

# Prélude

Bonjour et **félicitations** à vous qui êtes arrivés jusqu'ici, car pour qu'un jour vous puissiez lire ces lignes, il a fallu que se déroule une histoire à côté de laquelle les scénarios hollywoodiens les plus rocambolesques ne sont que du menu fretin...

Songez plutôt, pour passer de l'état d'organisme unicellulaire primordial à celui « de mammifère bipède doué de raison », pas moins de **3,8 milliards d'années d'évolution** sont nécessaires.



Durant tout ce temps, la Vie prend des formes parfois **déconcertantes** et d'une variété étonnante. Elle sait s'adapter aux conditions et aux milieux les plus rudes, aux changements d'environnement les plus brutaux, pendant que nos ancêtres successifs (quelles que soient les formes qu'ils ont prises) réussissent à se reproduire avant de trépasser. C'est cette folle **épopée** de la diversité que nous allons ici vous conter.



Cependant, avant de commencer, il est bon de préciser que la Vie ici représentée, est un peu **caricaturale**. Dans la mesure où l'exposition s'intéresse à sa forme essentiellement animale, elle passe sous silence tout un pan du vivant dont le monde bactérien.

Gardons à l'idée que si les éléphants pouvaient écrire l'histoire, ils représenteraient peut-être les tapirs et autres éléphants de mer comme de timides débutants sur la voie royale de la trompe dans l'évolution.

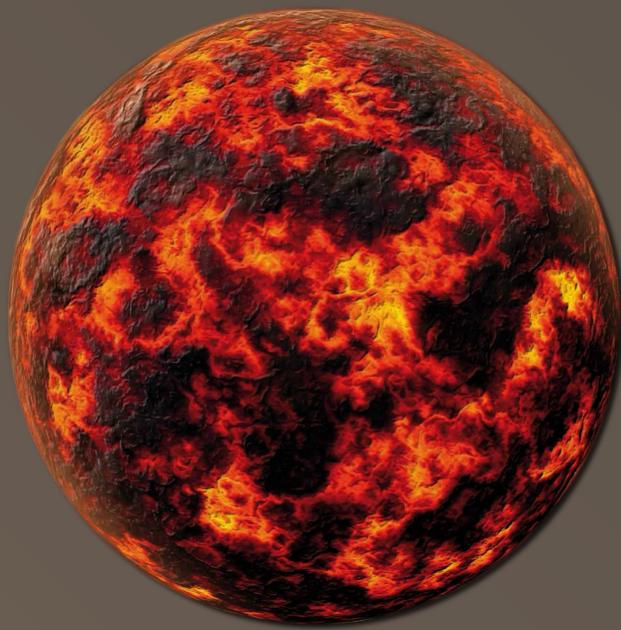


Ainsi, nous ne sommes **en aucune manière au sommet de l'évolution**, mais simplement l'une des nombreuses ramifications du grand arbre de la Vie, au même titre qu'une bactérie ou qu'un loup de Sibérie.

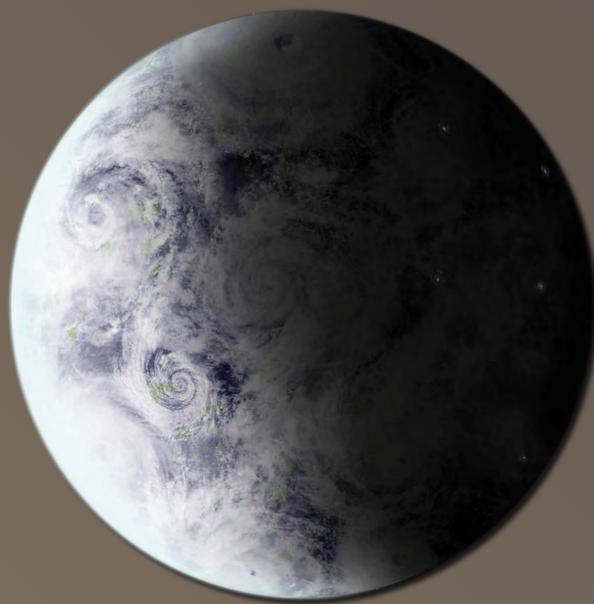


# L'Enfer du décor

La terre, peu après sa formation voilà **4,5 milliards d'années**, n'offre pas, à proprement parler, un environnement accueillant. Si vous sortiez d'une machine à remonter le temps, parachuté dans cet antique monde nommé «Hadean», vous auriez vite fait de le fuir ! Imaginez un monde **partiellement fondu** et à l'activité volcanique permanente où l'air surchauffé, dépourvu d'oxygène et rempli de méthane, peut atteindre 500°C.



Notre monde se refroidit sous l'action de l'activité volcanique et l'atmosphère se charge en **vapeur d'eau**. Des pluies continues et des **tempêtes** se déchaînent pendant des millions d'années. L'atmosphère saturée ne laisse passer que fort peu de lumière solaire. Seuls les **fréquents éclairs** zébrant le ciel permettent alors de distinguer brièvement quelque chose.



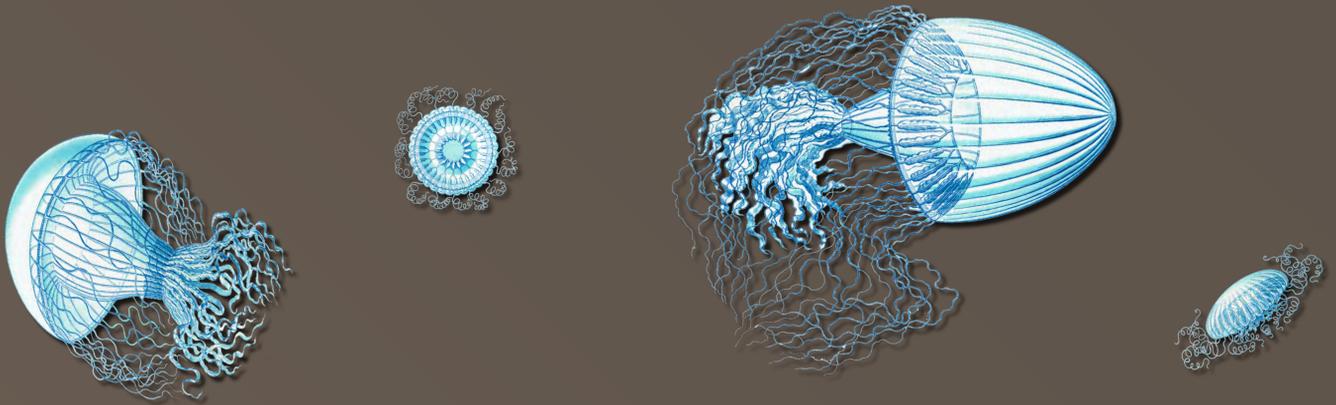
C'est pourtant dans ce milieu hostile, il y a 3,8 milliards d'années, qu'apparaissent les **toutes premières traces de vie** : les cyanobactéries. En témoignent les stromatolithes, tapis calcaires dûs à l'activité de ces êtres unicellulaires très simples.

**La lune s'éloigne de la terre** à raison de 3,8 cm/an, soit la vitesse à laquelle poussent nos ongles. Durant l'Hadean, celle-ci était deux fois plus proche de notre planète qu'aujourd'hui.



# Médusantes Créatures

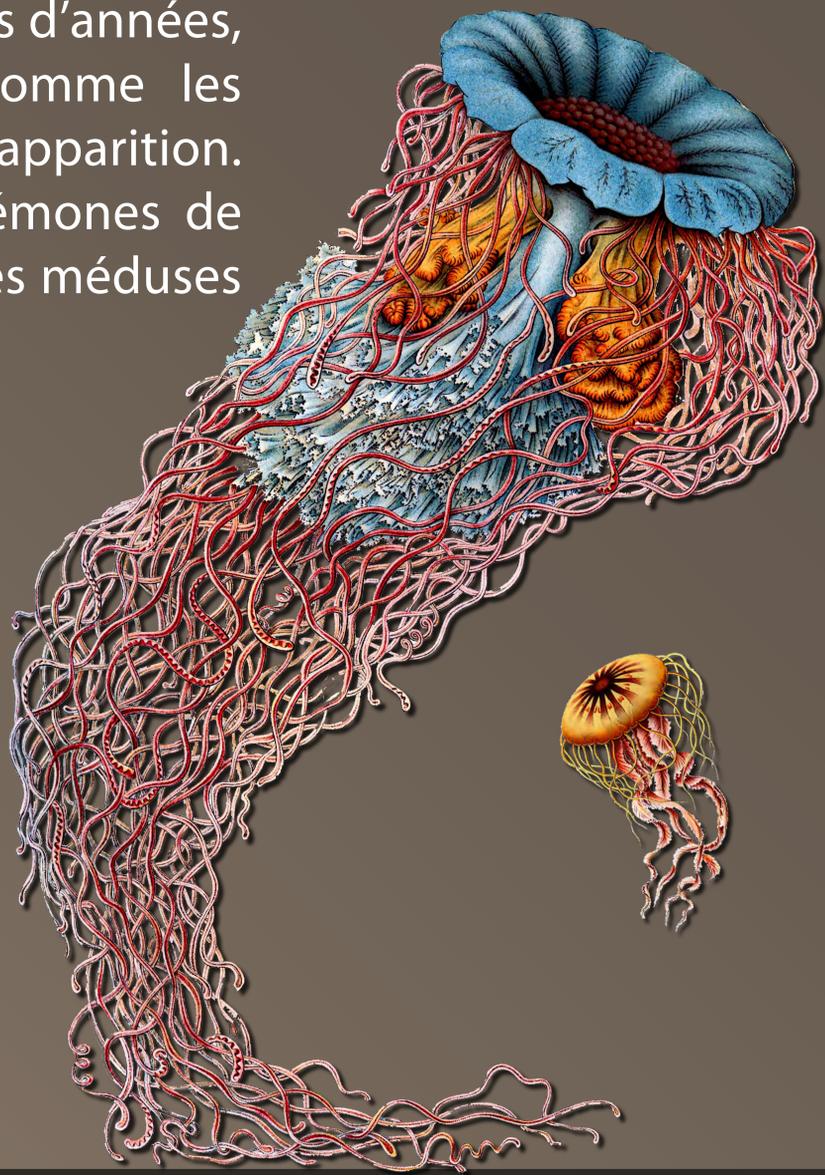
Lentement, la Vie explore de nouvelles voies, de nouvelles formes : bactéries, cellules avec noyaux, plantes et animaux.



Sous l'activité des formes de vie primitives, le monde se charge progressivement en **oxygène**, au grand dam de la plupart des organismes pour lesquels cet élément est alors toxique. Pendant des millions d'années, le surplus d'oxygène se combine avec le fer dissous dans les océans. Le monde rouille littéralement, donnant aux océans une teinte orangée. De nouveaux organismes capables d'utiliser cette nouvelle forme d'énergie apparaissent. Ils développent un nouveau procédé : **la respiration**.

Trois milliards d'années après les débuts de la Vie, soit il y a 700 millions d'années, des animaux dits simples, comme les **cnidaires primitifs**, font leur apparition. Ce sont les ancêtres des anémones de mer, des coraux, et des étranges méduses composées à 97 % d'eau.

Chez ces très surprenants organismes, il n'existe ni organe, ni système respiratoire ou sanguin. Portés au gré des courants, ils se nourrissent en laissant **diffuser** les nutriments à travers leurs épidermes.



L'évolution est une révolution sans  
L'en avoir l'R



# L'augmentation du goût de la vie

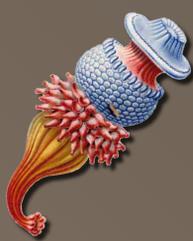
Avant le Cambrien, qui débute il y a 540 millions d'années, la plupart des organismes sont simples et composés de cellules individuelles parfois regroupées sous forme de colonies comme les curieux **siphonophores** représentés ici.



Ces organismes zooplanctoniques, souvent luminescents, vivent aujourd'hui dans les profondeurs abyssales et peuvent mesurer jusqu'à quarante mètres. Ils sont composés de milliers d'individus, qui vivent en **colonies** arrangées en chaînes. Chacun des membres de ce super-organisme a un rôle bien défini : production, reproduction, chasse. Pour chasser et se nourrir, ces colonies sont dotées de tentacules flottants aux cellules urticantes.



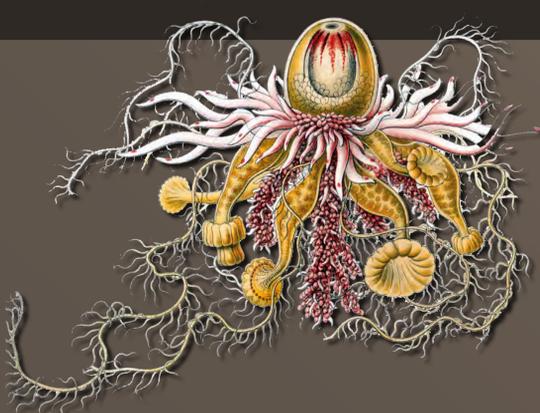
À l'aube du Cambrien, l'époque est à l'innovation et la Vie connaît une poussée exubérante en terme de **complexité** tant végétale, qu'animale ou bactérienne. L'atmosphère s'enrichit considérablement en oxygène et une couche **d'ozone** protectrice se forme.



En l'espace d'une dizaine de millions d'années (une broutille à l'échelle des temps géologiques), tous les modèles corporels encore existants aujourd'hui apparaissent.



Prenez une créature quelconque, d'un poisson-clown à vous, son architecture remonte au Cambrien. C'est à cette époque que l'on fait débiter les temps fossilifères.



# Attention Encre pas seiche

Avec l'accroissement en oxygène, **la Vie explose** littéralement dans les milieux marins littoraux aux eaux riches en nutriments et minéraux.



Les **mollusques** passent maîtres dans l'art du blindage. On voit apparaître des coquilles, des épines, des carapaces et des boucliers. Au fil du temps, cette course aux armements **s'auto-entretient**. Parmi ces organismes, seuls les plus protégés ou les mieux armés survivent.



Il existe une grande variété d'espèces au sein de l'embranchement des mollusques : des **bivalves** sédentaires qui se nourrissent en filtrant l'eau ambiante (moules, huîtres), des **gastéropodes** rampants (escargots), mais aussi des **céphalopodes** (pieuvres, calamars), terribles prédateurs marins dont la coquille a, pour certains, complètement disparu.



Les mollusques construisent leur **blindage** à partir d'éléments carbonatés et phosphatés du milieu ambiant. Aujourd'hui encore, nos os et nos dents ne sont que des variations de cette gamme minérale.



# C'est le pied... articulé

Avec **80 % des espèces animales** connues, l'embranchement des **arthropodes** – littéralement « à pieds articulés » – est de très loin celui qui possède le plus d'espèces et le plus d'individus dans le règne animal.



On retrouve notamment dans ce groupe :

Les **crustacés** dotés de cinq à sept paires de pattes

Les **arachnides** avec quatre paires de pattes

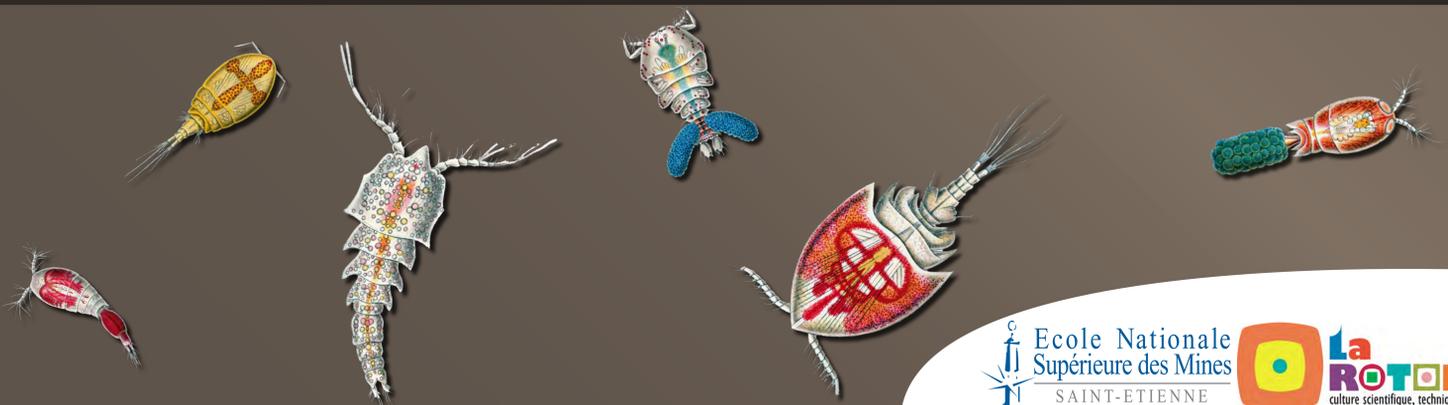
Et enfin les **insectes** pourvus de trois paires de pattes



Tous ces organismes ont la particularité de s'organiser autour d'un **squelette externe** doté d'un attirail de protections très élaborées. Capables de conquérir tous les milieux, même les plus hostiles, ils ont été les premiers à se risquer sur la terre ferme.



Durant le Cambrien, des scorpions aquatiques pouvant atteindre trois mètres de long sillonnent les mers. Le Carbonifère héberge des araignées d'un mètre de diamètre et autres scolopendres de trois mètres.



# Poissons pas nés

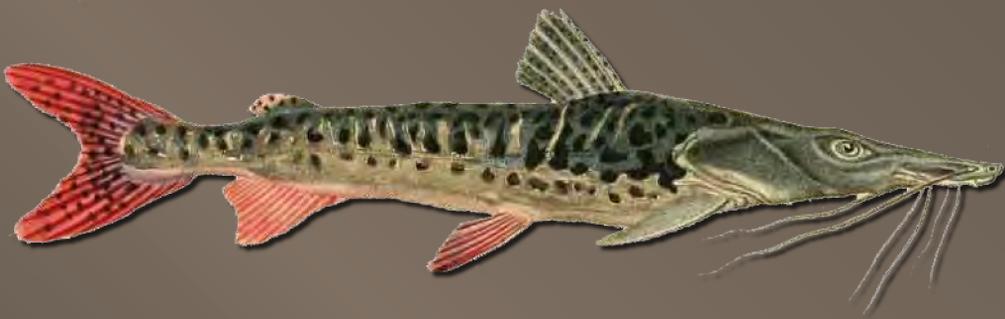
Les tout premiers poissons ne sont pas plus gros que l'ongle du pouce. Ce sont des **vertébrés** dotés d'une armature interne contrairement aux mollusques, crustacés et autres insectes dépourvus de colonne vertébrale. Ils n'ont pas de **mâchoire articulée**.



L'apparition de mâchoires (vers -410 millions) est une étape importante de leur évolution qui transforme alors leur régime alimentaire.



Parmi les poissons, on retrouve une quantité d'espèces aux **particularités stupéfiantes**. Par exemple les hippocampes, passés maîtres dans l'art du camouflage et obligés de manger pratiquement en permanence car dépourvus de dents et d'estomac ! Chez ces animaux, les mâles tombent littéralement enceints, portant et nourrissant les œufs jusqu'à leur maturation.



Les ancêtres de tous les **vertébrés terrestres** - des dinosaures aux colibris en passant par la marmotte - sont les premiers poissons. En eux se dessine déjà l'esquisse de notre morphologie.



# Amphibien

## un pas de géant pour la diversité

Les amphibiens symbolisent la conquête progressive de la terre ferme. Avant leur apparition, il y a environ 370 millions d'années, la vie animale se cantonne au monde aquatique, et seules quelques plantes se risquent au grand air. Mais une surprenante étape dans l'évolution des vertébrés vient changer la donne : le **passage de la nageoire au membre**, innovation de premier ordre à laquelle nos mains et nos pieds sont directement liés.



Les tous premiers « prototypes » d'amphibiens **descendent de poissons à quatre nageoires en forme de pagaies**. Ils restent inféodés à l'eau et limitent leurs escapades aux rivages car leur peau est si fine qu'elle se dessèche en quelques minutes.



Au cours de leur croissance, les amphibiens sont capables de passer d'une phase de **vie aquatique** (sous forme de larves) à une phase de **vie terrestre**, bien qu'ils doivent fréquemment regagner l'eau, notamment pour pondre.



**Tous les tétrapodes**, créatures à quatre membres, descendent des premiers amphibiens que ce soient les lézards, les caribous... ou votre voisin de palier.



# Insectes XS à XXL



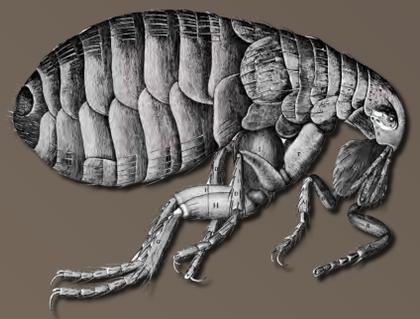
Les premiers insectes remontent à environ 380 millions d'années. Minuscules, dépourvus d'ailes, ils fouissent le sol et ne prennent leur essor que bien plus tard, à la faveur du climat chaud et pluvieux du **Carbonifère** et du développement des plantes à feuilles et à tiges.



L'insecte, à la différence d'autres animaux, n'a pas de poumons. **Il respire directement par la peau**, au moyen d'un système de trachées conduisant directement l'air aux organes. Ce système de respiration, peu performant, est en grande partie responsable de leur petitesse.



Les insectes du Carbonifère doivent leur **taille « géante »** à la composition atmosphérique très riche en oxygène, alors 40% supérieur à celui que l'on connaît. Les forêts tropicales peuvent ainsi accueillir des libellules géantes de près d'un mètre d'envergure.



L'apparition des premières plantes à fleurs, voilà 200 millions d'années, est suivie par celle des papillons puis des abeilles il y a 100 millions d'années.



# Des Reptiles tout n'oeufs



Les reptiles, animaux vertébrés tétrapodes, apparaissent il y a environ 320 millions d'années dans les **marais** de la fin du Carbonifère.



Évoluant à partir des amphibiens, ils se distinguent de ces derniers par leurs **oeufs** à coquille solide. Celle-ci garantit une **humidité constante** dans l'oeuf et leur permet de s'affranchir du milieu aquatique et de pondre à même le sol. L'embryon est protégé de l'évaporation, bien à l'abri dans une coquille externe permettant les **échanges respiratoires** avec l'air ambiant tout en assurant sa nutrition.



Contrairement aux amphibiens dont la **peau** est souple et toujours humide, chez les reptiles, elle est **sèche et écailleuse** ce qui leur a permis de coloniser de nombreux milieux.

L'évolution de certains reptiles est parfois étonnante, en témoignent **l'absence de pattes** chez les serpents.



Il y a **150 millions d'années**, on pouvait observer des ptérosaures de 15 mètres d'envergure. Quelque temps plus tard, il y a environ 80 millions d'années, l'Archelon, une tortue de mer géante mesurait jusqu'à 4,50 mètres de long.



# Quand la vie prend son envol



Le vol est apparu à **plusieurs occasions** dans le règne animal. Il y a 330 millions d'années déjà chez les insectes, puis, il y a 180 millions d'années, chez les ptérosaures, grands planeurs dépourvus de plumes mais à la peau tendue entre les doigts. Enfin, il y a **130 millions d'années**, apparaissent les oiseaux.



Plusieurs caractéristiques permettent le vol des oiseaux : la plupart de **leurs os sont creux**, leur système respiratoire fait partie des plus sophistiqués du règne animal, **1/3 de leur masse musculaire** est consacré aux battements des ailes.

Contrairement à ce que l'on pense communément, les oiseaux ne descendent pas des ptérosaures mais d'un groupe de bipèdes carnivores dont l'effrayant **tyrannosaure** ! Le plus lointain ancêtre connu des oiseaux est **l'archéoptéryx** contemporain du Jurassique il y a 150 millions d'années. De la taille d'un gros pigeon, cette créature possédait une queue de lézard recouverte de plumes, une mâchoire dentée et des griffes sur le bord des ailes.



**Les seuls mammifères capables de voler** sont apparus 80 millions d'années après les oiseaux. On les regroupe dans l'ordre des chiroptères aussi appelés chauve-souris.



# Vert tige Végétal

Toutes premières **plantes à fleurs**, les angiospermes voient le jour il y a **200 millions d'années**. Ils entraînent dans leur sillage l'apparition et le développement de nombreuses espèces, notamment les papillons, les abeilles et autres organismes dont la vie se centre autour du nectar et du pollen.



Il y a 410 millions d'années, **Cooskonion** est la première plante à pousser sur la terre ferme. A cette époque, le milieu terrestre est un univers nu et désolé où la température est supérieure à celle du Sahara. Les paysages sont réduits à une succession de roches brûlantes. Ces plantes ouvrent le bal d'une **colonisation rapide** des terres émergées.



Si l'histoire des plantes peut nous paraître plus simple et moins riche que celle des animaux, c'est surtout parce qu'il nous est difficile d'en déceler toutes les particularités. Les plantes poussent en **silence**, et leurs histoires regorgent d'innovations successives telles que l'apparition des **racines**, des **feuilles**, ou encore la prodigieuse capacité des conifères à pouvoir supporter les hivers rigoureux.



La graine est, en quelque sorte, l'équivalent de l'oeuf ; elle contient, protège et structure l'embryon végétal. Elle est souvent lovée dans un fruit qui permet sa dissémination. Certaines d'entre elles sont capables d'attendre 1000 ans avant de germer.



# Ils dînent aux aurores

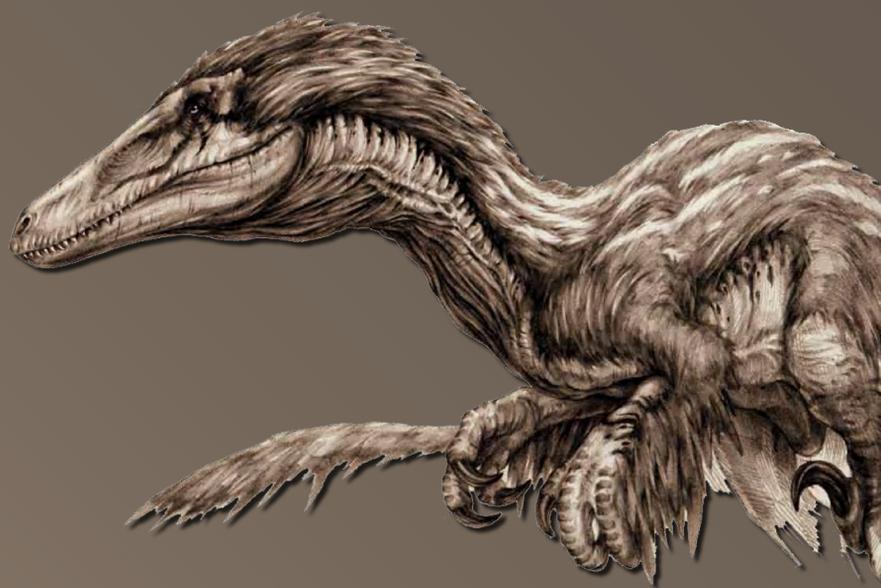


Le groupe des dinosaures prend son essor au Permien, **voilà 250 millions d'années**, suite à une extinction de masse qui voit disparaître 75 % des espèces de la terre ferme et 96 % des espèces marines.

Régnant sans partage pendant près de 190 millions d'années, ils **disparaissent brutalement** lors de la crise Crétacé/Tertiaire qui survient à la suite d'un dérèglement climatique brutal provoqué par la chute d'une météorite conjuguée à un volcanisme intense. En peu de temps ce sont ainsi les **2/3 des espèces vivantes** sur terre qui disparaissent.



Les dinosaures se distinguent des reptiles actuels par la position de leurs membres, plus ou moins ramenés sous leurs corps. Les crocodiles, les lézards ou encore les tortues possèdent, eux, des membres disposés transversalement.

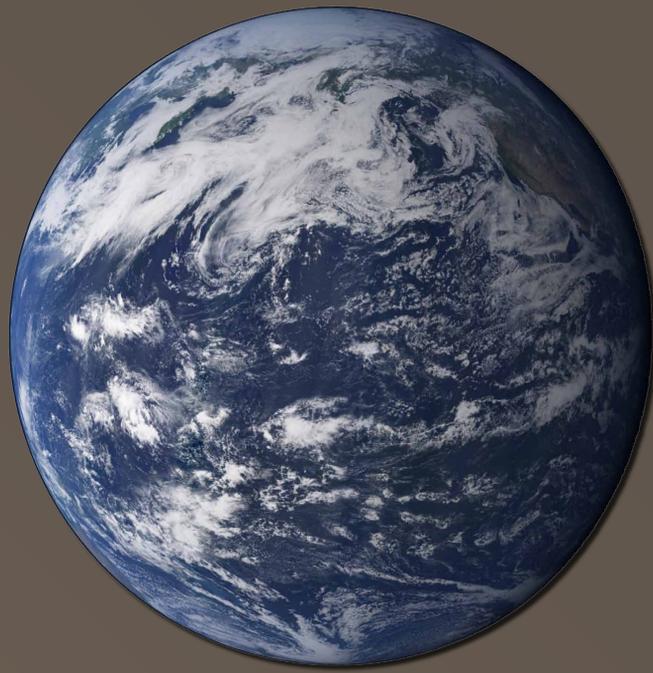


Les dinosaures sont supplantés **par les mammifères** qui, bien que de taille plus modeste, parviennent à survivre à pareil bouleversement.

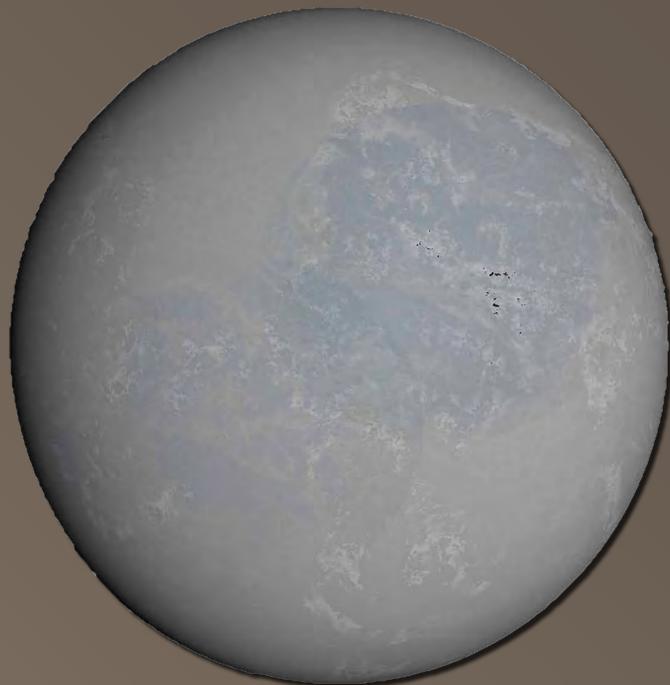


# Tous aux abris

La crise Crétacé/Tertiaire (K/T) est le fruit d'un épanchement **volcanique** intense qui libère, en près d'un million d'années, 2000 mètres d'épaisseur de lave sur une superficie équivalente à quatre fois la France. Le tout se conjugue avec **l'impact d'une météorite** qui laisse un cratère de 200 km de diamètre pour 30 km de profondeur.



L'impact vaporise littéralement la croûte terrestre, dégageant une énergie équivalente à 10 milliards de bombes d'Hiroshima. La violence du choc projette des blocs de **matière en fusion** de plusieurs dizaines de mètres, pouvant monter jusqu'à 70 km de hauteur et retomber 2000 km plus loin.



Des **vents brûlants**, capables de coucher les arbres à plus de 4000 km du point d'impact et précédés d'un **bang sonore** assourdissant, se propagent autour du globe telle une onde à la surface de l'eau. S'ensuit un **hiver volcanique** d'une dizaine d'années durant lequel la température chute fortement, puis un important **effet de serre** qui dure dix millénaires et entraîne la disparition de très nombreuses espèces dont les dinosaures.

Imaginez un objet fait de roche et de métal, d'une quinzaine de kilomètres de diamètre, percutant la Terre à la vitesse de 25 km/s soit quelque **90 000 km/h**



# Tous à poils



Les tout premiers mammifères descendent de **reptiles** dits **mammaliens**. De la taille des souris, ils vivent la nuit et pondent des œufs. Ils n'ont pas de vraies mamelles mais, caractéristique nouvelle, du **lait suinte de leur pores** comme chez l'ornithorynque d'aujourd'hui.



Pour ces mammifères, la **disparition des dinosaures** est une aubaine qui marque la fin d'un monde et le début d'un autre. Pendant 140 millions d'années, les mammifères sont relativement discrets, ils ont la forme de petites créatures à l'allure de musaraignes, **insectivores nocturnes**, dans un monde dominé par les géants reptiliens.



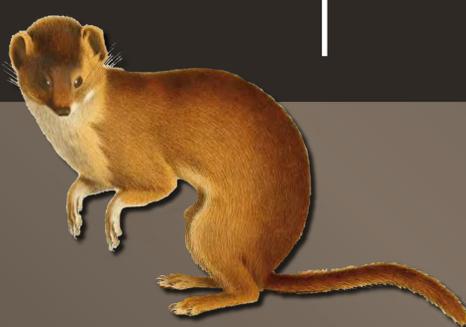
Mais lorsque ces derniers tirent leur révérence, en un espace de temps géologique très court, ils s'empressent d'occuper la quantité de **niches écologiques** laissées libres, atteignant progressivement des **tailles exubérantes**.



Il y eut ainsi des créatures apparentées au **cochon d'Inde de la taille d'un rhinocéros** et des ancêtres des rhinocéros de la taille d'une maison.



**Des carnivores à sabots, pesant une tonne** et dotés de mâchoires d'un mètre ont, durant l'Oligocène, côtoyé des créatures affublées de dents acérées de deux mètres de haut à l'ossature proche de celle des sangliers actuels.





# Epil' Homme

Pour finir notre Balade, faisons un petit détour par l'évolution de l'Homme, terme qui ici embrasse évidemment la femme. Depuis environ 10 000 ans, il n'existe plus qu'une seule espèce sur terre « Homo Sapiens ». Mais **cela n'a pas toujours été le cas.**

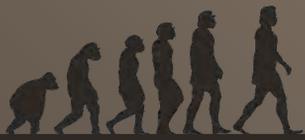


L'espèce connue la plus ancienne de la lignée humaine est « Sahelanthropus Tchadensis », dont le seul représentant est **Toumaï**. La découverte de son crâne, en 2001 au Tchad, a été un grand **bouleversement** pour les paléontologues. Agé de **7 millions d'années**, Toumaï est donc, en 2012, **le plus vieux fossile** de la lignée humaine. Quant à Lucy, elle a entre 3 et 4 millions d'années.



La dernière espèce ayant cohabité avec Homo Sapiens serait **Homo Floresiensis**. Il a été découvert en 2003 dans une caverne de l'île de Flores (Indonésie). D'après les dernières estimations, il aurait disparu il y a **12 000 ans**. Haut de seulement 1 mètre, sa **capacité crânienne** était 4 fois inférieure à la nôtre. Malgré tout, il fabriquait des **outils** et maîtrisait le **feu**.

**Homo Sapiens**, lui, apparaît voilà approximativement **200 000 ans**. Il se caractérise, entre autres, par une capacité crânienne importante, une locomotion **bipède** et la maîtrise du **langage articulé**.



**N**otre génome ne diffère que de **0,27 %** de celui des chimpanzés et de 0,65 % de celui des gorilles. Il existe plus de différences entre un zèbre et un cheval qu'entre nous et les bonobos.

