

HISTOIRE DE LA TERRE :

Evolution des êtres vivants

Jean Claude RAVARD

L'homo sapiens est vieux de plus de 100 000 ans. Le Ramapithèque, le plus ancien primate connu présentant des traits humains, date de 10 millions d'années.

L'histoire humaine nous semble se perdre dans la nuit des temps et nous paraît d'une ancienneté inimaginable.

En fait, comparée à l'histoire de certaines espèces, notre ancienneté est plus que modeste : les dinosaures durèrent 150 millions d'années, les requins existent depuis 400 millions d'années. Elle est insignifiante comparée à l'âge de la terre : 4 milliards 500 millions d'années.

Si nous nous représentons ces 4 milliards 500 millions d'années par un fil de 45 mètres de long, l'histoire de l'homme, du Ramapithèque à nos jours n'occupe que les derniers 10 centimètres ; l'homo sapiens, quant à lui, n'apparaissant qu'au dernier millimètre de ces 45 mètres.

L'histoire de la vie sur terre est marquée par une évolution constante des organismes, lente au début, puis s'accélégrant ensuite au point de faire penser à une explosion. A l'origine des êtres vivants modernes de simples bactéries qui vont au cours des ères géologiques, se diversifier, se spécialiser, évoluer, devenir infiniment complexes pour aboutir à la faune et à la flore actuelles.

Ce sont les étapes de cette évolution que nous allons essayer, sommairement, de retracer.

LE PRECAMBRIEN

C'est la plus longue en durée de toutes les ères géologiques : elle couvre à elle seule 3 milliards 900 millions d'années. Elle commence il y a 4 milliards 500 millions d'années lorsque la terre se forme et se termine il y a 600 millions d'années, lorsque débute l'ère Primaire.

A l'origine, la terre est une planète brûlante ; sa contraction par refroidissement progressif va favoriser le développement d'un volcanisme intense sur toute sa surface. Ce volcanisme, par dégazéification, est à l'origine d'une atmosphère lourde, sans oxygène libre, qui peut avoir eu une composition voisine de celle des gaz des volcans actuels, à savoir essentiellement deux oxydes : la vapeur d'eau et le gaz carbonique, du cyanogène, de l'ammoniac, des gaz sulfurés ($H_2 S$; SO_2), des halogènes (chlore, fluor). Sans doute aussi de l'hydrogène libre et du méthane.

Le refroidissement se poursuivant provoque la précipitation de l'eau atmosphérique qui forme un immense océan entourant un continent unique, il y a 4 milliards d'années.

Dès cette époque, les conditions sont réunies pour qu'apparaisse la vie.

"En 1953, le biologiste américain Stanley MILLER a construit un appareil comportant un ballon de cinq litres, un flacon de condensation et un circuit fermé. Dans le ballon, il mit du méthane, de l'ammoniac et de l'hydrogène dans des proportions qui, selon lui, correspondaient à celles de l'atmosphère terrestre primitive. La circulation des gaz était réglée à quelques centimètres cubes par seconde. L'excitation de ce milieu fluide consistait en étincelles produites par une bobine et des électrodes en tungstène. Après une semaine de fonctionnement, MILLER obtint une synthèse de composés organiques totalisant une masse d'environ 1 gramme. Dans cette masse il y avait une dizaine d'acides aminés.

Les acides aminés sont les constituants fondamentaux des protéines (+) des êtres vivants.

... On peut penser que de telles substances ont pu se former à la surface de la Terre avant l'apparition de la Vie, soit sous l'effet de décharges électriques, soit plutôt sous celui des rayons ultra-violetts courts.

L'existence de ces corps a pu ensuite favoriser la Vie à son début. Certains pensent que les molécules organiques non vivantes ont commencé par être absorbées par des argiles ou par du quartz et que ce dernier minéral est à l'origine de la structure asymétrique des molécules organiques.

...

Dans une atmosphère privée d'oxygène, seuls des organismes autotrophes (+) et anaérobies (+), situés hors de portée des rayons ultra-violetts nocifs, ont pu vivre. Les organismes autotrophes anaérobies que nous connaissons actuellement sont les Bactéries. D'autre part, les rayons ultra-violetts nocifs sont arrêtés par une faible couche d'eau.

Le simple raisonnement permet donc de penser que les premiers êtres vivants à la surface du globe ont été des Bactéries autotrophes, anaérobies, marines". (1)

La vie dans l'eau sous forme de bactéries puis d'algues microscopiques est probablement apparue il y a 3 milliards 500 millions d'années. Peut-être avant.

"Les Bactéries et les Algues contiennent du pigment chlorophyllien. Sous l'action des rayons lumineux qui pénètrent dans la mer jusqu'à moins 200 mètres elles sont donc susceptibles de photosynthèse. Celle-ci pratiquement a libéré l'oxygène de l'eau, l'hydrogène se fixant sur le gaz carbonique. C'est de cette manière que l'oxygène de l'atmosphère a pu se dégager. Ce processus a presque certainement duré plusieurs centaines de millions, voire un milliard d'années. Pendant tout ce temps, la Vie sur Terre fut limitée aux Bactéries et aux Algues bleues.

...

Peu à peu, l'oxygène O₂, libéré par la photosynthèse et soumis à l'action des radiations ultra-violettes courtes, a donné de l'ozone O₃, qui s'est concentré dans une très mince couche de quelques centimètres d'épaisseur aujourd'hui située à une hauteur variable de l'atmosphère. Cette couche forme un écran pour les rayons ultra-violetts dont la longueur d'onde est inférieure à 2830 Å (+). A partir du moment où cette couche-écran a existé, la vie à la surface des mers et des terres a été possible. On peut penser que les Bactéries et les Algues bleues ont alors pullulé dans les zones qui leur étaient favorables.

Quand l'oxygène libre, en excès par rapport à l'ozone, a commencé de se répandre dans l'atmosphère, la vie aérobie est devenue possible". (1)

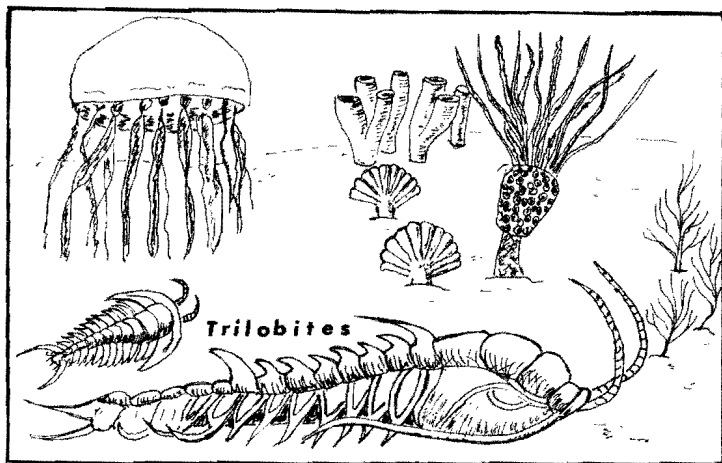
On pense que l'apparition des premiers organismes qui respirent de l'oxygène se situe il y a 900 millions d'années.

(1) H. et G. TERMIER - Paléontologie Stratigraphique - fascicule 1 - MASSON

L'ERE PRIMAIRE (Paléozoïque)

375 Millions d'années

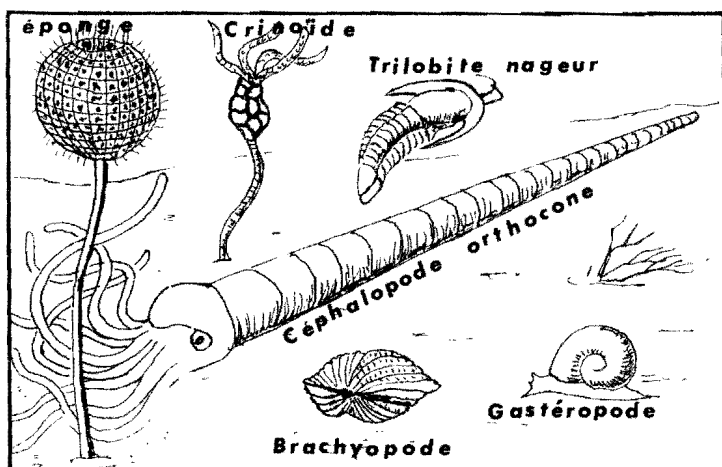
LE CAMBRIEN (- 600 millions à - 500 millions d'années) : La mer, déjà, grouille de vie : méduses, coquillages, éponges, algues, vers ... l'animal le plus commun de cette époque est le trilobite, un animal à carapace qui ressemble vaguement à un homard ou à un cloporte.



Le climat de la terre au Cambrien était encore tropical. La mer, salée, entourait un continent unique (Pangée), désert, sur lequel rien ne poussait ni ne vivait.

Dans l'atmosphère, la concentration en oxygène devait avoir atteint le "point de Pasteur", seuil à partir duquel la respiration se révèle être une fonction valable.

L'ORDOVICIEN (- 500 à - 440 millions d'années) : Le niveau des mers s'élève considérablement et inonde les terres encore probablement stériles.



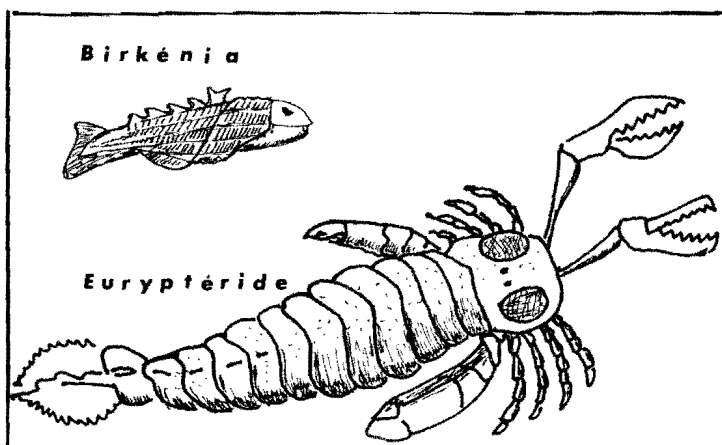
Certains organismes de cette époque existent encore de nos jours. Ce sont les coraux, les pélécy-podes (famille des palourdes et moules actuelles), les étoiles de mer et les oursins.

Les brachiopodes qui pullulent ressemblent extérieurement aux mollusques, bivalves actuels (coques) mais ils ont une symétrie opposée à celle de ceux-ci : une valve supérieure et une inférieure au lieu d'une droite et d'une gauche.

Le géant de cette époque est un mollusque, ancêtre du Nautilus qui possédait une gigantesque coquille conique et dure qui pouvait atteindre 5 m (céphalopode orthocone).

C'est aussi durant cette période qu'apparaissent des petits poissons aux formes étranges. Ce sont les premiers êtres vivants à posséder une colonne vertébrale. Ils étaient cuirassés et dépourvus de mâchoires.

LE SILURIEN (- 440 à - 400 millions d'années) :

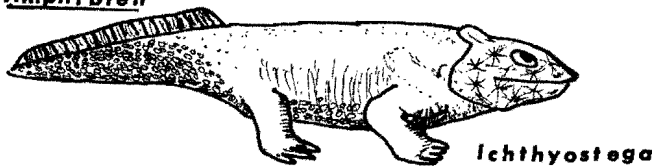


Les poissons se multiplient. Ils sont toujours dépourvus de mâchoires et se nourrissent en aspirant la boue des fonds marins. Ils n'ont pas non plus encore de vraies nageoires. Ils dépassent rarement 30 cm de long.

Le plus redoutable animal de cette période était une sorte de gigantesque scorpion marin qui dépassait 2 m, l'Euryptéride.

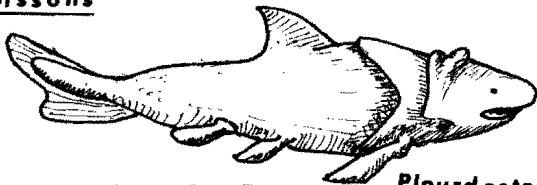
Les plantes commencent à se répandre et à croître sur les rivages. On sait peu de chose sur ces premiers végétaux terrestres.

Amphibien

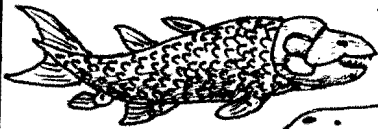


Ichthyostega

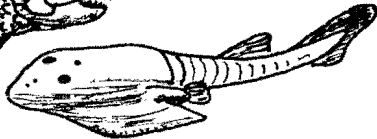
Poissons



Plourdosteus



Eusthenopteron



Escuminaspis

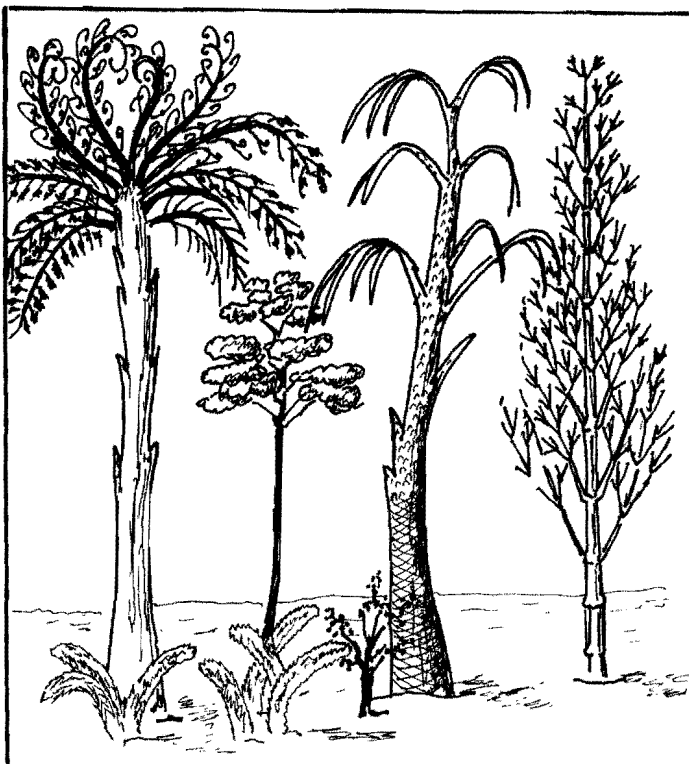
LE DEVONIEN (- 400 à - 350 millions d'années)

Apparition au Dévonien des premières forêts terrestres. Les plantes de cette époque ne possédaient pas encore de fleurs. Certaines de ces plantes, comme la fougère arborescente, dépassaient 20 m.

Les premiers habitants de ces forêts furent sans doute des sortes d'araignées, de scorpions et d'insectes ailés.

C'est surtout l'âge des poissons qui se multiplient et se diversifient. Apparition des requins, des raies et surtout des premiers poissons osseux couverts d'écaillés et pourvus à la fois de branchies et de poumons.

Ils vont, en évoluant, donner peu à peu, la grande famille des amphibiens.



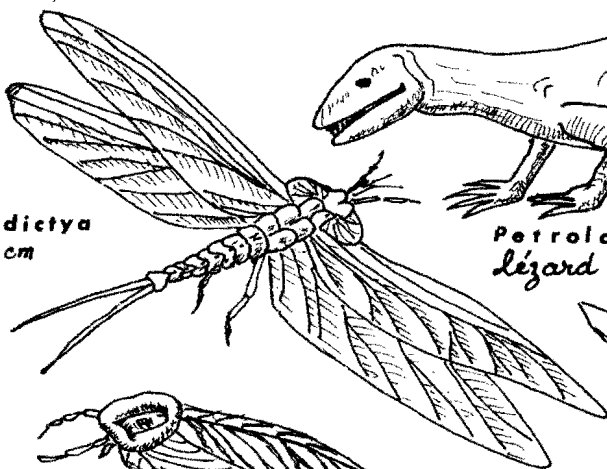
LE CARBONIFERE (- 350 à - 270 millions d'années)

Le climat chaud et régulier, le sol marécageux favorisent le développement des plantes qui forment, durant cette période, d'immenses massifs forestiers. On y trouve des mousses, des fougères, des prêles géantes. Les premiers conifères apparaissent. Ce sont les débris de ces immenses forêts qui seront à l'origine des gisements de charbon.

Ces forêts forment un habitat privilégié pour les premiers insectes : des sortes de libellules géantes de 80 cm d'envergure, toutes sortes de blattes, des mille-pattes de 1,5 m de long.

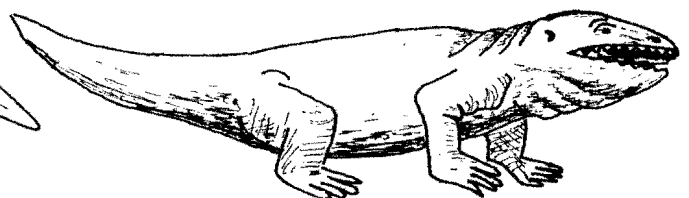
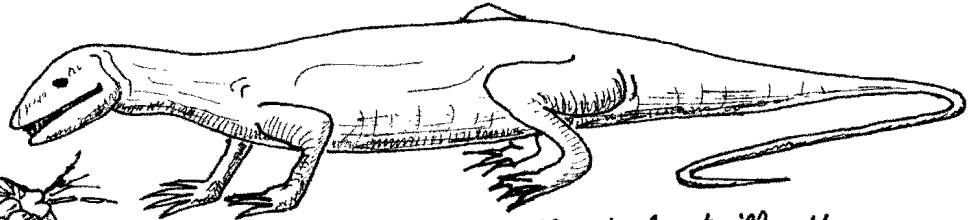
Dans les marécages, les amphibiens prolifèrent ; certains vont évoluer pour donner les premiers reptiles.

Stenodictya
12 cm



Blatte

Petrolacosaure (reptile de la taille d'un gros lézard vert)

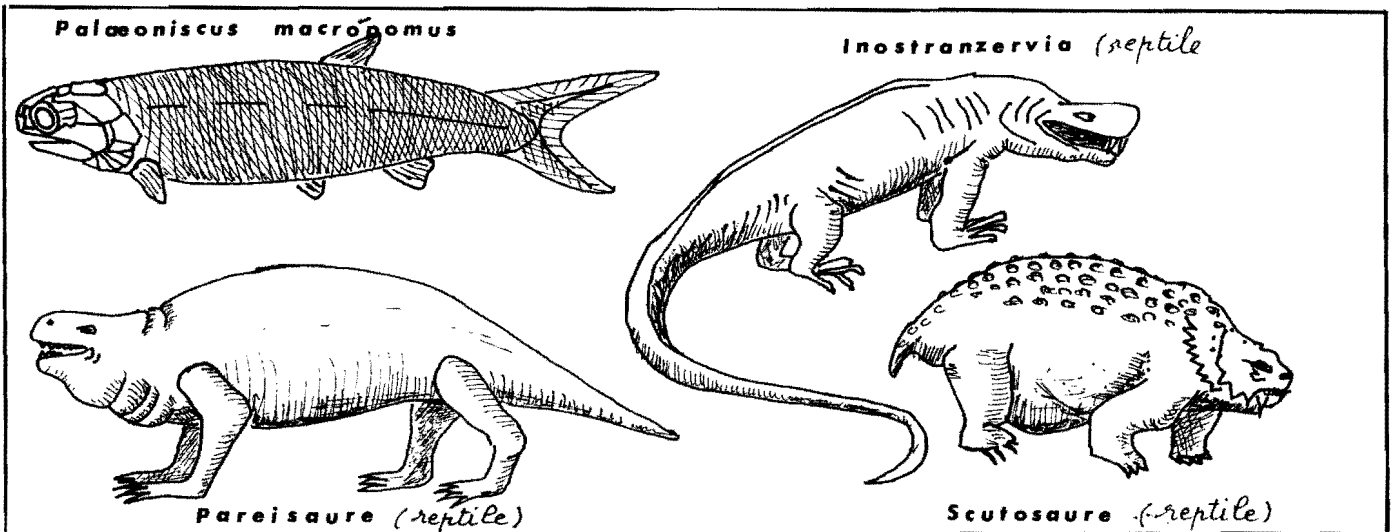


Dendropeton (amphibien - 25 cm)

LE PERMIEN (- 270 à - 225 millions d'années)

Durant cette période s'installe peu à peu un climat aride. Avec l'assèchement des marécages, disparaissent les grands massifs forestiers du Carbonifère. Par ailleurs, l'assèchement progressif des lacs et des marécages pénalisent les amphibiens. Au contraire, les reptiles, indépendants du milieu aquatique, vont rapidement progresser ; ils étaient, de plus, pourvus d'une colonne vertébrale plus efficace, de pattes plus droites et d'un cerveau supérieur à celui des amphibiens.

C'est au Permien que les Trilobites, apparus au Cambrien, disparaissent.



L'ERE SECONDAIRE (Mésozoïque)

155 Millions d'années

LE TRIAS (- 225 à - 180 millions d'années)

Le Trias qui débute l'ère Secondaire, représente au point de vue biologique une des "crises majeures de l'histoire du monde" (1)

En effet, les conditions climatiques du Permien, caractérisées par une intense sécheresse se prolongent au Trias et provoquent un appauvrissement considérable de la flore continentale. Dans les mers l'excès de salinité produit des faunes rabougries.

C'est au Trias qu'apparaissent les premiers Dinosaures (du grec deinos : terrible et sauros : lézard). Ces reptiles vont dominer tout le secondaire pendant 150 millions d'années. Certains atteindront des tailles gigantesques. Déjà, dès le Trias, le Mélanosaure atteint 12 m pour une masse de deux tonnes.

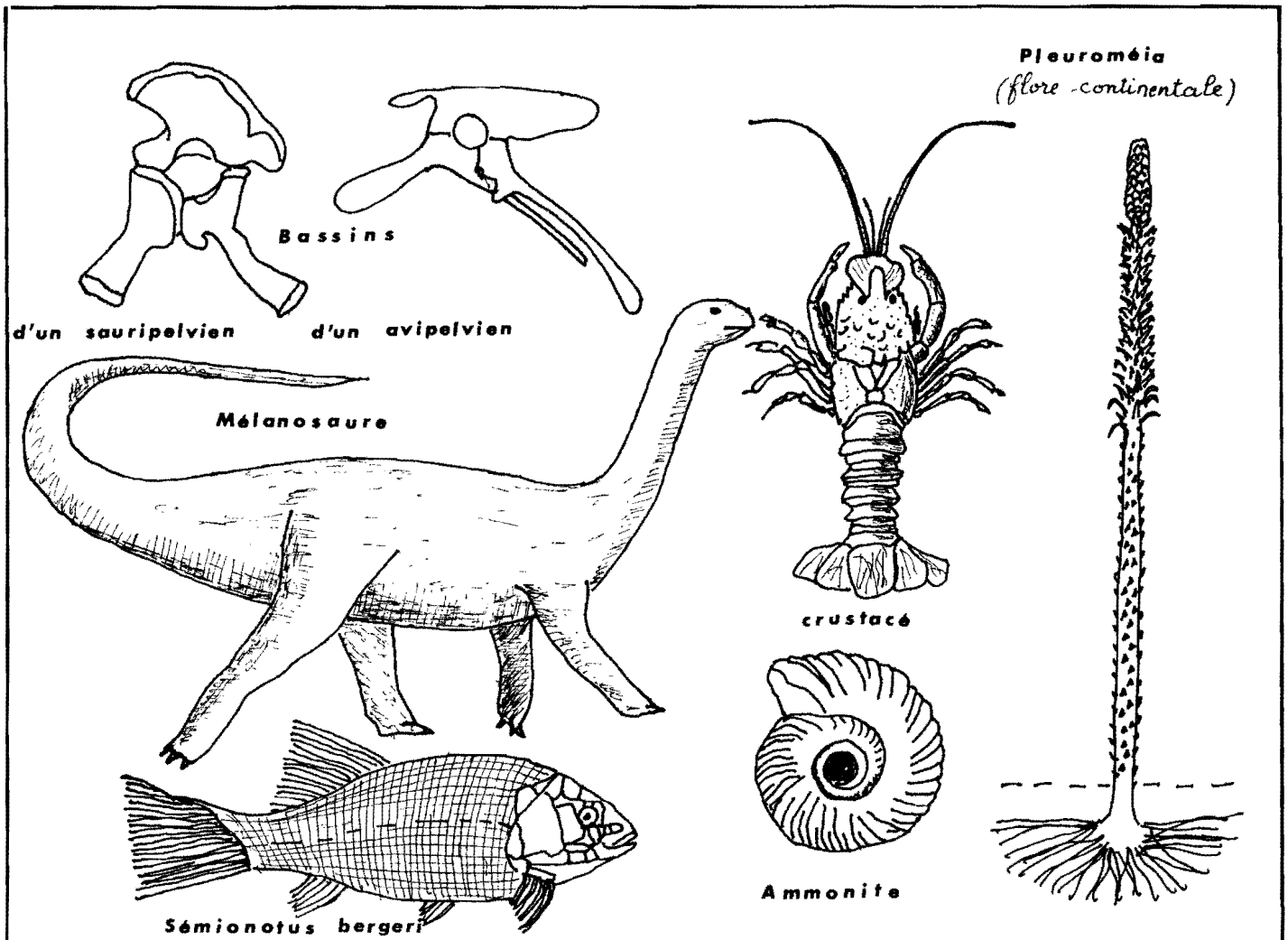
Les Dinosaures se caractérisent par un crâne offrant deux fosses temporales, des dents logées dans des alvéoles ou dans une rainure, un cou et une queue généralement longs, des vertèbres légères. Ils sont généralement ovipares.

Deux grands ordres ont évolué d'une manière distincte : 1) les Sauripelviens (Saurischiens) ont un bassin à trois branches, disposé suivant le type reptilien normal ; 2) les Avipelviens (Ornithischiens) ont un bassin à quatre branches, analogue à celui des oiseaux.

Apparition des protomammifères qui comptent dès le Trias des formes trotteuses, galopeuses ou sauteuses, couvertes de poils souples.

Le continent unique (la Pangée) commence à se disloquer.

(1) H. et G. TERMIER - Paléontologie Stratigraphique.



LE JURASSIQUE (- 180 à - 135 millions d'années)

Les reptiles se diversifient et se spécialisent, occupant la terre, les mers et les airs.

Le Brachiosaure qui vivait il y a 140 millions d'années était un véritable monstre de plus de 50 tonnes dont le cou se dressait à 12 mètres du sol. C'est l'animal terrestre le plus lourd qui ait jamais existé. C'était un herbivore.

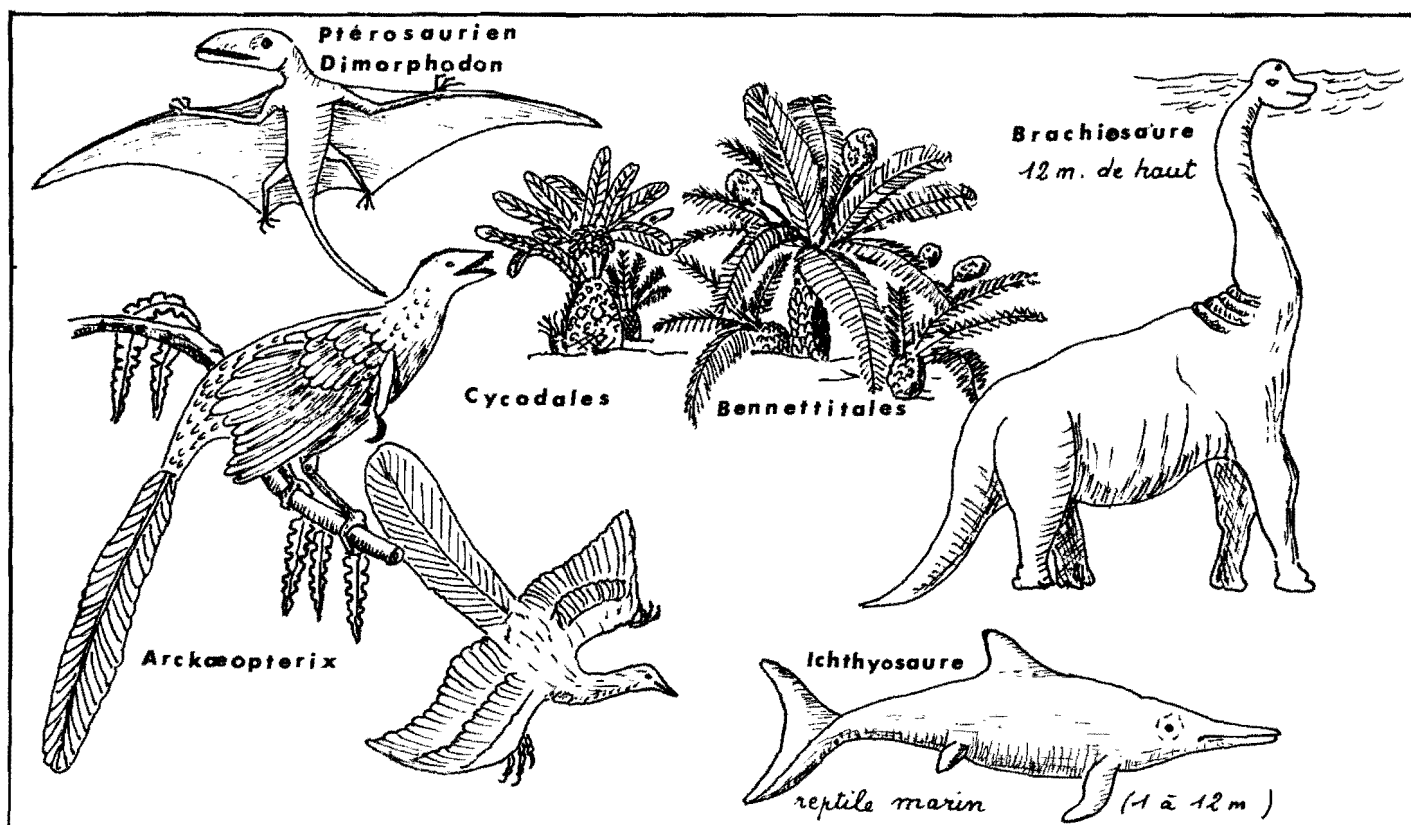
Le plus redoutable carnivore du Jurassique était incontestablement l'Allosaure. Ce reptile était doté de mains, dont les trois doigts, préhensiles, se terminaient par des griffes crochues. Ses puissantes mâchoires s'ouvraient largement. Il chassait les grands herbivores.

Les reptiles volants, comme les Ptérosaures sont à leur apogée au Jurassique. Leurs os sont creux. L'aile est constituée par le bras et les phalanges très allongées d'un doigt. Leur peau pouvait ressembler à celle des mammifères. Peut-être possédaient-ils un début de température constante.

L'Archéoptérix, l'ancêtre des oiseaux apparaît à cette période, il y a 140 millions d'années. Il possédait des plumes, mais avait encore le crâne, les dents, et le cerveau d'un reptile.

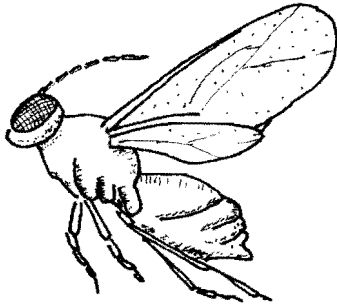
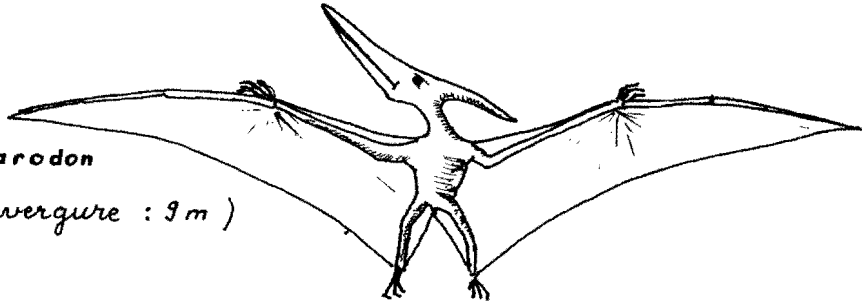
L'Ichtyosaure est un reptile marin mesurant de 1 à 10 mètres de long. Le corps est pisciforme et prolongé par un museau long garni de dents nombreuses et pointues. Les membres étaient transformés en palettes natatoires. On pense qu'il se nourrissait de crustacés, d'ammonites, de bélemnites et de poissons.

Parmi la flore terrestre typique du Jurassique, citons les Cycadales : c'étaient des arbres dont le tronc de quelques mètres était terminé par une couronne de grandes feuilles atteignant 1 mètre dont la disposition rappelle celle du bananier actuel.

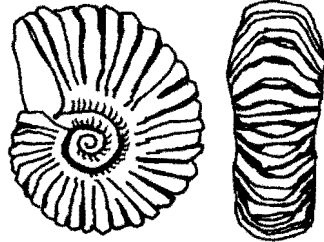


Pténarodon

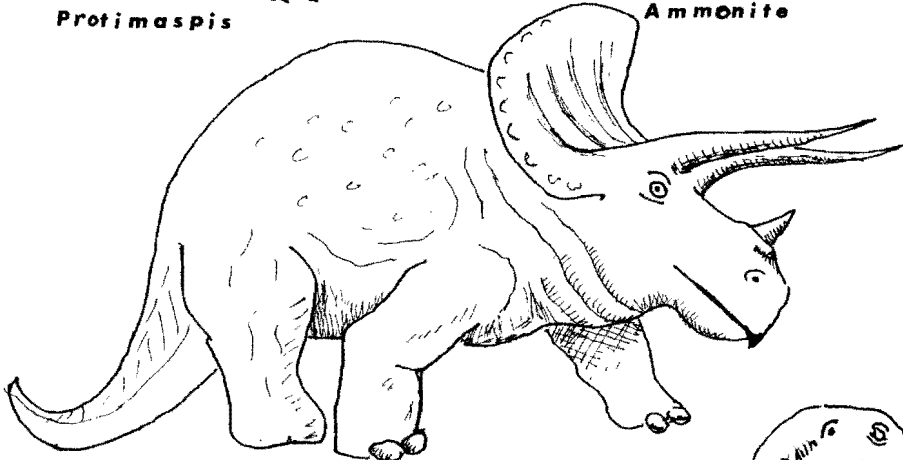
(envergure : 9 m)



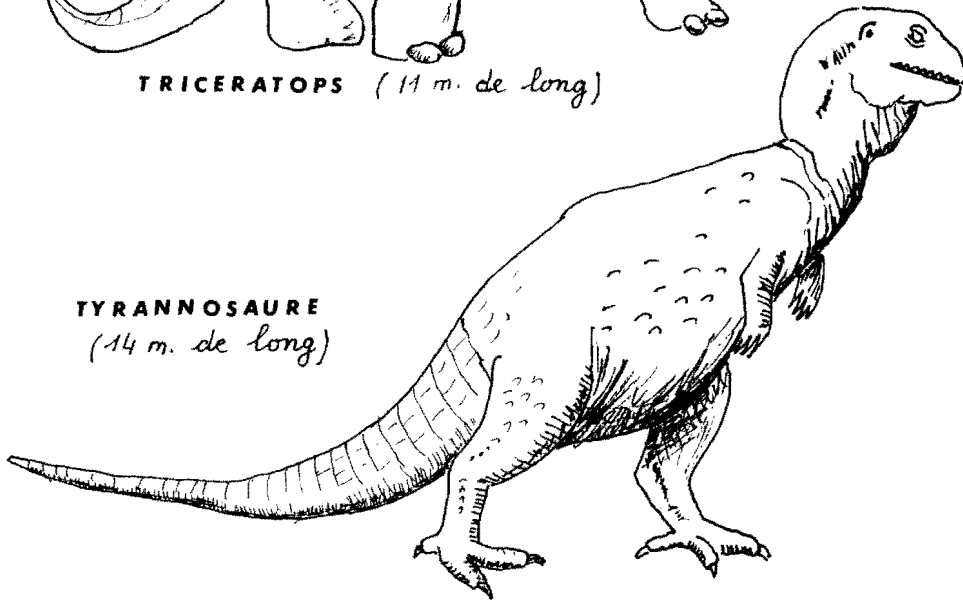
Protimaspis



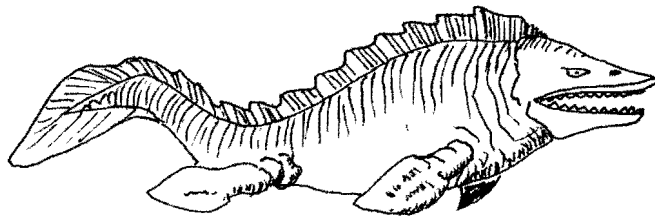
Ammonite



TRICERATOPS (11 m. de long)



TYRANNOSAURE
(14 m. de long)



TYLOSAURE

LE CRÉTACE (de - 135 à - 70 millions d'années)

Apparition des premières plantes à fleurs (Angiospermes). Les couleurs de ces premières fleurs (sans doute inodores) devaient se réduire au vert, au jaune et au blanc.

Au milieu du Crétacé apparaissent les Tulipiers, les Palmiers, des formes voisines du Platane. A la fin du Crétacé, apparition des formes ancêtres des hêtres, des chênes, des châtaigniers, des bouleaux, des noyers, des lierres etc...

Dès cette époque, la flore prend donc un aspect actuel.

Dans les mers, les ammonites pullulent. On en compte des centaines d'espèces.

Parmi les poissons, apparition des anguilles, des raies, des poissons-scies et de poissons proches des harengs et des tarpons actuels.

Les reptiles marins sont représentés par :

- des Plésiosaures comme l'Elasmosaure qui mesurait 13 mètres de long. Il avait un corps semblable à celui d'une tortue et possédait un cou démesurément long.
- des lézards marins comme le Tylosaure. Long de près de 10 m, il possédait d'énormes mâchoires armées de dents pointues qui lui permettaient de dévorer aisément des poissons de 200 kg. (Fig. p 8)
- des tortues.

Sur terre, le roi des reptiles carnivores est incontestablement le Tyrannosaure, monstre de 14 mètres, armé de dents de 15 à 20 cm.

Certains herbivores tentent de se protéger de leurs prédateurs en se cuirassant, comme l'Ankylosaure, d'une solide armure dorsale constituée de plaques osseuses ou en se dotant, comme le Tricératops (11 m de long - 9 tonnes) de cornes impressionnantes. (Fig. p 8)

Dans les airs, évoluait le Ptéranodon, une des plus grandes créatures volantes de tous les temps. Ce reptile volant pouvait atteindre 9 mètres d'envergure. (Fig. p 8)

Apparition des premiers hyménoptères. (Fig. p 8)

Puis, à la fin du Crétacé, dans un laps de temps relativement court, les grands reptiles vont disparaître. Seuls subsisteront les tortues, les lézards, les serpents et les crocodiles.

Les causes de cette extinction n'ont pu être élucidées d'une manière satisfaisante.

Disparition également des Ammonites.

L'ERE TERTIAIRE (Cénozoïque)

68 Millions d'années

LE PALEOCENE (- 70 à - 60 millions d'années)

La disparition des grands reptiles va laisser le champ libre aux mammifères. Ces mammifères ne sont pas des nouveaux venus. Ils existaient dès le Jurassique, peut-être même dès le Trias. A la fin du Secondaire, ils étaient surtout représentés par des Marsupiaux, très voisins des opossums actuels. Les Placentaires font leur apparition, groupe qui marque un net progrès dans la protection des jeunes.

Ces mammifères du Secondaire en compétition avec les reptiles n'avaient jamais pu prendre le pas sur ces derniers pour des raisons encore obscures : ils n'occupaient qu'une place mineure dans la faune. Cependant, ils possédaient des potentialités non négligeables :

"De petite taille, ils mangeaient peu, mais se déplaçaient aisément. Leur mécanisme thermorégulateur, bien moins perfectionné que ne sera celui des Mammifères supérieurs, leur permettait néanmoins de résister à la saison froide. Enfin, ils n'étaient pas liés au milieu aquatique. De fait, ce qui caractérise le comportement des Mammifères est leur disponibilité pour émigrer dès que le milieu n'est plus favorable, quitte à revenir saisonnièrement à la même place. Ils sont adaptables psychiquement autant que physiquement. En outre, la protection des jeunes atteint un maximum puisque chez les Placentaires, le développement embryonnaire se fait à l'intérieur du corps de la mère". (1)

Les Mammifères du Paléocène étaient déjà différenciés en herbivores et en carnivores.

Les herbivores de cette période ne possédaient pas encore les adaptations spéciales réservées aux futurs herbivores plus évolués. "Ainsi, aucun d'entre eux ne possédait l'estomac à poches multiples du mouton actuel, grâce auquel celui-ci peut brouter aussi vite qu'il peut avaler, courir ou s'enfuir si nécessaire, puis régurgiter cette nourriture et la mâcher tout à loisir". (2) Ils n'avaient pas non plus la vitesse de course ni l'endurance des ongulés actuels.

Barylambda est le type même de ces ongulés primitifs. Il possédait un corps trapu de 6 mètres de long, porté par des pattes épaisses ; il était dépourvu de poils et chacun de ses vingt doigts se terminait par un ongle en forme de sabots.

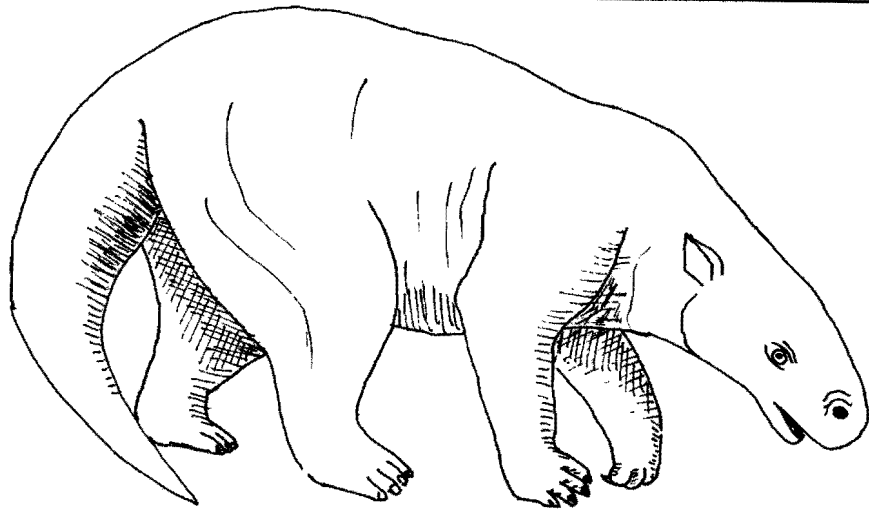
Les carnivores représentaient également des êtres primitifs et expérimentaux. "Chez certains les dents avaient la forme de lames aiguës, comme chez les carnivores modernes (comme l'Oxyhène représentée ci contre), tandis qu'elles étaient arrondies chez d'autres. Les griffes pouvaient être pointues et dangereuses ou se réduire à des simples ongles aplatis. Le cerveau de ces créatures n'atteignait pas la moitié de celui d'un carnivore actuel, à taille égale". (2)

Mais le fait marquant du Paléocène est, pour nous humains, l'entrée en scène des ancêtres de l'homme : les Prosimiens. Ces premiers Primates n'étaient cependant guère impressionnants.

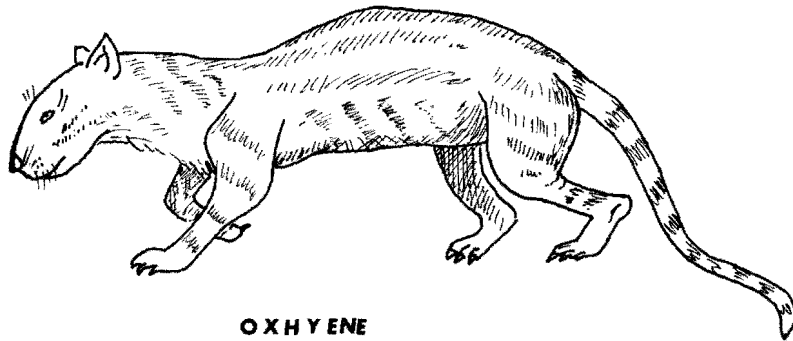
Plésiadepis, représenté ci contre, avait la taille d'un chat domestique. D'autres étaient plus petits encore. Leur habitat était les forêts du Paléocène. Par l'apparence, et les habitudes de vie, ils devaient ressembler aux écureuils tropicaux, modernes, les Tupaias.

(1) Histoire de la Terre - H. et G. TERMIER - P.U.F.

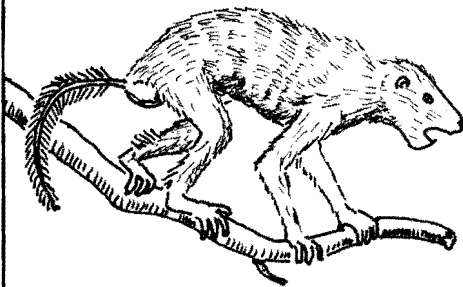
(2) Les Débuts de la Vie - Time Life.



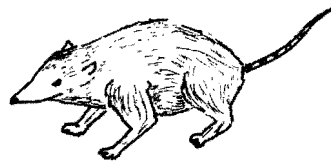
BARYLAMBDA (6 m de long)



OXHYENE
(60 cm sans la queue)



PLESIADAPIS
35 cm sans la queue



OPOSSUM

L'EOCENE (- 60 à - 40 millions d'années)

L'Eocène est, dans son ensemble, une période chaude.

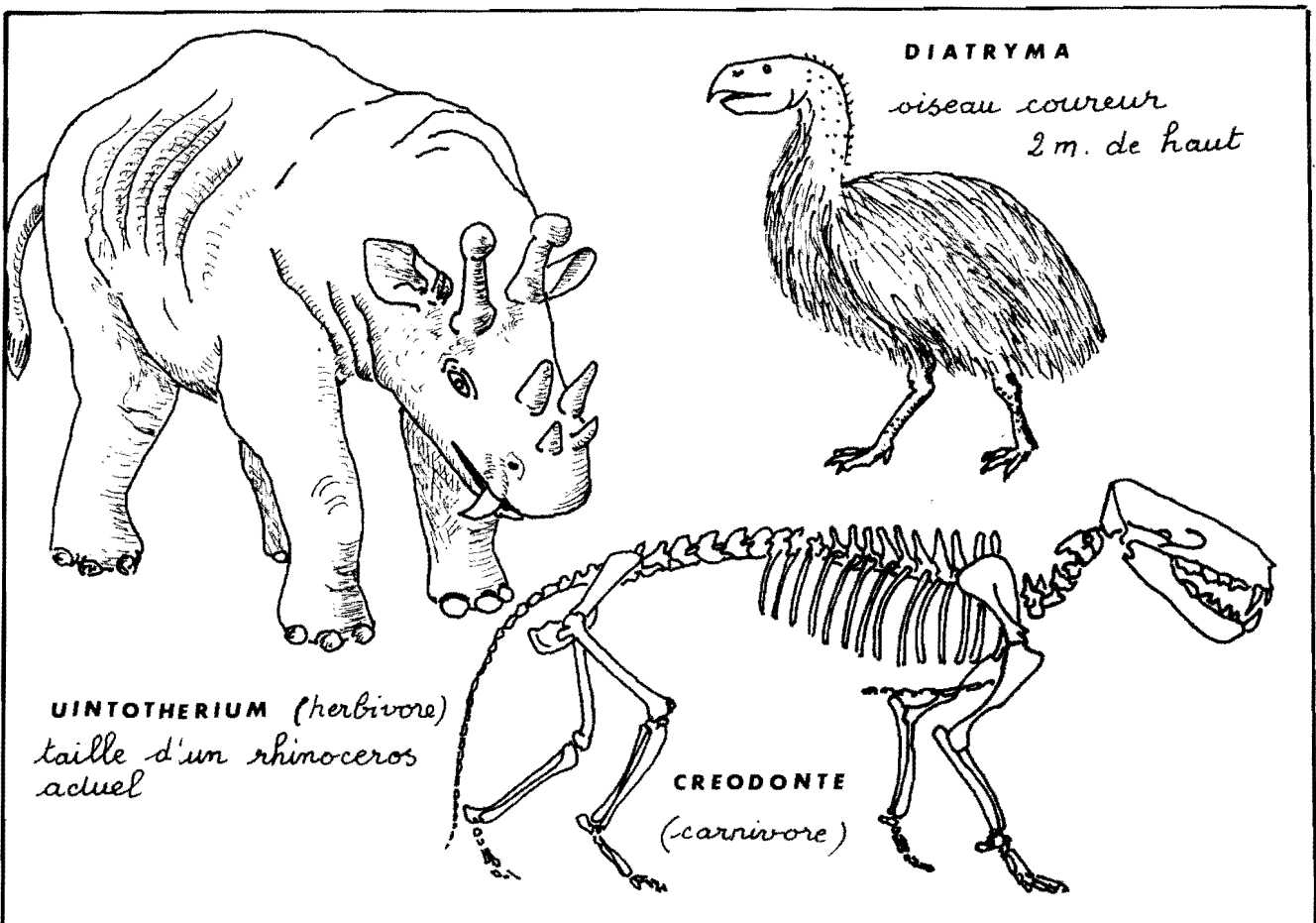
Les Mammifères placentaires évoluent rapidement en une vaste gamme d'espèces et remplacent les Marsupiaux, plus primitifs, partout où ils les rencontrent. Ce n'est qu'en Australie et en Amérique du Sud, isolées du reste du monde par la mer, que les Marsupiaux continuent à prospérer.

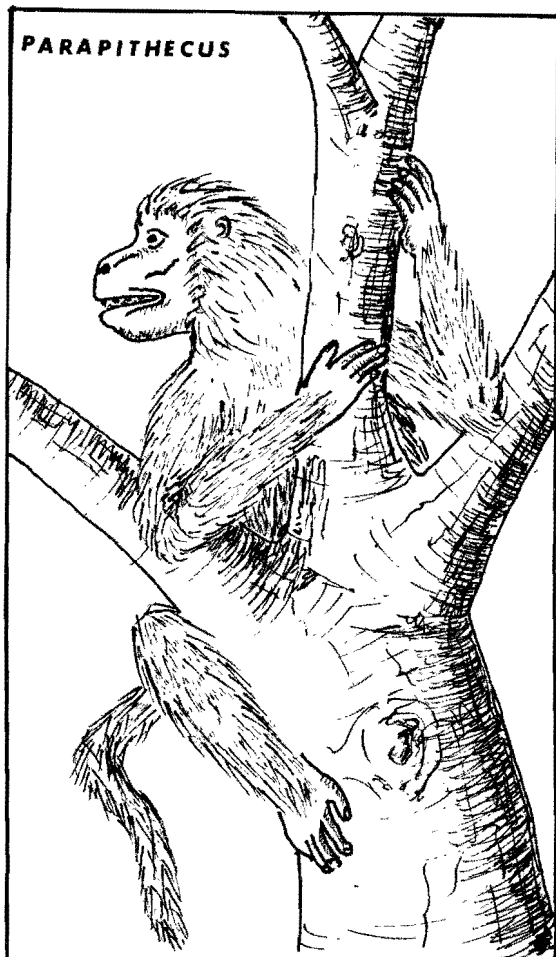
C'est à l'Eocène qu'apparaissent les ancêtres de certains mammifères modernes comme le chameau, le cheval et le rhinocéros, mais sous des formes que nous reconnaitrions difficilement aujourd'hui ... "Leur taille était incroyablement réduite : le chameau ne dépassait pas la taille du lapin, tandis que le cheval était à peine plus grand qu'un renard et possédait encore quatre doigts à chaque membre. Quant au rhinocéros, ses dimensions rappelaient celles d'un chien. D'autre part, leurs corps manquaient encore des caractéristiques pour nous familières : la bosse du chameau n'existait pas, on ne parlait pas encore de corne pour le rhinocéros, et les sabots du cheval étaient à peine formés".

Apparition dans les mers, des premiers Mammifères marins : Dauphins, Cachalots, Siréniens.

Parmi les poissons, développement des Morues, des Poissons plats, des Perches, des Thons, des Maquereaux etc...

Les descendants des premiers Primates du Paléocène améliorent leur adaptation et se spécialisent. Deux grands groupes de cette période : les Lémuriens qui ressemblaient à des renards simiesques et les Tarsiers (animaux sauteurs et nocturnes) existent encore de nos jours.





L'OLIGOCENE (- 40 à - 25 millions d'années)

Climat plus froid qu'à l'Eocène.

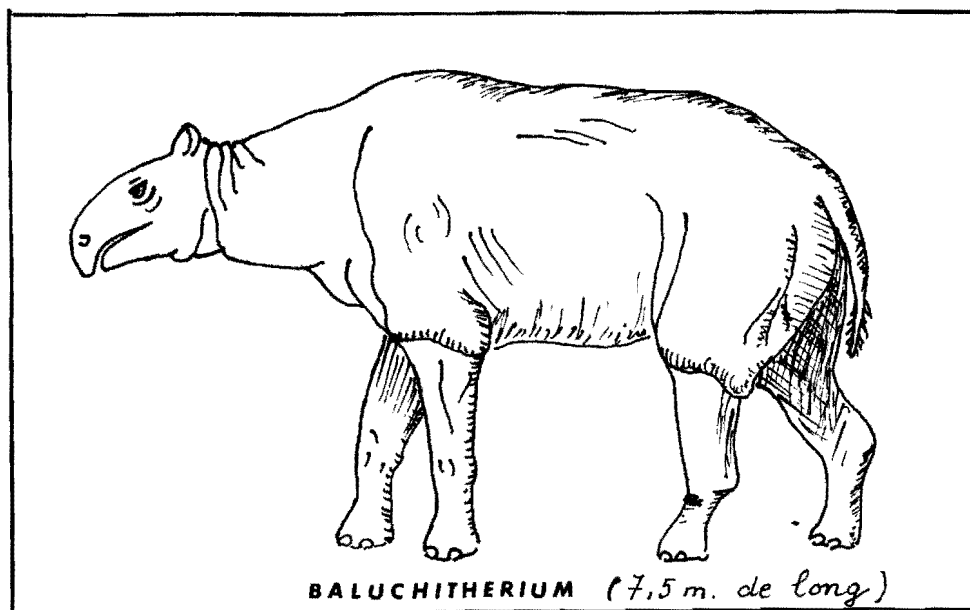
"La faune des Mammifères terrestres de l'Oligocène, débarrassée de presque tous les archaïsmes, peut s'homogénéiser à la faveur d'une possibilité exceptionnelle de migrations, grâce à tous les ponts continentaux". (1)

L'Oligocène a fourni le plus grand de tous les Mammifères terrestres : Baluchithérium. Cet ancêtre des rhinocéros actuels était un monstre de 7,5 m de long. Sa hauteur au garrot atteignait 5,5 m. Son cou musculeux supportait une énorme tête de près de 1,5 m.

Pour les carnivores, l'événement est l'apparition des Fissipèdes (Chats, Chiens, Ours, Putois).

Chez les Primates, apparition des premiers Anthropoïdes en Afrique. Parmi ceux-ci, Parapithécus est peut-être l'ancêtre commun des Anthropoïdes et des Hommes.

(1) Histoire de la Terre - H. et G. TERMIER - P.U.F.



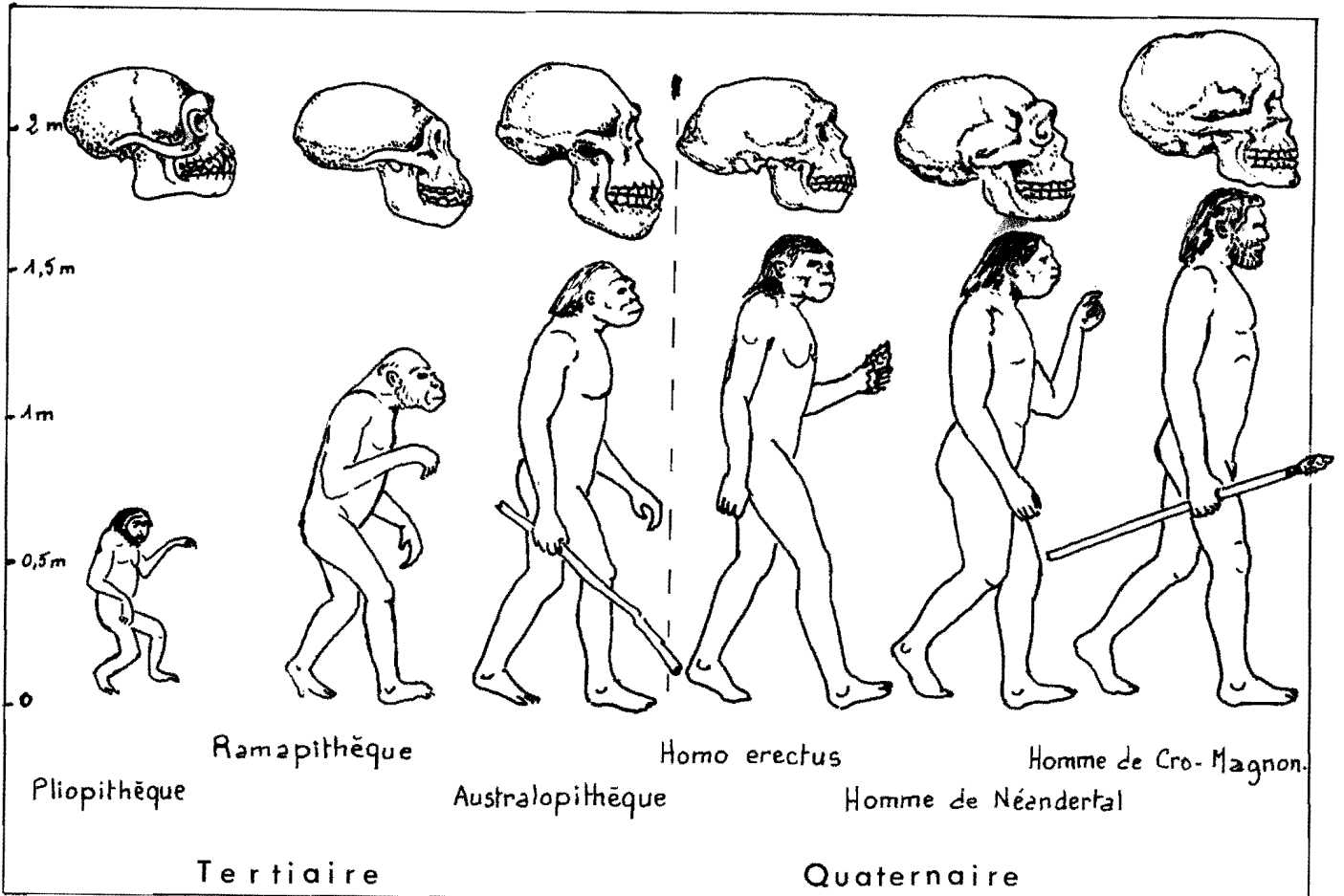
BALUCHITHERIUM (7,5 m. de long)

LE MIOCENE (- 25 à - 10 millions d'années)

Période plus chaude que la précédente. La géographie topologique mondiale du Miocène est peu différente de la géographie actuelle.

Apparition de nouveaux primates : le Pliopithèque (il y a 20 000 000 d'années) et le Ramapithèque (il y a 12 000 000 d'années).

Le Pliopithèque est un petit Anthropoïde à posture dressée, semblable au Gibbon actuel. Il est peut-être l'ancêtre du Ramapithèque qui est lui-même le plus ancien primate connu présentant des traits humains. Le Ramapithèque est probablement l'ancêtre direct de l'Homme.



LE PLIOCENE (- 10 à - 2 millions d'années) .

Le Pliocène termine l'Ere tertiaire. Le climat de cette période va aller en se refroidissant pour aboutir aux grandes glaciations du Quaternaire.

L'évolution du Ramapithèque aboutit à l'Australopithèque (il y a 5 000 000 d'années). L'Australopithèque est petit (environ 1,30 m). Ses dents sont plus proches de celles de l'Homme que de celles du Singe. Son front est bas et fuyant et ses yeux ombragés par de fortes arcades sourcilières. Il commence à utiliser des outils grossiers. Si l'Australopithèque n'est pas encore un Homme à part entière, ce n'est déjà plus un Singe.

Au Quaternaire, il évoluera vers l'Homme véritable (Homo Erectus) qui lui-même sera à l'origine des Hommes Modernes (Homme de Néandertal et Homme de Cro-Magnon). Mais ceci est une autre histoire. (1)

(1) L'Histoire de l'Homme fera l'objet d'un autre article dans un des bulletins suivants.

NOTES

- Protéines : corps organiques constitués nécessairement de C.N.O.H., plus éventuellement de P. et S.
- Autotrophe : pouvant vivre dans un milieu uniquement minéral, sans intervention directe ou indirecte d'êtres vivants.
- Anaérobie : pouvant vivre sans air.
- Å - Angström = dix millionième de millimètre.

BIBLIOGRAPHIE

- Géologie générale - A. CAILLEUX - MASSON
Géologie 2 - L'évolution de la Terre - N.R.F.
Histoire de la Terre - H. et G. TERMIER - P.U.F.
Les débuts de la Vie - Edition Time - Life.
Paléontologie Stratigraphique.
H. et G. TERMIER - Fascicules 1-2-3-4
MASSON
Les Fossiles - E. BASSE DE MENORVAL - P.U.F.
Les Animaux Préhistoriques - K. PETERSEN - NATHAN