

## TROISIEME PARTIE : L'ERE CENOZOIQUE

### I. CARACTÈRES GÉNÉRAUX DU CENOZOÏQUE

			Ma	±
C É N O Z O Ï Q U E	QUATERNAIRE		1,75	0,05
		PLAISANCIEN	3,4	-
	PLIOCÈNE	ZANCLÉEN	5,3	-
		MESSINIEN	7,1	0,3
		TORTONIEN	11,0	0,3
	MIOCÈNE	SERRAVALLIEN	14,7	0,5
		LANGHIEN	15,8	0,4
		BURDIGALIEN	20,3	0,5
		AQUITAÏEN	23,0	0,5
		CHATTIEN	28	1
		RUPÉLIEN	33,7	0,5
	OLIGOCÈNE	PRIBONIEN	37,0	1/0,5
		BARTONIEN	40	1
		LUTÉTIEN	46,0	1/0,5
		YPRÉSIEN	53	1
	ÉOCÈNE	THANÉTIEN	59	2
		DANÉEN	65,0	0,5
		MAASTRICHTIEN	72,0	0,5
	PALÉOÈNE			

#### A. SUBDIVISIONS ET LIMITES DE L'ERE CENOZOÏQUE

- Le **Cénozoïque** est la troisième ère géologique. Elle débute à - 65,5 et se termine à -2 ma, après l'extinction du Crétacé, est précédée par le Mésozoïque (elle se poursuit de nos jours, pour certains auteurs).

- Son nom signifie « nouvelle vie » du grec *kainos* : nouveau et *zoe* : vie.

Le Cénozoïque se divise en deux systèmes :

- \* le Paléogène (comprenant les trois époques du Paléocène, l'Éocène et l'Oligocène)
- \* Néogène (comprenant les quatre époques : Miocène, Pliocène, Pléistocène et l'Holocène).

Historiquement, le Cénozoïque a été divisé en **Ère tertiaire** (ou *Ère des Mammifères*) et **Ère quaternaire** (ou *Ère de l'Homme*).

#### \* Climats :

- la tendance est à un lent refroidissement des climats des terres émergées qui commence au Paléocène, les températures étaient tropicales à travers le monde.
- Le climat devient peu à peu plus modéré.

#### B. CARACTERES PALEONTOLOGIQUES :

- Le début du Cénozoïque est marqué par une extinction massive : L'extinction du Crétacé qui marque la fin de l'âge dominant des dinosaures, leurs seuls descendants sont les oiseaux.

## II. LE PALEOGENE :

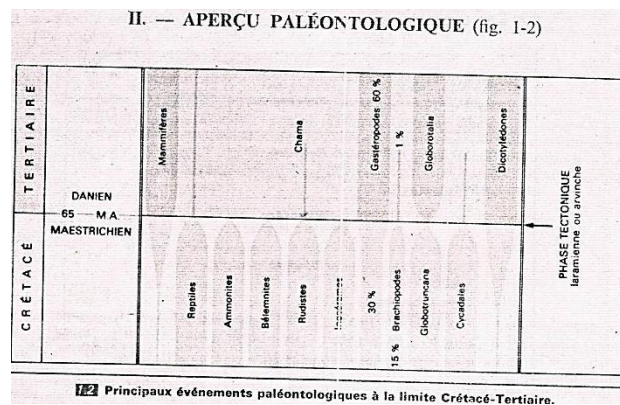
### A. GENERALITES :

- Le **Paléogène** est la plus ancienne période géologique du Cénozoïque. Il s'étend va de - 66,0 à - 23,03 ma.

- Le Paléogène est synonyme du Nummulitique.

Principales subdivisions de l'ère cénozoïque  
L'âge des limites de l'Oligocène est incertain  
Les noms des phases tectoniques sont tirés du domaine périméditerranéen  
sauf Laramie (massif montagneux du Wyoming dans les Montagnes Rocheuses)  
et Pasadena (ville de Californie près de Los Angeles)

Systèmes ou périodes	Séries ou époques	Durée en millions d'années	Âge du commencement de l'unité	Phases tectoniques (orogénèse alpine)
QUATERNAIRE	<i>Holocène</i> (holos : tout à fait et kène : récent)	0,01 (10 000 ans)		
	<i>Pliocène</i> (pleios : le plus)	2	2	valache = valaque ou pascaliennne
NEOGENE (neos : nouveau et genes : naissance)	<i>Pliocène</i> (pleios : plus)	3	5	
	<i>Miocène</i> (meios : moins)	20	25 ?	rhodanienne, étienne, syrienne
	<i>Oligocène</i> (oligos : peu)	12 ?	37 ?	savo, helvète
PALEOGENE ou NUMMULITIQUE	<i>Éocène</i> (eos : aurore)	18	55	pyrénéo-provençale, pré-pyrénéenne ou illyrique
	<i>Paléocène</i> (palaeos : ancien)	10	65	laramienne ou arvinche
CRETACE				



- Le Paléogène est subdivisé en trois époques, (de la plus ancienne à la plus récente) :

le Paléocène, l'Éocène et l'Oligocène

-Dépôts continentaux très importants avec de nombreux fossiles

Tableau XVI – Les divisions du Paléogène.

Séries	Étages	Autres divisions employées (Bassin de Paris)	Âges radio-métriques Ma
OLIGOCÈNE	CHATTIEN RUPELIEN	STAMPIEN s.l. « SANNOSIEN »	23,5 34
ÉOCÈNE	ÉOCÈNE sup. ÉOCÈNE moy. ÉOCÈNE inf.	PRIABONIEN BARTONIEN LUTÉTIEN YPRÉSIEN	LUDIEN MARINESIEN AUVERSIEN CUISIEN SPARNACIEN
PALEOCÈNE	THANÉTIEN SÉLANDIEN DANIEU = DANO-MONTIEN		59 61 65

Paleogene Period

Eonothem/ Eon	Erathem/ Era	System/ Period	Series/ Epoch	Stage/ Age	millions of years ago
Phanerozoic	Cenozoic	Paleogene	Oligocene	Chattian	23.03
				Rupelian	28.1
			Eocene	Priabonian	33.9
				Bartonian	37.8
				Lutetian	41.2
				Ypresian	47.8
				Paleocene	Thanetian
			Selandian		59.2
			Danian		61.6

Published with permission from the International Commission on Stratigraphy (ICS). International chronostratigraphic units, ranks, names, and formal status are approved by the ICS and ratified by the International Union of Geological Sciences (IUGS). Source: 2015 International Chronostratigraphic Chart produced by the ICS.

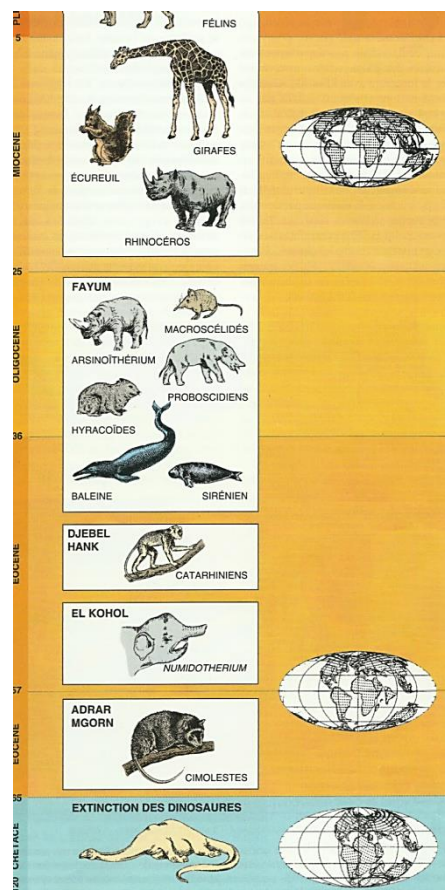
### C. PALEOCLIMATS :

Globalement le climat se refroidit, mais la fin du Paléocène et le début de l'Éocène est marqué par une remontée des températures. C'est le

**Le maximum thermique du passage Paléocène-Éocène**  
(*Paleocene-Eocene Thermal Maximum* : PETM).

L'extinction du Crétacé a laissé la place à de nombreuses niches écologiques.

- Les mammifères évoluent depuis des formes simples en des espèces plus complexes. Certains d'entre eux se spécialisent dans des formes géantes.
- Les oiseaux évoluent aussi considérablement durant cette période.
- La plupart des autres branches du vivant sont restées relativement stables.
- Importants dépôts continentaux avec de nombreux fossiles



### D. LE PALEOCENE :

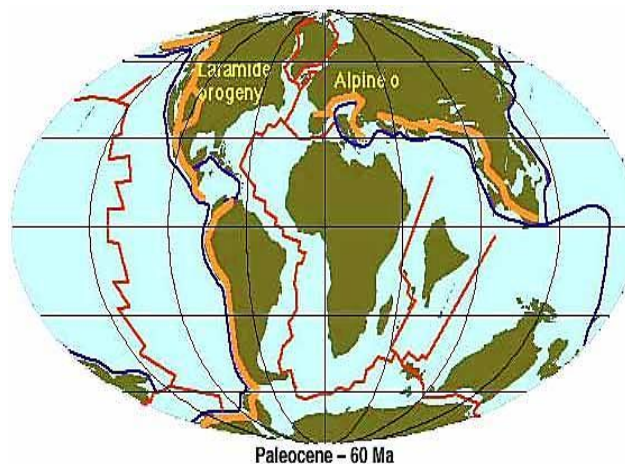
Le Paléocène est la première époque du Cénozoïque (Tertiaire).

- C'est une des époques les plus intéressantes : la transition entre 2 grands groupes d'animaux qui régnèrent chacun à leur tour sur la terre.

- après l'extinction K-T, seul 40 % des espèces ayant vécu au Crétacé supérieur survécurent à l'extinction.
- Qui aurait pensé que les petits mammifères allaient devenir les animaux dominants pour les 65 millions d'années à venir ?

### \* Paléoclimats :

- Au Paléocène, le climat était chaud et humide, les forêts tropicales dominaient, même aux pôles !
- Les fougères, les prêles et les palmiers prospéraient.
- Les forêts du Paléocène étaient le repaire des premiers oiseaux coureurs (les plus grands prédateurs de l'époque).



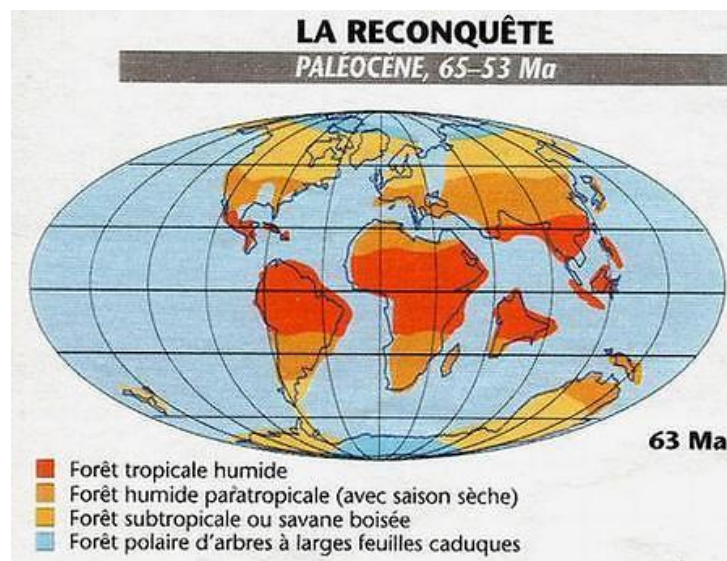
### \* Caractères paléontologiques :

**Au Paléocène inférieur**, une première diversification produit des formes ancestrales de mammifères (qui disparaîtront à la fin de l'Eocène).

Les Marsupiaux, (survécu à la grande crise) continuent de se développer, tandis qu'apparaissent les premiers ancêtres des primates.







-Le climat était sensiblement plus chaud au Paléocène (et au début de l'Eocène) que pendant tout le reste du Tertiaire ; un climat sub-tropical régnait sur l'ensemble de la terre.

Une flore tropicale s'étendait jusqu'à 50° de latitude de part et d'autre de l'équateur, même en Alaska des traces de flore fossile témoignent de cette ampleur.

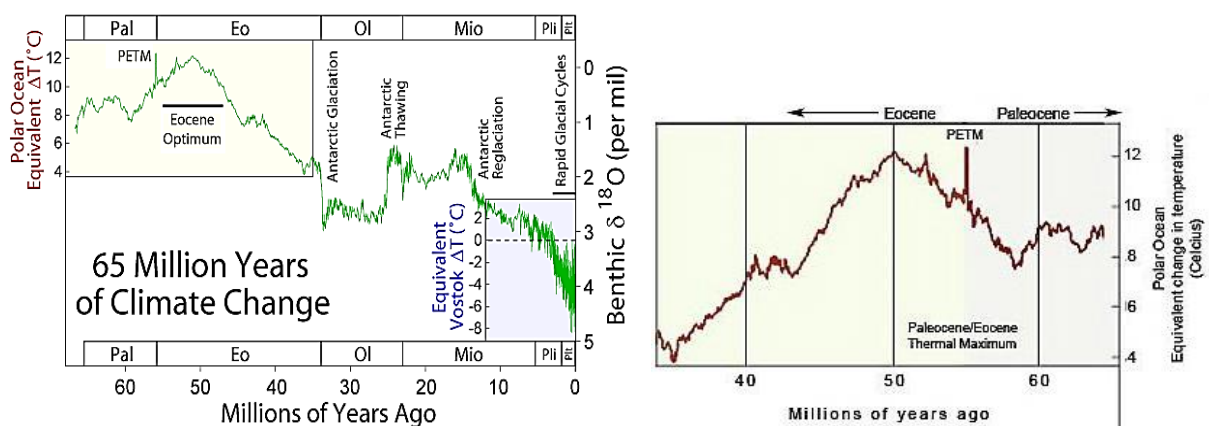
Le Paléocène correspond à une phase de haut niveau marin : presque toute l'Europe est submergée.

#### 4. le maximum thermique du passage Paléocène-Éocène : PETM

**(Paleocene-Eocene Thermal Maximum : PETM) : maximum thermique de l'Éocène 1 (Eocene Thermal Maximum 1, ou ETM1)**

La montée des températures à la limite de ces deux époques est particulièrement rapide.

La température de surface des océans augmente de 5° à 8°C en quelques dizaines milliers d'années.



L'événement a vu les températures mondiales augmenter sur 20 000 ans, avec une hausse correspondante du niveau des mers et l'ensemble des océans se réchauffaient.

Les concentrations atmosphériques de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) ont augmenté. Des études présentées en 2016 au congrès annuel de la *Geological Society of America* s'appuient sur la découverte de matériaux vitreux.

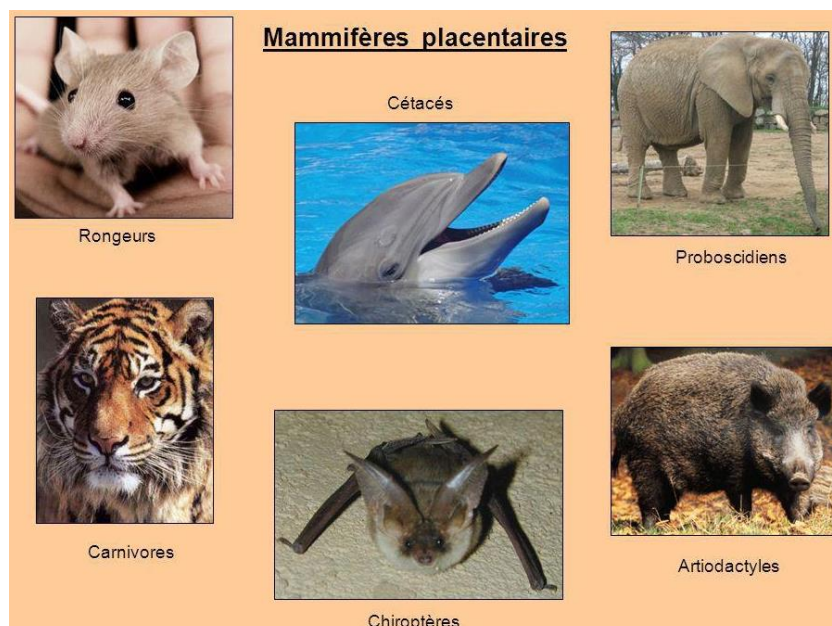
Ces matériaux, d'origine extraterrestre sont généralement associés au choc d'un gros météore avec la croûte terrestre.

C'est donc, l'hypothèse d'un petit impact de comète qui aurait initié le PETM, en perturbant le cycle du carbone.



### E. L'Eocène (-54 à -34 ma) :

- S'opère une deuxième radiation qui se traduit par le développement des mammifères placentaires et la disparition des formes de vertébrés primitifs du Paléocène.



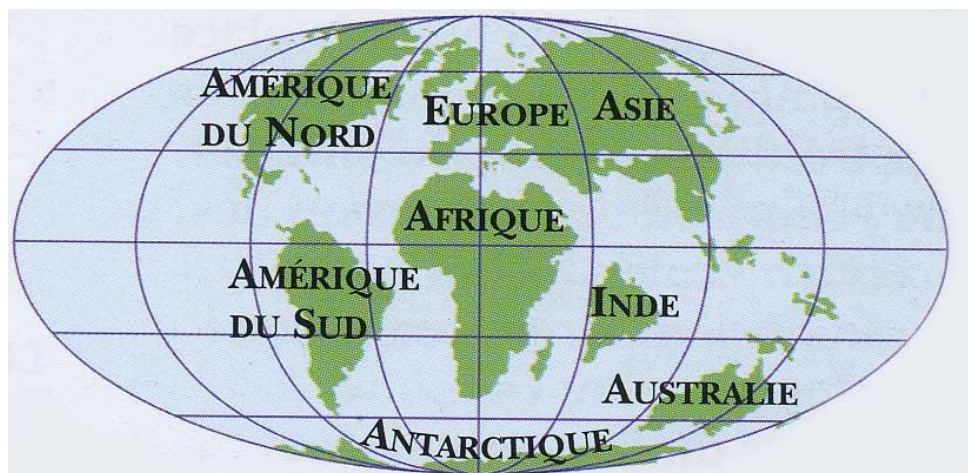


- La faune mammalogique, généralement de petite taille, est marquée par une nouvelle diversification

- Commence l'évolution des Equidés qui, depuis les très petites formes de l'Eocène, évolueront vers le cheval actuel.

**Correspondance entre les principales biozones et les étages de l'Eocène**

Epoques	Etages d'Europe occidentale	Foraminifères planctoniques	Nannoplancton	Nummulites	Alvéolines	Etages continentaux (Mammifères) en Amérique du Nord	Etages marins en Californie
<b>OLIGOCÈNE</b> 37 MA ?	<b>Stampien inf. (Sannoisien)</b>	<i>Hastigerina micra</i> <i>Cassigerinella chipolensis</i>	<i>Helicopontosphaera reticulata</i>	<i>N. intermedius</i>		<b>Chadronien</b>	<b>Refugien</b>
<b>ÉOCÈNE SUPÉRIEUR</b>	<b>Priabonien ou Bartonien</b>	<i>Globigerina gortanii</i> ou équivalent <i>Globorotalia cerroazulensis</i> <i>Globigerapsis seminivoluta</i>	<i>(Ericsonia subdisticha)</i> <i>Isthmolithus recurvus</i>	<i>N. retiatius</i> <i>N. fabianii s. str.</i> <i>N. aff. fabianii</i>		<b>Duchesnien</b>	
<b>ÉOCÈNE MOYEN</b>	<b>supérieur ou Biarritzien</b> <b>Lutétien</b> <b>moyen</b> <b>inférieur</b>	<i>Truncorotaloides rohrri</i> <i>Porticolasphaera</i> <del>intercalaria</del> ou équivalent <i>Globorotalia lehneri</i> <i>Globigerapsis kugleri</i> <i>Hantkenina aragonensis</i>	<i>Discoaster tani nodifer</i> <i>Chiphragmolithus alatus</i> <i>Discoaster sublodoensis</i>	<i>N. brongniartii</i> <i>N. perforatus</i> <i>N. carpenteri</i> <i>N. aturicus</i> <i>N. sordensis</i> <i>N. laevigatus</i> <i>N. manfredi</i> <i>N. praelaevigatus</i>	<i>Neovalveolina</i> <i>A. elongata</i> <i>A. prorecta</i> <i>A. munieri</i> <i>A. stipes</i> <i>A. violae</i> <i>A. dainellii</i>	<b>Uintien</b>	<b>Narizien</b>
<b>ÉOCÈNE INFÉRIEUR</b>	<b>Cuisien</b> <b>Yprésien</b> <b>Spartanien</b> <b>Ilerdien</b>	<i>Globorotalia palmierae</i> <i>Globorotalia aragonensis</i> <i>Globorotalia formosa formosa</i> <i>Globorotalia aequa</i> <del>G. subbotinae</del> = <i>G. rex</i> <i>Globorotalia velascensis</i>	<i>Discoaster lodoensis</i> <i>Marthasterites tribrachiatus</i> <i>Discoaster binodosus</i> <i>Marthasterites contortus</i>	<i>N. involutus</i> <i>N. exilis</i> <i>N. praecursor</i> <i>N. fraasi</i>	<i>A. oblonga</i> <i>A. trempina</i> <i>A. corbarica</i> <i>A. moussoulensis</i> <i>A. ellipsoidal</i> <i>A. cucumiformis</i>	<b>Wasatchien</b>	<b>Pénutien</b> <b>Bulitien</b> <b>Ynézien</b>
<b>55 MA</b> <b>PALÉOCÈNE</b>	<b>Thanétien</b>	<i>Globorotalia pseudomenardii</i>	<i>Discoaster multiradiatus</i>		<i>A. levis</i> <i>A. primaeva</i>		



Au Paléocène et à l'Eocène (65 - 33,7 Ma), les forêts tropicales prospèrent, y compris aux pôles.

Le climat se refroidit à la fin de l'Eocène.

L'Amérique du Nord et l'Europe sont toujours liées. Une langue de mer sépare l'Europe de l'Asie.

L'Inde et l'Afrique sont des continents isolés au milieu de l'océan.

L'Australie ne se détache de l'Antarctique qu'à la fin de l'Eocène.

## **F. L'Oligocène (-24 à -37 ma) :**

### **\* Paléoclimat :**

Durant l'Oligocène, la glace recouvrait le Pôle du sud, mais pas le Pôle du nord. Les forêts tempérées chaudes couvraient le Nord de l'Eurasie et l'Amérique du Nord. Des modifications climatiques sont survenues au cours de l'Eocène supérieur et ont conduit à un climat plus frais et plus sec : transformation de l'environnement avec des extinctions et des remplacements au sein de la faune.

### **a. Flore :**

- Les Angiospermes continuent leur expansion.
- Les plaines ouvertes et les déserts deviennent plus fréquents.

### **b. Faune :**

Le début de l'Oligocène est marqué par un refroidissement général, une aridité croissante et le développement des habitats ouverts de type savane aux dépens des milieux forestiers. Ces modifications de l'environnement affectent directement les faunes. L'Europe connaît une extinction massive et un flux d'animaux d'origine asiatique.

- À l'Oligocène inférieur pratiquement toutes les familles de mammifères modernes sont établies.
- Il existe fort peu de fossiles d'animaux marins de cette époque en Amérique du Nord.
- L'Amérique du sud, isolée des autres continents, développe une faune très particulière.
- On ne trouve en Australie aucun fossile terrestre. La faune marine évolue et les vertébrés deviennent prééminents. Les requins apparaissent.
- La diversité des foraminifères planctoniques et du nannoplancton calcaire a fortement diminué à la fin de l'Eocène-début de l'Oligocène.