

La biodiversité

Marc-André SELOSSE



Muséum national d'Histoire naturelle
Univ. de Gdansk (Pologne) et Kunming (Chine)

**1 – la biodiversité
est invisible**



Biodiversité



Tous

Images

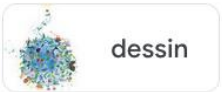
Actualités

Vidéos

Livres

Plus

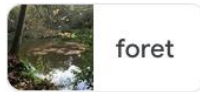
Outils



dessin



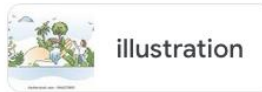
logo



foret



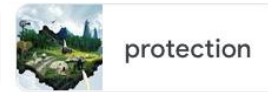
schéma



illustration



svt



protection



jardin



Image placeholder



webetab.ac-bordeaux.fr

La biodiversité



Conservation Nature

Biodiversité : Définition, menaces, protection | ...



Métropole NCA

Métropole NCA | Biodiversité



Connexion Nature

La biodiversité : un enjeu i



Futura Sciences

Définition | Biodiversité | Futura Planète



ProjetEcolo

PRÉSERVATION de la BIODIVERSITÉ - Définit...



Futura-Sciences

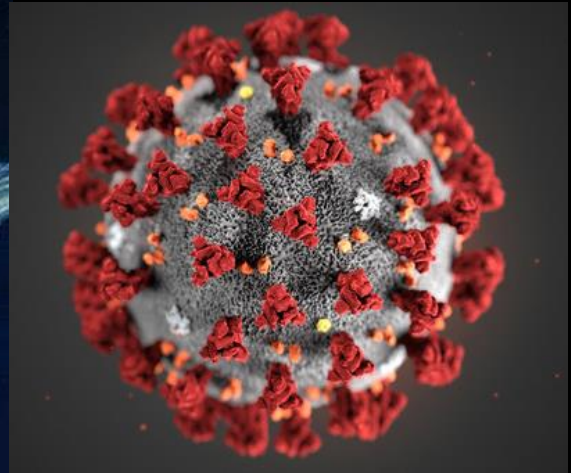
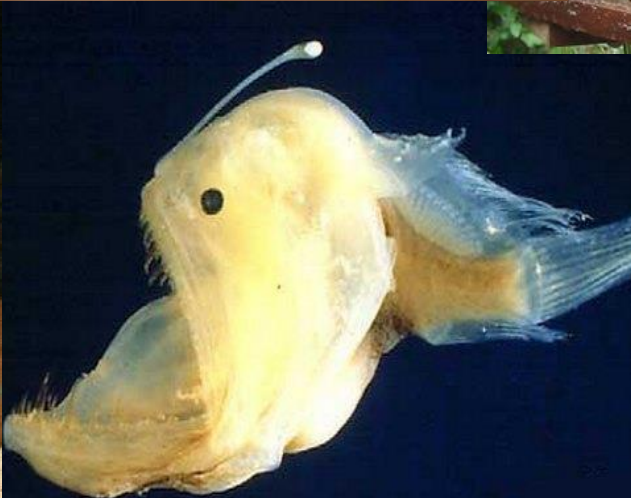
https://cdn.futura-sciences.com/sources/imag...



Activités Educatives

BIODIVERSITÉ – Activités Éd

Merci à Pierre-Henri Gouyon





Biodiversité



Tous

Images

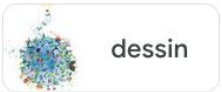
Actualités

Vidéos

Livres

Plus

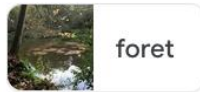
Outils



dessin



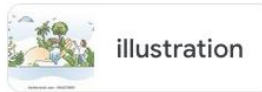
logo



foret



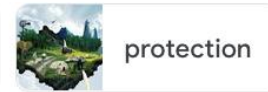
schéma



illustration



svt



protection



jardin



Image placeholder



webetab.ac-bordeaux.fr

La biodiversité



Conservation Nature

Biodiversité : Définition, menaces, protection | ...



Métropole NCA

Métropole NCA | Biodiversité



Connexion Nature

La biodiversité : un enjeu i



Futura Sciences

Définition | Biodiversité | Futura Planète



ProjetEcolo

PRÉSERVATION de la BIODIVERSITÉ - Définit...



Futura-Sciences

https://cdn.futura-sciences.com/sources/imag...



Activités Educatives

BIODIVERSITÉ – Activités Éd



Algues unicellulaires





Sol



Dans 1 g de sol de chez nous...

un million de bactéries, des milliers d'espèces
plus de mille espèces de champignons



- **Champignons** **6-10 millions d'esp.**
- **Bactéries** **10-100 millions d'esp.**
- **Amibes** **100 000 esp.**
- **Algues unicel.** **million d'esp.**
- **Virus** **milliards (?) d'esp.**



Deux humains ont 99,9% de leurs gènes en commun



Deux humains ont 99,9% de leurs gènes en commun
Deux bactéries de même espèce... plus de 70%





**2 – la biodiversité
est un mécanisme**

La liste des courses

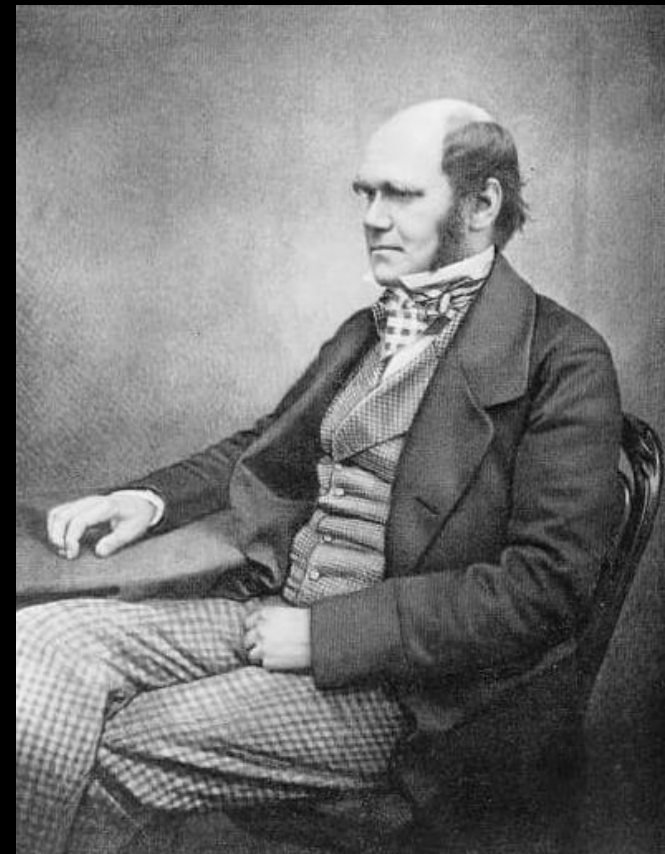
- Pain (baguette tradi')
 - Poulet (moyen)
 - Sardines à la tomate (4)
 - Beurre salé + lait $\frac{1}{2}$ écrimé (2)
 - Courgettes (4) poivron rouge (1)
 - pot de crème (moyen) (gros)
 - 12 œufs (gros)
 - Crème de marron (gros)
 - papier alu.
 - oignon (3) ail (1)
 - Croquettes au saumon char.
-

Lamarck



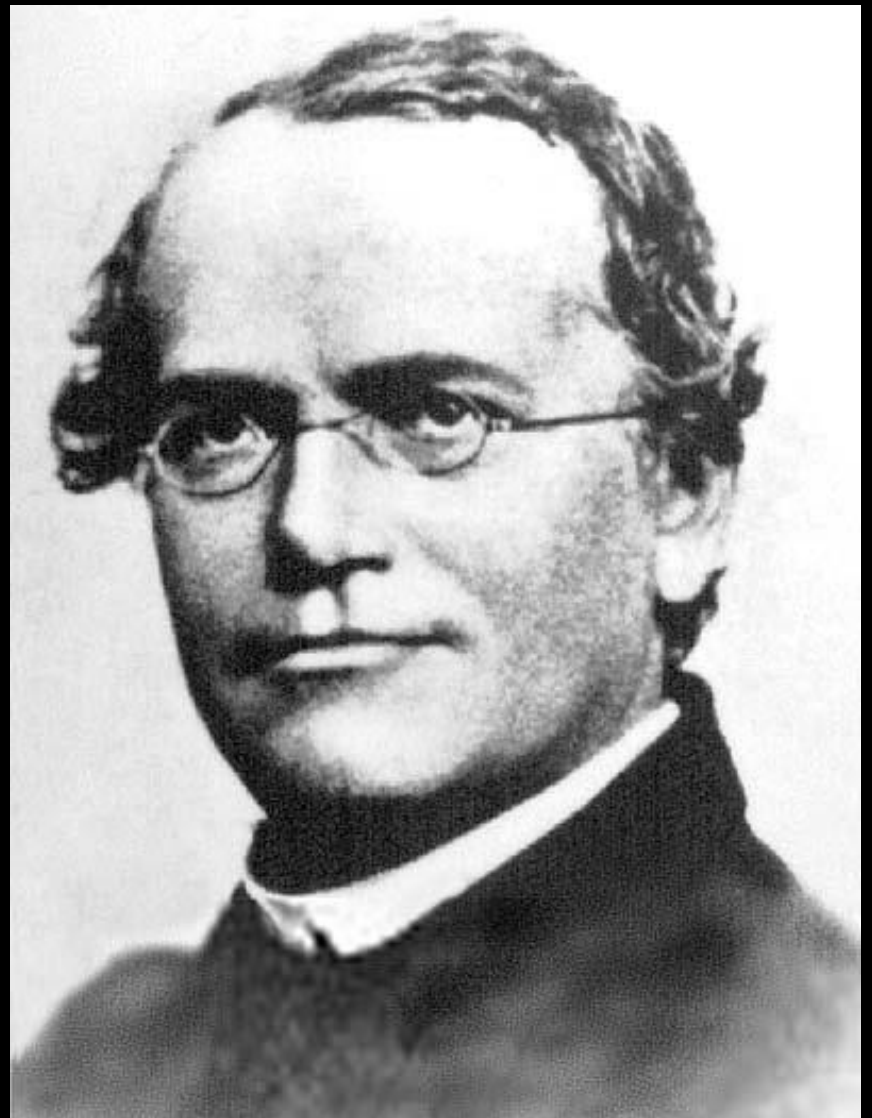
Darwin:

Variation → Tri
(sélection)





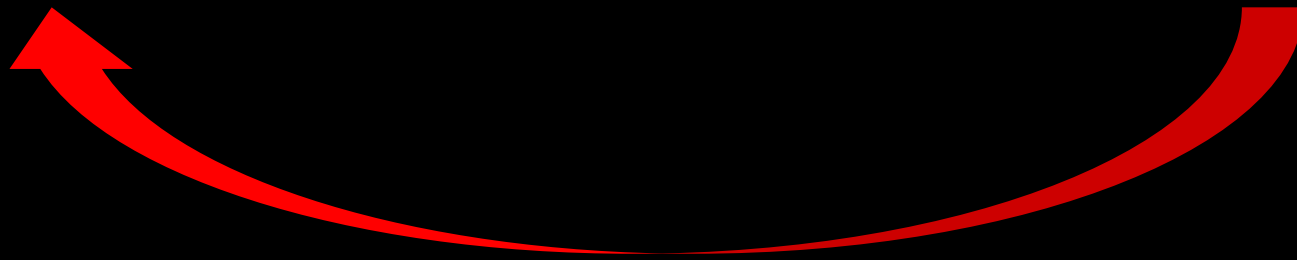
Pois



Gregor Mendel

Théorie synthétique de l'Evolution :

Variation → Tri (sélection) → Biodiversité



Recombinaison génétique



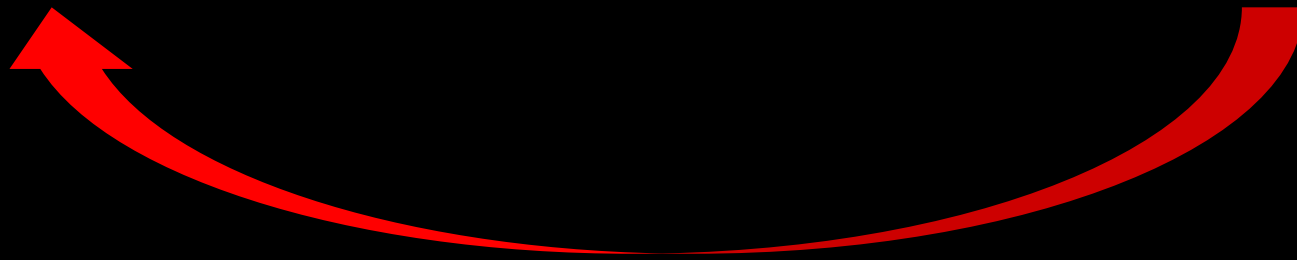
Oenothères



Hugo de Vries

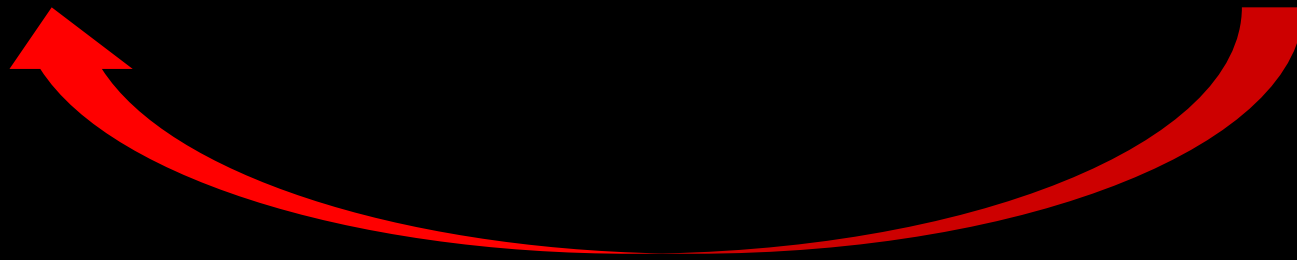
Théorie synthétique de l'Evolution :

Variation → Tri (sélection) → Biodiversité



Recombinaison génétique
& mutation

Variation → Tri → Biodiversité

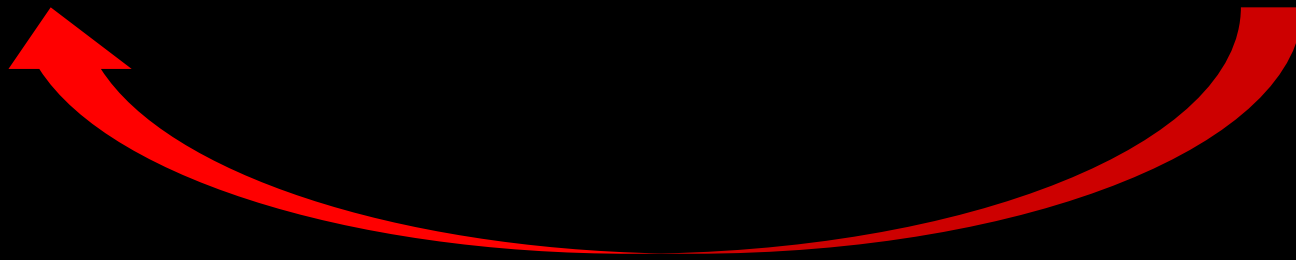


Recombinaison génétique
& mutation

MORTS

SURVIVANTS

Variation → Tri → Biodiversité



MORTS

SURVIVANTS

Question de balance...

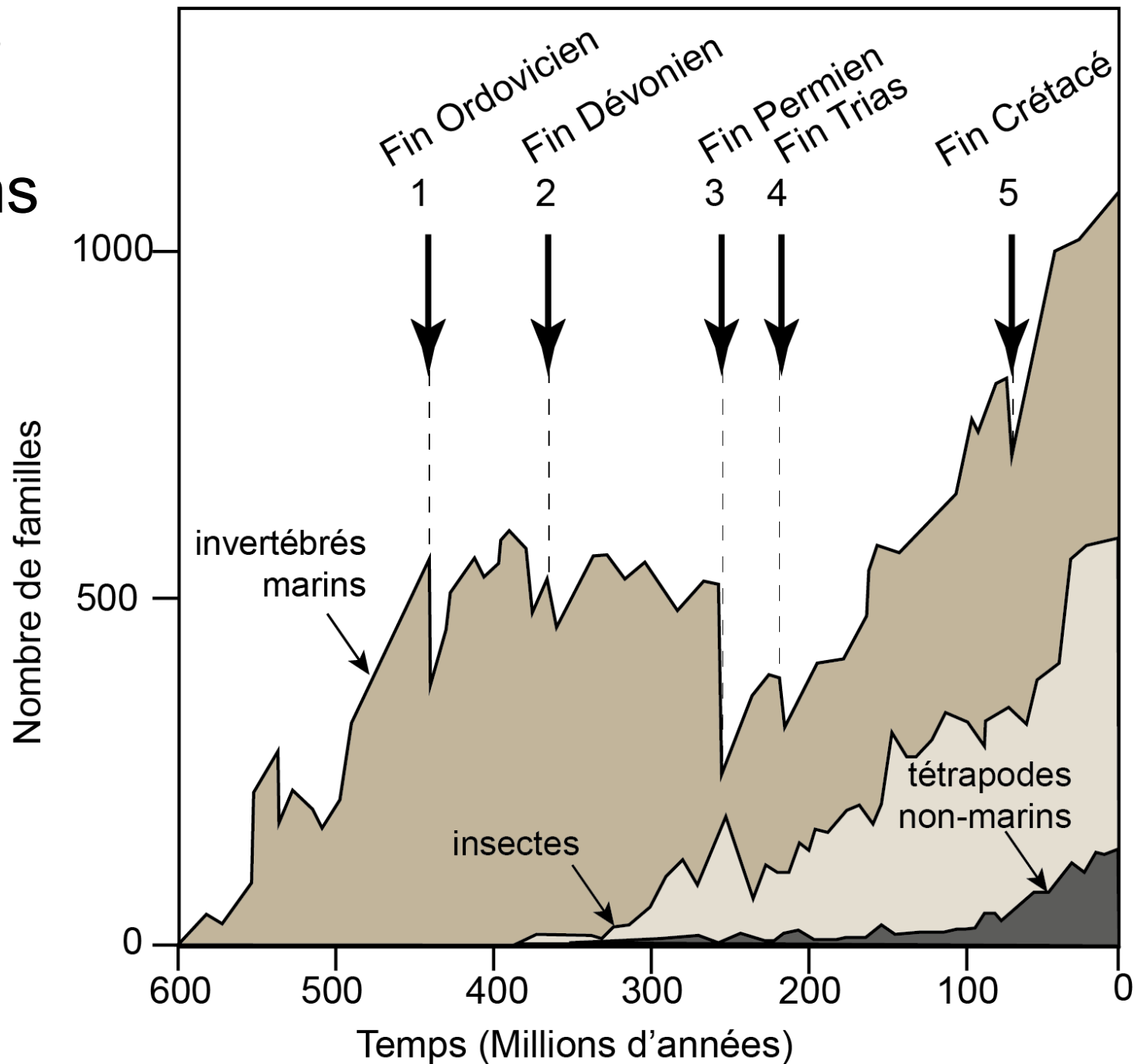
MORTS

SURVIVANTS

Question de balance...

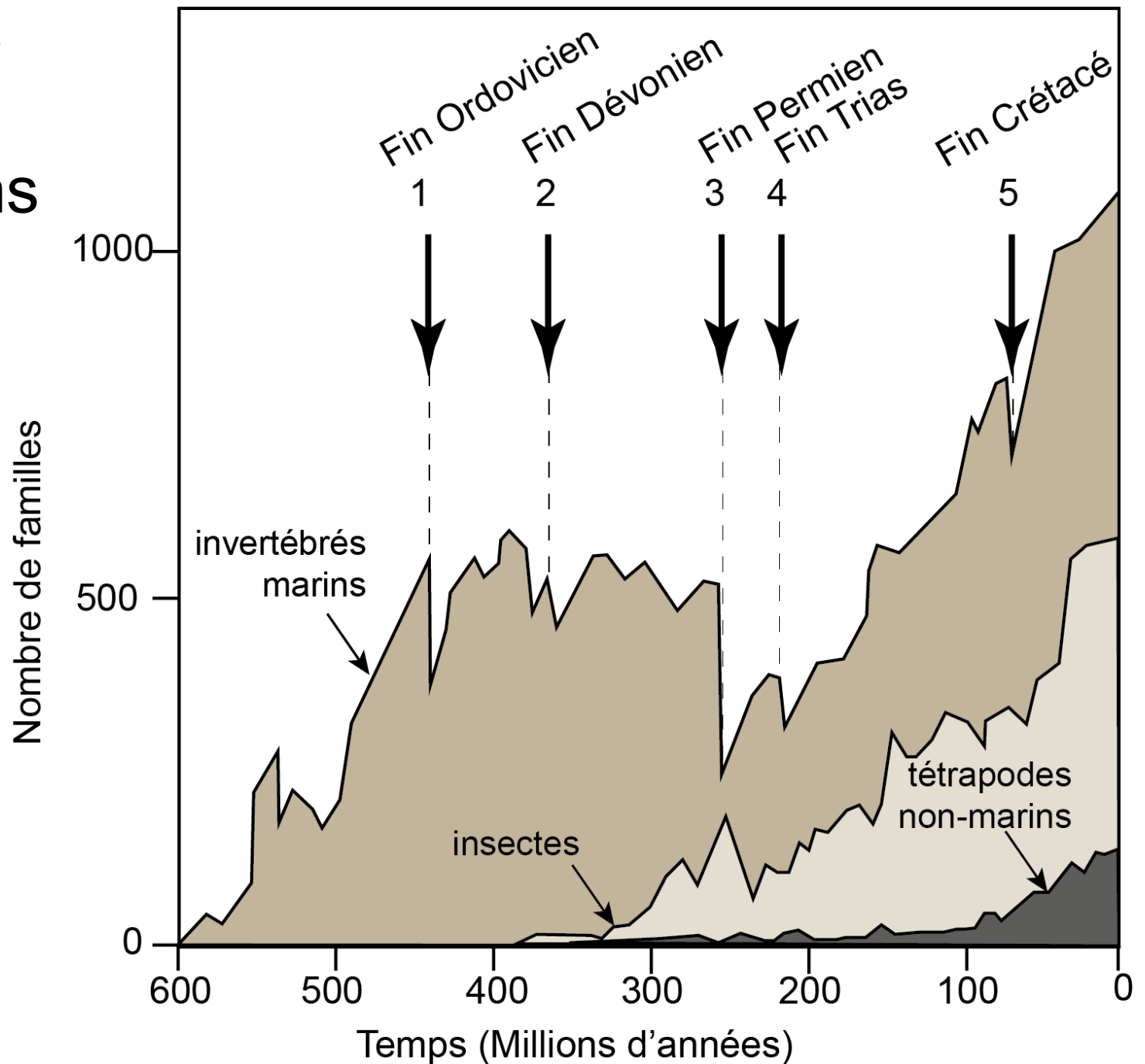
extinction ou radiation

Au moins
cinq
extinctions
déjà !



3 – biodiversité en crise ?

Au moins
cinq
extinctions
déjà !

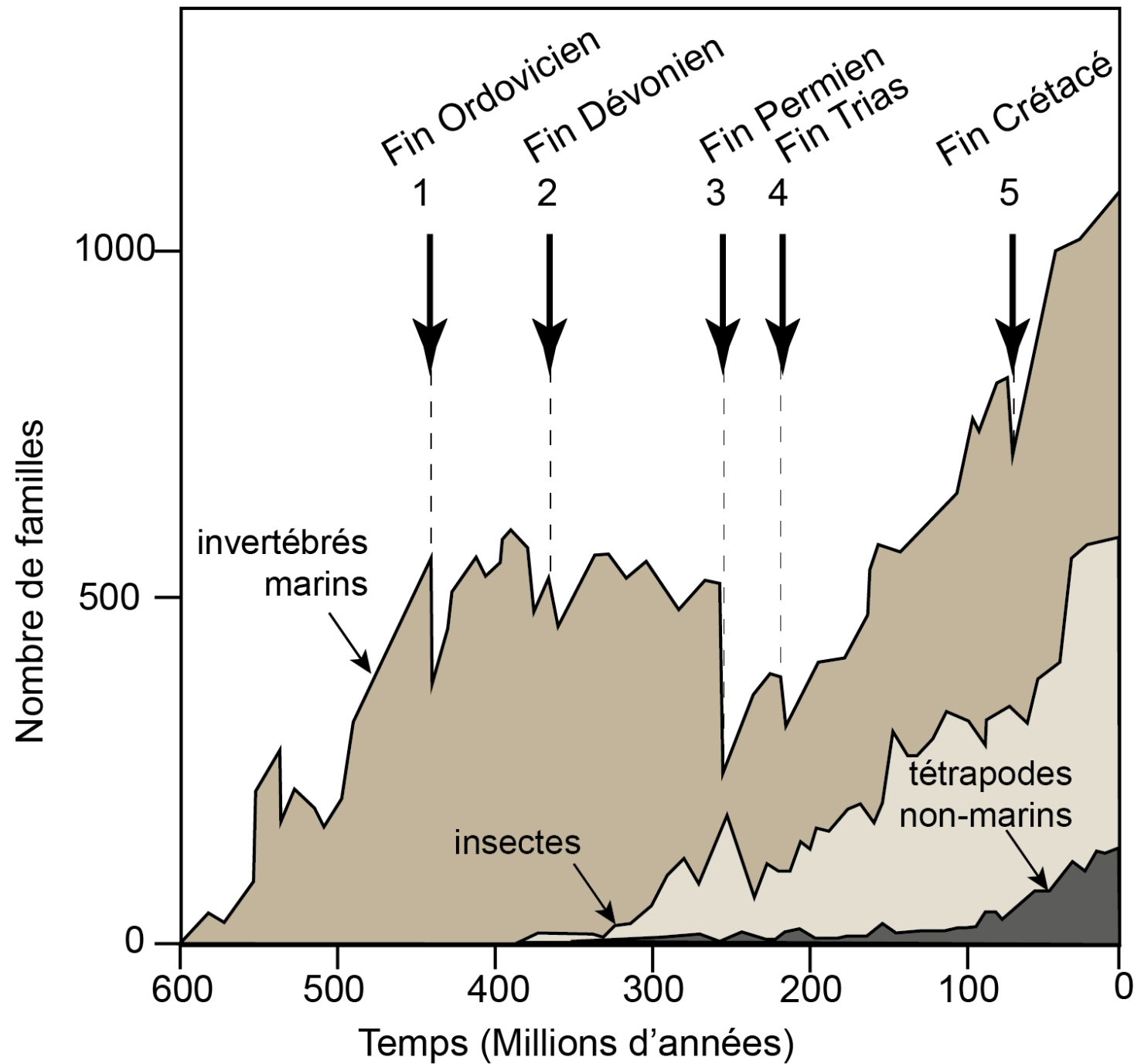


Au moins
cinq
extinctions
déjà !



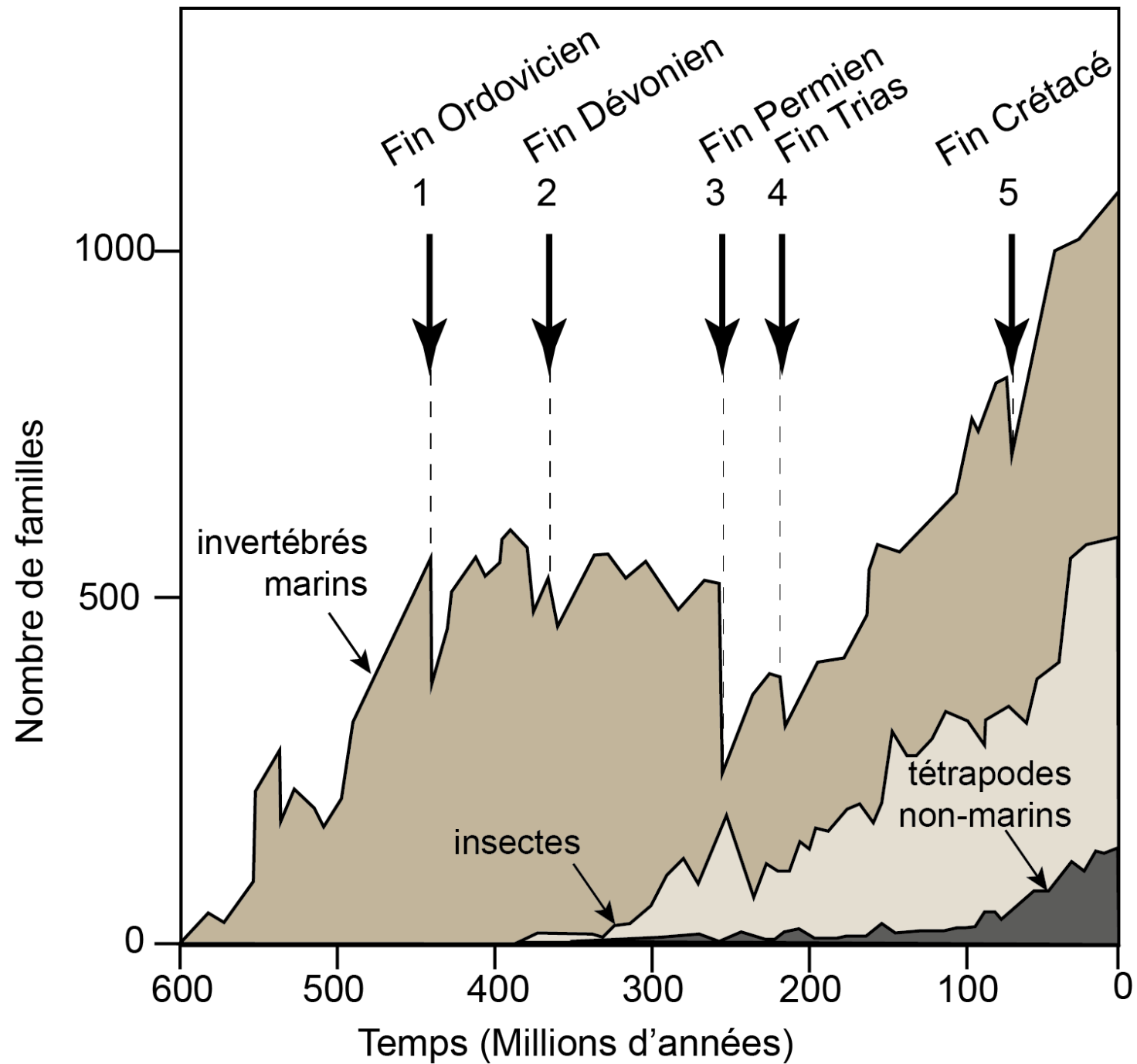
Crétacé-Trias
60 millions
d'années





Le carbonifère (300 millions d'années)





Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (*IPBES*)



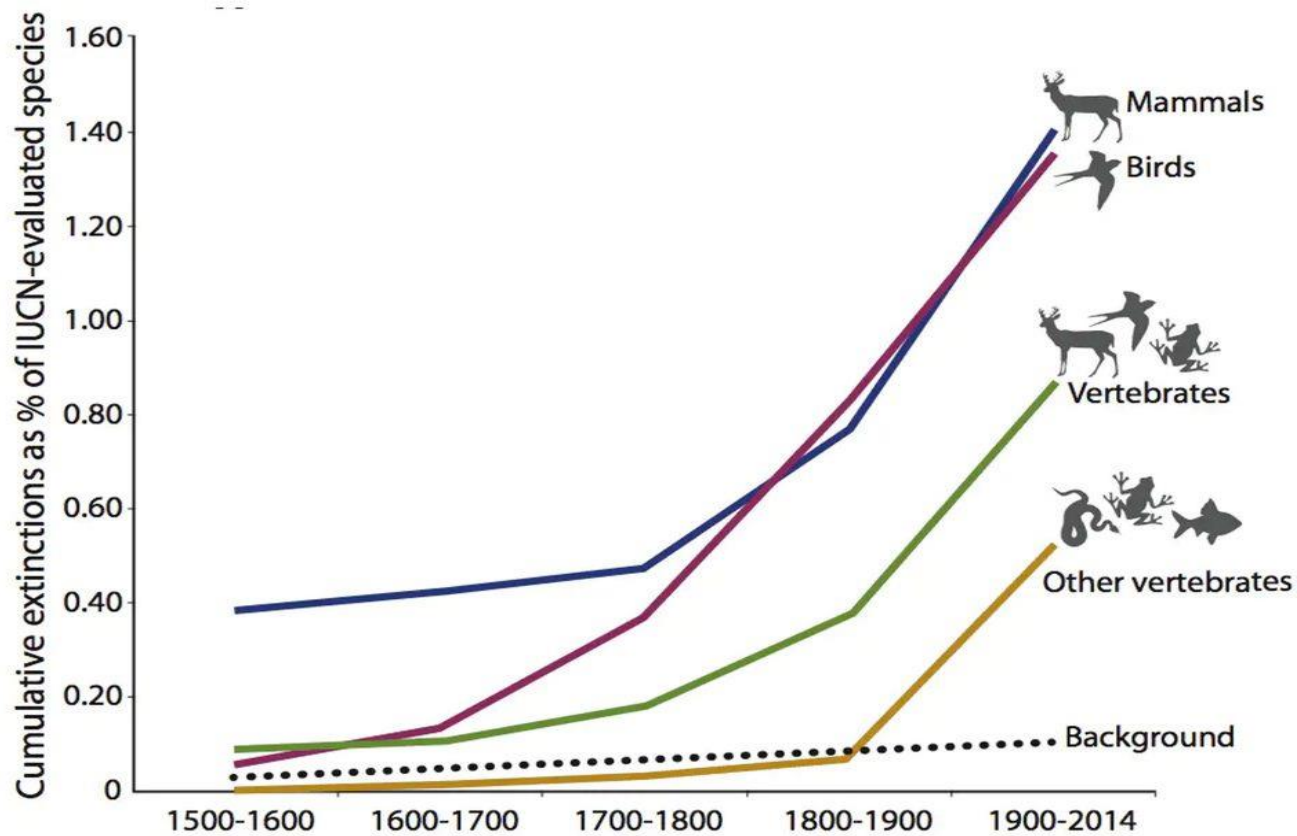
[Home](#) [About](#) [Donors](#) [Work programme](#) [News](#) [Calendar](#) [Documents](#) [Resources](#)

[Log in](#) |

EN ▼

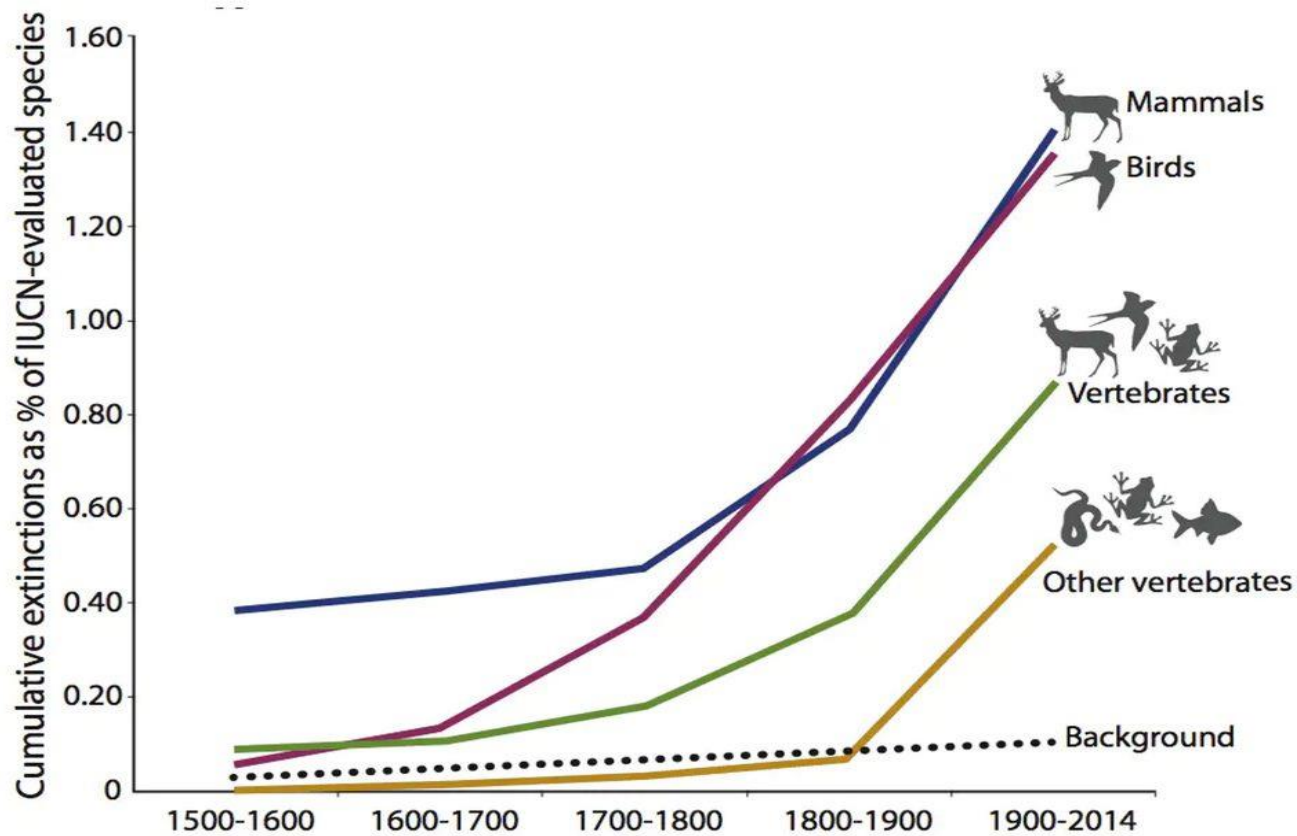
A close-up photograph of a branch from an invasive plant, likely Mimosa catalinae, featuring green, feathery leaves and clusters of small, bright yellow flowers. The background is a clear, light blue sky.

◀ **JUST RELEASED: Final laid-out version of the IPBES Invasive Alien Species Assessment Report** ▶



7% des mollusques et 5% des oiseaux et mammifères du monde déjà disparus

33% des espèces de vertébrés en danger d'extinction d'ici 2040; 42% des 454 espèces d'arbres en danger d'extinction en Europe



Vitesse d'extinction accrue de 5 à 10 000 fois pour les animaux et 500 fois pour les plantes

Environ 100-1000 fois plus rapide que les extinctions en masse précédentes

- 80% des insectes européens ont disparu en 30 ans
- 30% des oiseaux européens ont disparu en 15 ans
- 70% des vertébrés ont disparu en 50 ans sur le Globe

- Perte de diversité quand les effectifs s'écroulent

- Perte de diversité quand les effectifs s'écroulent
- Perte d'adaptabilité / résilience :
 - moins d'individus adaptés
 - moins de mutations possibles

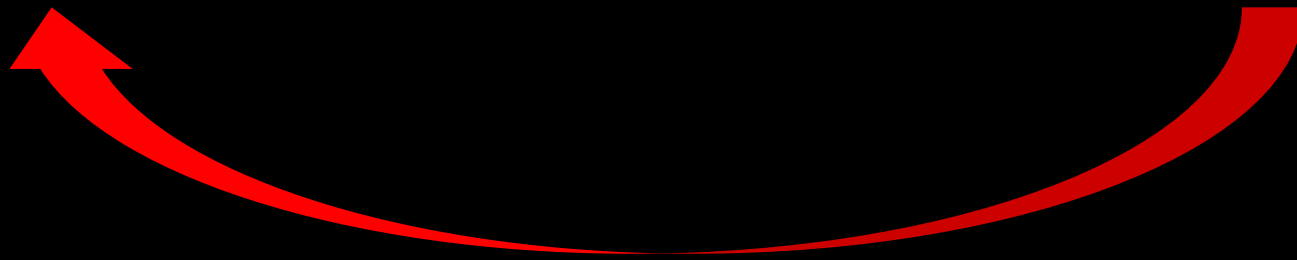
Cinq causes majeures

- **30%** conversion des milieux : forêts tropicales -10 millions ha/an ; 75% des zones humides disparues
- **25%** surexploitation : bois, +40% en 40 ans ; 33% stocks de poissons en surpêche
- **14%** pollution : pesticides x2 en 30 ans (+ toxiques) ; plastique : x10 en 40 ans
- **14%** changement climatique : réchauffement global et aléas en augmentation
- **11%** espèces envahissantes : +70% en 50 ans

MORTS

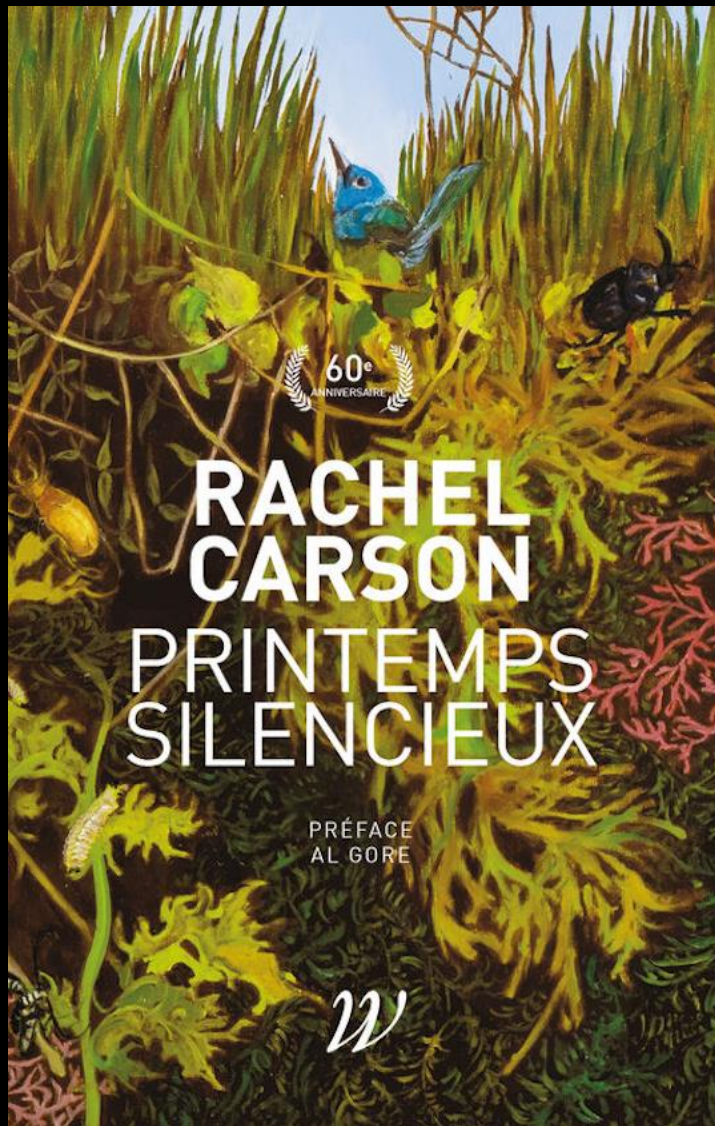
SURVIVANTS

Variation → Tri → Biodiversité



Mutation
& recombinaison génétique

Pollutions

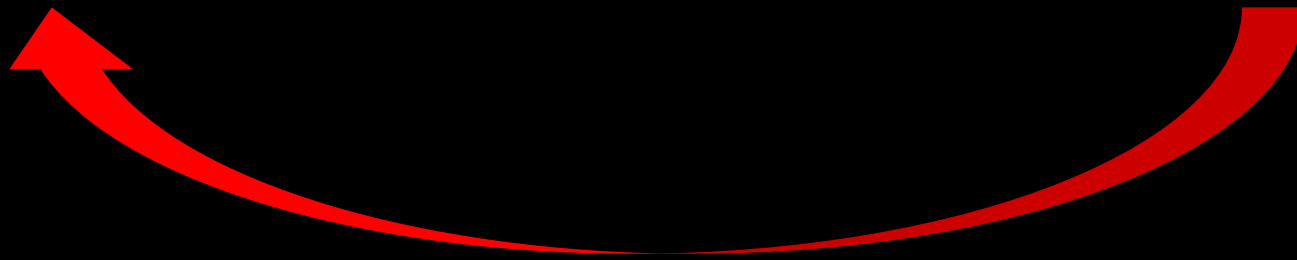


Sur-exploitation



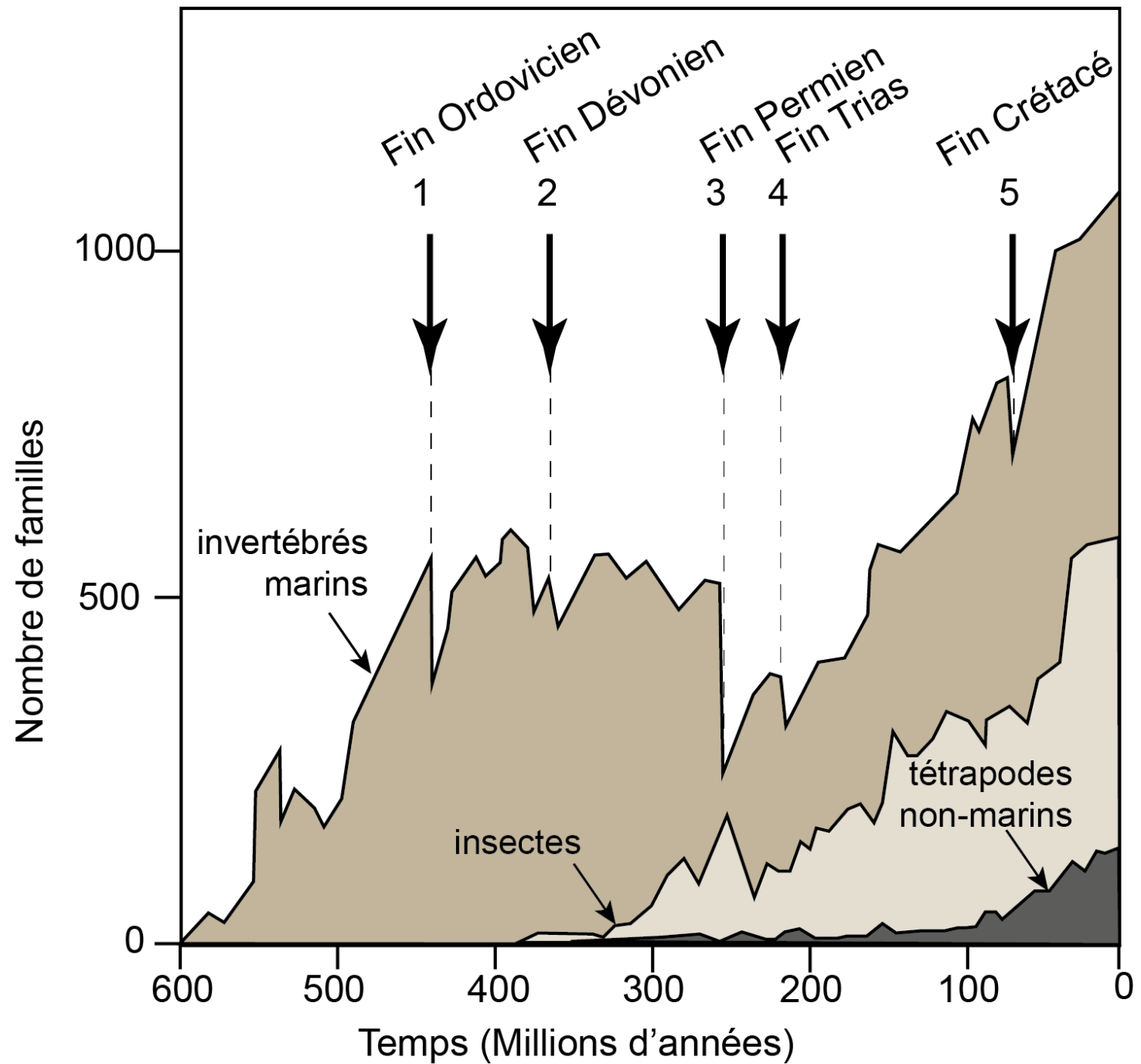
Théorie synthétique de l'Evolution :

Variation → Tri (sélection) → Biodiversité



Recombinaison génétique
& mutation

**Faut-il être inquiet
dès lors ?**



Irréversibilité



**Faut-il être inquiet
dès lors ?**

4 - la biodiversité fonctionnelle

Dans 1 g de sol de chez nous...

un million de bactéries, des milliers d'espèces
plus de mille espèces de champignons



Dans 1 g de sol de chez nous...

Décomposition et recyclage de N, P, S, C



Dans 1 g de sol de chez nous...

Décomposition et recyclage de N, P, S, C

Captation de l'azote atmosphérique



Dans 1 g de sol de chez nous...

Décomposition et recyclage de N, P, S, C

Captation de l'azote atmosphérique

Dissolution lente des roches



Dans 1 g de sol de chez nous...

Décomposition et recyclage de N, P, S, C

Captation de l'azote atmosphérique

Dissolution lente des roches

Pénétration et rétention transitoire de l'eau



Dans 1 g de sol de chez nous...

Décomposition et recyclage de N, P, S, C

Captation de l'azote atmosphérique

Dissolution lente des roches

Pénétration et rétention transitoire de l'eau

Climat : stockage C



Dans 1 g de sol de chez nous...

Décomposition et recyclage de N, P, S, C

Captation de l'azote atmosphérique

Dissolution lente des roches

Pénétration et rétention transitoire de l'eau

Climat : stockage C

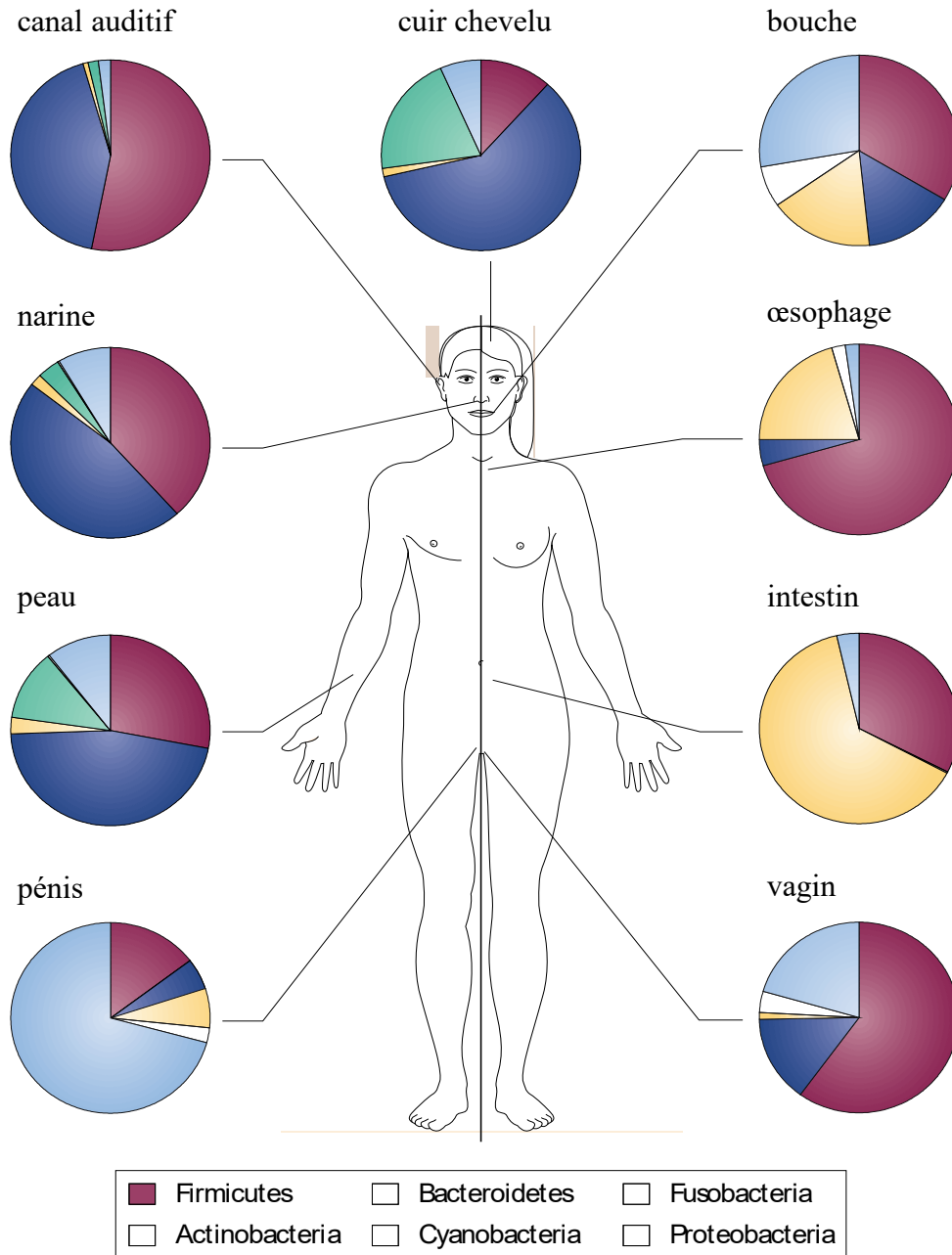
> Nutrition et désaltération de l'humanité

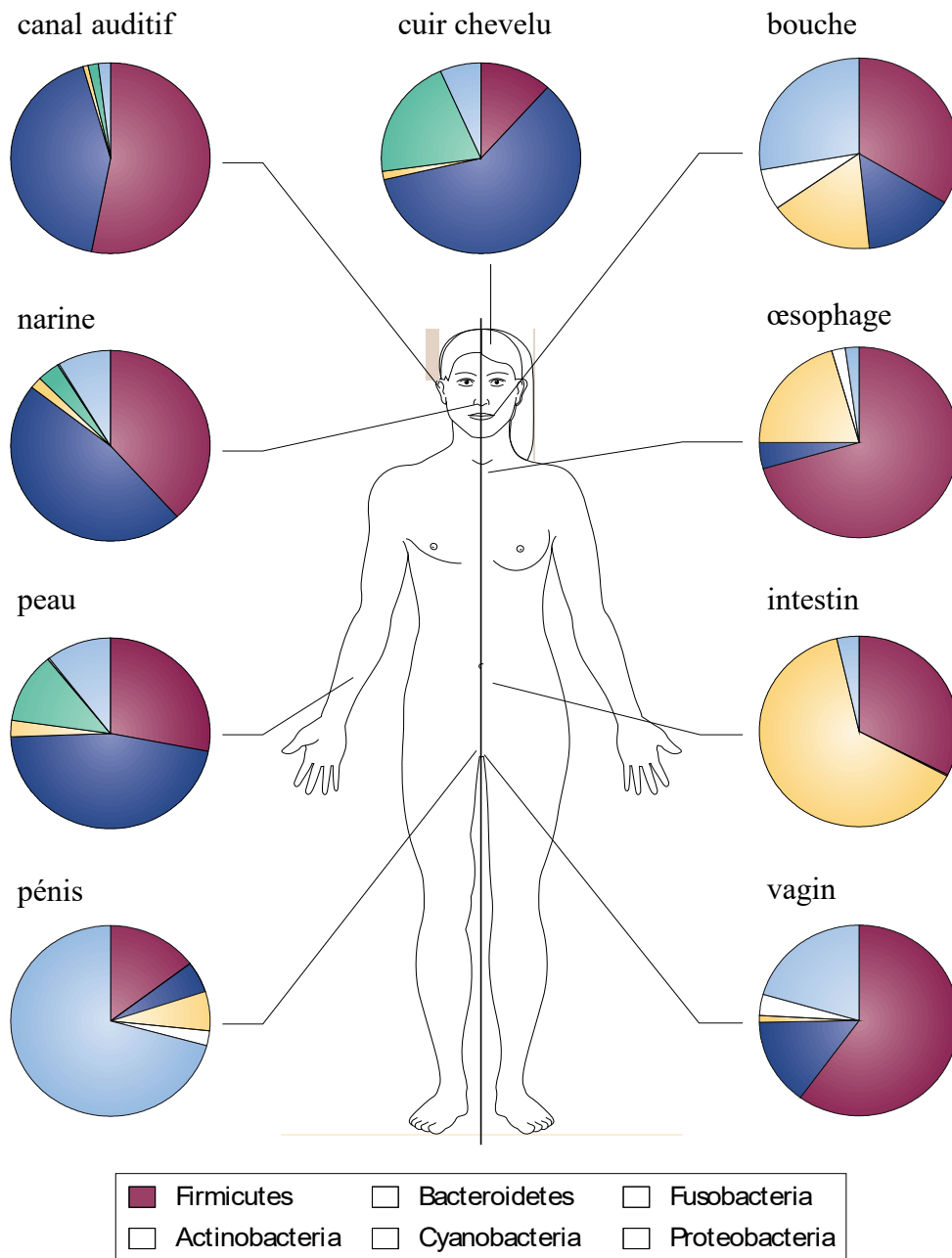


SERVICES ECOSYSTEMIQUES

**10 000 milliards de
cellules humaines**

**... et notre
microbiote**





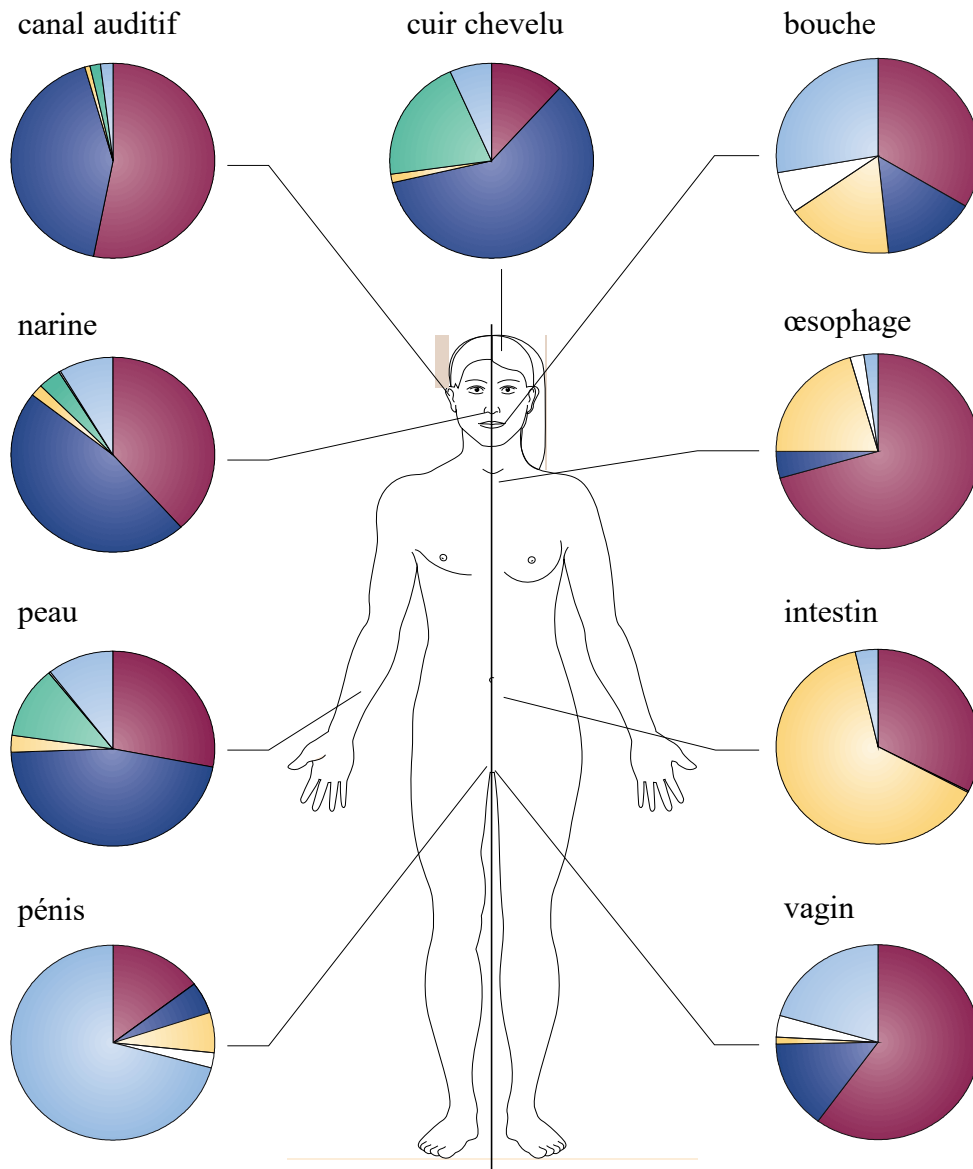
**10 000 milliards de
cellules humaines**

**10 000 milliards de
microbes intestinaux**

**1 000 milliards de
microbes sur la peau**

**100 milliards de
microbes ailleurs**

... biodiversité ordinaire



Digestion

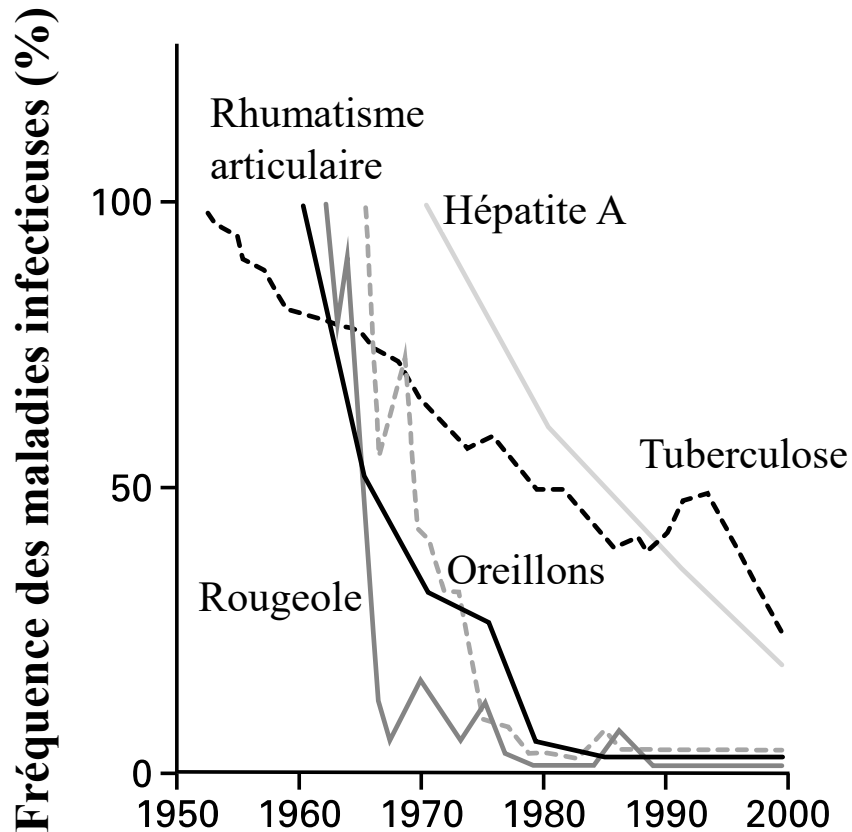
**Régulation du
métabolisme**

Protection

**Régulation du système
immunitaire**

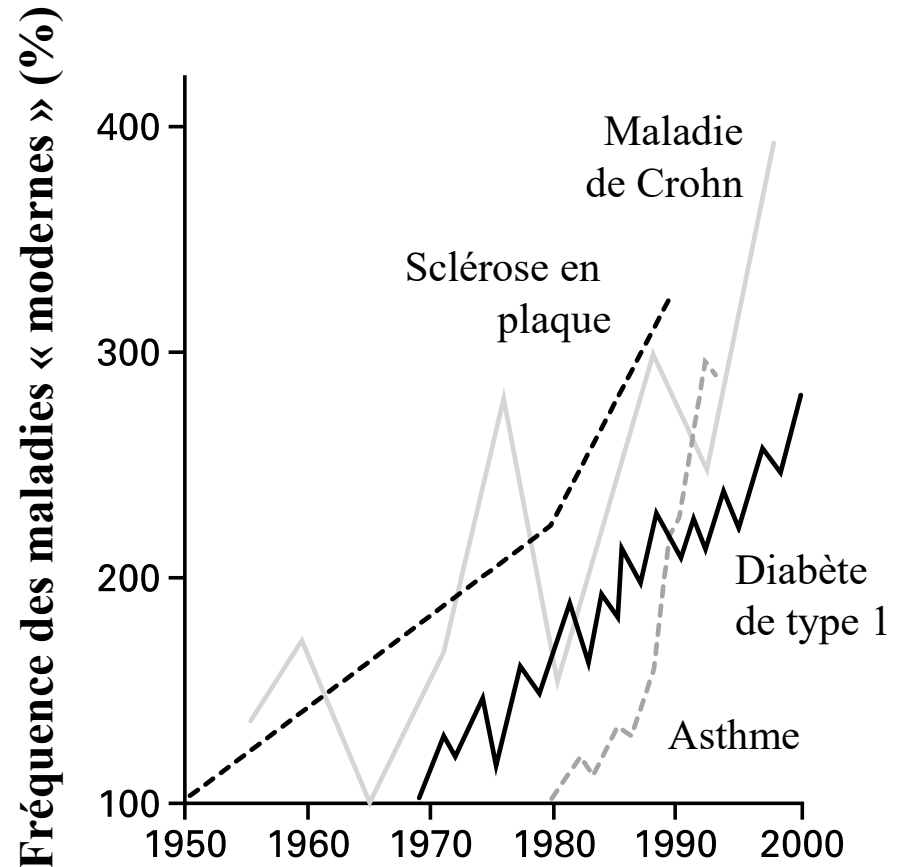
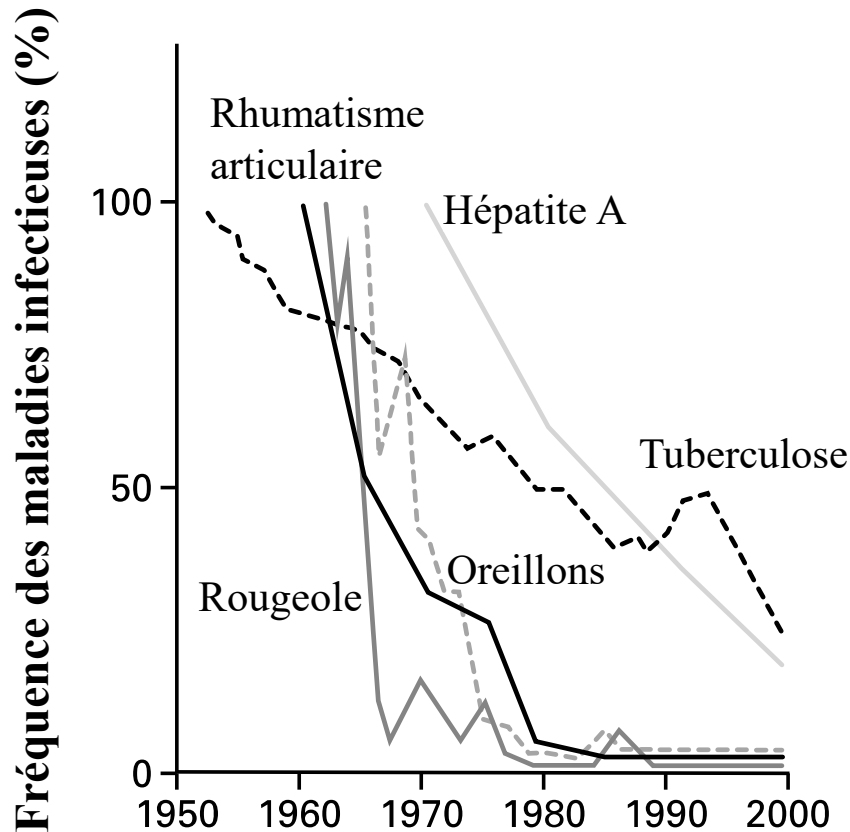
**Effet sur le système
nerveux**

MICROBIOTE ET SANTE



D'après J.-F. Bach

MICROBIOTE ET SANTE

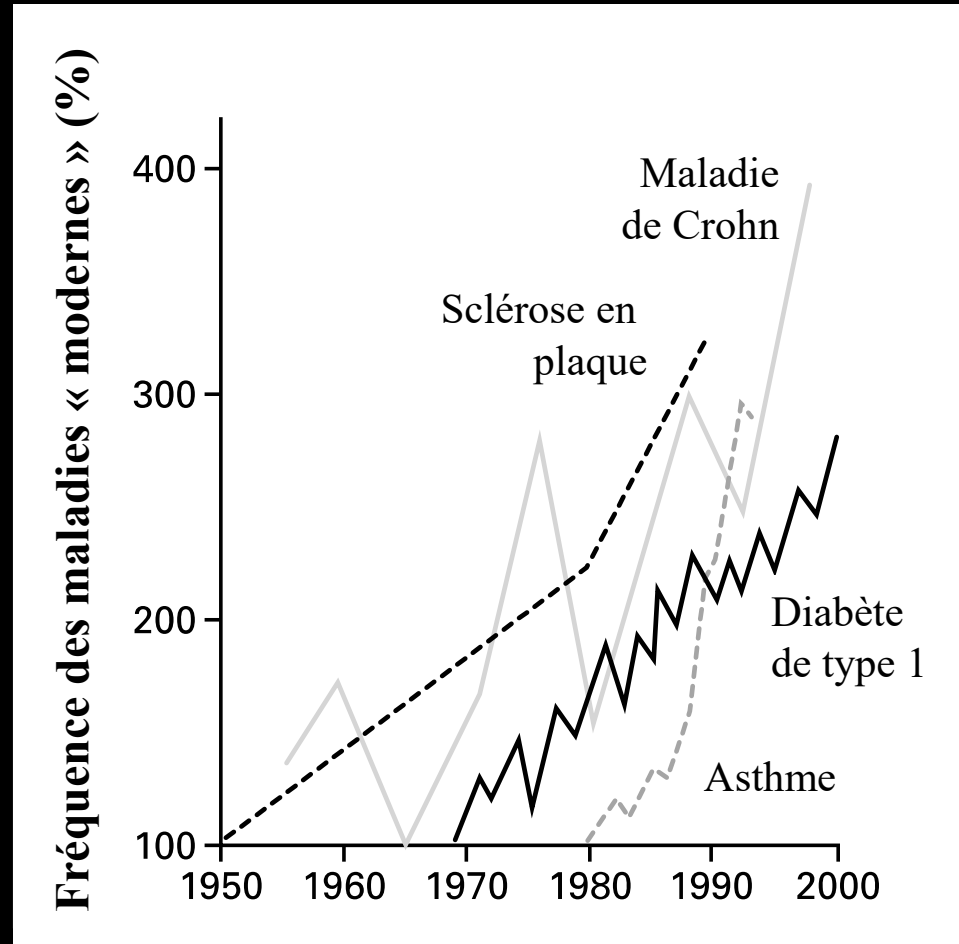


D'après J.-F. Bach

MICROBIOTE ET SANTE

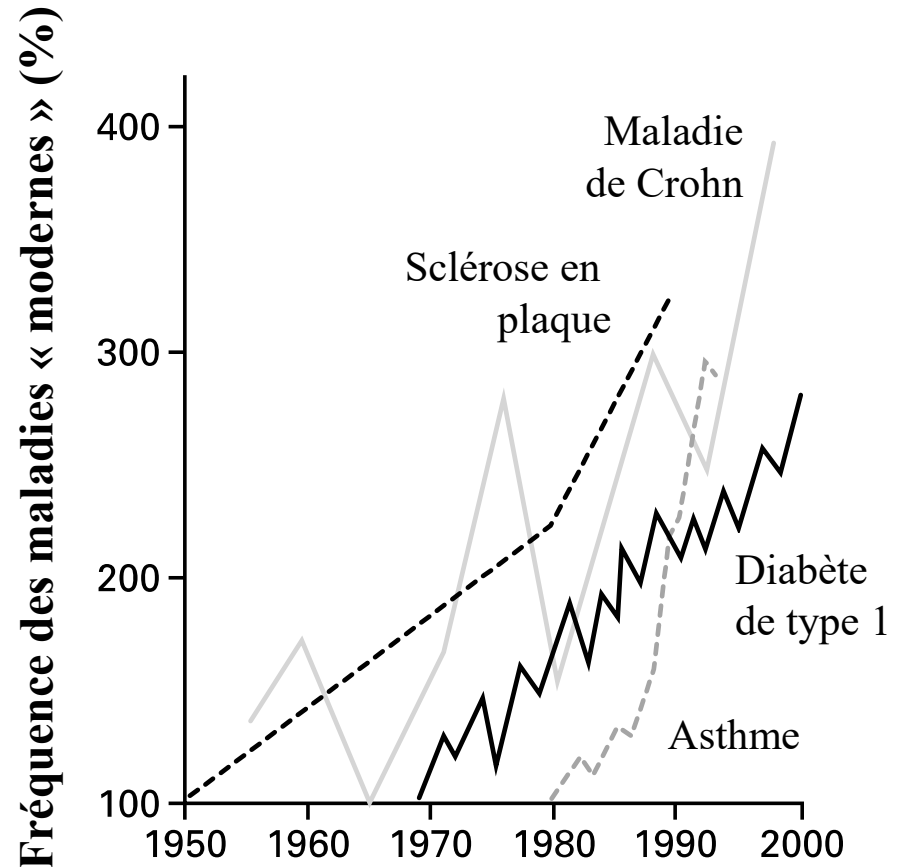
Maladies :

- du **métabolisme**
(diabète, obésité...)
- du **système immunitaire** (asthme, allergie, maladies auto-immunes...)
- du **système nerveux**
(autisme, Parkinson, Alzheimer...)



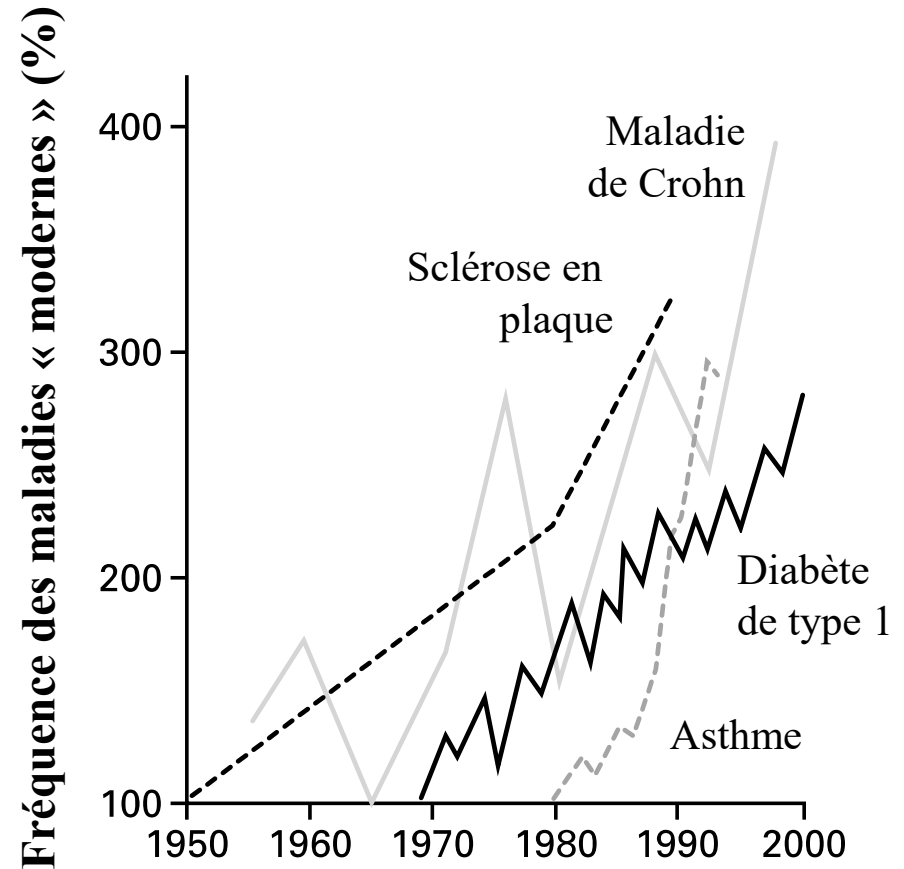
MICROBIOTE ET SANTE

1,5 à 3 fois moins de diversité d'espèces que nos ancêtres ou des individus amazoniens



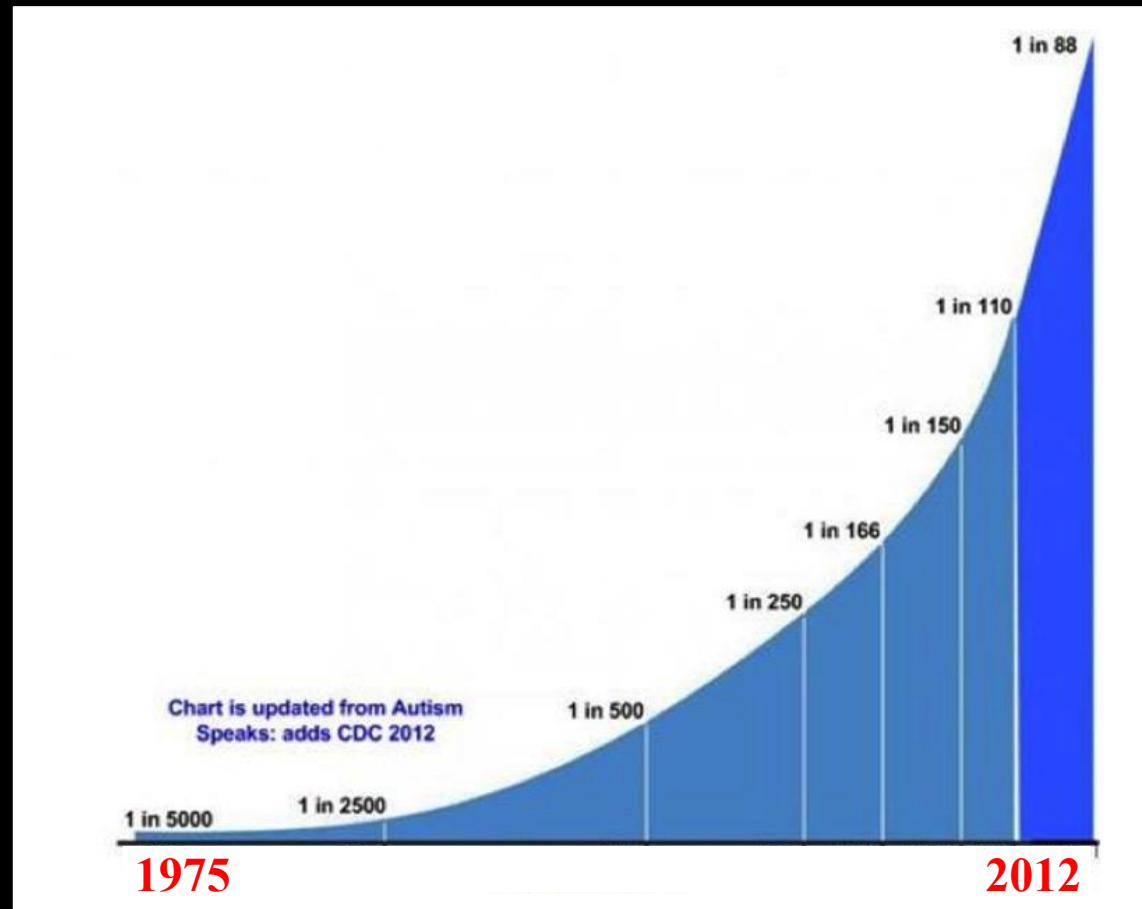
MICROBIOTE ET SANTE

25% des occidentaux souffrent d'une des maladies « de la modernité » en 2025



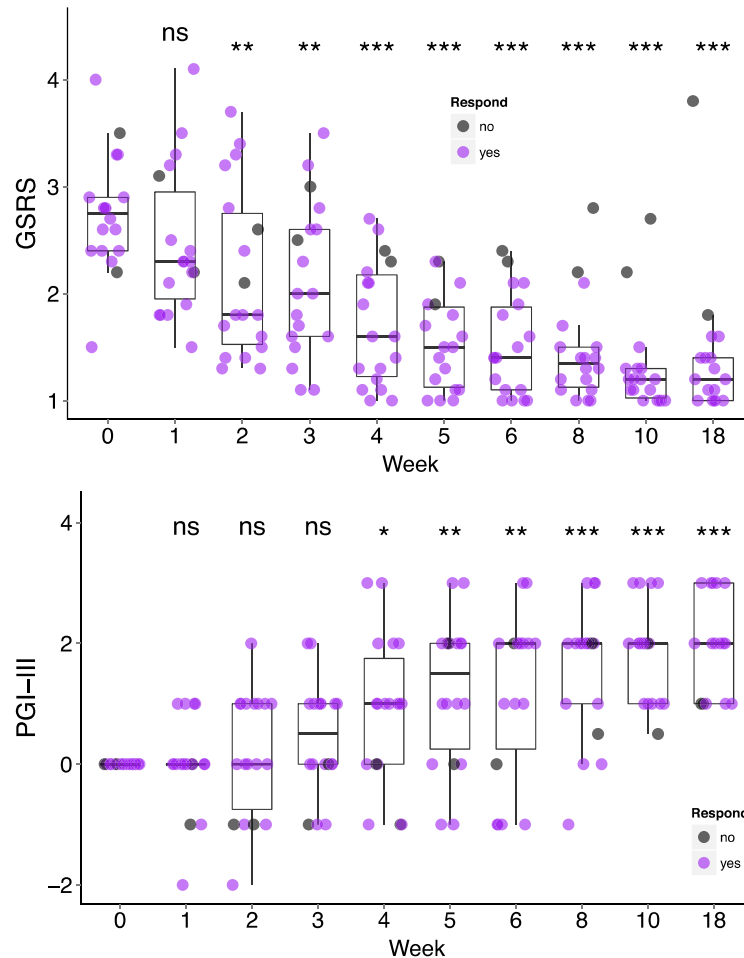
MICROBIOTE ET SANTE

Une expo-
nentielle
aux USA



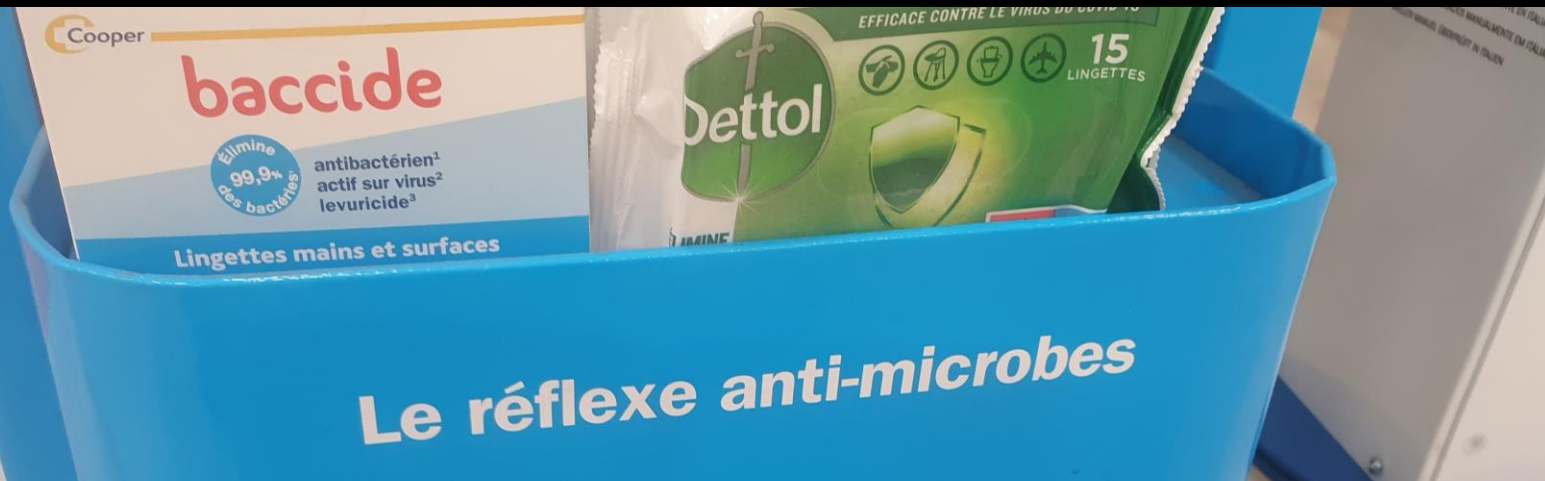
1/88 naissance aux USA ; 1/150 en Europe. La meilleure détection explique 25% de la hausse

MICROBIOTE ET SANTE



8 semaines de
transfert fécaux
sur 18 enfants
autistes

MICROBIOTE ET SANTE



MICROBIOTE ET SANTE

PREBIOTIQUES



les avantages des fibres alimentaires

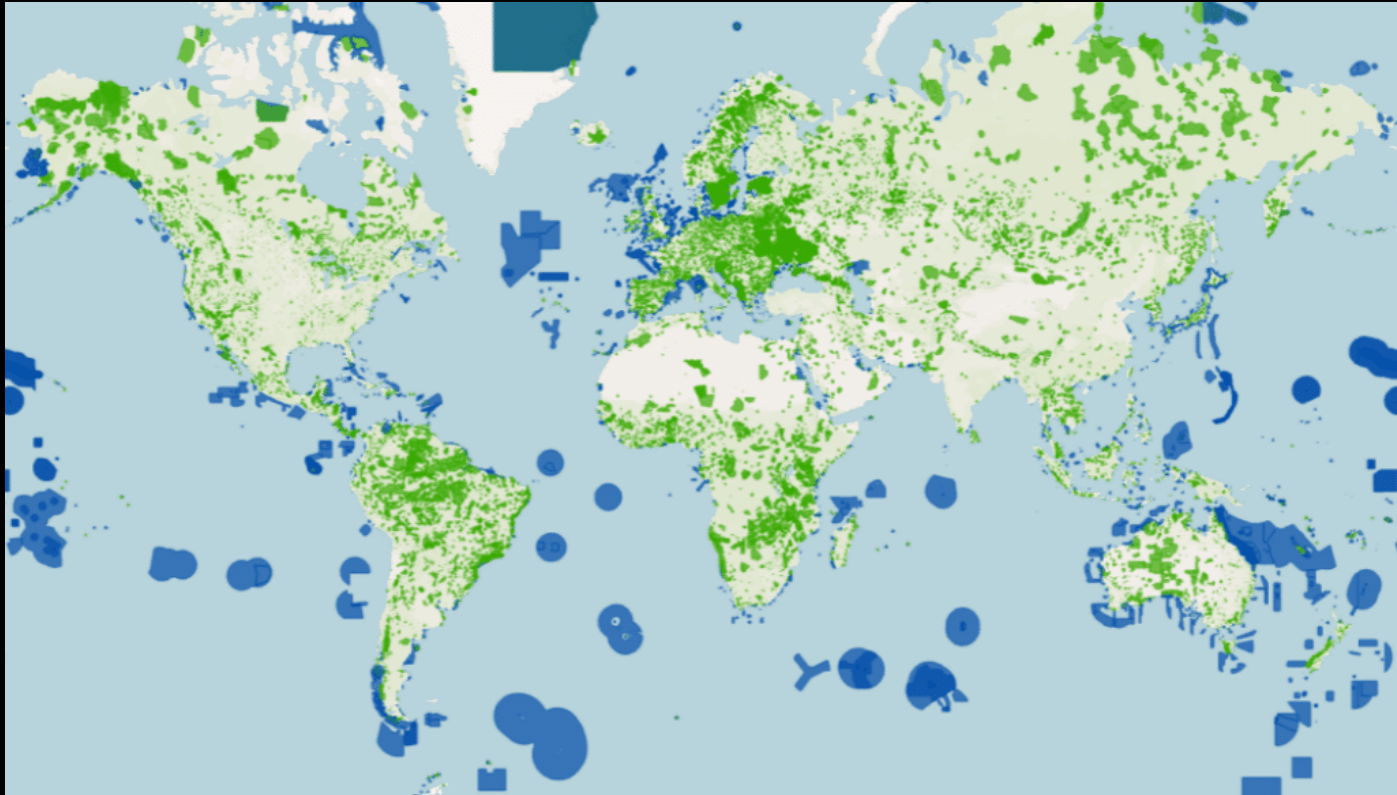
De la bio- diversité comme humanisme

Marc-André Selosse

SeuilLibelle

5 - la biodiversité comme outil

15% des **terres** et 10% des **eaux territoriales** sont couvertes par des aires protégées (mais des zones-clés non couvertes et des législations branlantes)



Viser **30% de la surface** pour préserver l'héritage

Le Parc National Suisse (1917)

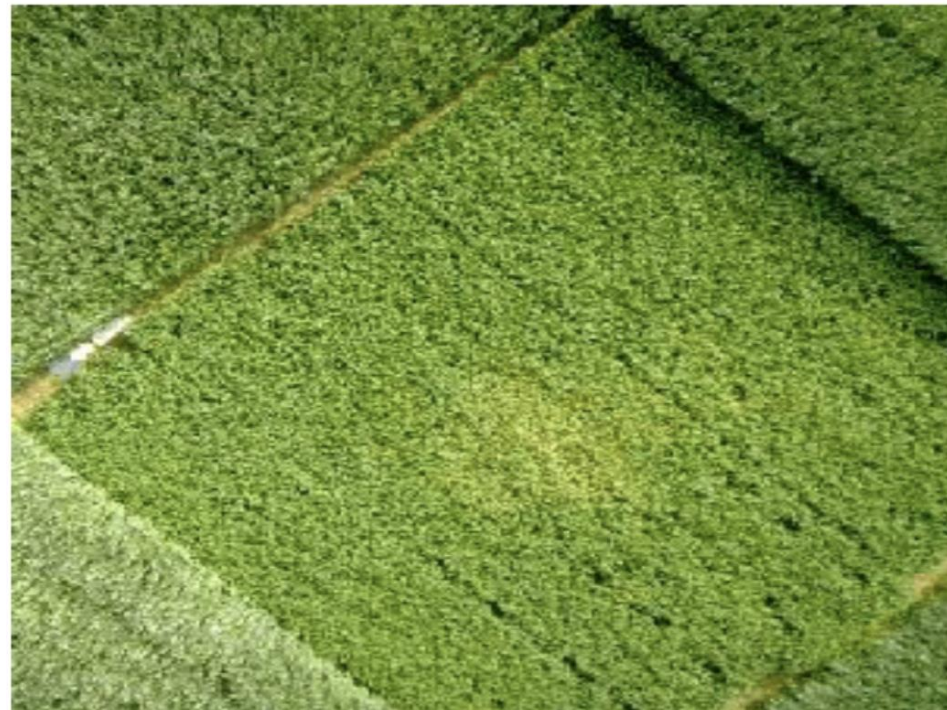


La diversité génétique pour freiner les maladies

Attaque de rouille jaune sur ...



Champ monovariétal

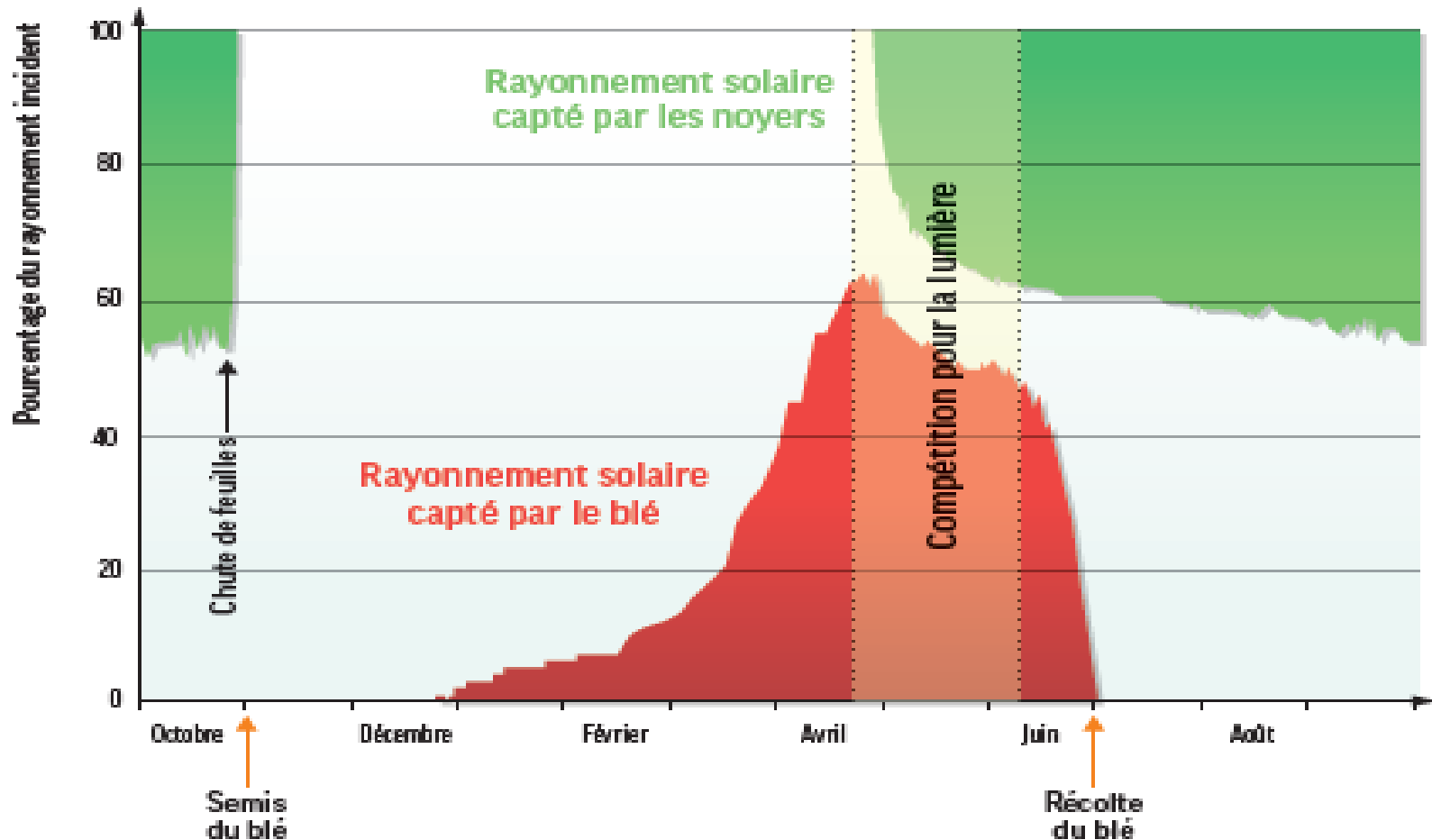


Variétés mélangées



Peupliers – céréales sur 14 ans

Des feuilles à différentes périodes



D'après HiSafe + Cosme *et al.*, 2015
In Rebulard, 2018, Le Défi alimentaire

Land Equivalent Ratio

Mixture

Separation

Agroforestry

Agriculture

Forest

0.8 ha

0.6 ha

1 ha

LER = 1.4 ha



CULTURES MELANGEES



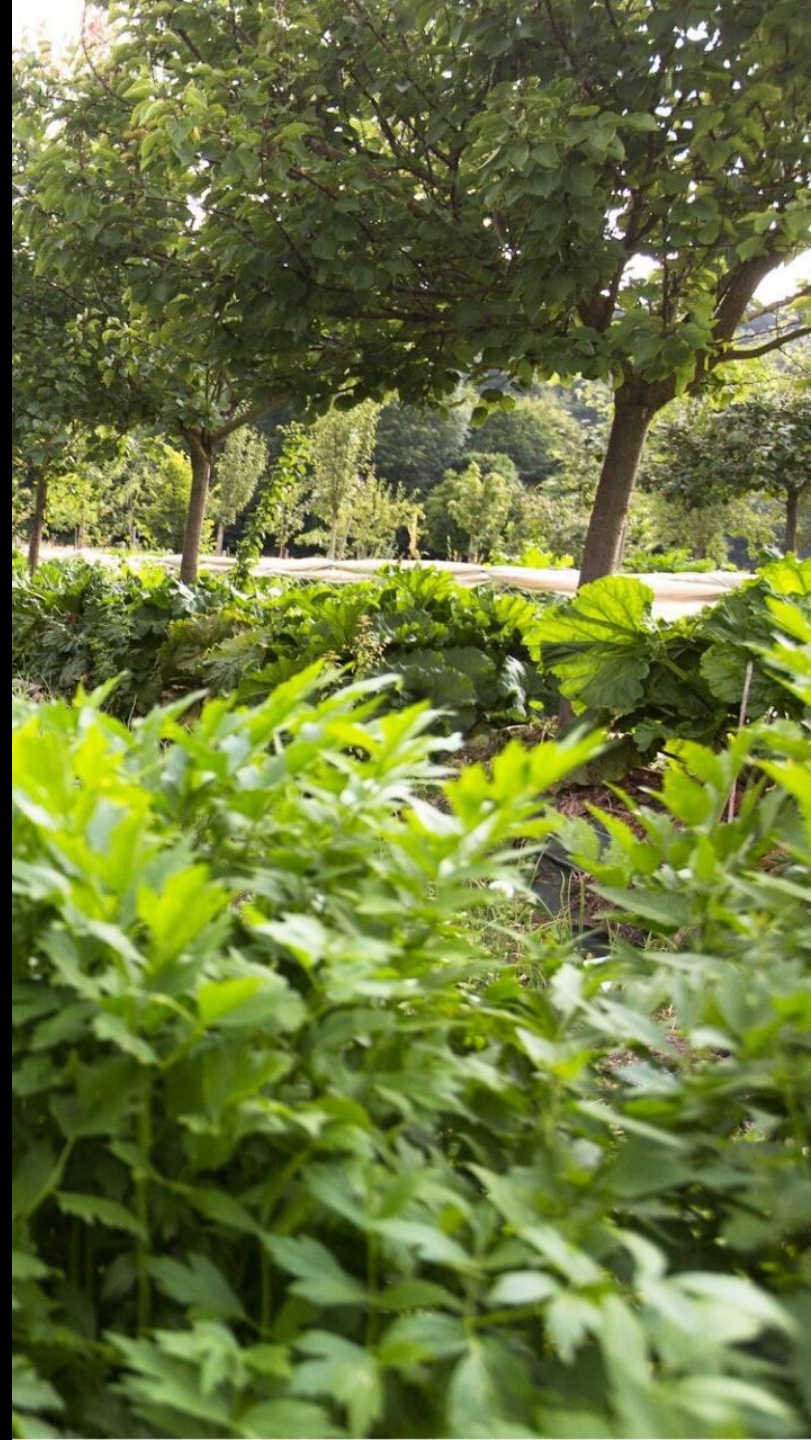
CULTURES MELANGEES

Bioagresseurs - 43%

Autant en 1 ha que
sur 1,3 ha si
cultures séparées

Revenu agricole x1,3

Rendement énergie x1,4



HAIES



HAIES

Préservation de la biodiversité

Contrôle des bioagresseurs + 84%

Auxiliaires de pollinisation

Limitation de l'érosion

Limitation du dessèchement / vent

Stockage de carbone

Infiltration de l'eau

Paysagers

Production: fruits, bois, paillages...





LE GROUPE CIAM-FRANCE

URBANISME DES C.I.A.M.

LA CHARTE D'ATHÈNES

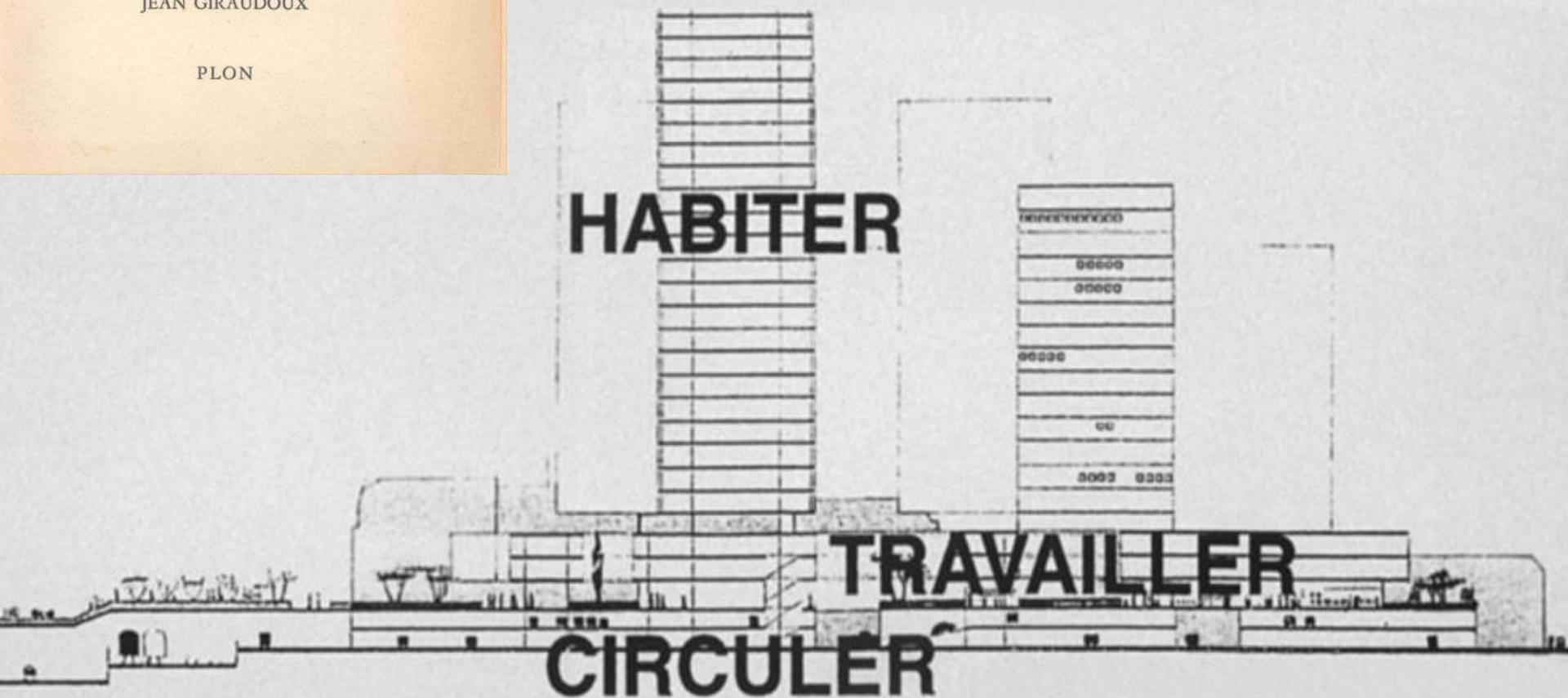
avec

UN DISCOURS LIMINAIRE

de

JEAN GIRAUDOUX

PLON







NATURE EN VILLE :

**Isolation thermique,
particulaire & phonique**

**Sol éponge (contre les
inondations)**

Îlots de fraîcheur

Un peu de nourriture

Biodiversité

Bien-être





Pas d'exotiques...

A Placebo-controlled double-blinded test of the biodiversity hypothesis of immune-mediated diseases: Environmental microbial diversity elicits changes in cytokines and increase in T regulatory cells in young children

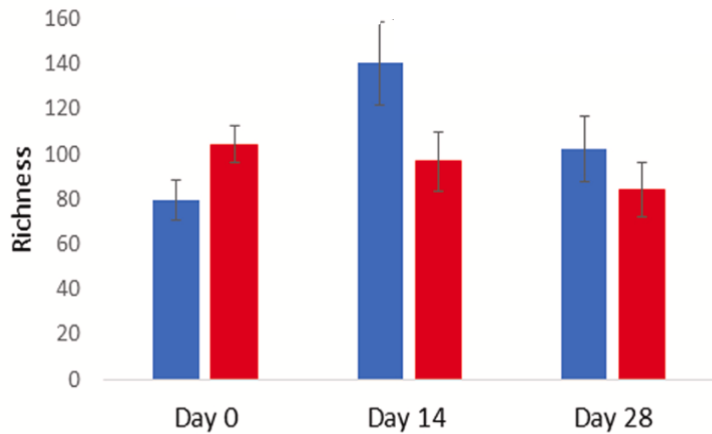
Enfants de 3–5 ans qui jouent 2 x par jour 30 min dans du sable pendant 14 jours (2 groupes de 13 enfants).

"Intervention group", sable mêlé de sol naturellement riche en microbes.

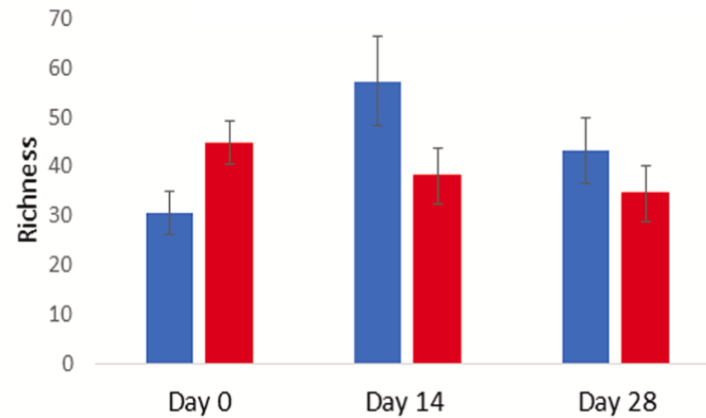
"Placebo group", sol semblable mais avec tourbe stérile, sans microbe.

Colonisation du microbiote de la peau

Firmicutes



Clostrida

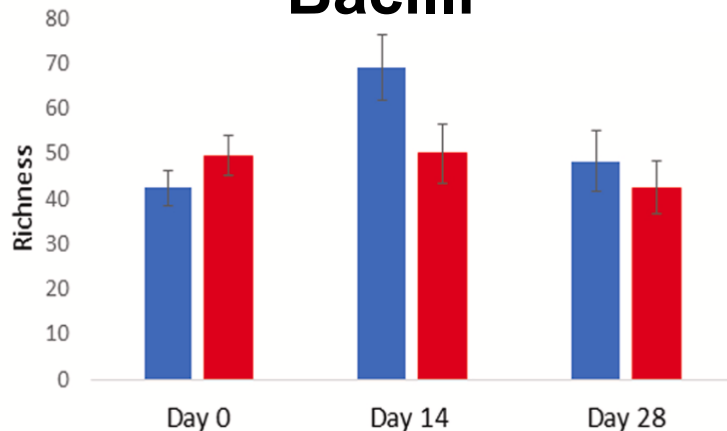


Sable :

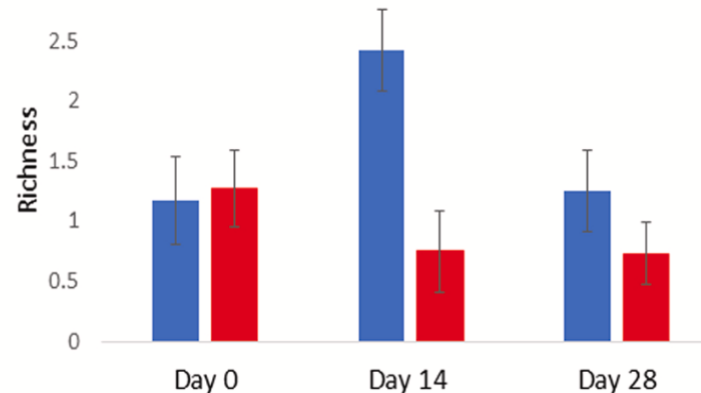
**avec
microbes**

**sans
microbe**

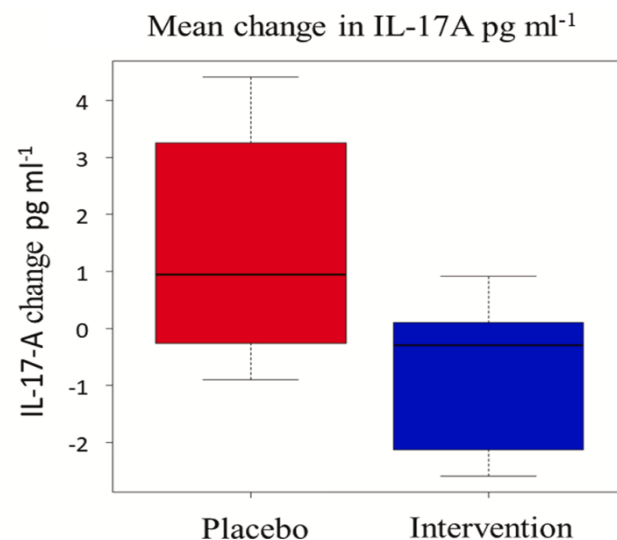
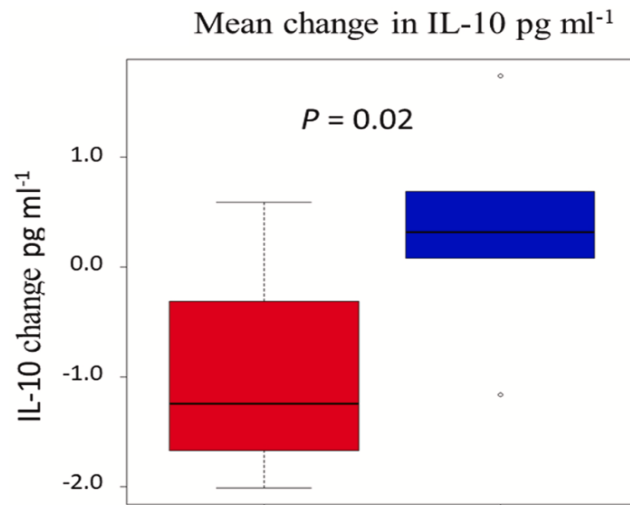
Bacilli



Thermoactino.



Mesures de deux interleukines, pg.ml⁻¹ au jour 14



Sable :

**Meilleur
équilibre
IL10/IL17**

**avec
microbes**

**sans
microbe**

Green spaces and cognitive development in primary schoolchildren

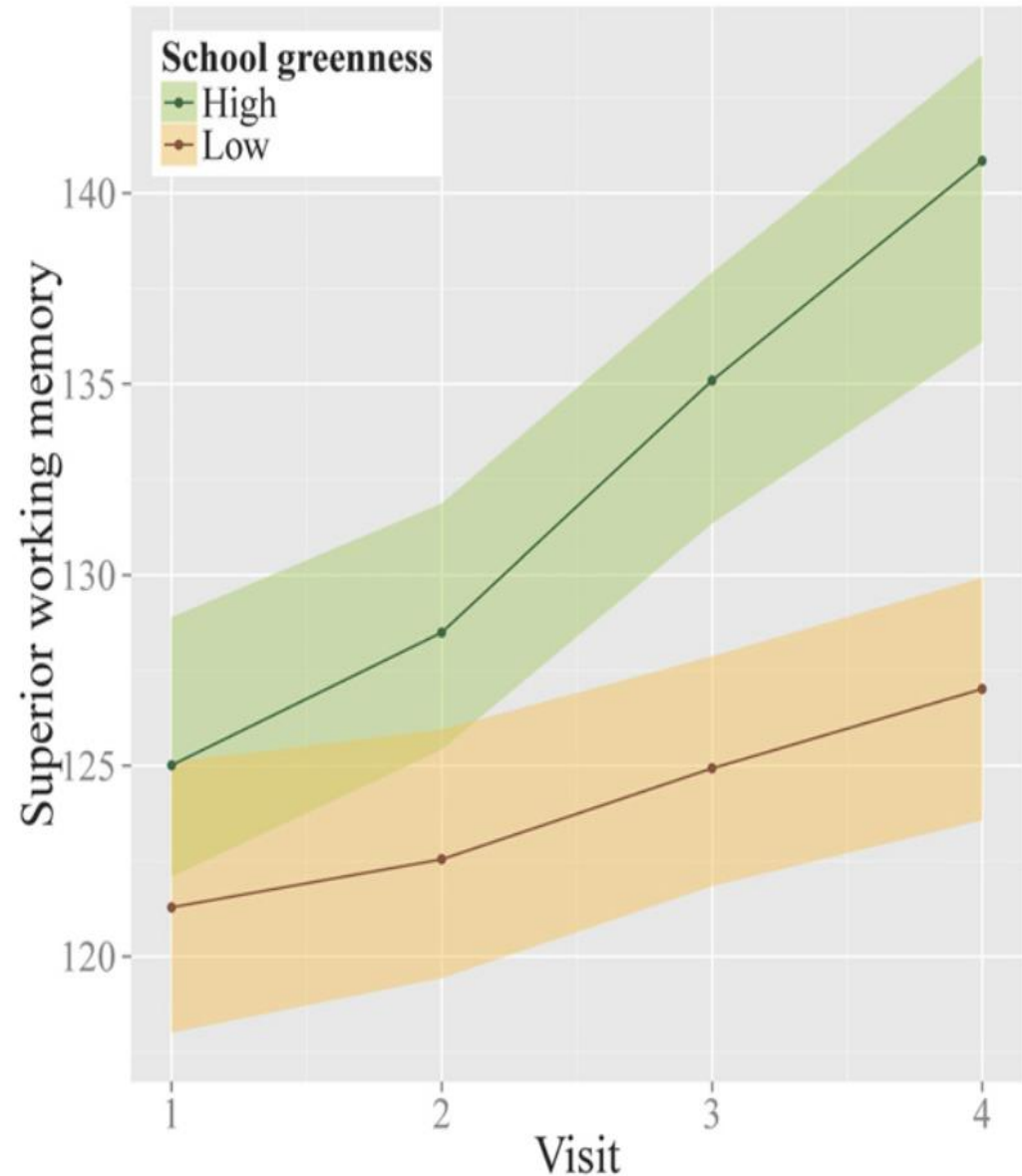
Progrès sur 12 mois
de la mémoire pour

les 30% d'enfant
les plus en contact et

les 30% d'enfants
les moins en contact

avec les espaces verts

2600 enfants scolarisés
à Barcelone



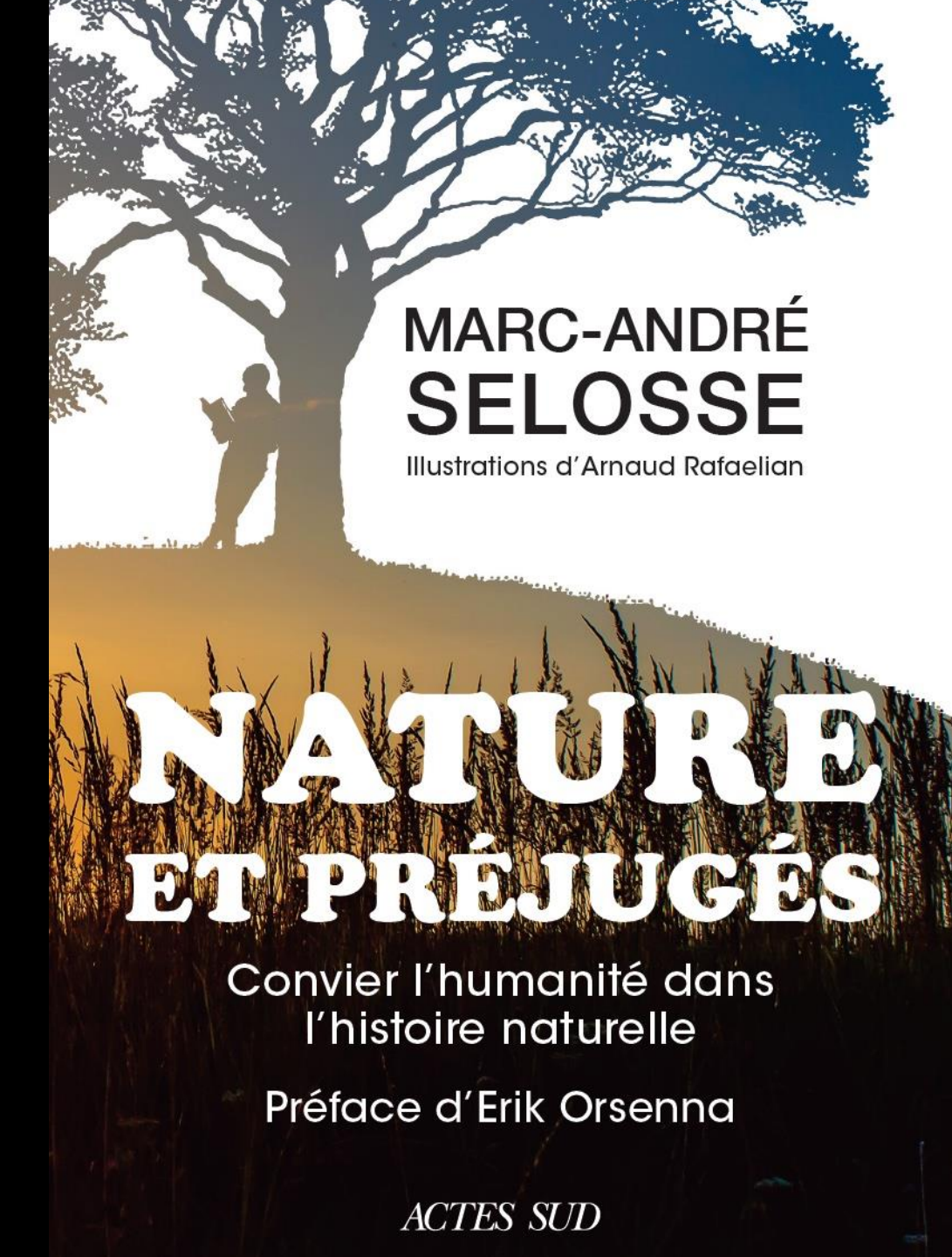






*La biologie
n'est une
fatalité que
si on
l'ignore*

Jerome H. Barkow, anthropologue canadien



MARC-ANDRÉ
SELOSSE

Illustrations d'Arnaud Rafaelian

NATURE ET PRÉJUGÉS

Convier l'humanité dans
l'histoire naturelle

Préface d'Erik Orsenna

ACTES SUD

Suivez-moi !

sur LinkedIn

&

via **ma page**
Facebook

Fédération

BiGée

Des sciences pour la Société

<https://www.biogee.org/>