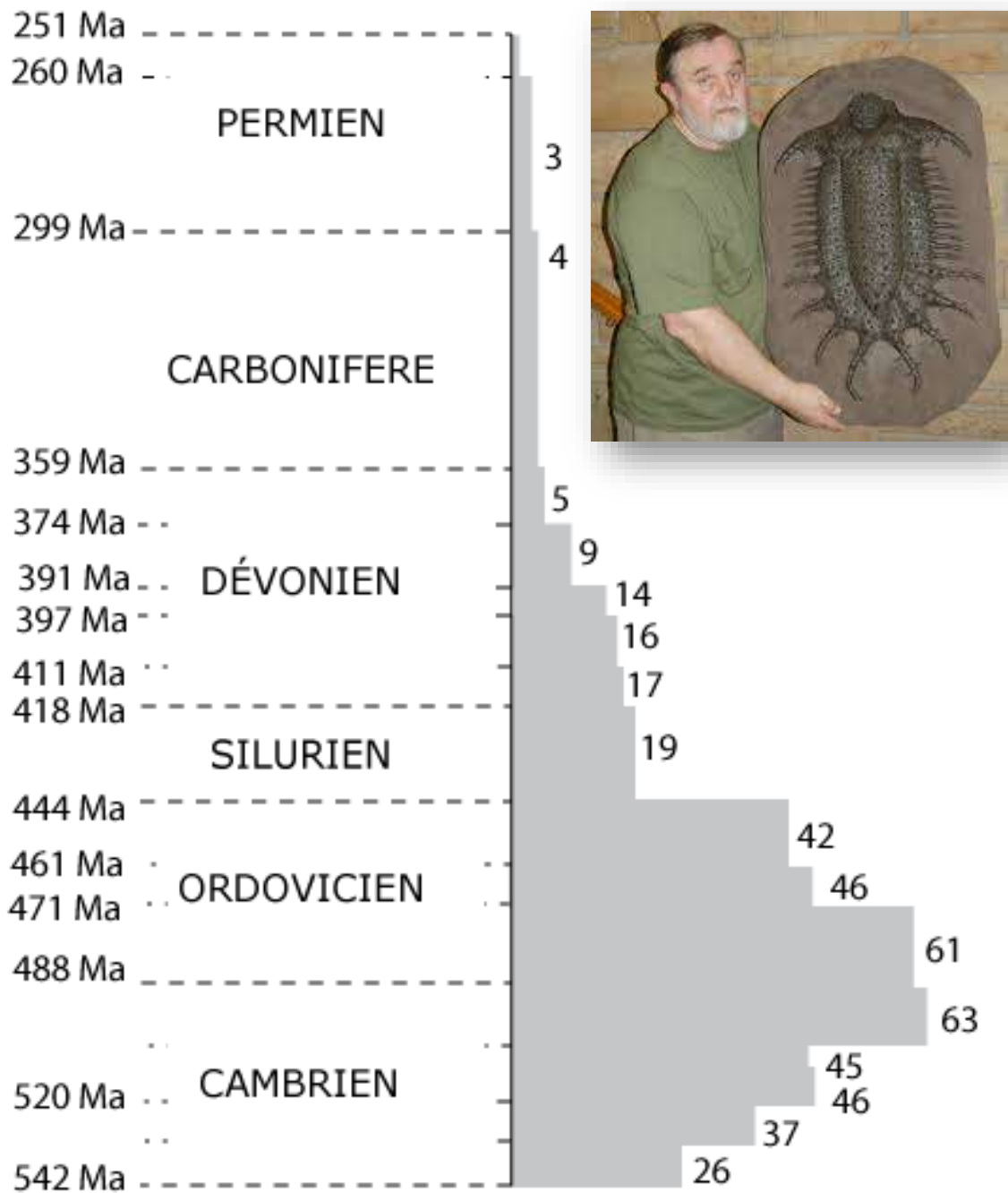


Évolution de la vie au Paléozoïque

- Il faut noter que la première apparition de ces groupes précède leur période de **propagation** globale.
- Par exemple, les premières trilobites datent du Cambrien précoce, mais leur véritable **essor** n'a pas eu lieu qu'à la limite cambro-ordovicienne.



Photographie : Pierre Thomas



Nombre de Familles de Trilobites

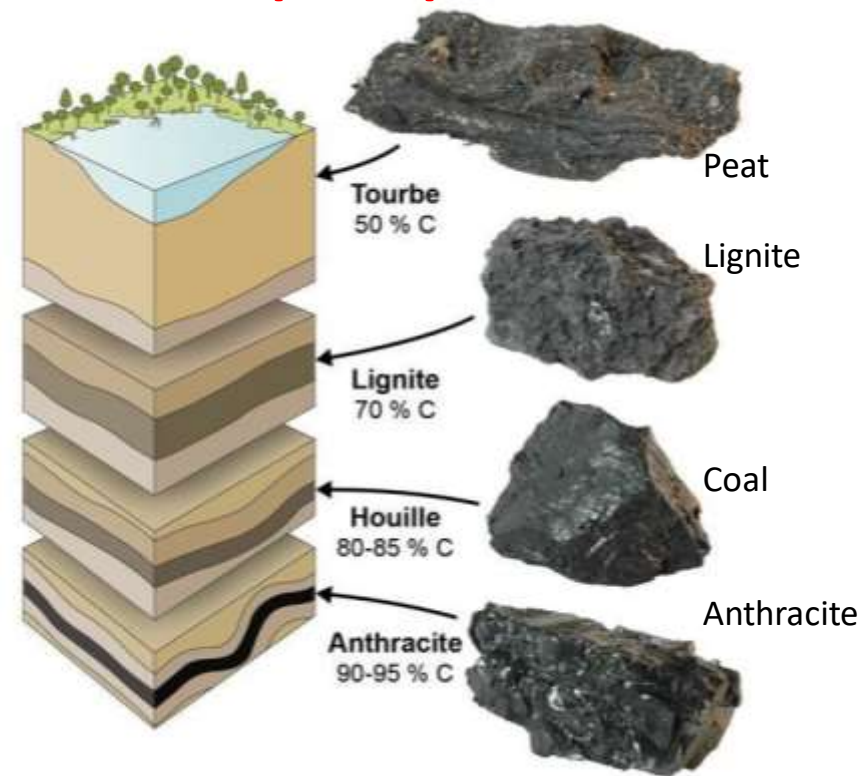
Vie végétale au Paléozoïque

- Au Silurien les plantes vasculaires* partent à la conquête de la Terre.
- Le Carbonifère a connu un vif développement des **plantes**.
- Il est caractérisée par les **premiers grands arbres**.
- Les dépôts de **charbon** du **Carbonifère** ont fourni une grande part des **ressources énergétiques actuellement** utilisées par l'homme.
- Les larges dépôts de charbon sont dus à :
 - l'apparition **d'arbres à écorces**
 - Le niveau des mers, peu élevé qui a permis l'extension de **vastes marécages et forêts** en Amérique du Nord et en Eurasie.
- Les **premiers arbres modernes** (conifères) sont apparus durant le **Permien**.

* Une plante vasculaire est un végétal qui possède des vaisseaux servant à la circulation de l'eau. Organisé en : système racinaire (Racine) + système aérien (Tige et feuilles)

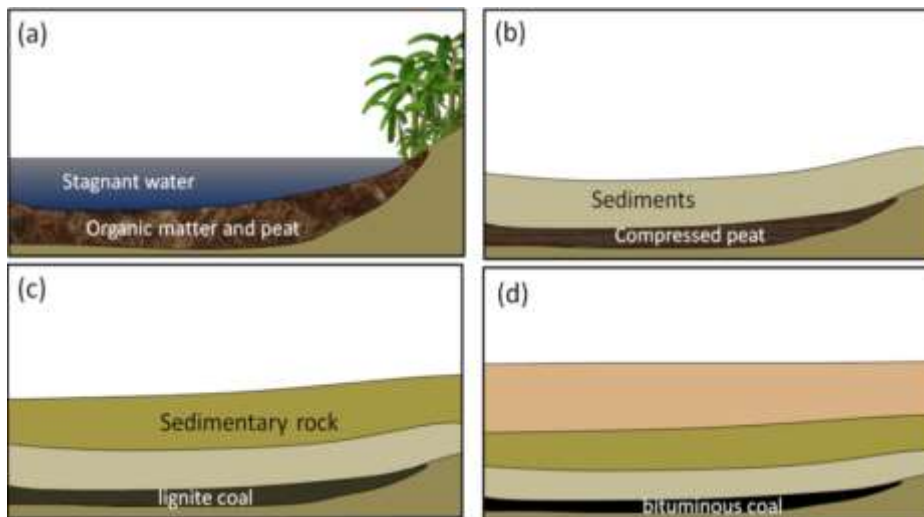


Principaux types de charbons (Coal)



Charbonisation (= houillification) ≠ Carbonisation

Processus physico-chimique de transformation en charbon de couches plus ou moins épaisses de débris végétaux, au cours des temps géologiques.



Formation of coal:

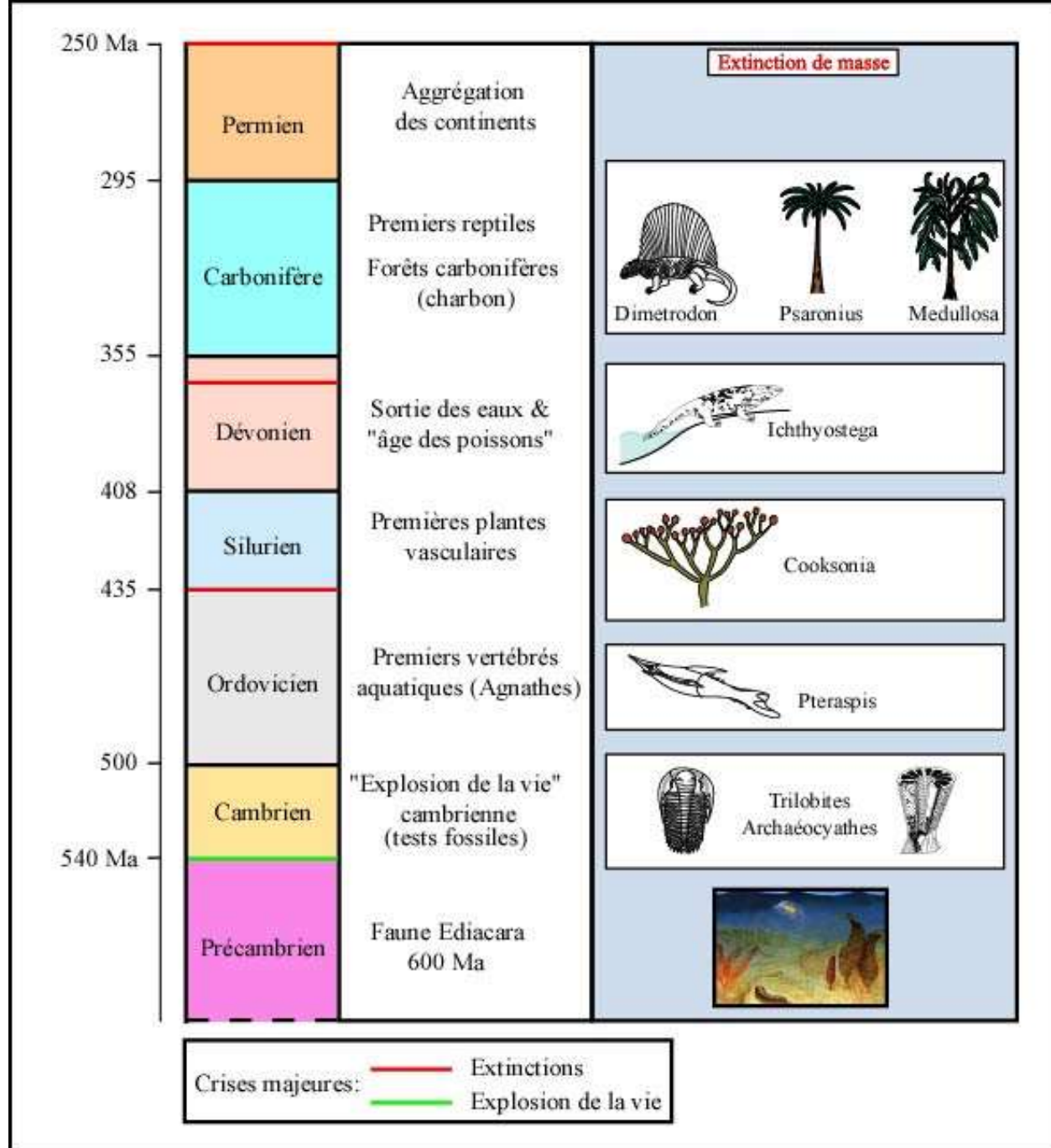
- accumulation of organic matter within a swampy area;
- the organic matter is covered and compressed by deposition of a new layer of clastic sediments;
- with greater burial, lignite coal forms;
- at even greater depths, bituminous and eventually anthracite coal form



Couches à lignite

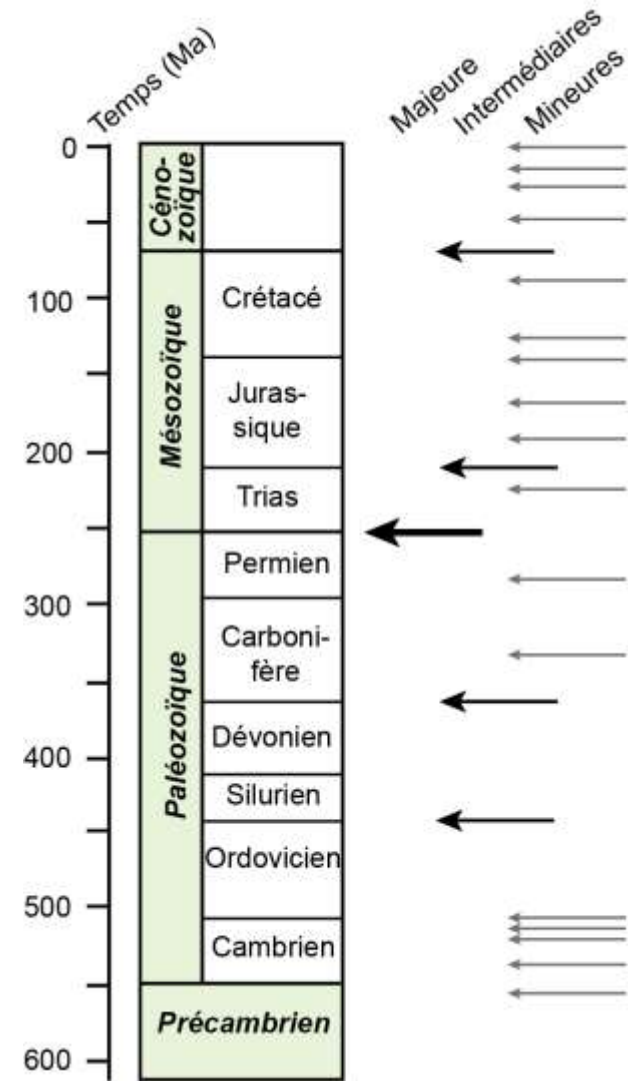


L'extraction du lignite dans la mine à ciel ouvert de Garzweiler (Allemagne)

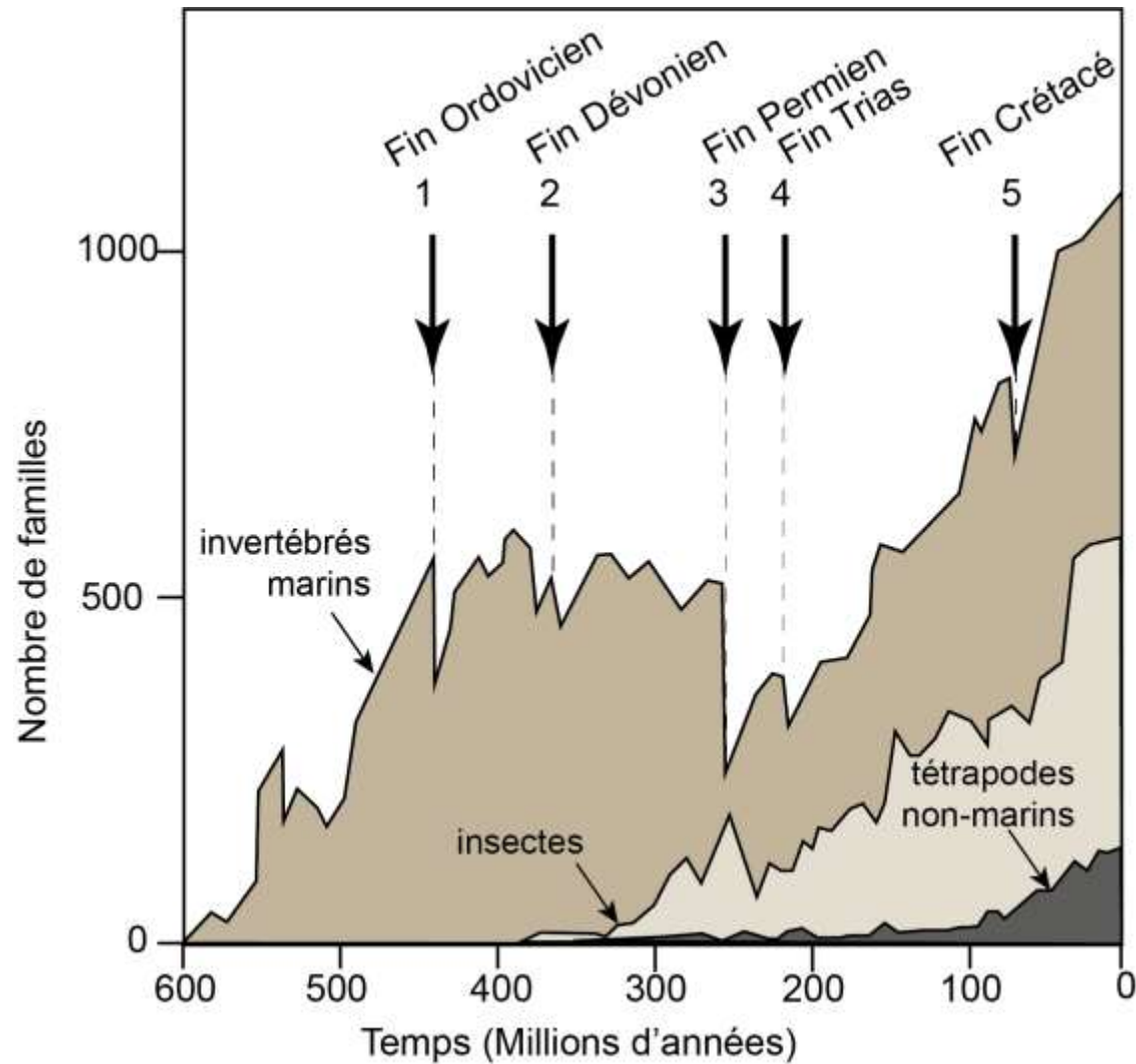


Crises biologiques du Paléozoïque

- L'**Ordovicien** débute avec un épisode d'**extinction de quelques espèces**. Il se finit par une **extinction massive**. Les couches géologiques de l'Ordovicien contenaient une vie abondante et renferment aujourd'hui de vastes réservoirs de pétrole et de gaz dans certaines régions du monde.
- Fin **Dévonien**, vers -365 Ma, survient une **très importante extinction** de masse. En tout, environs 70% des taxons marins sont morts.
- A la fin du **Permien** (-299 /-251 Ma) se produit **la plus grande extinction** de masse sur la Terre .
On estime actuellement que près de 90 % des espèces disparurent lors de cette crise.
Plus de la moitié des familles d'organismes marins (57%) présentes au Permien ne se retrouvent plus au Trias .
70 à 77% des familles des vertébrés terrestres disparaissent.



Evolution et crises biologiques



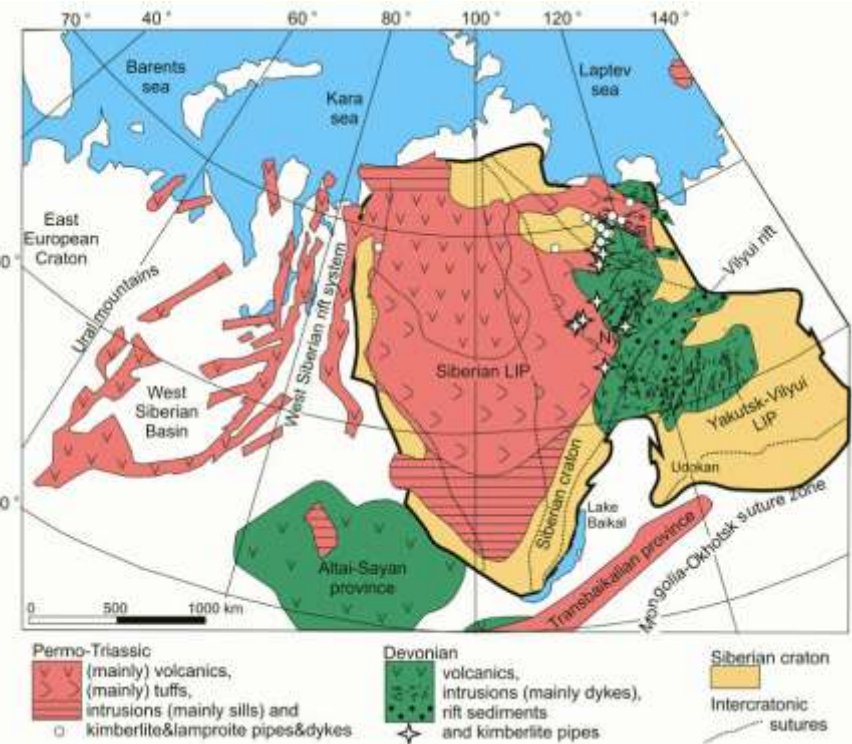
Benton et Harper, 2009

les causes probables de la crise du Permien - Trias

Plusieurs événements se conjuguent à la fin de Permien qui vont porter un sérieux coup à la vie:

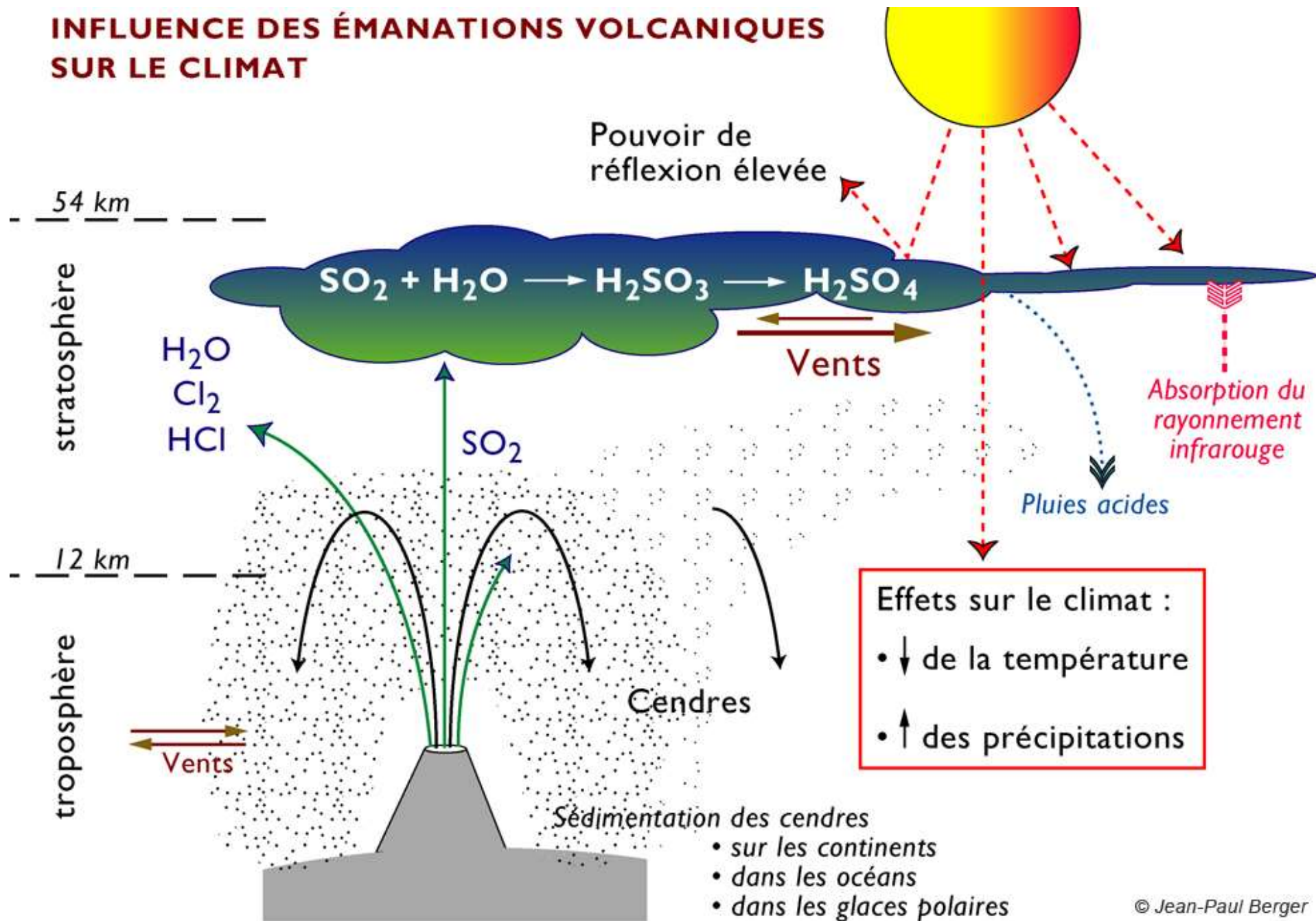
1. Une éruption volcanique intense : volcanisme continental des trapps* de Sibérie.

Datés d'env. 250 millions d'années (Permo-Trias), des coulées volcaniques durent environ 500 000 ans, couvrent un territoire de la taille de l'Europe et rejettent 3 millions de km³ de laves. **L'enrichissement en CO₂ de l'atmosphère**, conséquence du volcanisme continental (rejet de poussières), est une cause possible des perturbations du climat (effet de serre).

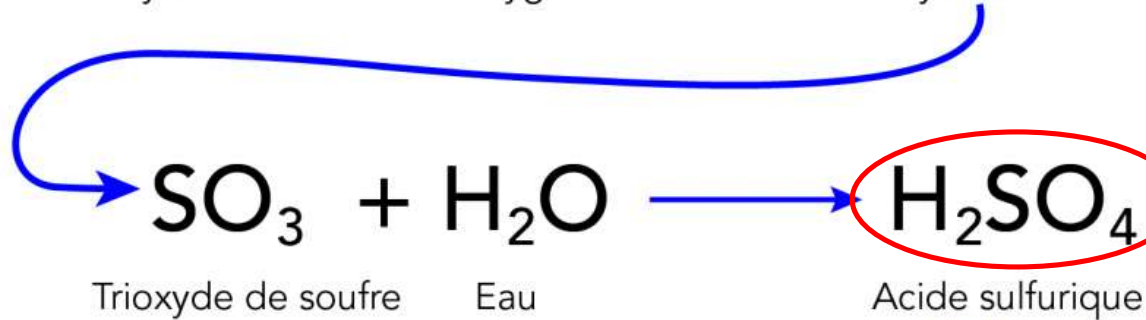


* Un trapp est un empilement de coulées de lave formant des falaises en escaliers.

INFLUENCE DES ÉMANATIONS VOLCANIQUES SUR LE CLIMAT

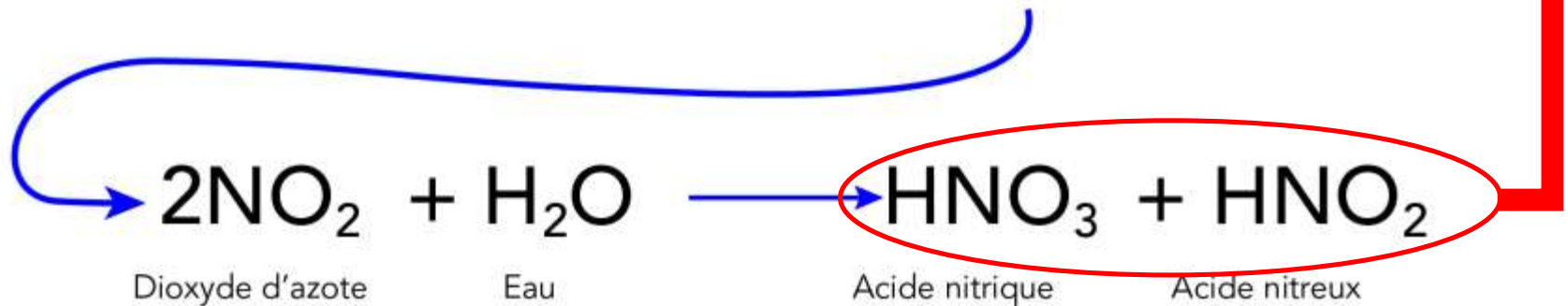


© Jean-Paul Berger



©2020 Parlons sciences

**Composants principaux
des Pluies acides**



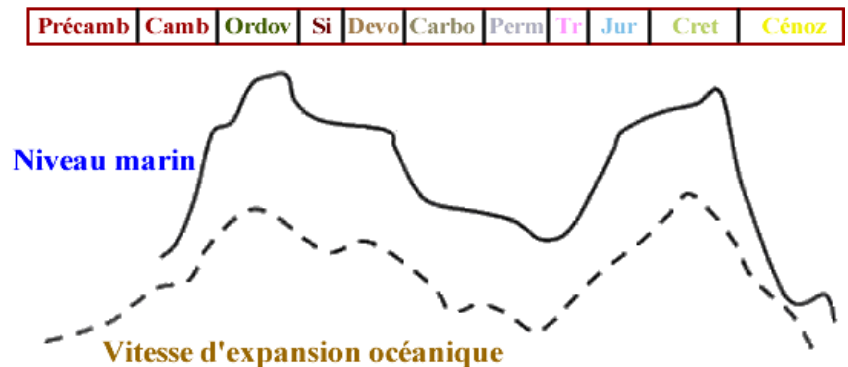
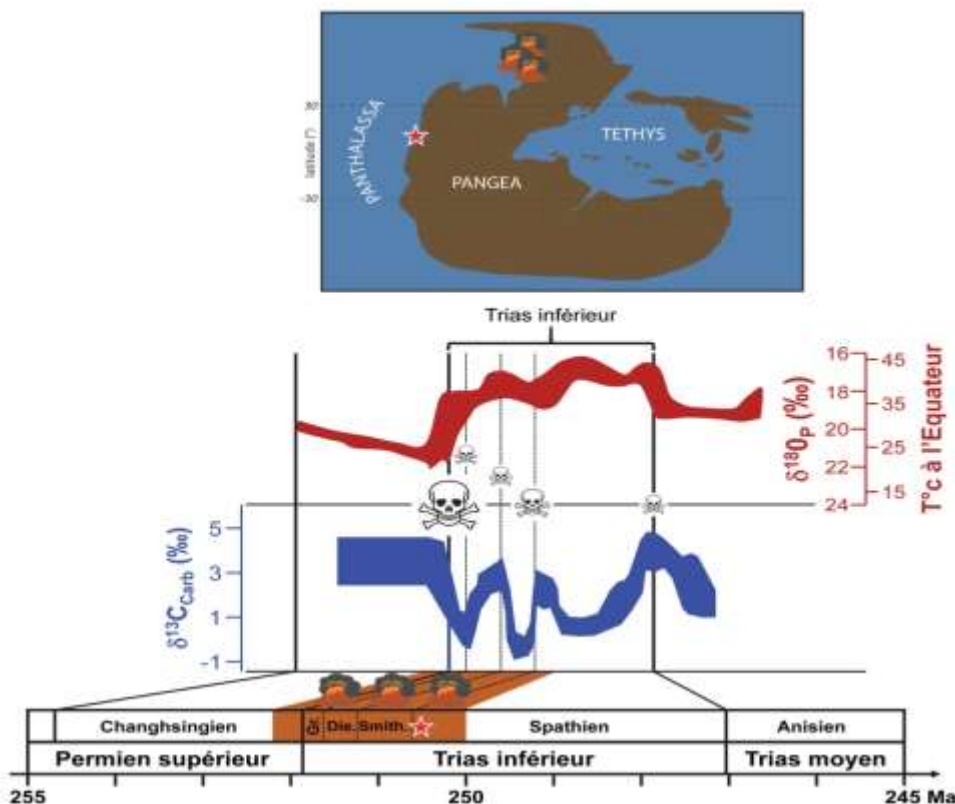
©2020 Parlons sciences

les causes probables de la crise du Permien - Trias

2. La réunion des masses continentales.

Une réunion de tous les continents en un bloc qui provoque une diminution généralisée du niveau marin. La formation de la Pangée conduit à la **réduction** de la surface des mers très **peuplées**.

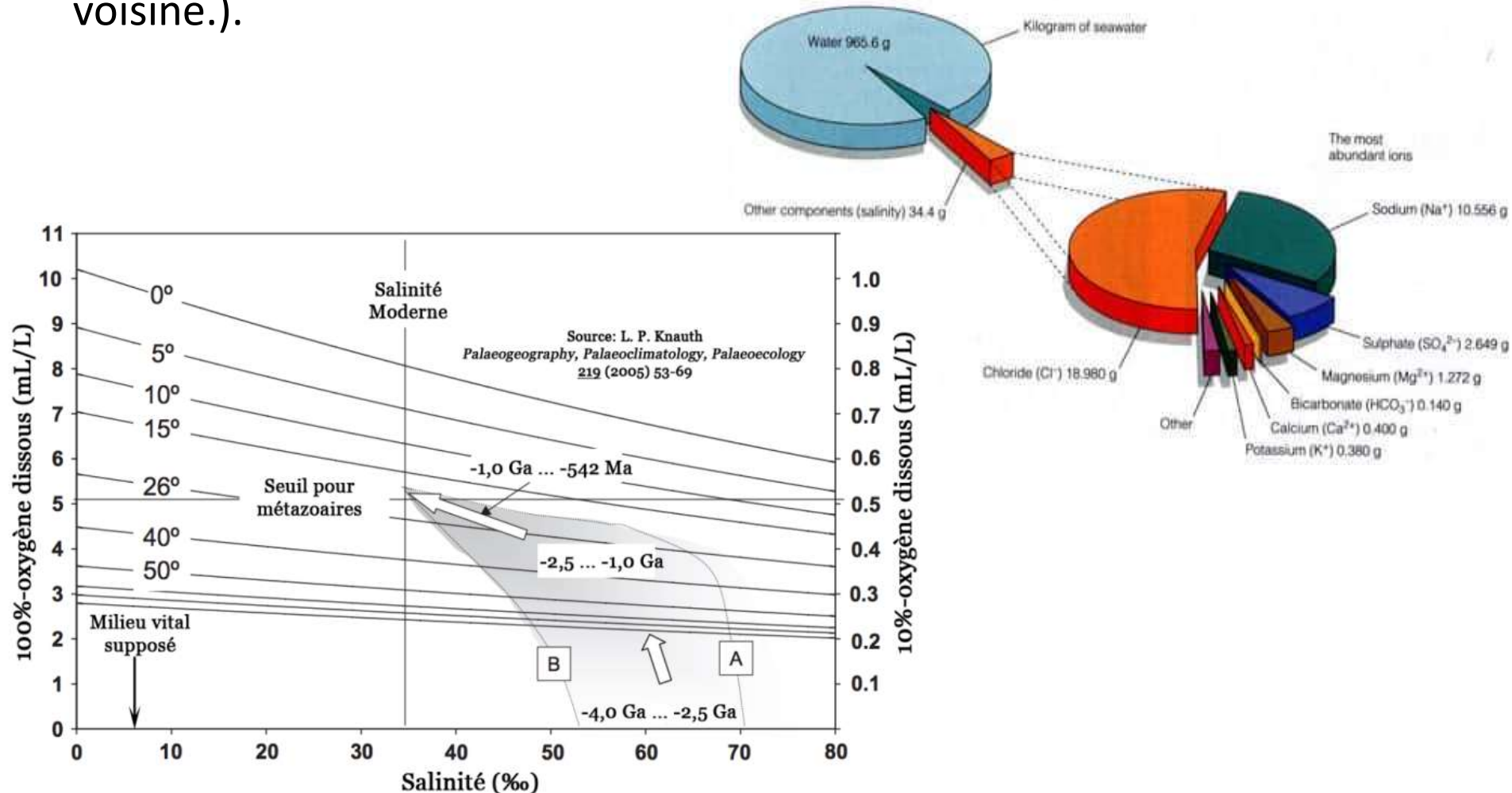
La variation du niveau de la mer (abaissement de 250 m du niveau marin) met en place des mers peu profondes aux **eaux stagnantes et chaudes**, **peu oxygénées** et donc **défavorables** à la **vie animale**.



les causes probables de la crise du Permien - Trias

3. La chute de salinité des eaux océaniques.

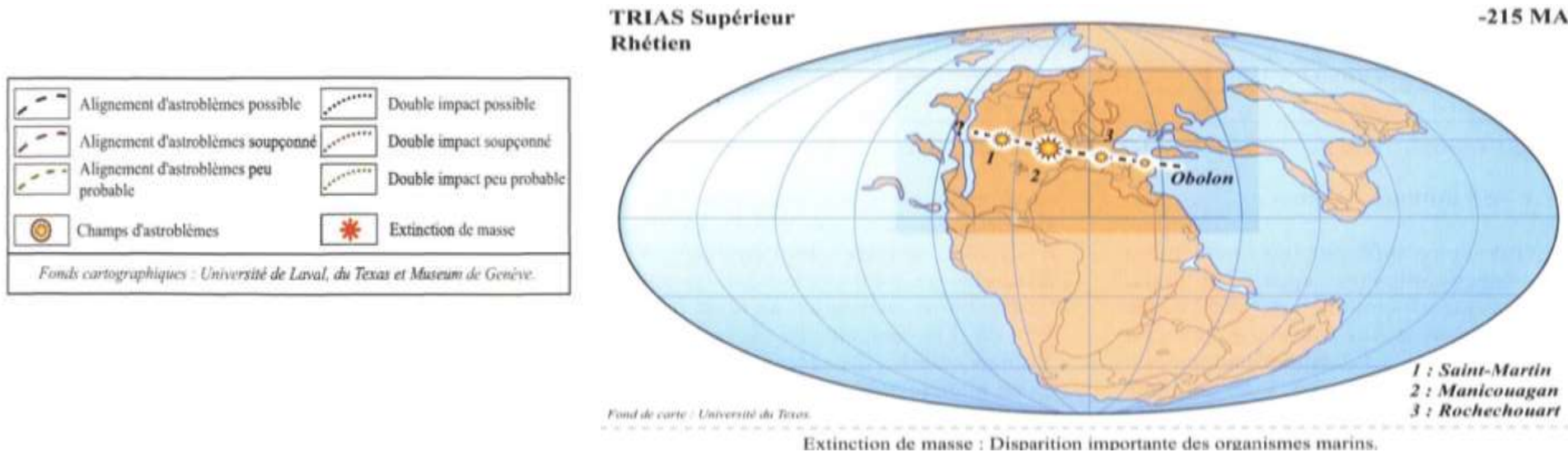
La chute de salinité peut expliquer la raréfaction ou l'extinction d'organismes marins sensibles aux variations de salinité (animaux sténohalins = qui ne peut vivre que dans les eaux de salinité constante ou voisine.).



les causes probables de la crise du Permien - Trias

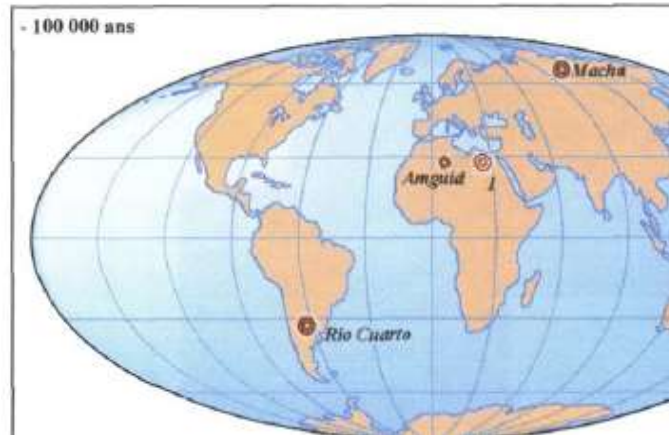
4. Une collision d'une météorite avec la Terre ???

On observe un réchauffement planétaire généralisé : passage d'un climat avec glaciation à un climat chaud semi-aride sans glaciation (du Permien supérieur au Trias inférieur).

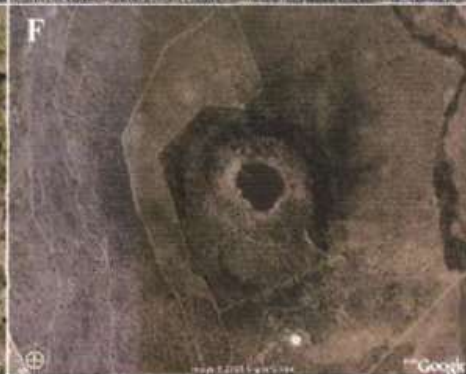
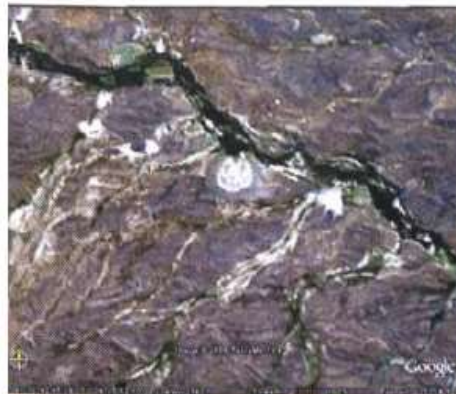


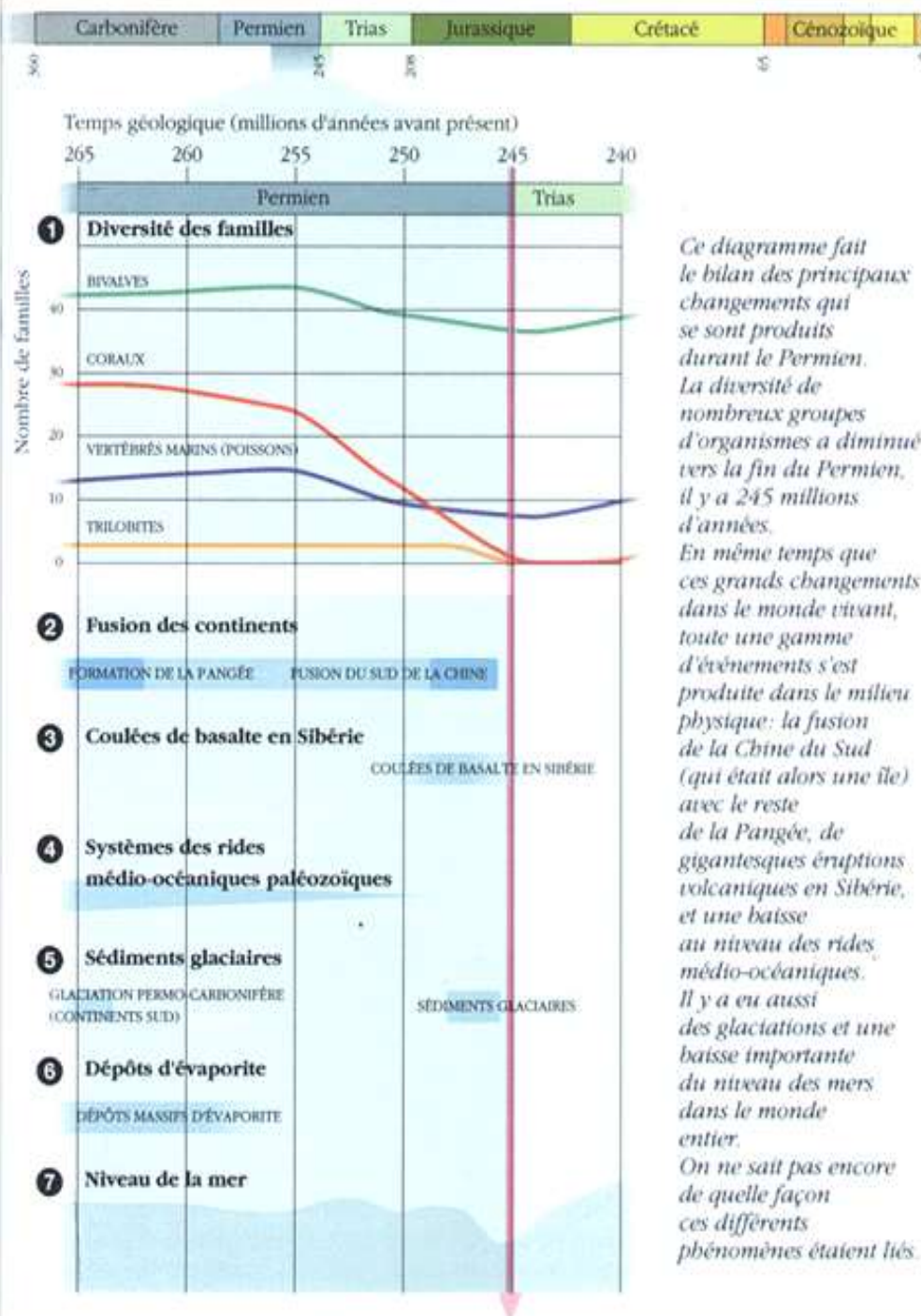
Les alignements des astroblèmes du Trias.

Astroblèmes récents



- A - Kalkkop : 640 m de diamètre ;
- B - Zhamanshin : 13,5 km ;
- C - Amguid : 450 m ;
- D - Iturralde : 8 km ;
- E - New Quebec / Pingualuit : 3,44 km ;
- F - Tswaing : 1,13 km ;
- G - Lonar : 1,83 km ;
- H - Henbury : 157 m ;
- I - Veevers : 80 m ;
- J - Rio Cuarto : 4,5 km ;
- K - Odessa ; 168 m ;
- L - Sirente : 140 m.





Ce diagramme fait le bilan des principaux changements qui se sont produits durant le Permien. La diversité de nombreux groupes d'organismes a diminué vers la fin du Permien, il y a 245 millions d'années. En même temps que ces grands changements dans le monde vivant, toute une gamme d'événements s'est produite dans le milieu physique : la fusion de la Chine du Sud (qui était alors une île) avec le reste de la Pangée, de gigantesques éruptions volcaniques en Sibérie, et une baisse au niveau des rides médio-océaniques. Il y a eu aussi des glaciations et une baisse importante du niveau des mers dans le monde entier. On ne sait pas encore de quelle façon ces différents phénomènes étaient liés.

Cambrien (514 Ma).

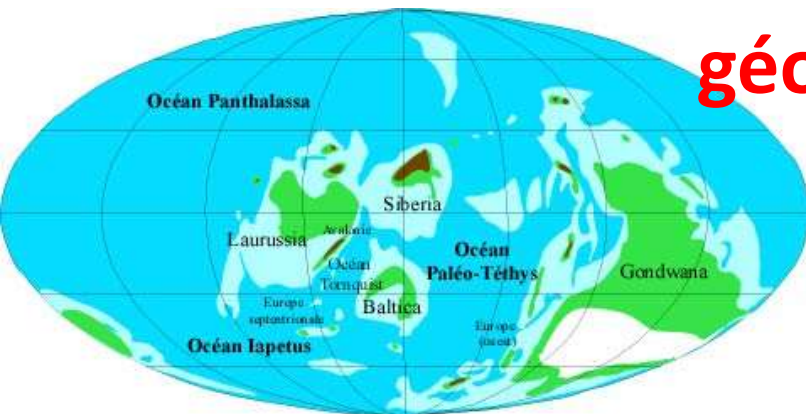


Dévonien inf. (390 Ma).

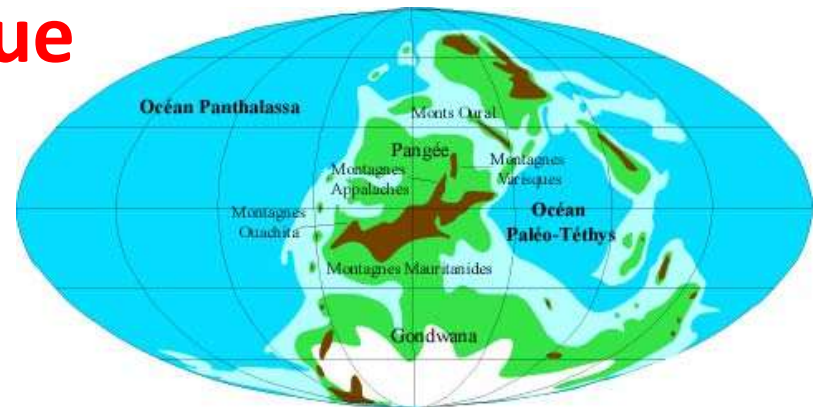


Evolution Paléo- géographique

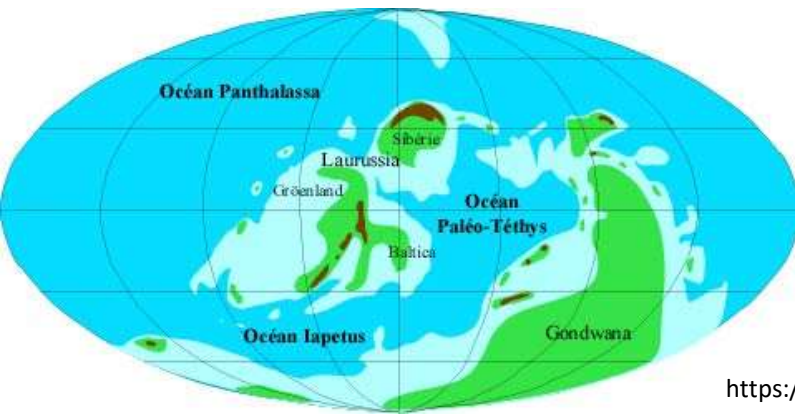
l'Ordovicien sup. (458 Ma).



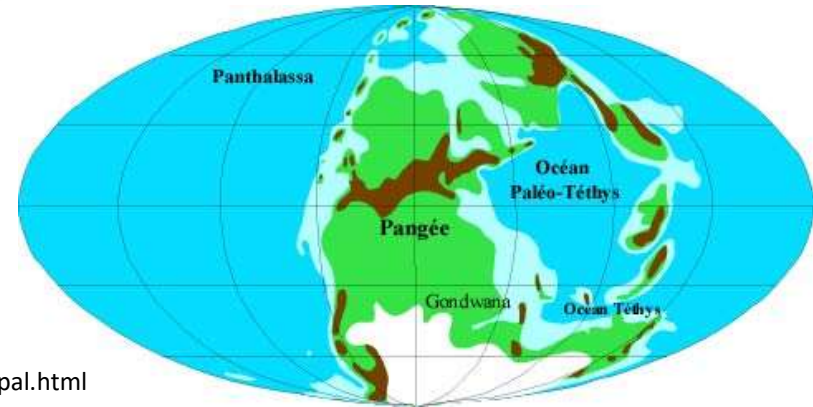
Carbonifère sup. (306 Ma)



Silurien inf. (433 Ma).



Permien sup. (255 Ma)



- Continents
- Reliefs
- Marges continentales
- Calottes glaciaires
- Océans