

# Couplage des événements géologiques et biologiques au cours du temps

## Intro :

Depuis la naissance de la vie sur Terre, de nombreuses espèces se sont succédées chacune ayant une durée de vie assez déterminée (quelques dizaines de millions d'années). La disparition d'espèces est donc un fait ordinaire, mais lorsque des groupes entiers disparaissent simultanément, ces événements extraordinaires sont alors appelés des **crises biologiques**.

Pb 1 : Quels sont les caractéristiques d'une crise biologique planétaire comme celle s'étant déroulée à la limite KT (Crétacé / Tertiaire) ?

Pb 2 : Comment peut-on relier ces crises avec des événements biologiques majeurs ayant affectés la planète ?

## I) Notion de crise biologique

### 1) La disparition massive de groupes biologiques

Il y a 65 millions d'années, le groupe des Céphalopodes qui évolue dans les mers depuis le début de l'ère primaire est marqué par la disparition massive des Ammonites et des Bélemnites. Par ailleurs, le groupe des Rudistes s'éteint de façon graduelle. Parmi les Foraminifères (micro-organismes planctoniques), les Globotruncanidés s'éteignent ainsi que certaines formes de Globigérinidés. Chez les végétaux continentaux, les Gymnospermes régressent ; certains taxons allant même à disparaître totalement. Enfin, les Dinosaures, herbivores et carnivores ainsi que les Ptérosaures disparaissent totalement. La fin du Crétacé se caractérise donc par des extinctions massives et brutales au sein des **écosystèmes** (ensemble d'êtres vivants et de leur milieu de vie).

### 2) Une diversification importante des taxons rescapés.

Parmi les végétaux, les Ptéridophytes se maintiennent et les Angiospermes se diversifient de façon importante. On remarque sur les continents une prolifération des oiseaux et des mammifères dont le nombre de genres et

d'espèces augmente. Cela témoigne d'une capacité d'adaptation évolutive importante. Les mammifères en particulier jusqu'alors confinés dans de petites **niches écologiques** profitent de la disparition des dinosaures.

### Remarque :

La notion de niche écologique renvoie à l'ensemble des relations trophiques (alimentation) que des êtres vivants établissent entre eux au sein d'un écosystème.

Dans les mers, on observe la radiation (diversification) de nombreuses formes de Globigérinidés et le développement de certaines formes de coraux dont les **biotopes** (condition de vie d'un écosystème) sont proches de ceux qui étaient occupés par les Globotruncanidés et les Rudistes, disparus à la fin de l'ère secondaire. La biodiversité réapparaît donc au début de l'ère tertiaire à partir de deux taxons : les Angiospermes et les Mammifères. Ils remplacent les espèces disparues (75 %) à la fin du Crétacé.

### 3) Des indices géologiques variés attestant d'un bouleversement planétaire à la limite KT.

Sur l'ensemble des données récoltées en divers endroits du monde, on observe l'existence d'une **couche d'argile noire**, dans les terrains les plus souvent carbonatés, séparant les couches du Crétacé de celles de l'ère tertiaire. Dans cette mince couche d'argile, on dénote **une concentration en iridium d'environ dix fois plus grande** par rapport à celle de la croûte terrestre. Cette valeur est proche de celle des météorites. On trouve aussi **une grande quantité de magnétites nickélifères** qui ne peuvent se former qu'en présence de nickel et d'oxygène. Cette grande quantité est interprétée comme le résultat de la transformation d'éléments riches en fer et nickel chauffés en présence d'oxygène. Enfin, **les quartz choqués** que l'on retrouve en abondance en divers endroits du globe daté de la limite KT témoigne de conditions de pression énormes comme celles qui sont liées à l'impact d'une météorite.

On retrouve dans la péninsule du Yucatan (Mexique), l'existence de deux cratères dont l'un est au Chixculub atteint 200 Km de diamètre. Tous ses arguments plaident en faveur d'une origine extraterrestre de la crise. En revanche, d'autres arguments sont plus directement liés à la dynamique interne du globe. Ainsi les Trapps du Deccan correspondent à un épisode volcanique intense, localisé, de faible durée dont la phase maximale et terminale date de 65 MA. Ces deux types d'événements planétaires ont pu modifier profondément

l'environnement climatique en particulier l'éclairement, la composition de l'atmosphère, la température à la surface du globe et donc perturber fortement l'écosystème.

La plupart des scientifiques estiment que de nos jours la crise KT serait due à la conjonction de ses deux événements majeurs qui aurait perturbé fortement le climat et entraîné, par contre coup, la disparition massive d'espèces peuplant les continents et les océans.

## II) Crises biologiques à l'échelle des temps géologiques

### 1) Les cinq crises majeures

D'après le contenu fossilifère des strates, les géologues ont repéré cinq crises géologiques principales datantes de 435 MA, 360 MA, 245 MA, 205 MA, et 65 MA. Elles correspondent toutes à des extinctions massives suivies d'une diversification des espèces. Avec un taux d'extinction de 90%, la crise de la fin du Permien est la plus importante de toutes les crises. L'étude des roches montre que des manifestations géologiques de grandes ampleurs se sont produites à cette époque (Trapps de Sibérie et volcanisme intense en Chine) ainsi qu'une modification de l'atmosphère et un abaissement du niveau de la mer. Certaines autres crises coïncident ou font suite à des modifications du champ magnétique terrestre et, de façon récurrente, à des émissions intenses de magma et à des modifications de la disposition des continents.

### 2) Une sixième crise ?

Depuis sa présence sur terre, l'homme a conquis l'ensemble des milieux naturels mais il a contribué, par son action sur la biosphère, à réduire la biodiversité et, par son action sur l'atmosphère, à modifier l'environnement. Certains estiment que l'homme serait ainsi à l'origine d'une sixième crise biologique majeure !