

Enseigner l'EDD en lycée et en collège

Biodiversité

Eric Guiho

Muséum d'histoire naturelle de Nantes

29 avril 2022



Biodiversité :

de quoi parle-t-on exactement ?

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Un terme récent
issu de la contraction de

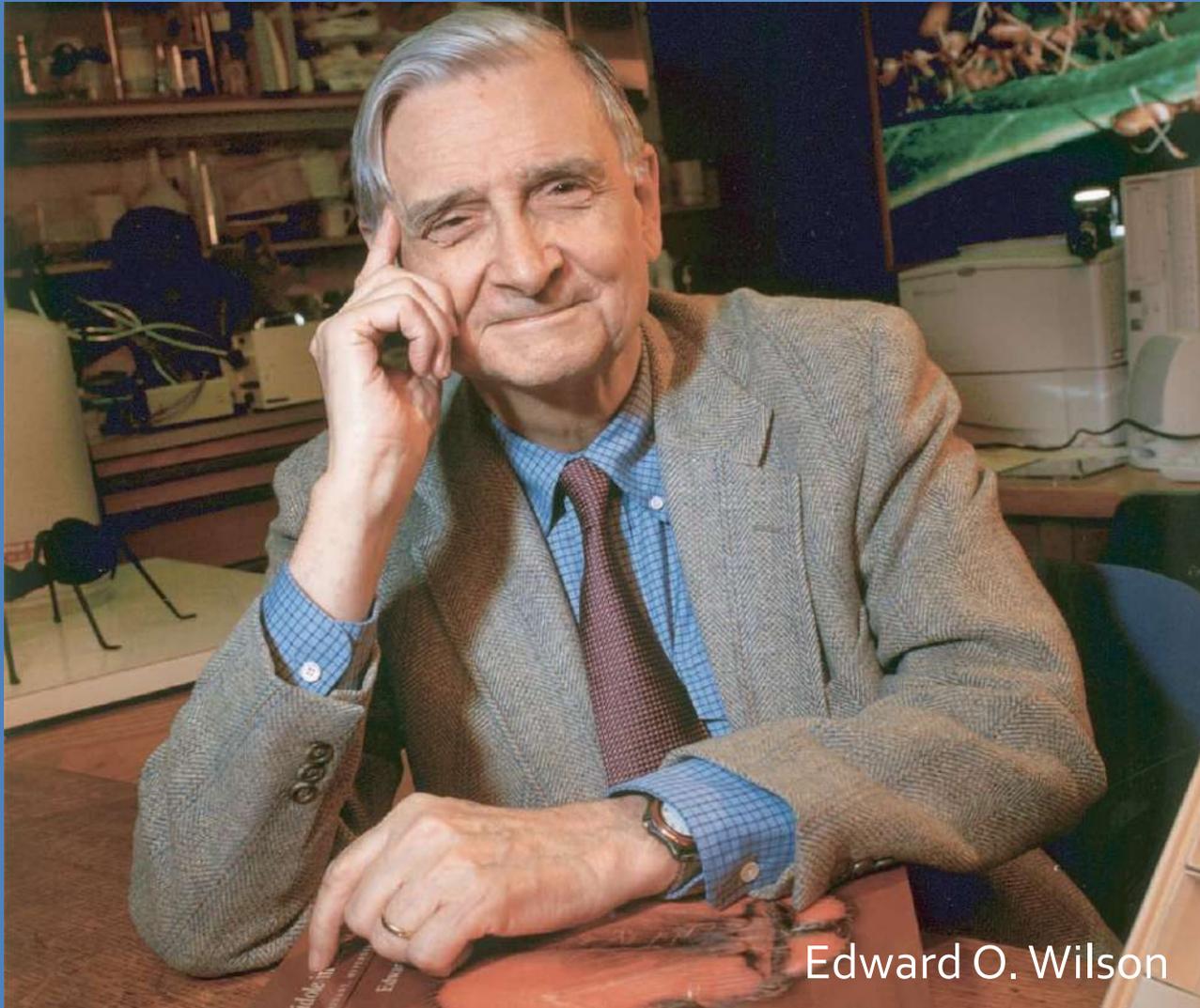
Biological diversity

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

utilisé par Edward O. Wilson,
entomologiste américain,
dans un article intitulé

« *The Crisis of Biological Diversity* » en 1985

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?



Edward O. Wilson

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Terme largement diffusé et porté à la
connaissance du public

*lors de la Conférence des Nations Unies sur
l'environnement et le développement
de Rio de Janeiro, du 3 au 14 juin 1992.*

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?



Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

de la diversité du vivant

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

de la diversité du vivant

- au niveau génétique
 - des espèces
 - des écosystèmes

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Diversité génétique

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Diversité génétique



Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Diversité génétique

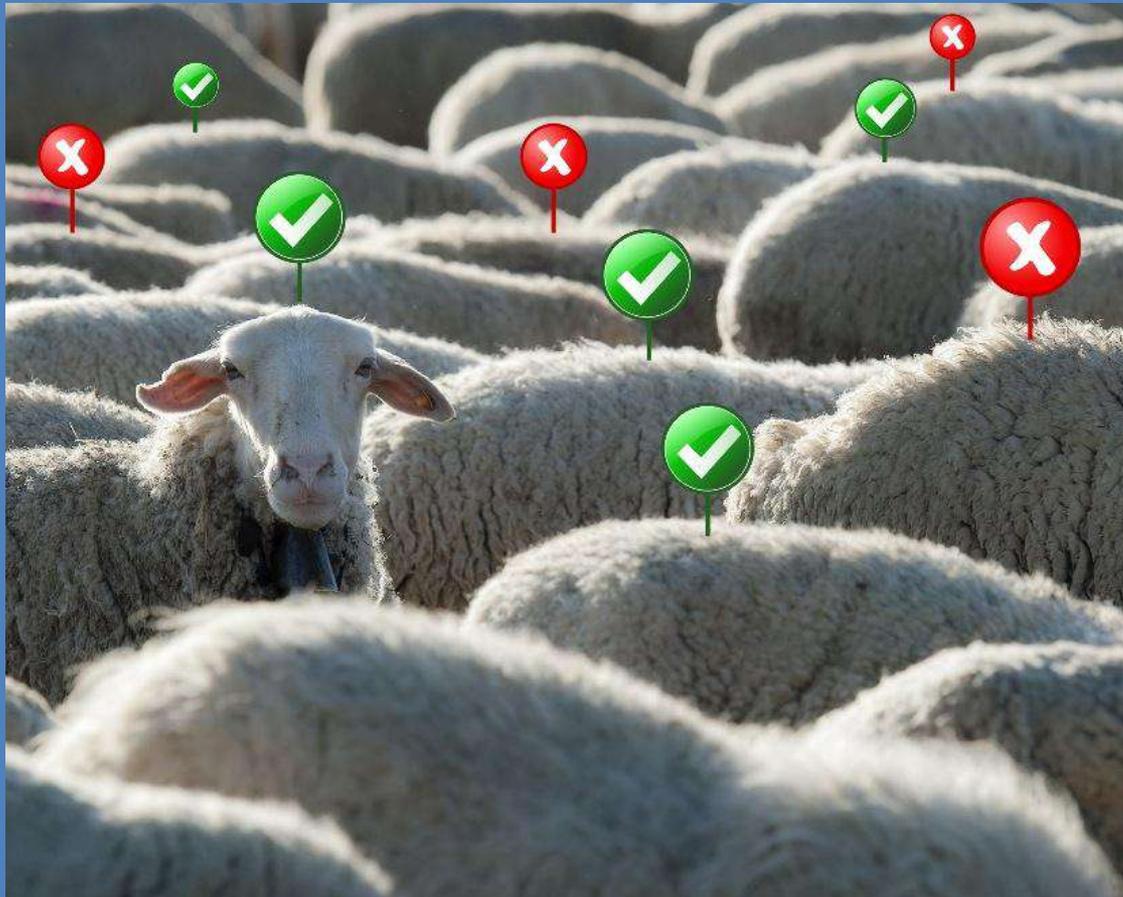
- gènes (ex : groupe sanguin)
- allèles

(différentes variantes d'un même gène. Ex : allèles du groupe sanguin = A, B et O)



Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Variabilité des gènes au sein d'une espèce



Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Variabilité des gènes entre espèces



Grenouille verte



Pélobate



sonneur à ventre jaune

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Diversité spécifique

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Diversité spécifique



Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

D'espèces par millions

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

D'espèces par millions

**Actuellement, près de 2 millions
d'espèces décrites**

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

D'espèces par millions

- Insectes : près de 1 000 000 d'espèces



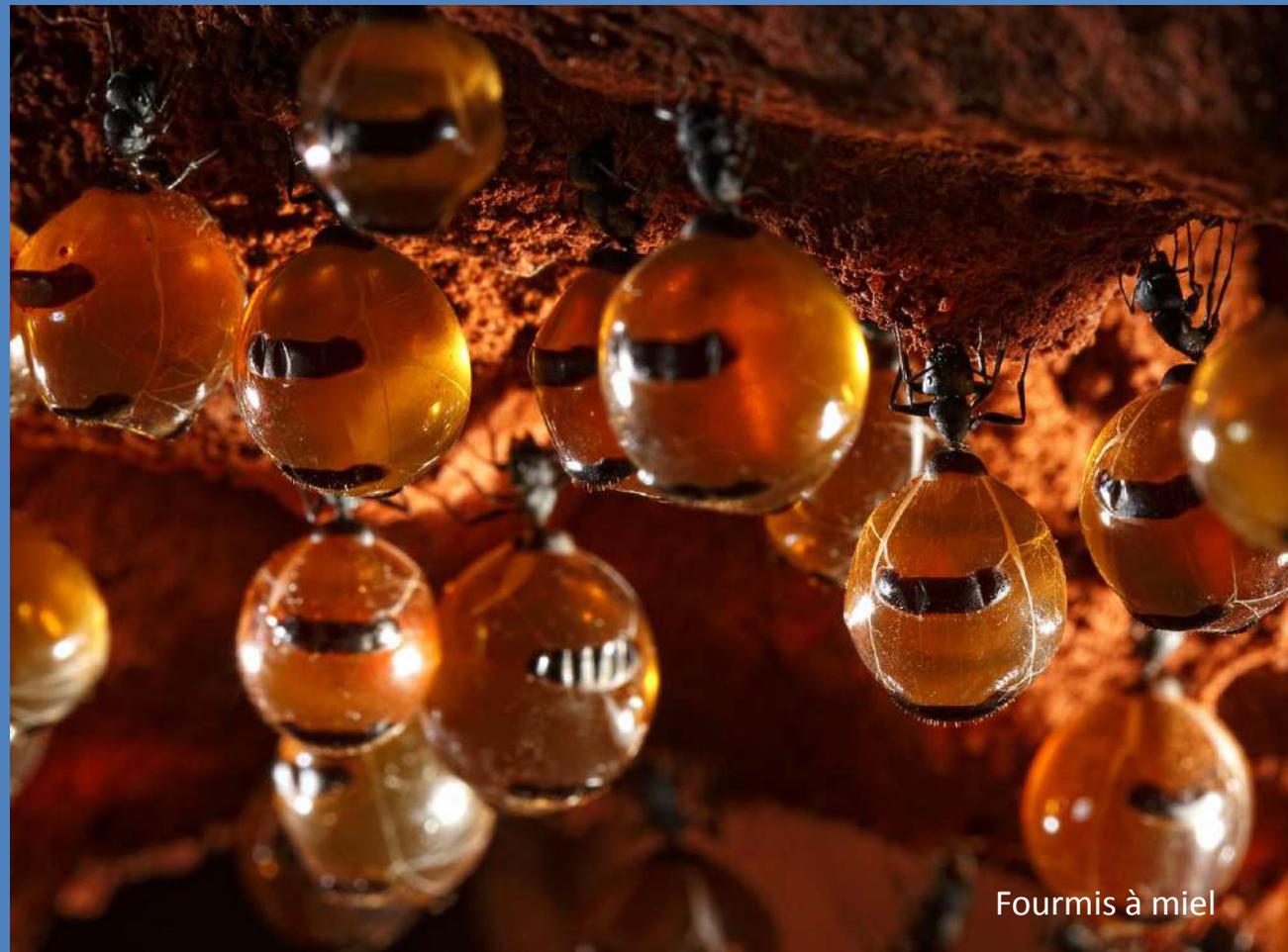
Cétoine dorée



Papillon feuille

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

D'espèces par millions



Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

D'espèces par millions

- Poissons osseux : près de 19 000 espèces



Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

D'espèces par millions

- Reptiles (Sauropsides sans les oiseaux) : près de 6000 espèces



Lézard vert



Couleuvre à collier

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

D'espèces par millions

- Oiseaux : près de 11 000 espèces



Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

D'espèces par millions

- Mammifères : près de 11 000 espèces



Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

D'espèces par millions

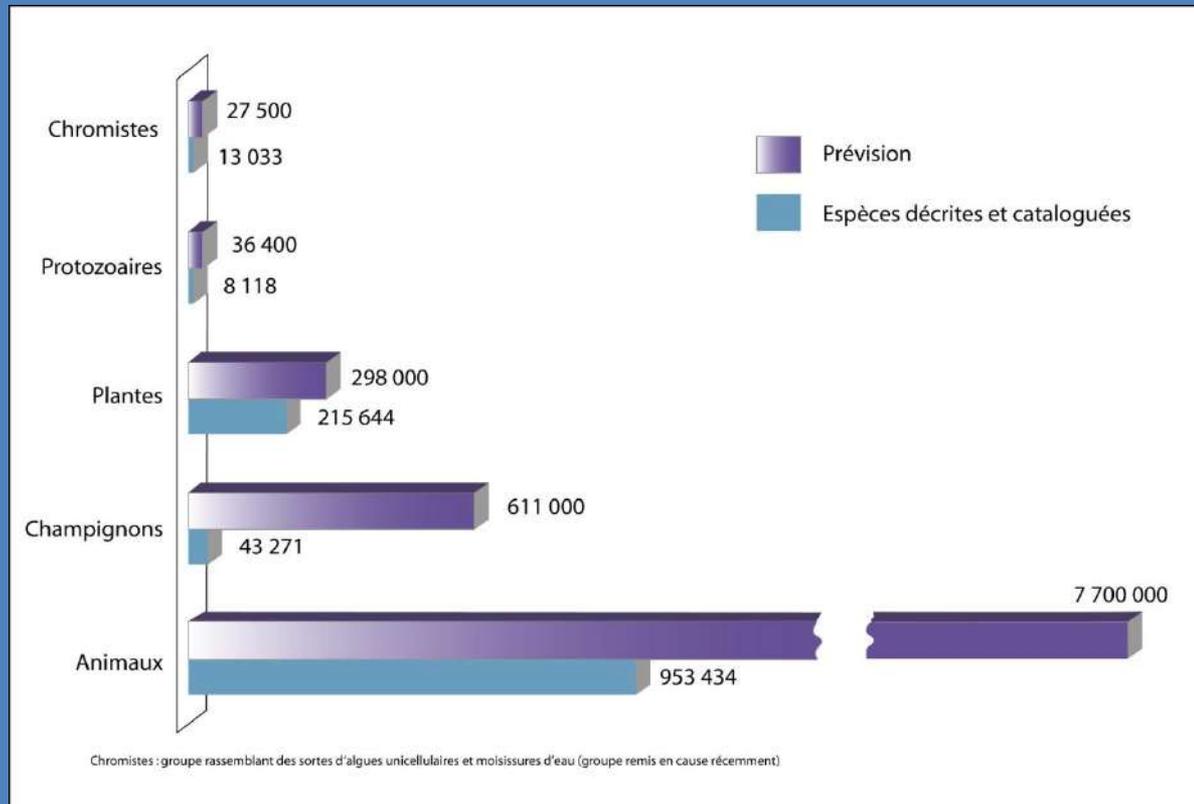
Selon une étude menée par une équipe internationale et parue dans *Plos Biologie*

le 23 août 2011 :

8,7 millions d'espèces sur terre

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

D'espèces par millions



Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Diversité écosytémique

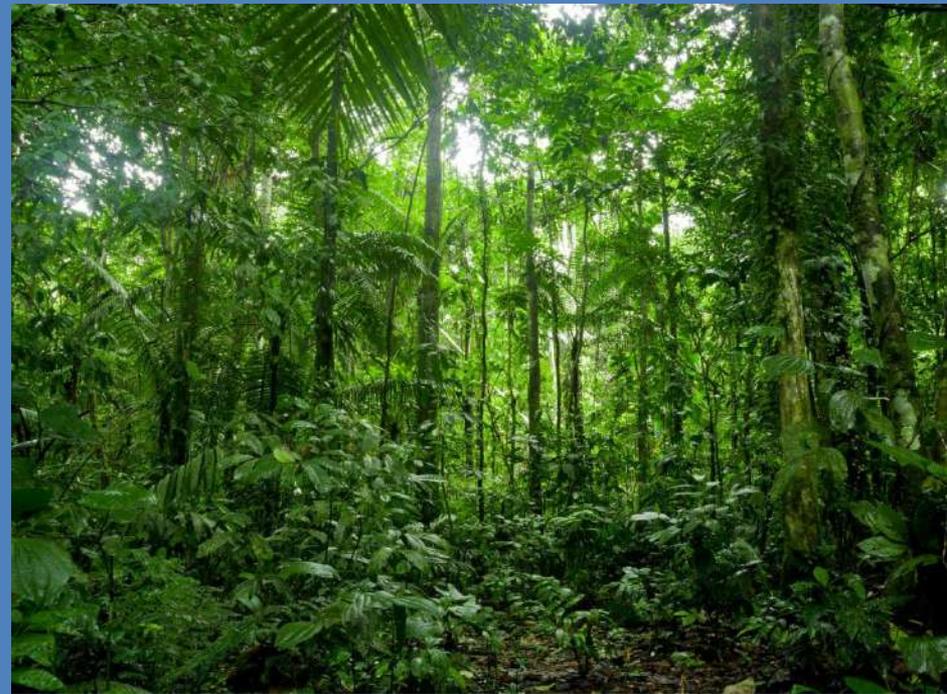
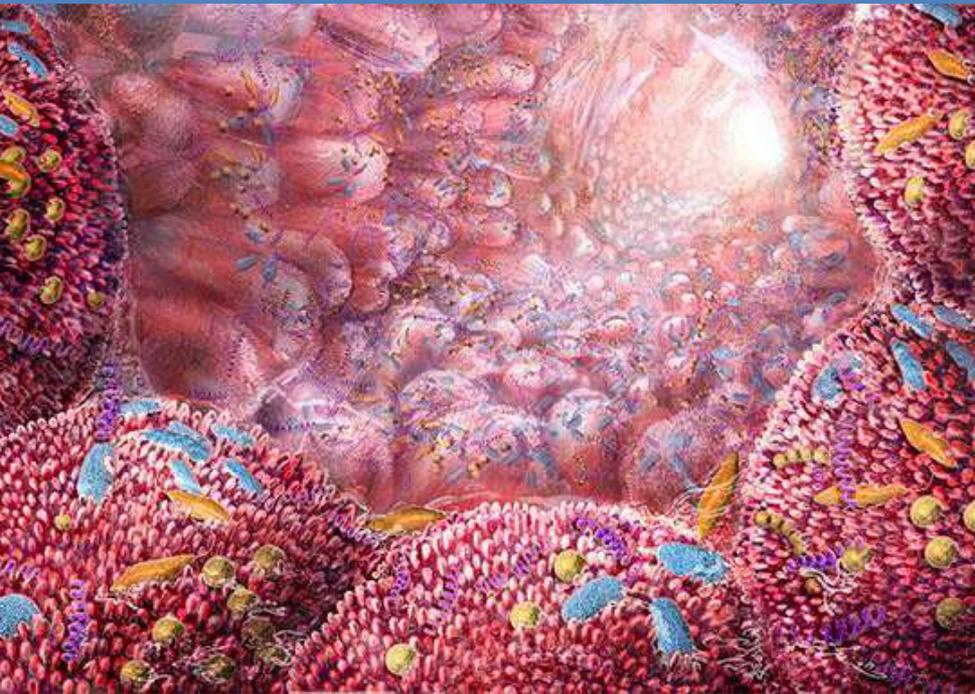
Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Diversité écosytémique



Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Diversité écosytémique



Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Diversité écosytémique

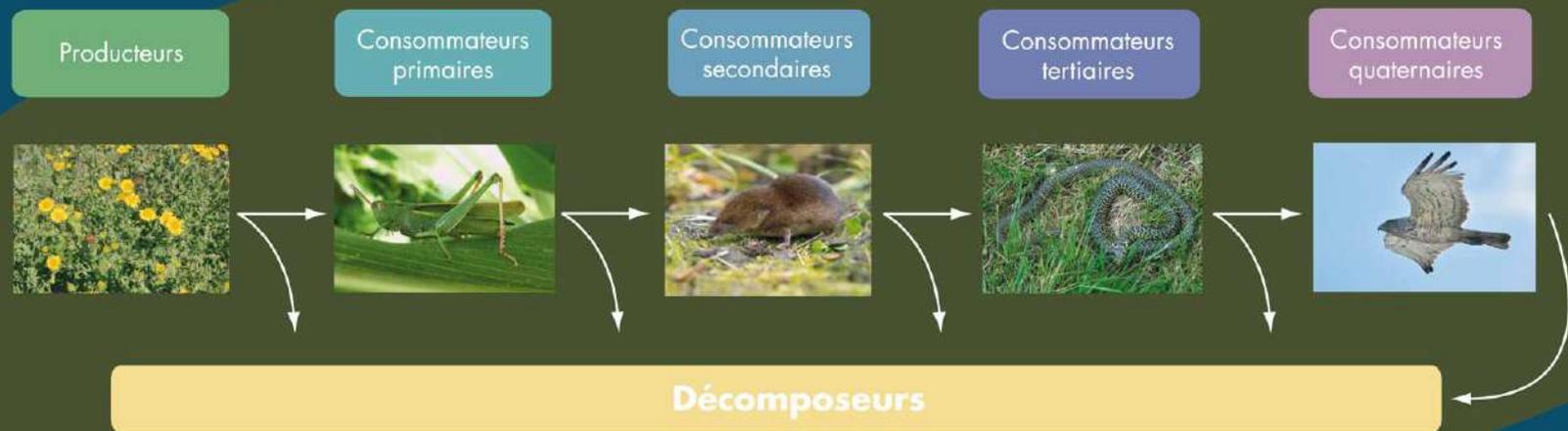
la diversité des relations

être vivants <-> êtres vivants

être vivants <-> milieux / environnement

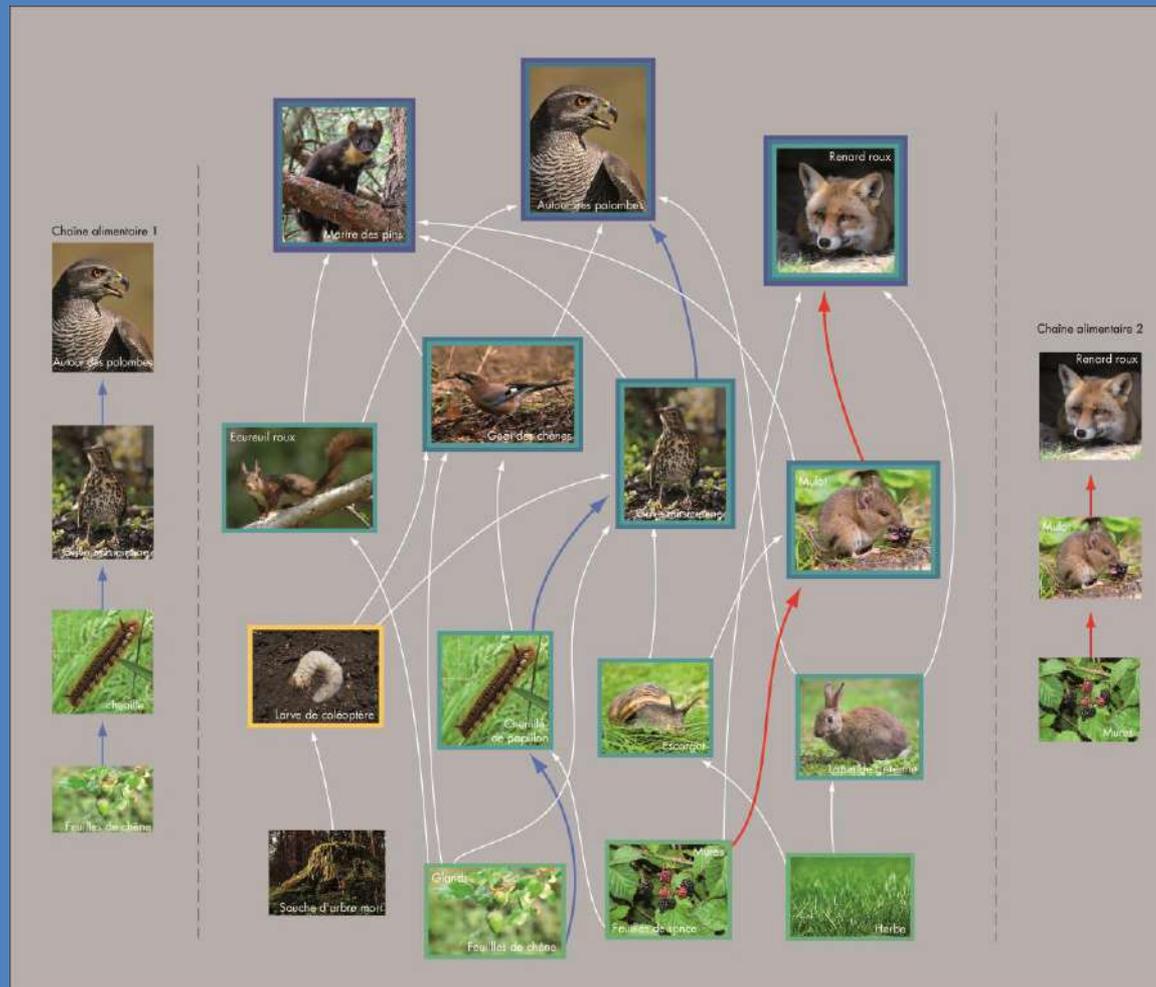
Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Relation dans une chaîne alimentaire simple



Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

En forêt tempérée d'Europe de l'Ouest



Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Répartition et abondance des espèces

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Répartition et abondance des espèces



Fourmi rousse

Les fourmis

- Jusqu'à 10 espèces, à 60° de latitude Nord (au même niveau qu'Oslo et Saint-Pétersbourg),
- entre 50 et 100 espèces, à 40° de latitude Nord
- jusqu'à 200 espèces, entre le tropique du Cancer et l'Equateur



Fourmi électrique

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Répartition et abondance des espèces



Ours blanc

En hémisphère nord

En hémisphère sud



Gorfous sauteurs

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Répartition et abondance des espèces

Les abeilles

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Diversité des d'abeilles dans le monde :
près de 20 000 espèces



Abeille mellifère



Osmia cornifrons



Mélipone



Andrène fauve



Xylocope violette



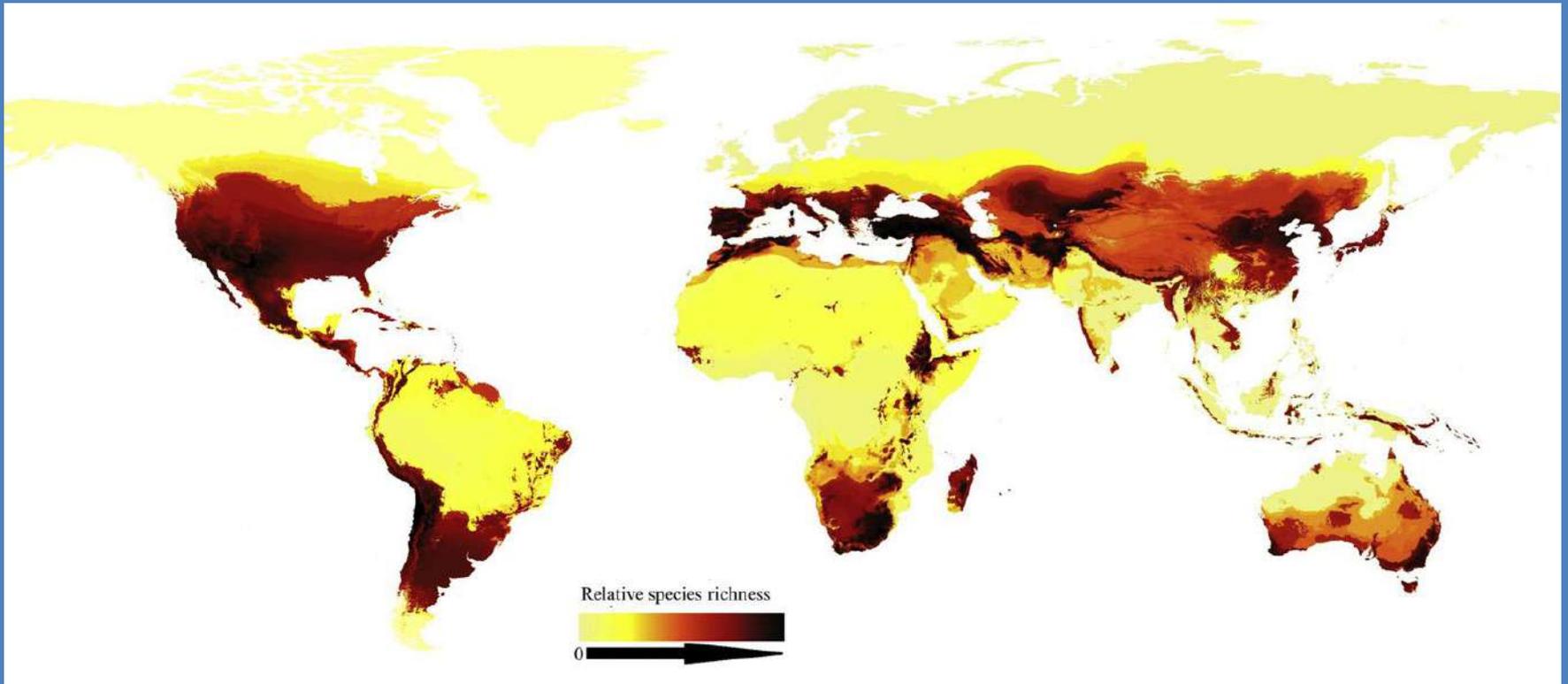
Abeille des orchidées



Abeille charpentière bleue

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Répartition et abondance des abeilles dans le monde



Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Répartition et abondance des espèces

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Répartition et abondance des espèces

Le vivant (biomasse) =
près de **550 milliards de t**
de carbone

Source : The biomass distribution on Earth, Y. M. - Bar-On et al.,
Proceedings of the National Academy of Sciences, 2018

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Répartition et abondance des espèces

- 450 Mds t* = les végétaux

* milliards de tonnes

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Répartition et abondance des espèces

Le plus gros organisme du monde : une plante !

Pando, colonie de peupliers faux-trembles, *Populus tremuloides*, issue d'un seul individu

- Utah, Ouest des USA
- **47 000 arbres** (clones)
- 6000 t
- 43 ha



Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Répartition et abondance des espèces

- 450 Mds t = les végétaux
- 80 Mds t = les bactéries

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Répartition et abondance des espèces

- 450 Mds t = les végétaux
- 80 Mds t = les bactéries
- 12 Mds t = les champignons

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Répartition et abondance des espèces

Le plus grand organisme du monde : un champignon !

Armillaire sombre, *Armillaria ostoyae*

- Forêt nationale du Malheur, Orégon, USA
- **9,6 km² (960 ha)**
- Au moins 2500 ans
- 100 t (estimation)

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Répartition et abondance des espèces

- 450 Mds t = les végétaux
- 80 Mds t = les bactéries
- 12 Mds t = les champignons
- 2 Mds t = les animaux

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Abondance des animaux

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Abondance des animaux

- 1 Md t = les arthropodes (insectes , crustacés, arachnides ...)

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Abondance des animaux

- 1 Md t = les arthropodes (insectes , crustacés, arachnides ...)
- 700 Ms t* = les poissons

* millions de tonnes

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Abondance des animaux

- 1 Md t = les arthropodes (insectes , crustacés, arachnides ...)
- 700 Ms t = les poissons
- 7 Ms t = les mammifères (hors humains et bétail)

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Abondance des animaux

- 1 Md t = les arthropodes (insectes , crustacés, arachnides ...)
- 700 Ms t = les poissons
- 7 Ms t = les mammifères (hors humains et bétail)
- 2 Ms t = les oiseaux

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

Abondance des animaux

- 100 Ms t = bétail et autres animaux domestiques
- 60 Ms t = les humains

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

L'endémisme, un facteur de diversité

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

L'endémisme, un facteur de diversité

Présence naturelle d'un groupe biologique
exclusivement dans une région géographique
délimitée

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

L'endémisme, un facteur de diversité



Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

L'endémisme, un facteur de diversité



Angélique des estuaires
(façade atlantique, de l'estuaire de la Loire à celui de l'Adour)



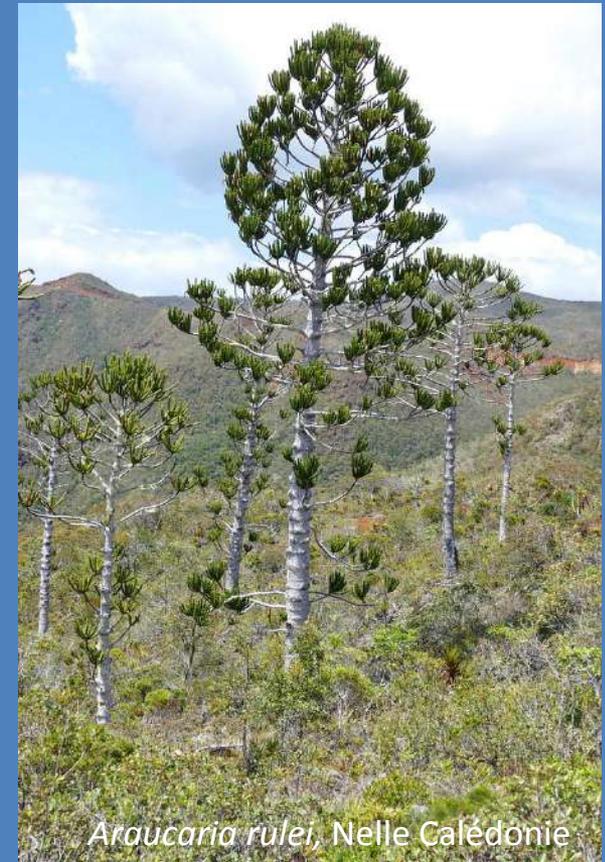
Xanthostemon longipes
Vallées de la Tontouta, Nlle Calédonie

Biodiversité : de quoi parle-t-on exactement ?

L'endémisme, un facteur de diversité

Près de 20 300 espèces
endémiques en France

- 3% des espèces en métropole
- 76% des espèces végétales en
Nouvelle Calédonie



Araucaria rulei, Nulle Calédonie

**Erosion de la biodiversité,
vers une 6^è crise biologique ?**

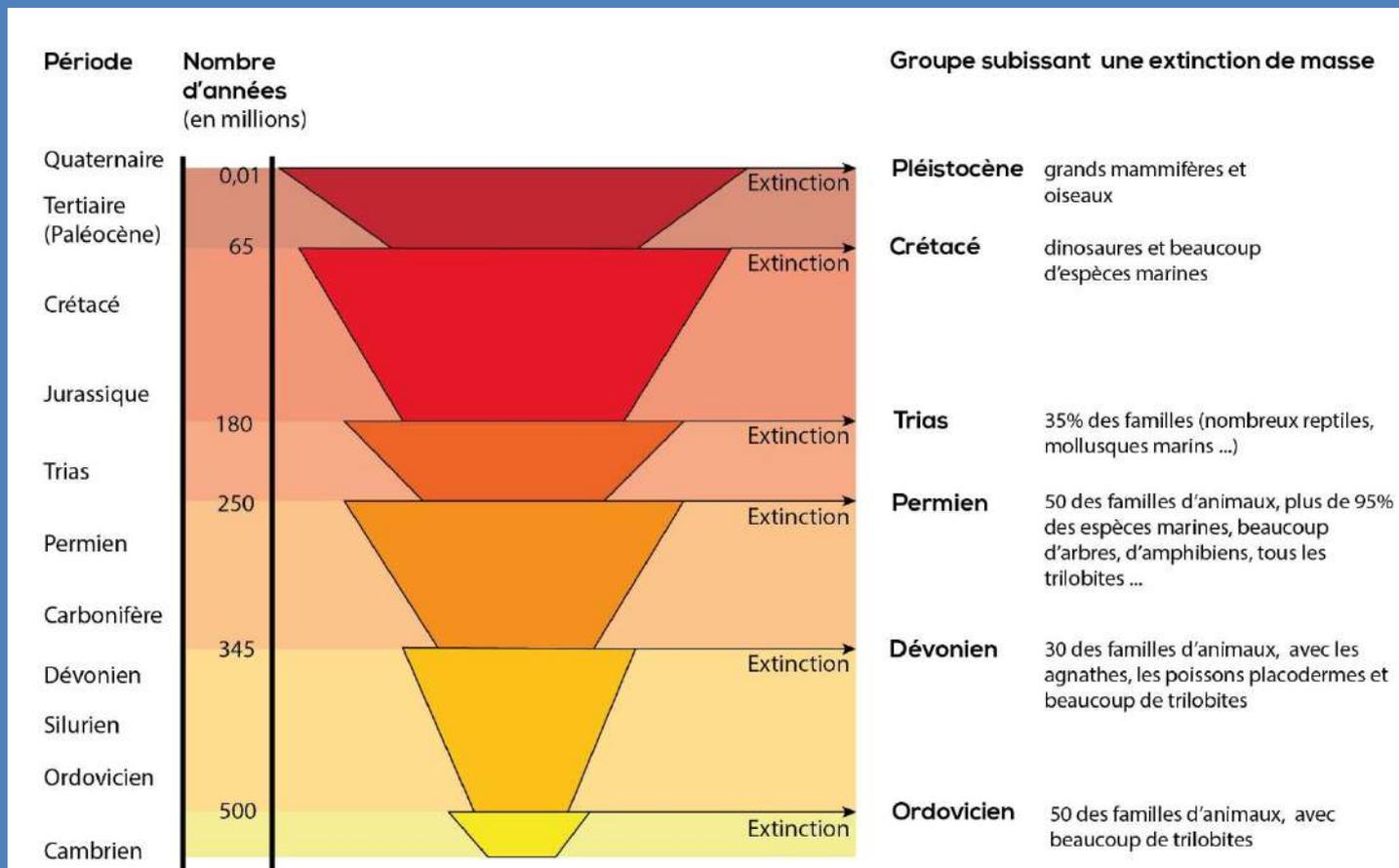
Erosion de la biodiversité

Disparition d'espèces : un phénomène naturel

- durée de vie moyenne d'une espèce : 5 à 10 millions d'années
- les espèces actuelles = 1/1000 des espèces ayant existé sur Terre ...

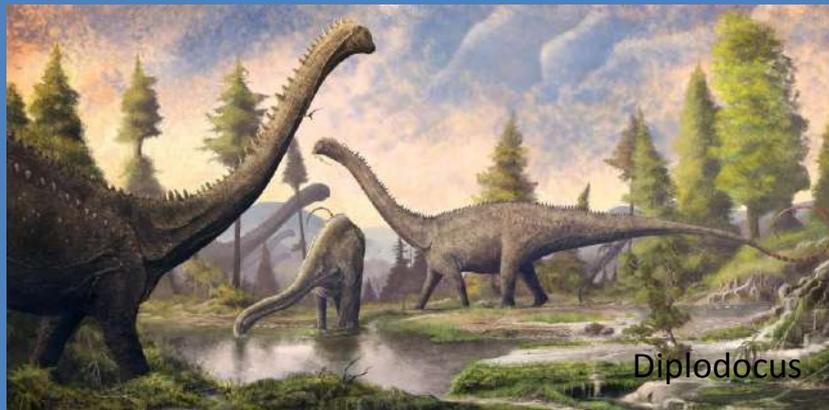
Erosion de la biodiversité

Les extinctions de masse



Erosion de la biodiversité

Les extinctions de masse



Erosion de la biodiversité

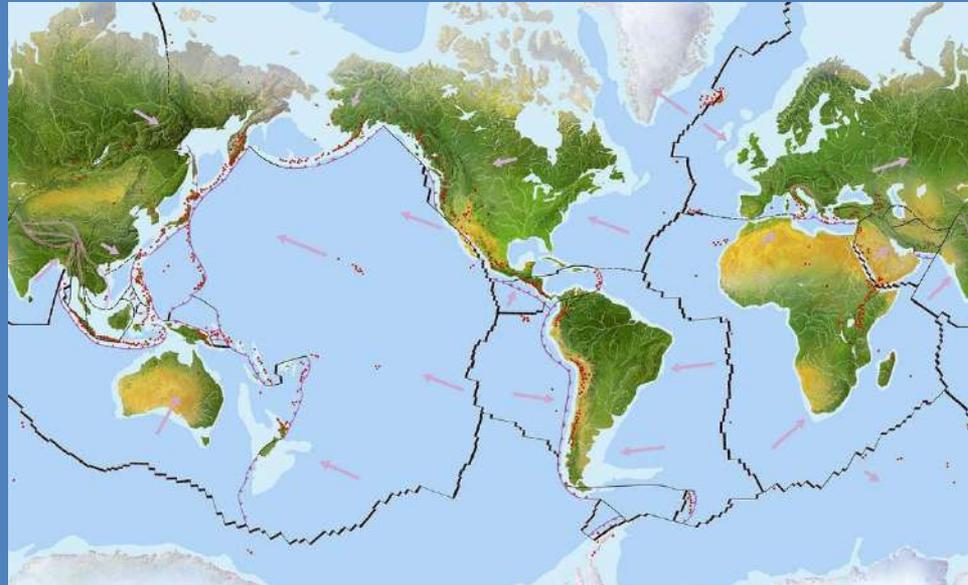
Les extinctions de masse, les causes ?

Erosion de la biodiversité



Facteurs les plus souvent mis en avant :

- Volcanisme planétaire / tectoniques des plaques
- Chute de météorites



Erosion de la biodiversité

Quel constat aujourd'hui ?

Erosion de la biodiversité

Quel constat aujourd'hui ?



Crapaud doré



Centaurée à fleurs serrées

Erosion de la biodiversité

Quel constat aujourd'hui ?

Liste rouge mondiale :

- Taux de disparition des espèces 100 à 1000 fois plus important que le taux de base,
- déclin de 32 % des espèces de vertébrés depuis 1900,
- 41 % des espèces d'amphibiens menacés d'extinction,
- baisse de 1/3 des effectifs d'oiseaux dans la campagne française en 17 ans (étude 2018)...

Erosion de la biodiversité

Quel constat aujourd'hui ?

En France métropolitaine, sur les 13 800 espèces évaluées depuis 2008 sur la liste rouge des espèces en France (métropole + outres-mer) :

- 187 espèces éteintes
- 2430 espèces menacées

Erosion de la biodiversité

Quel constat aujourd'hui ?

En France métropolitaine, de nombreuses espèces sont menacées de disparition du territoire :

- 14% chez les mammifères
- 24% chez les reptiles
- 23% chez les amphibiens
- 32% chez les oiseaux nicheurs.
- pour la flore, 17% des espèces d'orchidées sont menacées.

Erosion de la biodiversité

Quel constat aujourd'hui ?

En Outre-mer :

La Réunion :

- plus d' 1/3 des espèces d'oiseaux, menacées ou disparues de l'île,
- les 3 espèces de reptiles menacées,
- 30% des plantes vasculaires indigènes menacées

Guadeloupe :

- 1/3 des oiseaux nicheurs.

Erosion de la biodiversité

De multiples causes :

Erosion de la biodiversité

De multiples causes :

Fragmentation et destruction des habitats



Chantier autoroute A89 (Corrèze)



Plantation de palmiers (Bornéo)

Erosion de la biodiversité

De multiples causes :

Propagation des Espèces Exotiques
Envahissantes (EEE)



Lupin des jardins (Nouvelle Zélande)



Plan d'eau envahi par la jussie (Loire Atlantique)



Herbe de la pampa (Pays basque)

Erosion de la biodiversité

De multiples causes :

Propagation des Espèces Exotiques
Envahissantes (EEE)



Crapaud buffle (Australie)



Rat surmulot



Vaches sur les Iles Kerguelen (TAAF)

Erosion de la biodiversité

De multiples causes :

Surexploitation des espèces (chasse, pêche, braconnage ...) ...



- 30% des stocks victimes de la surpêche
- Recul de 50% des stocks de poissons pêchés entre 1970 et 2010

Erosion de la biodiversité

De multiples causes :

Surexploitation des espèces (chasse, pêche, braconnage ...) ...



Civelles



Rhinocéros noir

Erosion de la biodiversité

De multiples causes :

... et des ressources naturelles



Exploitation de soja au Brésil



Coupe du bois en Amazonie

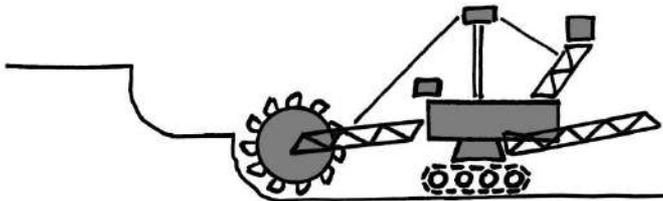
Erosion de la biodiversité

De multiples causes :

Production de GES (gaz à effet de serre)

CO₂ / gaz carbonique

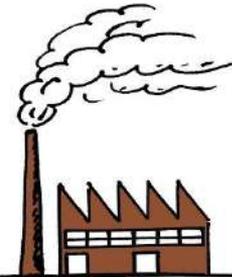
énergies fossiles
extraction / utilisation
80%



déforestation et consommation
d'espaces agricoles
10%



procédés industriels
10%



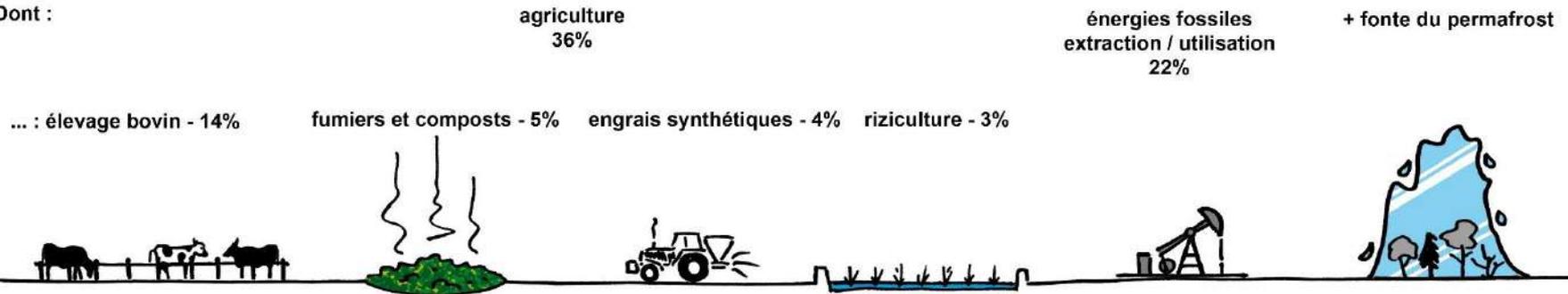
Erosion de la biodiversité

De multiples causes :

Production de GES (gaz à effet de serre)

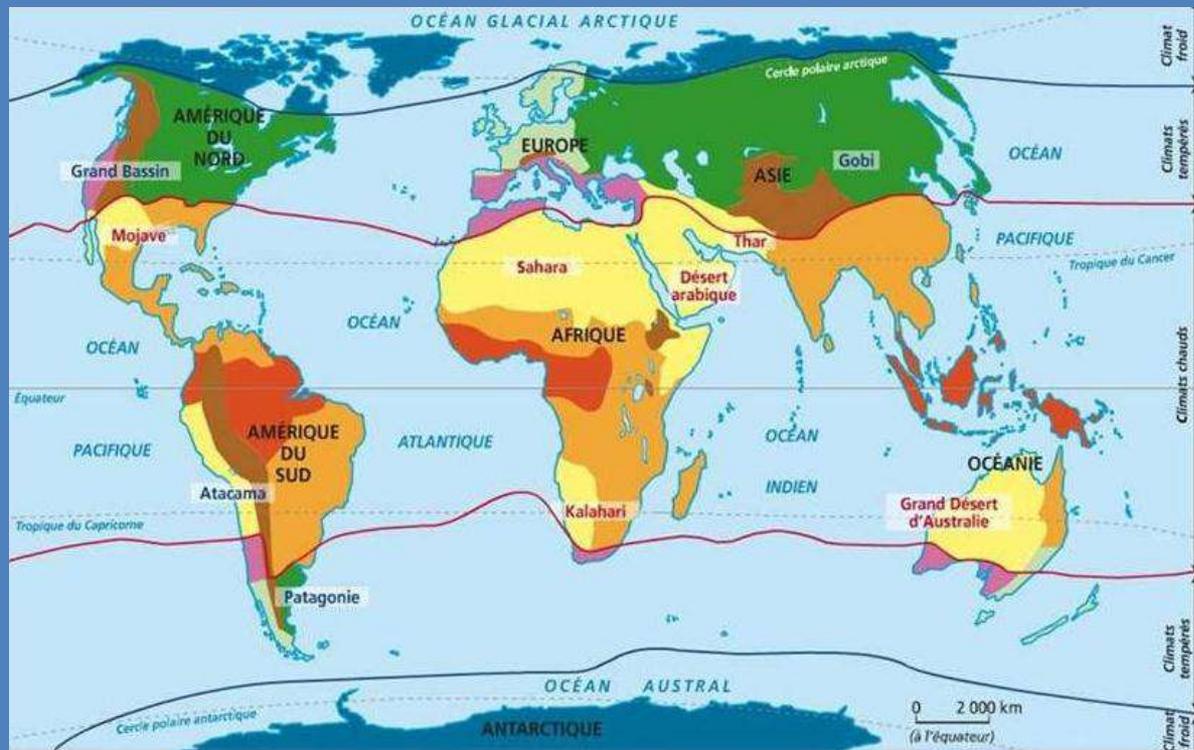
CH₄ / méthane

Dont :



Erosion de la biodiversité

De multiples causes :



Climats froids

- polaire
- montagnard

Climats tempérés

- océanique
- continental
- méditerranéen

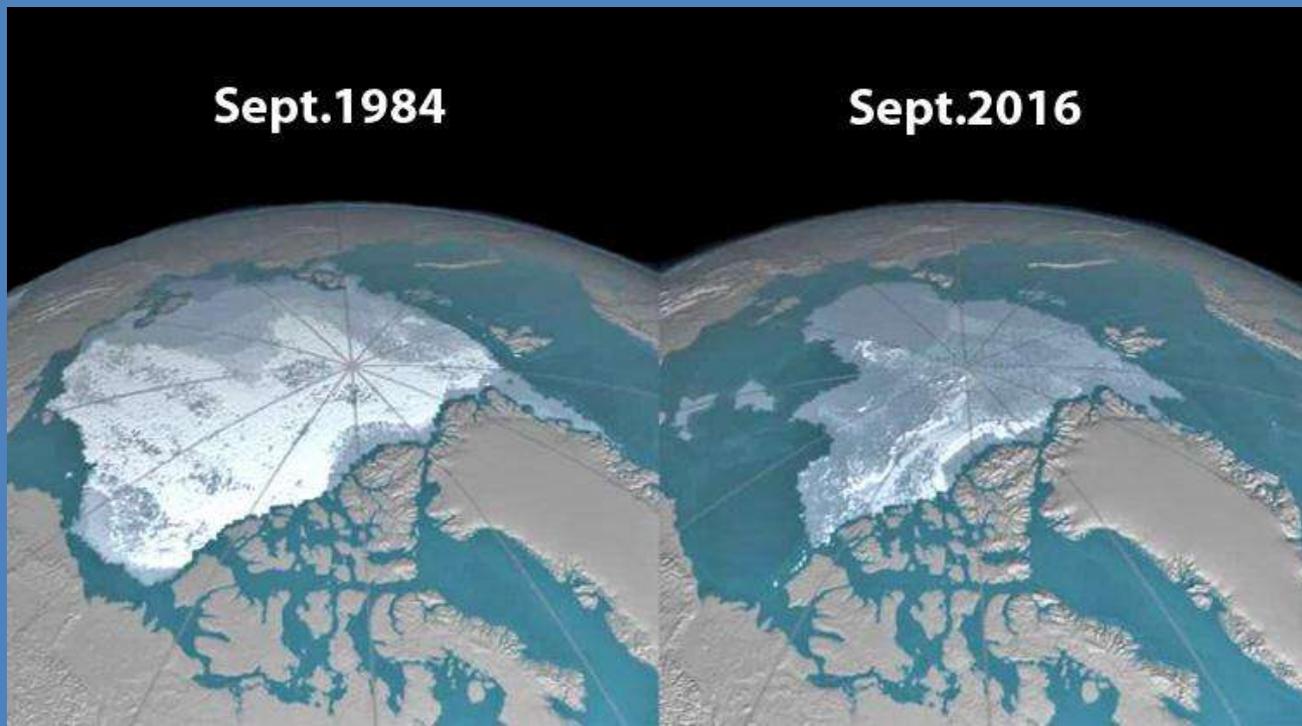
Climats chauds

- désertique
- tropical
- équatorial

Erosion de la biodiversité

De multiples causes :

Réchauffement climatique



Erosion de la biodiversité

De multiples causes :

Réchauffement climatique



Erosion de la biodiversité

De multiples causes :

Pollutions :

- de l'air / de l'eau

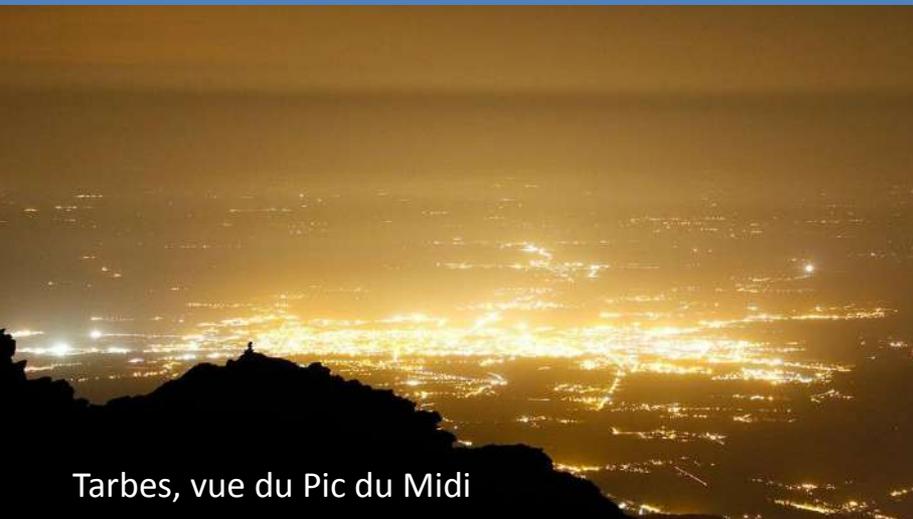


Erosion de la biodiversité

De multiples causes :

Pollutions :

- lumineuse
- sonore



Tarbes, vue du Pic du Midi



Bélouga

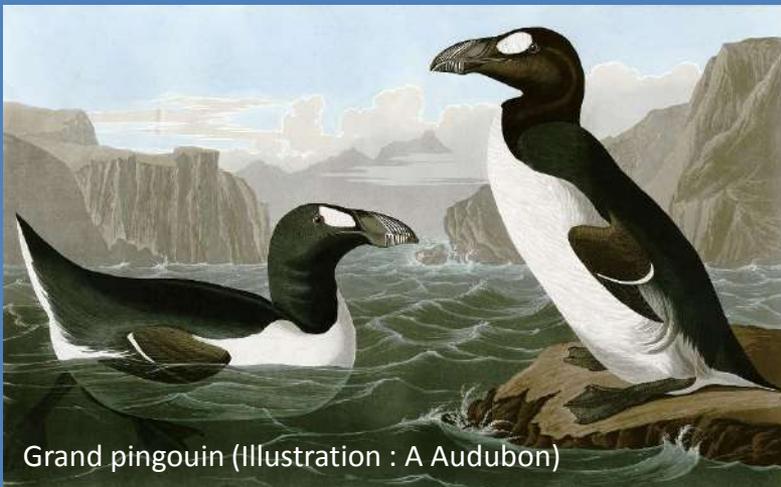
Erosion de la biodiversité

Les conséquences

Erosion de la biodiversité

Les conséquences

Disparition irrémédiables d'espèces et de leur patrimoine génétique



Erosion de la biodiversité

Les conséquences

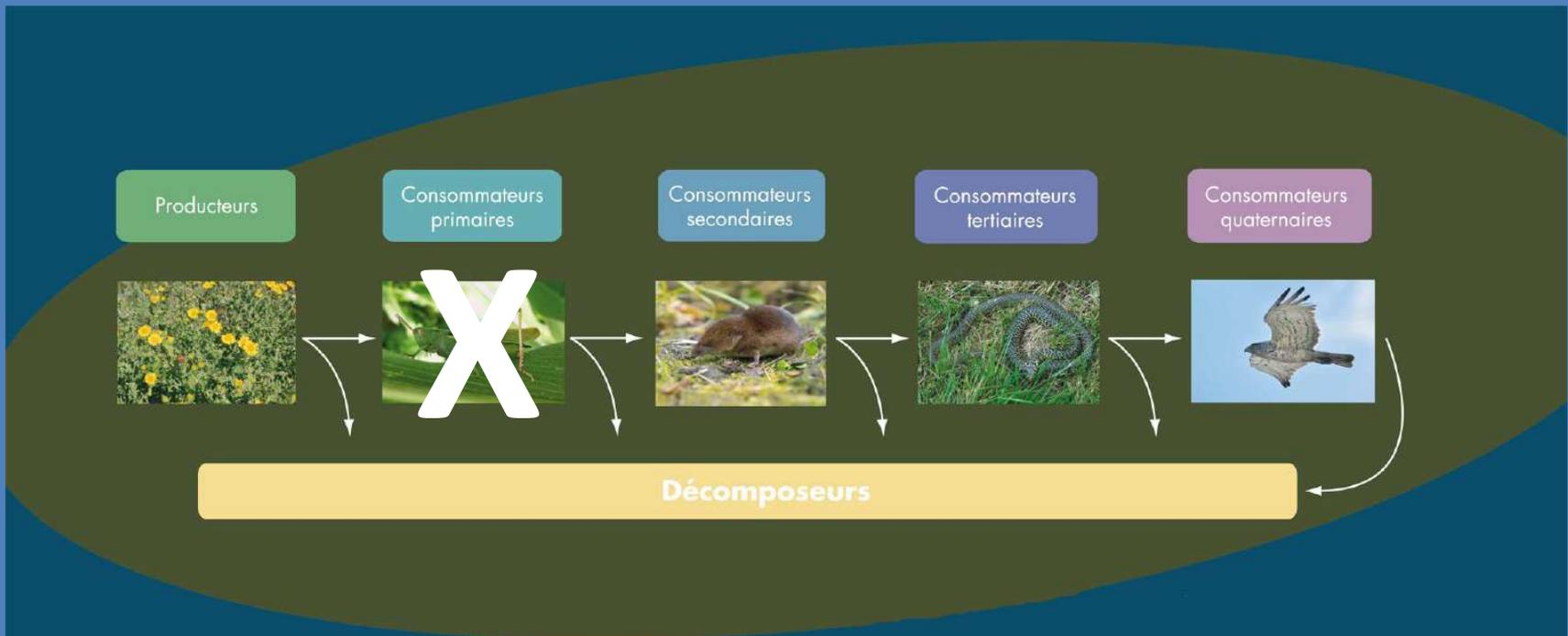
Disparition irrémédiables d'espèces et d'une partie du patrimoine génétique

= baisse de la capacité de résistance d'un écosystème aux perturbations

Erosion de la biodiversité

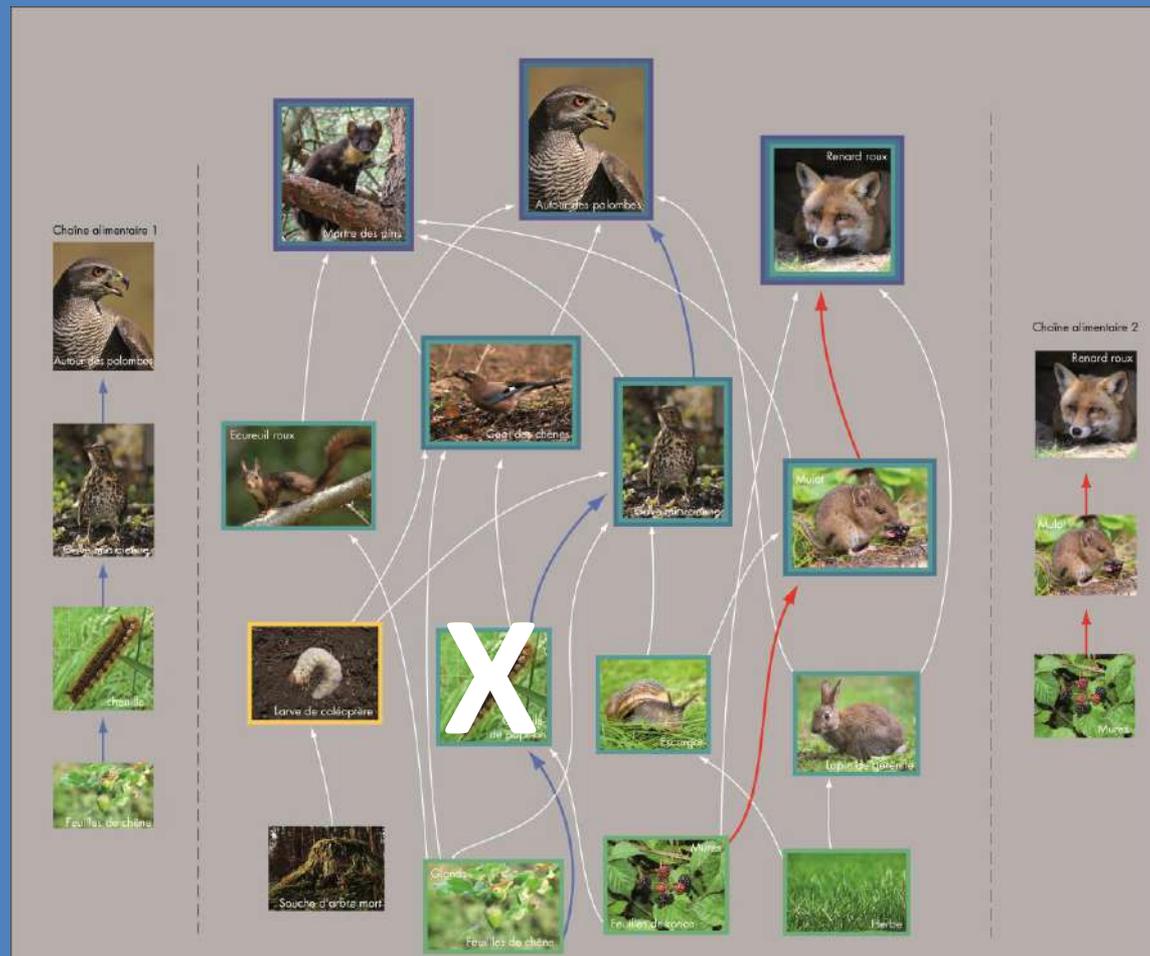
Les conséquences

Disparition d'un élément = rupture de la chaîne



Erosion de la biodiversité

Disparition d'un élément = système préservé malgré tout
car diversité des acteurs



Erosion de la biodiversité

Une agriculture uniforme

Parfois un seul hybride plantés dans de nombreux champs



Erosion de la biodiversité

Une agriculture uniforme

Pas de défense de l'écosystème face à un parasite spécialisé



Chrysomèle des racines
du maïs

Erosion de la biodiversité

Les conséquences

Biodiversité =

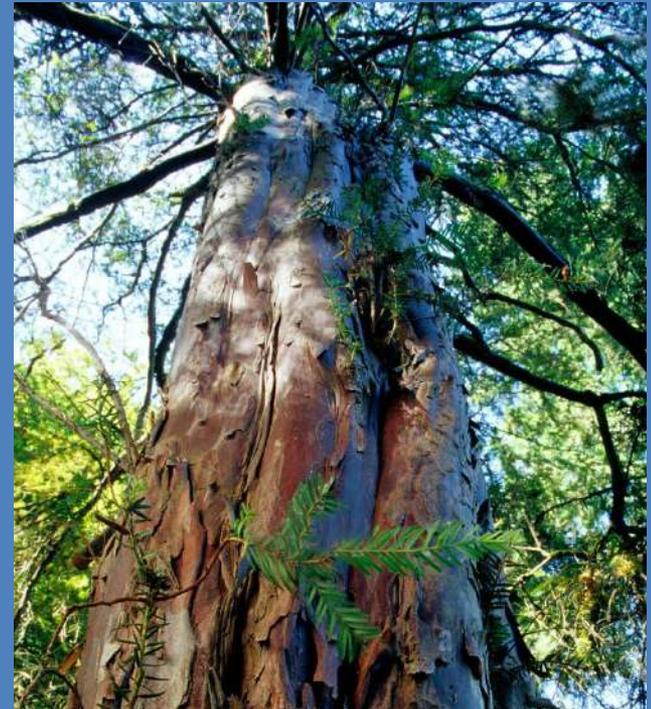
ensemble de biens et services ayant une valeur d'usage pour les humains :

nourriture, chauffage, loisirs, pharmacologie ...

Erosion de la biodiversité

Les conséquences

Perte d'une source d'innovation de produits pharmaceutiques : utilisation de très nombreux produits bioactifs (venant de bactéries, champignons, plantes, animaux)



If du Pacifique

Erosion de la biodiversité

Les conséquences

Biodiversité =

Support de nombreuses fonctions
écologiques : qualité de l'eau, fertilité des
sols, productivité des ressources biologiques,
régulation des climats ...

Erosion de la biodiversité

Les conséquences

Disparition des pollinisateurs =

- impossibilité pour la majorité des plantes à fleurs de se reproduire

- diminution de production de nourriture pour les humains



Erosion de la biodiversité

Les conséquences

Exemples de productions végétales impactées par la disparition des pollinisateurs



Erosion de la biodiversité

Hauts lieux de la biodiversité (Hotspot)

Erosion de la biodiversité

Hauts lieux de la biodiversité (Hotspot)

Face à cette disparition de la biodiversité :

Développement du concept de « Hotspot » par une équipe d'Oxford en 1988, identifiant 25 sites dans le monde

Erosion de la biodiversité

Hauts lieux de la biodiversité (Hotspot)

En 2004, définition réévaluée de ce concept :

Hotspot = zone géographique

- contenant au moins 1500 espèces de plantes vasculaires* endémiques
- ayant perdu au moins 70 % de sa végétation primaire

** plantes dotées de vaisseaux permettant la circulation de l'eau et de la sève*

Erosion de la biodiversité

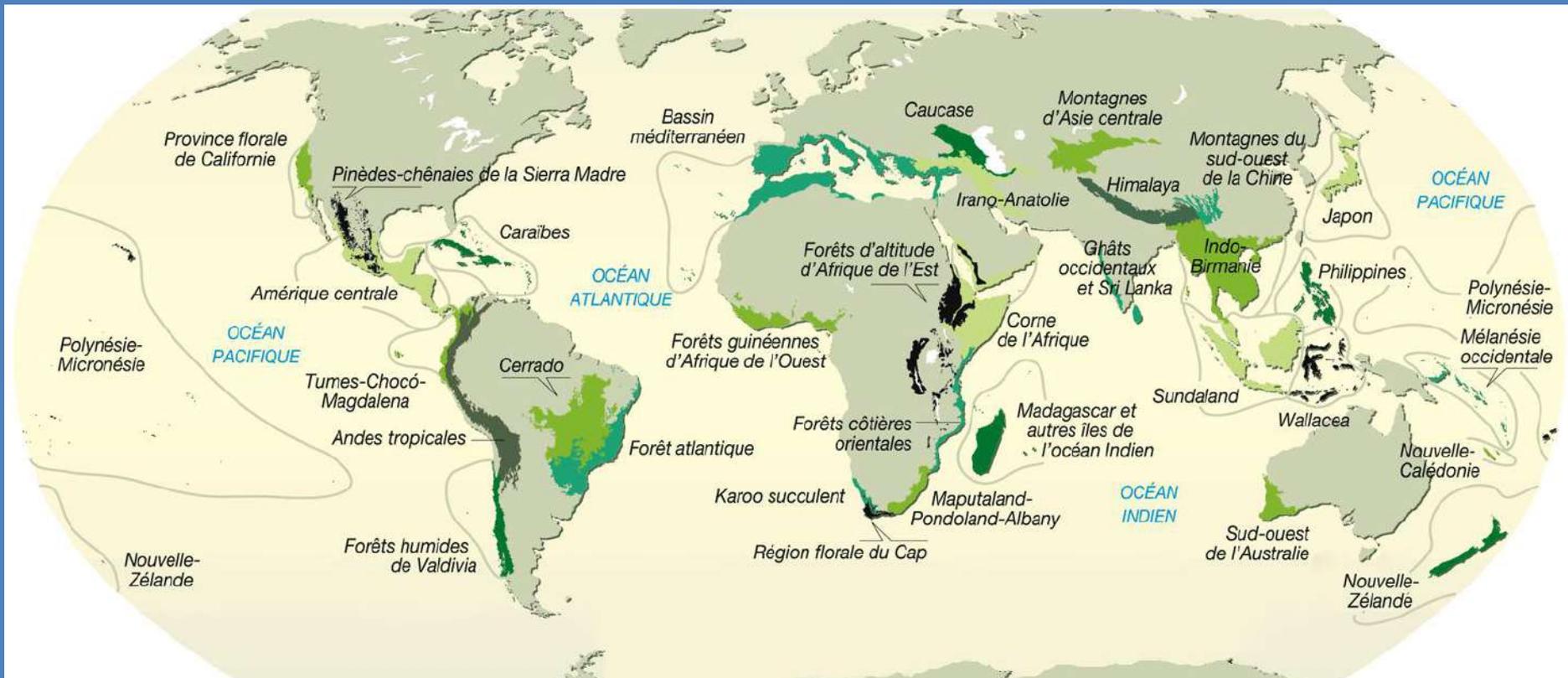
Hauts lieux de la biodiversité (Hotspot)

34 lieux dans le monde représentant :

- environ 16 % de la surface de la Terre
- près de 50 % des espèces végétales de la planète
- près de 42 % des espèces animales de la planète

Erosion de la biodiversité

Hauts lieux de la biodiversité (Hotspot)



Merci
de votre attention