



Climat et biodiversité : hier, aujourd'hui, demain...

Gilles Escarguel
Université de Lyon

Villefranche/S. – Beaujeu – Tarare
Septembre-Octobre 2023



Aujourd'hui, sur Terre : 8 à 10 millions d'espèces...



Quelle histoire de la biodiversité – hier, aujourd'hui, demain ?



... dont ~2 millions connues à ce jour

Raconter l'Histoire de la vie et de la Terre, c'est...

VOYAGER DANS LE TEMPS

	Hadéen	Archéen	Protérozoïque			Phanérozoïque
			Paléo-	Més-	Néo-	

Ma ← 4000 3000 2000 1000 500 0

© Walter Myers



**Formation de la Terre il y a
4,54 milliards d'années**
 (4 540 000 000 ans)
 (Clair Patterson, 1956)
 ... et de l'Univers il y a
13,8 milliards d'années

Raconter l'Histoire de la vie et de la Terre, c'est...

VOYAGER DANS LE TEMPS


	Hadéen	Archéen	Protérozoïque			Phanérozoïque
			Paléo-	Més-	Néo-	

Ma ← 4000 3000 2000 1000 500 0

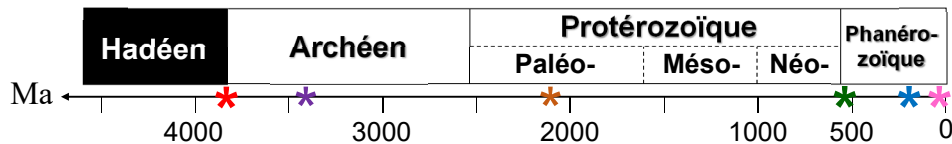
© Walter Myers

**Origine de la vie il y a
~3,8 milliards d'années**



Raconter l'Histoire de la vie et de la Terre, c'est...

VOYAGER DANS LE TEMPS



Premières traces de vie : ~3.800 millions d'années

Premiers fossiles : 3.400 millions d'années

Premiers organismes multicellulaires : 2.100 millions d'années

Premiers vertébrés : 540 millions d'années

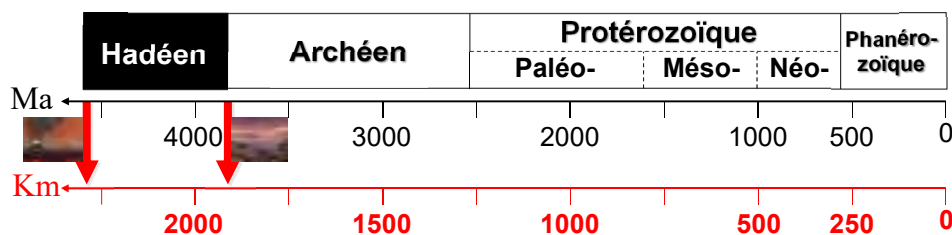
Premiers mammifères : 210 millions d'années

Premiers primates : 56 millions d'années

Etc., etc., etc., etc., etc., etc., etc., etc., etc., etc., etc., etc., etc., etc., etc.

Raconter l'Histoire de la vie et de la Terre, c'est...

VOYAGER DANS LE TEMPS



Concrètement, qu'est-ce que cela signifie ???

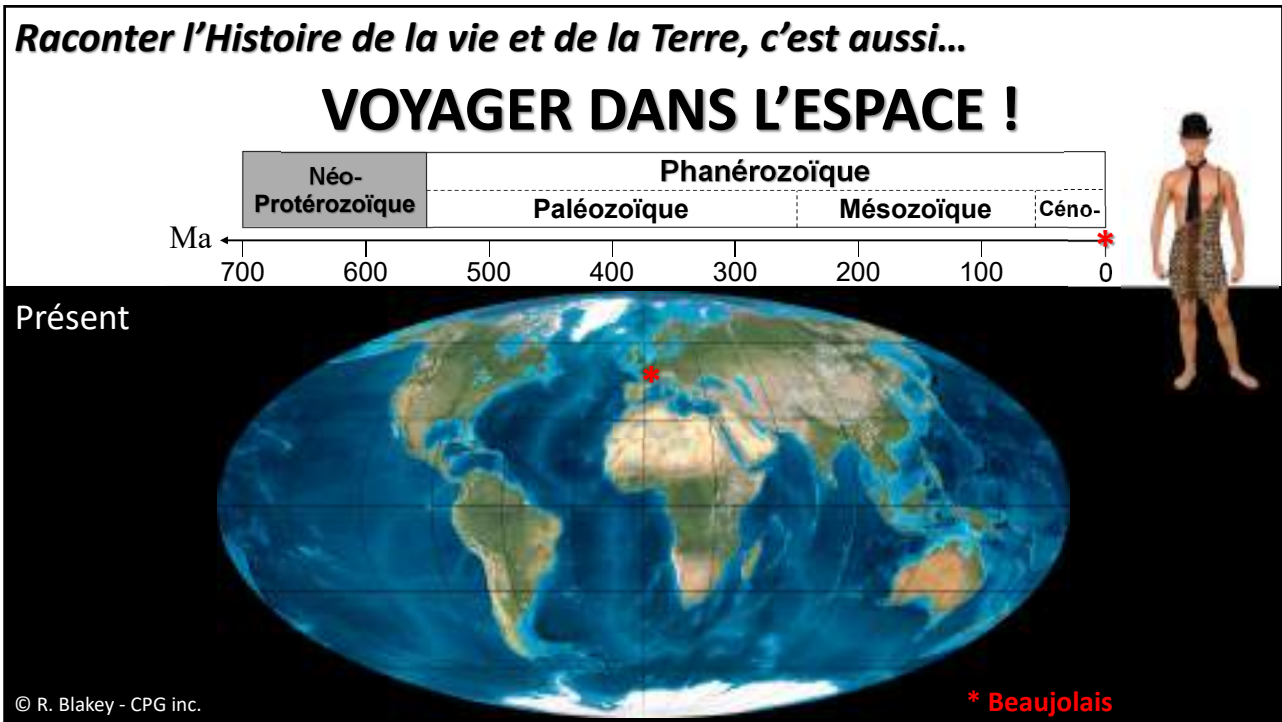
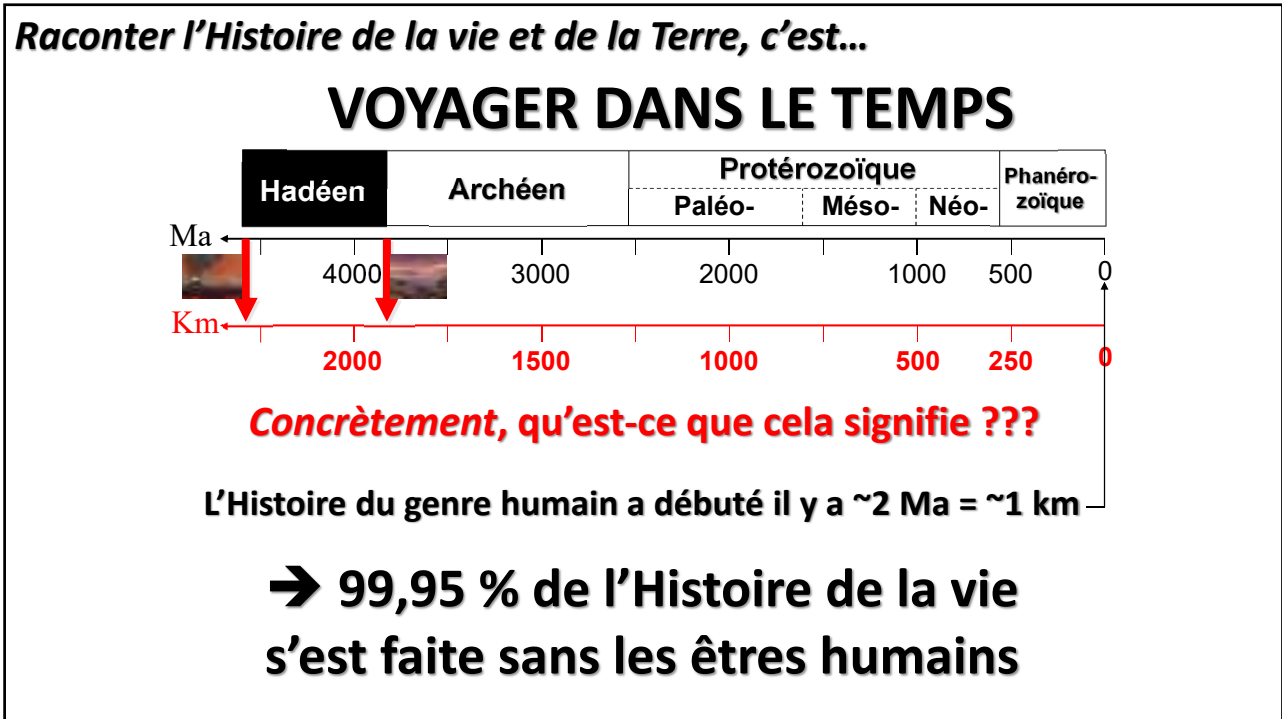
Si nos 2000 ans d'Histoire représentent 1 mètre...

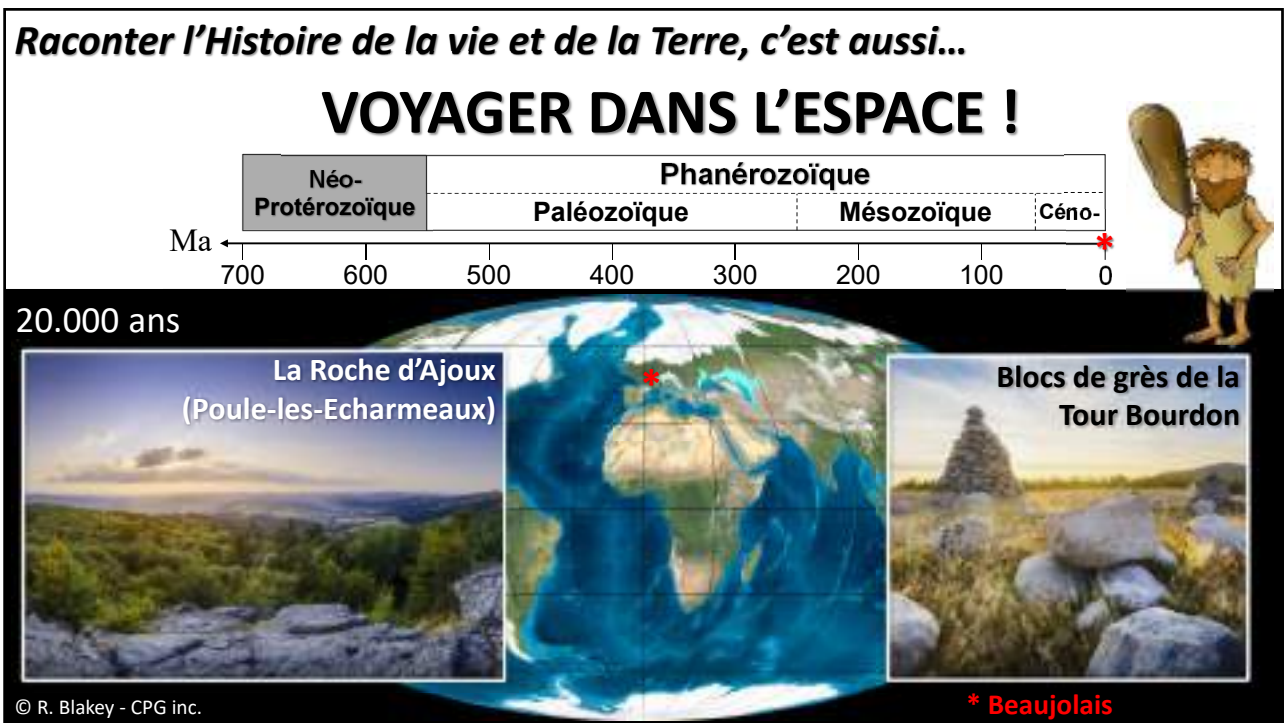
→ 1 cm = 20 ans ; 5 cm = 100 ans

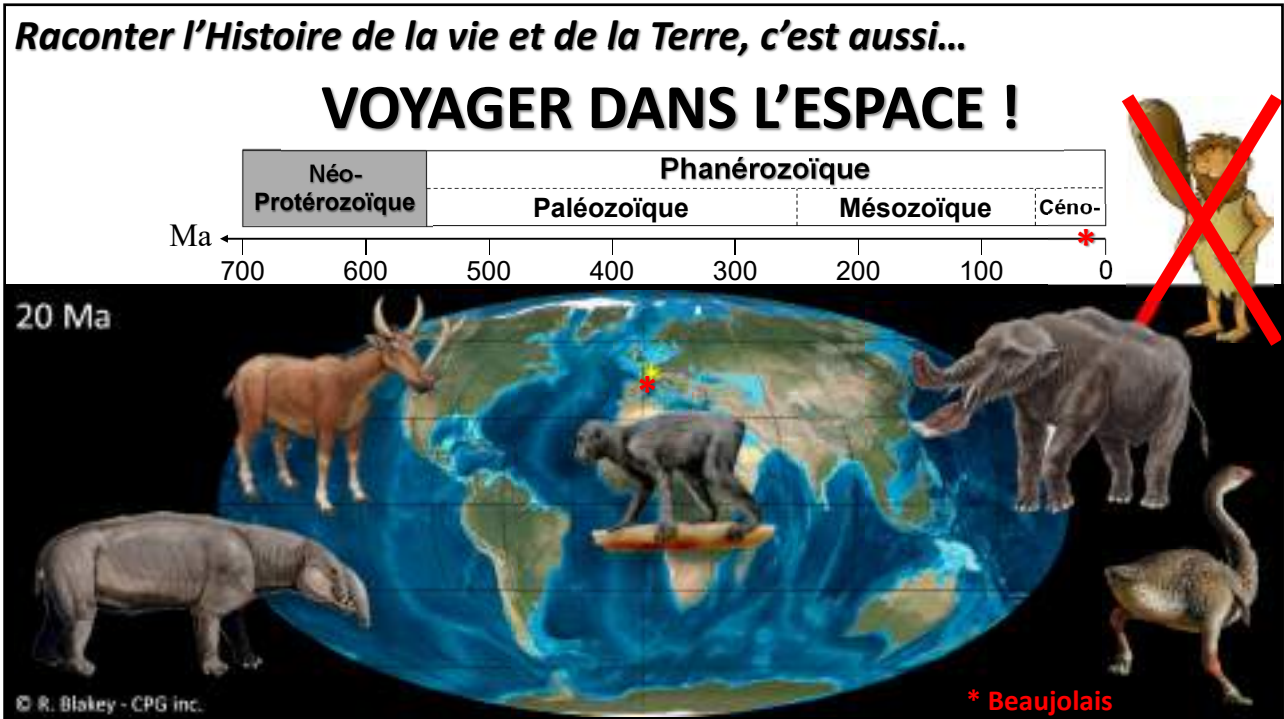
Découverte des Amériques (1492) : il y a 26,5 cm

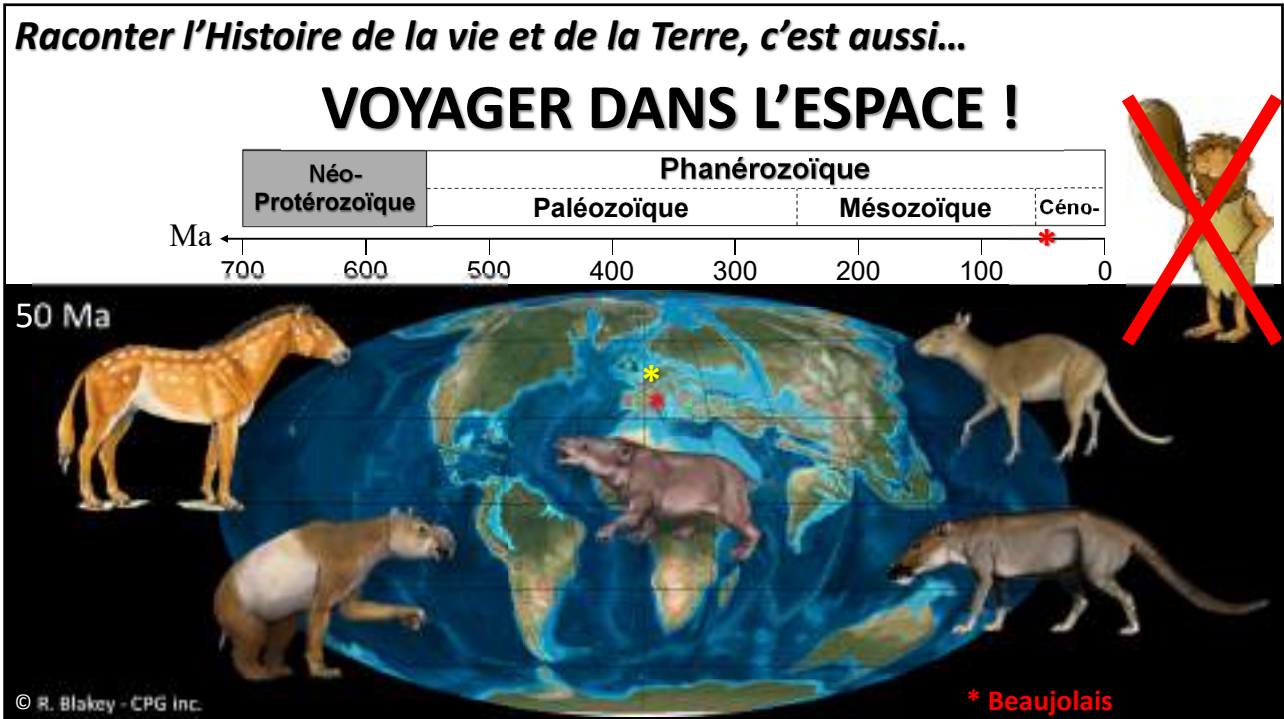
Sacre de Hugues Capet (987) : il y a 52 cm

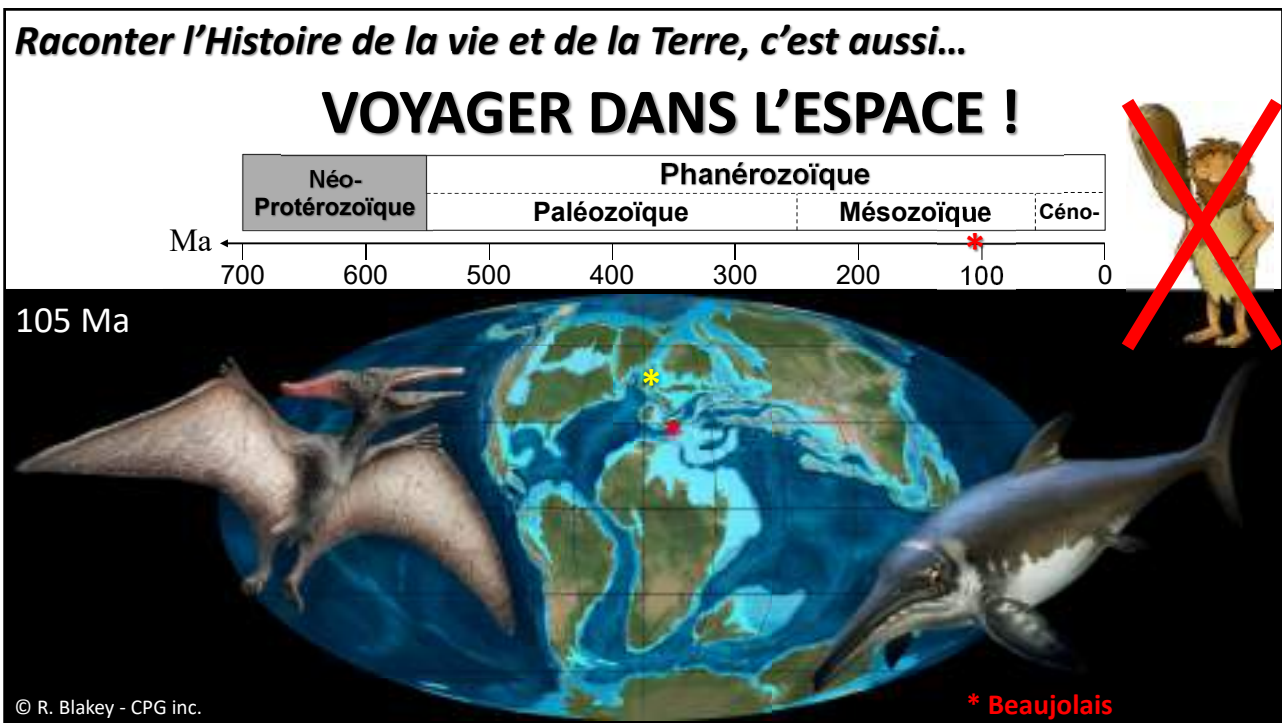
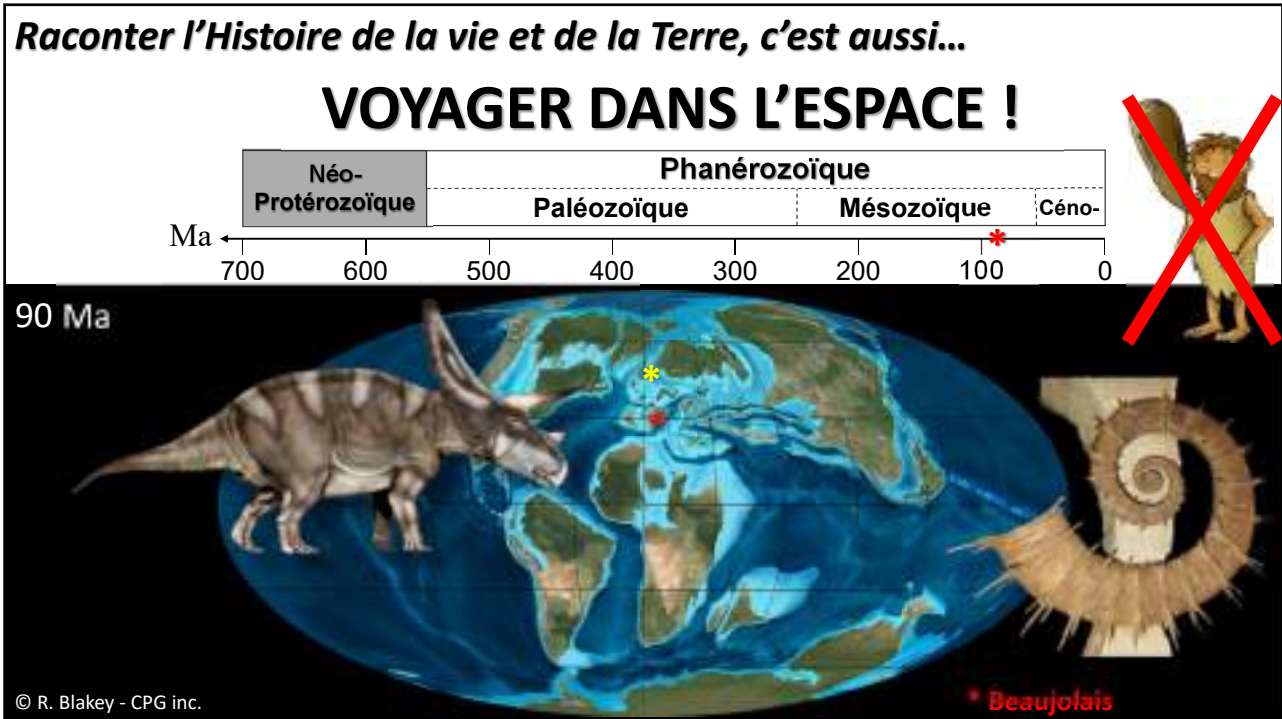
Fin de l'Empire romain d'Occident (476) : il y a 77 cm

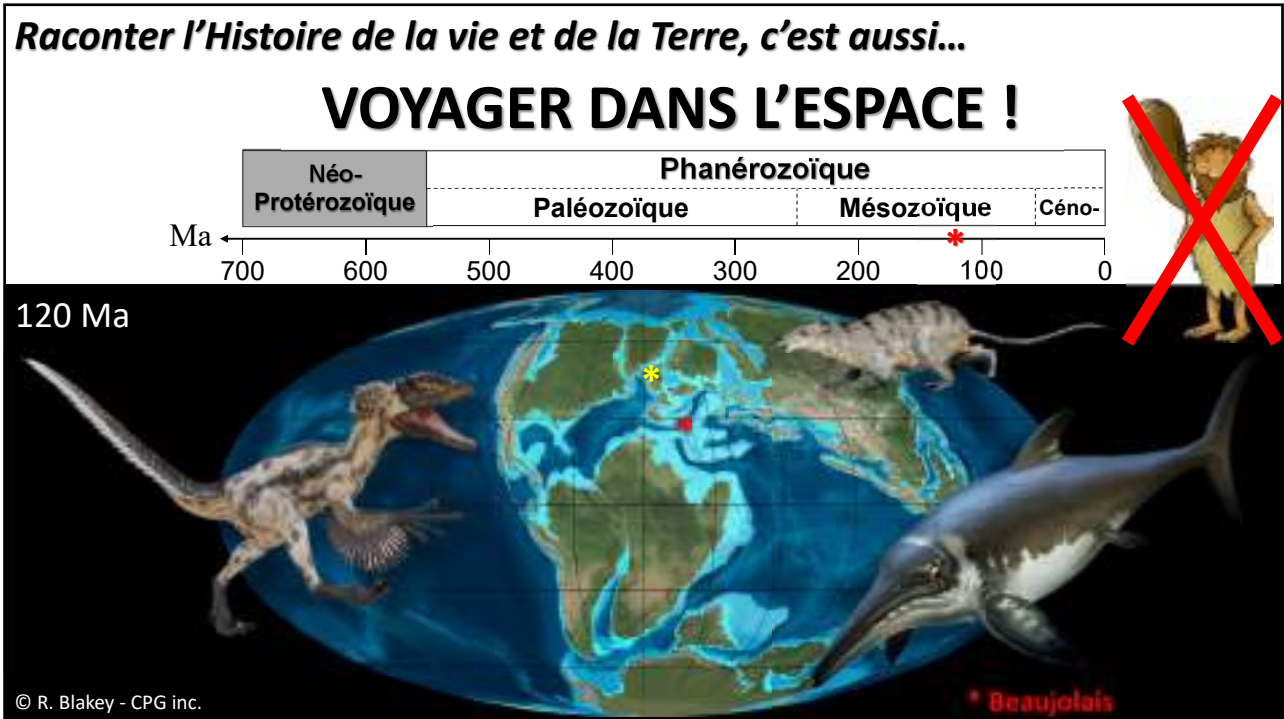


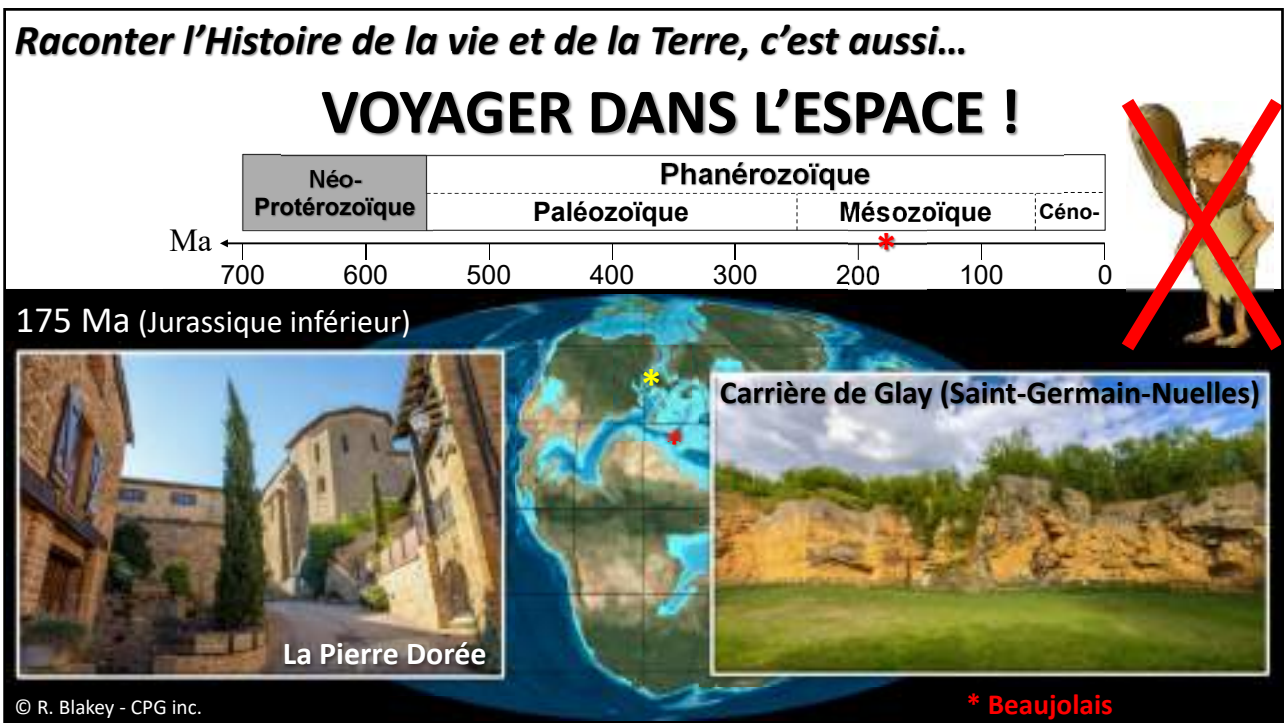
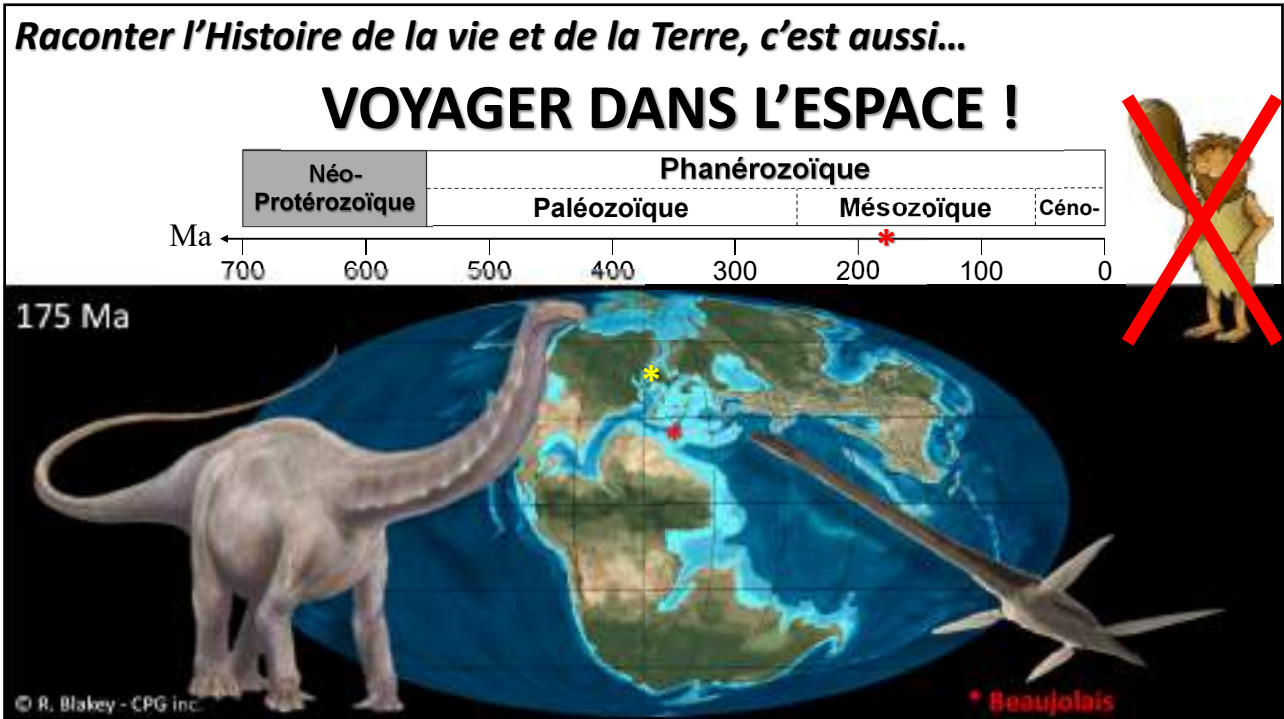












Raconter l'Histoire de la vie et de la Terre, c'est aussi...

VOYAGER DANS L'ESPACE !

175 Ma

Carrières Lafarge

Espace Pierres Folles

© R. Blakey - CPG inc. (Vincent et al., 2013)

* Beaujolais

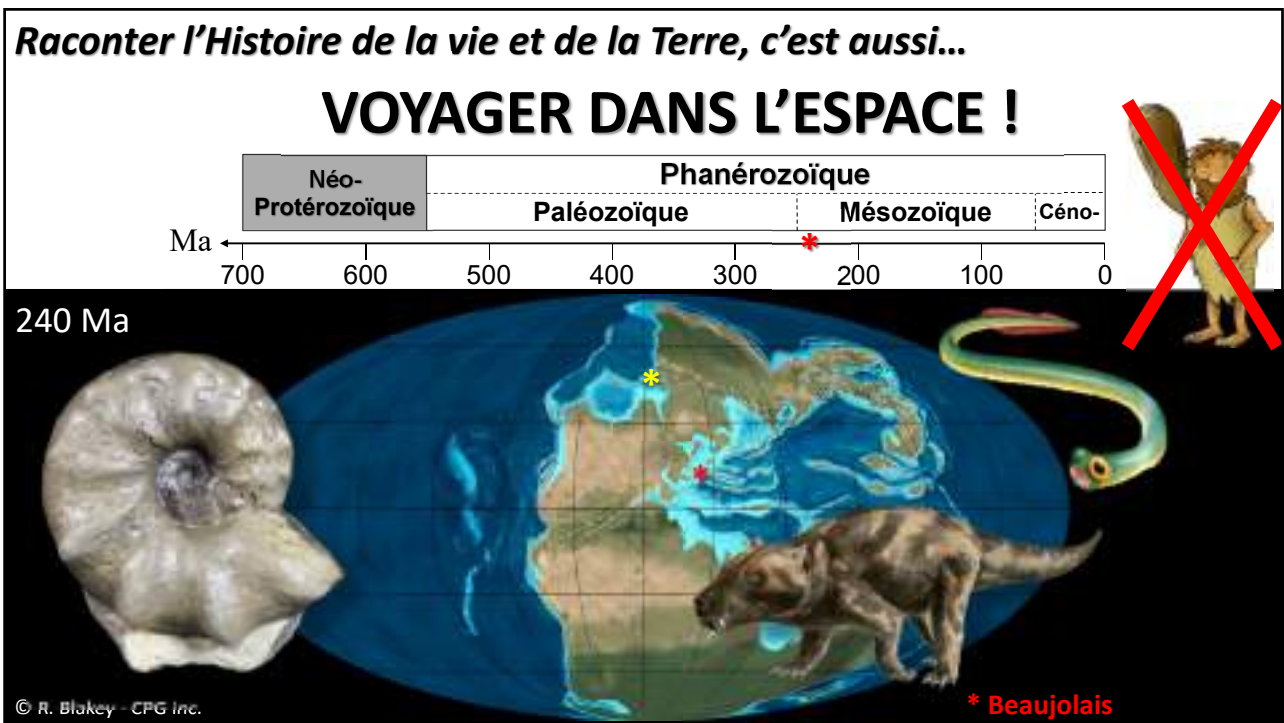
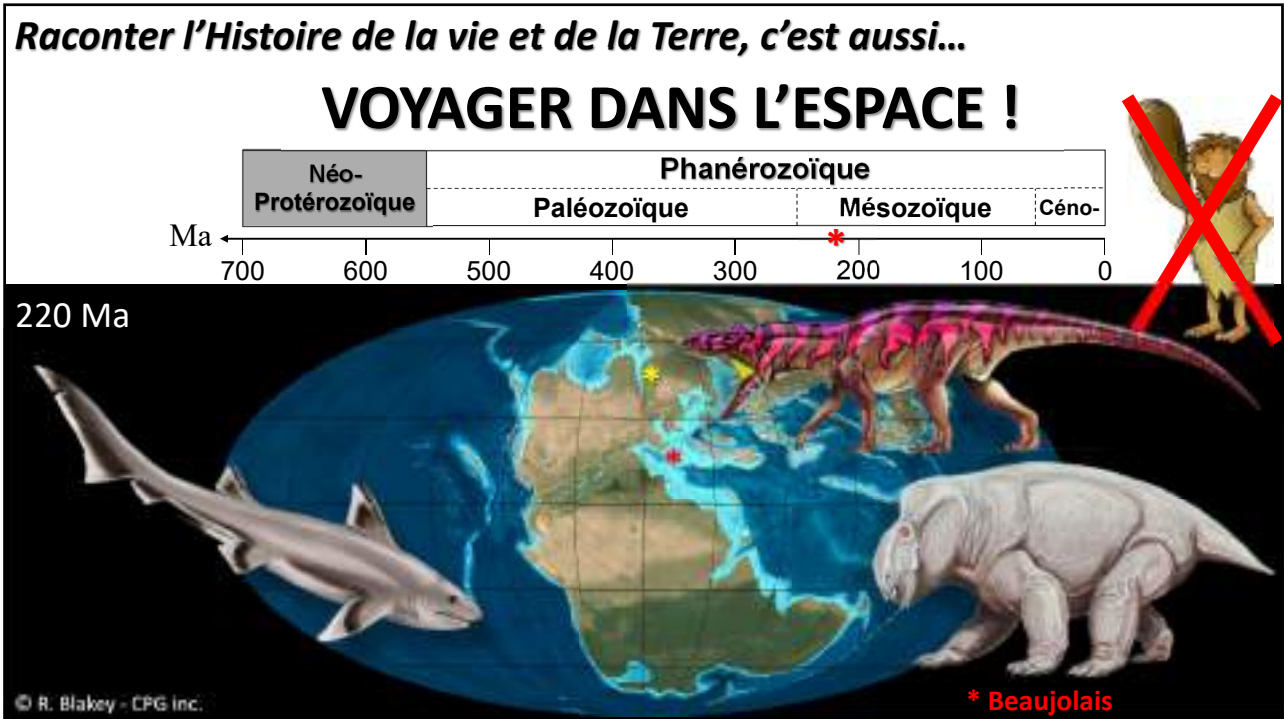
Raconter l'Histoire de la vie et de la Terre, c'est aussi...

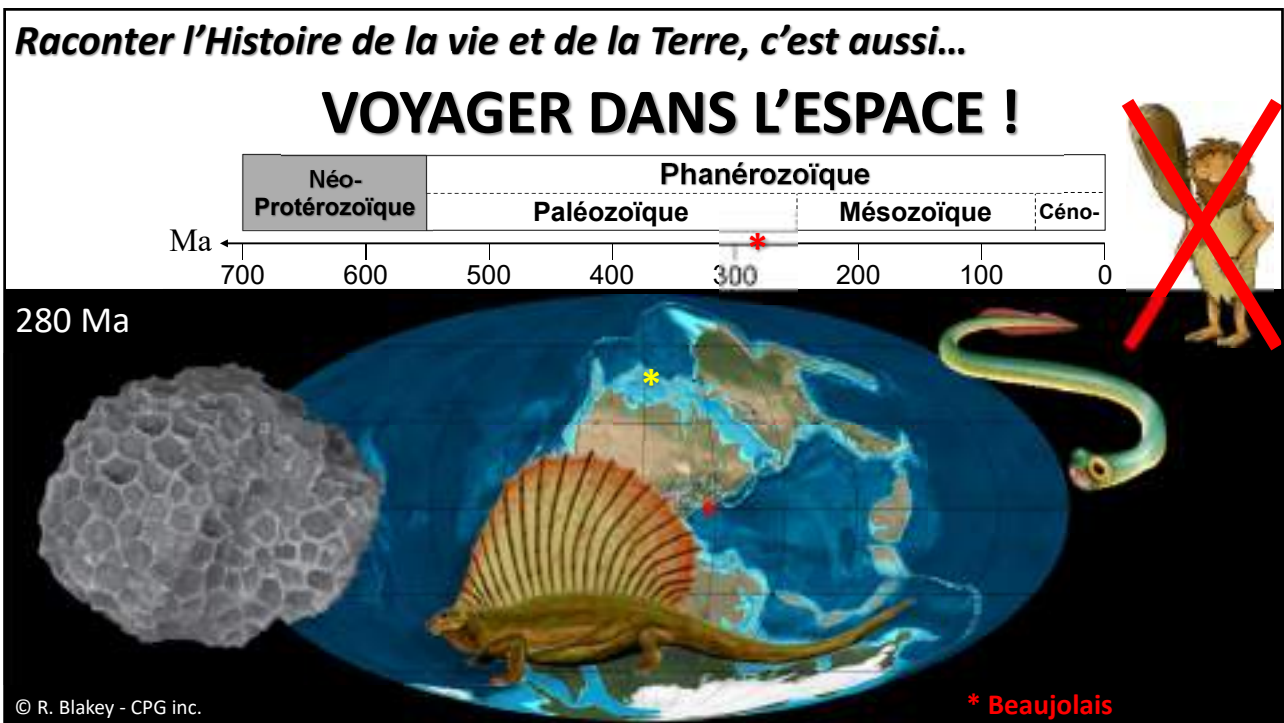
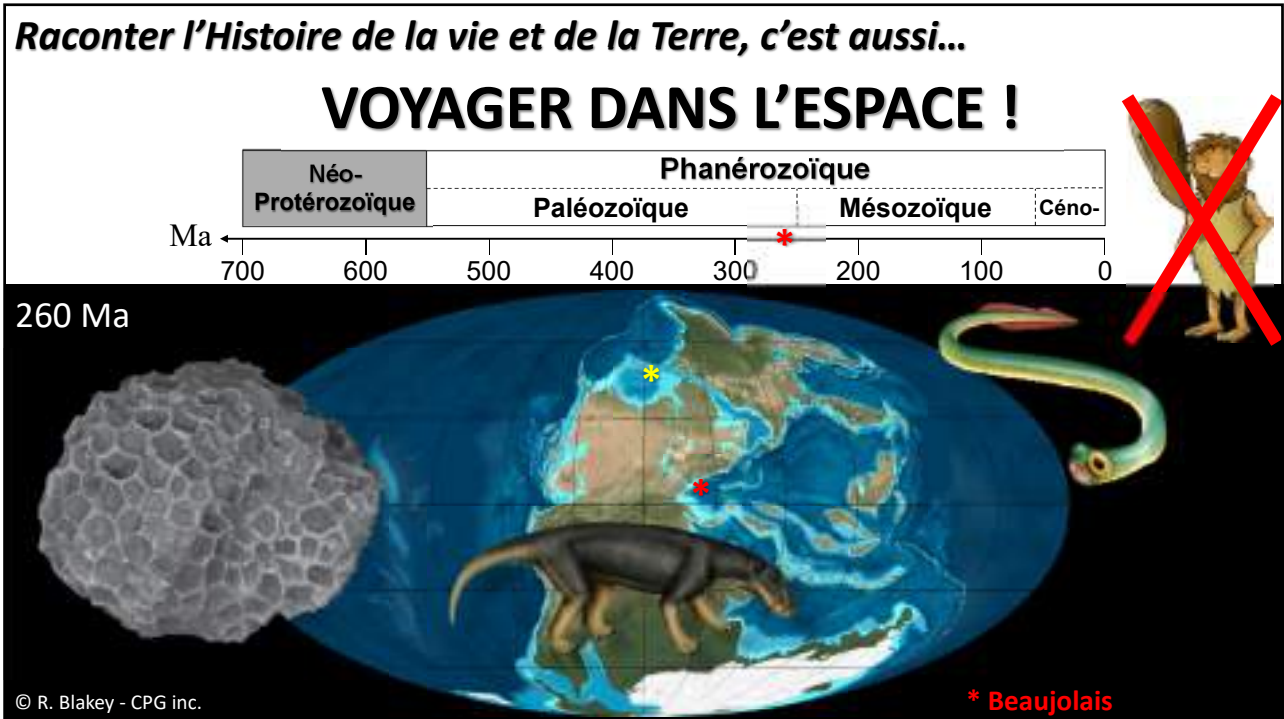
VOYAGER DANS L'ESPACE !

200 Ma

© R. Blakey - CPG inc.

* Beaujolais





Raconter l'Histoire de la vie et de la Terre, c'est aussi...

VOYAGER DANS L'ESPACE !

Ma ← 700 600 500 400 300 200 100 0

Néo-Protérozoïque Phanérozoïque Paléozoïque Mésozoïque Céno-

300 Ma

© R. Blakey - CPG inc. * Beaujolais

Raconter l'Histoire de la vie et de la Terre, c'est aussi...

VOYAGER DANS L'ESPACE !

Ma ← 700 600 500 400 300 200 100 0

Néo-Protérozoïque Phanérozoïque Paléozoïque Mésozoïque Céno-

300 Ma (Carbonifère)

Le « Tombeau de Gargantua »

Terrasse de Chiroubles

© R. Blakey - CPG inc. * Beaujolais



Raconter l'Histoire de la vie et de la Terre, c'est aussi...

VOYAGER DANS L'ESPACE !

Ma ← 700 600 500 400 300 200 100 0

370 Ma (Dévonien)

Mines (Cu, Fe...) de Chessy-les-mines et Sain Bel

Carrières de Pierre Bleue du Mont Brouilly (Saint-Lager)

* Beaujolais

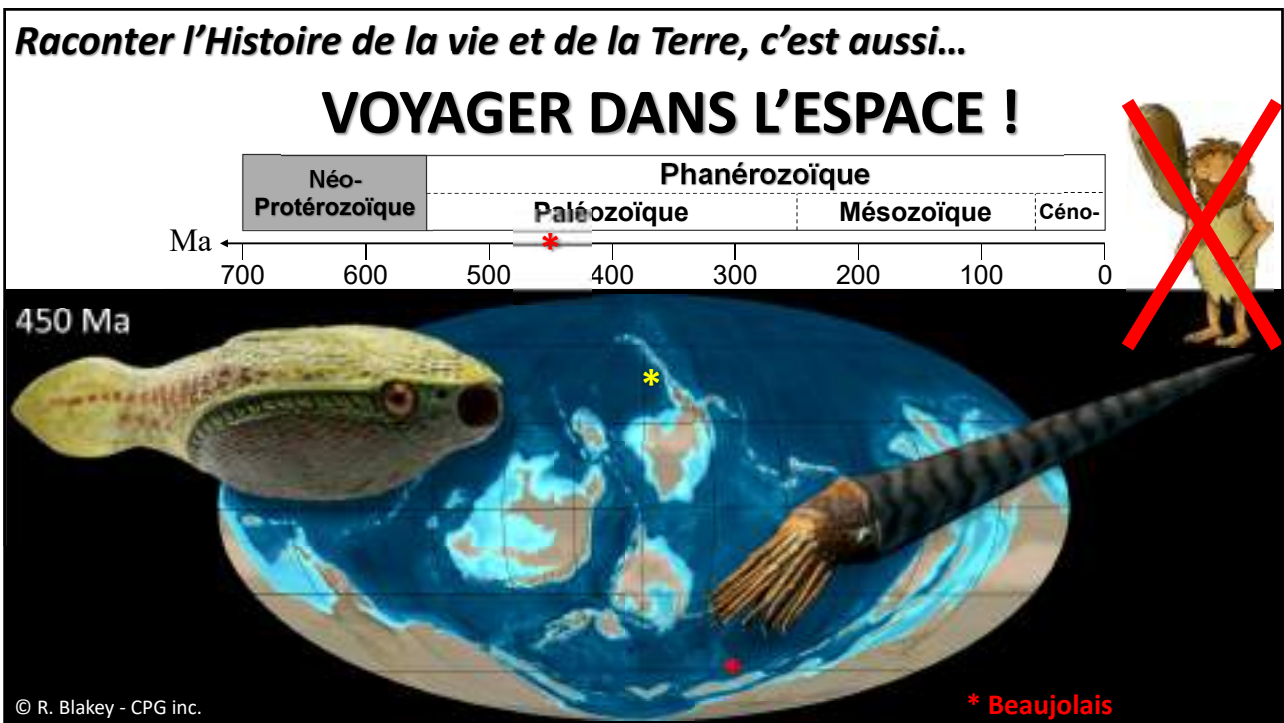
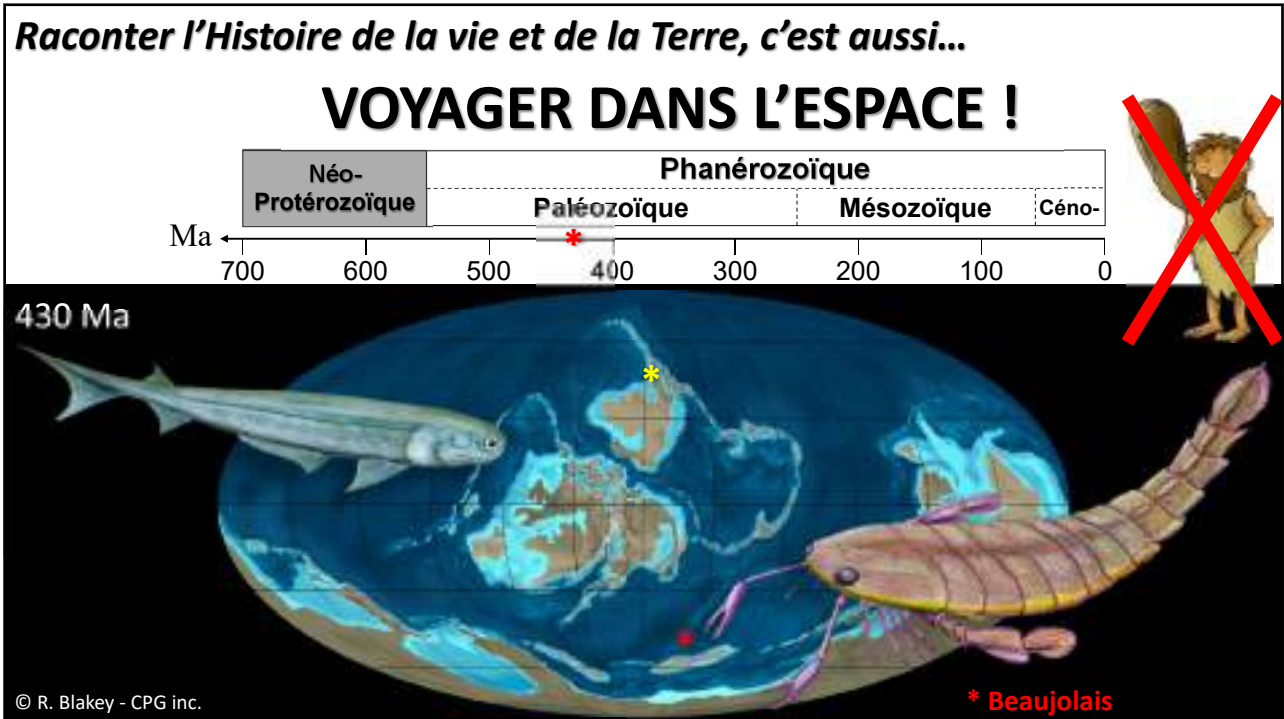
Raconter l'Histoire de la vie et de la Terre, c'est aussi...

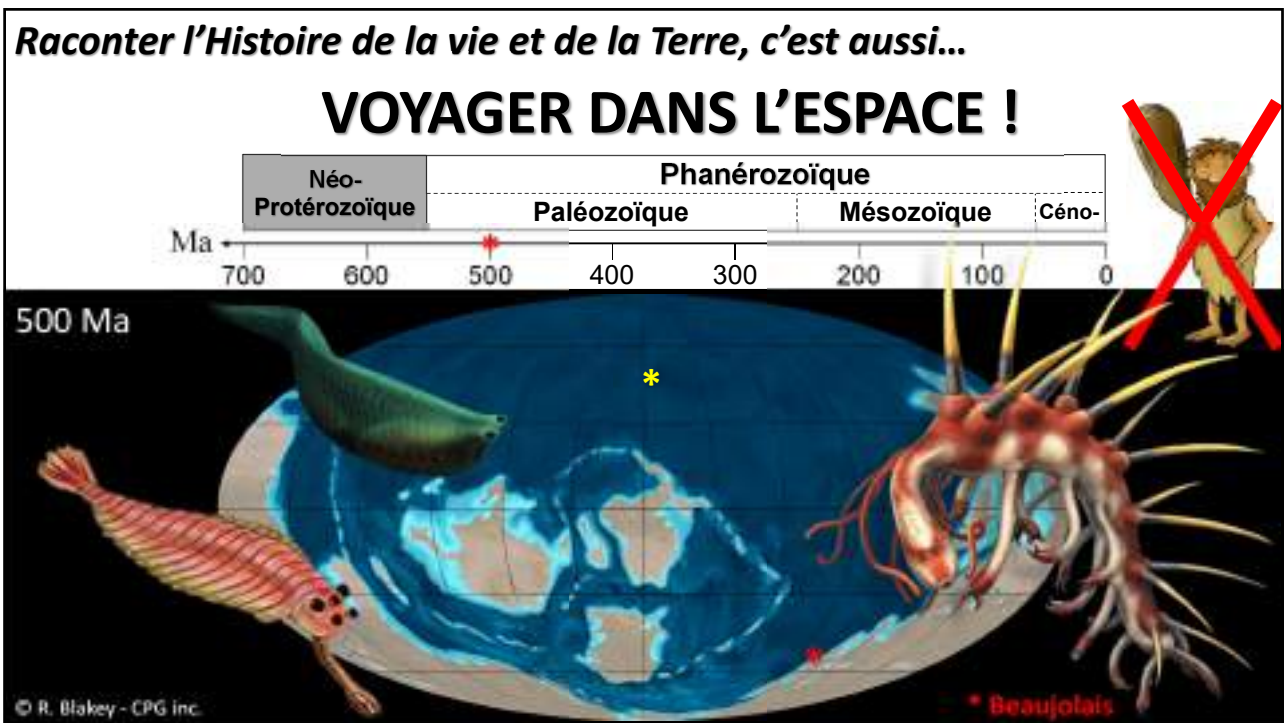
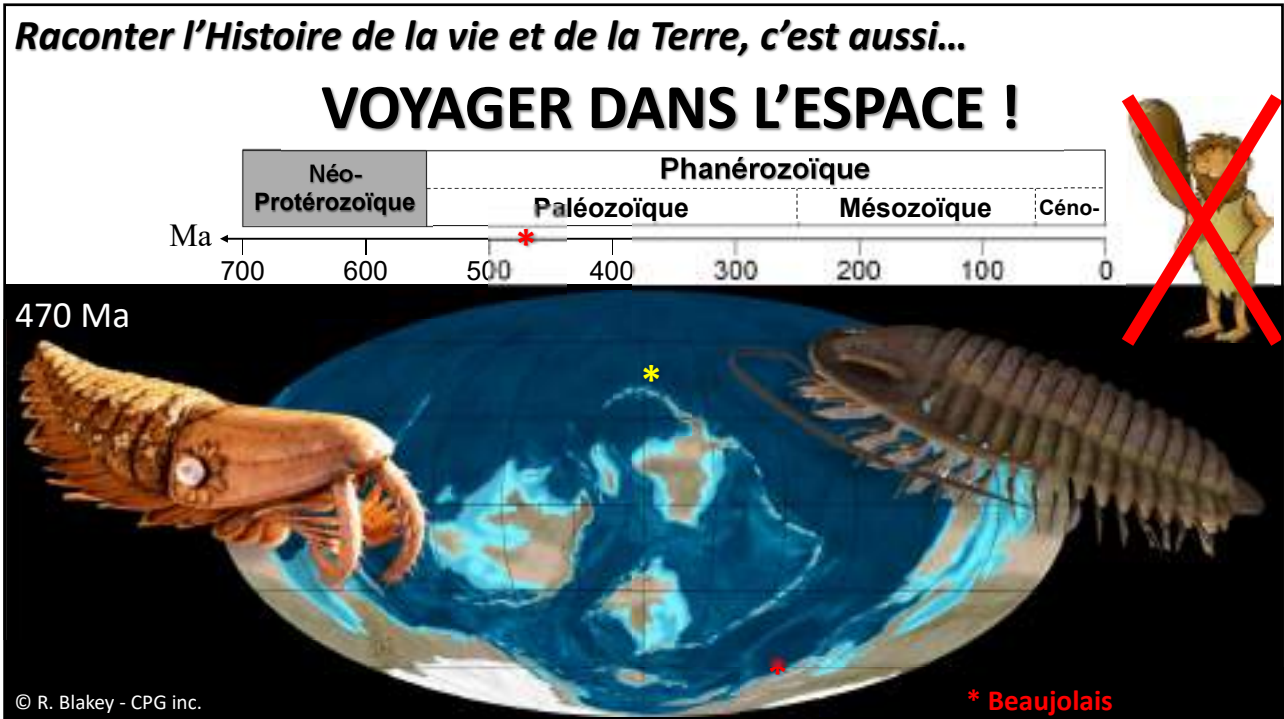
VOYAGER DANS L'ESPACE !

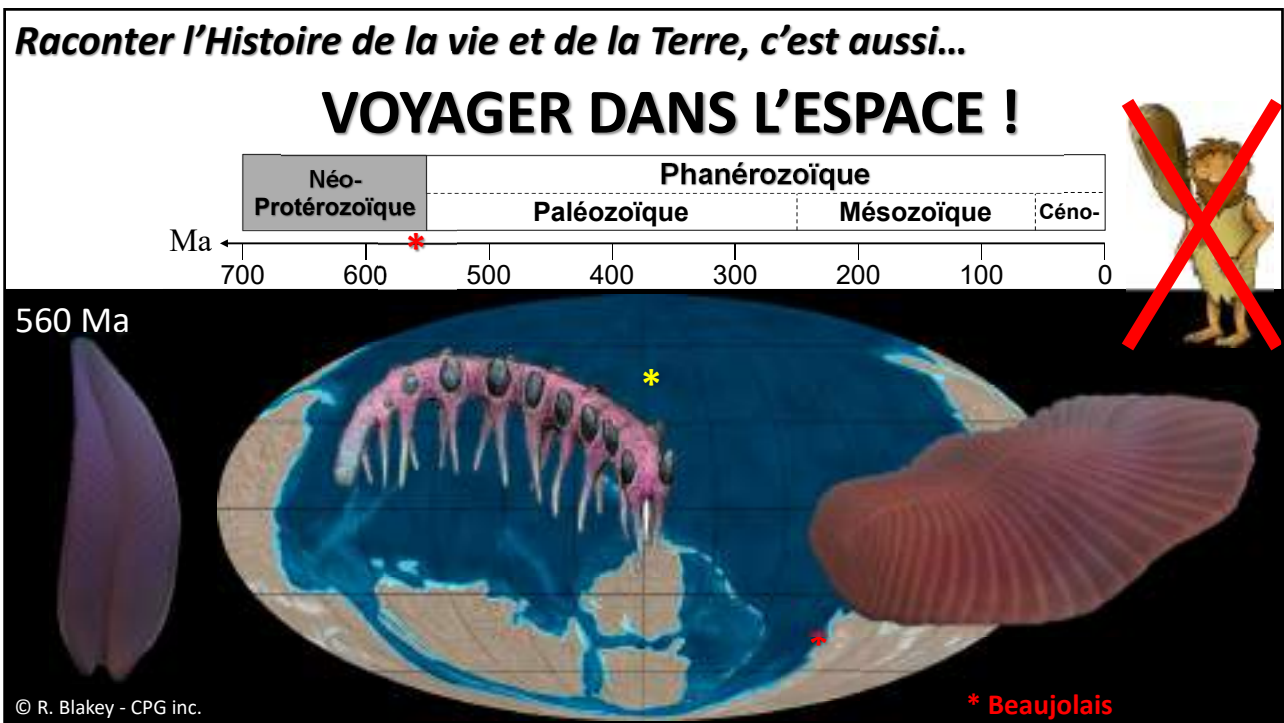
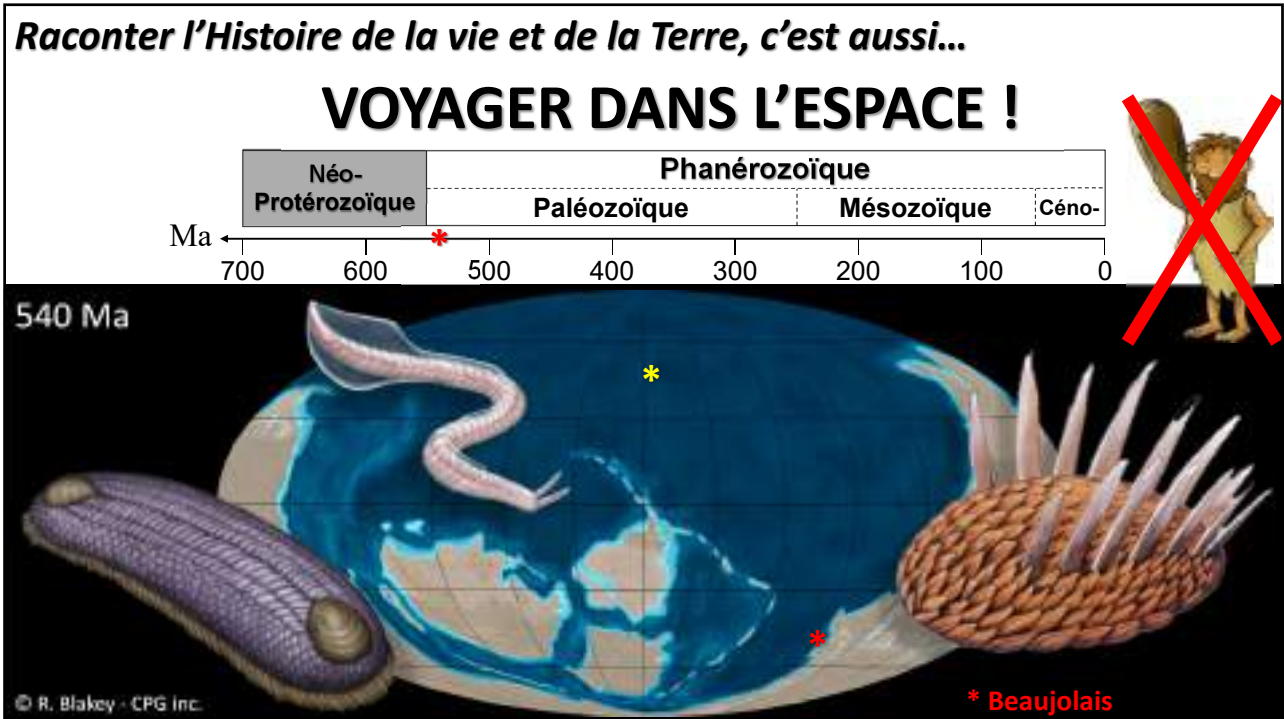
Ma ← 700 600 500 400 300 200 100 0

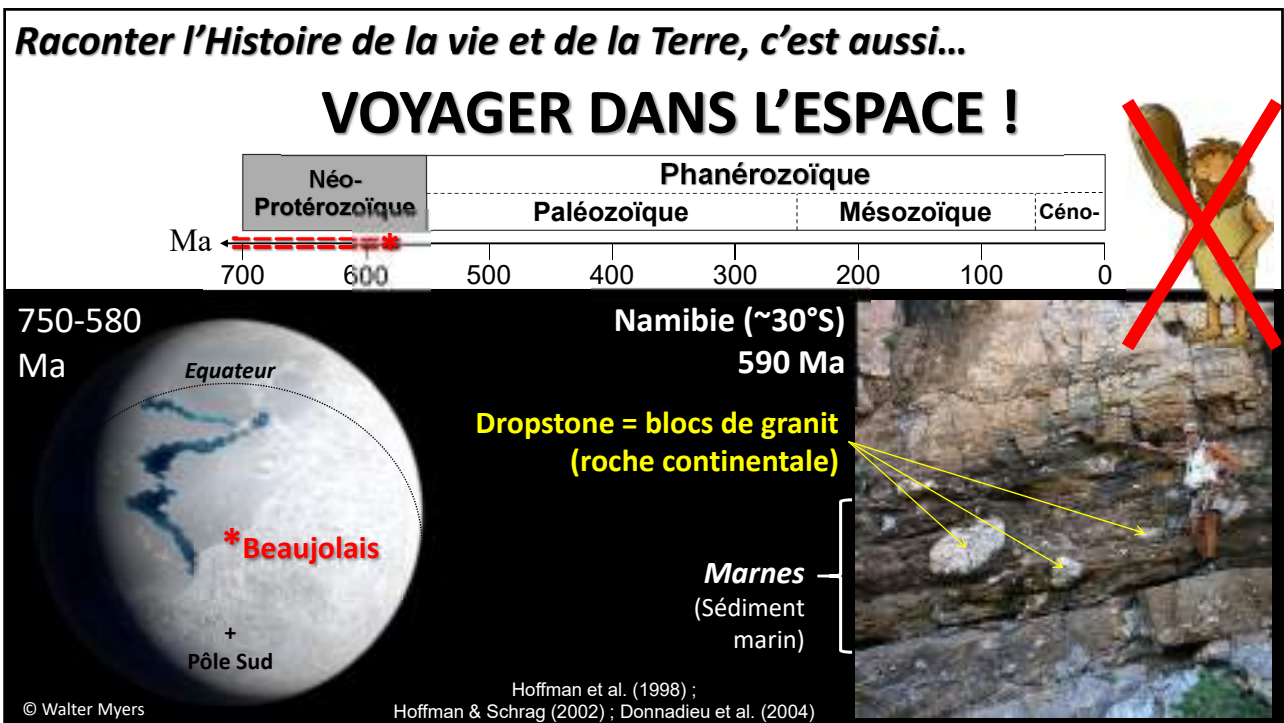
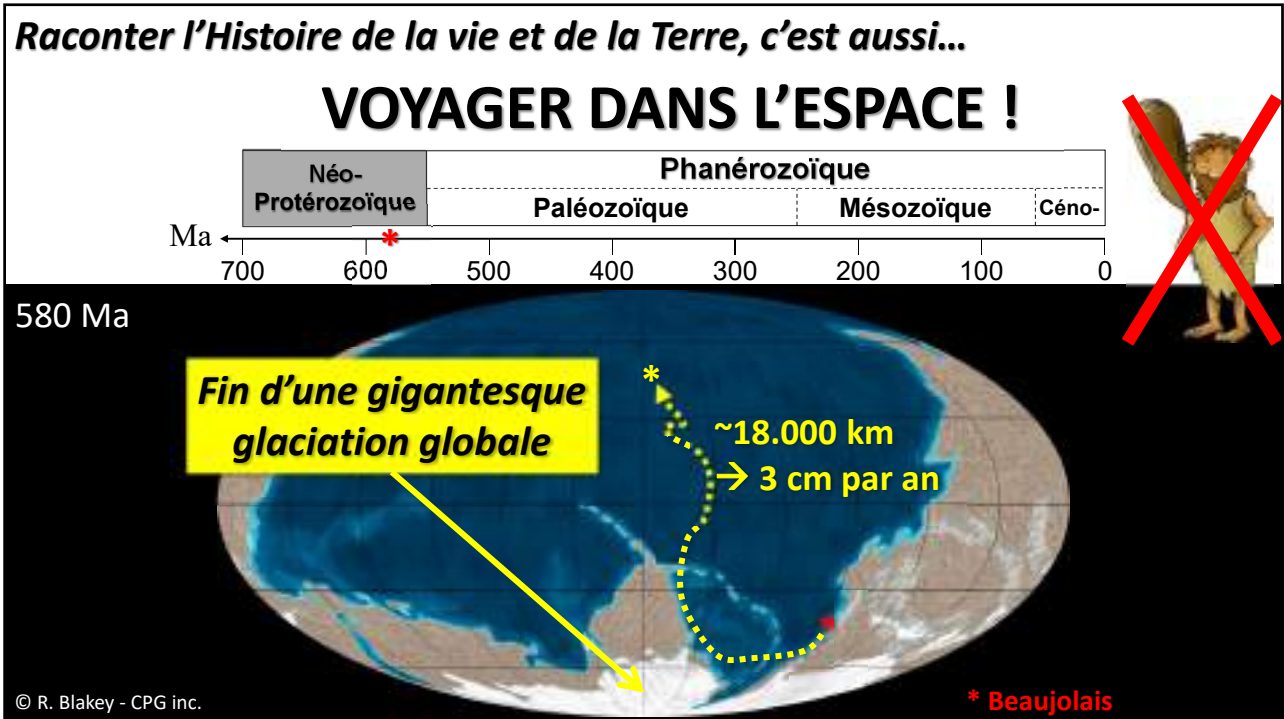
400 Ma

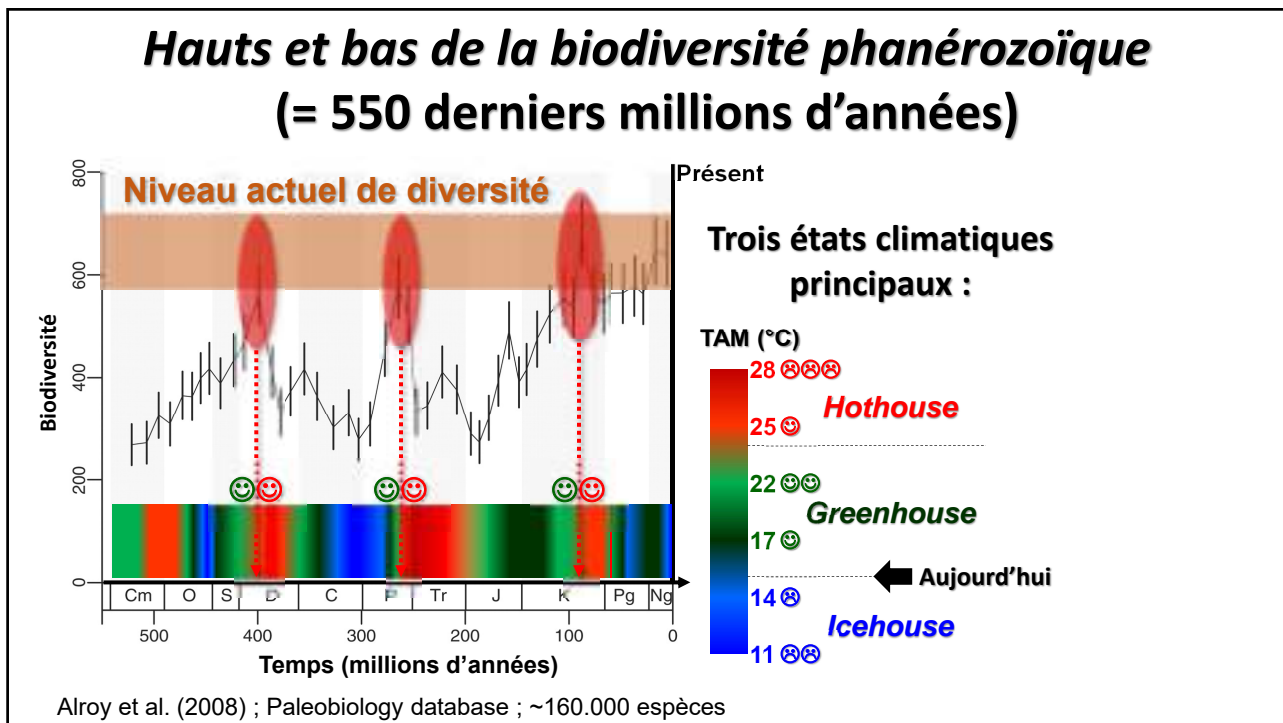
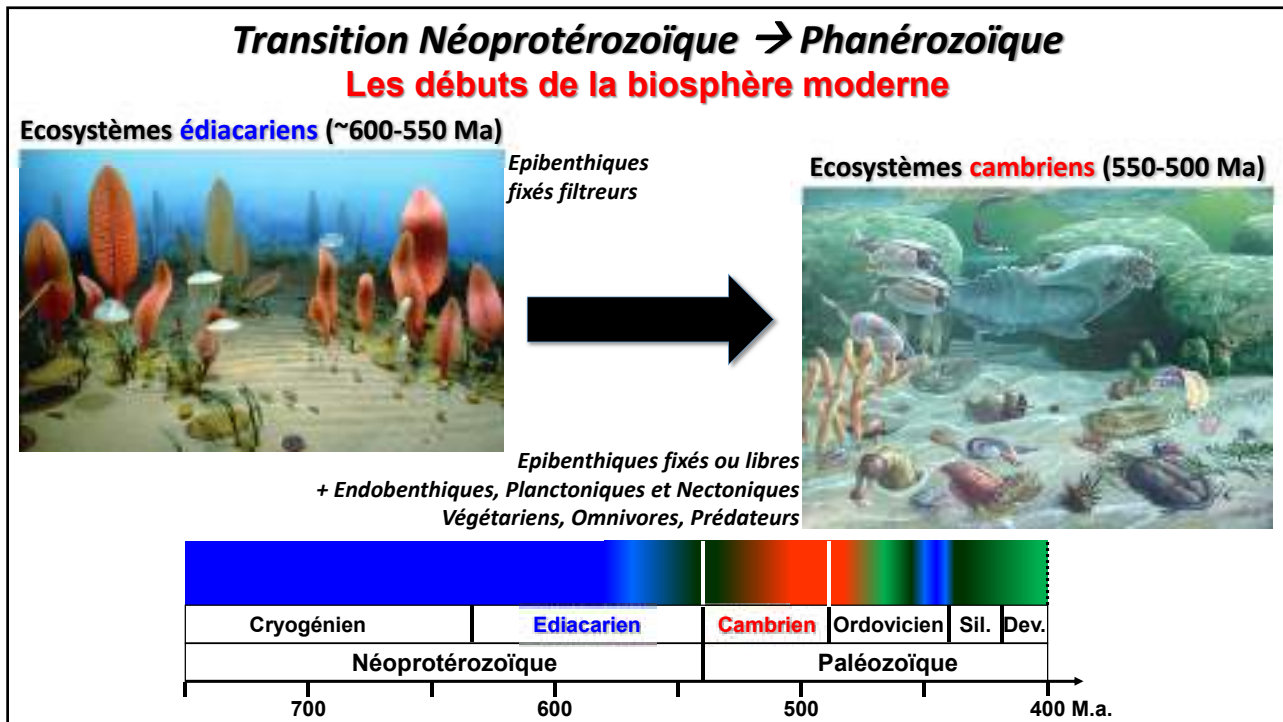
* Beaujolais

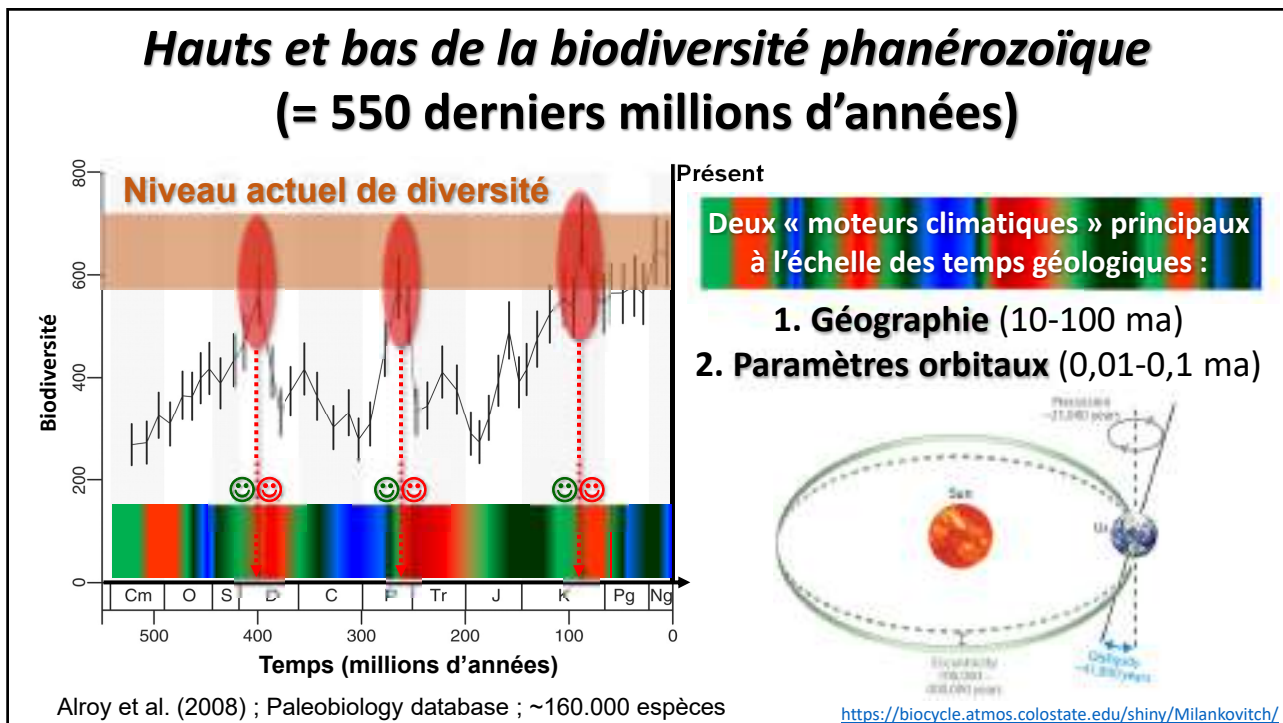
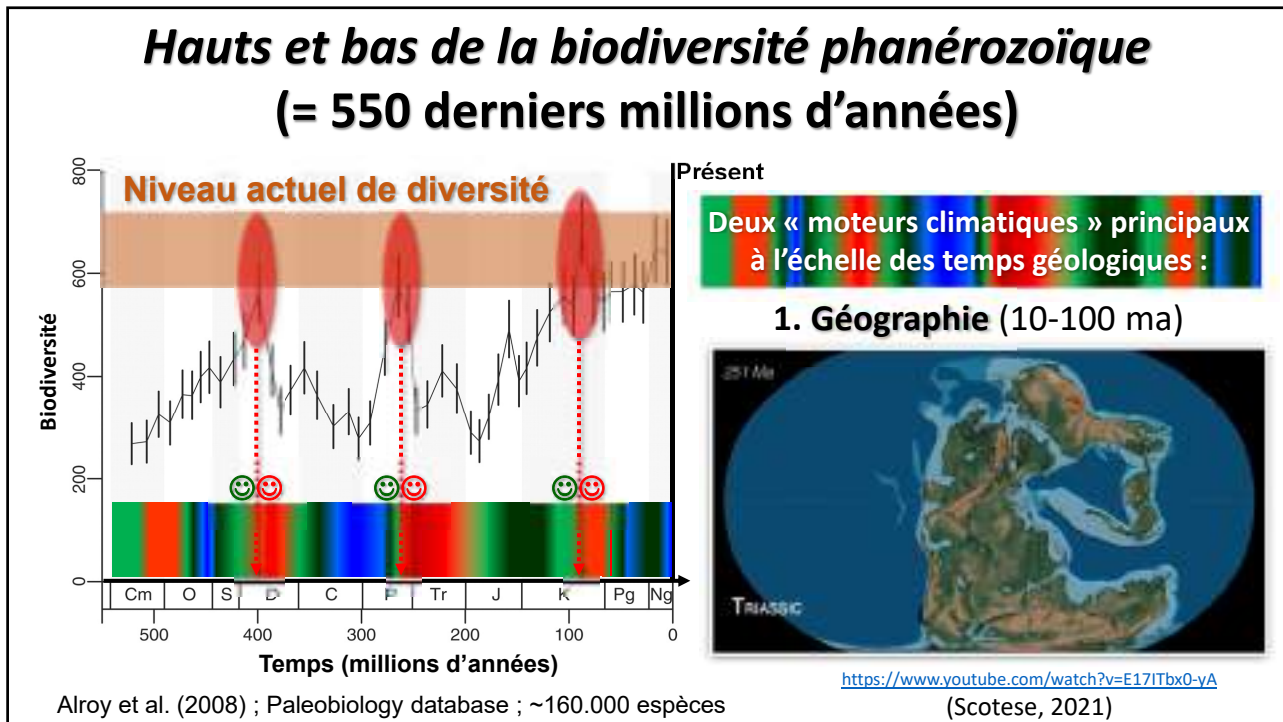


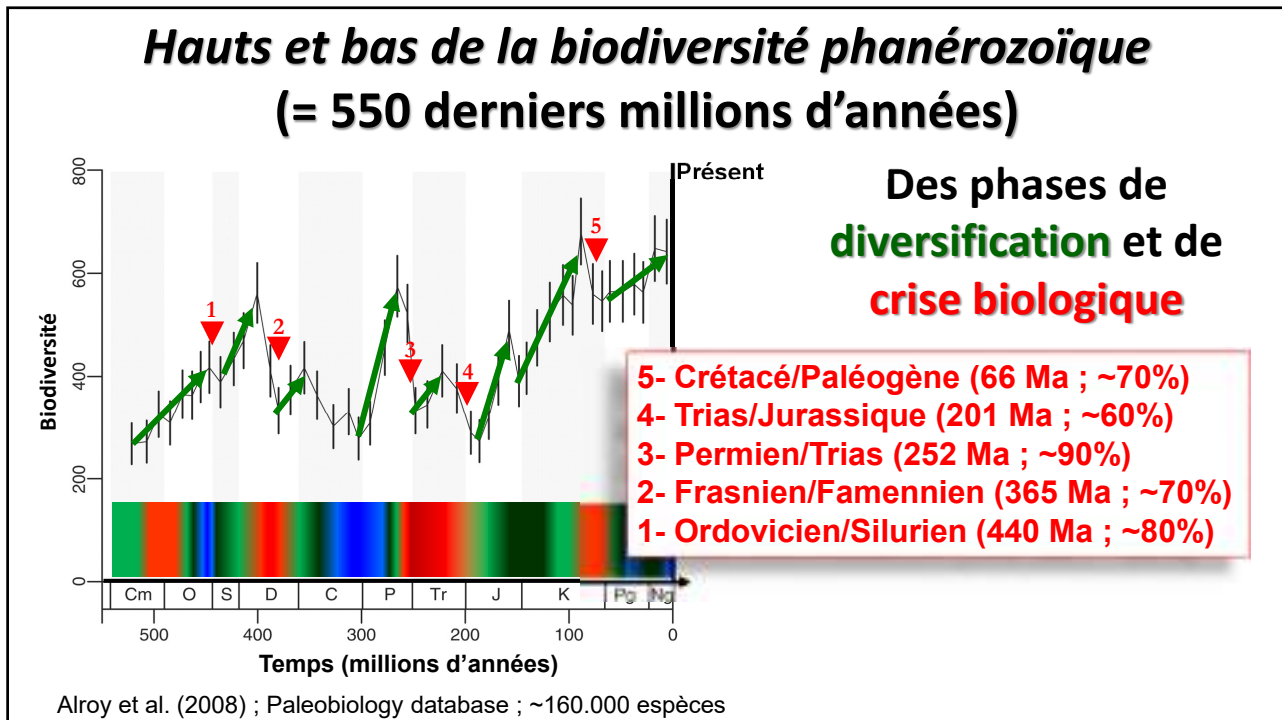












Hauts et bas de la biodiversité phanérozoïque

Les cinq grandes crises biologiques du Phanérozoïque

	Âge (en millions d'années)				
	440	365	252	201	66
	80%	70%	90%	60%	70%
Extinctions	++	+	+++	++	++
Apparitions	--	---	-	--	-

Extinctions >> Apparitions → Crise
→ Une question de déséquilibre...

Quelle(s) cause(s) à ce déséquilibre ?

Il y a 66 millions d'années...

Impact météoritique

Chicxulub, Golfe du Mexique

180 km

100 millions de mégatonnes de TNT
(650.000.000 × Little Boy)
→ Séisme de magnitude 10 à 11

1200 km

65

70

Il y a 66 millions d'années...

Impact météoritique

Chicxulub, Golfe du Mexique

180 km

Immenses éruptions volcaniques en Inde (Deccan)

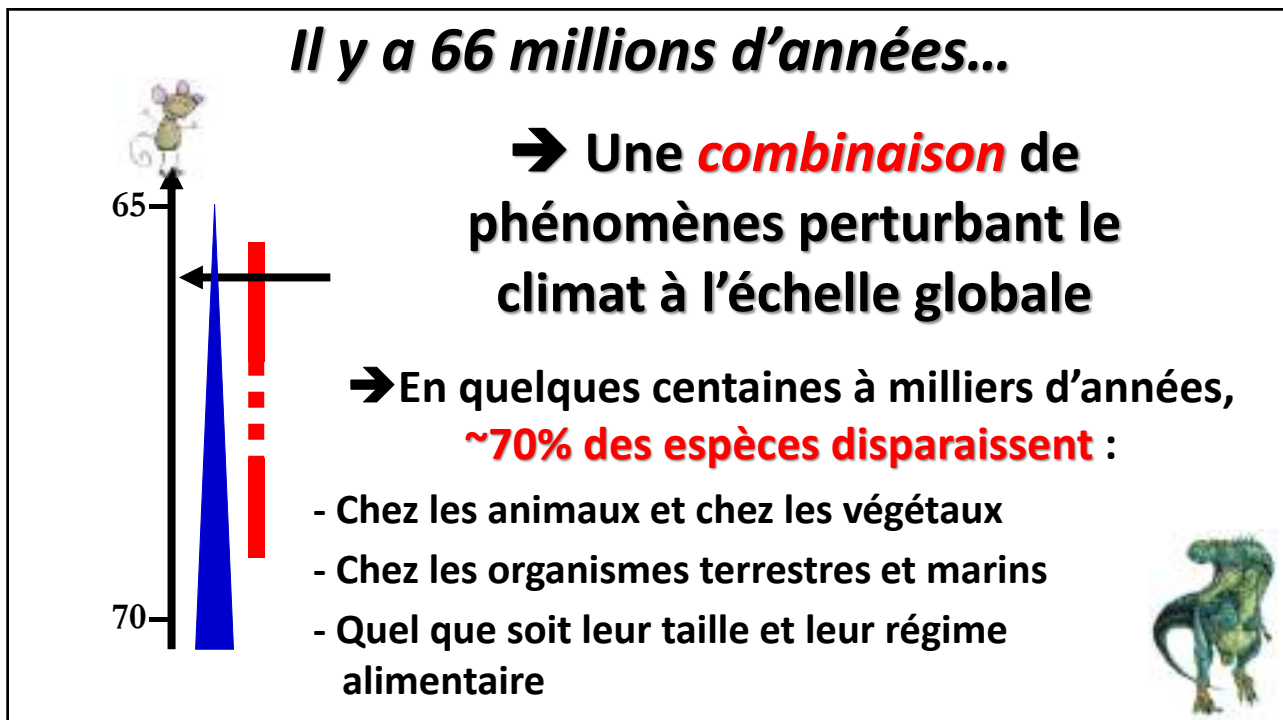
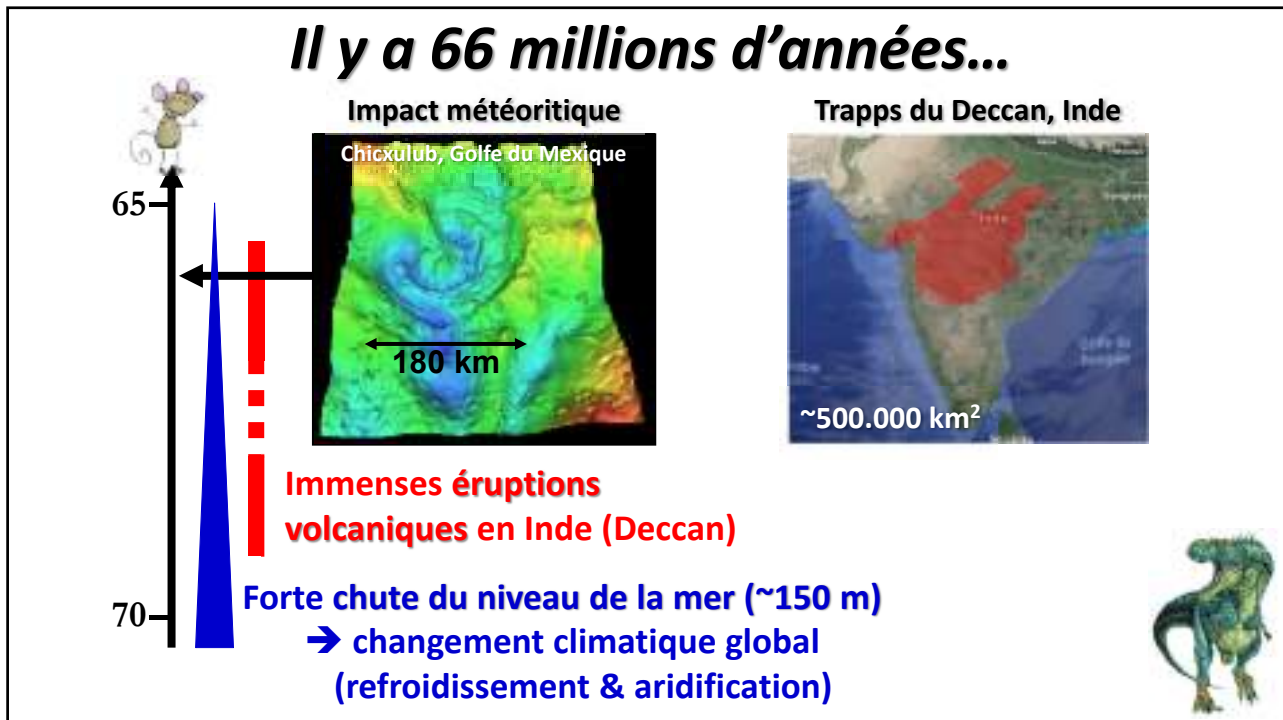
Trapps du Deccan, Inde

~500.000 km²

1500 m

65

70



Hauts et bas de la biodiversité phanérozoïque

Les cinq grandes crises biologiques du Phanérozoïque

	Âge (en millions d'années)				
	440 80%	365 70%	252 90%	201 60%	66 70%
Extinctions	++	+	+++	++	++
Apparitions	--	---	-	--	-
Régression marine	OUI	NON	OUI	NON	OUI
Glaciation	OUI	NON	OUI?	NON	NON
Volcanisme (trapp)	NON	OUI	OUI	OUI	OUI
Météorite	NON	NON	NON	NON	OUI

Point commun : variations climatiques fortes et rapides

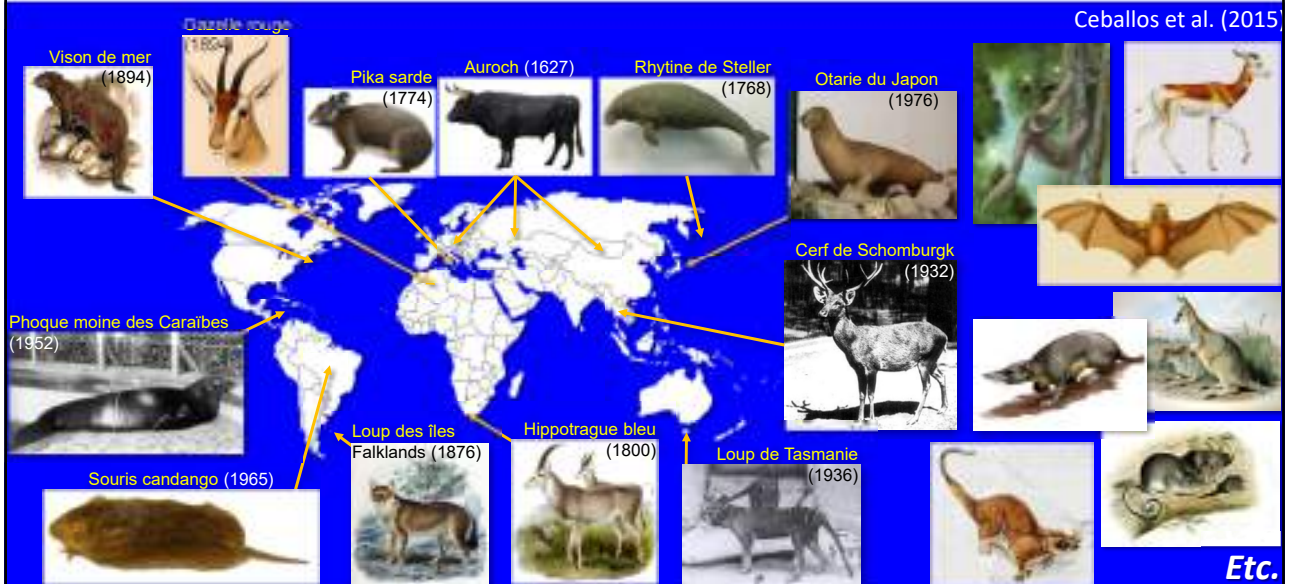
Au bilan...

Trois grandes causes de baisse de la biodiversité au cours des temps géologiques :

- **Variations climatiques fortes et rapides**
- **Diminution des surfaces naturelles disponibles**
- **Fragmentation des milieux naturels**

Aujourd'hui, on en est où ?

Pour les seuls mammifères : 69 espèces éteintes depuis 1900 → 50 fois plus qu'en temps normal

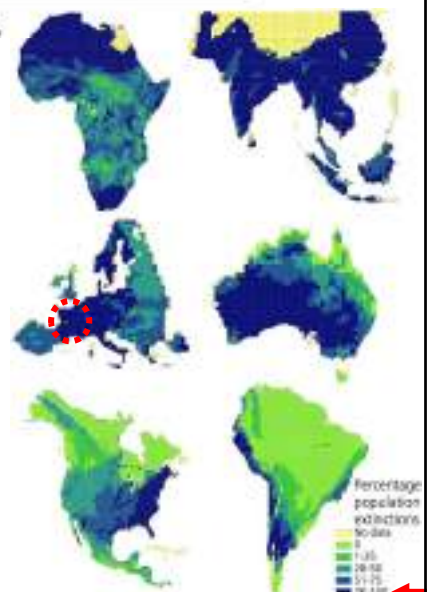


L'effondrement actuel de la biodiversité

Depuis 1900 (IUCN, 2015) :

- 69 / 5500 (**1,25%**) espèces de mammifères ont disparu, mais **50%** ont vu leurs effectifs diminuer de >60%

Pourcentage d'extinction des populations de 177 espèces de mammifères sur la période 1900-2015 →



Ceballos et al. (2017)

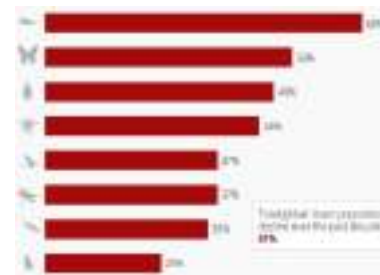
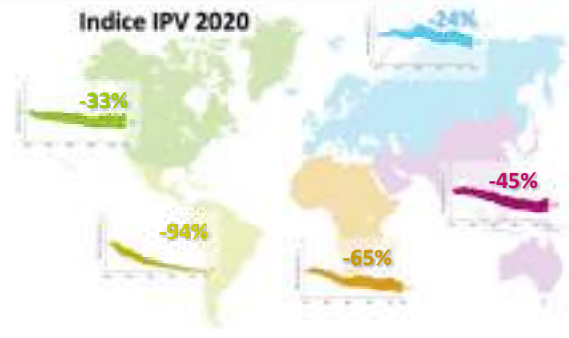
L'effondrement actuel de la biodiversité

Depuis 1900 (IUCN, 2015) :

- 69 / 5500 (**1,25%**) espèces de mammifères ont disparu, mais **50%** ont vu leurs effectifs diminuer de >60%

Mais encore...

- **3 fois moins d'animaux vertébrés depuis 1970 :**
 - -30% d'oiseaux : 10 → 7 milliards en Amérique du Nord
1,5 → 1 milliard en Europe
 - -88% de poissons d'eau douce (-94% pour les espèces >30 kg)
- **5 fois moins d'insectes volants** en Europe depuis 1990
-41% d'insectes dans le monde depuis 2010
- **Mille milliards d'animaux marins tués** chaque année



WWF – Rapport Planète Vivante 2020
 (https://www.wwf.fr/rapport-planete-vivante)

Sanchez-Bayo & Wyckhuys (2019)

L'effondrement actuel de la biodiversité

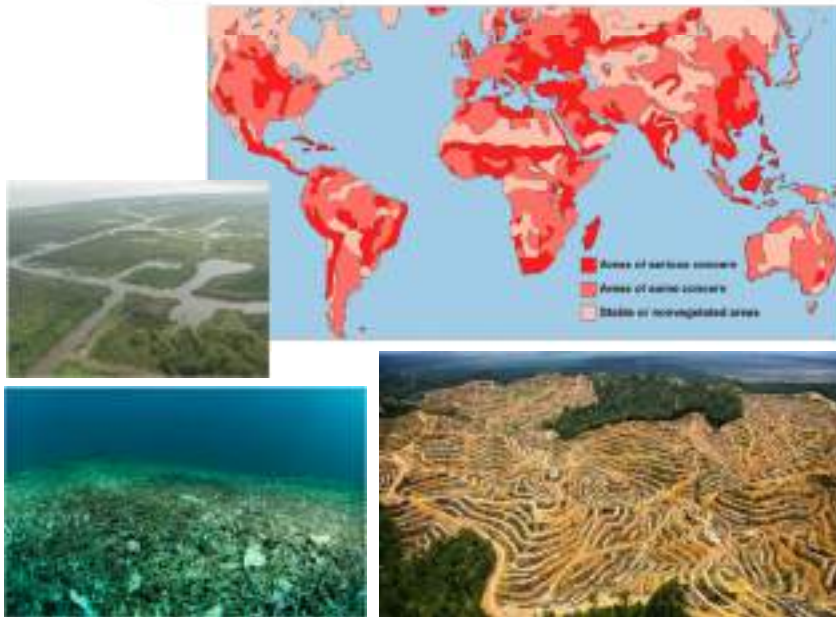
Depuis 1900 (IUCN, 2015) :

- 69 / 5500 (**1,25%**) espèces de mammifères ont disparu, mais **50%** ont vu leurs effectifs diminuer de >60%
- Au total, ~20.000 (**1%**) espèces connues ont disparu et ~500.000 (**25%**) sont menacées d'extinction à très court terme (qq. décennies)

Six causes principales

- **Dégradation & perte d'habitats (45%)**
(déforestation, assèchement des zones humides, destruction des fonds marins...)
- **Surexploitation (37%)**
(forêts, chasse, pêche)
- **Changement climatique (7%)** (déplacement de niche, événements extrêmes)
- **Espèces invasives (5%)** (prédation, compétition)
- **Pollution (4%)** (pesticides, désherbants, micro-plastiques, marées noires...)
- **Maladies (2%)** (tuberculose, gripes, SRAS, rage, tétanos, trichinose, gales...)

L'effondrement actuel de la biodiversité



- **Dégradation & perte d'habitats (45%)**
(déforestation, assèchement des zones humides, destruction des fonds marins...)
- **Surexploitation (37%)**
(forêts, chasse, pêche)
- **Changement climatique (7%)** (déplacement de niche, événements extrêmes)
- **Espèces invasives (5%)** (prédation, compétition)
- **Pollution (4%)** (pesticides, désherbants, micro-plastiques, marées noires...)
- **Maladies (2%)** (tuberculose, gripes, SRAS, rage, tétanos, trichinose, gales...)

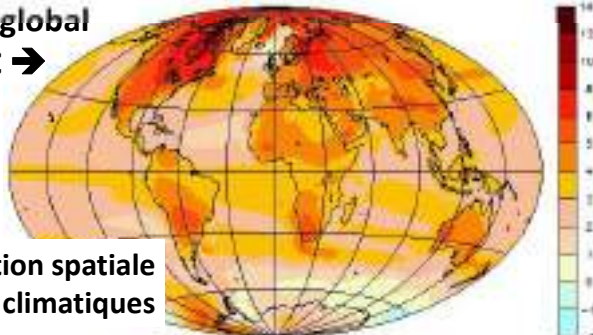
L'effondrement actuel de la biodiversité



- **Dégradation & perte d'habitats (45%)**
(déforestation, assèchement des zones humides, destruction des fonds marins...)
- **Surexploitation (37%)**
(forêts, chasse, pêche)
- **Changement climatique (7%)** (déplacement de niche, événements extrêmes)
- **Espèces invasives (5%)** (prédation, compétition)
- **Pollution (4%)** (pesticides, désherbants, micro-plastiques, marées noires...)
- **Maladies (2%)** (tuberculose, gripes, SRAS, rage, tétanos, trichinose, gales...)

L'effondrement actuel de la biodiversité

Réchauffement global
 moyen : +4°C →



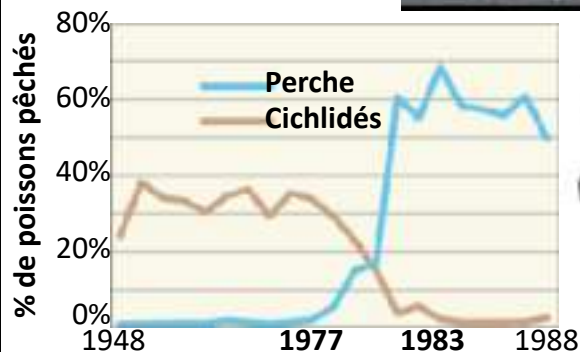
→ Homogénéisation spatiale
 + ↗ extrêmes climatiques



- **Dégradation & perte d'habitats (45%)**
 (déforestation, assèchement des zones humides, destruction des fonds marins...)
- **Surexploitation (37%)**
 (forêts, chasse, pêche)
- **Changement climatique (7%)** (déplacement de niche, événements extrêmes)
- **Espèces invasives (5%)**
 (prédation, compétition)
- **Pollution (4%)** (pesticides, désherbants, micro-plastiques, marées noires...)
- **Maladies (2%)** (tuberculose, gripes, SRAS, rage, tétanos, trichinose, gales...)

L'effondrement actuel de la biodiversité

Exemple : introduction en 1954 de la perche du nil (*Lates niloticus*) dans le Lac Victoria (Kenya-Tanzanie-Ouganda)



- **Dégradation & perte d'habitats (45%)**
 (déforestation, assèchement des zones humides, destruction des fonds marins...)
- **Surexploitation (37%)**
 (forêts, chasse, pêche)
- **Changement climatique (7%)** (déplacement de niche, événements extrêmes)
- **Espèces invasives (5%)**
 (prédation, compétition)
- **Pollution (4%)** (pesticides, désherbants, micro-plastiques, marées noires...)
- **Maladies (2%)** (tuberculose, gripes, SRAS, rage, tétanos, trichinose, gales...)

L'effondrement actuel de la biodiversité



- **Dégradation & perte d'habitats (45%)**
(déforestation, assèchement des zones humides, destruction des fonds marins...)
- **Surexploitation (37%)**
(forêts, chasse, pêche)
- **Changement climatique (7%)**
(déplacement de niche, événements extrêmes)
- **Espèces invasives (5%)**
(prédation, compétition)
- **Pollution (4%)** (pesticides, désherbants, micro-plastiques, marées noires...)
- **Maladies (2%)** (tuberculose, gripes, SRAS, rage, tétanos, trichinose, gales...)



L'effondrement actuel de la biodiversité



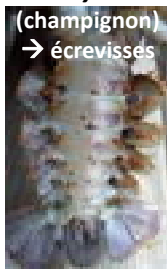
Varroa destructor
(acarien)
→ abeilles



Batrachochytrium dendrobatidis
(champignon) → amphibiens



Aphanomyces astaci



(champignon)
→ écrevisses



Steinhausia
(protozoaire)



→ **Partula turgida**
(1996†)

- **Dégradation & perte d'habitats (45%)**
(déforestation, assèchement des zones humides, destruction des fonds marins...)
- **Surexploitation (37%)**
(forêts, chasse, pêche)
- **Changement climatique (7%)**
(déplacement de niche, événements extrêmes)
- **Espèces invasives (5%)**
(prédation, compétition)
- **Pollution (4%)** (pesticides, désherbants, micro-plastiques, marées noires...)
- **Maladies (2%)** (tuberculose, gripes, SRAS, rage, tétanos, trichinose, gales...)

L'effondrement actuel de la biodiversité

Depuis 1900 (IUCN, 2015) :

- 69 / 5500 (**1,25%**) espèces de mammifères ont disparu, mais **50%** ont vu leurs effectifs diminuer de >60%
- Au total, ~20.000 (**1%**) espèces connues ont disparu et ~500.000 (**25%**) sont menacées d'extinction à très court terme (qq. décennies)

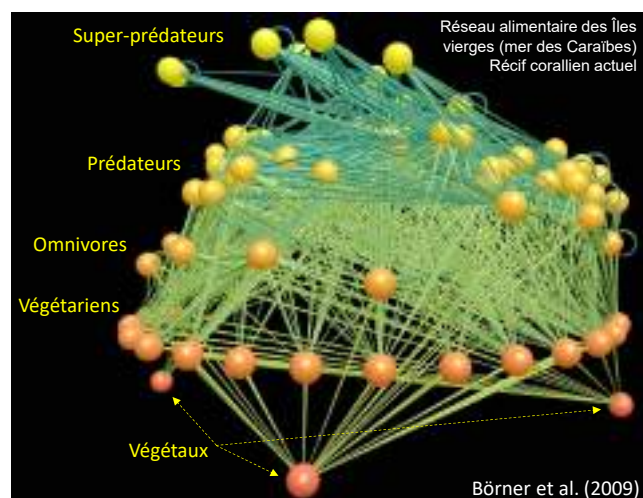
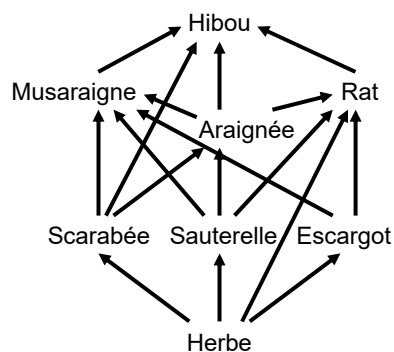
Six causes principales

- **Dégradation & perte d'habitats (45%)**
(déforestation, assèchement des zones humides, destruction des fonds marins...)
- **Surexploitation (37%)**
(forêts, chasse, pêche)
- **Changement climatique (7%)** (déplacement de niche, événements extrêmes)
- **Espèces invasives (5%)** (prédation, compétition)
- **Pollution (4%)** (pesticides, désherbants, micro-plastiques, marées noires...)
- **Maladies (2%)** (tuberculose, gripes, SRAS, rage, tétanos, trichinose, gales...)

Depuis deux siècles = phase d'annihilation biologique caractéristique des débuts d'une crise d'extinction

Des causes (externes) aux conséquences (internes) : Le mécanisme d' « avalanche »

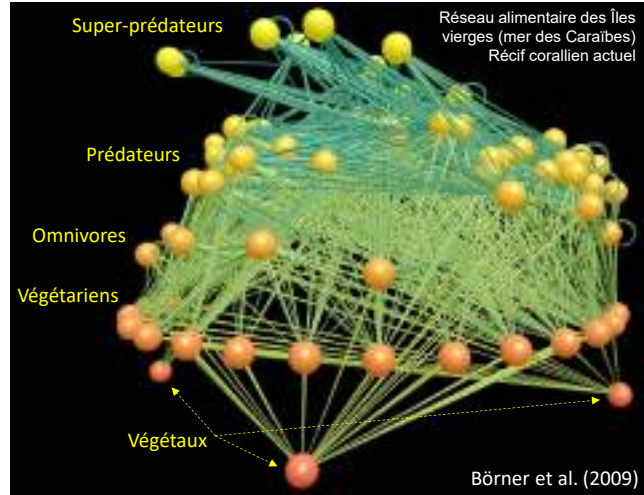
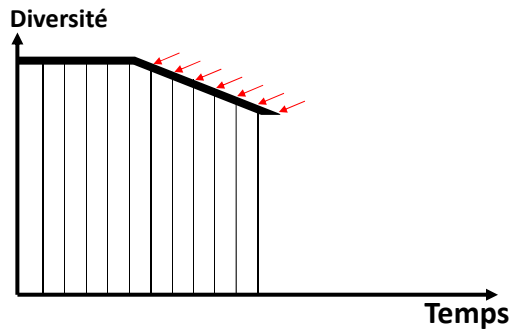
**Ecosystème =
réseau alimentaire**



(Kauffman & Johnsen, 1991 ; Solé & Manrubia, 1996 ; Solé et al., 1997 ; Solé & Bascompte, 2006)

Des causes (externes) aux conséquences (internes) : Le mécanisme d' « avalanche »

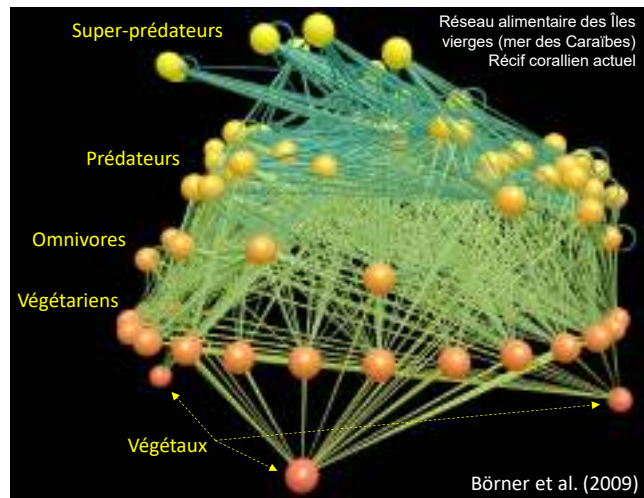
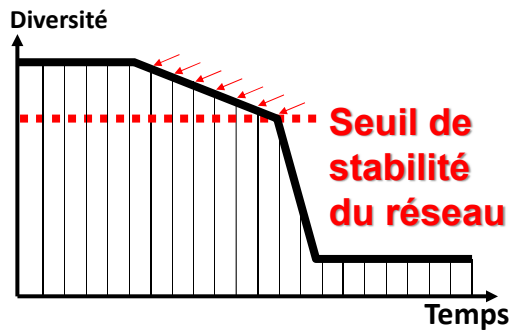
*Éliminez une espèce,
puis une autre, puis une autre,
puis une autre, puis une autre...*



(Kauffman & Johnsen, 1991 ; Solé & Manrubia, 1996 ; Solé et al., 1997 ; Solé & Bascompte, 2006)

Des causes (externes) aux conséquences (internes) : Le mécanisme d' « avalanche »

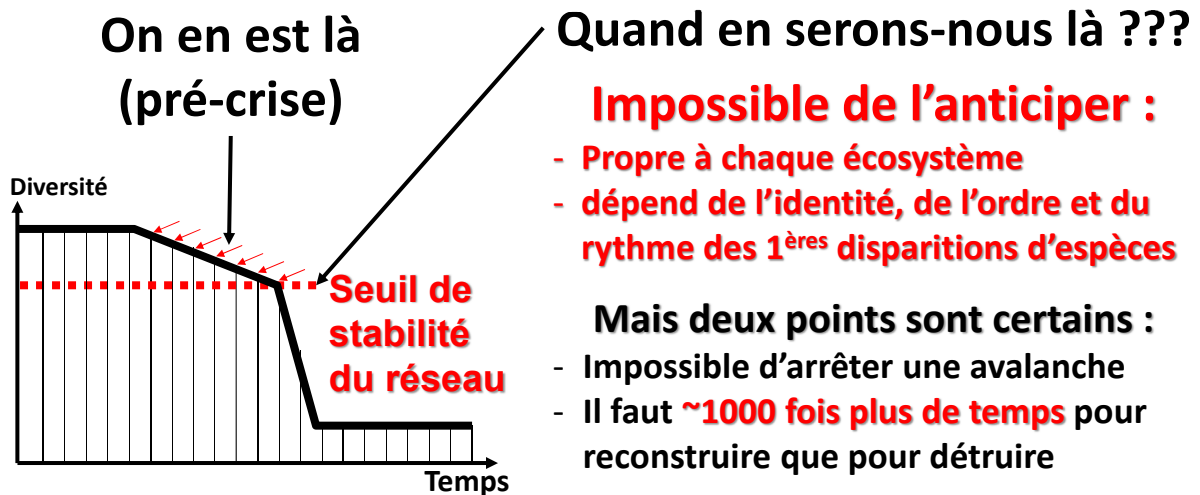
*Éliminez une espèce,
puis une autre, puis une autre,
puis une autre, puis une autre...*



(Kauffman & Johnsen, 1991 ; Solé & Manrubia, 1996 ; Solé et al., 1997 ; Solé & Bascompte, 2006)

Des causes (externes) aux conséquences (internes) :

Le mécanisme d' « avalanche »



(Kauffman & Johnsen, 1991 ; Solé & Manrubia, 1996 ; Solé et al., 1997 ; Solé & Bascompte, 2006)

Pourquoi s'en inquiéter ? La biodiversité, c'est utile...

➤ Rôle dans le fonctionnement des écosystèmes

(dynamique des populations, réseaux alimentaires, pollinisation, dépollution air & eau, climat...)

➤ Rôle socio-économique et culturel

(matériaux naturels, eau potable, loisirs, cueillette, chasse, pêche, bien-être...)

➤ Rôle pharmaceutique (60% des médicaments utilisés sont des molécules naturelles, dont 80% de l'humanité dépend intégralement)

➤ Rôle alimentaire (biodiversité domestique) ~6300 variétés domestiques dont ~10% menacées [les plus rustiques]

➤ Rôle sanitaire (Pandémies...)



Source : Worldwide Fund for Nature 2018



Comment en est-on arrivé là ?

Quel dénominateur commun à cinq des six causes principales = 98% des extinctions durant le 20^{ème} siècle ?

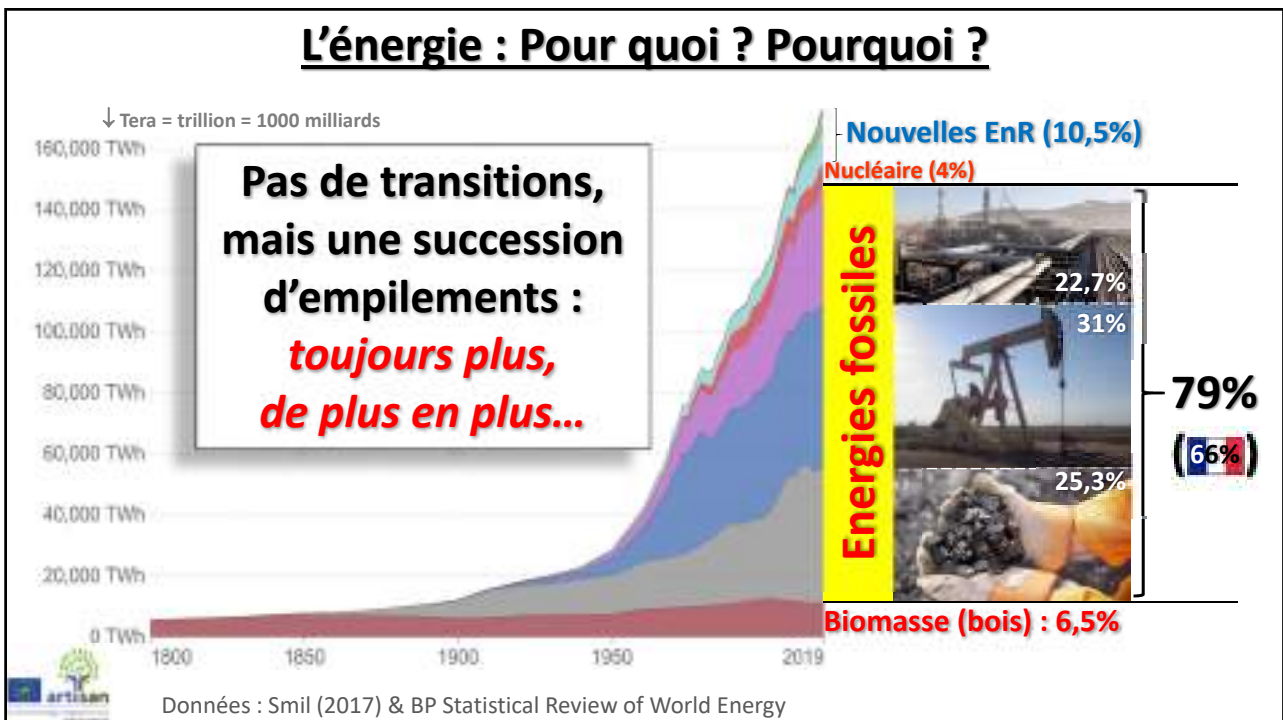
- **Dégradation & perte d'habitats (45%)**
(déforestation, assèchement des zones humides, destruction des fonds marins...)
- **Surexploitation (37%)**
(forêts, chasse, pêche)
- **Changement climatique (7%)** (déplacement de niche, événements extrêmes)
- **Espèces invasives (5%)** (prédation, compétition)
- **Pollution (4%)** (pesticides, désherbants, micro-plastiques, marées noires...)
- **Maladies (2%)** (tuberculose, gripes, SRAS, rage, tétanos, trichinose, gales...)

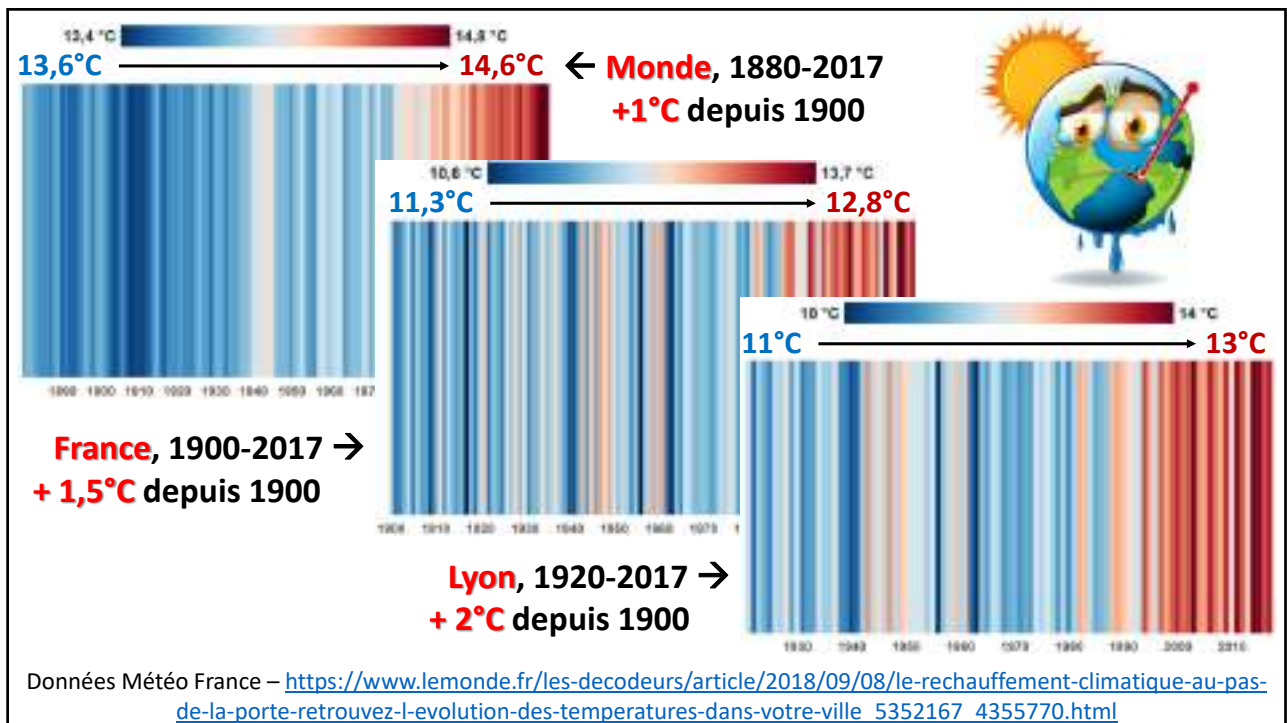
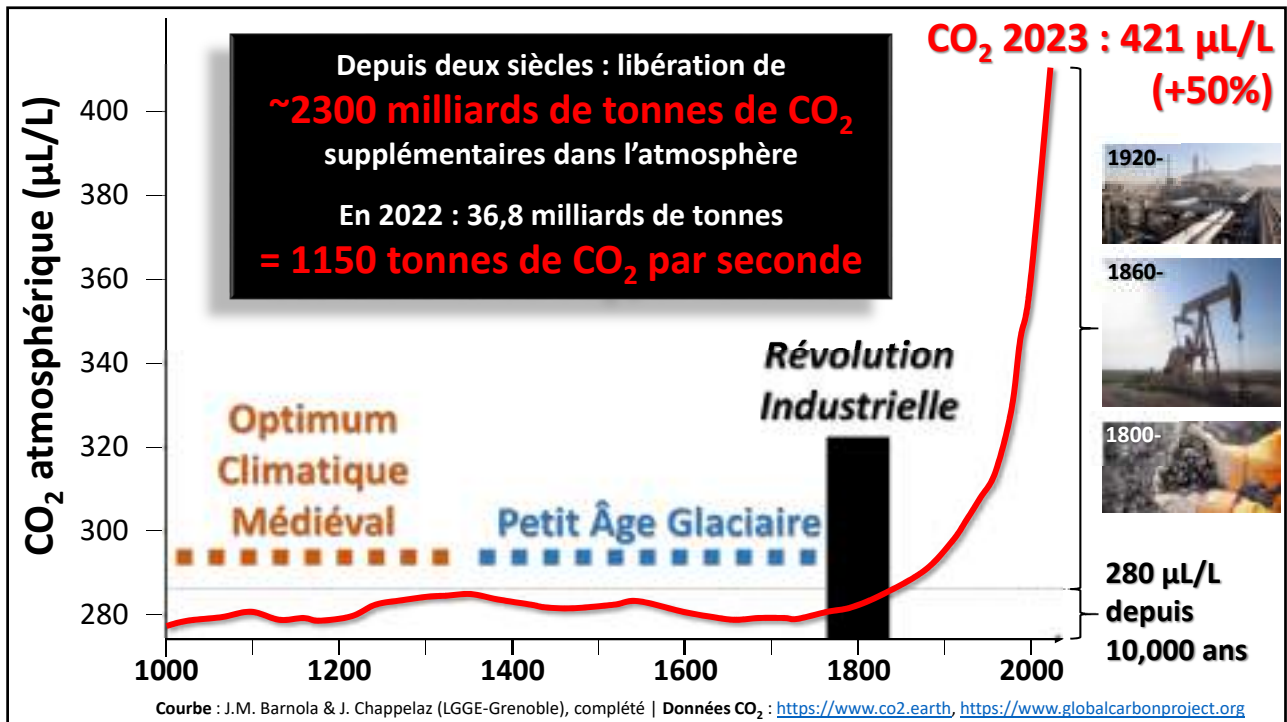
L'énergie : Pour quoi ? Pourquoi ?

Avant 1770
1770 + 1820
Après 1820

Transitions ?

nEnR





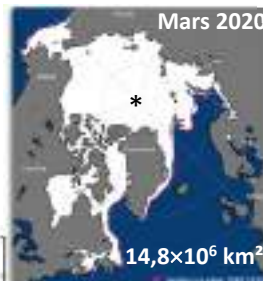
 <p>ALERTE CANICULE</p> <p>Dans le Monde : 1900-2000 = 2000-2020</p>	 <p>2022 = 8^{ème} année consécutive de sécheresse chronique en AuRA</p>
 <p>Intensité : +65% en 60 ans en Europe</p>	 <p>Xynthia (02/2010)</p>

Une dérive climatique qui va se prolonger...

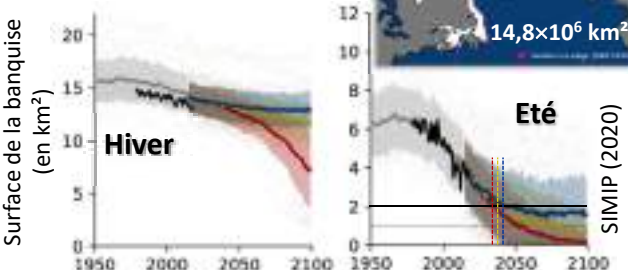
Quel que soit le scénario climatique pour le XXI^{ème} siècle, le Pôle Nord (*) sera libre de glace en été avant 2050

Observations
 Rétrodictions (modèles)
RCP 2.6 (< +2°C en 2100)
RCP 4.5 (+ 3°C en 2100)
RCP 8.5 (+4,5°C en 2100)

Sous RCP 4.5, la Mer de Glace et le Glacier de l'Argentière auront totalement disparu entre 2070 et 2100



Mars 2020
14,8×10⁶ km²

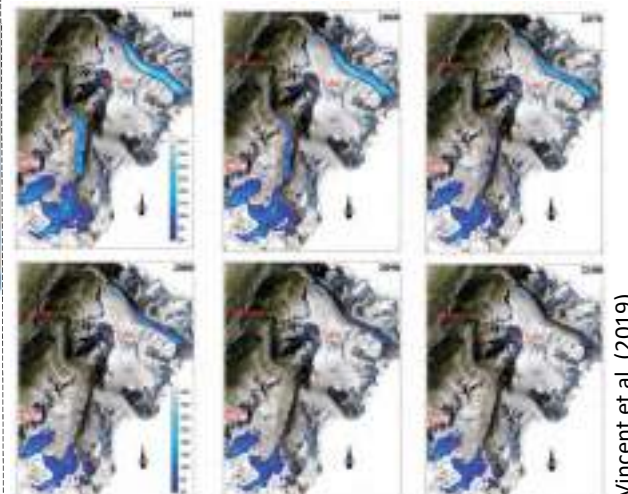


Surface de la banquise (en km²)

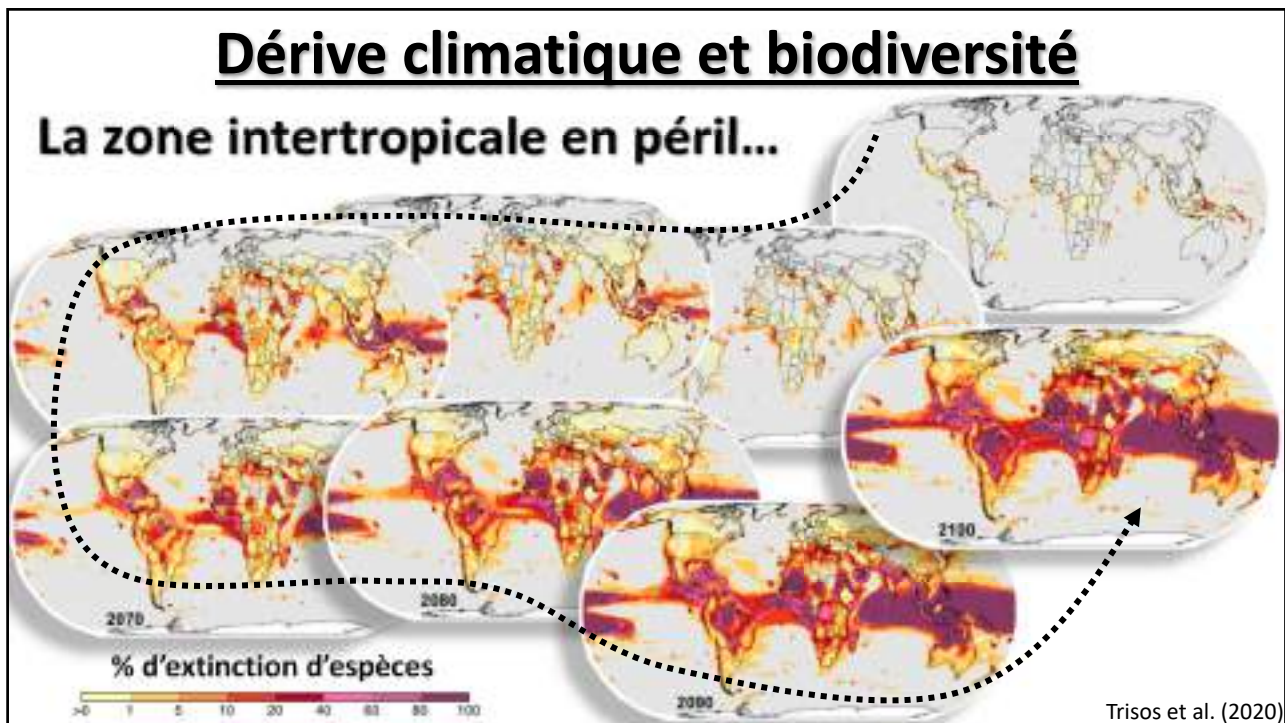
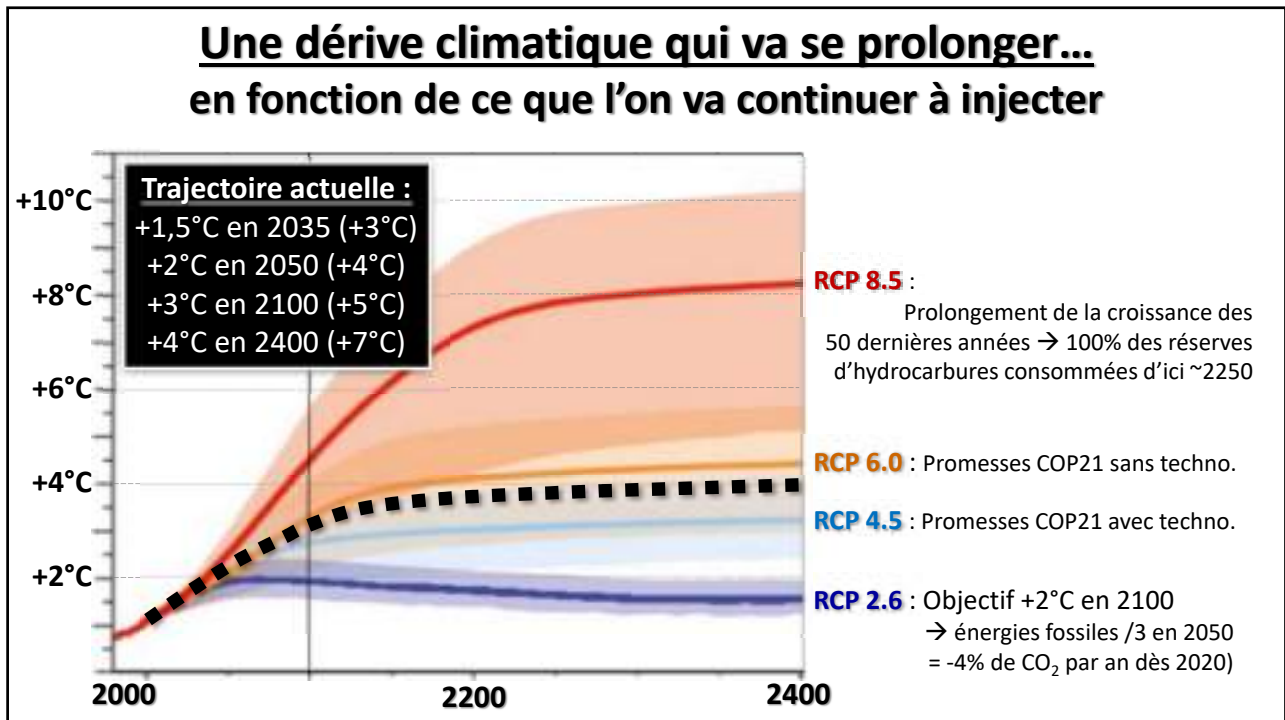
Hiver

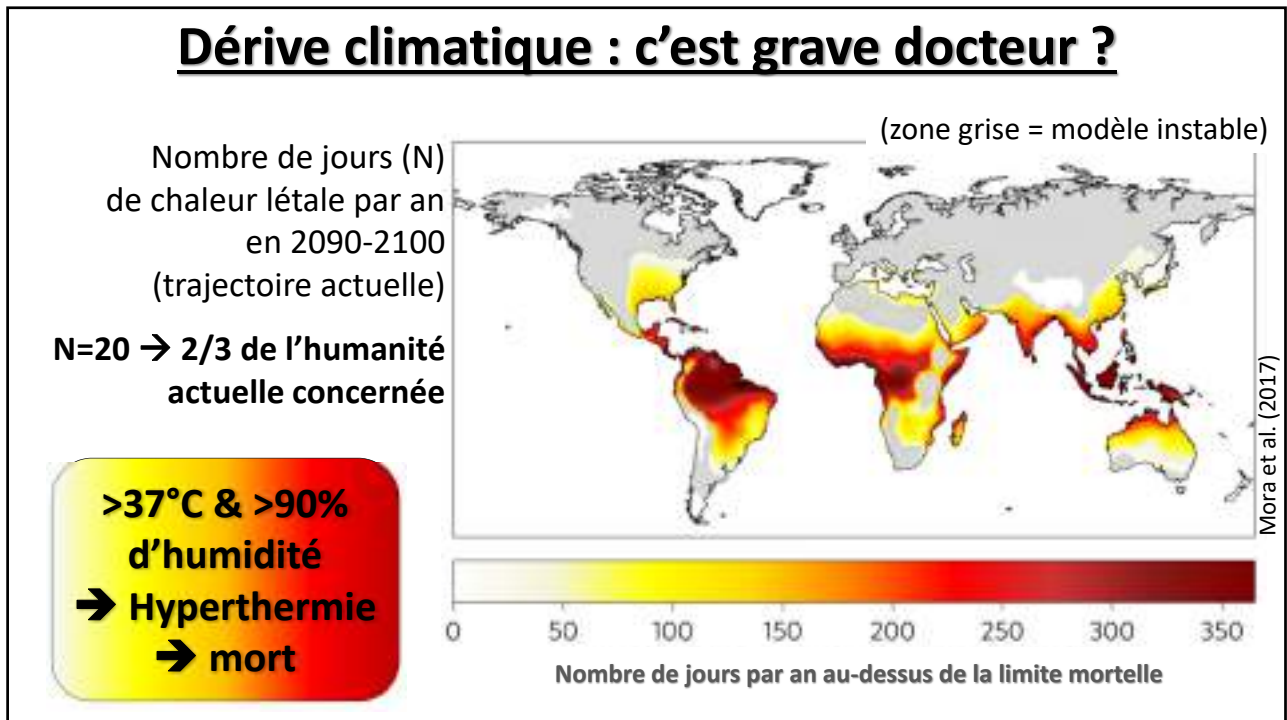
Eté

SIMIP (2020)



Vincent et al. (2019)





Energie (fossile)

- **Croissance économique** → **Progrès** (éducation, santé, congés, chômage, retraite...)
- **Dérive climatique** (réchauffement, événements extrêmes)
- **Pollutions** (industrie, agriculture intensive, transports...)
- **Effondrement de la biodiversité** (fonctionnement des écosystèmes, matières premières, alimentation, santé...)

S'informer → connaître, comprendre

On ne peut rien faire d'utile contre un phénomène que l'on ignore...

Transmettre → expliquer, militer, convaincre

En démocratie, c'est la majorité qui décide...

Agir → Réduire notre empreinte environnementale
≡ Diminuer nos consommations énergétiques

Que devons/pouvons-nous faire ?

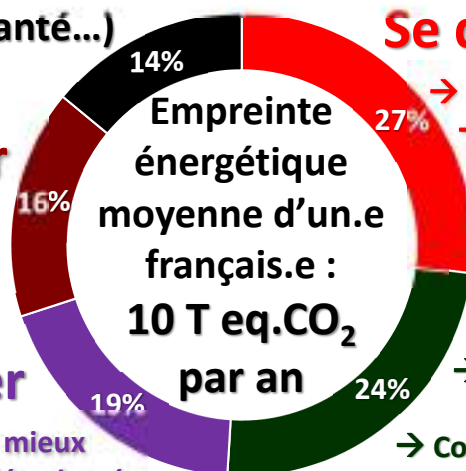
Autre (éducation, santé...)

Consommer

(numérique, vêtements, utilisation, réparation...)

Se loger

- Chauffer moins, s'isoler mieux
- Chauffer décarboné



Se déplacer

- Moins voyager
- Transports 'doux' et en communs
- Énergies faiblement carbonées

Manger

- Réduire la consommation de viande
- Consommer local (<100 km)
- Consommer 'bio'

(MYCO2 2021)

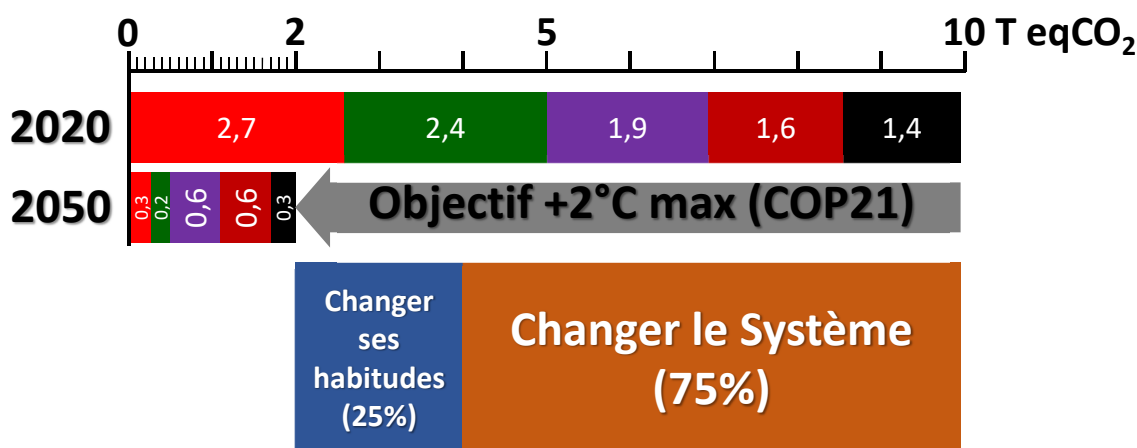
Agir où, comment et à quel niveau ? → <https://impactco2.fr>

Que devons/pouvons-nous faire ?

A l'échelle individuelle → décroissances énergétiques directes et indirectes

Suffisant ???

<https://www.mvco2.fr/actualites/empreinte-carbone-francaise-moyenne-comment-est-elle-calculee>



<https://www.carbone4.com/files/wp-content/uploads/2019/06/Publication-Carbone-4-Faire-sa-part-pouvoir-responsabilite-climat.pdf>

Que devons/pouvons-nous faire ?

Réduire notre Empreinte Ecologique Globale

A l'échelle collective : s'attaquer aux causes et non aux symptômes

- Démanteler les subventions à l'extraction des énergies fossiles et aux agricultures industrielles
- Repenser l'urbanisme (dimensionnement, organisation, transports...)
- Interdire la destruction des invendus alimentaires (35% dans le Monde ; 25% en Europe ; 20% en France)
- Interdire les objets & processus hyper-énergivores substituables (vols court-courriers, SUV...)
- Mettre en place des moratoires technologiques (OGM, 5G, intelligence artificielle, voiture autonome...)
- Mettre un terme à l'obsolescence programmée, au besoin en en faisant un délit
- Taxer les commerces de luxe et les transactions monétaires (p.ex., taxe Tobin)
- Eliminer les paradis fiscaux, réguler la spéculation boursière, interdire le trading haute-fréquence
- ... (Liste non-exhaustive !)

Comment ? Expliquer en quoi ces mesures sont incontournables et en assurer la promotion (lobbying)...

Que devons/pouvons-nous faire ?

A l'échelle individuelle → décroissances énergétiques directes et indirectes

A l'échelle collective : s'attaquer aux *causes* et non aux *symptômes*

→ Du micro-local au macro-global, une combinaison d'actions répondant à un **triple défi** :

- **Socio-économique** : redéfinir un **contrat social** soutenable et durable
- **Politico-juridique** : repenser la **souveraineté des états-nations** et, plus largement, les **fondements du droit**, notamment de la **propriété privé** et des **communs** (= ressources partagées non-privées et non-publiques)
- **Anthropologique & Philosophique** : refonder une **alliance Humanité – Nature**

Que devons/pouvons-nous faire ?

A l'échelle individuelle → décroissances énergétiques directes et indirectes

A l'échelle collective : s'attaquer aux *causes* et non aux *symptômes*

Pas de réponse scientifique : *que faire* est une question de *valeurs*, et donc d'*imaginaires communs*

**→ (Ré)inventer de nouveaux imaginaires institutionnels, économiques, anthropologiques, philosophiques, culturels, esthétiques...
Et *lutter* pour leur défense**

Pour prendre conscience des problèmes et tester ses connaissances :

<https://quizanthropocene.fr/quiz/>

Pour faire le premier pas : évaluer ses points forts et ses points faibles, afin d'identifier ses propres marges de progrès :

Faire son bilan carbone !

Nombreux sites, p.ex. :

<https://nosgestesclimat.fr/simulateur/bilan>

<https://avenirclimatique.org/micmac/index.php>

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

<https://www.goodplanet.org/fr/calculateurs-carbone/particulier/>

Pour aller plus loin... Le MOOC « Climat & Transitions » Univ. Lyon 1

<https://math.univ-lyon1.fr/wikis/climat-et-transitions/doku.php>



Enseignement obligatoire pour tous les nouveaux entrants (~6000 par an)

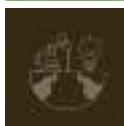
12 heures de cours en ligne (séquences vidéos de 10-25 mn)
organisés en 6 thèmes :



1. Climat (3h)
Chloé Maréchal-Chenevier



2. Anthropocène (1h30)
Gilles Escarguel (Resp.)



3. Energie (3h)
Vincent Perrier



4. Biodiversité & Environnement (1h30)
Yann Voituren

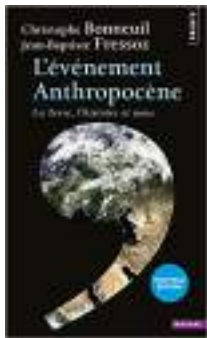


5. Agriculture & Alimentation (1h30)
Bastien Boussau



6. Exploitation des milieux naturels & Pollution (1h30)
Vincent Perrier & Chloé Maréchal-Chenevier

Pour aller plus loin... Quelques sources récentes et remarquables :



L'événement Anthropocène – La Terre, l'histoire et nous

Christophe Bonneuil & Jean-Baptiste Fressoz

2016

Aux racines de l'Anthropocène

Michel Magny

2019



Atlas de l'Anthropocène

François Gemenne & Aleksandar Rankovic

2019

Anthropocene

Edward Burtynsky

2018



Penser l'Anthropocène

S.I.d. Rémi Beau

2018

L'Anthropocène : L'époque humaine

(Documentaire)

Jennifer Baichwal, Edward Burtynsky

& Nicholas de Pencier | 2018



Pour aller plus loin... Une excellente BD :



Jean-Marc Jancovici & Christophe Blain

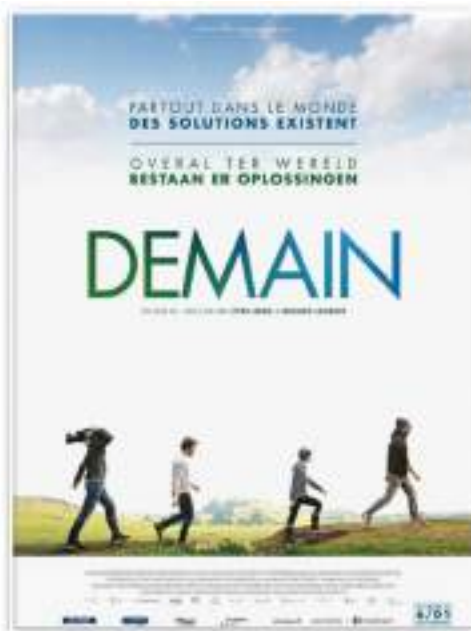


Pour aller plus loin... Un merveilleux roman graphique :

Les *Petits Traités d'Ecologie Sauvage* d'Alessandro Pignocchi



Pour aller plus loin... Deux documentaires de Cyril Dion :



2015



2021

Pour aller plus loin... Le site www.drias-climat.fr (onglet « découverte »)



DRIAS les **futurs** du climat

ACCÈS ACCOMPAGNEMENT DÉCOUVERTE SCIENCE ET PRODUITS

Projections régionalisées (France) à court (2021-2050), moyen (2041-2070) et long (2071-2100) termes :

- **Climat** (année, saison, mois) :
 - Températures
 - Précipitations
 - Vent
 - Humidité
 - Evapotranspiration
- **Indicateurs agro-climatiques**
- **Enneigement hivernal**
- **Feux de forêt**



Pour aller plus loin... Quelques conférences en ligne très intéressantes :

Jean-Baptiste Fressoz (CNRS, EHESS) : Pour une approche *globale et historique* de l'Anthropocène

- L'anthropocène : une révolution géologique d'origine humaine (06/2019) <https://www.youtube.com/watch?v=pkOpZq4kkko>
- Une histoire politique du CO2 (10/2016) <https://www.youtube.com/watch?v=FsmjdI4ax4bc>
- Transition : piège à con ? (10/2018) <https://www.youtube.com/watch?v=IQ0r5O4-2wU>
- Entre continuité et rupture (Partie 1) (11/2015) <https://www.youtube.com/watch?v=uR-7qW6vDa8>

Valérie Masson Delmotte (CEA, GIEC, HCC) : Pour une approche *climatique* de l'Anthropocène

- L'anthropocène au regard des sciences du climat (11/2015) <https://www.youtube.com/watch?v=CLPxAln0TIw>

Jean-Marc Jancovici (Carbone 4, Shift Project, Mines-Paris, HCC) : Pour une approche *énergétique* de l'Anthropocène

- A quand la rupture énergétique ? (11/2017) <https://www.youtube.com/watch?v=2JH6TwaDYW4>
- CO₂ ou PIB, il faut choisir (08/2019) <https://www.youtube.com/watch?v=Vikq8V5rVY0>
- Énergie et climat : quelles interactions avec l'agriculture ? (09/2019) <https://www.youtube.com/watch?v=i48hBShnfB0>
- L'impact des Énergies renouvelables (Audition Assemblée Nationale 16/05/2019) <https://www.youtube.com/watch?v=Hr9VIAM71O0>
- Conférence à l'École Centrale de Nantes (11/02/2020) https://www.youtube.com/watch?v=laQ-U-dP_7M

Gaël Giraud (CNRS) : Pour une approche *économique* de l'Anthropocène

- L'effet « Reine rouge » (11/2018) <https://www.youtube.com/watch?v=n3LyVbGUFu4>
- Après la privatisation du monde (01/2019) <https://www.youtube.com/watch?v=qT3BZZ3rMJ8>
- Un monde ancien s'en est allé (10/2014) https://www.youtube.com/watch?v=l_I0gy0PXg0
- Construire un monde en commun ? Les communs comme projet politique (03/2017) <https://www.youtube.com/watch?v=L2JR-r7EldS>
- Conférence « Devenir pour Agir » (06/2019) <https://www.youtube.com/watch?v=WrlUOXrI9C8g>
- Interview par le media en ligne Blast (02/2021) https://www.youtube.com/watch?v=L_vqi3nYWAs

Philippe Descola (CNRS, Collège de France) et Bruno Latour (Sciences Po-Paris, London School of Economics) : Pour une approche *anthropologique, sociologique, philosophique et géopolitique* de l'Anthropocène

- Humain, trop humain (11/2015) <https://www.youtube.com/watch?v=j48hBShnfB0>
- Anthropologies à l'époque de l'Anthropocène (02/2017) https://www.youtube.com/watch?v=Mn-DYO_LT2g
- L'anthropocène et nous – Rencontre avec Bruno Latour et Yannick Jadot (09/2019) <https://www.youtube.com/watch?v=0SbIUQvO4oM>

Pour aller plus loin... Deux sites web très utiles :

<https://www.worldometers.info/fr/> : Evolution en temps réel des grands paramètres planétaires

<https://ourworldindata.org/> : Evolution de centaines de paramètres planétaires globaux ou nationaux au cours des 5-20 dernières décennies (séries temporelles, cartes, données...).

Liste des entrées : <https://ourworldindata.org/list-of-all-data-entries>

P. ex. : Energies fossiles : <https://ourworldindata.org/fossil-fuels>

CO₂ : <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>

Utilisation des sols : <https://ourworldindata.org/land-use>

Pollution de l'air : <https://ourworldindata.org/air-pollution>

Pollution plastique : <https://ourworldindata.org/plastic-pollution>

Etc.

