

Objectif de l'exposé

Anthropocène = *axe idéal pour aborder toutes les :*

Compétences DD

Vision systémique

Vision systémique

Vision prospective

Vision "prospective"

Vision changements

Vision
changements

Vision collective

Vision collective

Vision responsable
et éthique

Vision responsable
et éthique

Pierre Dutuit

pierre.dutuit@gmail.com

(janvier 2021)

Approche

Deux facteurs anthropiques de stress

CFC gaz réfrigérant

CO₂ gaz à effet de serre

Je soulignerai :

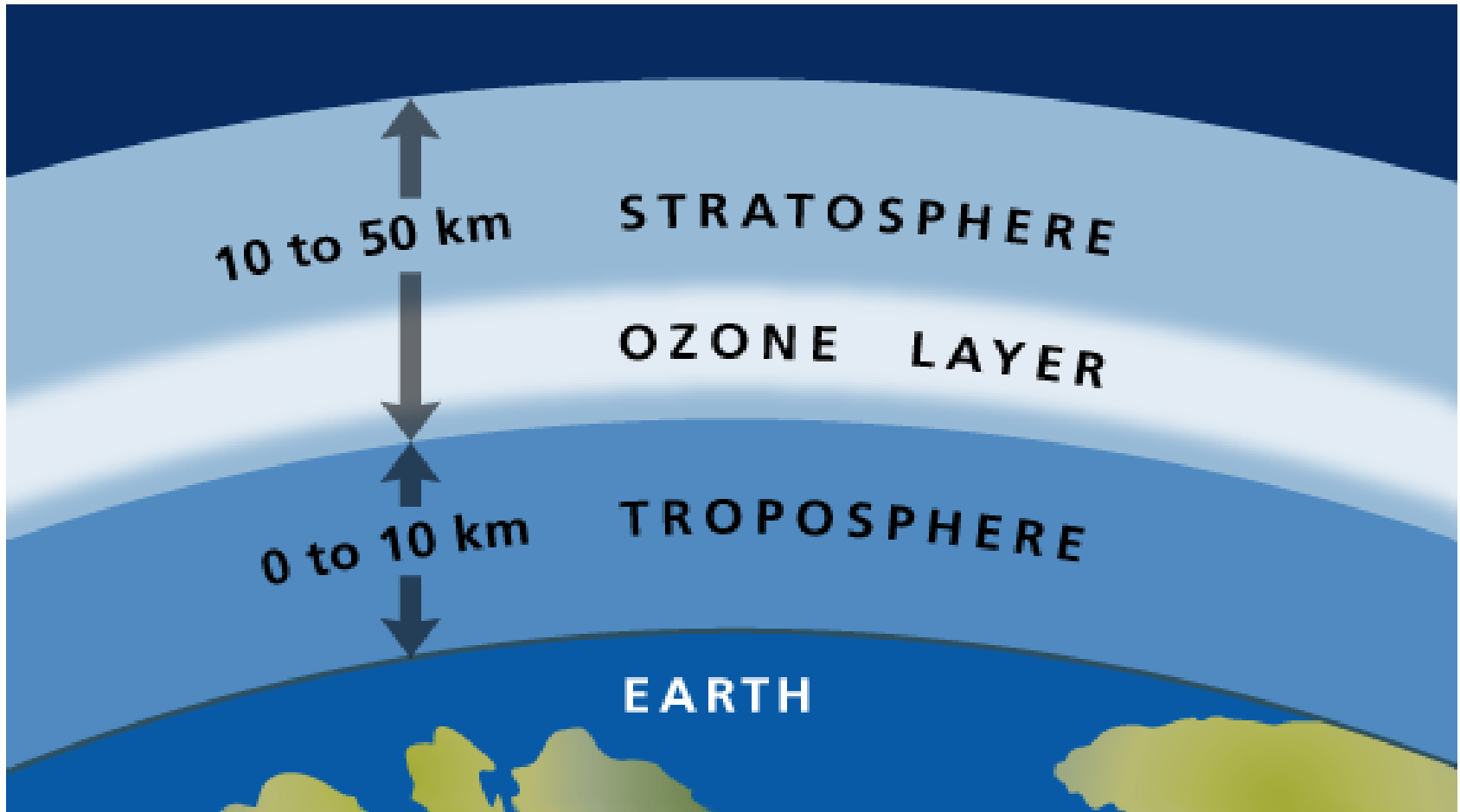
La nécessaire pluridisciplinarité

Les étapes de la prise de conscience

CFC (chlorofluorocarbures)

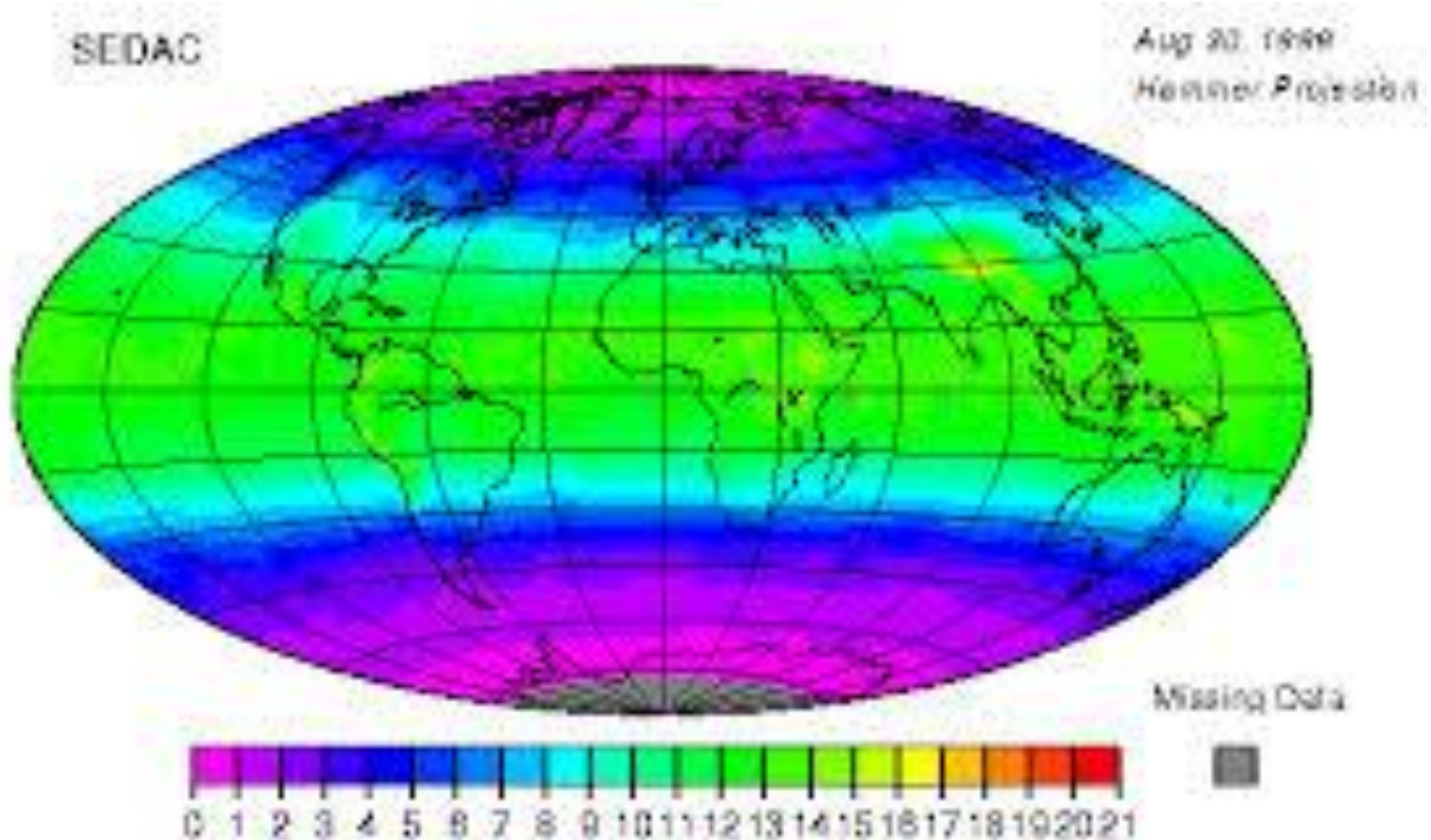
1938 Production de CFC

1974 1^{ère} alerte : les CFC appauvrissent la **couche d'ozone**



La diminution de densité en O_3 se fait aux pôles

On parle de « trou » dans la couche d'ozone

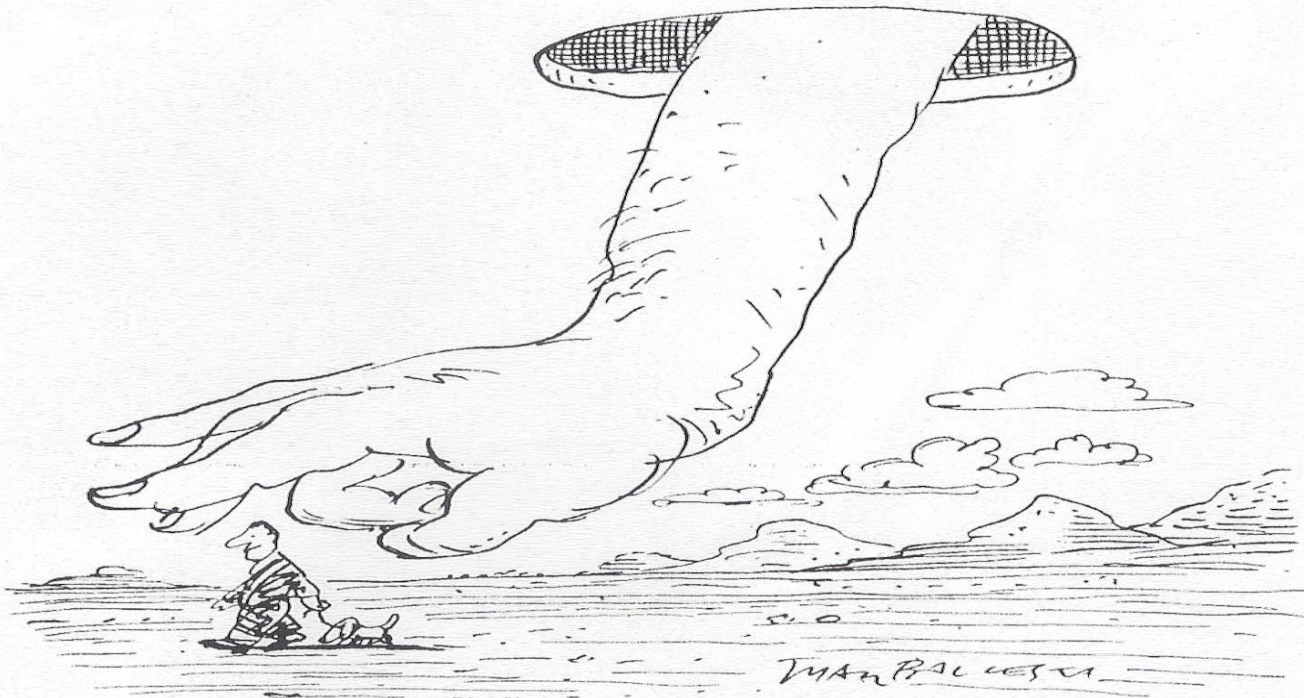


La couche d'ozone bloque les **UV**

Or, les UV > facteurs de **mutations**

Problème : le « trou » laisse passer les UV

Ozone par Ballesta



CFC

Premières mesures **1987** ($\Delta t = 50$ ans)

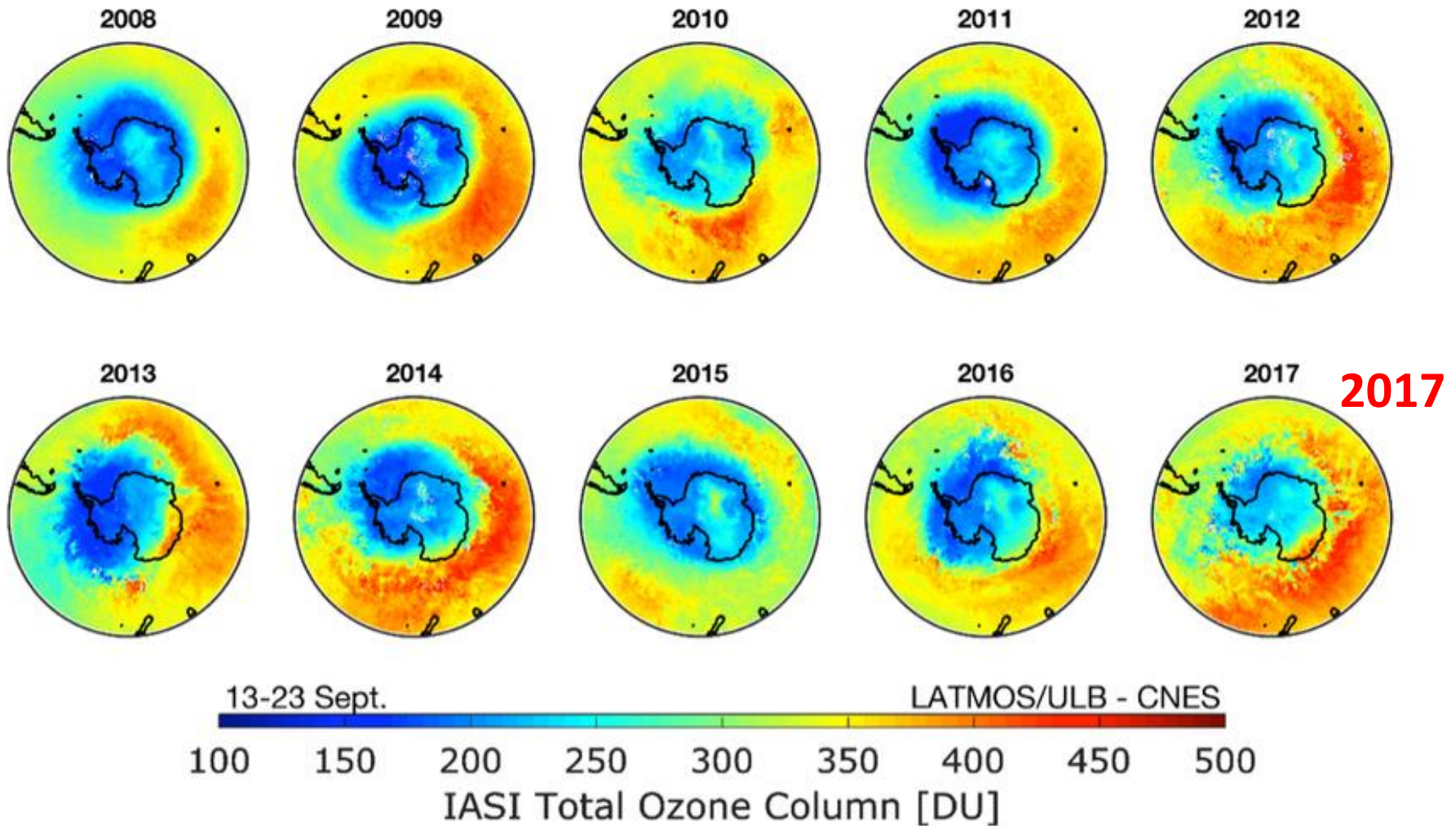
*Interdiction des **CFC** (Montréal)*

Premiers effets notables **2020** ($\Delta t = 80$ ans)

*Début de restauration de la **couche d'ozone***

« Trou » = Zone bleu foncé

2006



1972

Prise de conscience mondiale pour l'environnement

Club de Rome

Association internationale, non politique, réunissant des scientifiques, des humanistes, des économistes, des industriels.

Rapport : « Halte à la Croissance ? » / croissance zéro

Sommet de la Terre de Stockholm

- Rapport : « Nous n'avons qu'une terre »

- Plan d'action pour l'écologie / pollution

La question des CFC :

Implique

la pluridisciplinarité

Physique : UV, atmosphère

Chimie : réaction entre CFC et ozone

Biologie : mutation

Géopolitique : Sommet de la Terre

permet le développement

des compétences

Vision systémique

Vision
changements

Vision "prospective"

Vision collective

Vision responsable
et éthique

Gaz à effet de serre | PARSELÇUK

27 nov 2019



1896

1^{ère} alerte

Corrélation entre température x taux de CO₂

Svante Arrhenius

S'inquiétait de l'accumulation CO₂ dans l'atmosphère.

Avec les bonnes raisons et des valeurs de réchauffement presque bonnes !

Prix Nobel de Chimie en 1903

variation de vitesse des réactions chimiques avec la température

1992 à Rio - Convention sur les changements climatiques

2015- Conférence de Paris sur le climat (COP21)



16-11-2017

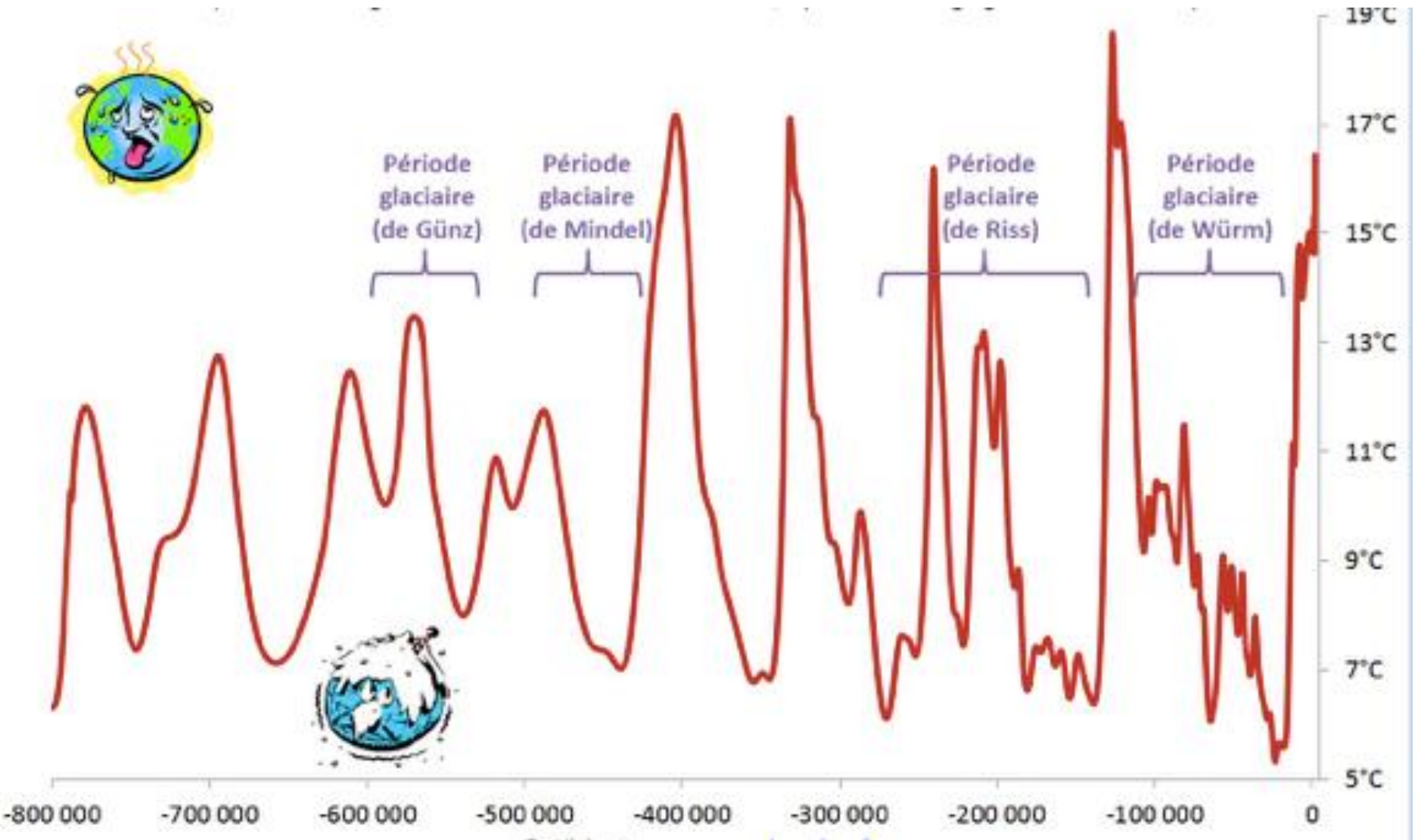
CARTE BLANCHE – SERGUEI | **Réchauffement**



Variations non anthropiques de la température de la planète

- 800 000 ans

Actuel

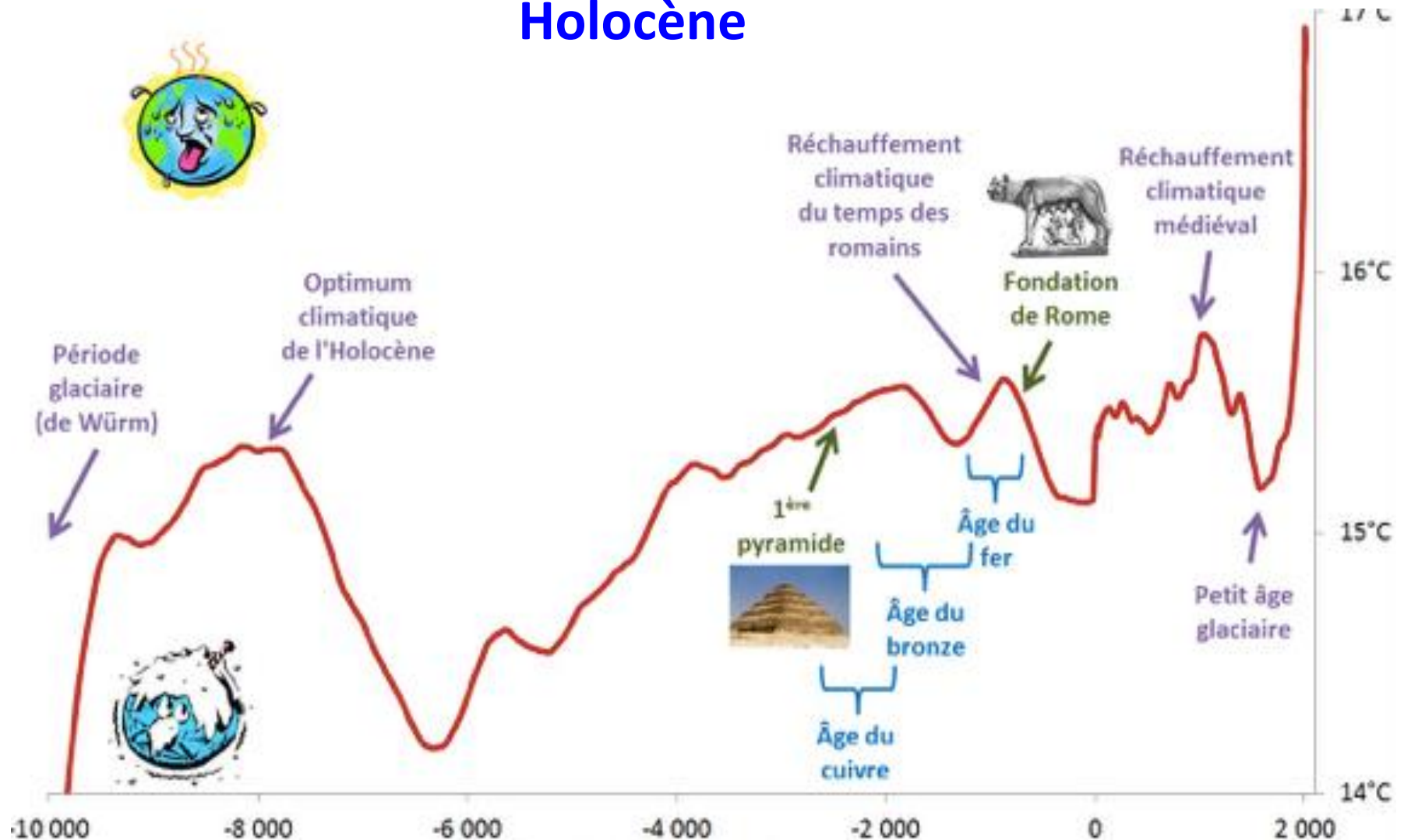


Évolution de la température moyenne de la planète

- 12 000 ans

Petit âge glaciaire
Vers 1400

Holocène

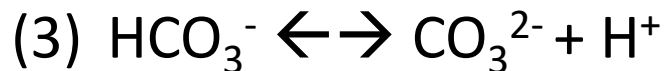
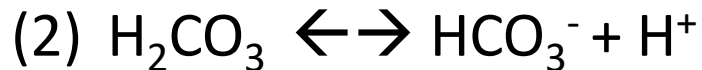
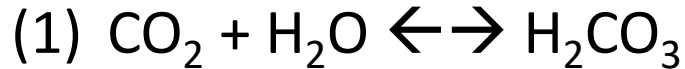


Augmentation du taux de CO₂ atmosphérique

« L'acidification » des océans

Augmentation du taux de CO₂ océanique

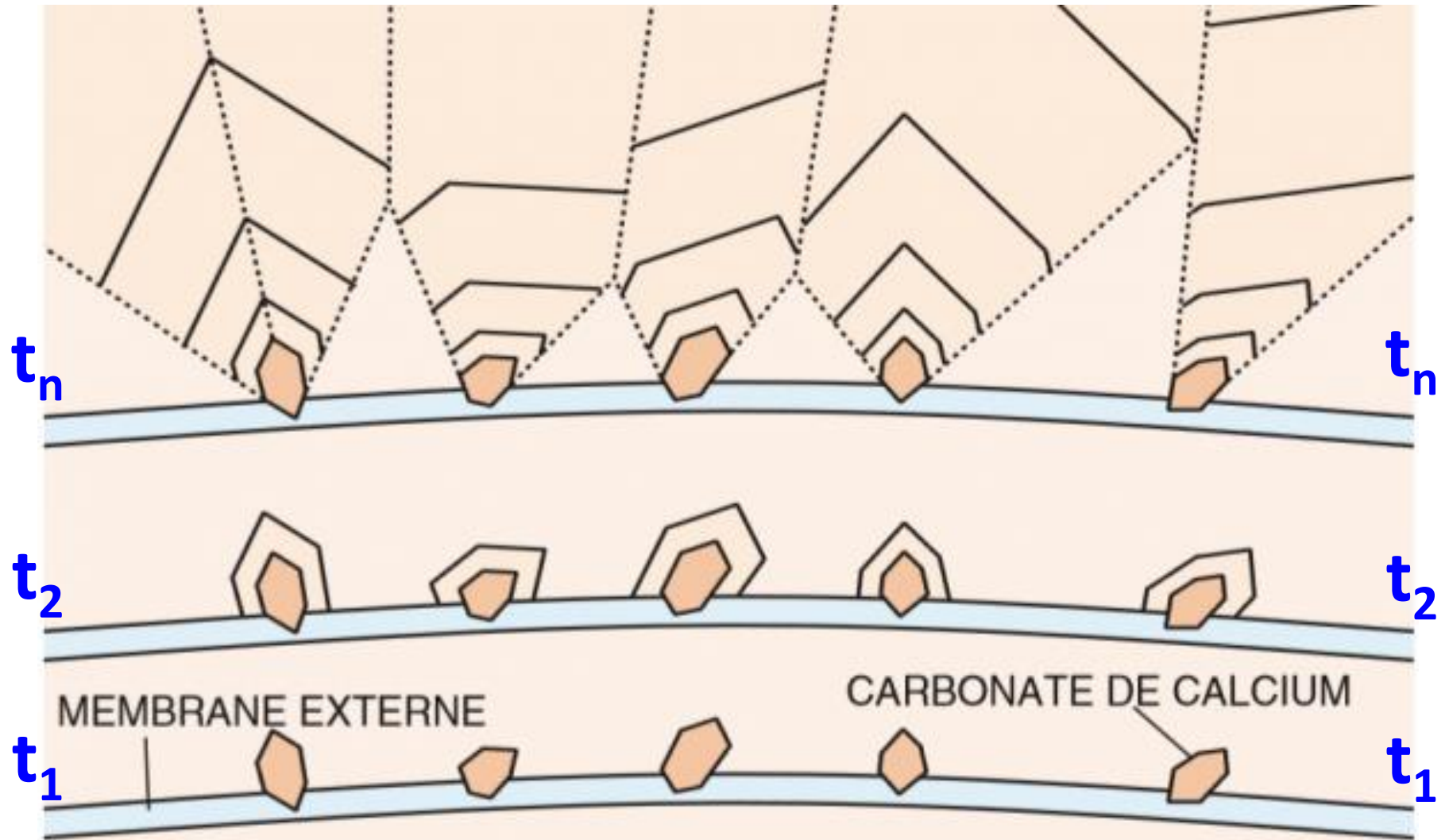
Baisse du pH des océans



Conditions défavorables

pour la formation du **calcaire** : CaCO₃

Or : la synthèse biologique
des **exosquelettes (coquilles, etc.)** nécessite du CaCO_3



Baisse du **pH** et augmentation des **températures océaniques**

Stress pour : de nombreux écosystèmes

Impact sur : de nombreuses ressources halieutiques

Les coraux sont des organismes :

- symbiotiques
- à exosquelette



Aborder la question des GES :

Implique

la pluridisciplinarité

Physique : IR, effet de serre

Chimie : GES

Paléoclimatologie

Géopolitique : Sommet de la Terre

Biologie, écologie : impacts sur le vivant

permet le développement

de compétences

Vision systémique

Vision
changements

Vision "prospective"

Vision collective

Vision responsable
et éthique

Problématique : Holocène / Anthropocène ?

Un marqueur incontestable d'une ère

Falaises calcaires du Crétacé

Fin du Mésozoïque (« ère secondaire » = -250 à - 66 Ma)



Marqueurs de l'anthropocène ?

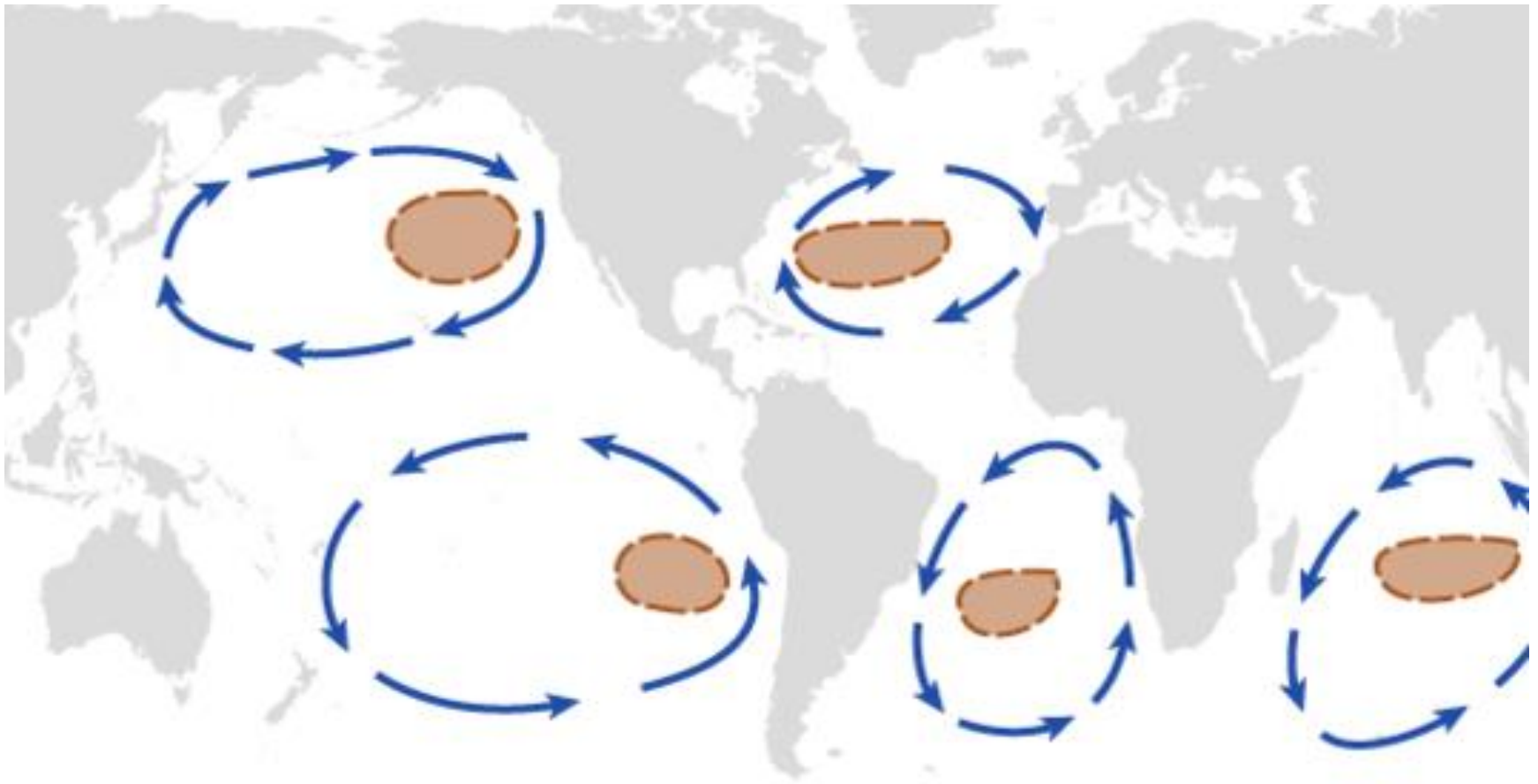
Falaises de déchets solides



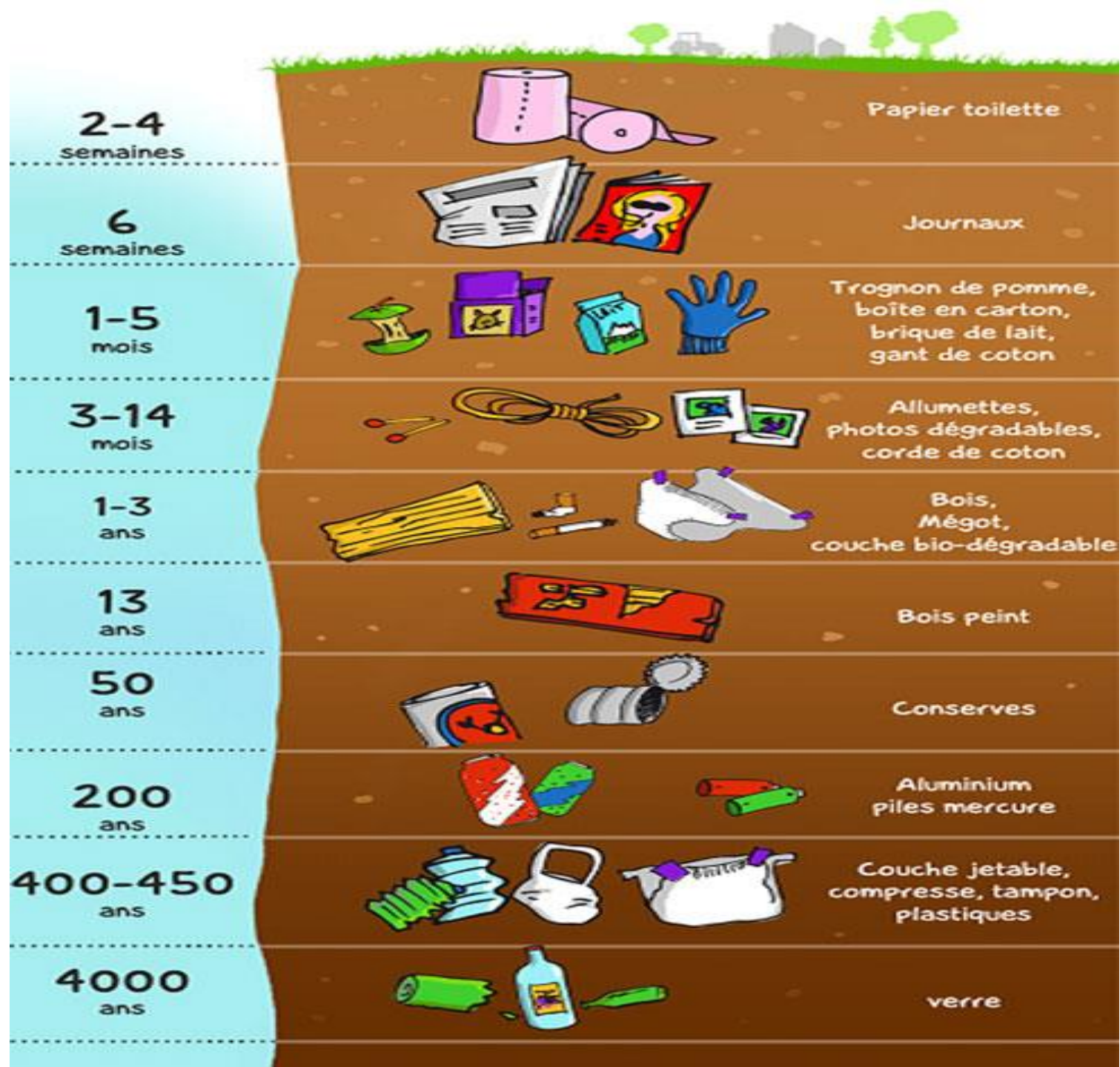
Marqueurs de l'anthropocène ?

Les « continents » de plastiques : la platisphère

Découverte du 1^{er} « continent » en 1997



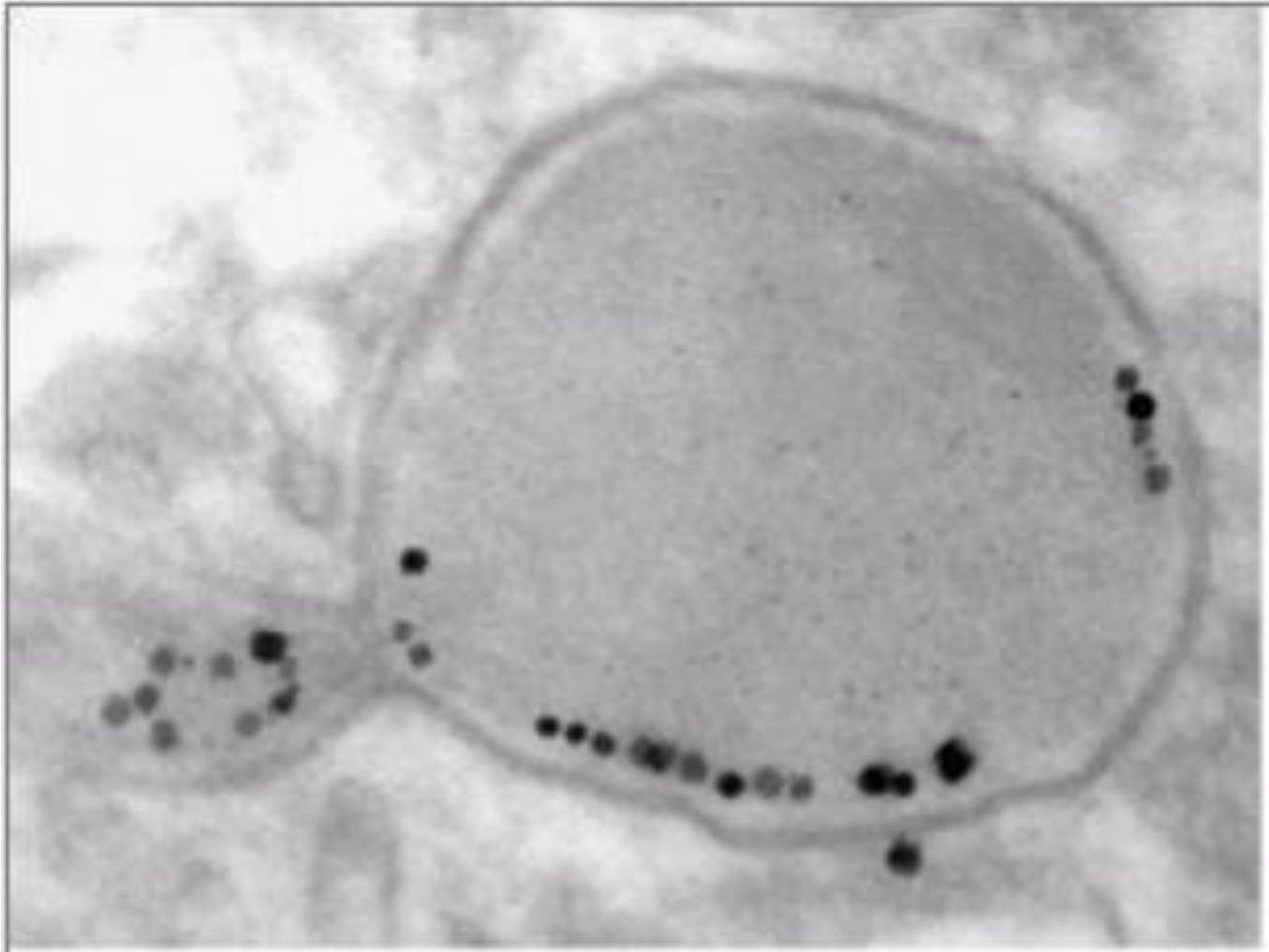




Nanoparticule : taille inférieure à 100 nanomètres
(1 nm = 1 milliardième de mètre)

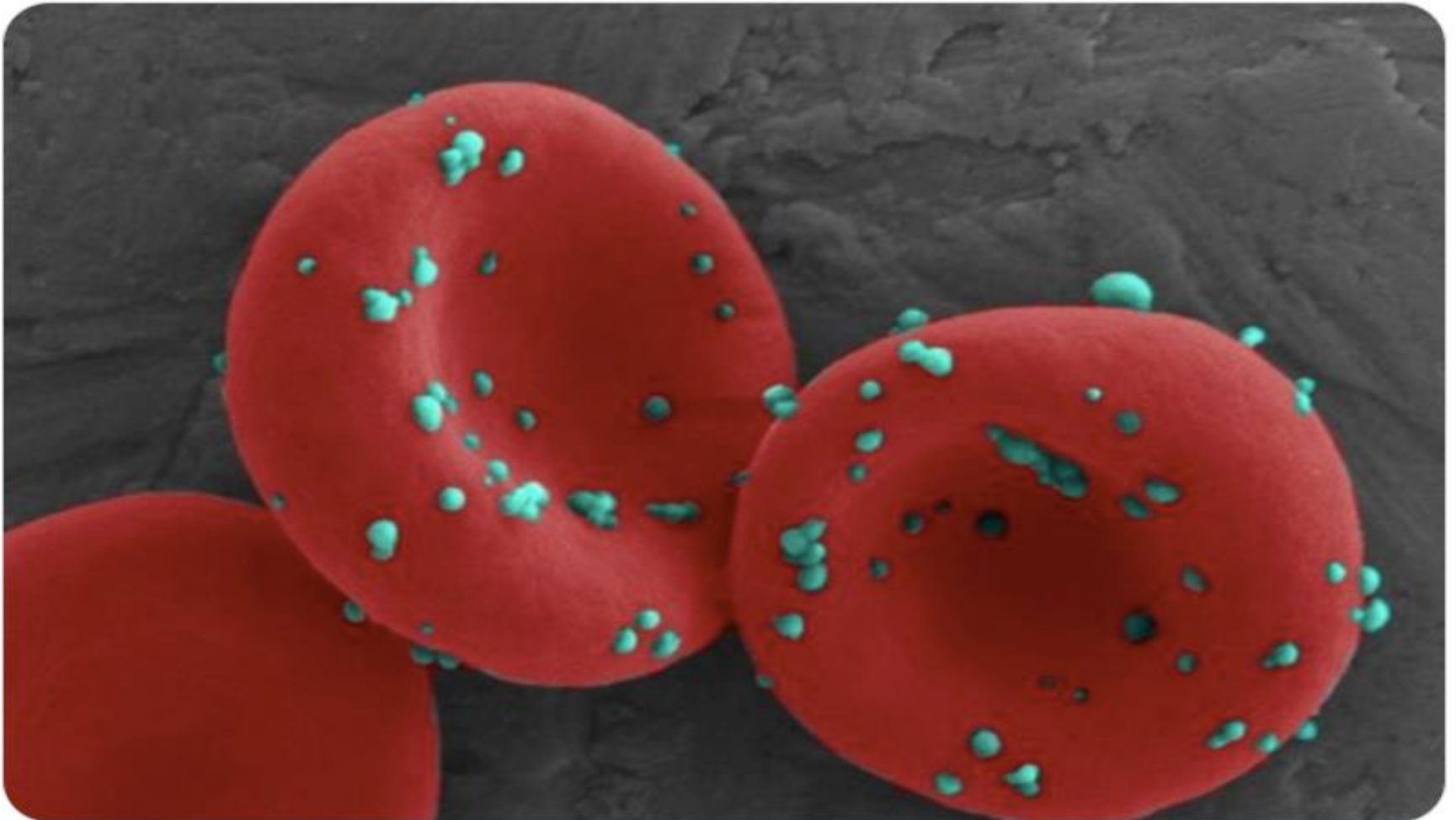
Nanoparticules d'oxyde de fer dans un lysosome

Lysosome < 0,5 μm (millionième de mètre)



Nanoparticules sur hématies

Objectif : Acheminer des substances médicamenteuses (petites protéines) qui attirent les cellules immunitaires jusqu'aux tissus pulmonaires atteints d'un cancer (Labo d'Harvard).

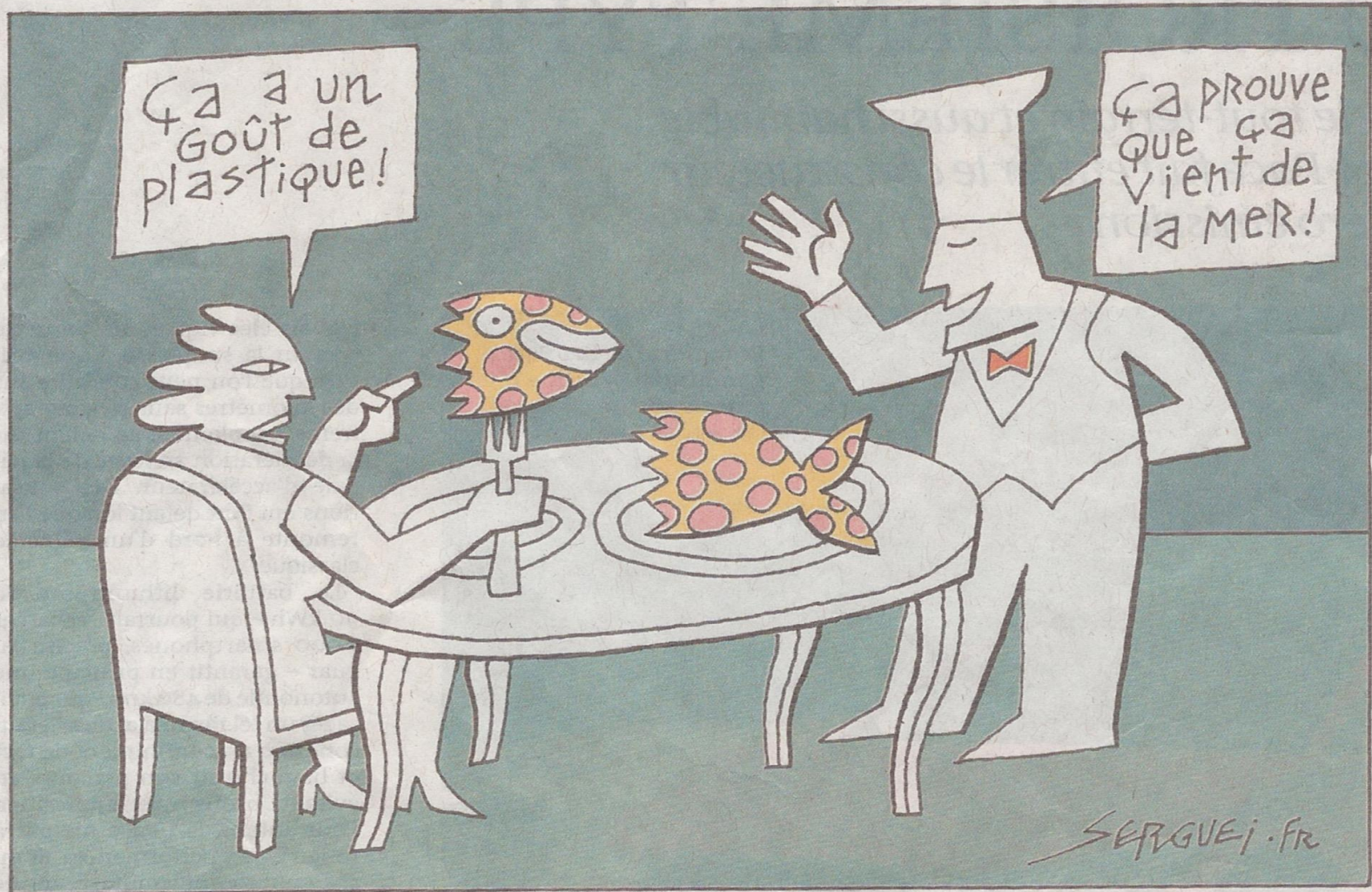


Marqueurs de l'anthropocène / de la santé ?

Biocénoses et biotopes contaminés

CARTE BLANCHE – SERGUEI | **Océan poubelle**

6 juin 2018



L'anthropocène

Une époque de dégradation massive !



Impact d'un stress sur une seule cible

La courbe exponentielle

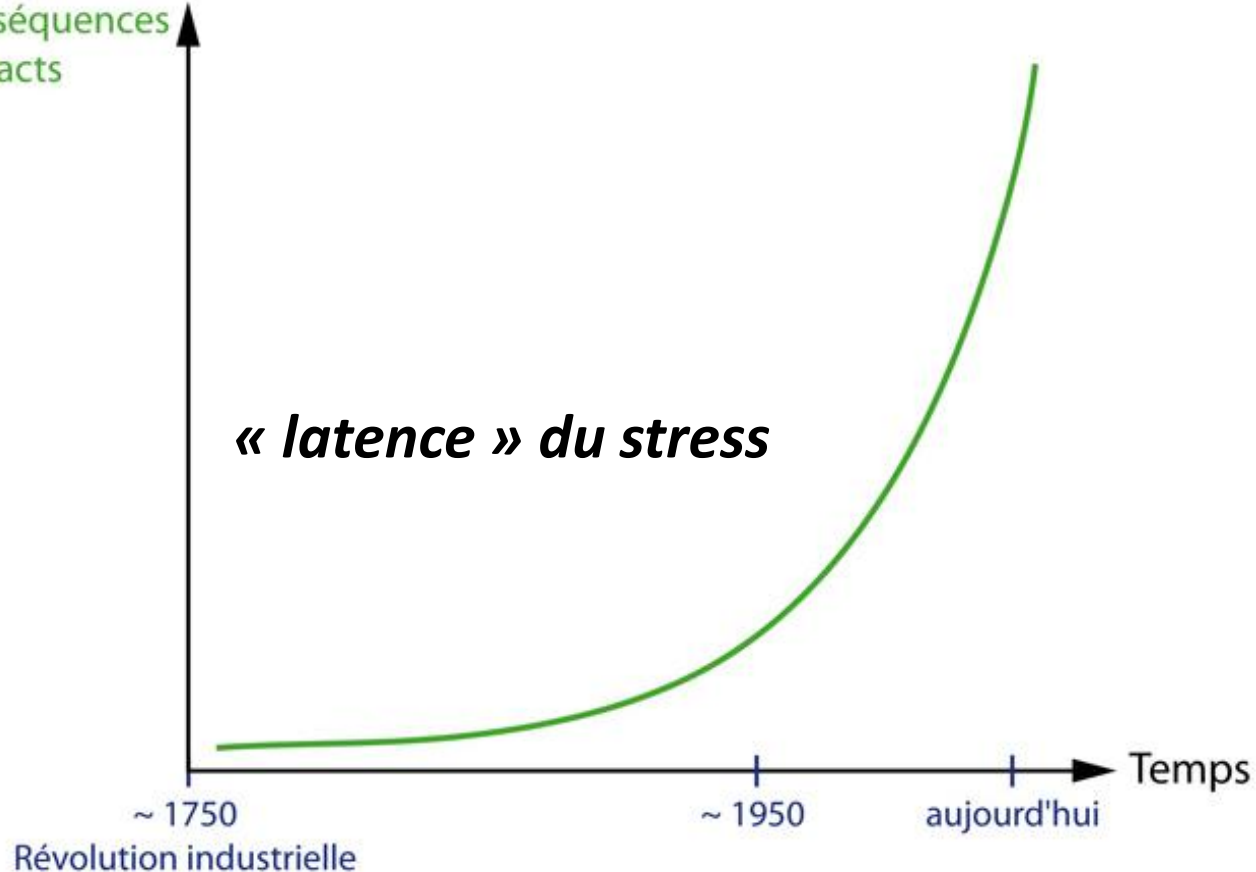
ou : la courbe du «tout va bien, sauf que . . . »

Indice caractérisant :

- les activités humaines
- leurs conséquences
- leurs impacts

« explosion » du stress !

« latence » du stress

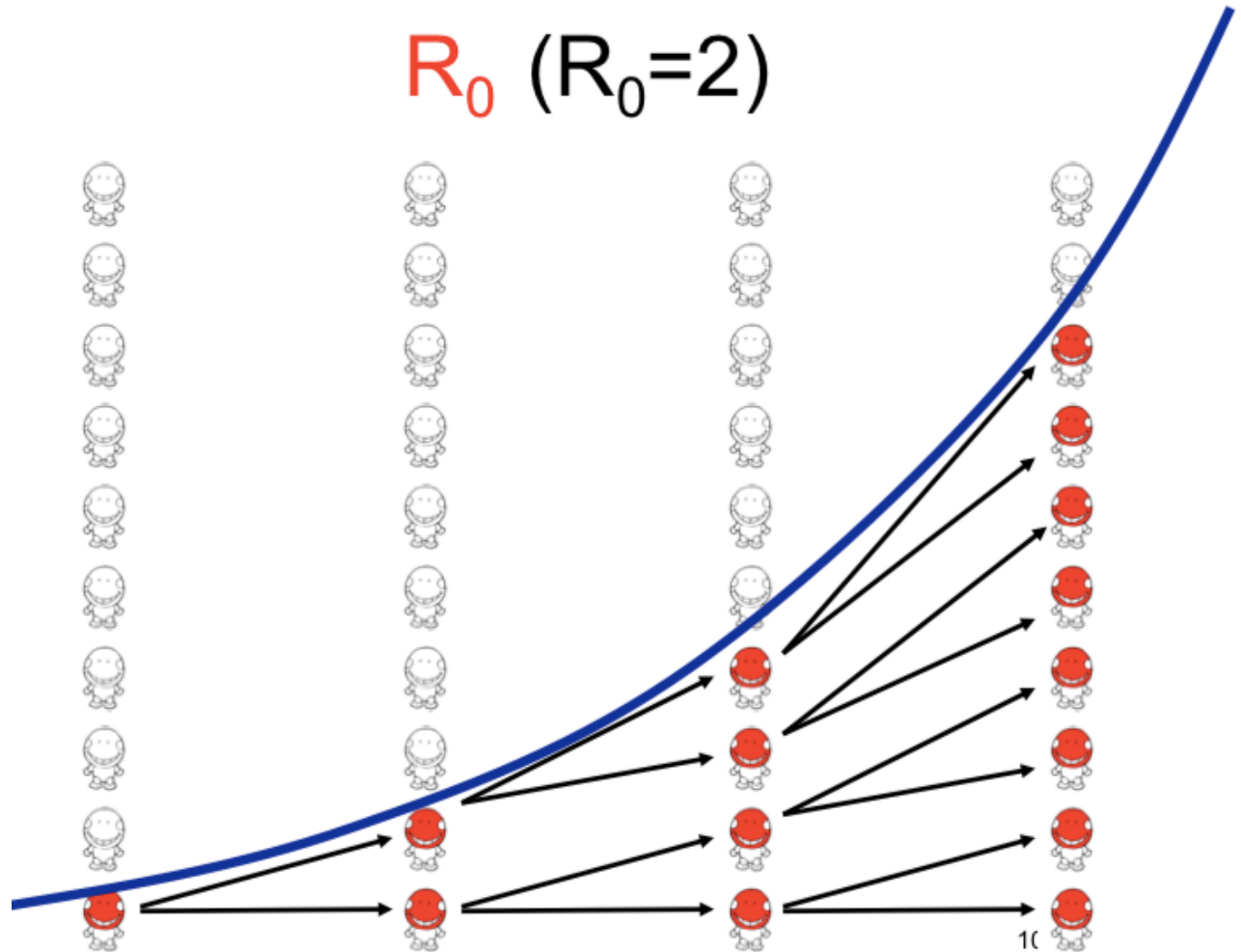


Indice de contagiosité

Nombre de reproduction de base d'une maladie

R_0 actuel = 1,3

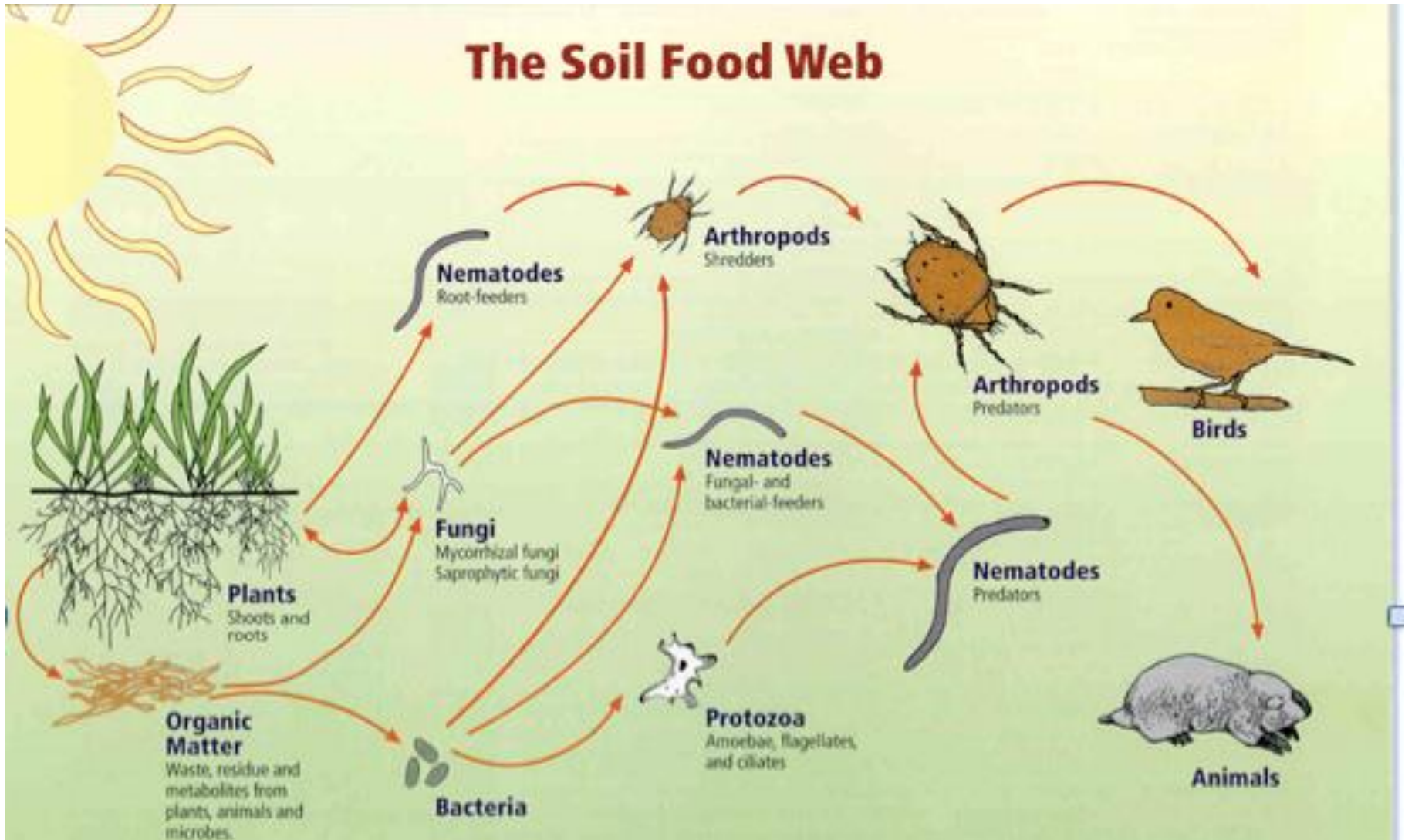
R_0 ($R_0=2$)



Stress sur cible complexe ?

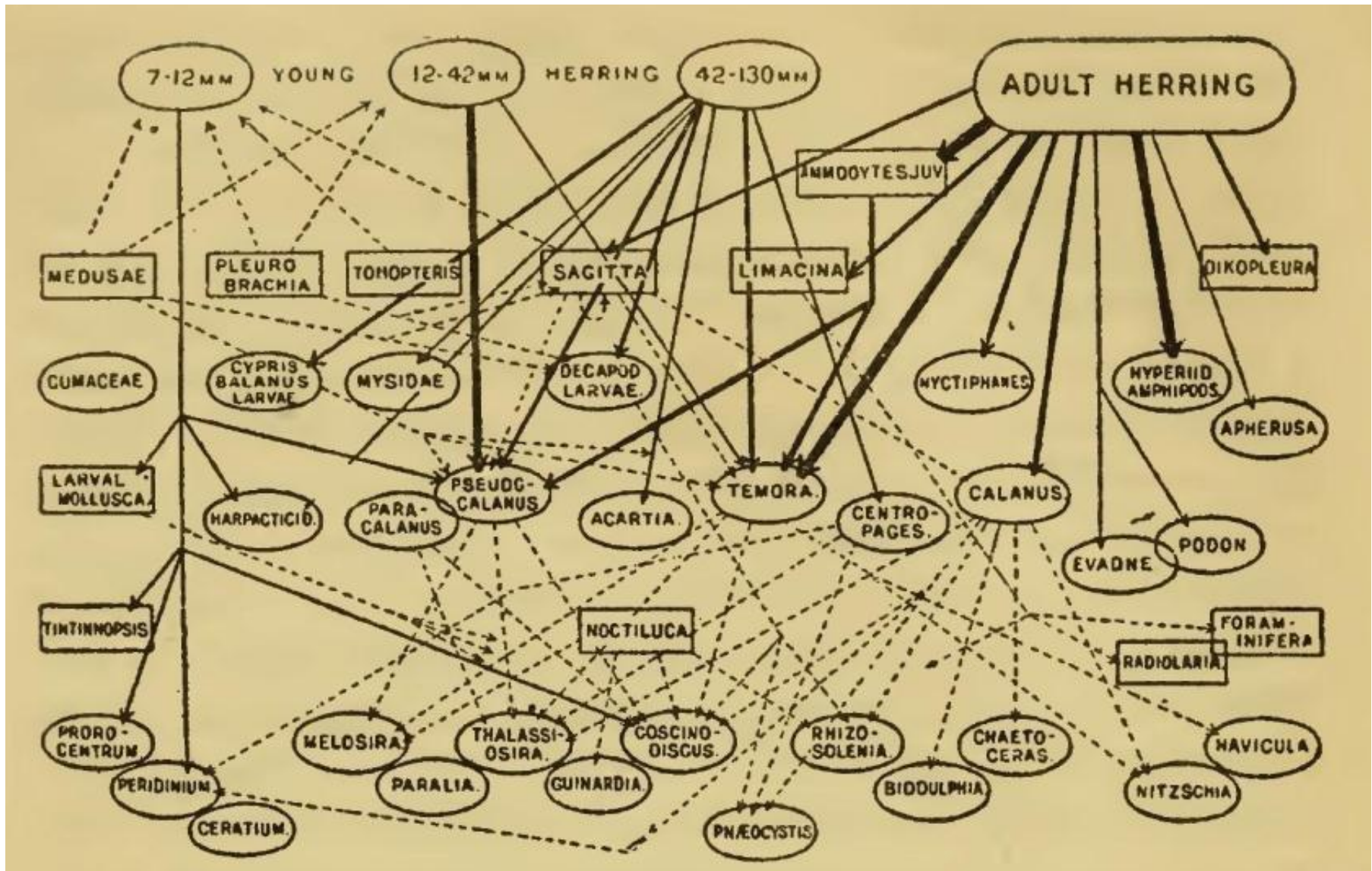
Réseau trophique

Un ensemble de cibles pour les stressseurs



Réseau très complexe !

Que se passe-t-il lors de la phase exponentielle ?



Le basculement

Climatologie : seuil au-delà duquel il y a de grands changements



5^{ème} extinction massive d'espèces (- 65 Ma) : astéroïde

6^{ème} extinction massive d'espèces (20??) : l'homme



Merci ! ! ! !

Des métacompétences aux « compétences » développement durable

Vision changements

Vision
changements

C1	Largeur des changements
C2	Nature des changements
C3	Profondeur des changements
C4	Freins et leviers de changements
C5	Gestion des changements
C6	Prise de recul sur les changements

Vision systémique

Vision systémique

S1	Vision holistique
S2	Pensée complexe
S3	Problématisation
S4	Esprit critique
S5	Culture scientifique et humaniste

Vision prospective

Vision prospective

P1	Phénomènes spatiaux
P2	Phénomènes temporels
P3	Incertitude et mise en perspective
P4	Incertitude et vision prospective
P5	Créativité
P6	Résilience

Alors ?

Extinction rebellion !



Merci ! ! ! !