

L'Histoire de la Terre

- Découpage en éons, ères et périodes géologiques
 - ordres de grandeur :

Des échelles non linéaires mais de progression exponentielle (de type logarithmique)

x1000

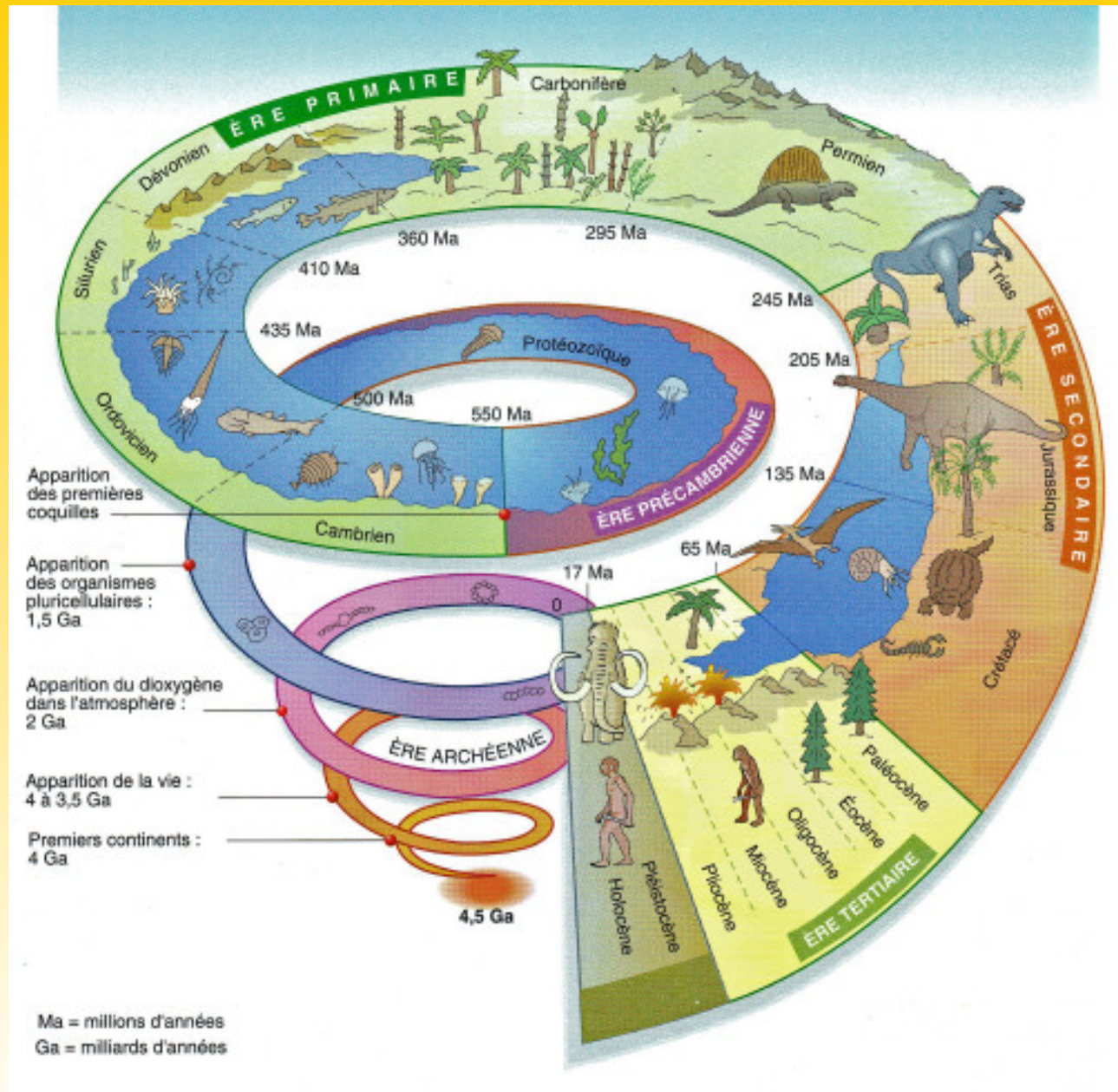
x1000

x1000

Temps	Année	Millier d'années	Million d'années	Milliard d'années
Distance	Micromètre (µm)	Millimètre (mm)	Mètre (m)	Kilomètre (km)
Calcul	Kilooctet (ko)	Mégaoctet (Mo)	Gigaoctet (Go)	Téraoctet (To)

Géochronologie : mesure du temps dans l'histoire de la Terre

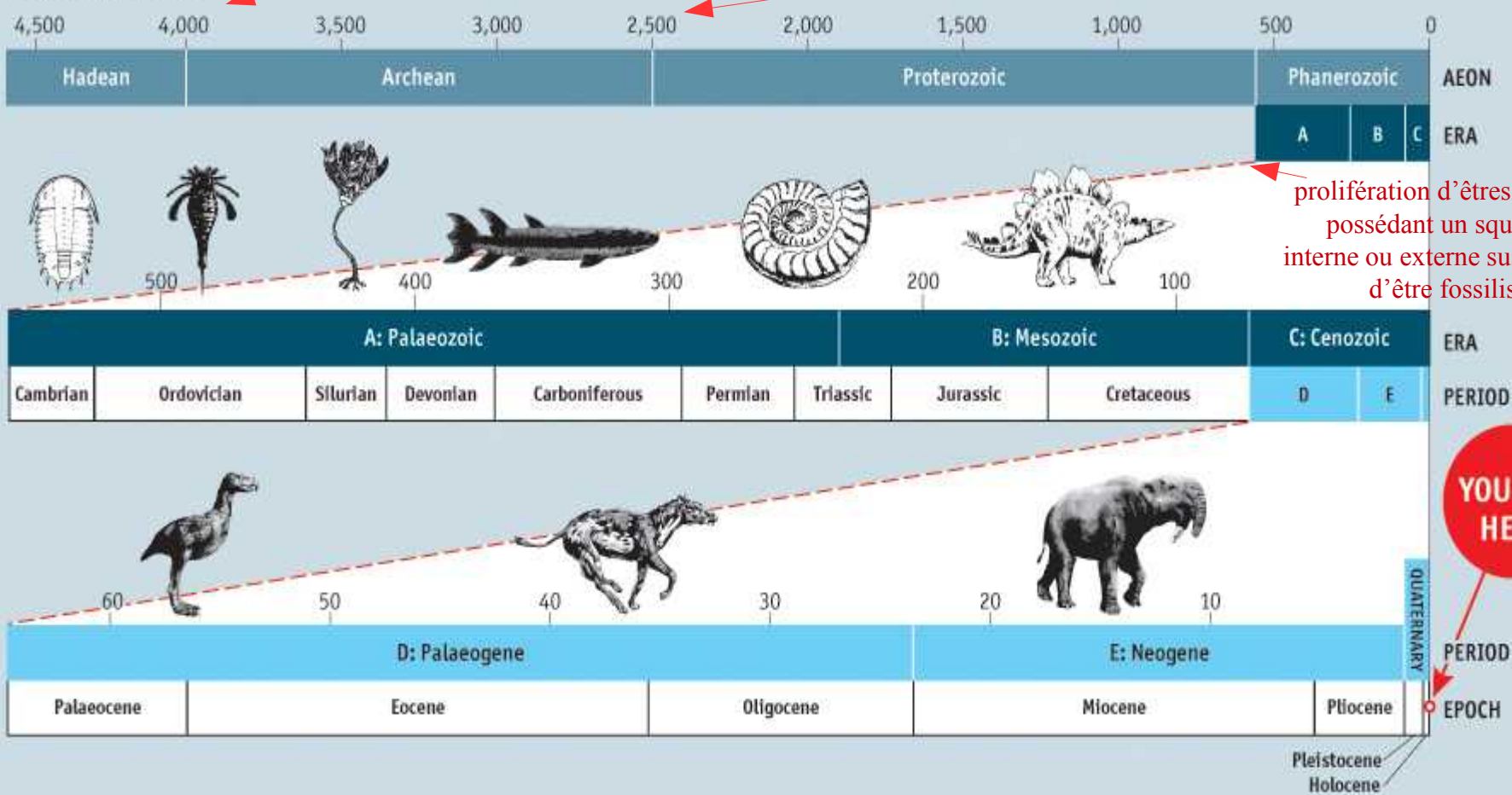
Critères :
biotiques
et
abiotiques



Échelle des temps géologiques : liens avec le monde physique et le monde du vivant

A geological timeline of the Earth

MILLIONS OF YEARS AGO



âge des plus anciennes roches connues à ce jour

dynamique terrestre semblable à aujourd'hui

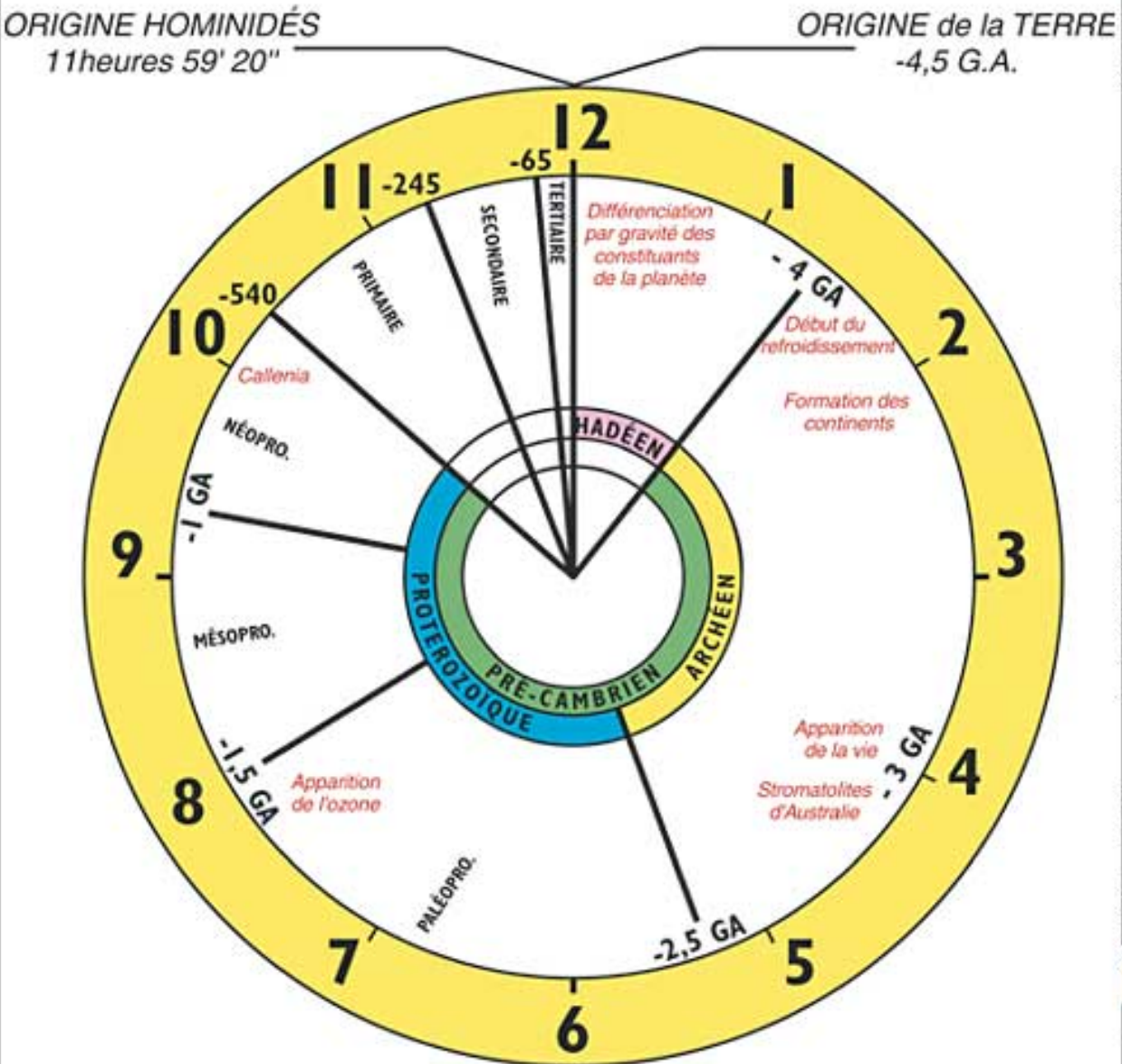
prolifération d'êtres vivants possédant un squelette interne ou externe susceptible d'être fossilisé

YOU ARE HERE

PERIOD

EPOCH

Échelle des temps géologiques projetée sur 12 heures



Sur cette horloge, si l'**origine de la terre**, qui a eu lieu il y a 4,5 milliards d'années, commence à 0 heures...

... alors le **début de la vie** sur notre planète avec les premières algues bleues qui apparaissent il y a 3,8 milliards d'années arrive vers 4 heures.

Et comme la vie ne commence à **se diversifier** sur notre planète qu'il y a 600 millions d'années environ, cela correspond à à peu près 10 heures sur notre horloge. Donc il faut déjà attendre le 5/6 du temps de l'histoire de notre planète pour qu'autre chose que des procaryotes unicellulaires se développent...

... et aussi attendre jusqu'à il y a 3 millions d'années pour que le **premier hominidé** apparaisse, soit vers 11h 59' 20 sur notre horloge des temps géologique ramenée à 12h...!

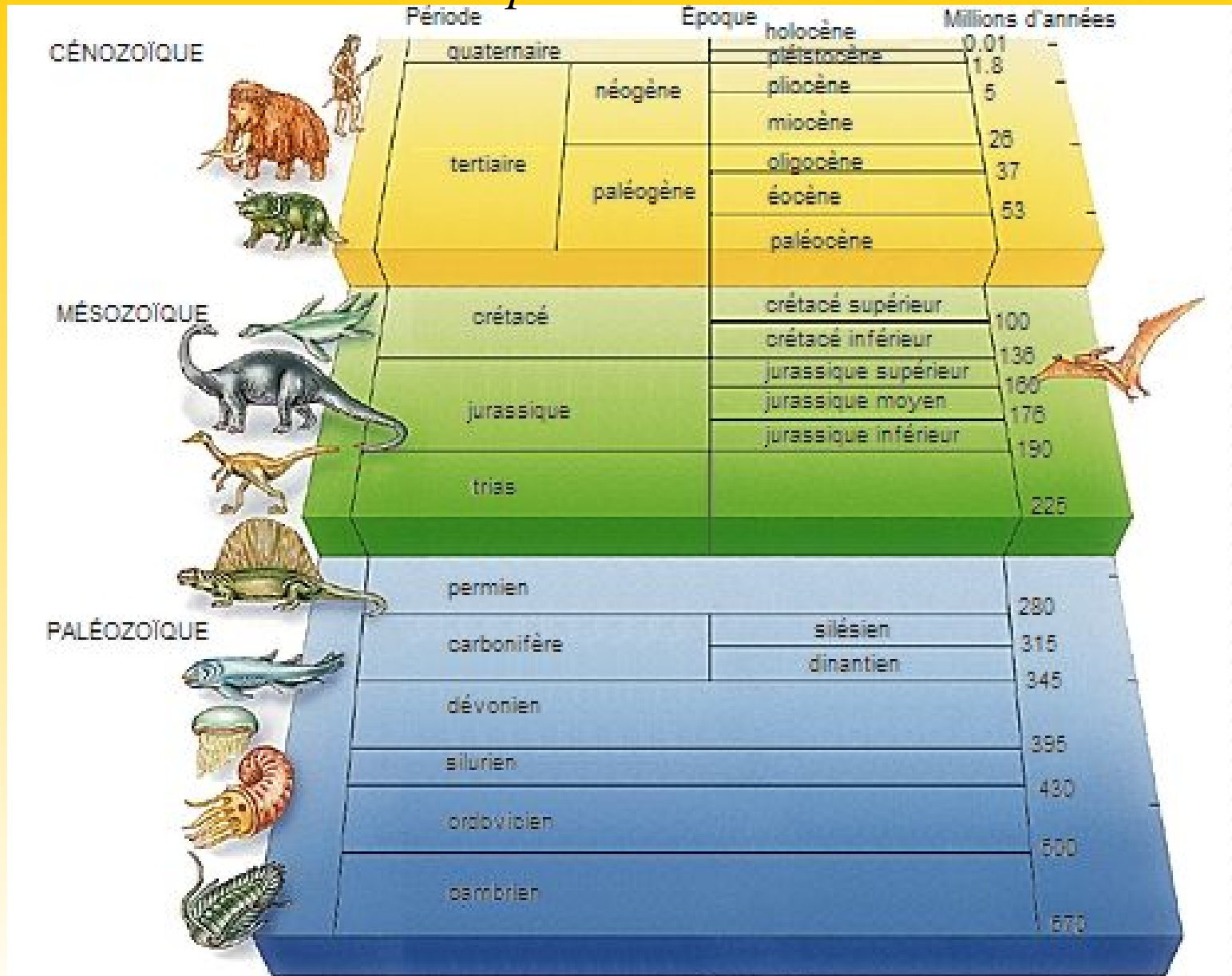
Trois premiers éons : Hadéen, Archéen et Protérozoïque

« 3/4 de l'Histoire de la Terre »

Fin du Précambrien ^{N 5}					
P R O T É R O Z O Ï Q U E	NÉO	Édiacarien		≈ 635	Organismes archaïques de classement incertain ; métazoaires bilatériens
		Cryogénien	Varangien	650	Glaciation Varanger
			Sturtien	850	
		Tonien		1 000	Formation du continent Rodinia
	MÉSO	Sténien		1 200	Eucaryotes multicellulaires ^{N 6}
		Ectasien		1 400	
		Calymmien		1 600	
	PALÉO	Stathérien		1 800	Émergence du continent Columbia
		Orosirien		2 050	Premiers eucaryotes ^{N 6} ; atmosphère riche en dioxygène O ₂ ; Grande oxydation ; couches rouges ; glaciation huronienne
		Rhyacien		2 300	
Sidérien			2 500		
A R C H É E N	NÉOARCHÉEN ^{N 7}			≈ 2 800	Bactéries ; archées ; photosynthèse (cyanobactéries) ; disparition du méthane CH ₄ ; gisements de fer rubané
	MÉSOARCHÉEN			3 200	
	PALÉOARCHÉEN			3 600	
	ÉOARCHÉEN			4 000	
HADÉEN				4 540	Formation des océans par condensation de l'eau de l'atmosphère composée de N ₂ , de CO ₂ et de CH ₄ ; refroidissement de la Terre ; solidification de la croûte terrestre ; Grand bombardement tardif.

Quatrième éon : Phanérozoïque (avec ères et périodes)

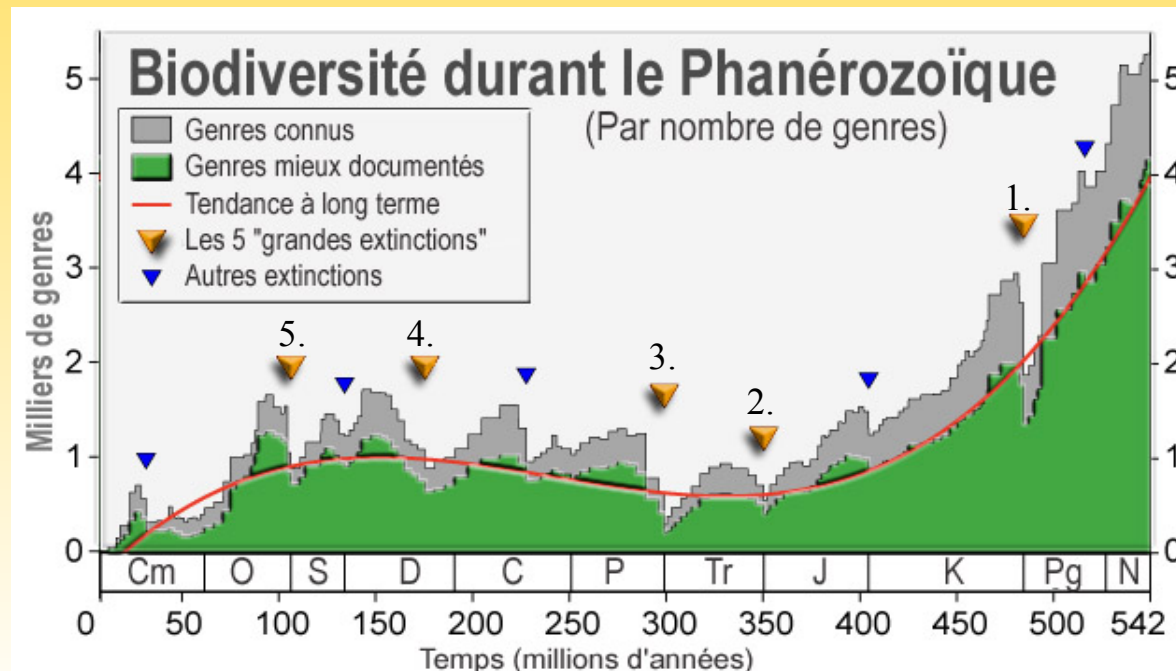
« le dernier $\frac{1}{4}$ temps de l'Histoire de la Terre »



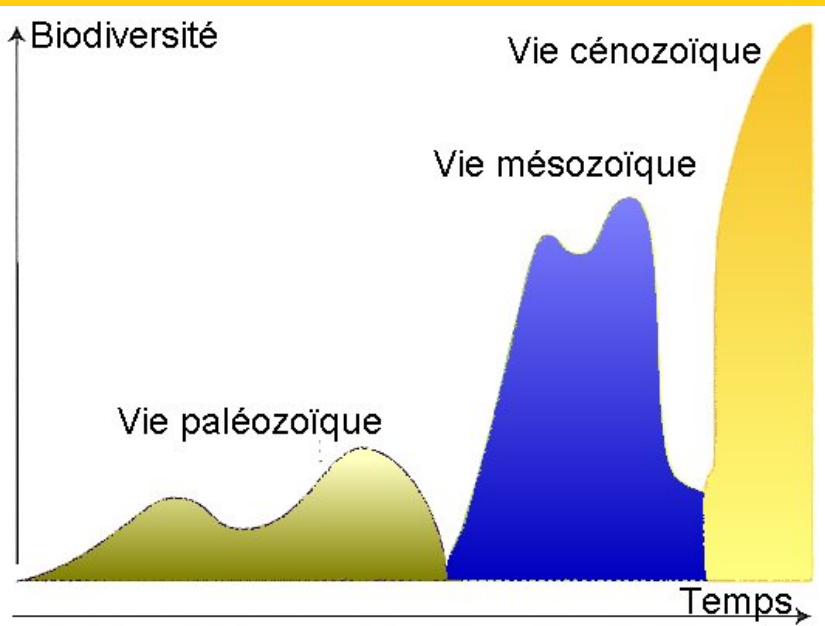
Les extinctions de masse

Le phanérozoïque, dernier des quatre éons qui se caractérise par une prolifération d'êtres vivants possédant un squelette interne ou externe susceptible d'être fossilisé, est marqué par 5 extinctions ou crises majeures :

1. Fin de l'ordovicien (-435 millions d'années) : -33% des familles d'animaux marins.
2. Fin du dévonien supérieur (-365 millions d'années) : -22% des familles d'animaux marins.
3. Fin du permien (-245 millions d'années) : -95% des animaux marins et -90% des familles d'animaux terrestres.
4. Fin du trias (-215 millions d'années) : -55% des familles d'animaux terrestres et -22% des familles d'animaux marins.
5. Limite crétacé-tertiaire (-65 millions d'années) : -75% des familles d'animaux terrestres et -15% des familles d'animaux marins.



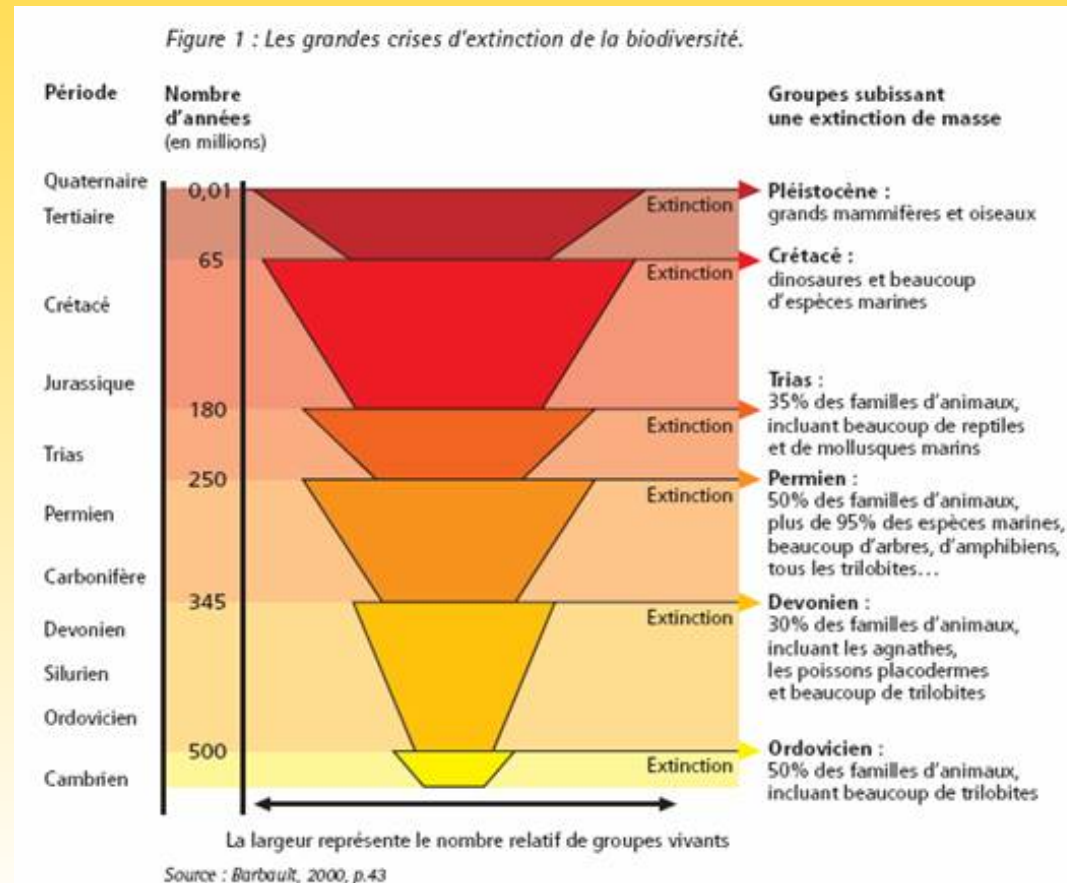
Ères géologiques, biodiversité et grandes extinctions



<http://aces.ens-lyon.fr/aces/terre/limites/Temps/echelles-strati/comprendre/images-1/crise1.jpg>

La plus grave des crises fut celle de la fin de l'ère primaire, il y a 245 millions d'années : elle vit disparaître la quasi totalité des espèces marines dont les trilobites et les foraminifères des fonds marins ainsi que les deux tiers des familles d'insectes et de vertébrés.

La plus connue des crises est survenue à la fin du Crétacé, marquant le début de l'ère tertiaire (il y a 65 millions d'années) avec l'extinction des dinosaures, des ammonites et de beaucoup d'autres espèces marines et terrestres.



http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosbiodiv/content/medias/images/normal/BiodivA2_6t.jpg

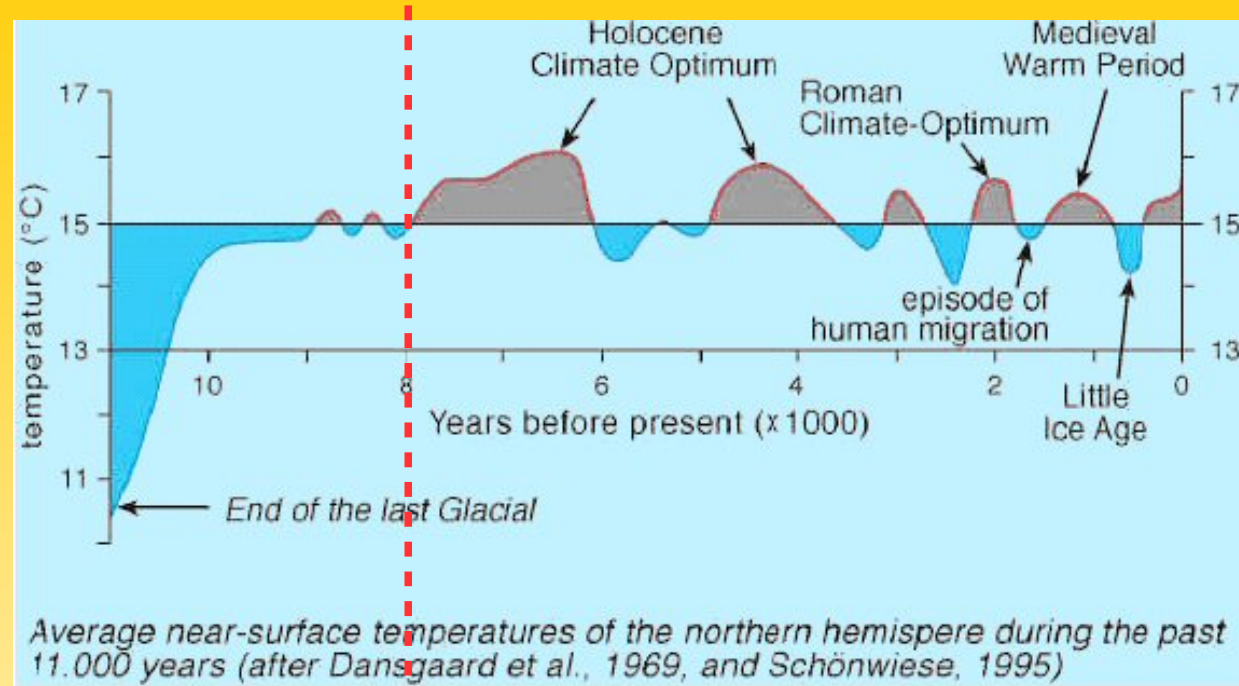
Après l'extinction (3) du permien : Ère secondaire ou « Mésozoïque »

M É S O Z O Ï Q U E	Crétacé	Supérieur	Maastrichtien	72,1 ± 0,2	Isolement de l'Euramérique ; Extinction Crétacé-Tertiaire (environ 50 % des espèces, dont les dinosaures non-aviens) ; premiers mammifères placentaires.	
			Campanien	83,6 ± 0,2		
			Santonien	86,3 ± 0,5		
			Coniacien	89,8 ± 0,3		
			Turonien	93,9		
			Cénomarien	100,5		
		Inférieur	Albien	≈ 113,0		Isolement de l'Afrique
			Aptien	≈ 125,0		
			Barrémien	≈ 129,4		
			Hauterivien	≈ 132,9		
			Valanginien	≈ 139,8		
			Berriasien	≈ 145,0		
	Jurassique	Supérieur Malm	Tithonien	152,1 ± 0,9	Mammifères marsupiaux, premiers oiseaux ; premières plantes à fleurs.	
			Kimméridgien	157,3 ± 1,0		
			Oxfordien	163,5 ± 1,0		
		Moyen Dogger	Callovien	166,1 ± 1,2	Division de la Pangée	
			Bathonien	168,3 ± 1,3		
			Bajocien	170,3 ± 1,4		
		Inférieur Lias	Aalénien	174,1 ± 1,0		
			Toarcien	182,7 ± 0,7		
			Pliensbachien	190,8 ± 1,0		
			Sinemurien	199,3 ± 0,3		
			Hettangien	201,3 ± 0,2		
			Trias	Supérieur		Rhétien
Norien	≈ 227					
Carnien	≈ 237					
Moyen	Ladinien	≈ 242		Premiers dinosaures, mammifères ovipares ; algues calcaires dans les mers ; forêts de conifères.		
	Anisien	247,2				
	Olenekien	251,2				
Inférieur	Induen	252,17 ± 0,06				

Après l'extinction (5) du crétacé : Ères tertiaire et quaternaire ou « Cénozoïque »

Ère	Période/Système ^{N 1}	Époque/Série	Étage	Âge (en Ma) ^{N 2}	Événements majeurs		
C É N O Z O Ï Q U E Tertiaire ^{N 3}	Quaternaire ^{N 4}	Holocène		↗ 0,0117	Agriculture et sédentarisation		
		Pléistocène ^{N 4}	Tarantien		0,126	Cycles glaciaires dans l'hémisphère Nord ; extinction des mammifères géants ; évolution de l'homme moderne	
			Ionien		0,781		
			Calabrien		↗ 1,806		
			Gélasien		↗ 2,58		
	Néogène	Pliocène	Plaisancien		↗ 3,600	Abel, Lucy	
			Zancléen		↗ 5,333		
		Miocène	Messinien		↗ 7,246	Séparation de la lignée humaine et de la lignée des chimpanzés	
			Tortonien		↗ 11,62		
			Serravallien		↗ 13,82		
			Langhien		15,97		
			Burdigalien		20,44		
			Aquitaniien		↗ 23,03		
		Paléogène	Oligocène	Chattien		28,1	Isolement du continent antarctique et établissement d'un courant circumpolaire
				Rupélien		33,9	
	Éocène		Priabonien		38,0	Nombreuses nouvelles espèces de petits mammifères et surrection des Alpes (cétartiodactyles, rongeurs...).	
			Bartonien		41,3		
Lutétien				↗ 47,8			
Paléocène	Yprésien			↗ 56,0	Premiers périsso-dactyles, glires, primates...		
	Thanétien			↗ 59,2			
	Sélandien			↗ 61,6			
	Danien			↗ 66,0			

Époques géologiques et (pré)histoire de l'humanité



<http://www.lwhancock.com/images/HoloceneOptimumTemperature.jpg>



 PREHISTOIRE

<http://pedagogie.ac-toulouse.fr/eco-pri-bales-montauban/ce2b/images/friseprehistoire2.jpg>

Ce que les géologues, glaciologues, archéologues ou paléo-climatologues trouveront un jour à propos de notre époque

Pour évaluer les taux d'extinction actuels, on utilise des modèles dans lesquels sont représentées les forces qui influent sur cette biodiversité. Ils tendent à montrer que la richesse du nombre d'espèces (dite richesse spécifique) va s'effondrer dans les années à venir. Le rapport du Millennium Ecosystem Assessment (2005) (groupe de scientifiques internationaux), évoque la disparition de 12% des oiseaux, 25% des mammifères et 32% des amphibiens d'ici à 2100. Et il ajoute que 20% des récifs coralliens et 35% des superficies de mangroves ont récemment disparu. Selon d'autres études, les deux tiers de l'ensemble des espèces vivant sur Terre risquent de s'éteindre d'ici 100 ans simplement sous l'effet de la destruction de leurs habitats. Si l'on ajoute les récents travaux concernant l'extinction possible de 15% à 37% des espèces de la planète d'ici 2050 sous l'effet du réchauffement climatique, il est possible d'affirmer, même si ces études donnent encore lieu à des discussions, que l'on se trouve dans une période d'extinction massive. Et c'est pourquoi, depuis une quinzaine d'années, des objectifs de protection des espèces et de leurs habitats ont été adoptés à différentes échelles.

http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosbiodiv/index.php?pid=decouv_chapA_p2&zoom_id=zoom_a2_1



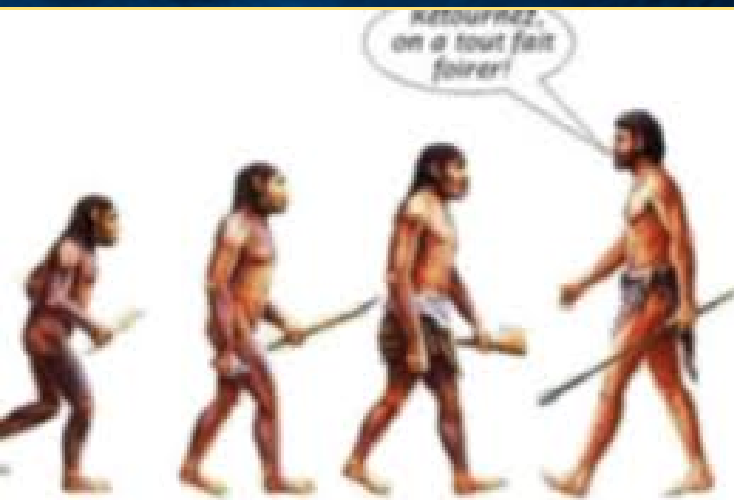
Une nouvelle période géologique ?

ANTHROPOCÈNE

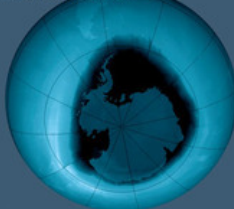
ANTHROPOCÈNE [ãtrɔpɔsɛn] n. m. – 2002 (PAUL CRUTZEN); DU GREC *ANTHROPOS* « HUMAIN » ET *KAINOS* « RÉCENT »

■ **1 GÉOL.** Période la plus récente du Quaternaire, succédant à l'Holocène. ■ **2** Changement du régime de l'activité des sociétés industrialisées amorcé au tournant du 19^{ème} siècle et causant depuis des bouleversements d'une ampleur sans précédent au sein de la biosphère terrestre — changement climatique, érosion de la biodiversité, pollution des mers, des terres et des airs — lesquels commandent un remaniement global de la conscience.

■ **SYN.** déprédation, crise environnementale, seuil critique, changement de régime, changement de paradigme, nouvelle ère.



CLAUDE LORUS - LAURENT CARPENTIER



**VOYAGE
DANS** cette nouvelle ère
dont nous sommes les héros
L'ANTHROPOCÈNE

ACTES 10

Un peu de lecture, ça ne peut pas faire de mal →