



Le Big Bang de l'Evolution

Fabrice Cordey

► To cite this version:

Fabrice Cordey. Le Big Bang de l'Evolution. Sciences et Avenir, 2006, Hors-série "L'univers est-il sans histoire?", pp.78. <hal-03277347>

HAL Id: hal-03277347

<https://hal.science/hal-03277347v1>

Submitted on 7 Jul 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

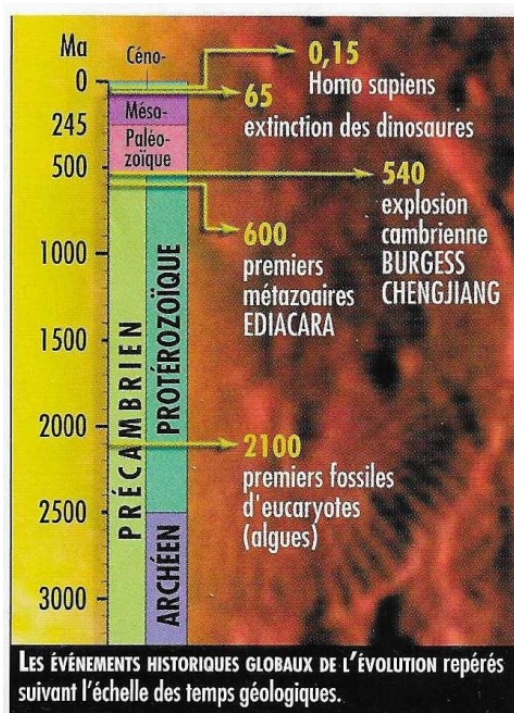
Le big-bang de l'évolution

Découvert dans les Rocheuses canadiennes, le gisement des schistes de Burgess a été le siège d'une explosion biologique au cambrien, contredisant l'idée d'une complexification progressive du vivant

Traditionnellement, l'évolution a souvent été considérée comme un parcours graduel, un cône de diversité croissante qui débute aux bactéries pour aboutir à l'homme, jalonné de quelques étapes anachroniques comme les reptiles volants, les dinosaures et les mammoths. Cette évolution est-elle si linéaire et prédictible ? Ou bien possède-t-elle des caractéristiques historiques, c'est-à-dire soumise aux multiples éventualités de la succession « d'événements mémorables », suivant la définition du mot « histoire » ?

Pour tenter de répondre, il faut consulter les archives de la planète, c'est-à-dire les couches sédimentaires des continents et des océans, à la recherche d'empreintes, d'os ou de restes organiques. Les petits rovers martiens de la Nasa ne font pas autre chose : chercher des traces de vie dans des roches anciennes, même s'il s'agit d'une autre planète. Un des lieux emblématiques des archives terrestres reste le gisement des schistes de Burgess, perché dans les Rocheuses canadiennes entre Vancouver et Calgary. Connu pour la préservation exceptionnelle de ses fossiles, le site révèle en outre l'existence d'écosystèmes marins diversifiés peu après la très longue période du Précambrien, dominé par les bactéries et par les algues. La transition est si rapide que les spécialistes ont appelé l'événement « explosion cambrienne », du nom de la première période de l'ère Paléozoïque.

Ces fossiles vieux de quelque 540 millions d'années (Ma), rendus célèbres en



1989 par le paléontologue Stephen Jay Gould et son ouvrage « La vie est belle », ont fait la couverture de « Time Magazine » sous le titre « Evolution's Big Bang » en 1995. Ce n'est pas un événement biologique localisé mais global puisque des organismes semblables ont été découverts sur tous les continents, comme sur le site chinois de Chengjiang. Ces gisements montrent que la faune marine mondiale cambrienne comprend déjà tous les représentants des grands groupes actuels, y compris les cousins des ancêtres de vertébrés. Des découvertes récentes suggèrent que l'explosion cambrienne est en fait une radiation évolutive un peu plus lente que ce que l'on pensait. Si elle reste un événement charnière de l'évolution, on a encore des difficultés à en comprendre les causes – multiplication des

complexes de gènes homéotiques, évolution des prédateurs et structuration des chaînes trophiques, disponibilité de niches écologiques vacantes... ?

Une autre caractéristique remarquable de ces gisements cambriens est l'existence d'une grande disparité anatomique initiale : s'il est possible de regrouper les millions d'espèces d'arthropodes actuels en seulement trois ensembles, les morphologies des arthropodes cambriens contraignent les entomologistes à créer plus de dix groupes supplémentaires. Ce foisonnement anatomique est paradoxal et contraire à l'idée traditionnelle de complexification progressive. Par ailleurs, à Burgess et à Chengjiang, les strates sus-jacentes révèlent que les faunes cambriennes ont été soumises à des extinctions qui redistribueront les cartes de l'évolution et conduiront à une restructuration des écosystèmes.

Cela ne concerne pas seulement le Cambrien : les gisements qui jalonnent l'histoire géologique montrent que les séries sédimentaires sont lardées de limites associées à des modifications biologiques. L'histoire de la vie est une suite complexe et discontinue de spéciations et d'extinctions, telle une pièce de théâtre où les comédiens principaux surgissent puis disparaissent, et où les seconds rôles peuvent ensuite tenir le haut du pavé avant de passer à leur tour le relais, comme les arthropodes du Cambrien ou les dinosaures du Mésozoïque – la notion de groupe dominant est d'ailleurs biaisée puisque ce sont les bactéries qui résistent le mieux à tous ces événements. Les limites correspondent parfois à des événements catastrophiques, mais pas toujours : beaucoup d'extinctions sont de type « bruit de fond » et sont indépendantes des crises majeures. Il arrive que l'on comprenne la succession de ces événements, qu'on en identifie des causes communes et que l'on en prédise certains mécanismes, mais la nature même des écosystèmes résultants reste extrêmement difficile à anticiper.

Pour compléter et renforcer l'idée d'historicité, il faut remonter encore dans le temps et s'intéresser à un autre gisement célèbre : celui du site australien d'Ediacara, datant de la fin du Précambrien (environ 600 Ma). Bien que l'on y retrouve quelques ancêtres probables de la faune de Burgess, il comprend des organismes dont les anatomies ne peuvent pas être corrélées à des groupes connus : on ne sait s'il s'agit de végétaux, d'animaux, ou de branches évolutives disparues. Il ne s'agit pas d'un événement localisé puisque des faunes identiques et synchrones ont été depuis découvertes sur tous les continents. Mais contrairement à la faune de Burgess, que la biologie appréhende en la comparant à ses descendants actuels, la faune d'Ediacara est, au sens littéral du terme, « incomparable », et reste une énigme, une véritable épine dans le pied des paléobiologistes.

Les archives terrestres montrent donc que la biosphère actuelle est la couche superficielle et changeante d'une très longue histoire, une suite d'événements dont on est encore loin de comprendre toutes les étapes. Il n'existe d'ailleurs aucune certitude que la vie ait débuté sur la planète Terre. Comme l'écrit Gould : « Je crains que Homo sapiens ne soit qu'une chose si petite dans un vaste univers, un événement évolutif hautement improbable, relevant entièrement du royaume de la contingence. Certains

trouvent une telle perspective déprimante. Je l'ai toujours considérée comme vivifiante, à la fois source de liberté et de responsabilité. »

Fabrice Cordey, professeur de géologie et de paléontologie, Université Claude Bernard de Lyon

A lire : « la Sixième Extinction - Evolution et catastrophes », de Richard Leakey et Roger Lewin (Flammarion, 1999) ; « Modular Construction of Early Ediacaran Complex Life Forms », de Guy M. Narbonne (in « Science », vol. 305, p. 1141-1144, 2004).