

## Les Dinosaures et la crise environnementale de la fin du Crétacé

**Pr. Philippe TAQUET**  
Membre Résident de  
l'Académie Hassan II des  
Sciences et Techniques



L'histoire du monde vivant a été entrecoupée de crises majeures au cours desquelles la biodiversité a subi des fluctuations importantes. A la fin du Crétacé, il y a 65 millions d'années, les Dinosaures non-aviens, les Reptiles marins, les Reptiles volants et les Ammonites disparaissent en raison des profonds bouleversements de leurs environnements.

Un examen des différents scénarios tentant d'expliquer la crise de la fin de cette période géologique, permet de retenir quatre hypothèses principales: l'extinction des espèces aurait été consécutive, soit à la chute d'un astéroïde, soit à des éruptions volcaniques intenses, soit à un refroidissement dû à une moindre activité solaire, soit tout simplement à la compétition entre espèces.

Quel scénario proposent aujourd'hui les scientifiques pour expliquer la crise de la fin du Crétacé? Cette crise a-t-elle été soudaine et brutale ou au contraire graduelle et lente? Pourquoi certaines espèces animales ont-elles survécu à la crise alors que d'autres ont disparu? Une telle crise est-elle susceptible de se reproduire dans le futur?

Au-delà des questions que nous nous posons à propos des crises biologiques, le regard porté sur le passé de la Terre et sur l'histoire de la vie nous permet de mieux comprendre le monde dans lequel nous vivons aujourd'hui.

### Introduction

Nous avons aujourd'hui une bonne connaissance de la structure de la planète sur laquelle nous vivons et nous savons qu'elles ont été les étapes de sa longue histoire qui a commencé il y a quelque 4 milliards 500 millions d'années. Mais il n'en a pas toujours été ainsi. En 1665, l'allemand Athanasius Kircher publiait dans deux magnifiques volumes ce qu'il pensait des mondes souterrains et il imaginait notre globe terrestre comme étant une sphère creuse renfermant un immense feu central relié par des conduits aux volcans, réservoir autour duquel étaient réparties de grandes poches d'eaux souterraines. Ces poches communiquaient avec le fond des océans par des

canaux. Pour expliquer la formation de la terre, les savants échafaudaient de multiples théories plus ingénieuses les unes que les autres, des géothéories, qui avaient pour principal défaut de ne reposer sur aucune observation fiable et convaincante.

Il a fallu attendre la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle pour qu'un naturaliste comme le Français Georges Louis Leclerc, Comte de Buffon, propose un ouvrage plus argumenté sur une Théorie de la Terre et sur Les Epoques de la Nature. Mais le regard que portaient les hommes sur la formation des terrains qui se trouvent sous leurs pieds va véritablement changer en Europe dans les années 1795-1800. Ainsi à Paris, des naturalistes travaillant dans le site privilégié qu'était le Muséum National d'Histoire Naturelle, fondé en 1793, vont par leurs découvertes et par leurs travaux, jeter les bases d'une approche très scientifique de l'étude de la Terre, en montrant qu'il était possible de reconstituer les étapes de l'histoire de notre planète grâce à l'étude des restes fossilisés que l'on trouve dans les couches qui se sont déposées les unes au-dessus des autres au cours du temps.

### Les débuts de la Géologie et de la Paléontologie

Ces recherches et ces résultats eurent lieu en plein coeur de Paris. Cela n'est pas dû au hasard, mais au contraire à des conditions extrêmement favorables: ces naturalistes regroupés dans un nouvel établissement entièrement consacré aux sciences de la nature, avaient sous leurs pieds des carrières en cours d'exploitation; des galeries souterraines, creusées sous le Jardin des Plantes et sous les rues de Paris servaient à extraire des blocs d'un calcaire compact utilisé pour la construction des immeubles, des bâtiments et des monuments de Paris. Ce calcaire était pétri de restes fossiles, de coquilles marines, d'oursins montrant que ces bancs horizontaux avaient été déposés par la mer non loin de là, sous la butte Montmartre et reposant sur ces bancs calcaires se trouvaient d'épaisses couches de gypse, gypse alors exploité en carrières souterraines dans Paris, ou à l'air libre autour de la ville, pour la fabrication du plâtre de Paris. Or les carrières trouvaient dans ces bancs de gypse des ossements, parfois des squelettes entiers de quadrupèdes, de vertébrés fossilisés. Ces restes fossiles étaient amenés au Muséum et ils furent étudiés par un jeune naturaliste qui venait d'être nommé professeur d'anatomie des animaux dans cet établissement.

Ce jeune chercheur, brillant et passionné, nommé Georges Cuvier, venait de montrer en 1795 grâce à sa connaissance de l'anatomie qu'il existait parmi les éléphants deux espèces bien distinctes, l'éléphant d'Afrique d'une part et l'éléphant d'Asie d'autre part, dont les crânes et les dents présentaient

des différences caractéristiques; de plus il venait de comparer le squelette de ces deux espèces d'éléphants à une troisième espèce dont on avait récolté les ossements dans les terres gelées de Sibérie, et que l'on connaissait sous le nom de Mammouth. Cuvier démontra que les caractères ostéologiques du Mammouth en faisaient également une espèce de la famille des éléphants, mais différente de l'éléphant d'Afrique et de l'éléphant d'Asie. De plus il montra que le Mammouth n'existait qu'à l'état fossile et qu'aucune région du monde n'abritait plus de Mammouth vivant. Cette troisième espèce d'éléphant était donc une espèce perdue, éteinte. Ainsi grâce à l'anatomie comparée, il devenait possible d'étudier convenablement des squelettes fossiles, anciens, trouvés dans les profondeurs de la terre et de comparer leurs squelettes aux squelettes des animaux vivant aujourd'hui dans la nature.

Après l'étude du Mammouth, Cuvier étudia donc les animaux trouvés dans le gypse et il constata qu'il existait ainsi dans les couches plus profondes de l'écorce terrestre, plus anciennes que les couches gelées de Sibérie, des animaux qui n'avaient pas d'équivalent dans la nature actuelle. Cuvier allait décrire ces animaux ressemblant vaguement à des tapirs et il nomma l'un d'entre eux le *Paleotherium* (ou mammifère du passé).

Enfin, l'étude d'un énorme crâne fossile trouvé à Maastricht dans les Pays-Bas, dans des couches plus profondes encore, c'est-à-dire dans les couches de la craie, plus anciennes que celles du gypse, allait lui permettre de montrer l'existence de Reptiles de grande taille, fossilisés, sans équivalent dans la nature actuelle. Cuvier, grâce à sa connaissance de l'anatomie saura prouver que ce crâne était celui d'un grand lézard marin, présentant des affinités avec la famille des Varans, mais d'un animal aujourd'hui disparu et que l'on nommera le Mosasaure (le Saurien de la Meuse).

Ainsi Cuvier a su reconstituer une histoire géologique qui peut se diviser en plusieurs périodes parfaitement distinctes: une période très ancienne avec un monde peuplé de grands Reptiles marins et terrestres, suivie d'une période avec un monde peuplé de mammifères proches des tapirs, suivie elle-même d'une période avec un monde peuplé de Mammouths, précédant lui-même la période actuelle. Pour expliquer des changements aussi importants d'une période à l'autre, Cuvier imagina que s'étaient produits des bouleversements exceptionnels, des événements catastrophiques qu'il nomma les Révolutions du globe. Les faunes avaient été détruites par des catastrophes et le repeuplement avait dû se produire à partir d'aires épargnées ou protégées.

Avec son ami, le géologue Alexandre Brongniart, Cuvier va utiliser les fossiles caractéristiques de chaque formation présente dans le Bassin de Paris pour dresser la première carte géologique. Sur une carte topographique, les contours de chaque formation affleurant à la surface du sol furent dessinés et une couleur différente fut attribuée à chacune d'elle. Les deux auteurs donnèrent en même temps une coupe géologique des formations du Bassin de Paris. La lecture de cette coupe permet de suivre la succession des dépôts marins, puis après le retrait de la mer, la succession de dépôts terrestres, puis de constater le retour de la mer avec de nouveaux dépôts marins. Il devenait ainsi possible de reconstituer les différentes étapes de l'histoire de la terre et de suivre la succession des faunes dans le temps.

Ces méthodes d'étude furent perfectionnées par le grand géologue anglais Charles Lyell et exposées dans un ouvrage fameux intitulé *Principles of Geology*. Lyell au cours d'un voyage en Italie observa à Puzzuoli près de Naples les colonnes du temple romain de Serapis. Il constata que la base de ces colonnes portait jusqu'à plusieurs mètres de hauteur les restes incrustés de coquilles marines, certaines ayant perforé le calcaire. Cette observation lui permit d'affirmer que la mer était venue envahir le continent puis qu'elle s'était retirée depuis l'époque romaine. On avait en cet endroit la preuve du changement au cours du temps du niveau de la terre et de la mer. Mais à la différence de Cuvier, Lyell affirma l'existence dans l'histoire de la terre de changements graduels, progressifs et non soudains et catastrophiques.

Au fil des années et à la suite de nombreux travaux de terrain, les principales étapes de l'histoire de la vie ont été reconstituées. Après la découverte de l'existence de grands lézards marins, fut apportée la preuve à partir de 1824 de l'existence de grands reptiles terrestres. Près d'Oxford, en Grande-Bretagne fut récoltée dans des calcaires du Jurassique moyen une mâchoire d'un énorme Reptile carnivore que l'on baptisa du nom de *Megalosaurus* (le Saurien géant), puis toujours dans le même pays furent décrits les restes d'un grand Reptile herbivore bipède que l'on nomma *Iguanodon* (l'animal à dents d'Iguane). Peu à peu furent ainsi découverts des Reptiles de grandes dimensions, appartenant à des espèces totalement disparues, dont les membres très solides étaient dressés verticalement comme ceux des mammifères (à la différence de ceux des Reptiles classiques, qui pratiquent la reptation et dont les membres s'écartent du corps obliquement). Pour ces Reptiles différents, l'Anglais Richard Owen créa en 1842 le terme de Dinosaur (ou Saurien terrible). Depuis ces premières descriptions, des centaines d'espèces de Dinosaures herbivores ou carnivores ont été récoltées sur tous les continents, dans des terrains dont l'âge va de -

230 millions d'années (Trias supérieur) à 65 millions d'années (Crétacé supérieur).

Les Dinosaures ont peuplé notre planète durant 165 millions d'années, au cours de l'Ere Mésozoïque, c'est-à-dire au Trias, au Jurassique et au Crétacé. Les Dinosaures ont régné avec succès sur toute la terre. Les Platéosaures du Trias, les Diplodocus du Jurassique et les Tyrannosaures du Crétacé ont été des succès de l'évolution.

### Des Dinosaures au Maroc

Au Maroc, les couches géologiques ont livré de remarquables Dinosaures. Les premières récoltes eurent lieu dans la région d'El Mers à 85 km de la ville de Fes en 1926. Dans des couches du Bathonien (Jurassique moyen: 160 millions d'années) furent récoltés de nombreux éléments de squelettes d'un dinosaure herbivore quadrupède, qui furent décrits sous le nom de *Cetiosaurus moghrebensis* par Albert Félix de Lapparent. Puis René Lavocat découvrait à son tour un autre Dinosaure herbivore, un Sauropode, dans l'Anti-Atlas marocain et plus précisément dans la région des Kem-Kem. Les restes de ce Dinosaure aux vertèbres pourvues d'énormes épines dorsales étaient dans un niveau du Crétacé inférieur (110 millions d'années); l'animal fut nommé *Rebbachisaurus garasbae*. Depuis cette date les découvertes se sont multipliées; les plus récentes et les plus spectaculaires ont été celle de l'*Atlasaurus imelakei* trouvé en 1980 dans la région de Tillougit (dans le Haut Atlas) dans un niveau du Jurassique moyen (160 millions d'années). Le squelette, complet, d'une quinzaine de mètres de longueur est celui d'un énorme Dinosaure herbivore, de la famille des Brachiosauridés, dont les membres antérieurs, légèrement plus hauts que les membres postérieurs donnent à cet animal une allure de Girafe, mais d'une girafe qui serait reptilienne. Les dimensions de l'animal sont impressionnantes avec un fémur de deux mètres de longueur. Plus récemment dans le petit village de Tazouda, au Nord-Est de Skoura, dans la province de Ouarzazate, a été découvert un gisement du Jurassique inférieur (180 millions d'années) dans lequel abondent les restes de deux Dinosaures: un herbivore quadrupède qui a été nommé *Tazoudasaurus naimi* et un carnivore bipède *Berberosaurus liassicus*; le site qui a livré ces Dinosaures se trouve au sommet d'une petite colline dominant la vallée; la couche fossilifère inclinée à 45° se trouve dans un environnement tellement spectaculaire qu'il a été décidé de construire sur la couche même un bâtiment qui permettra dans un avenir proche de voir et d'admirer les ossements fossiles encore en place. Le site de Dinosaures de Tazouda deviendra l'un des hauts lieux du patrimoine géologique marocain. Enfin récemment, des restes de Dinosaures ont également été trouvés dans les niveaux de phosphates du Crétacé supérieur de la région de Khouribga.

Au Maroc, comme ailleurs, les Dinosaures ont donc peuplé avec succès notre planète; on sait aujourd'hui qu'une lignée de petits Dinosaures carnivores, aux os graciles et creux, a donné naissance à la lignée des oiseaux au cours du Jurassique supérieur. Les écailles des reptiles (qui sont faites de kératine, comme nos ongles) se sont fragmentées en minces filaments pour donner une structure originale et nouvelle, la plume. La plume fut d'abord un très bon isolant, permettant à des animaux à la température variable de garder leur chaleur. Des plumes plus élaborées seront utilisées ensuite par les oiseaux pour voler. La capacité de voler constituant un grand avantage pour échapper aux prédateurs.

### L'extinction des Dinosaures

Mais tous les Dinosaures (à l'exception des Dinosaures engagés dans la voie menant aux oiseaux) vont disparaître de la surface de la terre, il y a 65 millions d'années. Cette disparition a fait couler beaucoup d'encre et de nombreuses hypothèses ont été avancées pour expliquer cette extinction.

Avant de passer en revue les principales explications avancées aujourd'hui par les scientifiques, il est nécessaire de rappeler que l'extinction, c'est-à-dire la mort d'une lignée animale, n'est pas un phénomène aussi exceptionnel qu'on ne le croit. Au cours des temps géologiques ont eu lieu de très grandes extinctions. On a recensé cinq extinctions majeures: la première il y a 443 millions d'années entre l'Ordovicien et le Silurien, la deuxième à la fin du Dévonien il y a environ 360 millions d'années, la troisième entre le Permien et le Trias il y a 250 millions d'années (c'est la plus grande extinction qui ait jamais eu lieu avec la disparition de près de 90% des faunes et des flores), la quatrième entre le Trias et le Jurassique il y a 200 millions d'années, la cinquième à la fin du Crétacé il y a 65 millions d'années. Entre ces cinq extinctions majeures, ont également eu lieu d'autres extinctions moins importantes plus d'une vingtaine.

A la fin du Crétacé, il y a 65 millions d'années, disparaissent dans les océans les grands Reptiles marins, Ichthyosaures, Plésiosaures et Mosasaures; avec eux disparaissent aussi les Ammonites, mollusques céphalopodes marins logés dans une coquille enroulée en spirale dont on voit aujourd'hui de nombreux spécimens en vente au bord des routes du Maroc; disparaissent également les Bélemnites, animaux proches des seiches et des calmars dont le rostre se conserve sous forme d'un cylindre pointu à son extrémité; disparaissent également les Rudistes, organismes marins possédant deux valves dont l'une plus ou moins conique était fixée au fond de la mer. Sur les continents, les Dinosaures non aviens: herbivores quadrupèdes ou Sauropodes, Carnivores

bipèdes ou Théropodes, herbivores bipèdes ou Ornithopodes, disparaissent, ainsi que tous les Reptiles volants.

Mais si tous ces groupes d'animaux sont rayés de la carte du monde, il faut noter par ailleurs que d'autres groupes survivent et franchissent sans encombre la crise biologique de la fin du Crétacé. Dans les mers, les Bryozoaires (petits organismes marins vivant en colonies), les Brachiopodes (coquillages dont l'une des valves est percée au niveau du crochet), les Gastéropodes, les Nautilus, les Oursins, les Crustacés, les Foraminifères, les Poissons, et sur terre les Lézards, les Serpents, les Crocodiles, les Oiseaux et les petits Mammifères, survivent au-delà de la limite Crétacé-Tertiaire. Pour expliquer la crise de la fin du Crétacé, il faut donc trouver une explication qui tienne compte, d'une part de la disparition au même moment d'un certain nombre de groupes zoologiques dans les mers et sur les continents, et d'autre part de la survivance d'autres groupes également dans les mers et sur les continents.

Il est intéressant d'examiner les principales hypothèses, qui reposent sur des données fiables et sérieuses, et qui proposent aujourd'hui une explication de la mort des Dinosaures il y a 65 millions d'années. Elles sont au nombre de quatre; deux font appel à des événements soudains et catastrophiques, deux font appel à des événements graduels et étalés dans le temps.

La chute d'une météorite. Cette hypothèse très spectaculaire a été proposée en 1980 par les américains Luis Alvarez, prix Nobel de physique et par son fils Walter, géophysicien. Ces auteurs ont noté que la disparition des Dinosaures coïncide avec la présence dans les couches de terrain à la limite Crétacé-Tertiaire, de niveaux à forte concentration d'un élément rare, un platinoïde que l'on appelle l'Iridium, d'origine extra-terrestre. Cet Iridium a été trouvé dans des niveaux déposés au fond des mers à Gubbio en Italie, à Stevns Klint au Danemark et à Zumaya au pays basque espagnol. Pour ces chercheurs, l'Iridium traduit l'impact sur la terre il y a 65 millions d'années, d'un astéroïde de six à quatorze kilomètres de diamètre. La présence dans les mêmes niveaux de grains de quartz choqués (dont la maille cristalline a été déformée) confirmerait l'existence d'une telle collision qui aurait provoqué après un effet de souffle et un tsunami, des incendies généralisés et, à plus long terme, un obscurcissement de l'atmosphère, des pluies acides et un effet de serre; tous ces événements auraient eu un effet catastrophique sur les faunes et les flores. Les chercheurs pensent aujourd'hui avoir trouvé l'emplacement de l'impact au Mexique, sur la péninsule du Yucatan; un cratère de plus de 100 km de diamètre a été détecté, enfoui aujourd'hui sous plusieurs centaines de mètres de sédiments en un lieu appelé Chicxulub.

Les éruptions volcaniques. En 1983, une autre équipe américaine, composée de Charles Officer et de Charles Drake, relayée à partir de 1986 par une équipe française placée sous la responsabilité de Vincent Courtillot a pu constater qu'un volcanisme très abondant, particulièrement en Inde, s'était produit à la limite Crétacé-Tertiaire. Des émissions très intenses de laves, les traps du plateau du Deccan auraient lancé durant près de cinq cent mille ans dans l'atmosphère des quantités énormes de gaz ainsi que de l'acide sulfurique. L'Iridium proviendrait en fait d'éruptions volcaniques (il n'y a pas d'Iridium dans les laves du Deccan, mais on en a trouvé dans les laves du volcan Kilauea à Hawaï ou dans les laves du Piton de la Fournaise à la Réunion. L'Iridium proviendrait des couches profondes de la terre, du manteau. Les quartz déformés seraient compatibles avec une éruption volcanique. Les conséquences de ces énormes coulées basaltiques auraient été assez semblables à celles de l'impact du météorite: obscurité, ralentissement ou arrêt de la photosynthèse, puis froid intense accompagné d'abondantes pluies acides et extinction des faunes et des flores.

Le refroidissement de la planète. Cette hypothèse émise dès 1964 par le Français Léonard Ginsburg a été reprise par l'Américain David Archibald et l'Anglais Anthony Hallam. Pour ces auteurs, la disparition des Dinosaures coïncide avec un retrait général des mers, à une régression à la fin du Crétacé et cette régression est corrélative d'un refroidissement de la planète. L'abaissement de la température, accentué par une plus grande extension des terres émergées (les hivers deviennent plus froids et les étés plus chauds), aurait entraîné la disparition des animaux plus sensibles au froid et une réduction importante des surfaces habitables par les organismes marins. La mesure des températures des océans de l'époque est possible grâce au dosage des isotopes ( $O^{16}$  et  $O^{18}$ ) de l'oxygène des cristaux du carbonate de calcium qui constitue la coquille des organismes marins qui se sont construits à la fin du Crétacé. Le rapport des deux isotopes est fonction de la température de l'eau de mer au moment où l'organisme construit son squelette. La mesure de ces paléotempératures par l'Australien Larry Frakes en 1979 a montré qu'il y avait une diminution progressive, graduelle, de la température de l'eau de la surface des océans au cours du Crétacé supérieur. Le refroidissement s'est accentué pendant plusieurs millions d'années. Le phénomène a été graduel et seuls les animaux les plus adaptés à lutter contre le froid ont su résister à ce changement climatique et à cette crise de l'environnement.

La compétition entre espèces. Un certain nombre de paléontologues, comme les Américains Robert Sloan ou William Clemens préfèrent privilégier

des explications faisant appel à des modifications progressives et graduelles du milieu qui ajoutées à la compétition entre les espèces auraient été suffisantes pour expliquer la crise de la fin du Crétacé. On connaît bien un certain nombre de cas où un tel modèle s'applique parfaitement. Ainsi, l'isthme de Panama a permis le passage des faunes d'Amérique du Nord vers l'Amérique du Sud et les mammifères du Nord ont éliminé peu à peu les mammifères du Sud. La faune des grands Edentés avec notamment le célèbre Megatherium a disparu sous la pression des carnivores venus du Nord. Certains auteurs pensent que les petits mammifères, plus actifs, nocturnes, capables de se réfugier dans des terriers et d'hiberner ont été plus compétitifs que les grands Reptiles.

Aujourd'hui, les derniers travaux ont permis d'apporter quelques compléments aux hypothèses émises par les chercheurs. Des forages profonds dans les sédiments déposés au-dessus du cratère de Chicxulub ont montré que le fameux impact de l'énorme météorite s'était produit 300.000 ans avant la limite Crétacé-Tertiaire. La chute de la météorite ne peut donc être la cause unique de la disparition des Dinosaures. Les effets de cet impact ont probablement été beaucoup moins importants que ne l'avaient imaginé les auteurs américains.

Un certain consensus se dégage maintenant pour proposer une explication qui tienne compte en fait des quatre hypothèses avancées. Le scénario proposé serait le suivant: à la fin du Crétacé, 5 ou 6 millions d'années avant la limite Crétacé-Tertiaire, le climat se refroidit par suite d'une moindre activité solaire et par suite des changements intervenant dans les courants océaniques avec la nouvelle disposition des continents. Puis d'importantes éruptions volcaniques se déclenchent sur la péninsule du Deccan en Inde à la limite Crétacé- Tertiaire et ce pendant 500.000 ans; à ces éruptions s'ajoute la chute d'une grosse météorite; enfin la compétition opère un tri parmi les espèces animales et végétales et seuls vont survivre les plus adaptées. La crise de la fin du Crétacé n'est donc pas due à une cause unique mais à une série de causes dont la somme va provoquer une crise environnementale majeure.

## Conclusion

L'étude du passé nous permet donc de constater que l'histoire de la terre et l'histoire de la vie sur terre ne s'écoulent pas comme de longs fleuves tranquilles; cette histoire est pleine d'aléas; elle est marquée par des périodes d'expansion de la vie et par des crises plus ou moins fortes. Ce regard porté sur le passé peut-il nous aider à mieux comprendre notre environnement aujourd'hui. Oui? dans la mesure où nous savons que rien n'est immobile, que les continents se déplacent lentement mais sûrement, que les climats changent, que le niveau des mers change constamment, que les faunes et les flores évoluent sans cesse.

L'examen de la situation présente de notre planète nous permet de faire deux constatations: la première est qu'une sixième extinction est probablement en cours. Mais à la différence des cinq premières, celle-ci est due entièrement à la présence de l'homme et aux pressions qu'il exerce sur les milieux naturels. Dans la nature actuelle, l'homme a été responsable de la disparition de nombreuses espèces et d'autres, de par sa faute, sont en voie d'extinction. Parmi celles qui ont définitivement disparu, on peut citer le pigeon migrateur d'Amérique du Nord, qui peuplait ce continent par milliards d'individus au XIXe siècle et dont le dernier représentant à l'état sauvage a été tué dans l'Ohio en 1900. Le dernier pigeon en captivité est mort au Zoo de Cincinnati le 1er septembre 1914. Une chasse intensive a fini par éliminer une espèce qui était pourtant très abondante. Le fameux Dodo de l'Île Maurice, sorte de gros pigeon incapable de voler, a également disparu. Il servait de garde-manger aux marins qui faisaient escale dans cette île au cours du XVIIIe siècle et qui emportaient sur leurs navires une nourriture excellente et alors abondante. La deuxième constatation est tirée des résultats publiés récemment par tous les spécialistes du climat, qui, rassemblés au sein d'un Groupement International pour l'Etude du Climat (GIEC), ont pu mesurer de façon précise le lent réchauffement de notre planète, réchauffement dû en partie au gaz carbonique que l'homme rejette dans l'atmosphère à cause de ses activités industrielles. Ce lent réchauffement peut avoir, s'il n'est pas maîtrisé de graves conséquences, dont la plus évidente concerne l'élévation du niveau de la mer par suite de la fonte des glaces de l'Arctique et de l'Antarctique

A la différence des Dinosaures qui subissaient les changements de leur environnement sans pouvoir influencer sur ceux-ci à la fin du Crétacé, l'homme, conscient de ses responsabilités et soucieux de préserver la planète qui lui fournit les moyens de se chauffer, de s'habiller, de s'alimenter, de se soigner, a la capacité d'agir et de prendre des mesures efficaces. Réduire l'effet de serre, stocker le CO<sub>2</sub> dans le sous-sol, économiser les énergies, protéger la biodiversité sont autant de programmes qui, en cette Année Internationale de la Planète Terre, témoignent de l'attention qui est portée aujourd'hui à notre futur.

Faute de s'adapter les hommes seraient alors soumis au même sort que les Dinosaures; ils risqueraient de disparaître pour laisser la place à quelque espèce animale plus adaptée ou plus opportuniste. Fort heureusement nous n'en sommes pas là et il est du devoir des hommes de science et de membres des Académies des Sciences ou des sociétés savantes, d'informer les responsables et les décideurs de ce que nous savons de l'état de la planète Terre.

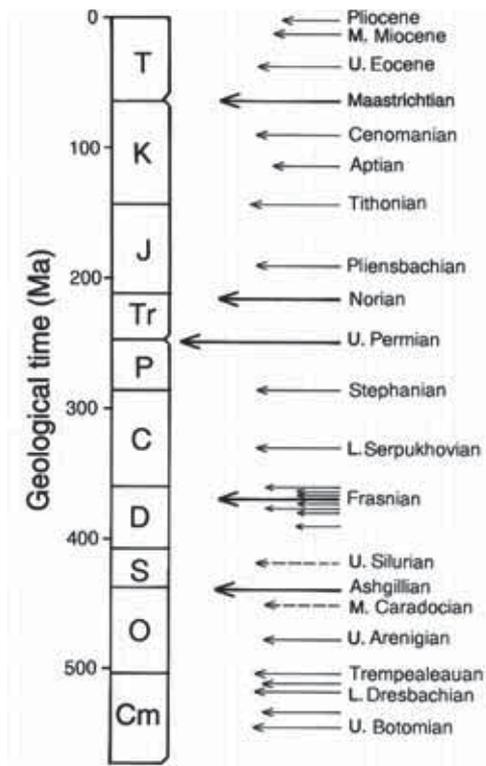


Fig 1. Les crises de l'histoire de la vie

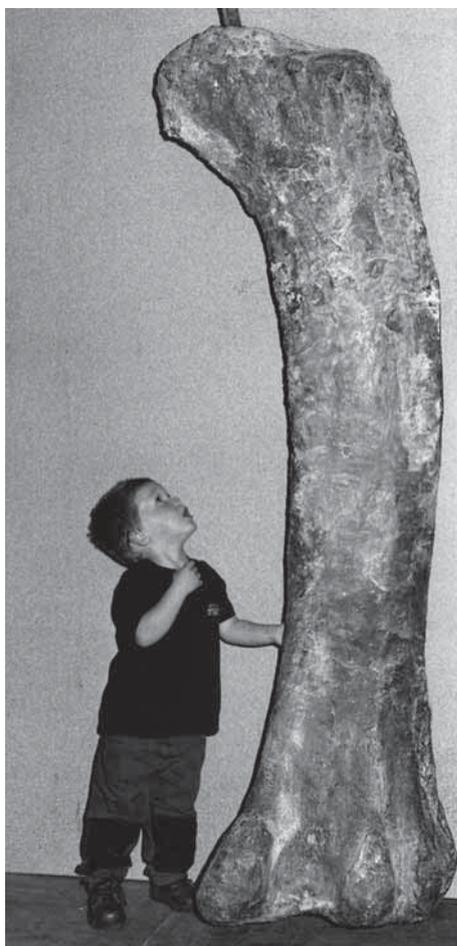


Fig 2. Le fémur du Dinosaur Sauropode marocain Atlasaurus imelakei

## Bibliographie

- Allain R., Aquesbi N., Dejax J., Meyer C., Monbaron M. Montenat C., Richir P., Rochdy M., Russell, Taquet D.A., 2004 A basal sauropod dinosaur from the Early Jurassic of Morocco. *Comptes rendus Palevol.* 3, 199-208.
- Archibald D. 1996. *Dinosaur Extinction and the End of an Era.* Columbia University Press.
- Courtillot V. 1995. *La vie en Catastrophes.* Fayard.
- Cuvier G. 1825 *Discours sur les Révolutions de la Surface du Globe et sur les changements qu'elles ont produits dans le règne animal; réimprimé en 1985.* Ed. Christian Bourgeois.
- Hallam A. et Wignall P.B. 1997. *Mass Extinctions and their Aftermath.* Oxford University Press.
- Lapparent A.F. de, 1955. *Etude paléontologique des vertébrés du Jurassique d'El Mers (Moyen Atlas).* Service Géologique du Maroc. Notes et Mémoires. 124.
- Lavocat R. 1951. Découverte de restes d'un grand Dinosaurien sauropode dans le Crétacé du Sud marocain. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 232, 169-170.
- Lavocat R. 1954. Reconnaissance géologique dans les Hammadas des confins algéro-marocains du sud. *Notes et Mémoires du service géologique du Maroc.* 116, 1-147.
- Lyell C. 1830. *Principles of Geology* ; réimprimé en 1990. University of Chicago Press.
- Monbaron M. et Taquet P. 1981. Découverte du squelette complet d'un grand Cétiosaure (Dinosaur Sauropode) dans le bassin jurassique moyen de Tilougguit (Haut Atlas central, Maroc), *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 292, 2, 243-246.
- Monbaron M., Russell D.A., Taquet P. 1999. *Atlasaurus imelakei, n.g., n.sp., a brachiosaurid-like sauropod from the Middle Jurassic of Morocco.* *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 329, 519- 526.
- Officer C. et Page J. 1996. *The Great Dinosaur Controversy.* Addison-Wesley Publishing Company.
- Taquet P. 2000. *L'Empreinte des Dinosaures.* Ed. Odile Jacob.
- Termier H., Gubler J. et Lapparent F. de. 1940. *Reptiles et Poissons du Bathonien d'El Mers (Moyen-Atlas marocain).* *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 210, 768-770.