

Les extinctions massives de la biodiversité

90 à 99 % des espèces ayant existé se sont éteintes. La très grande majorité a disparu dans un processus normal d'extinction, du fait d'une durée limitée d'existence biologique. Notre planète a aussi connu de nombreuses extinctions brutales : Depuis 540 millions d'années (MA), une vingtaine de crises se sont succédé. La plupart dues à des éruptions volcaniques majeures : témoins les Trapps (empilement de coulées de lave formant des falaises en escaliers). Certaines extinctions ont été massives : au moins 75 % des espèces. Pourtant, à chaque fois, ces extinctions ont permis l'émergence de nouvelles formes de vie. Elles ont joué un rôle déterminant dans la diversification des formes vivantes. De fait, on n'a jamais autant eu d'espèces différentes sur la planète que de nos jours. Nous sommes pourtant dans un sixième processus d'extinction. Voici les 5 principales extinctions massives de la biodiversité (les « big five ») qui ont modifié à jamais l'histoire de la vie sur Terre. Plus la 6e extinction massive que nous avons débuté.



Eruption du volcan islandais Bárðarbunga (Islande), le 4 septembre 2014

1°) - 443 MA (Ordovicien-Silurien) : 1.9 à 3.3 millions d'années, 86% des espèces

Causes probables de la 1ère extinction massive

La même hypothèse séduit : une importante glaciation aurait baissé le niveau des océans. Autre hypothèse ([Brian Thomas](#), astrophysicien à l'Université Washburn) : un [rayonnement gamma](#) pourrait avoir atteint la Terre. Enfin, des chercheurs ont constaté la présence élevée de phyto- et zooplanctons fossiles malformés, tératologiques. Or, la pollution aux [métaux lourds](#) sur le plancton actuel provoque ces anomalies. Le plancton de cette époque aurait contenu des niveaux élevés de métaux lourds, tels que le fer, le plomb et l'arsenic. Cette corrélation pourrait indiquer que la contamination par des métaux est un facteur d'extinction dans les océans anciens.

2°) - 359 MA (Dévonien-Carbonifère) : 2 à 29 millions d'années

« Au Dévonien, les récifs étaient florissants de bio-constructeurs squelettiques tels que les coraux ou les éponges. Lors de l'événement, il y a 360 millions d'années, ils ont brutalement disparu pour céder la place à d'autres producteurs, les stromatolithes. » ([CNRS](#), 01/2017). Une série d'extinctions entraîne la disparition d'environ 75 % des espèces animales, essentiellement les espèces marines. Les écosystèmes forestiers s'effondrent, perturbant les plantes qui ont survécu de manière sélective. Le groupe des poissons « blindés » disparaît, laissant la place aux requins et poissons osseux qui dominent les milieux aquatiques.

Causes probables de la 2ème extinction massive

Dans un article de mai 2020 de Science and Research, des scientifiques ont montré que des niveaux élevés d'UV ont engendré le dépérissement des écosystèmes forestiers et tué des espèces de poissons et de tétrapodes (nos ancêtres à 4 pattes). Deux grandes hypothèses sont avancées : a) le climat s'est réchauffé rapidement - probablement à cause d'un intense volcanisme -, entraînant l'émission de composés chimiques destructeurs de la couche d'ozone ; b) l'explosion d'une supernova à une distance d'environ 65 années-lumière de la Terre. A cette distance, la Terre aurait été bombardée par des UV, des rayons X et des rayons gamma, entraînant la destruction de la couche d'ozone pendant 100 000 ans, voire davantage ! (1).

3°) - 252 MA (Permien-Trias) : 160 000 à 2 millions d'années

La crise permo-triasique, « the Great Dying », est la plus importante extinction qu'ait connue la Terre : 96 % des espèces marines, 75 % des espèces terrestres ont disparu (2). Cette extinction s'est déroulée lentement : en 100 000 ans, la vie marine est décimée, il faudra un million d'années pour que la vie terrestre subisse le même sort (3). La biosphère est dévastée : forêts de conifères, fougères arborescentes, amphibiens géants, scorpions de mer, trilobites.

Pendant 20 millions d'années, la Terre est quasi stérile, toxique, les océans et l'atmosphère dépourvus d'oxygène. Quelques espèces survivent dont les diapsides : ils prendront la place des thérapside (reptiles mammaliens) et formeront les dinosaures. Il faudra 30 millions d'années avant de retrouver une biodiversité comparable à celle d'avant la crise. Si la vie a failli disparaître, cette extinction permet aux nouvelles formes de vie de se diversifier. Cette crise marque la fin de l'ère primaire (Paléozoïque), et le début de l'ère secondaire (Mésozoïque).

Causes probables de la 3e extinction massive

Deux grands scénarios sont avancés pour expliquer l'extinction la plus massive de notre planète :

a) Chute d'une comète suivie d'un volcanisme majeur : [Une comète](#) de 11 km de diamètre percute la Terre à 16 km/s. Le cratère d'impact pourrait être en Antarctique (Terre de Wilkes) ou dans l'Océan Indien, au large de la côte nord-ouest de l'Australie (cratère sous-marin de Bedout). Le choc a déclenché un volcanisme majeur aux antipodes, connu sous le nom des Trapps de Sibérie (252,2-250 Ma). En 2 millions d'années, les Trapps sibériens recouvrent 5 à 6 millions de km² d'une épaisseur de 1000 mètres de basalte. « Avec ces basaltes, de gigantesques quantités de dioxyde de carbone et de méthane (gaz à effet de serre), mais aussi de sulfures, chlorures, oxydes d'azotes et acide nitrique arrivèrent en surface et se répandirent dans l'atmosphère et les océans, créant un ensemble de conditions très défavorables – températures très élevées, [pluies acides](#), hypercapnie, anoxie et euxinisme (sulfure d'hydrogène) océanique,... » (CNRS, 02/2017). Ces éruptions auraient libéré 30 fois plus de mercure qu'actuellement ([University of Calgary](#), 01/2012).

S'y ajoutent les rejets de chlorure et de bromure de méthyle. La couche d'ozone devient virtuelle, d'où stérilité chez les conifères, seuls arbres présents (les feuillus apparaissent après l'extinction du Permien). La chaîne alimentaire est compromise, ainsi que l'ensemble de la biodiversité (4). Les émissions massives des gaz à effet de serre acidifient les océans et réchauffent considérablement l'atmosphère. L'extinction des organismes marins calcifiants, l'altération chimique des sols, augmentent. Le résultat est un appauvrissement en O₂ à grande échelle (5).

b) Prolifération d'un microbe producteur de méthane : Une étude d'avril 2014 (6) suggère que cette extinction massive pourrait être liée à un simple microbe, dénommé Methanosarcina qui aurait émis des quantités massives de méthane relâchées dans l'atmosphère et les océans. Ce type de microbe existe encore et rejette du méthane lorsque les déchets se décomposent, notamment dans le processus de digestion des ruminants.

4°) - 200 MA (Trias-Jurassique) : 600 000 ans à 8.3 millions d'années, 80% des espèces

Cette extinction tue 20 % des espèces marines, les diapsides (reptiles, oiseaux) et les derniers grands amphibiens. Cette crise permet aux dinosaures de s'imposer sur Terre.

Causes probables de la 4ème extinction massive

Les causes ne sont pas encore claires et plusieurs hypothèses sont avancées. Avec la dislocation de la Pangée, des éruptions volcaniques massives, qui ont duré au moins 600 000 ans, ont lieu dans la zone magmatique centre-atlantique. Cette période correspond à une élévation des niveaux de CO₂ et une libération massive de méthane. En effet, des chercheurs de l'Université d'Utrecht ont découvert qu'au moins 12 000 gigatonnes de carbone (sous forme de méthane) ont été libérées dans l'atmosphère pendant 20 000 à 40 000 ans. Ceci aurait conduit à un réchauffement planétaire (7). Enfin, parmi les autres causes possibles figurent une météorite.

5°) - 65 MA (Crétacé-Paléogène) : 2.5 millions d'années, 76% des espèces

Tous règnes confondus, 6 à 8 espèces sur 10 disparurent, dont les grands sauriens, les dinosaures. Les insectes et les petits mammifères ont résisté. La quasi-totalité du plancton marin, maillon clef de la chaîne animale et alimentaire, disparut également. Il semble qu'aucun animal d'une masse supérieure à 20-25 kg n'ait survécu à l'exception des crocodiliens.

Causes probables de la 5e extinction massive

Deux scénarios privilégiés : chute d'une météorite et volcanisme majeur. La chute d'une météorite de 10 de km dans le Yucatan (cratère de Chixculub), au sud-est du Mexique, a lieu à un moment où l'activité volcanique était intense : en témoignent les Trapps du Deccan en Inde.

6°) Actuellement (Holocène, puis Anthropocène) : 13000 ans, environ 60% des espèces

La perte de biodiversité et les changements dans l'environnement sont plus rapides qu'à aucune autre période de l'histoire terrestre. De nombreuses populations animales et végétales sont en déclin, que ce soit en termes de nombre d'individus, d'étendue géographique, ou les deux. L'activité humaine a accéléré le rythme d'extinction, depuis le néolithique (environ 3 000 ans). Des études estiment que le taux d'extinction des vertébrés est 100 fois supérieur à leur taux naturel (8). La perte de biodiversité ne cesse de s'accélérer (WWF). L'extinction actuelle est comparable à une crise majeure. Ainsi : 50% des espèces en 50 ans, 80% des oiseaux en Europe en 40 ans, 70% des espèces marines en 100 ans, déforestation de 60% en 50 ans.

Causes de l'extinction massive en cours

Partout où les sociétés humaines se sont installées et ont prospéré, les grands animaux ont été massacrés, les écosystèmes pollués et les habitats des autres espèces détruits. Or, plusieurs millions d'années sont nécessaires pour retrouver une diversité biologique. Nos activités ont amorcé une extinction qui devrait sceller notre sort : nous en serions la cause et les victimes...

Bruno Bourgeon, porte-parole d'AID

<http://aid97400.re>

D'après notre-planète.info: https://www.notre-planete.info/environnement/biodiversite/extinctions_massives.php

(1) : [Supernova triggers for end-Devonian extinctions](#) ; Brian D. Fields et al. PNAS, Sep 2020.

(2) : [T.D. Frank et al. Geology, 2021.](#)

(3) : [Evidence from South Africa for a protracted end-Permian extinction on land](#) ; Pia A. Viglietti et al. Proceedings of the National Academy of Sciences Apr 2021, 118 (17) e2017045118

(4) : JP Benca et al., [UV-B-induced forest sterility: Implications of ozone shield failure in Earth's largest extinction](#) - Science Advances ; 2018.

(5) : [Jurikova et al. Nat. Geosci. 10/2020](#)

(6) : [Methanogenic burst in the end-Permian carbon cycle](#)

(7) : [Bits of Science](#), 07/2011

(8) : [Ceballos et coll., 2015](#)