

LES GRANDES CRISES DE LA BIODIVERSITE

(Pr. *Didier Néraudeau*, Université de Rennes)

En paléontologie, la notion d'espèce est relative, où l'on constate que plusieurs fossiles sont nommés différemment, alors qu'ils appartiennent aux mêmes espèces.

Les espèces observées ne représentent qu'une infime partie de la biodiversité, car plusieurs autres espèces ne se sont pas fossilisées et d'autres fossiles n'ont pas été découverts.

Qu'est-ce qu'une Crise Biologique ?

La notion de crise est associée à la notion d'extinction des espèces. Les espèces ont une durée de vie limitée (En moyenne : 0,5 Ma à 5 Ma). Certaines espèces se transforment : **DISPARITION RELATIVE**. D'autres espèces disparaissent sans descendance : **DISPARITION ABSOLUE : EXTINCTION**. Les disparitions sont généralement régulières, compensées par de nouvelles apparitions : **PROCESSUS D'EVOLUTION**.

Quand le taux de disparition est très supérieur au taux d'apparition : **UN DESEQUILIBRE : UNE CRISE BIOLOGIQUE**. Celle-ci peut être hiérarchisée, selon son importance :

- Crise mineure : disparitions < 30% des espèces :
Très fréquente du point de vue échelle stratigraphique : (1/1Ma).
- Crise moyenne : disparitions de 30 à 60% des espèces : (1/10Ma).
- Crise majeure : disparition >60% des espèces : (1/100Ma).

(Ces estimations sont ne correspondant pas réellement aux nombres de crises connues).

Les crises auxquelles nous nous intéressons, sont les crises majeures. Elles sont au nombre de cinq (05) durant les derniers 500 Ma :

1. **Fini-Ordovicienne**
2. **Fini-Dévonienne**
3. **Permo-Triasique**
4. **Fini-Triasique**
5. **Crétacé-Tertiaire**

1. **Crise Fini - Ordovicienne** (d'Ashgill ou Hirnantienne)

Elle survient vers -440 Ma. La terminologie anglaise s'applique toujours à deux subdivisions de l'Ordovicien : le Trémadocien (485 à 478 Ma), à sa base, doit son nom à Tremadoc au nord du Pays de Galles et le Hirnantien (445 à 443 Ma), à son sommet, défini à la localité de Cwm Hirnant près de Bala, dans la même région.

Elle continue à être utilisée de manière non officielle pour d'autres subdivisions, comme le Caradoc et l'Ashgill, constituant l'Ordovicien supérieur (de 458 à 443 Ma). A cette époque, la vie était

exclusivement marine, ce qui explique la spécificité des crises étudiées au travers des extinctions repérées uniquement sur une faune marine.

Elle fait disparaître :

- 85% des espèces
 - 57% des genres
 - 23% des familles
-
- Extinction partielle des trilobites (on passe de 38 familles à 14)
 - Extinction partielle des Conodontes (de 100 à 20 espèces)
 - Extinction quasi-totale des Graptolites (2 familles aujourd'hui)
 - Extinction partielle des Chitinozoaires (animaux dont on ne sait pas ce que c'est !)
On s'en sert pour dater les couches géologiques car à chaque époque correspond un type précis de Chitinozoaires mais on ne sait pas ce que c'est.
 - Extinction partielle des coraux

Hypothèses sur les causes :

L'hypothèse Glacio-Eustatique est la plus plausible (plusieurs indices relevés). Une calotte glaciaire unique (centrée sur le Sahara actuel) entraîne une régression glacio-eustatique, suivie d'une baisse du niveau marin de 150 m.

La vie étant marine sur les plateaux continentaux (200m), la baisse du niveau marin de 150m : FORTE DISPARITION D'ESPECES VIVANTS dans ces eaux "de surface".

2. Crise Fini-Dévonienne (Frasnien-Famennien)

Elle survient vers -370Ma. Elle fait disparaître :

- 75% des espèces
 - 50% des genres
 - 22% des familles
-
- Extinction partielle des Trilobites
 - Extinction partielle des Brachiopodes (-86% genres !)
 - Extinction partielle des Conodontes (-89% des espèces)
 - Extinction partielle des Coraux (-80% des espèces)
 - Extinction quasi-totale des Agnathes (poissons sans mâchoire) : 1 seul groupe survivant.



Brachiopodes (collection Hervé Limouzin)



Coraux Tabulés (collection Hervé Limouzin)

Hypothèses sur les causes :

Deux causes probables :

- Episode Glacio-Eustatique : baisse du niveau de la mer.
- Chutes de Météorites (Cratère de 52 Km de diamètre identifié en Suède).

3. Crise Permo-Triasique (Définissant la limite ère primaire/ ère secondaire)

Elle survient vers -250Ma, elle a duré sur plusieurs Millions d'année. Il s'agit de **LA PLUS GRAVE CRISE** d'extinction connue. Elle fait disparaître :

- 96% des espèces
 - 83% des genres
 - 57% des familles
- Extinction totale des Trilobites
 - Extinction totale des Coraux Tabulés et Tétracoralliaires
 - Extinction de 75% des Fusulines (foraminifères)
 - Extinction totale des Goniatites.
 - Extinction partielle des Brachiopodes (-90%)
 - Extinction quasi-totale des Crinoïdes
 - Extinction quasi-totale des oursins
 - Pas de crise chez les mollusques
 - L'aridité progressive entraîne la disparition des lagunes et lacs
 - Extinction partielle d'animaux terrestres dont la vie est liée à l'eau (Amphibiens)
 - Au niveau végétal, on assiste à un remplacement de la flore à fougères par des conifères



Trilobite (Collection Hervé Limouzin)

Hypothèses sur les causes :

Trois causes probables :

- Chutes de météorites (cratère sous-marin, non encore détecté avec certitude).
- Volcanismes importants autour des zones de subduction.
- Hypothèse Tectono-climatique.

4. Crise Fini - Triasique

Elle survient vers -220 Ma. Elle fait disparaître :

- 76% des espèces
- 47% des genres
- 23% des familles

Quatre (04) extinctions totales et définitives :

- Conodontes.
- Orthocères.
- Reptiles mammaliens.
- Quasi-totale des amphibiens.
- En même temps, développement des Tétrapodes (+22%).



Orthocère (collection Hervé Limouzin)

Hypothèses sur les causes :

- Activité volcanique intense.
- Impact de chute des météorites.

5. Crise Crétacé tertiaire (Connue sous le nom de Crise **KT**)

Elle survient vers -65Ma. C'est la plus connue, mais la moins importante des crises majeures.

Elle fait disparaître :

- 76% des espèces
- 45% des genres
- 15% des familles

Les extinctions remarquées sont progressives à cause du refroidissement des eaux et de la baisse des océans. Plusieurs espèces se sont éteintes AVANT cette crise :

- Extinction totale (mais progressive) des Ammonites.
- Extinction totale des Inocérames.
- Extinction totale des Rudistes.
- Extinction partielle des Foraminifères Planctoniques.
- Extinction totale des Reptiles marins (Ichiosaures et Plesiosaures).
- Extinction totale des Dinosaurés herbivores (tous disparus sans descendants).
- Extinction totale des grands Dinosaurés carnivores.
- Extinction partielle des petits Dinosaurés carnivores.
- Pas de crise chez les mammifères (plutôt en extension).
- Pas de crise chez les reptiles primitifs (crocodiles, tortues, lézards et serpents).
- Pas de crise chez les angiospermes (plantes en pleine expansion).
- Pas de crise chez les insectes.



Crocodile marin (collection Hervé Limouzin)



Tortue verte (collection Hervé Limouzin)

Hypothèses sur les causes :

- Refroidissement des eaux : baisse des océans.
- Volcanisme : épanchement, distensions basaltiques.
- Chute d'une météorite : impact repéré dans l'actuel Yucatan (Golfe du Mexique).

CONCLUSION

Les grandes crises de la biodiversité ont toutes eues des causes identiques :

- Régression glacio-eustatique
- Volcanisme
- Impact météoritique

Plus ces événements se sont cumulés, plus les crises se sont intensifiées. Les chiffres donnés ne sont que des estimations (étant donné que les espèces fossilisées ne représentent qu'une très faible proportion de la biodiversité totale).

Il faut aussi noter également qu'entre les crises, la vie s'est de nouveau diversifiée, de nombreuses nouvelles espèces ont vu le jour à partir des "rescapés".

Actuellement on entend parler de la 6^{ème} crise d'extinction : **ACTION DE L'HOMME**.

CHOSE EST SURE : Quel que soit les actions négatives que l'homme peut avoir, on n'atteindra jamais la "puissance destructive" d'une glaciation ou d'un impact de météorite.

Il est **ABUSIF DE PARLER DE CRISE MAJEURE** parce qu'on est en train de compter les espèces qui disparaissent.

Une crise majeure d'extinction est un phénomène à l'échelle des temps géologiques (au minimum sur plusieurs milliers d'années).

Cela ne veut pas dire que nos actions actuelles sur la planète ne sont pas dévastatrices.

De **NOMBREUSES EXTINCTIONS "ACTUELLES"** ont eu lieu avant l'ère industrielle et n'ont rien à voir avec le réchauffement de la planète.

Elles ont une **ORIGINE ANTHROPIQUE AVEREE** (Hipparion, Bison, Loup de Tasmanie, Eléphant nain, Centaines de mollusques...).

Les causes sont multiples : chasse, domestication, déforestation, construction, irrigation, assèchement, migration, importation d'espèces invasives..., bien avant l'effet des changements climatiques.

Concernant les Paléo-crisis, il faut absolument relativiser les disparitions des espèces :

- Exemple des Coelacanthes : on les croyait disparus jusqu'à ce qu'on trouve des spécimens vivants !
- Exemple des Rhynchocéphales : conodonte (Lézard à bec) : il reste une seule espèce.
- Exemple des Dipneustes : il reste 4 espèces.
- Quand des espèces de ce type disparaissent, c'est tout un plan d'organisation qui disparaît.