

A detailed landscape painting showing a mountain valley. In the foreground, a river flows through a lush, green forest. The middle ground features a large, rugged mountain peak with a prominent peak. The background shows a hazy, mountainous landscape under a soft, overcast sky. The overall style is characteristic of 19th-century landscape art.

# HISTOIRE DE L'ÉCOLOGIE

Naissance d'une science



# Période étudiée :

- 1804-1939
- Pourquoi ?
  - Naissance des concepts
  - Structuration de la discipline
  - Premières crises
  - La seconde guerre mondiale constitue une rupture majeure



# LE PASSE DE L'ÉCOLOGIE

- « Like a stranger who just blew into town, ecology seems a presence without a past »
  - D. Worster, 1985
- « Comme un étranger qui vient juste de faire irruption dans la ville, l'écologie apparaît comme une présence sans passé »
  - D. Worster, 1985



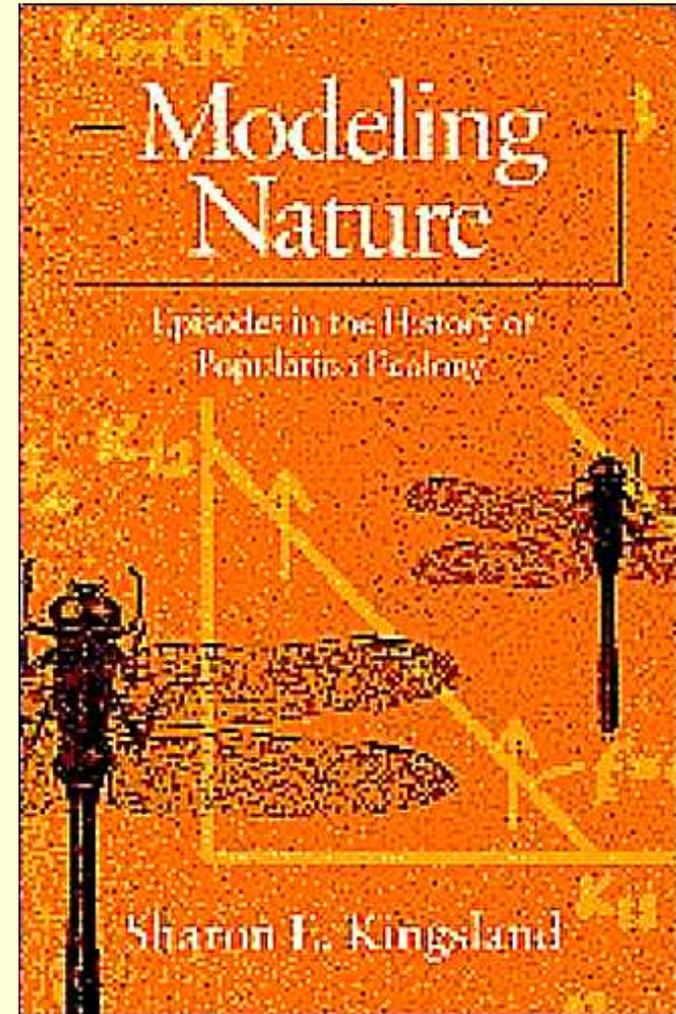
# UN LONG VOYAGE

• « Ce n'est que récemment que les écologistes ont étendu le champ de leurs études de l'espèce seule aux communautés »

• Peters, 1979

# HISTOIRE DE L'ÉCOLOGIE

- Kingsland S.I. Modeling Nature
  - Episodes in the history of Population Ecology - *The university of Chicago press*
- Pascal Acot :
  - Histoire de l'Écologie - *PUF*
- Jean-Paul Deléage :
  - Histoire de l'Écologie - Une science de l'homme et de la nature - *La découverte*
- Jean-Marc Drouin
  - L'écologie et son histoire – *Champs, Flammarion*
- Peter Crowcroft
  - Elton's Ecologists – a history of the bureau of animal populations – *The university of Chicago press*





# Origines de l'Écologie

- Difficiles à définir
  - Théophraste (-391 : communautés)
  - Aristote
  - Saint Basile (379 : successions)
  - Buffon (1780 Histoire naturelle : relations)
- Jusqu'au XIXème siècle, ce n'est tout simplement pas un sujet d'études

# Karl von Linné

- Le système de la nature (Systema naturae) 1766





## QUELLE MERVEILLE QUE LE SPECTACLE DE LA NATURE

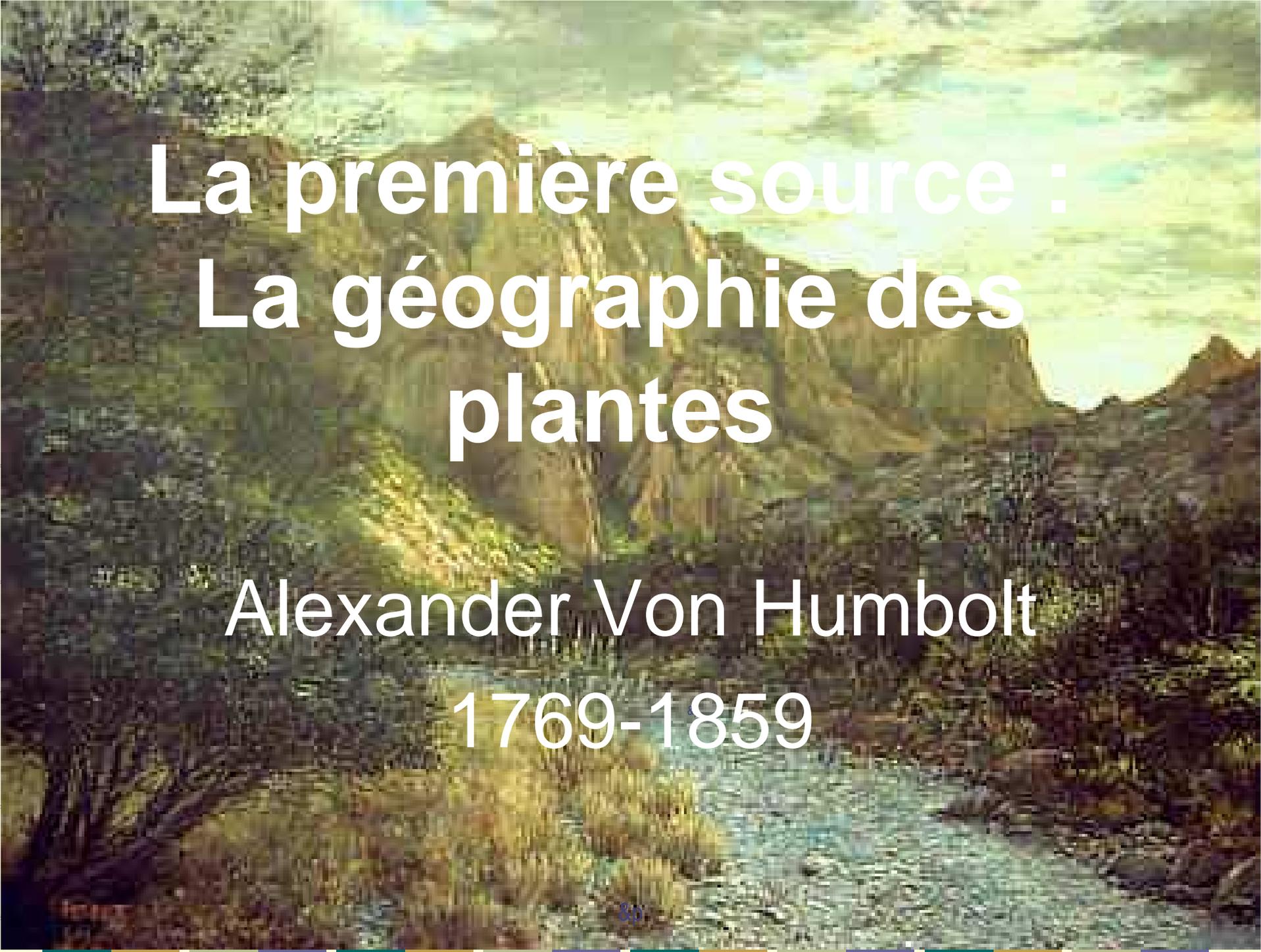
- *« O combien superbe est la scène de la nature  
Où tout est fait  
de nombres de poids et de mesures  
Tous conçus pour quelque grand dessein !  
Où non seulement la plante  
Mais la harde ou le troupeau qui nous sustentent  
Mais chaque mousse, coquille ou insecte tient  
Un rang important dans son plan ! »*



# Pas encore de science de l'écologie

• « *Ne croyez pas qu'il y ait eu une science de l'écologie au dix-huitième siècle, même si un historien de l'écologie vous le dit !* »

• M. Nicholson

A painting of a mountainous landscape. In the foreground, a river flows through a valley with dense, dark green vegetation. The middle ground shows a large, rugged mountain peak with a steep, rocky slope. The background features more distant, hazy mountain ranges under a bright, overcast sky. The overall style is that of a 19th-century landscape painting.

# La première source : La géographie des plantes

Alexander Von Humbolt

1769-1859

# Alexander Von Humboldt



•Author: Friedrich Georg Weitsch, 1806

• 1769 (Berlin) – 1859  
(Potsdam)

&p



# Alexander Von Humboldt

- Fait suite à une longue lignée de naturalistes navigateurs
- 1799 : embarque sur le Pizarro, pour une expédition armée par Charles III, le Roi d'Espagne.
- Première expédition scientifique du monde
- Lettre à son ami Freiesleben : « *Je m'efforcerai de découvrir l'interaction des forces de la nature et les influences qu'exerce l'environnement géographique sur la vie végétale et animale* »



# Une très longue expédition

- Un voyage en duo avec son secrétaire et ami Bonpland
- Venezuela, Equateur, Pérou, Amérique centrale, Mexique
- Résultat de l'expédition : une somme de trente tomes intitulée « *Voyage aux régions équinoxiales du nouveau continent* ». Parution en 1804
- Premier tome : « *Essai sur la géographie des plantes* »

# 1804 : L'écologie végétale est là

- Mais elle n'a pas encore de nom
- Von Humboldt est un géographe



Eduard Ender (c.1850) : Humboldt and Bonpland in the jungle

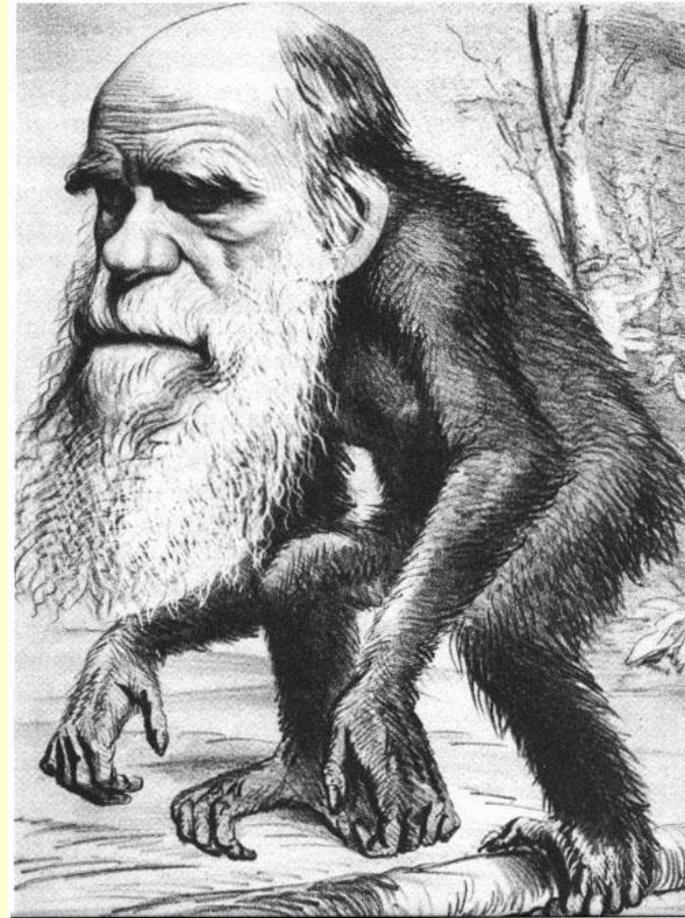
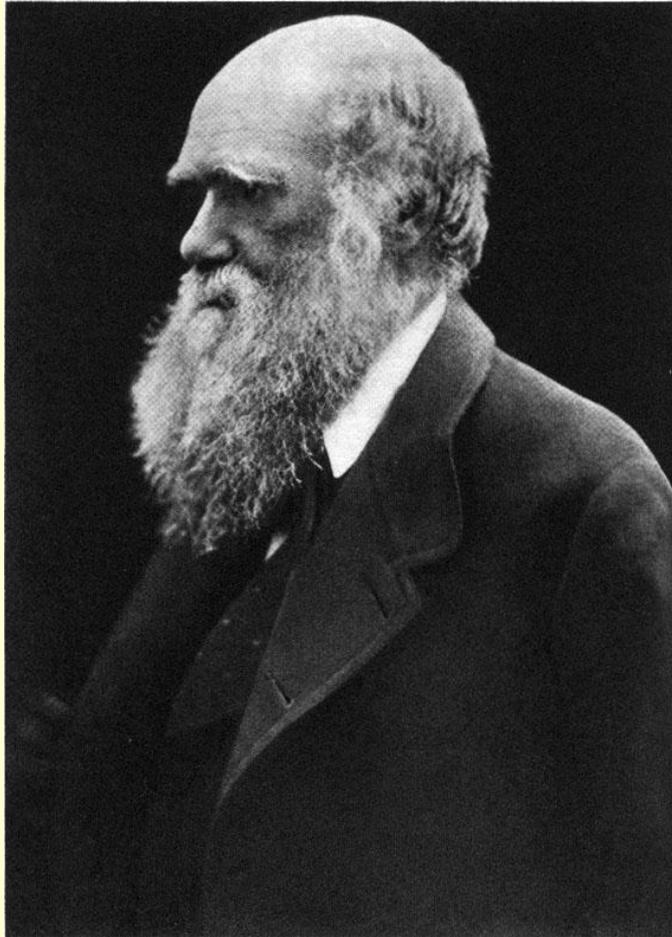
&p

A painting of a mountainous landscape. In the foreground, a river flows through a valley, with a path leading towards it. The middle ground shows steep, rocky slopes with sparse vegetation. In the background, a range of mountains is visible under a cloudy sky. The overall style is that of a 19th-century landscape painting.

# Seconde source

Charles Darwin

# Charles Darwin 1809-1882



&p

# Alfred Russell Wallace



*Photo, with permission, by Scanpix, Sweden/Corbis*



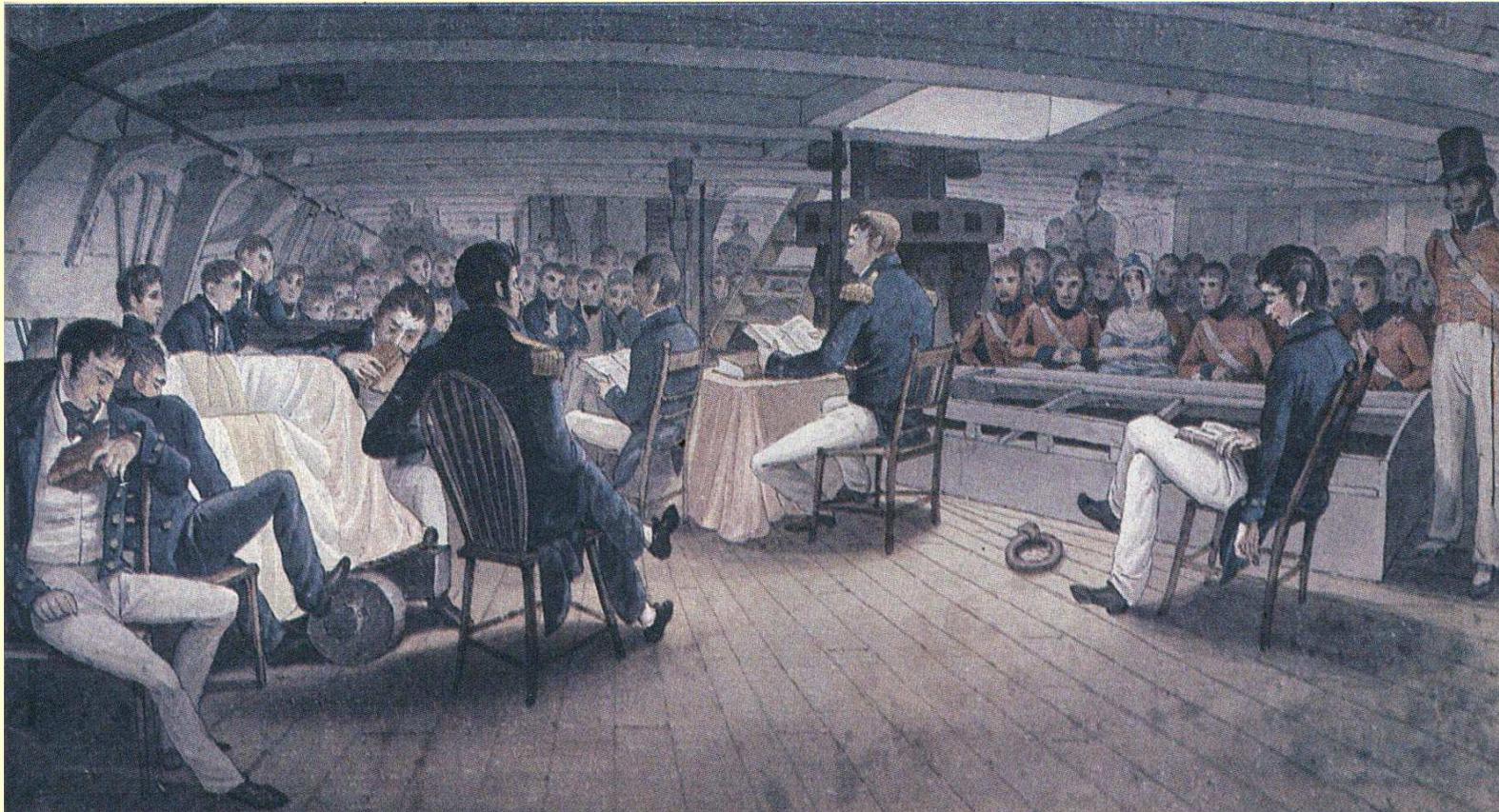
&p



# Un autre bateau

Le Beagle

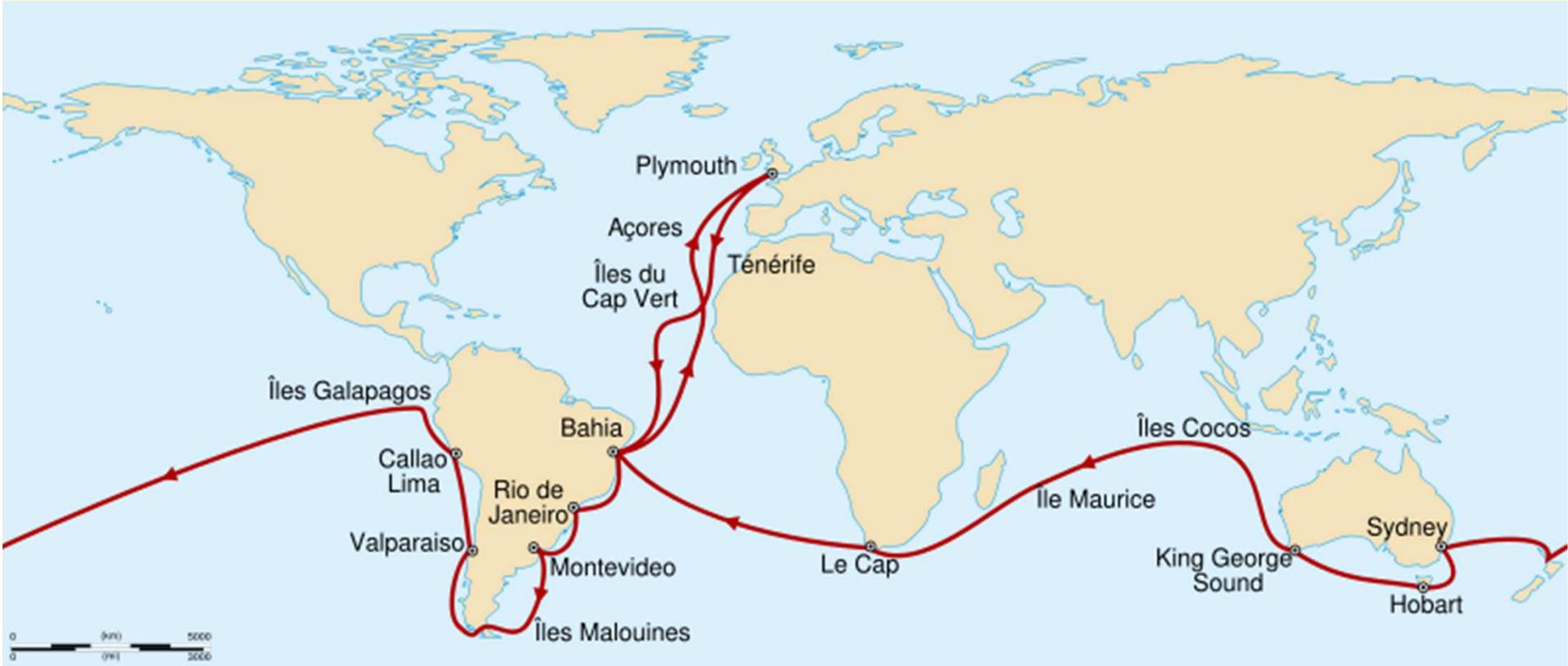
# Une leçon de Darwin





# Le voyage du Beagle

- Darwin est exalté par la lecture de Humboldt. L'embarquement sur le Beagle est la poursuite d'un rêve naturaliste. Il a 22 ans
- Un voyage de cinq ans, (27 décembre 1831 - 2 octobre 1836)



&p



# L 'Ecologie et l 'origine des espèces

- *« Regardez une plante au cœur de son habitat. Pourquoi ne double-t 'elle ou ne quadruple-t 'elle pas son nombre ?.... Si l 'on veut donner à la plante un accroissement en nombre, il faudra lui donner quelque avantage sur ses compétiteurs ou sur les animaux qui s 'en nourrissent. »*

- Charles Darwin, 1859



# La formation de la terre végétale...

- ... par l'action des vers avec des observations sur leurs habitudes
- 1881 London, John Murray, *The formation of vegetable mould, through the action of worms, with observations on their habits.* 8vo, 183 mm, vii + 326 pp, 15 text woodcuts. Binding: standard green cloth. Price 9s. CD, C, D, L; T, 918(17)
- Réédition française récente chez Syllepses (2001)



# Citation

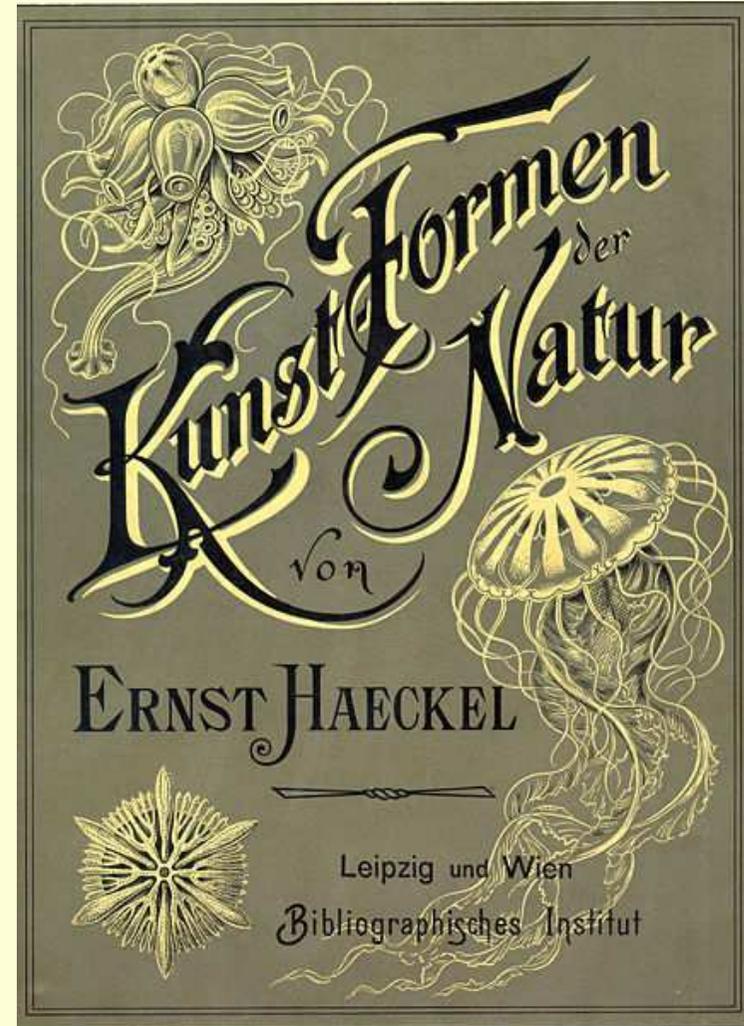
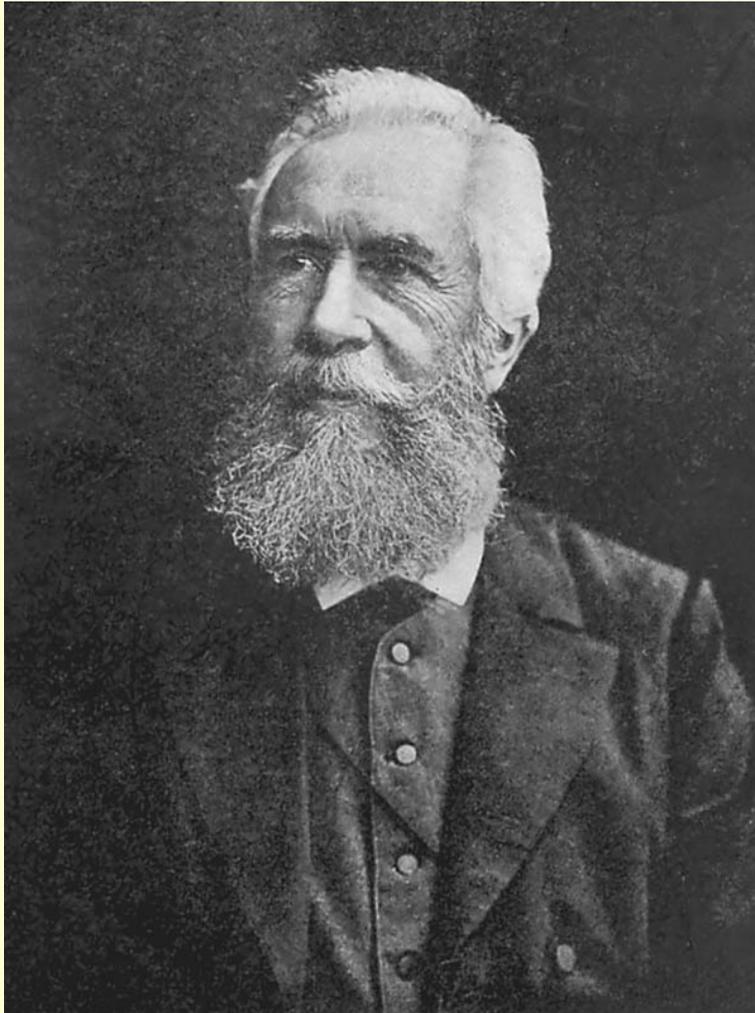
- *« The plough is one of the most ancient and most valuable of man's invention; but long before he existed the land was in fact regularly ploughed, and still continues to be thus ploughed by earth-worms. It may be doubted whether there are many other animals which have played so important a part in the history of the world, as have these lowly organised creatures. Some other animals, however, still more lowly organised namely corals, have done far more conspicuous work in having constructed innumerable reefs and islands in the great oceans; but these are almost confined to the tropical zones »*

A painting of a mountainous landscape. In the foreground, a river flows through a valley, surrounded by dense, dark green vegetation. The middle ground shows a steep, rocky mountain slope with a path or streambed. The background features more rugged mountain peaks under a sky with soft, white clouds. The overall style is characteristic of 19th-century landscape art.

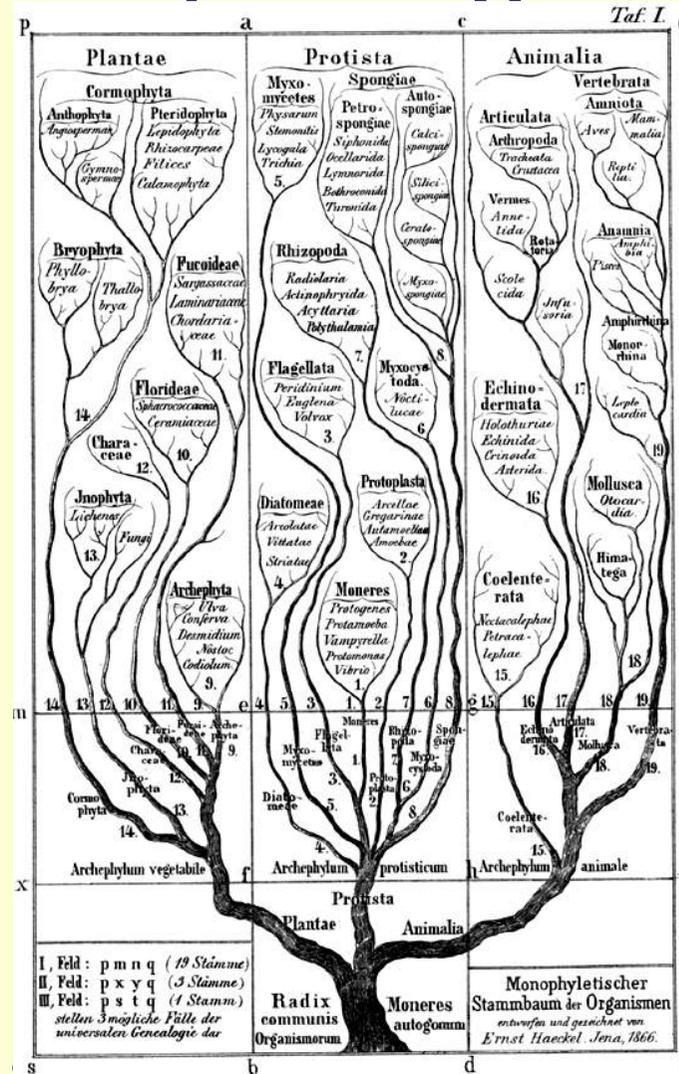
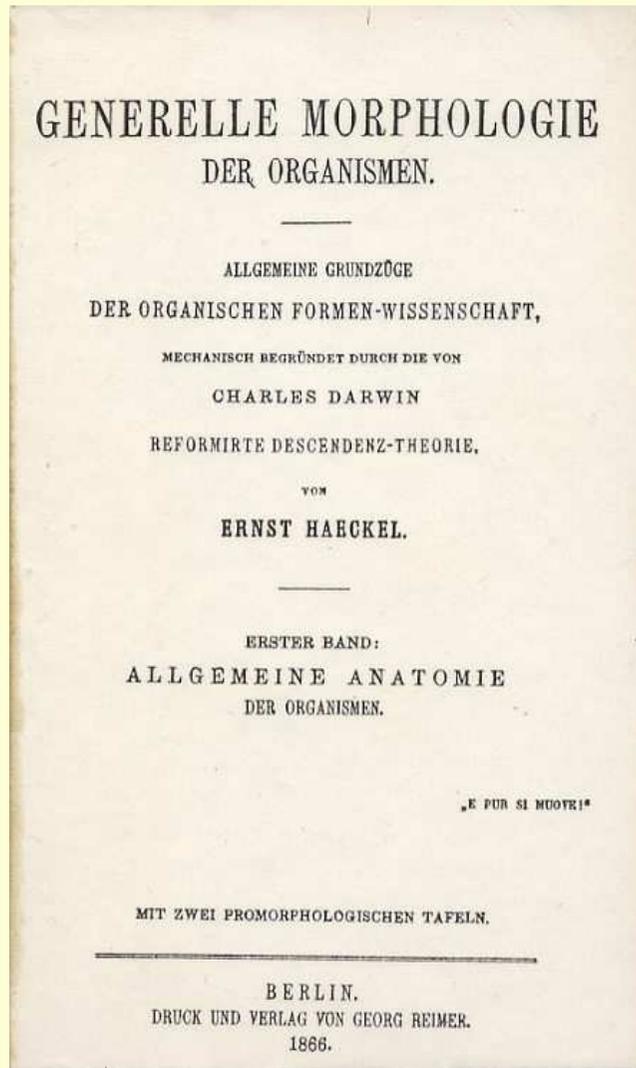
# Un darwinien définit l'écologie :

Ernst Haeckel (1866)

# Ernst Haeckel 1834-1919



# Generelle Morphologie





# La première définition de l'écologie

- *«Par œcologie, nous entendons la science des rapports des organismes avec le monde extérieur, dans lequel nous pouvons reconnaître d'une façon plus large les facteurs de la "lutte pour l'existence". Ceux ci sont en partie de nature inorganique ; ils sont, nous l'avons vu, de la plus grande importance pour la forme des organismes qu'ils contraignent à s'adapter. Parmi les conditions d'existence de nature inorganique auxquelles chaque organisme doit se soumettre appartiennent en premier lieu les caractéristiques physiques et chimiques de l'habitat, le climat [...], la qualité de l'eau, la nature du sol, etc.*
- *Sous le nom de conditions d'existence, nous comprenons l'ensemble des relations des organismes les uns avec les autres [...]. Les organismes qui servent aux autres de nourriture, ou qui vivent à leur dépens comme parasites doivent aussi être placés dans la catégorie des conditions d'existence.»*

*Generelle morphologie der organismen, 1866*



# Le rôle de Haeckel

- Se borne strictement à cette excellente définition.
- Sa contribution à la discipline qu'il vient de définir est nulle.
- La définition provient d'un darwinien convaincu. Et pourtant ...

A painting of a mountainous landscape. In the foreground, a river flows through a valley with sparse vegetation. The middle ground shows a large, craggy mountain peak. The background features a range of mountains under a sky with soft, white clouds. The overall color palette is dominated by earthy tones like browns, greys, and greens, with highlights of white in the clouds and water.

# Un article contemporain

Pascal Acot



# Pascal Acot

- The lamarckian cradle of early ecology - *Acta biotheoretica, 1997, n°45,185-193*
  - Le berceau lamarckien de l'écologie ancienne
  - Thèse : la plupart des travaux fondateurs de l'écologie au XIXème siècle ont été élaborés dans un cadre lamarkien.
  - « *La source du paradoxe réside dans le double contenu du concept d'adaptation, considéré comme un phénomène statique par les écologistes et comme un processus dynamique par les évolutionnistes* »  
&p
- 



# Quittons un peu la lignée darwinienne

- Pascal Acot se réfère à une série d'écologistes pionniers du XIXème siècle
  - **Alexander Von Humboldt** (pour mémoire- meurt en 1859)
  - Auguste Brisebach
  - Augustin-pyramus de Candolle
  - Gaston Bonnier et **Charles Flahaut**
  - **Karl Moebius**
  - Pierre-François Verhulst
  - **François-Alfonse Forel**
  - Eugen Warming
- **Aucun ne cite jamais Darwin**
- **Concentrons nous sur Möbius, Warming et Forel**



# La biocénose et les écosystèmes

Karl Moebius, François  
Forel

# Karl August Möbius 1825-1908



- Une étude intensive sur les bancs d'huitre de la mer baltique
- Fondateur du premier aquarium d'eau de mer à Hambourg en 1863

# Les Biocénoses



- Die Auster und die Austernwirtschaft (les huîtres et l'ostréiculture – économie des huîtres)
- « Chaque banc d'huîtres est donc une communauté d'êtres vivants, une collection d'espèces... La science ne possède encore aucun mot pour une telle communauté... Je propose le terme de *Biocénose* »

• Karl Moebius 1877

&p

# Eugenius Warming 1841-1924



- Professeur de Botanique à Copenhague
- 1895 : « Plant Ecology »
- Premier cours d'Ecologie dans une Université
- Inspirateur de Tansley (Ecosystème), de Clements, de Forbes, de Cowles



# Warming : Les successions

- En partant du sol nu, on observe une séquence de remplacement des plantes les unes par les autres, jusqu'à un état stable que Clements appellera *climax en 1916*.
- Etude de la recolonisation des dunes danoises

# François-Alphonse Forel

## 1841-1912



- FOREL, F. A. - Le Léman, monographie limnologique, t. 1, 1892, t. 2, 1895, t. 3, 1904. F. Rouge ed, Lausanne.
- Ecosystème
- Université F. Forel, Sous-marin F.A. Forel etc...



# Forel

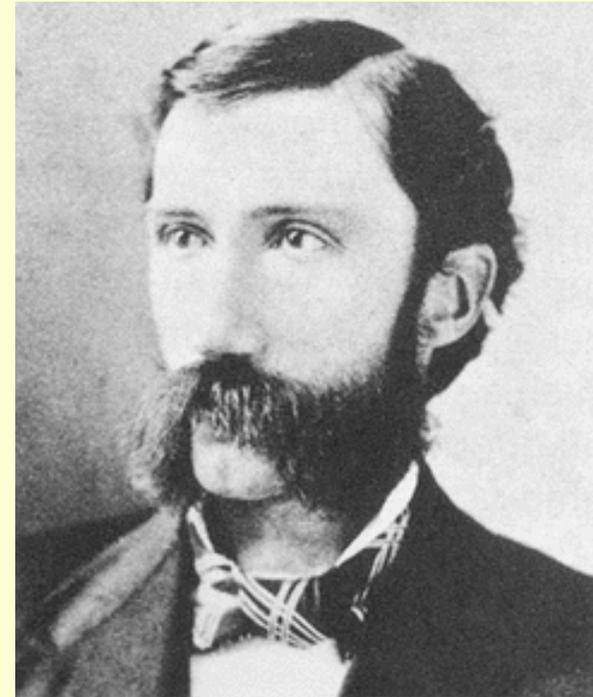
- Le lac Léman est un système vivant intégré
- Un écosystème (interprétation)
- Seconde notion fondamentale de l'Ecologie
- Fondateur de la « limnologie »

# Stephen Alfred Forbes 1844-1930

● Illinois

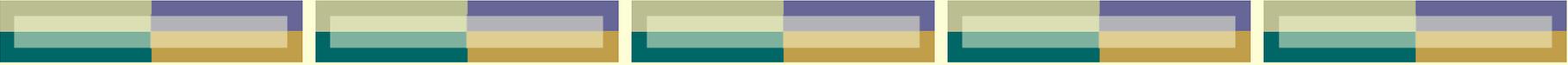
● 1887 – the lake as a microcosm

- *« Un lac est pour le naturaliste une page détachée de l'histoire des premiers âges. Les conditions de vie y sont dans l'ensemble relativement inférieures et archaïques et le système des interactions organique par lequel elles s'influencent et se contrôlent mutuellement n'ont pas changé pour l'essentiel depuis une période géologique éloignée »*



● Entrée des états unis dans l'écologie

&p



# Les années 1890

1892 Première mention de l'Écologie dans la presse américaine

December 1, 1892, in the *Boston Globe*. A front-page article read "New Science. Mrs. Richards Names It Oekology."

(Mrs. Richards was the leading conservationist of her day and the first director of the Water Quality Lab at the Massachusetts Institute of Technology.)

1893 Premier livre en anglais sur l'Écologie

(« Écologie des fleurs », H.L. Pummel 1893)

1893 Le congrès de botanique de Madison adopte le terme « Écologie »





# Deux écoles

Henry Chandler Cowles dans le Michigan

Succession pilotée par les interactions biotiques

L'état de climax n'est pas stable

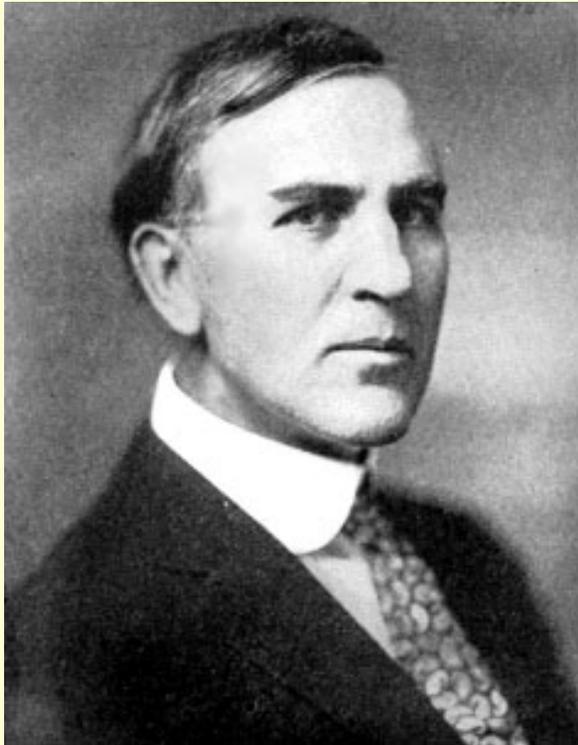
Frederic Edward Clements dans le Nebraska

Les successions sont pilotées par le climat

Le climax est un état stable

La communauté est un « superorganisme »

# Clement et Cowles



Frederic Clements



Henry Chandler Cowles

&p



# L'écologie, Oekologie, Oökologie

- Un peu avant 1900, l'écologie est fondée
- Elle est basée sur la végétation et sur les milieux aquatiques
- Il est peut-être exagéré de la qualifier de « lamarkienne »
- En tous cas, elle n'est pas darwinienne



# Quelques autres caractéristiques à l'aube du XX<sup>ème</sup> siècle

- Elle est majoritairement européenne
- Non française
- Minuscule, passe totalement inaperçue
- S'intéresse peu aux animaux terrestres
- Les USA entrent cependant dans la danse
  - Clements et Shelford, Forbes

A painting of a mountainous landscape. In the foreground, a river flows through a valley with sparse vegetation. The middle ground shows a large, rugged mountain peak. The background features a sky with soft, white clouds. The overall color palette is dominated by earthy tones and blues.

# Charles Elton

L'explosion de l'écologie  
animale

# Charles Sutherland Elton

## 1900-1991

- 1921 : diplômé en Zoologie, devient assistant de Julian Huxley
- 1927 : publication du livre historique « Animal Ecology »
- 1932 : bureau des populations à Oxford, Journal of Animal Ecology
- 1970 : Médaille Darwin



αμ

# Animal Ecology 1927

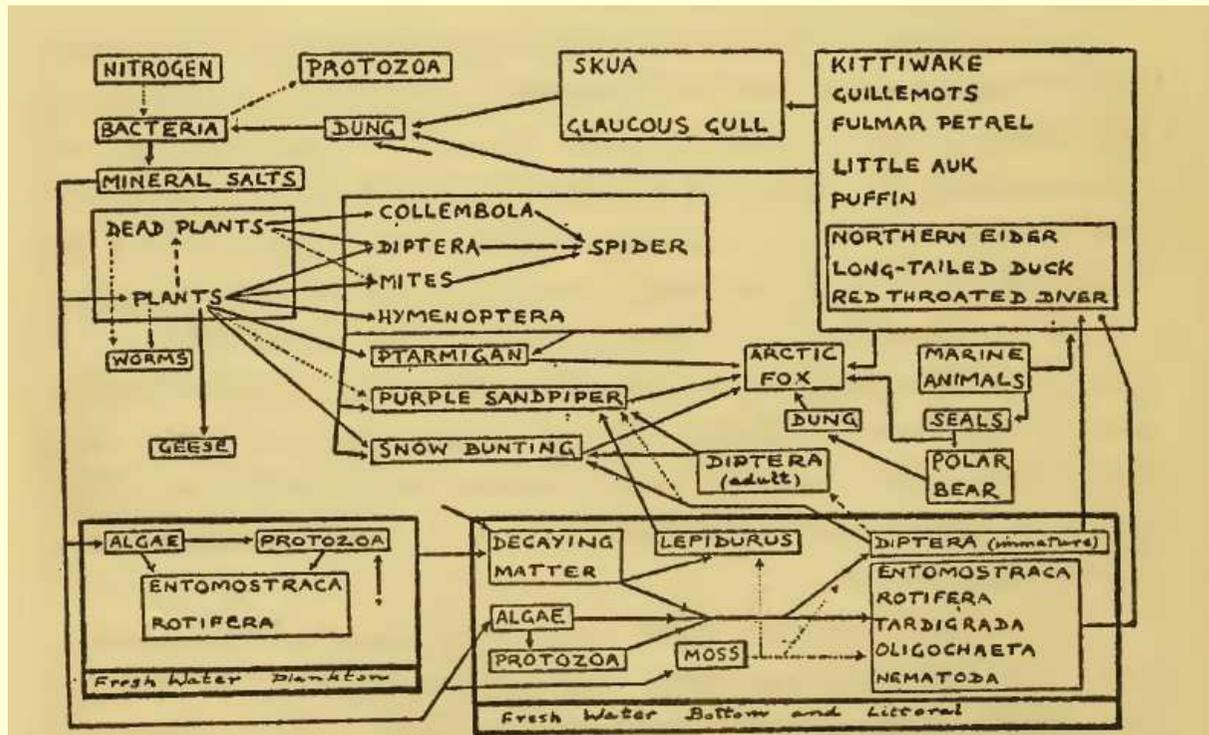
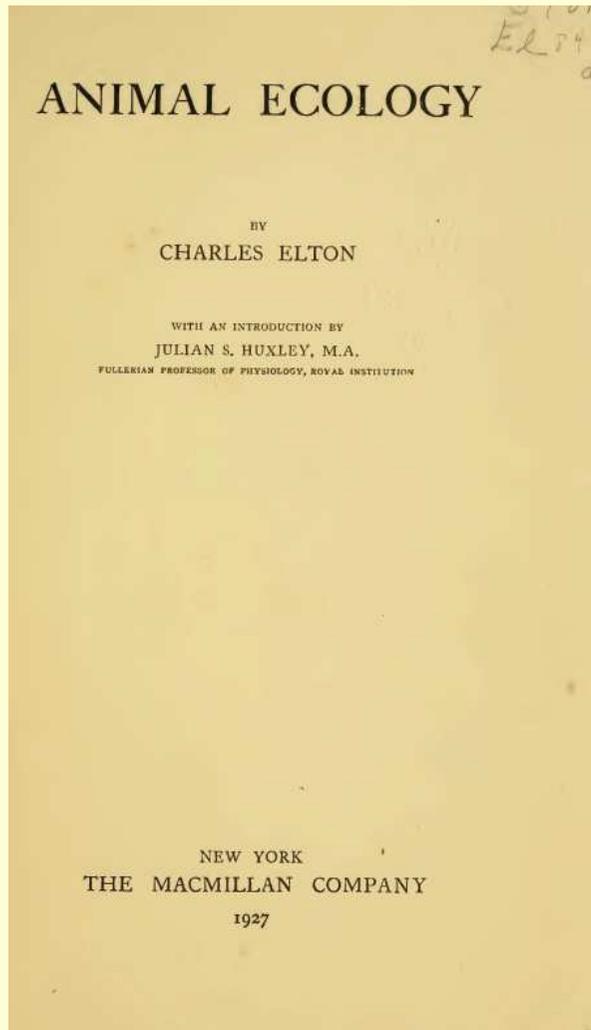
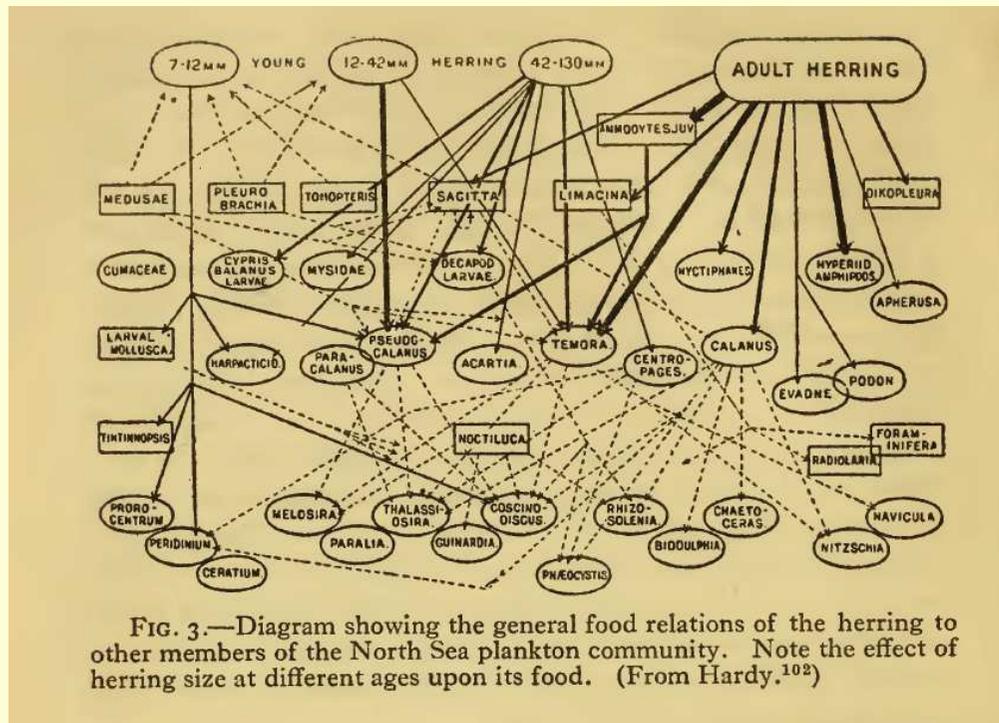


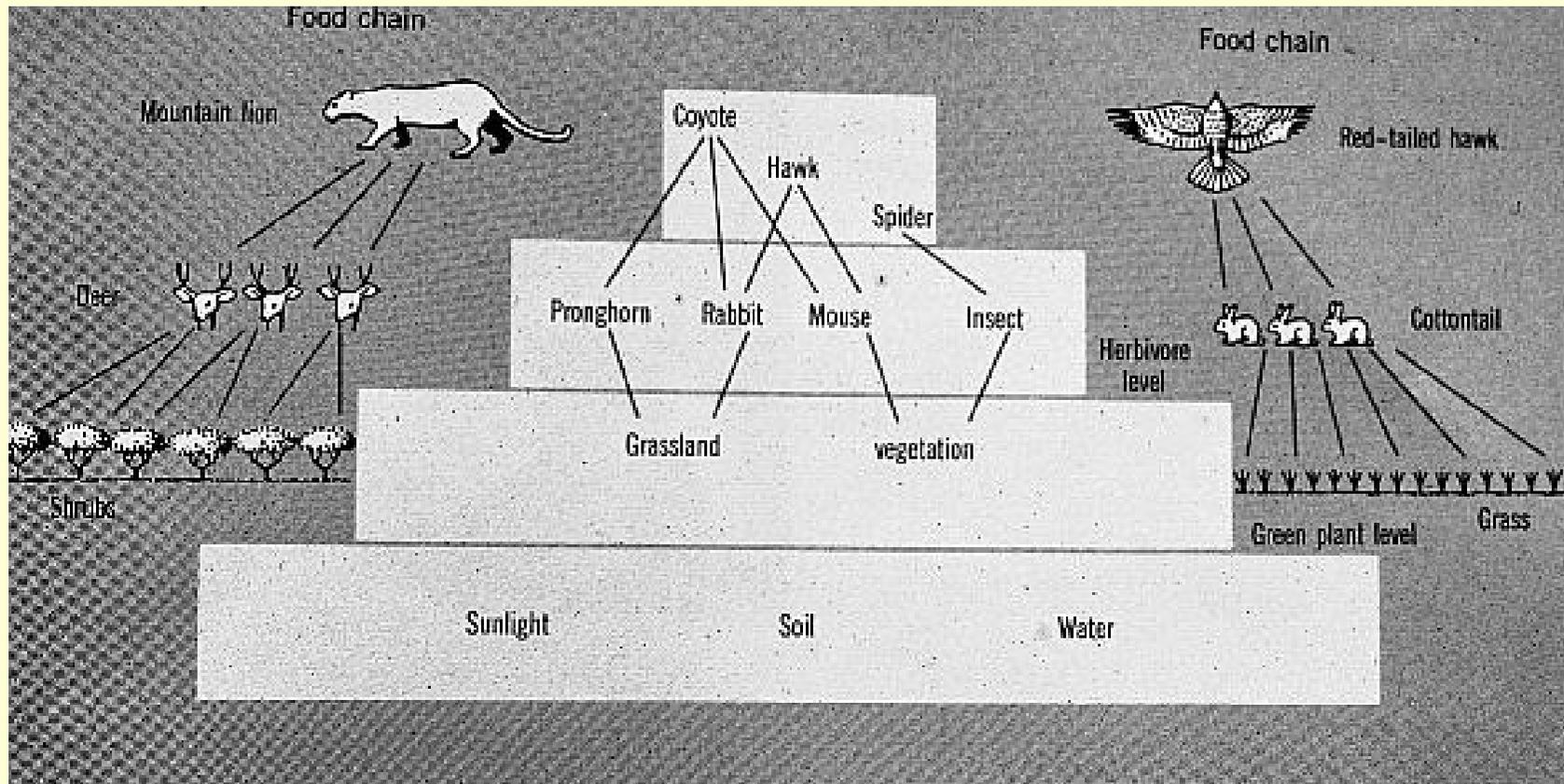
FIG. 4.—Food-cycle among the animals on Bear Island, a barren spot in the arctic zone, south of Spitsbergen. (The dotted lines represent probable food relations not yet proved.) The best way to read the diagram is to start at "marine animals" and follow the arrows. (From Summerhayes and Elton.<sup>26</sup>)

# Charles Elton



- Les quatre principes d'Elton :
  - Chaînes trophiques
  - Taille et type de nourriture
  - Concept de niche
  - Pyramide des nombres

# La pyramide des nombres





# L'œuvre de Charles Elton

- Un théoricien non mathématicien
- Un prodigieux créateur de concepts
- Un propagandiste charismatique
- Un visionnaire :
  - Biologie de la conservation
  - Invasions biologiques
  - Dynamique des populations
  - Dynamique des communautés
  - Nécessité des bases de données

# Henry Chandler Cowles 1869-1939

- Etablissement de la théorie des successions sur les dunes du lac Michigan
  - « *in the development of a region, primitive plant societies pass into others. At first the changes are rapid, but as the assemblage approaches a climax type, the changes become slower.* »



1804	Alexander Von Humbolt	Géographie des plantes	Biogéographie
1859	Charles Robert Darwin	Origine des espèces	Adaptation
1866	Ernst Haeckel	Generelle morphologie der organismen	Ecologie
1877	Karl August Möbius	Die Auster und die Austerwirtschaft (les huitres et l'ostréiculture – économie des huitres)	Biocénose
1881	Charles Robert Darwin	La formation de la terre végétale par l'action des vers	Espèce ingénieur
1887	Stephen Alfred Forbes	The lake as a microcosm	" <i>écosystème</i> "
1892	Alphonse Forel	Le léman	limnologie
1893	Congrès de Madison		adopte le terme "Ecologie"
1895	Eugenius Warming	Plant Ecology	Successions première mention dans la
1898	Boston daily globe	"New science"	presse
1916	Frederic Clements	Plant Succession: An Analysis of the Development of Vegetation	Climax Modèles

1925

Alfred Lotka

Elements of mathematical biology

mathématiques



# Matamek

1931



# La conférence de Matamek (1931)

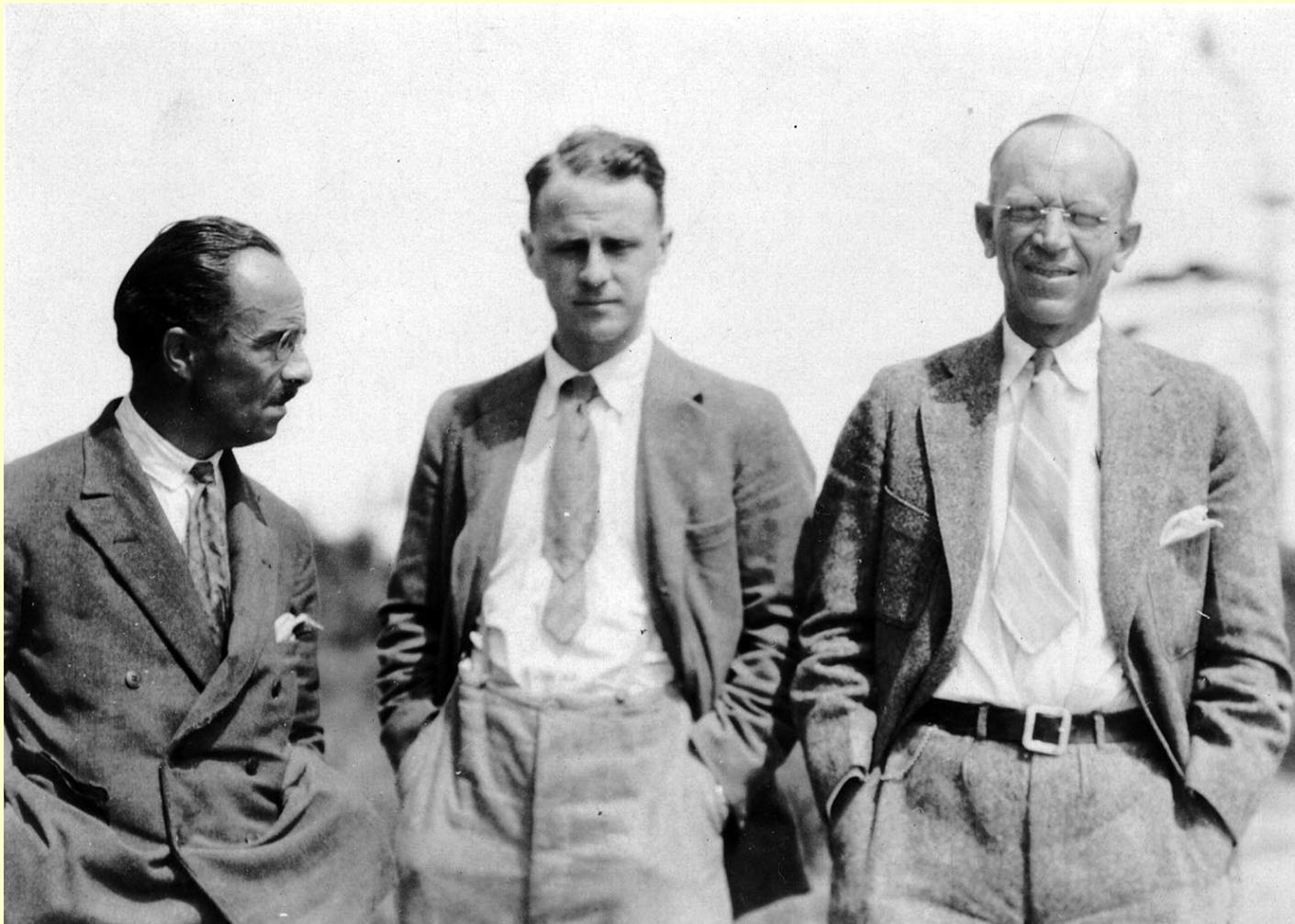
- 1930 : une année noire pour les stocks animaux en Amérique du Nord.
  - Plus de poissons dans les rivières
  - Plus d'animaux à fourrure
  - Effondrement des stocks marins
- Matamek : une conférence scientifico-médiatique
- Elton obtient la fondation du bureau des population



# Une conférence particulière

- Elton rapporte que le président d'une session apporta en séance un plat avec deux énormes saumons, en déclarant fièrement qu'il venait de les pêcher...
- Il y avait de tout : des scientifiques, des gestionnaires de la faune sauvage, des trappeurs, des indiens canadiens, et le capitaine d'un brise-glace québécois...
- Elton déclare : « Il nous faut des données, des historiques, des références ! »

# Elton à Matamek



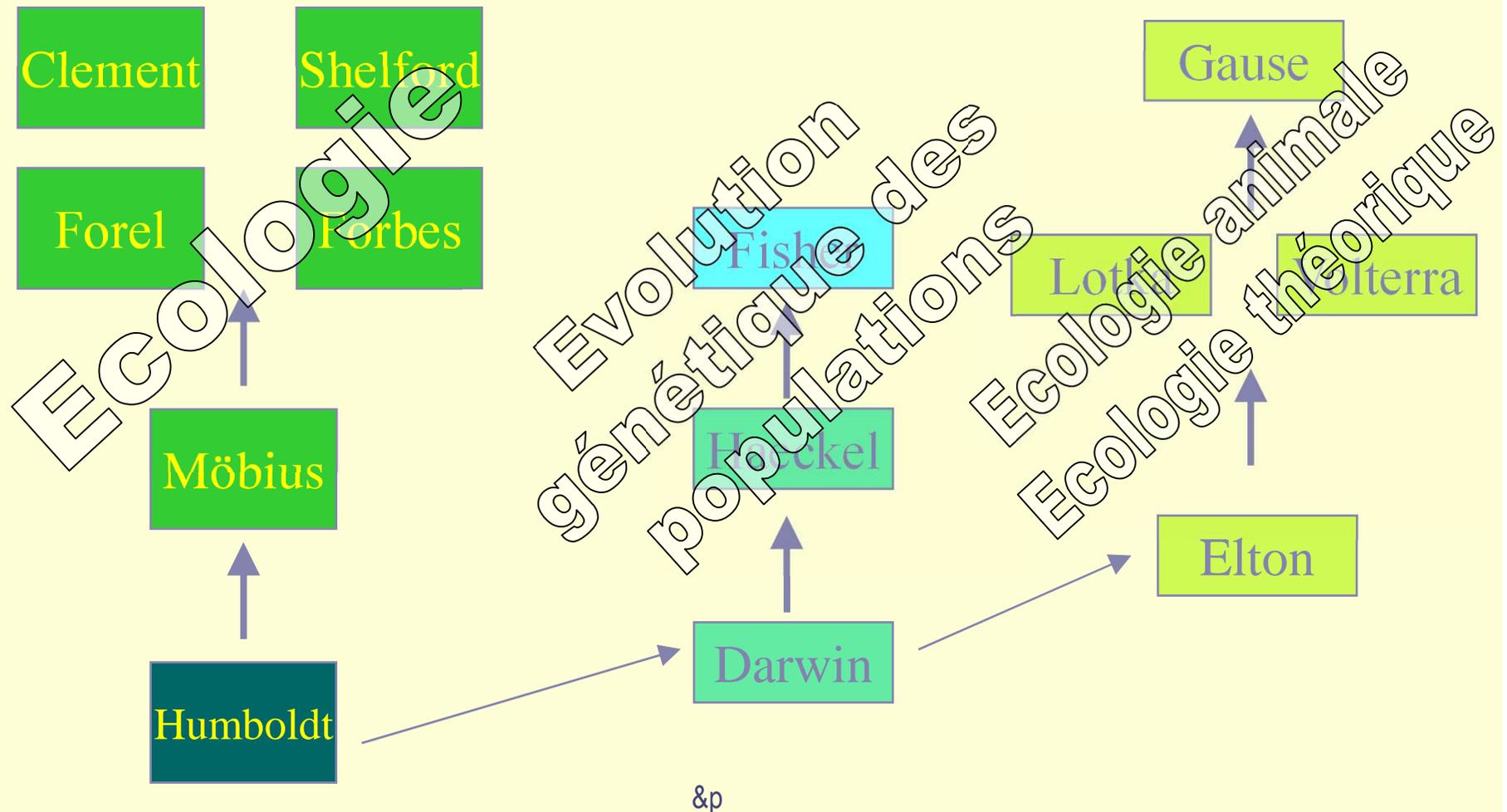
&p



# Le bureau des populations

- Fondé en 1934, dirigé par Elton
- Soutiendra des chercheurs de renom :  
Mac Lulich, Leslie
- Permettra de rassembler des données
- Lancera des opérations à long terme
- Survivra jusqu'à la guerre de 1939-1945

# 1918-1939 : trois courants



A painting of a mountainous landscape. In the foreground, a river flows through a valley, surrounded by dense, dark green vegetation. The middle ground shows a large, rugged mountain peak with a prominent vertical crevice. The background features more distant, hazy mountain ranges under a sky with soft, diffused light. The overall style is characteristic of 19th-century landscape painting, with a focus on naturalistic detail and atmospheric perspective.

**Et l'Ecologie devient  
théorique...**

**L' « âge d'or »**

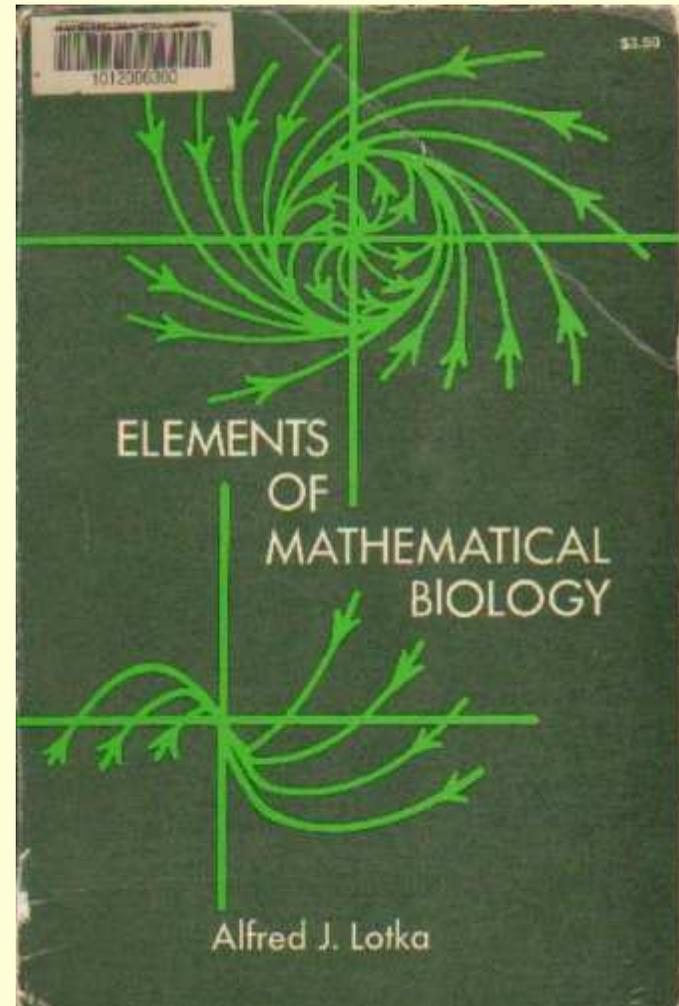


# 1918 – 1939 :

## L'âge d'or de la biologie théorique

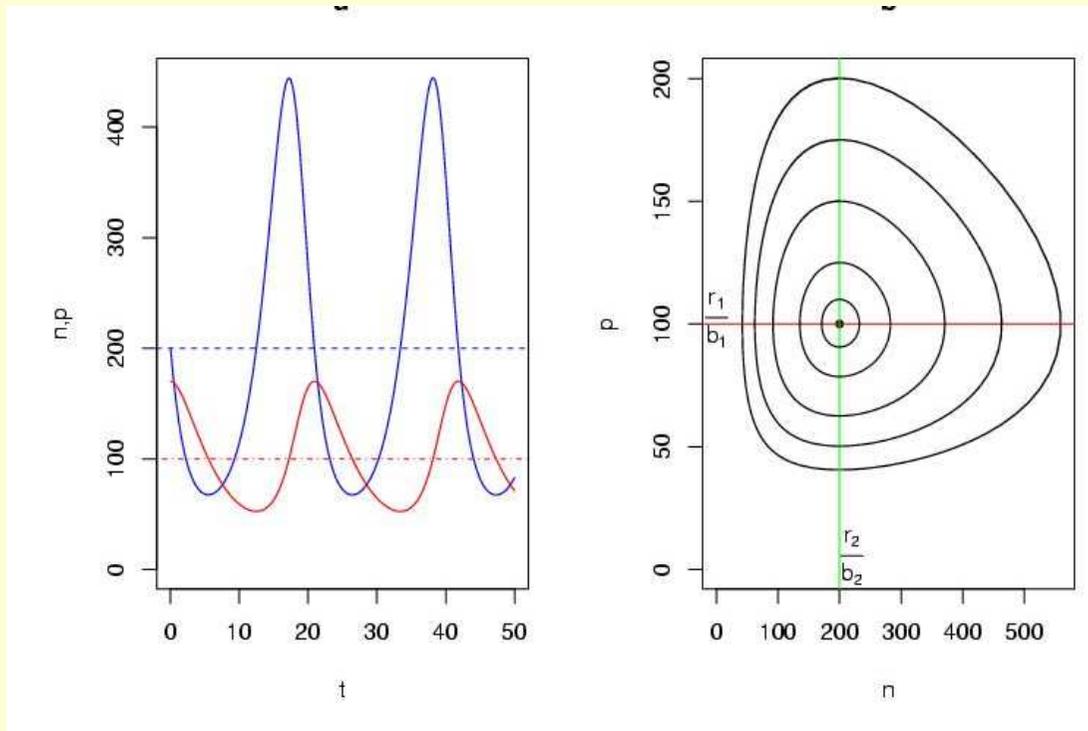
- Raymond Pearl
- **Alfred J. Lotka**
- Vito Volterra
- Alexandre Koztitzin
- Alexander J. Nicholson
- Victor A. Bailey
- William. O. Kermack
- W.G. McKendrick
- Francis Galton
- Karl Pearson
- **Ronald A. Fisher**
- John. B.S. Haldane
- Gustave Malécot
- Sewall Wright

# Alfred James Lotka



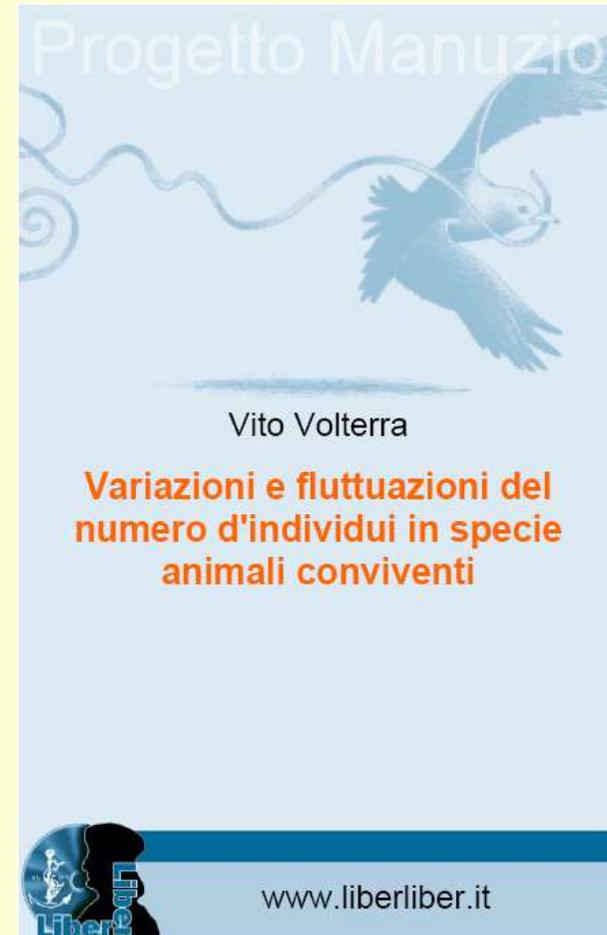
&p

# Eléments de Biologie Mathématique



- Modèle mathématique de la compétition
- Modèle mathématique des relations proies-prédateurs

# Vito Volterra, 1927

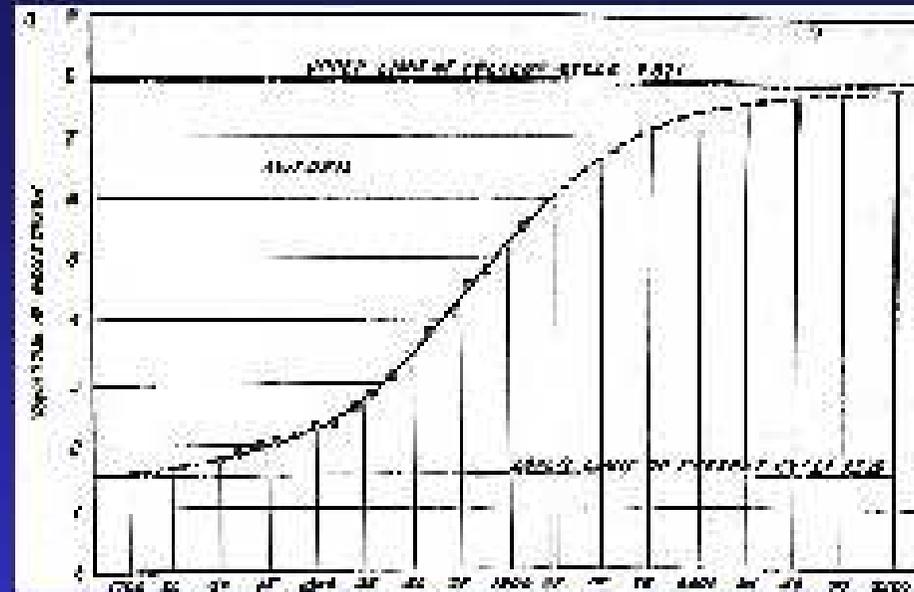


● *Memorie del R. Comitato talassografico italiano», Mem. CXXXI, 1927.*

# Raymond Pearl

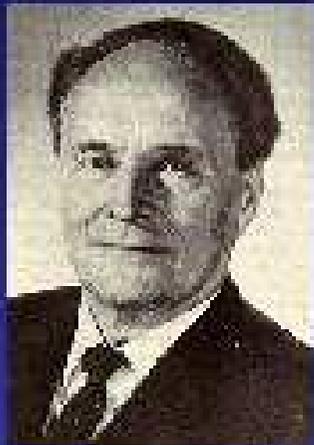


RAYMOND PEARL, 1879-1940  
Photograph by Greystone Studios, Inc.; from the Alan Mason Chesney  
Medical Archives of The Johns Hopkins Medical Institutions



Logistic equation applied to  
Sweden's population growth

# G.F. GAUSE



G.F. Gause, 1939

- « A la lumière de l'évidence, nous prétendons que si deux espèces ou plus vivent en association stable, elles doivent avoir des niches écologiques différentes »



# Le Principe de l'exclusion compétitive

- Un principe central en écologie
- Une clé pour comprendre les communautés
- Et tout spécialement la diversité spécifique



# Lotka contre Fisher



Ecologie et théorie de  
l'évolution : La crise

A painting of a mountain landscape. In the foreground, a river flows through a valley, with a path leading towards the mountains. The mountains are rugged and covered in green vegetation. The sky is filled with soft, white clouds. The overall style is impressionistic, with visible brushstrokes and a warm, golden light.

# Une préface en 1936

Dans l'édition française  
d'un livre d'Alfred Lotka



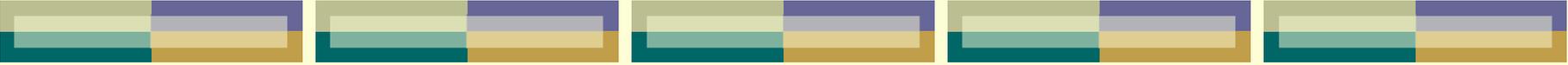
## Alfred Lotka : Théorie analytique des associations biologiques, 1934

- « *L'ordre d'idées qui a donné naissance à la théorie moderne de l'évolution organique est de nature **essentiellement quantitative**.*
- On sait que **Darwin autant que Wallace** a été mené à l'énoncé du principe de la survie du plus apte en réfléchissant sur le problème abordé par Malthus : comment le **nombre** des êtres vivants est-il maintenu entre les bornes que nous observons effectivement ?
- Par un hasard assez singulier, cet aspect du problème de l'évolution, qui semble-t-il, **aurait du être le premier** à attirer l'attention des biologistes **prédisposés à l'analyse mathématique**, n'a reçu leur pensée sérieuse que tout récemment...



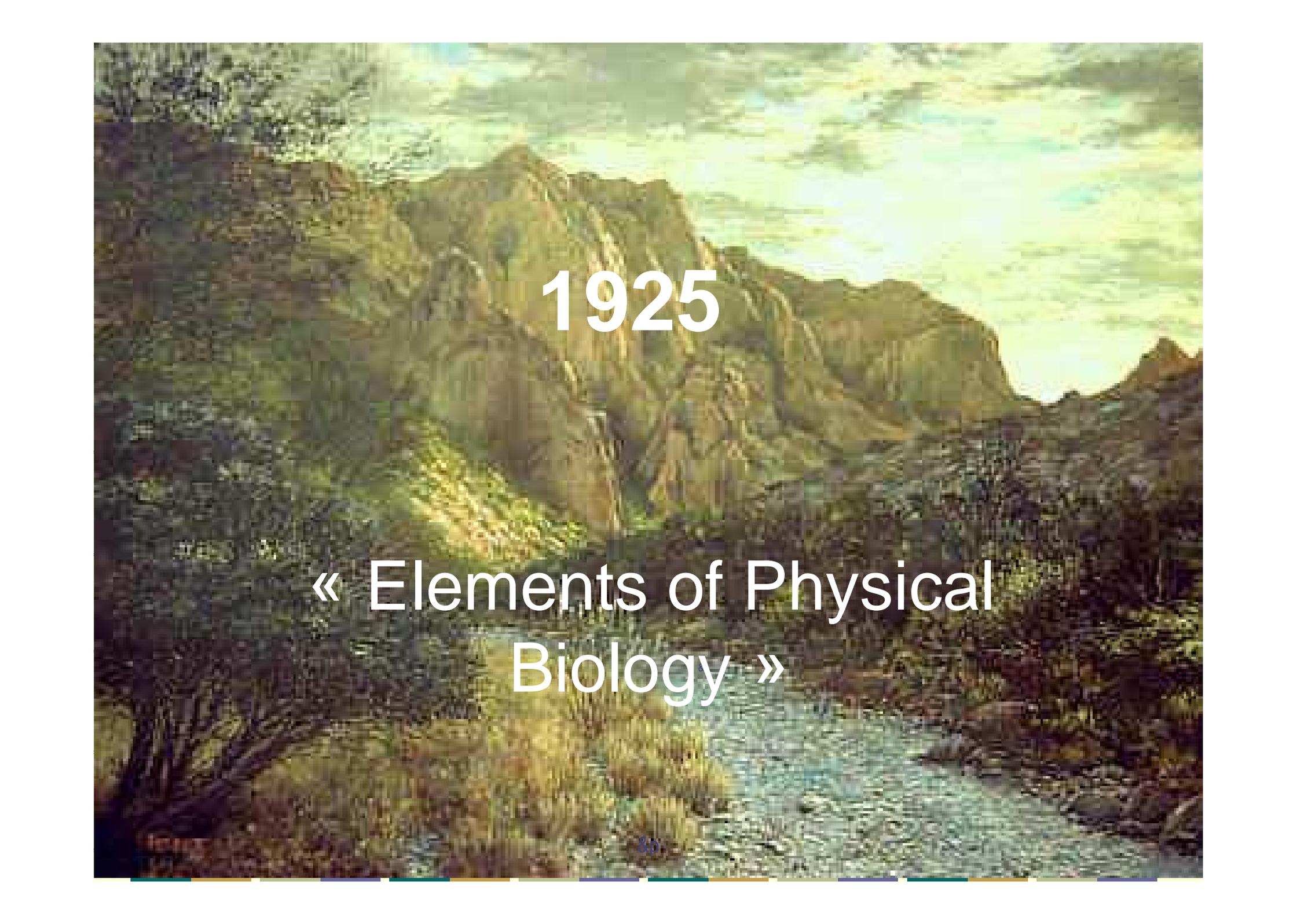
# Une certaine école...

- *...Une certaine école, il est vrai, **profitant** entre autres des travaux géniaux de Gregor Mendel, s'est **bien** occupée depuis des années de l'analyse biométrique appliquée aux questions de survie et de reproduction dans leur relation avec le problème de l'évolution organique,*
- ***mais**, dans leurs recherches, les disciples de cette école se sont **bornés** presque entièrement à la discussion des caractéristiques d'une seule espèce et des conséquences, en ce qui touche sa survie, de ces caractéristiques...*



# Une lacune béante...

- *...L'interaction des diverses espèces entre elles et avec leur milieu ambiant a reçu tout au plus considération **passagère et incidente** de la part de ces auteurs. Les écologistes, par contre, se sont contentés presque entièrement **d'études empiriques** sur ce sujet.*
- *Il reste donc, dans la science biométrique une **lacune béante** Aujourd'hui nous voyons un groupe encore peu nombreux occupé à la combler. »*

A painting of a mountain landscape. The scene features a large, rugged mountain range in the background, with a river or stream flowing through a valley in the foreground. The sky is filled with soft, white clouds. The overall color palette is dominated by earthy tones like browns, greens, and greys, with a touch of blue in the sky. The style is somewhat impressionistic, with visible brushstrokes and a focus on light and atmosphere.

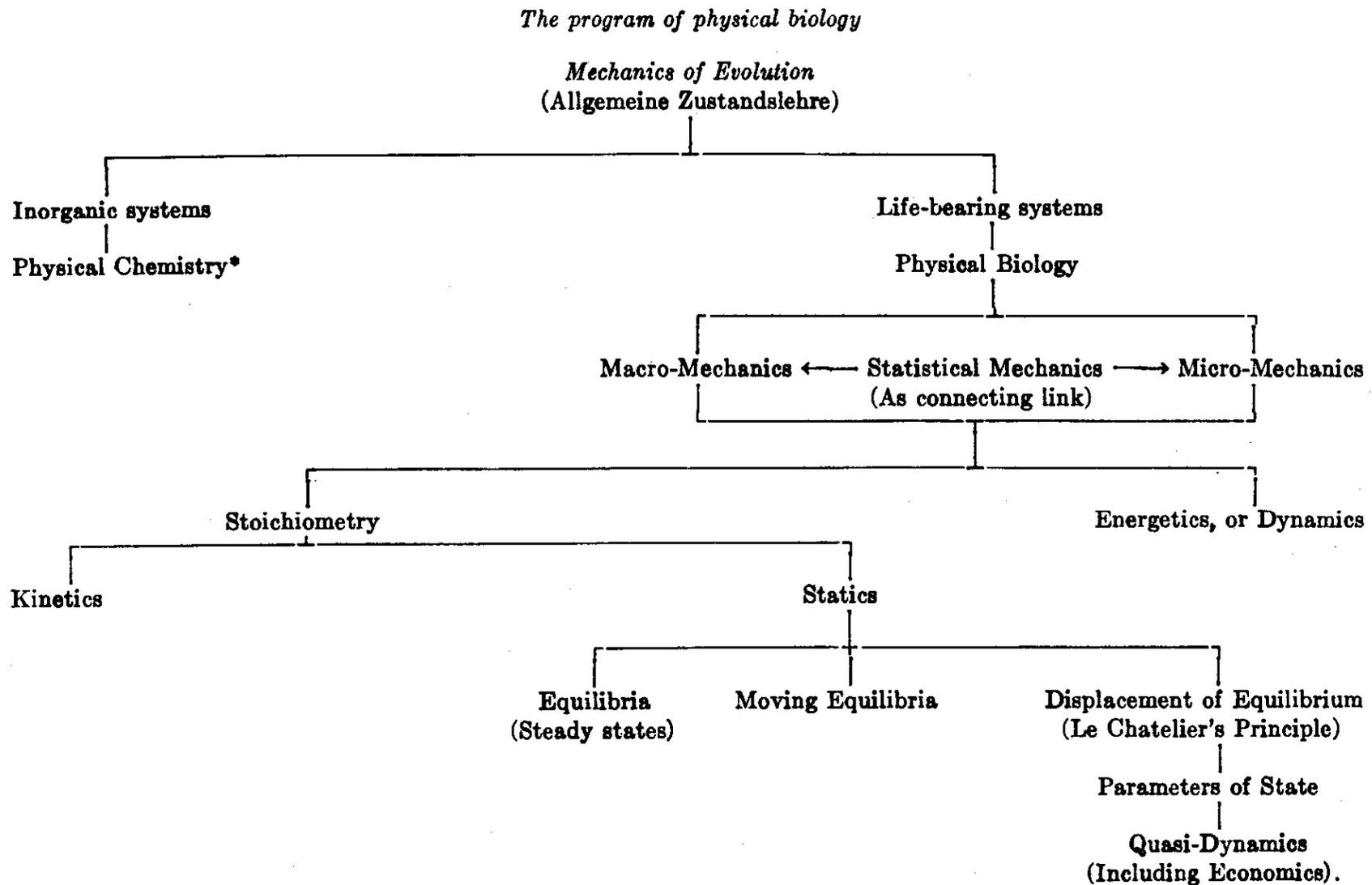
1925

« Elements of Physical  
Biology »



# Que contiennent les « elements » ?

- Le monde est une gigantesque machine thermique
- Le monde est en évolution
- Les organismes vivants sont des échangeurs d'énergie
- Il faut développer une physique de la vie inspirée de la thermodynamique
- La compétition est réglée par une sorte de théorie des jeux (Herbert Spencer)
- Les communautés sont des systèmes dynamiques
  - D'où le modèle prédateur-proie et le modèle de compétition



\* This term may here be taken to include the treatment of physical *Change of State* (evaporation, fusion, etc.).

FIGURE 2.1. Lotka's diagram showing the different parts of his program in physical biology.  
(From A. J. Lotka, *Elements of Mathematical Biology*, New York: Dover Press, 1956, p. 53.)



# L'épistémologie des « elements »

- *« Ce mage divisa en plusieurs parties ce qui n'avait pas besoin d'être divisé; il prouva méthodiquement tout ce qui était clair ; il enseigna tout ce qu'on savait;il se passionna froidement, et sortit suant et hors d'haleine. Toute l'assemblée alors se réveilla et crut avoir assisté à une instruction »*

- **Voltaire**



# Une vision thermodynamique

- Holistique, Ecologique
- Préparant la théorie de la niche
- Une incompréhension totale de la sélection naturelle
- Une conception interspécifique de la « lutte pour l'existence »
- Un vrai problème posé : la coexistence et la structuration des communautés
- Plus spencérien que Fisher l'eugéniste !

A landscape painting depicting a mountain valley. In the foreground, a river flows through a valley, surrounded by dense, dark green foliage and trees. The middle ground shows a small village with several buildings nestled in the valley. The background features high, rugged mountains under a sky with soft, white clouds. The overall style is characteristic of 19th-century landscape art.

**Lotka is exceedingly  
touchy...**



# La monnaie de l'évolution

- Fisher : Les coûts et bénéfices se mesurent en fitness
- Lotka : les coûts et bénéfices se mesurent en énergie. La fitness est un intermédiaire



# Ce n'est pas tout à fait fini

- Parce que, de manière sous-jacente, il y a un vrai problème :
- Le passage de la compétition intraspécifique à la compétition interspécifique en fin de spéciation

A dramatic landscape painting of a mountain valley. The scene is dominated by a large, rugged mountain peak in the center, with a river or stream flowing through the valley below. The sky is filled with heavy, dark clouds, suggesting a storm or a gloomy atmosphere. The overall color palette is muted, with earthy tones and a sense of somberness.

**Et après ?**

C'est la guerre mondiale  
Lorsqu'elle est fini, la  
plupart des  
protagonistes ont  
disparu



# La reconstitution de l'Ecologie après guerre

- UN seul labo, américain engendre le renouvellement
- Celui de Georges Llewellynn Hutchinson
- Directeur de thèse de
  - Howard Odum
  - Robert Mac Arthur



# La reconstitution de l'Ecologie après guerre

- UN seul labo, américain engendre le renouvellement
- Celui de Georges Llewellynn Hutchinson
- Directeur de thèse de
  - Howard Odum
  - Robert Mac Arthur

1925	Alfred Lotka	Elements of mathematical biology	Modèles mathématiques Réseaux trophiques, niche, pyramide des nombres
1927	Charles Elton	Animal Ecology	Modèles mathématiques
1927	Vito Volterra	Variazioni e fluttuazioni...	Courbe logistique Cycles naturels
1927	Raymond Pearl		
1931		Conférence de Matamek	
1934	Charles Elton	Fondation du Bureau des populations	Bases de données Exclusion compétitive
1936	G.F. Gause	Théorie de la Lutte pour la vie	Successions
1939	Henry Cowles	Les dunes du lac Michigan	

A landscape painting depicting a mountain valley. In the foreground, a river flows through a valley, surrounded by dense, dark green trees and bushes. The middle ground shows a steep, rocky mountain slope with patches of green vegetation. In the background, more mountains rise under a sky filled with soft, white clouds. The overall color palette is dominated by greens, browns, and blues, with a slightly muted, painterly quality.

# L'après guerre

1945 et ensuite

A painting of a mountainous landscape. In the foreground, a river flows through a valley with sparse vegetation. The middle ground shows a large, craggy mountain peak. The background features more distant mountains under a cloudy sky. The overall color palette is dominated by earthy tones like browns, greys, and greens, with some highlights of yellow and blue in the sky and water.

# Georges Evelyn Hutchinson et ses élèves

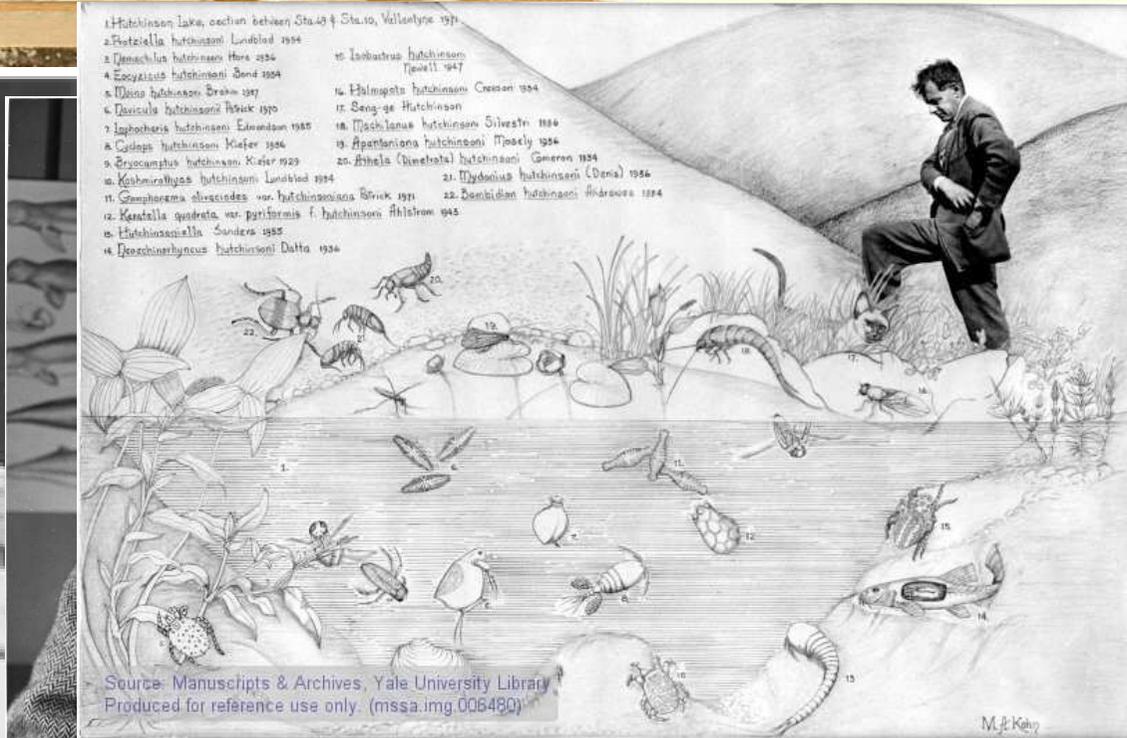
Une nouvelle vague

# Georges Evelyn Hutchinson (1903-1991)



- La niche multidimensionnelle
- La limnologie
  - Lindemann
  - Robert MacArthur
  - Howard Odum
- 1965 :The Ecological Theater and the Evolutionary Play

# Georges Evelyn Hutchinson (1903-1991)





# Raymond Lindeman, 1915-1942



- Un écologiste exceptionnellement brillant, décédé à l'âge de 27 ans
- On lui doit une redéfinition de l'écosystème

# Raymond Lindeman, 1915-1942

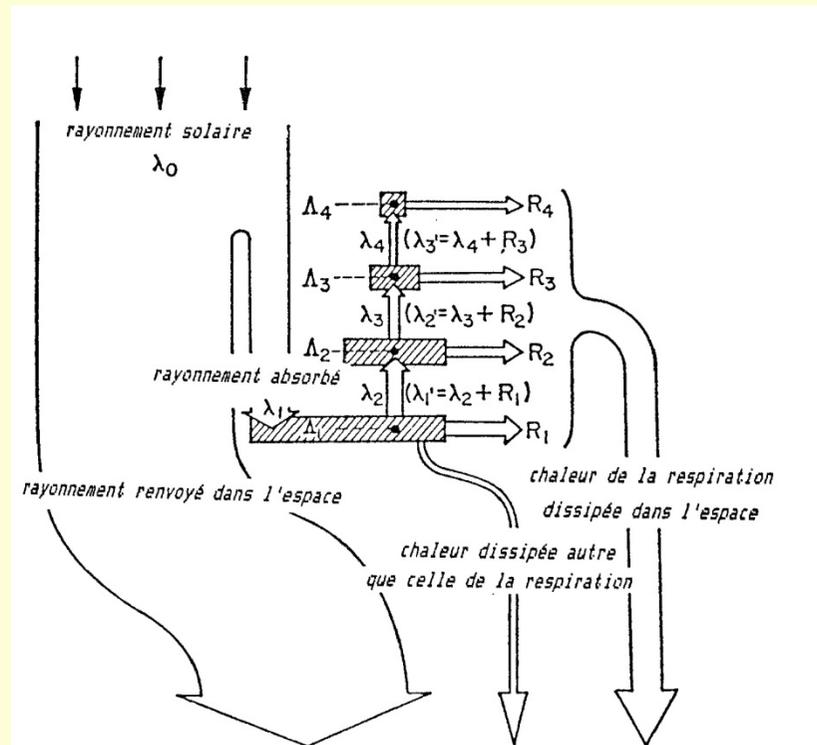
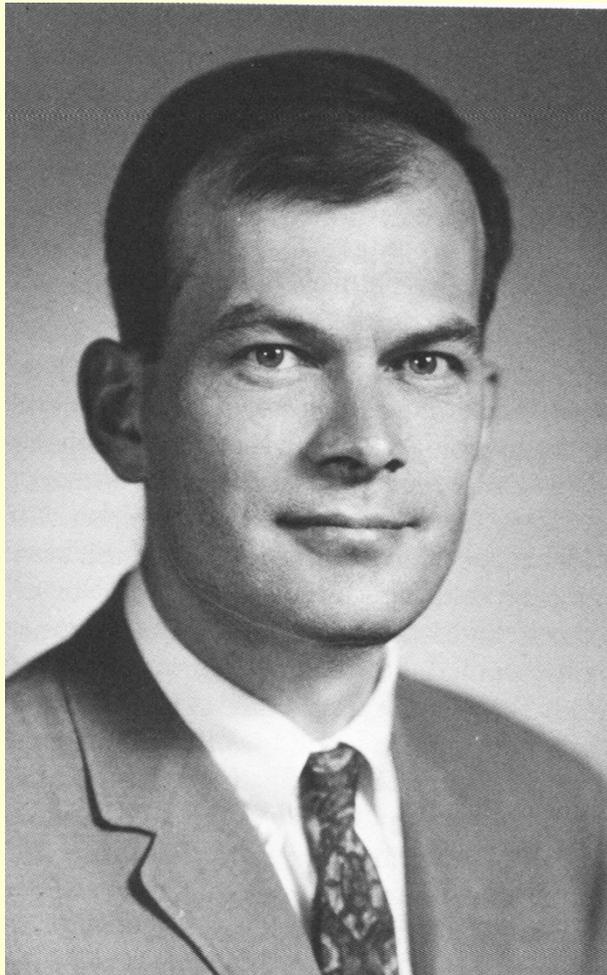


Figure 6. — Diagramme représentant le concept trophique-dynamique de Lindeman.

Source: d'après PHILLIPSON John, « Ecological Energetics ». Studies in Biology, Londres, Edward Arnold, 1966, n° 1, p. 16.

# Robert Helmer MacArthur

## 1930-1972



- Un météore: une carrière de quinze années
- Une révolution scientifique
- Espace, métapopulations
- Sélection r et sélection k
- Stratégies  
biodémographiques
- Professeur à Princeton
- Fondateur de Theoretical  
Population Biology

# Howard Odum



- Apogée et systématisation de la théorie thermodynamique
- Simulation des écosystèmes
- Généralisation et approfondissement de Lindeman
- Plus loin que jamais de l'évolution



# Bodenheimer 1955

- Précis d'Ecologie, Payot, Paris
- Génétique et Ecologie : 2 pages sur 315
- Citation :
  - « *Et aucune écologie physique d'aucune espèce animale n'est complète sans l'exploration de la base héréditaire de réactions. On peut ajouter qu'à l'heure actuelle la génétique est à un stade beaucoup plus avancé en ce qui concerne les connaissances expérimentales et les méthodes de recherche que l'écologie. Ceci est au détriment des deux. L'étude de *Lymantria* par Goldschmidt et les progrès récents dans la génétique des populations montrent l'avantage que ces deux branches intriquées de la Biologie peuvent gagner par une coopération intime.* »



# Où est la difficulté ?

## Evolution

- Cadre théorique fort : la fitness ou valeur adaptative
- Intra-espèce
- Biologie des populations
- Echelle de temps longue

## Ecologie

- Cadre théorique fort : les systèmes dynamiques
- Inter-espèces, voir inter-communautés
- Biologie des communautés et des écosystèmes
- Instant présent



# Où sont les points de rencontre ?

## ● L'individu

- Ecophysiologie
- Traits de vie, écologie comportementale

## ● La population

- Mutation, sélection, dispersion, dérive
- Fragmentation, écologie du paysage

## ● Les communautés

- Récemment : phylogeographie, phylogenèse et assemblage des communautés



# Conclusion

- Une véritable science
- Fille « naturelle » de la géographie et de la biologie
- Une histoire peu connue, en dehors des spécialistes
- Des conflits d'idée, des controverses, certaines très actuelles
  - Théorie neutraliste vs/ assemblage de niches
- Encore peu enseignée  
(une douzaine d'universités)

# HISTOIRE DE L'ÉCOLOGIE

- Kingsland S.I. Modeling Nature
  - Episodes in the history of Population Ecology - *The university of Chicago press*
- Pascal Acot :
  - Histoire de l'Écologie - *PUF*
- Jean-Paul Deléage :
  - Histoire de l'Écologie - Une science de l'homme et de la nature - *La découverte*
- Jean-Marc Drouin
  - L'écologie et son histoire – *Champs, Flammarion*
- Peter Crowcroft
  - Elton's Ecologists – a history of the bureau of animal populations – *The university of Chicago press*

