

CHRONIQUE DU CSM

# Quand des microbes modifient la Planète

**Les extinctions de certaines espèces au premier rang desquelles les dinosaures sont souvent expliquées par des phénomènes spectaculaires, mais les microbes ont aussi joué un rôle majeur jusqu'ici méconnu.**

L'histoire géologique de la terre est ponctuée d'une vingtaine de crises d'extinctions des organismes vivants. Parmi celles-ci, les scientifiques identifient cinq crises majeures. Ces dernières sont caractérisées par le nombre d'espèces affectées (au moins 50% des espèces animales ou végétales disparaissent), par l'ampleur planétaire et par la vitesse - à l'échelle géologique - du phénomène (quelques millions d'années au maximum, une bagatelle sur les 4,5 milliards d'années d'existence de notre bonne vieille terre !). La crise elle-même peut durer quelques millions à une dizaine de millions d'années, après quoi la vie repart, plus diverse et riche qu'avant.

## La disparition de la majorité des espèces

Parmi ces cinq crises majeures, la dernière a été la plus médiatisée, puisqu'à l'origine de la disparition des dinosaures. Mais la plus grave de ces crises a eu lieu il y a 252 millions d'années entre les périodes permienne et trias (d'où le nom de crise permio-triassique donné à cet événement). Son importance a d'ailleurs été utilisée par les géologues pour séparer l'ère Primaire de l'ère Secondaire (aujourd'hui appelées respectivement Paléozoïque et Mésozoïque). Elle a provoqué la disparition de 95% des espèces marines et 70% des espèces terrestres !

L'origine de ces extinctions reste controversée mais les géologues pensent qu'elles sont dues à des phénomènes géologiques internes (volcanisme, émission de gaz, glaciation) ou externes (chute d'une comète, rayonnement gamma). Ainsi, la disparition des dinosaures est souvent attribuée à la chute d'une météorite dans l'actuel Yucatan au Mexique, alors que la crise permio-triassique semble avoir été provoquée par un puissant volcanisme en

Sibérie. Mais des chercheurs américains du MIT en collaboration avec un chercheur chinois proposent dans les *Proceedings* de l'Académie des Sciences des USA une hypothèse totalement différente : des bactéries microscopiques auraient modifié l'atmosphère, provoquant cette crise majeure. Explications...



Des archées méthanogènes.

## Les archées méthanogènes

Tout d'abord, ces auteurs ont montré que le volcanisme sibérien, considéré jusque-là comme étant la cause de cette crise, n'a pu être d'intensité suffisante pour provoquer les changements observés. Par contre, ce volcanisme a rejeté dans l'environnement marin d'énormes quantités de nickel. Or, le nickel est un élément métallique indispensable au métabolisme de micro-organismes proches des bactéries, les archées. Les archées forment l'un des trois règnes du vivant (archées, bactéries et eucaryotes, ce dernier règne regroupant tous les autres organismes, qu'ils soient unicellulaires ou multicellulaires, plantes ou animaux). Au lieu d'utiliser comme nous de l'oxygène pour respirer, certaines archées utilisent une molécule organique appelée acide acétique (le vinaigre utilisé en cuisine est principalement composé d'acide acétique). Le résultat de ce métabolisme original est la formation de méthane d'où le nom de méthanogènes donné à ces archées. Ces archées méthanogènes n'ont pas disparu : elles sont toujours présentes dans différents environnements aquatiques (lacs, océans) ou humides (tourbières, sols humides...)... ainsi que dans le tube digestif des ruminants et même de l'homme !

“ Des organismes d'une taille de l'ordre de 0,1µm peuvent modifier l'atmosphère de la terre et provoquer une crise majeure. Cette observation devrait nous faire réfléchir. ”

## L'atmosphère bouleversée

Les chercheurs du MIT ont montré qu'une famille de ces archées méthanogènes appelée *methanosarcina*, jusque-là limitée par les faibles concentrations de nickel, a vu sa population exploser à la suite de l'apport de cet élément par le volcanisme sibérien. En moins de 100 000 ans, le métabolisme de *methanosarcina* va produire d'énormes quantités de méthane et de gaz carbonique bouleversant l'atmosphère de la terre. Par effet de serre, ces deux gaz vont provoquer un réchauffement important de la terre. Le gaz carbonique, quant à lui, a été à l'origine d'une importante acidification des océans. De plus, la dégradation du méthane a provoqué l'apparition d'hydrogène sulfuré, dont les effets toxiques ont dû encore accroître les effets délétères du réchauffement et de l'acidification des océans. En moins d'un demi-million d'années, la terre va perdre la très grande majorité de sa faune et de sa flore !

## Quels enseignements en tirer ?

Que nous apprend cette étude, au-delà de l'élucidation des mécanismes à l'origine de la crise permio-triassique ? Que des organismes d'une taille de l'ordre de 0,1µm peuvent modifier l'atmosphère de la terre et provoquer une crise majeure. Cette observation devrait nous faire réfléchir. Etant donné le rythme accéléré des changements environnementaux et de la perte de la biodiversité, certains scientifiques suggèrent, en effet, que nous serions à l'origine d'une sixième extinction de masse... dont nous serions également les victimes !

● Professeur Denis ALLEMAND

Directeur scientifique du Centre Scientifique de Monaco

Retrouvez la Chronique du CSM et d'autres informations sur [www.centrescientifique.mc](http://www.centrescientifique.mc)