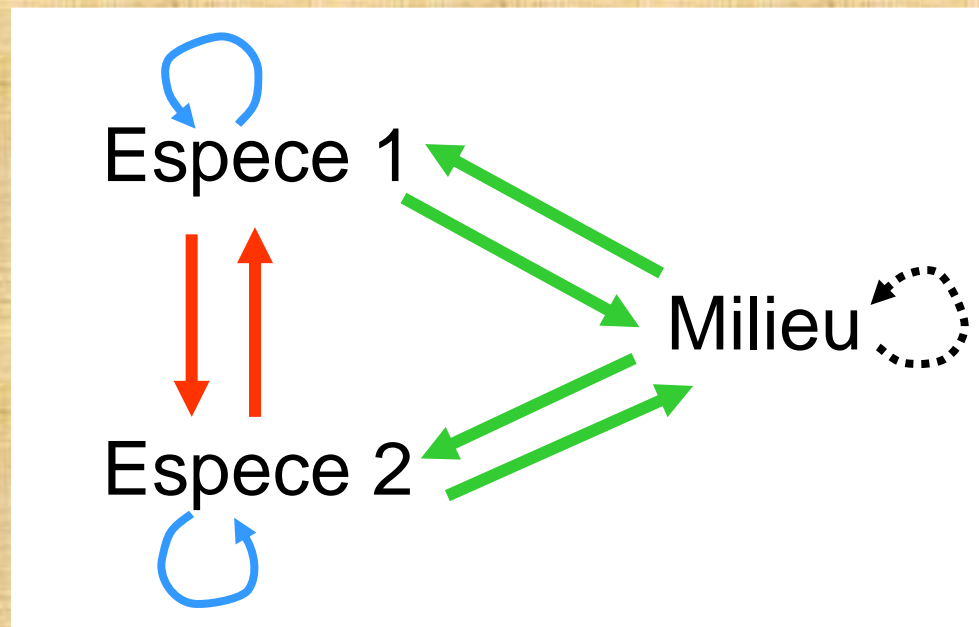
→ Science qui étudie les relation entre les organismes et entre les organismes et leur milieu physico-chimique

Interactions biotiques

Intraspécifiques

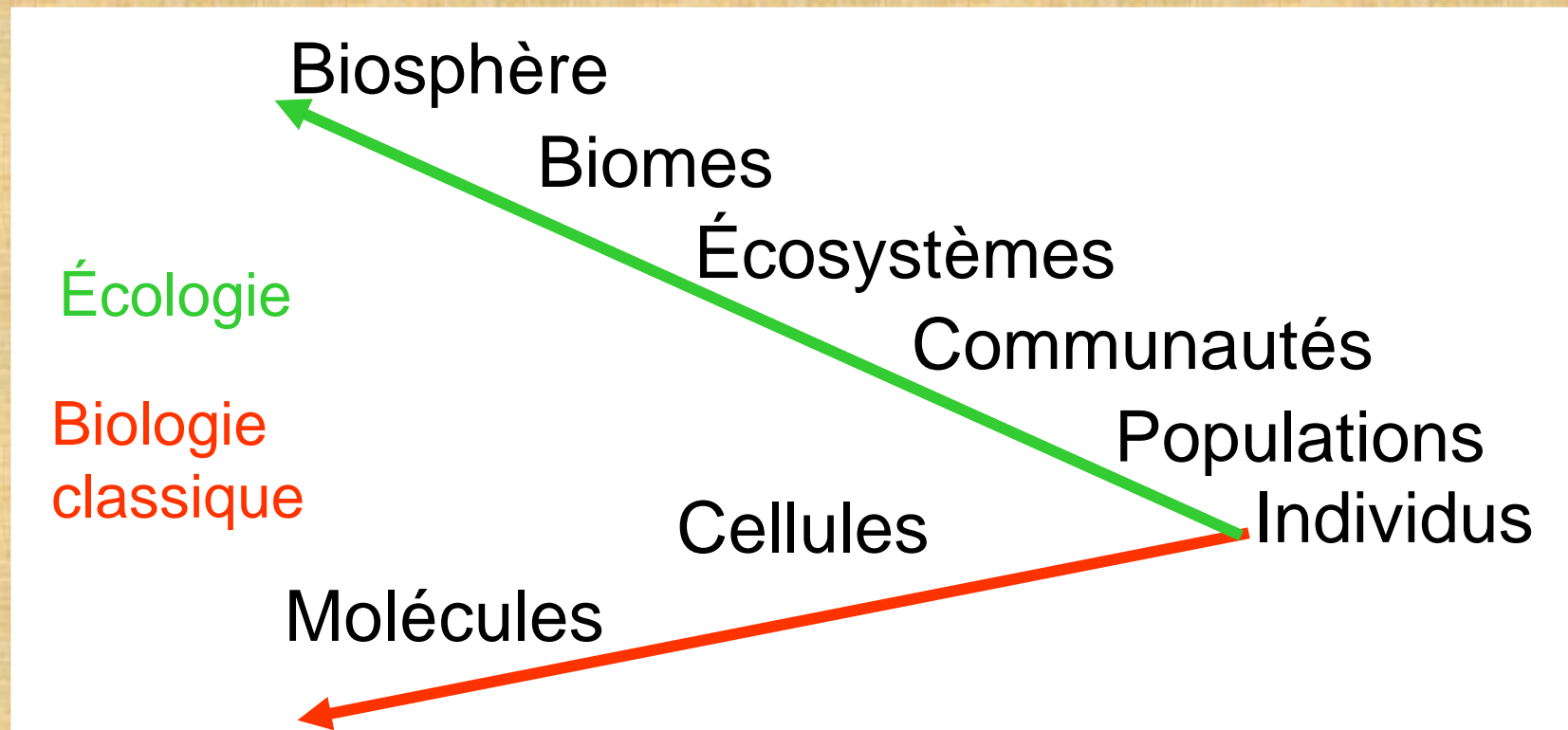
Interspécifiques

Interactions abiotiques



Une science intégrative

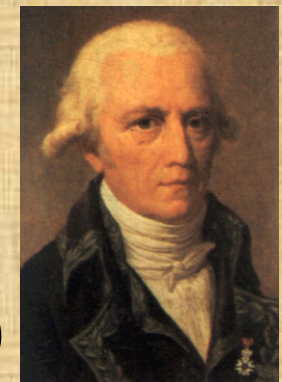
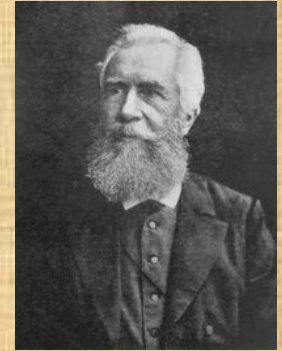
- Passage d'une échelle à l'autre pour comprendre les propriétés de l'ensemble
- Holisme / réductionnisme



Bref historique

Bref historique

- Le mot “écologie” a été inventé en 1866 par Ernst Haeckel (1834-1919, Biologiste Allemand)
- Vient du Grec “oikos” = demeure = milieu
 - “la science de l'économie, des habitudes, du mode de vie, des rapports vitaux externes des organismes ”
- Le mot “biologie” a été inventé à la fin du XVIII ième par Jean-Baptise de Lamarck (1744-1829, Naturaliste Français)



Une science jeune

- Première société d'écologie: British Ecological Society fondée en 1913
- L'écologie moderne s'est développée après la Seconde guerre mondiale (Margalef, frères Odum, May, Mc Arthur)
- La chimie, la physique, les mathématiques se sont développées depuis le Moyen-Âge
- Mais l'écologie reprend toute la tradition naturaliste
- Une science encore en train de se structurer, de chercher sa reconnaissance

Les différents champs de l'écologie

Les différents champs de l'écologie

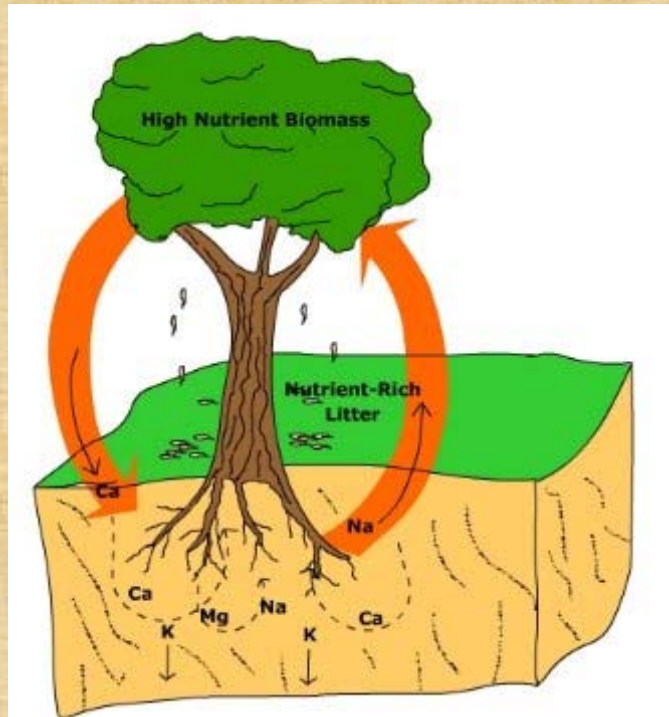
- Classer par types d'organisme?
- Classer par types d'écosystème?

NON : d'abord classer suivant l'approche ou l'échelle de l'étude!

Opposition entre deux paradigmes

- L'écologie fonctionnelle / des écosystèmes
 - Flux d'énergie et de matière
 - Biomasses
 - Fonctionnement
- L'écologie des populations
 - Individus
 - Population
 - Comportement
 - Evolution

L'écologie des écosystèmes



→ Variables continues

→ Plantes / Animaux

→ Liens organismes /
milieu physico-
chimique

→ Physiologie

→ Physique, chimie

L'écologie des populations



Densité du prédateur



Densité de la proie



→ Variables discrètes

→ Animaux / Plantes

→ Liens biotiques

→ Démographie

→ Evolution

De très nombreuses sous-disciplines

Paradigme “écosystème” Paradigme “population”

Écophysiologie

Écologie
fonctionnelle

Écologie des
écosystèmes

Biogéochimie

Écologie des
communautés

Dynamique des
populations

Écologie
comportementale

Génétique des
populations

Écologie
évolutive

Des traditions très différentes suivant les objets d'étude

Écologie
terrestre

Écologie des sols

Écologie marine

Écologie des
eaux douces

Écologie animale

Écologie végétale

Écologie microbienne

Applications et enjeux

Statut de l'écologie

- L'écologie est avant tout une science...
Ce n'est pas une technologie
Elle vise avant tout à l'accumulation de connaissances
- Elle s'est souvent développée en réponse à des problèmes concrets

Exemples historiques

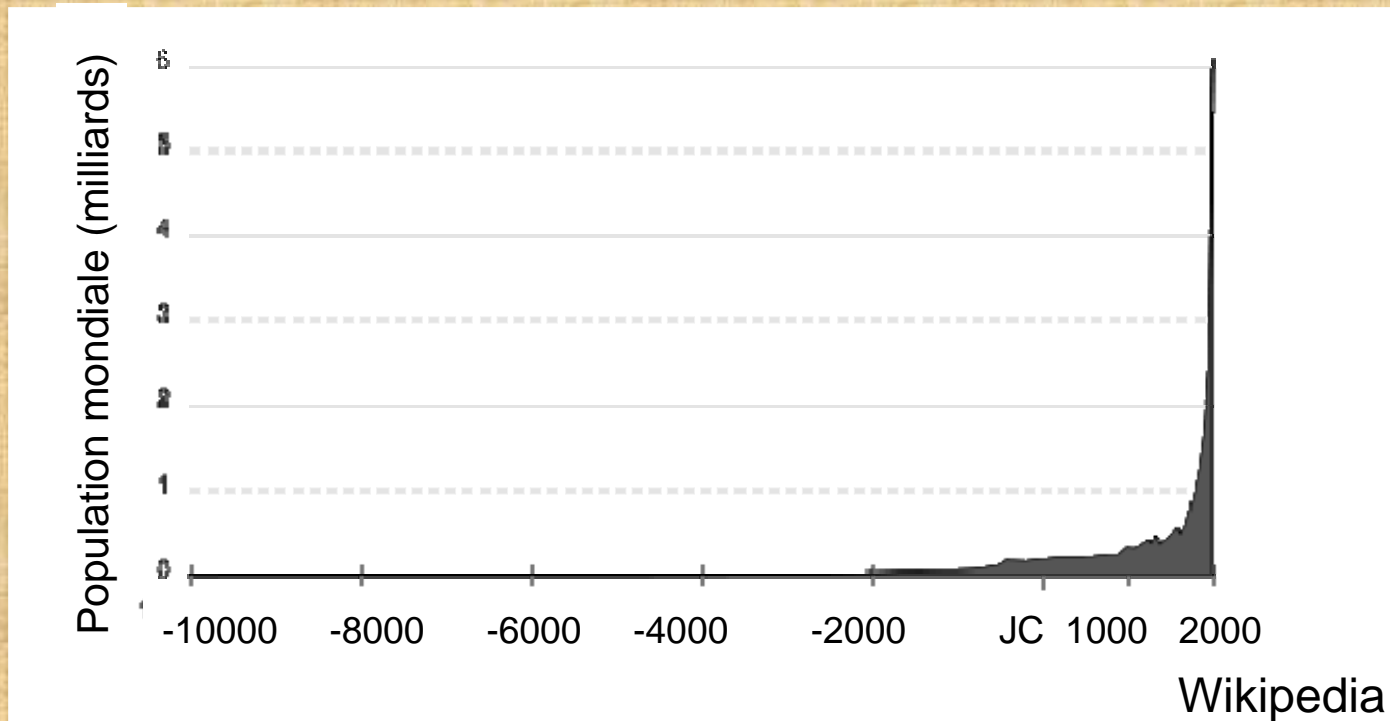
- Karl Möbius (Allemand, 1825-1908, inventeur du terme biocénose) essaye d'expliquer la disparition de bancs d'huître
- Grands voyages d'exploration de la fin du XVIII^{ème} siècle, biogéographie, acclimatation des espèces en Europe
- Développement de l'écologie fonctionnelle avec celui de l'agronomie: comment augmenter la production végétale? (Liebig, Allemand, 1802-1873)

Problèmes environnementaux actuels

- Pollution
- Diminution de la biodiversité
- Changement global

Causes fondamentales

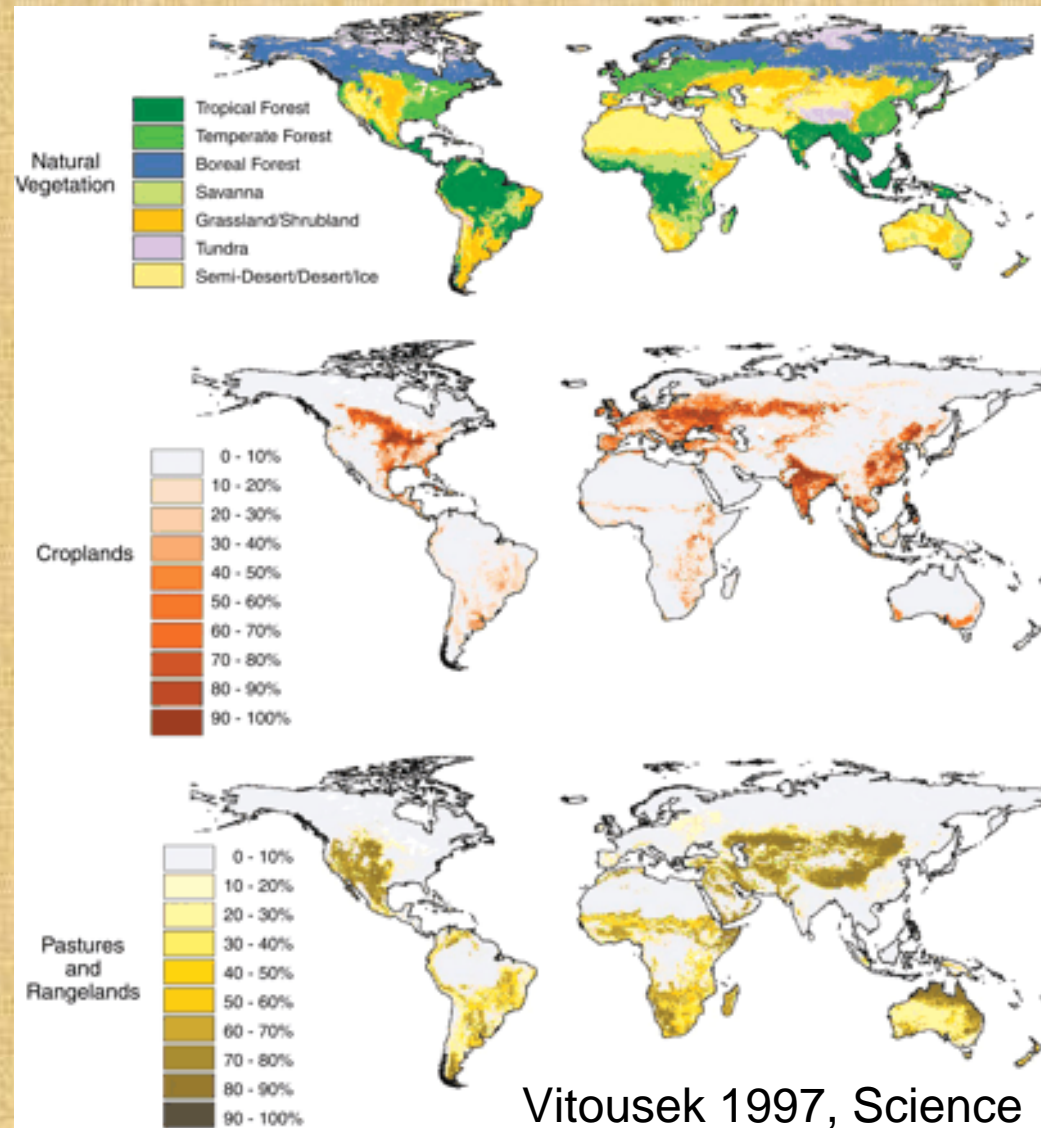
→ Explosion de la population humaine



→ Causes?

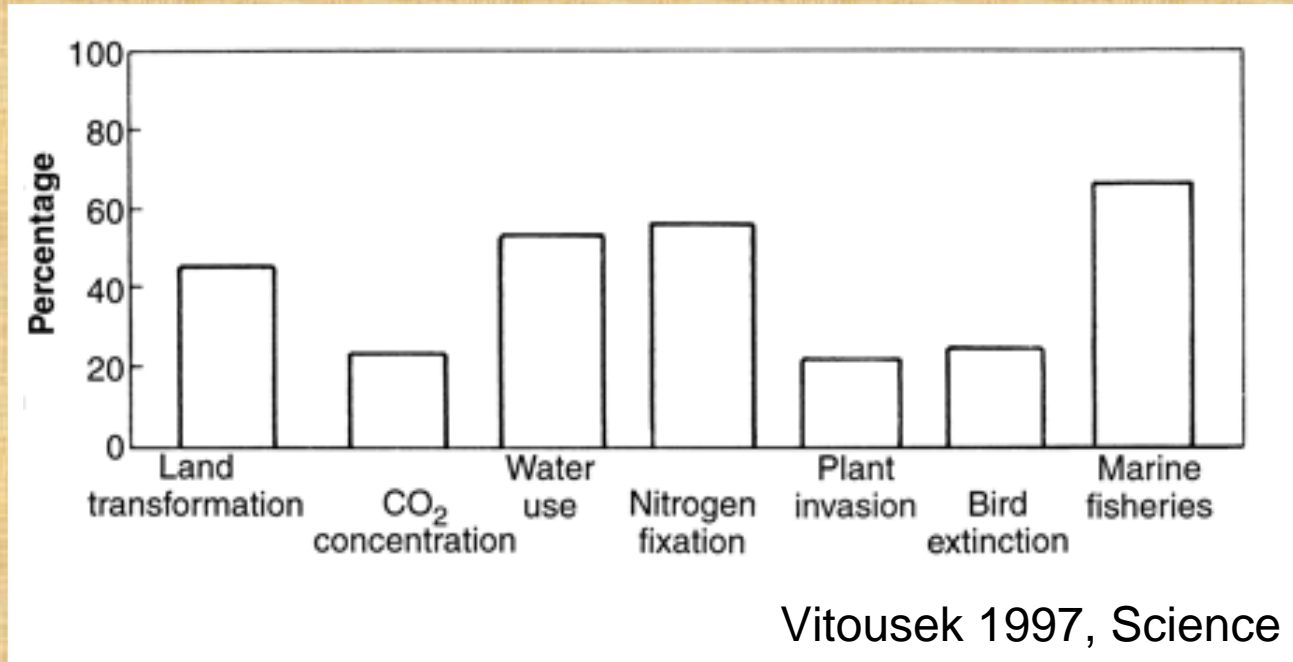
Causes fondamentales

- Usage des sols
- Très grande différence entre la végétation potentielle et la végétation réelle
- Anthropisation



Causes fondamentales

→ Impact global



Human dominance or alteration of several major components of the Earth system, expressed as (from left to right) percentage of the land surface transformed (5); percentage of the current atmospheric CO₂ concentration that results from human action (17); percentage of accessible surface fresh water used (20); percentage of terrestrial N fixation that is human-caused (28); percentage of plant species in Canada that humanity has introduced from elsewhere (48); percentage of bird species on Earth that have become extinct in the past two millennia, almost all of them as a consequence of human activity (42); and percentage of major marine fisheries that are fully exploited, overexploited, or depleted (14).

Applications

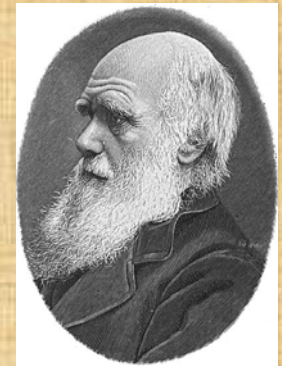
- Beaucoup de problèmes ne relèvent pas directement de l'écologie (chimie...)
- D'autres problèmes relèvent directement de l'écologie : gestion des écosystèmes
- L'écologie a vocation à intégrer les phénomènes à toutes les échelles

Grands types d'application

- Conservation des espèces
- Production : agronomie, aquaculture
- Ingénierie écologique:
Technique permettant la production de services en augmentant le travail de la nature et en diminuant le travail humain et les apports extérieurs d'énergie

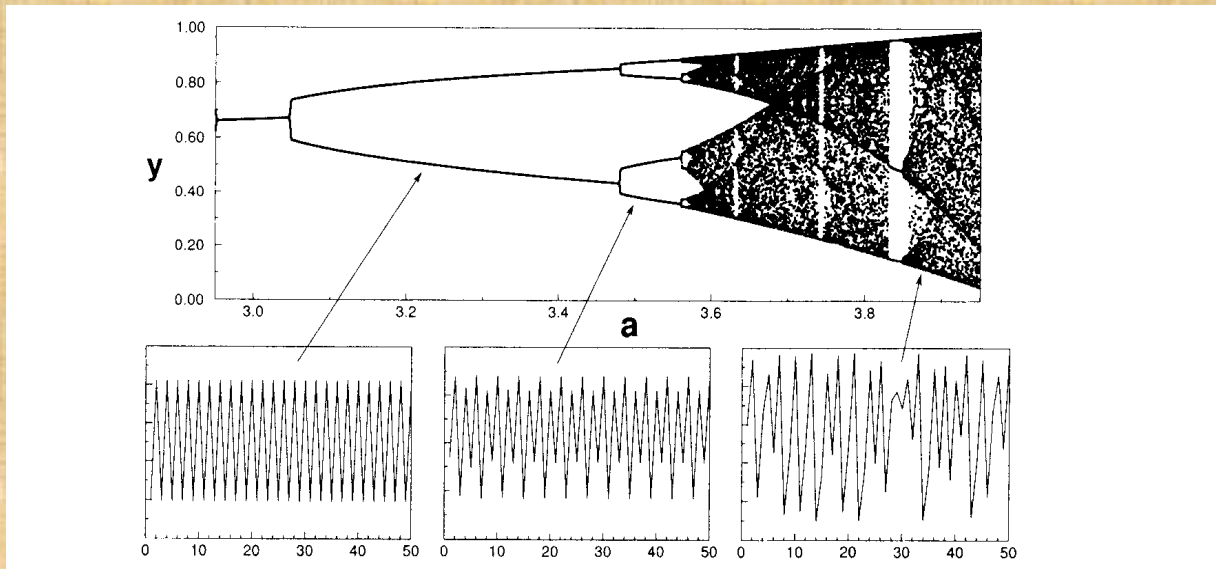
Une science très “idéologique”

- Actuellement il est difficile de distinguer l'écologie scientifique de l'écologie politique. Les “verts”
- La science écologique modifie la vision que l'on a de la position de l'Homme dans la nature. Darwin (Anglais, 1809-1882)
- De “l'homme affronte la nature” à “l'homme fait partie de la nature”
- La sociobiologie (E.O. Wilson, Américaine, 1929-)



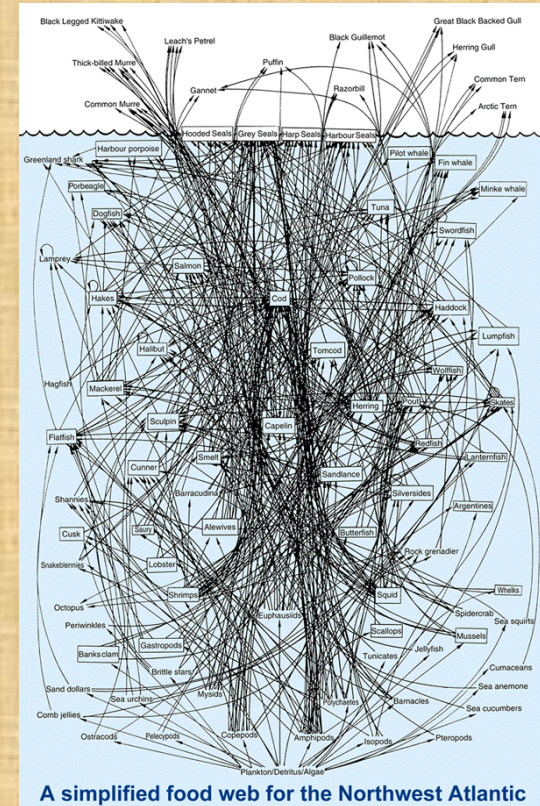
Une science comme les autres?

Une science de la complexité



Dynamique chaotique

Auto-organisation 



Multiplicité des interactions

Existe-t-il des lois en écologie?

- Une loi comparable à la loi des gaz parfaits en physique? $PV=nRT$
- Différence avec la physique
 - Diversité (espèces, génétique)
 - Tous les processus sont multifactoriels
 - Aspects historiques
 - Nombre faible d'individus
- Peut-être faut-il trouver d'autres types de loi?

Une science très proche des sciences humaines (sociologie, psychologie, économie)

- Il est aussi difficile de trouver des lois:
 - Tous les processus sont multifactoriels
 - Aspects historiques
 - Nombre faible d'individus
- L'écologie utilise souvent des raisonnements proches des raisonnements économiques

Développement de la modélisation et des statistiques

- Écologie théorique : prédictions qualitatives
- Faire des prédictions quantitatives
- Statistiques pour analyser les données empiriques, trier entre hasard et processus biologiques, entre différents processus

De nombreux outils pour une science intégrative

- Biologie moléculaire
- Taxonomie
- Chimie
- Physique
- Télédétection
- Description du terrain, expériences de terrain, expériences de laboratoire

Bibliographie

- Jean-Paul Deléage, Une histoire de l'écologie, La découverte
- Ernst Mayr, Histoire de la biologie, 2 tomes, Livre de Poche