

Les grandes extinctions

Claude Ligny,
conseiller scientifique du Muséum
d'Histoire naturelle de La Rochelle,
membre honoraire de la SAGA et conférencier.

Felix qui protuit rerum cognoscere causas.
« Heureux celui qui pénètre dans le secret des choses ».

Cette phrase, souvent dite à l'Académie des sciences, nous vient du grand Virgile, dans les Géorgiques ; elle vante les découvertes majeures, celles qui permettent à l'esprit de percer les secrets de la nature, au-dessus des superstitions et du vulgaire. Il n'est pas du tout exceptionnel d'entendre dire de nos jours, suite à un amalgame des médias et d'Internet, que périodiquement toutes les espèces disparaissent et qu'une recréation (sic) s'ensuit.

Ce bon monsieur Cuvier modulait à peine cette citation, quand on lit ses théories catastrophiques qui auraient tendance à être remises à la mode, compte tenu des perturbations violentes que subit notre globe depuis quelques temps et des prévisions des modernes Casandre nous annonçant des lendemains qui ne chanteront pas.

Ces mêmes personnes accusent qu'une météorite géante, que les volcans, voire des déluges. C'est ainsi que, à la lumière des courants actuels et de la citation récente de l'évêque Uscher, faisant naître la Terre en 4004 av. J.-C. d'après les textes bibliques, le 24 octobre à 11 heures, des mouvements de plus en plus puissants voudraient voir enseigner d'une façon obligatoire, voire même créer, une révision totale de nos concepts de l'évolution et des origines animales. Notons, quand même, que les nouveaux programmes de terminale S de 2002 signalent ces théories !

Buffon, prenant un risque, mit ensuite la création de la Terre à 7 500 ans, malgré la pression religieuse qu'il n'a pu éviter. Il décida finalement de la fixer à 8 millions d'années. Pour l'époque, c'était quelque chose d'in vraisemblable et sentant le bûcher !

C'est avec Darwin, encore lui, avec un Crétacé à moins 300 millions d'années, que commence un semblant de grande ancienneté du monde. En 1953 enfin, on parlera de moins 4,55 milliards d'années, ouf !

Alors, ils sont tous morts ? Quand ? Où leurs descendances survivantes se côtoient-elles maintenant ?

Un foisonnement d'ouvrages sur ce sujet déroutent aujourd'hui les réflexions de « l'honnête homme ». Modestement limité à ce qui est enseigné de nos jours ou ce que les tabloïdes scientifiques du moment en disent, nous allons bien modestement, suite à la demande de plusieurs de nos auditeurs et lecteurs, synthétiser, au

mieux que nous pourrions et sous contrôle de personnes avisées, le problème des grandes extinctions qui reste très confus dans l'esprit du grand public.

Stephen Jay Gould, géologue américain qui connut un grand succès avec ses ouvrages sur ces thèmes, fut rejoint par de nombreux chercheurs pour évoquer l'histoire de la vie sur Terre. Il explique qu'elle n'est pas linéaire mais buissonnante, et fertile en apparitions continues d'espèces nouvelles. Ce fourmillement est en partie induit par des accélérations d'apparitions ou de disparitions intimement liées à des phénomènes géologiques au sens large du terme (par « géologiques » on n'exclut pas les phénomènes astronomiques) et par des modifications brutales du milieu. Les extinctions les plus sensibles pour le grand public ont été nommées « extinctions de masse ». Nous essaierons de vous présenter de la manière la plus simple ces bouleversements et, ce qui frappe moins, qu'ils ont été suivis d'un développement foisonnant de nouvelles espèces.

Beaucoup de nos amis ont été interpellés, dans les récits des médias de quelque ordre qu'ils soient, par une expression « extinction massive à la limite K/T » (*i.e.* Crétacé/Tertiaire, C/T en français). Funeste pour certaines espèces, elle fut fixée à moins 65 millions d'années, avec pour acteurs principaux les volcans et la météorite (révélations variables : d'abord une météorite géante sur fond d'iridium, ou des volcans empoisonneurs avec coulées de basalte colossales et dégagement gazeux, modification des intensités solaires, ou basculement de la Terre dans ses déplacements sidéraux). Obligatoirement, cela a créé de par le monde, chez les chercheurs, différentes écoles qui s'affrontent encore de nos jours : météorites contre volcans, ou les deux réunis.

D'autre part, nous nous garderons bien d'énoncer leurs arguments qui évoluent au fil du temps, assez rapidement dernièrement. L'acteur principal, c'est-à-dire la météorite tombée dans le golfe du Mexique, à Chicxulub (presqu'île du Yucatàn), a été détrôné pour une question de datation relative à l'extinction des Dinosaures : il s'en faudrait de 300 000 ans d'écart ! Rassurons-nous, on nous en propose illico deux autres. Il n'est pas exclu, on le verra plus tard, qu'il y ait eu un amalgame de chutes météoritiques sur une période relativement courte.

Comme il y a des écoles de peinture, il y a une école météoritique et une volcanique, l'avenir promet..., encore que l'étude historique des grandes manifestations : Deccan en Inde, Krakatoa, Hekla, Pinatubo, Tamboro, etc. montre que leurs émissions méphitiques durables ont amené des modifications climatiques, avec une altération de l'insolation, des conséquences dramatiques sur les écosystèmes et les modes alimentaires, et, de ce fait, sur le monde vivant.

Contentons-nous plus modestement de quelques schémas simplifiés, peut-être, mais plus compréhensibles.

D'autant que Jurassic Park (avec ses libertés sur les co-habitations, dans le temps, d'espèces différentes – mais Astérix a bien fait les dolmens et menhirs aux temps des Romains – nous sommes à une période où, contracté, le temps choque peu de gens, malgré les erreurs qu'elles induisent dans l'esprit des jeunes en particulier) a donc relancé l'ancienne fascination pour les gros « lézards », car la vie et la mort d'un animal de 30 mètres de long et de 6 tonnes ne pouvaient laisser indifférent.

Ce battage autour d'eux, uniquement parce que ces animaux monstrueux créaient une action psychotique sur les esprits, faisait qu'on ignorait ceux de leur famille qui n'étaient pas plus gros qu'un lapin ! Et, chose paradoxale, semble-t-il, lorsque la nature frappe, elle frappe plus les forts, les gros que les petits !

Mais d'autres animaux connurent d'autres extinctions dites « de masse », entrecoupées d'extinctions dites « intermédiaires ». Ces dernières se situent à différentes périodes que nous rappelons brièvement : - 440 millions d'années, - 436 Ma, - 365 Ma, - 65 Ma, - 15 Ma et - 14 Ma.

Quelles sont majoritairement les causes énoncées ?

Ce sont actuellement :

- l'incidence sur les climats de la dérive des continents ;
- les événements climatiques rapides dus en particulier à des phénomènes astronomiques ;
- la variation de l'oxygénation et de la salinité océanographiques (le mot anoxie pour la désoxygénation est fréquent et fort mal expliqué dans les médias) ;
- les glaciations ;
- les mouvements eustatiques (niveau de la mer) ;
- les météorites géantes ;
- les éruptions catastrophiques.

Aujourd'hui, certains chercheurs ou certains médias jouent à un petit jeu entrecroisé de ces phénomènes qui permet un nombre impressionnant de possibilités.

Nous ne retiendrons des grandes extinctions que deux d'entre elles : la plus importante et la plus emblématique. La plus importante de tous les temps, dite « la Grande extinction », située à - 250 Ma, à la limite Permien/Trias, fut meurtrière particulièrement pour le monde marin et fut, contrairement aux autres, plus graduée que connue comme un cataclysme rapide. Aujourd'hui, elle est globalement acceptée comme étant attribuée à un concours de variations climatiques brutales dues aux variations orbitales de la Terre. Ces modifications engendrèrent les grands dépôts d'évaporites (les sels et le gypse du Trias) et de la houille (le charbon du Permien inférieur). Des glaciations importantes ont entraîné une régression marine majeure (niveau de moins 250 m par rapport au niveau actuel). Tous ces événements s'ajoutent à une tectonique des plaques et à une élévation massive de CO² dans l'atmosphère, peut-être générée par un événement volcani-

que immense. Celui-là s'accompagna de coulées de basalte sur des milliers de km², bien connues : les fameux trapps du Deccan, en Inde (Inde qui se situait alors au-dessus du point chaud de l'emplacement actuel de la Réunion). Au même moment, en Sibérie, des émissions 4 à 5 fois plus puissantes, soit 2,5 millions de km² sur une épaisseur de 3 000 m, dégazèrent, avec des quantités colossales de cendres volcaniques et des retombées d'accompagnement produisant un effet de serre, avec en prime des pluies d'acide sulfurique. Simultanément, le champ magnétique s'inversait (point d'Illawara) (1) ! On peut facilement concevoir une perturbation totale du monde écologique ayant entraîné une disparition quasi universelle.

Ce fut une apocalypse, 96 % des espèces du domaine marin disparurent. A noter que cette « Grande extinction » fut suivie, à 45 millions d'années, par la deuxième plus grande extinction, appelée Trias/Jurassique, à - 203 Ma. Avec des causes sensiblement identiques, elle détruisit 76 % des espèces marines et en particulier 23 % des tétrapodes (incluant les mammaliens) (2).

Et puis l'incontournable et mythique extinction Crétacé/Tertiaire (C/T) à - 138 Ma. Elle a alimenté 3 000 articles en 1996, remarquable n'est-ce pas ! Après les « coupes » catastrophiques, les organismes continentaux envahirent toutes les niches écologiques, et tous les descendants de survivants, car il y en a toujours dans le cas d'une extinction massive, se mirent à s'épanouir suivant une loi appelée « loi Lazare », en mémoire de la Bible en l'occurrence.

On trouve 16 % d'extinctions chez les familles du domaine marin, 45 % dans les genres, 76 % dans les espèces.

La communauté scientifique la qualifia de « majeure moyenne », caractérisée par des changements rapides et des extinctions graduelles.

Actuellement, les controverses s'intensifient sur la nature brutale ou graduelle des extinctions (primitive-ment une extinction se devait d'être instantanée et générale). Avec l'évolution des recherches, si des faits ont été effectivement de ce type, d'autres ont été graduels, semi-ponctuels et à répartition géographique variable, des écoles se sont créées sur ce sujet. D'autres accidents (une fois de plus, les gros lézards et la fascination qu'ils ont exercée sur le public, soutenue par les médias) ont été les moteurs de publications ou d'informations beaucoup plus marqués.

On constate que l'évolution générale des mammifères est sans incident à C/T. Les placentaires au contraire ont connu un développement expansif et un renouveau.

In fine, deux groupes de Reptiles, les Dinosaures et les Ptérosaures, sont exterminés en totalité, dit-on, mais ce n'est pas si sûr : d'abord ce fut graduel et, en Chine, on vient d'exhumer de petits dinosaures qui ont franchi la limite C/T. La balle a rebondi de nouveau dans le camp des scientifiques.

Le domaine marin a payé le plus lourd tribut (76 % à 80 % de ses espèces ont disparu à cette période) mais, curieusement, les eaux douces ont été peu affectées par ces destructions !

Les grands lézards ont vécu 175 millions d'années, extraordinaire ! Et nous ? Nous, les mammaliens, les mammifères, les types humanoïdes, combien d'années totaliserons-nous ?

Les biologistes modernes n'excluent pas que ces grands lézards étaient arrivés près des limites biologiques d'évolution et que les extinctions furent graduelles, sélectives et que des problèmes climatologiques régionaux (sécheresse) frappèrent des familles de Dinosaures plus sévèrement que d'autres. Cela entraîna une extinction sélective, non uniforme sur Terre.

On constate que les plus gros furent les plus touchés, les plus petits survécurent plus souvent (curieusement, un auteur fait un parallèle avec la grippe dite espagnole : 50 millions de morts affectant les personnes les plus grandes, les plus fortes).

Toutes les récentes études relatives au C/T, fort nombreuses (Dinosaures obligeant !), contredisent majoritairement une extinction majeure, brutale, instantanée, universelle. Il faut aussi ajouter d'autres paramètres complémentaires incontournables, moins spectaculaires pour le grand public, comme le refroidissement climatique, les variations du champ magnétique, l'incidence de la dérive des continents, l'oxygénation de l'eau, les variations de salinité de l'eau, les radiations cosmiques, les variations orbitales de la Terre et les variations eutectiques (du niveau des océans).

Le cumul des causes néfastes majeures ou mineures, ou la sommation de causes mineures, peuvent-ils avec plus ou moins de rapidité et d'efficacité totale ou partielle engendrer des extinctions dites majeures ? Il y a un doute : on peut dire en effet que, pour une période de 100 000 ans et un lieu précis, très affecté climatologiquement, la chose est possible pour une espèce car les biotopes évoluent tous les 10 Ma et une espèce vit en moyenne quelques millions d'années.

Les complémentarités entrecroisées peuvent avoir les mêmes résultats qu'un événement unique et massif. De même l'extinction ou la reconquête peuvent se faire par l'impact ciblé sur les composantes de l'espèce avec l'évolution.

Vaste sujet offert aux chercheurs. Craignons seulement qu'une autre extinction générale ne frappe la Terre : un Tchernobyl incontrôlé, un CO² sous-marin exploité et mal géré, une folie nucléaire mondiale, une pandémie ingérable, un soleil imprévisiblement diminué (phénomène déjà vu entre 1650 et 1700) par des flammes colossales, une pollution humaine incontrôlée...

La Terre a sa vie, son équilibre peut être perturbé par l'homme et ses activités. Économiquement ou inconsciemment, l'humain influence ou amplifie parfois les phénomènes destructeurs régis par des lois encore

inconnues. Pas de pessimisme excessif mais soyons conscients des risques (3).

(1) Depuis le Westphalien et jusqu'au Permien terminal, la Terre possédait un champ magnétique inverse de l'actuel et stable. Mais les inversions (0,25 inversion par million d'années) créèrent une zone de calme paléomagnétique typique, appelée « Superchron Kiaman », qui dura 45 Ma.

À - 265 Ma, renversement brutal avec le « Superchron Illawa » à polarités mixtes, qui ira jusqu'au Trias inférieur, avec des inversions accélérées et leurs conséquences, et ceci 14 Ma avant la limite Permien/Trias.

(2) Notre but est modeste mais, si des lecteurs veulent approfondir la connaissance de cette période, nous donnons à la fin du texte les références de divers livres.

(3) Pour des informations actuelles et très complètes sur la grande extinction de la fin du Permien, consulter le dossier de La Recherche paru dans le n° 409, de juin 2007 : « Il y a 250 millions d'années, la plus grande extinction du vivant ». Il a été rédigé par Sylvie Crasquin, chargée de recherche à l'UMR 5143 paléobiodiversité et paléoenvironnement, du CNRS et de l'université Pierre et Marie Curie à Paris, Jean-Sébastien Steyer, paléontologue au CNRS et au Muséum national d'Histoire naturelle, et Jacques-Olivier Baruch, journaliste à La Recherche.

Quelques références d'ouvrages

- Évolution de la biosphère et événements géologiques. F. Lethies, chez Gordon & Breach
- La foire aux dinosaures. S. J. Gould, Le livre de la vie.
- Le pouce du panda. S. J. Gould.
- La vie est belle. Les surprises de l'évolution. S. J. Gould. Seuil, 1991
- L'émancipation de la vie. J. Reichholf.



La chute de la météorite qui aurait tué les dinosaures !