

Cours introductif : l'Homme et la Biosphère

I-Écologie et environnement

A-Qu'est-ce que l'écologie ?

De l'approche **naturaliste**...

- Origine du mot (Haeckel, 1869) :
→ **écologie = science des relations de l'organisme au monde extérieur**
- Krebs, 1972 :
→ **étude des interactions qui déterminent la distribution et l'abondance des organismes**

...à l'approche **systémique**

- Intégration de concepts et méthodes de :
 - **théorie des systèmes** (von Bertalanffy), **cybernétique** (action-rétroaction) (=science des robots)
 - **théorie de l'information** (Shannon et Weaver), **théorie des graphes**
 - **théorie de l'évolution** (échelle de temps long)⇒ ces théories permettent à l'écologie de se développer et de s'élargir
- Intégration du **facteur anthropique, de l'écosystème à la Biosphère** (changement global, socio-écosystème, anthropocène)

Les différents champs conceptuels...

- Historiquement :
 - **Auto-écologie, synécologie** (interactions entre espèces et milieu biotique)
 - **Écologie végétale, animale**
- Aujourd'hui classiques :
 - De la molécule à la biosphère : les niveaux d'organisation en écologie
→ **écologie moléculaire, écologie des individus, des populations, des communautés, des écosystèmes, du paysage**
- Émergences récentes :
 - **Écologie humaine, écologie urbaine**
 - **Écologie de la restauration, écologie industrielle...**

B-Et l'environnement ?

D'après le dictionnaire...

- Intuitivement : **ce qui entoure, le voisinage**
- Origine du terme : « **environner** » = **référence à « contour »** (Larousse)

...selon les disciplines : l'exemple du droit

- Droit français :
Environnement = « la Nature, c'est à dire les espèces végétales, animales, les équilibres biologiques et les ressources naturelles (eau, air, mines) ainsi que les sites et paysages » (Loi du 10 juillet 1976)

- Droit U.E. :
Environnement = « L'ensemble des éléments qui, dans la complexité de leurs relations, constituent le cadre, le milieu et les conditions de vie pour l'Homme. »

C-Notion de socio-écosystème

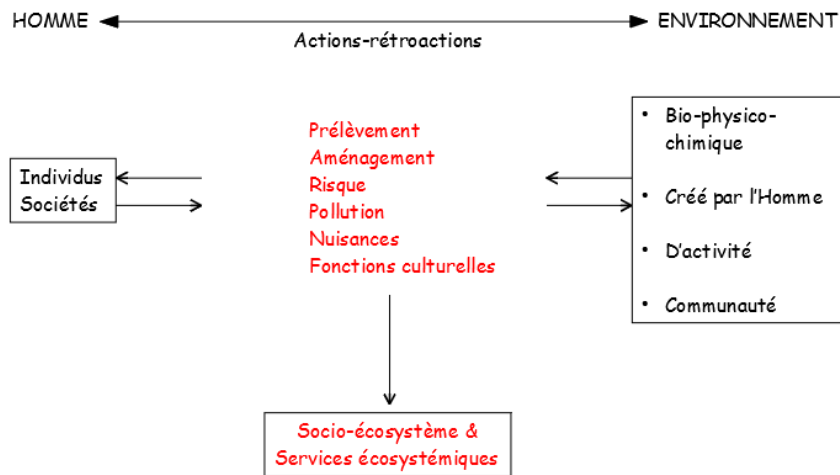
Le système Homme-Environnement

- Sciences naturelles :
Environnement = écosystèmes naturels indépendants des êtres humains et entourant un organisme vivant
- Sciences sociales :
Environnement = milieu social qui entoure et influence les activités humaines
- Synthèse :
Environnement (Vaillancourt, 1995, simplifié) = « Système organisé, dynamique et évolutif de facteurs naturels et humains où les organismes vivants et les activités humaines opèrent et ont de façon directe ou indirecte, à court ou long terme, des effets sur ces êtres vivants et les activités humaines, en un lieu et un moment donnés »

Le socio-écosystème est considéré comme un système Homme-Environnement

- Composantes de l'environnement (synthèse in André et al. 1999)
 - Biophysique = éléments naturels (topographie, climat, flore, bruit, etc)
 - Environnement créé par l'Homme = modifications de l'environnement dont il est maître d'ouvrage (satisfaction des besoins : production de biens, transports, bâtiments, etc)
 - Environnement d'activités = lieux créés pour les activités communautaires (travail, loisirs, rencontres, etc)
 - Environnement général de la communauté = ensemble des éléments qui permet de considérer la communauté comme une entité (biens, services, institutions, etc)
- Relations Homme-environnement : confère une dynamique au système
 - 7 relations : prélèvements, aménagement, accès à des lieux, pollution, risques naturels et technologiques, fonctions culturelles, nuisances (bruit, esthétique, etc)
 - En retour : modifications des composantes de l'environnement = rétroaction

Homme-Environnement + interrelations = socio-écosystème



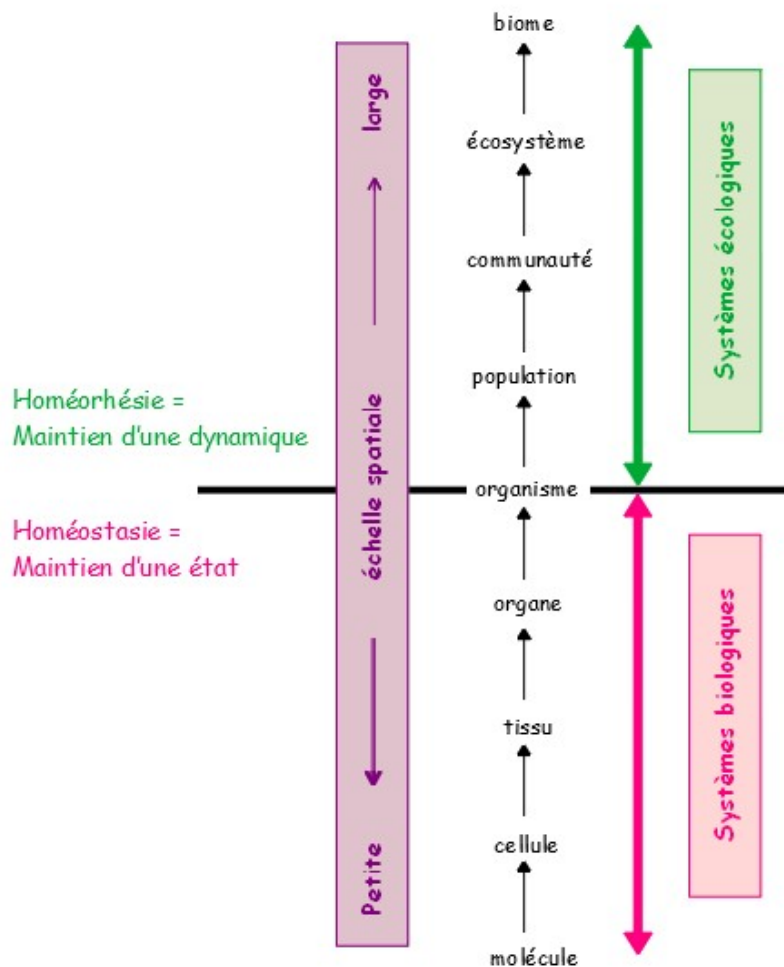
II- Une planète dominée par l'Homme

A-La Terre en tant que système intégré

Hiérarchie des niveaux d'intégration biologique/écologique :

Molécule < cellule < tissu < organe < organisme < population < communauté < écosystème < biome

→ modes de contrôle des 2 catégories de systèmes :



Une date clé : 1999...

1999 (Petit et al. Nature) → analyse de la carotte de glace de Vostock en Antarctique :

- enregistrement des 4 derniers cycles glaciaires/interglaciaires = 420 000 ans
- données sur l'évolution des teneurs en CO_2 , CH_4 et T°C (corrélations)
- mise en évidence des capacités d'auto-régulation de la planète

...et 3 arguments pour caractériser la Terre comme un système :

- les dynamiques temporelles de la température globale, du CO_2 et du CH_4 sont couplées
- les maximums et minimums de température et des gaz suivent un patron temporel (un cycle = 100 000 ans)
- l'intervalle de variations de température et de concentrations est borné aux mêmes limites

Fonctionnement systémique :

- résulte de forçages externes (rayonnement solaire) et de feedbacks liés aux propriétés de l'environnement terrestre
- caractérisé par une combinaison d'interactions physiques, chimiques et biologiques

B-Les changements globaux : quelques repères

19^e siècle : naissance de l'ère industrielle

20^e siècle...

- Rupture dans l'histoire
 - prise de conscience de l'impact sur le vivant
 - dépendance / milieu naturel dans lequel l'Homme évolue
- Envol démographique → 3 milliards d'humains en 1950, 7,3 en 2015 (300 millions au début du millénaire)
- Utilisation des ressources multipliée par 6 de 1950 au début du XXI^e siècle
- Ressources planétaires limitées
- Mécanismes de régulations perturbés

L'évolution des biomes de 1700 à 2000

Biomes anthropogéniques (= anthromes)

C-La nature des changements globaux

Définition :

- Modifications actuelles des facteurs écologiques
- Affectent tous les co-systèmes (échelle biosphère)
- Liés aux activités humaines

Conséquences des activités humaines sur les écosystèmes

- Effet sur les espèces
- Effet sur la structure et le fonctionnement des écosystèmes
- Effets sur les interactions biotiques

Déclinaison

- Biodiversité
- Changements climatiques (température, augmentation gaz effet de serre)
- Changements d'affectation des terres (expansion terres agricoles)
- Cycles biogéochimiques (enrichissement sol/eau en N et P)

D-Les changements globaux : le concept de biodiversité

Concept : (Rio, 1992)

- La diversité ne correspond pas à un simple inventaire (niveau communautés = diversité spécifique)
- Il existe une diversité des systèmes écologiques, du niveau « population » (diversité génétique notamment) au niveau « écosystème »

Et après Rio ?

- 2010 = année de la biodiversité, bilan Rio 1992 et Johannesburg 2002
- Érosion de la biodiversité d'actualité (bilan UICN - listes rouges, WWF)
- Conférence de Nagoya (octobre 2010) : progrès → plan stratégique 2010-2020 + mobilisation des ressources financières et création de l'IPRES (= Plate-forme intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques)

Interactions Homme - Biodiversité (Barbault 2010)

E-L'Anthropocène

Définition :

Nouvelle ère géologique liée au développement de l'humanité, cette dernière étant une force majeure de la transformation de la planète.

Origine : Paul Crutzen (prix Nobel), chimiste de l'atmosphère

→ selon lui :

L'holocène (débutant il y a 11 500 ans) se terminerait en 1784, année durant laquelle James Wattson dépose le brevet de la machine à vapeur (= début de l'ère industrielle)

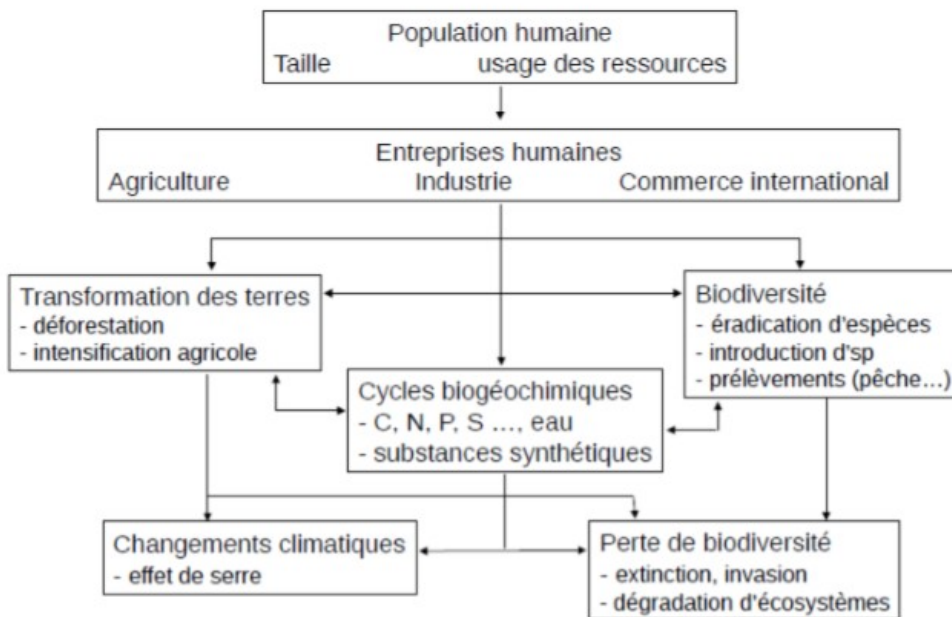
Avant Crutzen :

- Buffon (1780) : « la Terre entière porte l'empreinte et la puissance de l'Homme, notamment sur le climat, et celui-ci pourra ajuster la température qui lui convient »
- Stoppani (1873) : « Homme = nouvelle force tellurique »

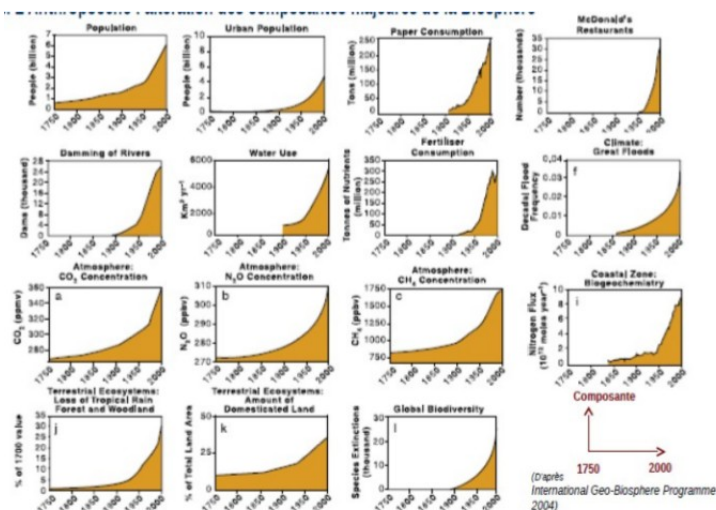
- **Vernadski** (années 1920) : définit ce qu'est la biosphère et souligne l'impact de l'Homme sur les cycles biogéochimiques

Et après ?

- **Pas de validation officielle par les stratigraphistes** (réflexion engagée en 2012)
- Intérêt (malgré anthropocentrisme) = **approche multidisciplinaire des questions environnementales à l'échelle planétaire** (géologues, biologistes, climatologues, historiens, etc)



D'après Vitousek et al. 1997, Barbault et al. 2005



III-Les problèmes environnementaux et leur prise en compte

A-L'évolution des idées à l'aube du XXI^e siècle, quelques dates clés

Années 60 → « naissance » de préoccupations environnementales fortes

- premiers accords multilatéraux sur l'Environnement (AME) et conventions (Ramsar 1971 sur les ZH, Washington 1973 sur commerce faune sauvage, Bâle 1989 sur déchets, etc)

1972 → première conférence des Nations Unies sur l'Homme et son milieu =

Stockholm 1972

- naissance du terme **éco-développement** = concept pour l'élaboration de modèles de développement compatible avec l'environnement
- mise en place des Programmes des Nations Unies pour le Développement (PNUD) et l'Environnement (PNUE)

1992 → Sommet de la Terre (182 états présents) = conventions sur :

- le changement climatique puis protocole de Kyoto (1998) (COP et GIEC)
- la diversité biologique pour la lutte contre la désertification
- déclaration relative aux forêts
- déclaration sur le développement et l'environnement

	STOCKHOLM 1972 Vision mondiale de l'environnement	RIO 1992 et suite Développement durable
NATURE des PROBLÈMES	<ul style="list-style-type: none"> - Pollutions concentrées - Sources peu nombreuses - Effets locaux, directs - Effets immédiats 	<ul style="list-style-type: none"> - Pollutions à faible intensité - Sources multiples - Effets lointains, indirects
NATURE des SOLUTIONS	<ul style="list-style-type: none"> - Approches réglementaires - Administrations de contrôle spécialisées - Dilution - Traitement en aval 	<ul style="list-style-type: none"> - Approches intégrées - Élargissement aux différentes parties intéressées - Prévention/Précaution - Technologies propres - Traitement en amont

B-L'évaluation des problèmes

Échelle
<u>Micro-environnement :</u>
<ul style="list-style-type: none"> - biotopes, écosystèmes - vie quotidienne - résidences
<u>Méso-environnement :</u>
<ul style="list-style-type: none"> - milieu de vie - écocomplexes - villes, régions
<u>Macro-environnement :</u>
<ul style="list-style-type: none"> - conditions de vie - continents, planète

IV-Conclusion : développement durable = solution ?

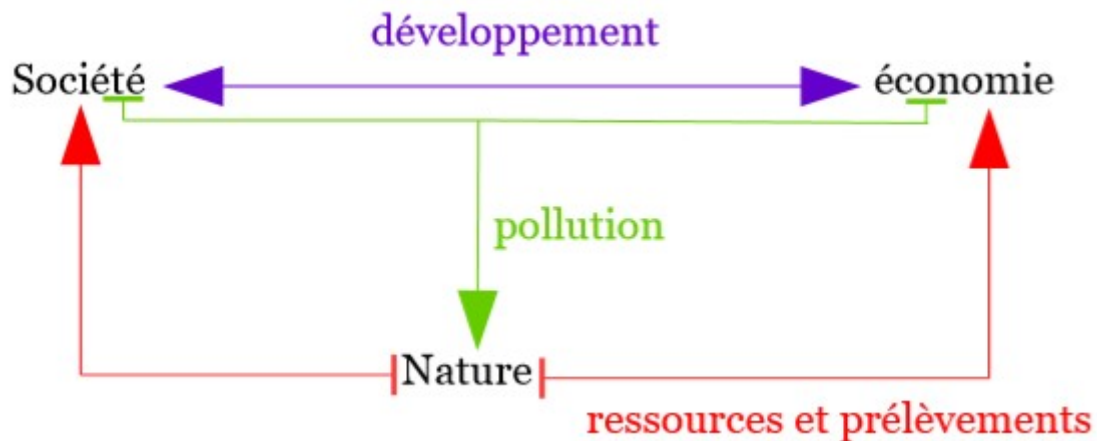
Définition (Brundhag, 1987) :

« ... un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs »

Développement durable = nouvelle façon d'aborder les problèmes :

⇒ articulation de 3 niveau (Brodhag 2003)

Niveau 1 : 3 piliers du développement durable ⇒ assemblage équitable



Niveau 2 : intégration de 3 dimensions

- dimension temporelle : prendre en compte le long terme (VS court terme)
- dimension territoriale : concilier des logiques spatiales différentes (local VS régional)
- dimension systémique : intégrer la complexité (VS systèmes simples)

⇒ Il y a nécessité d'une approche multicritères du fait de la multiplicité des acteurs

Niveau 3 : intégration de la gouvernance aux démarches

⇒ Il faut une prise en compte des avis et des intérêts de l'ensemble des parties intéressées (Base=consensus)