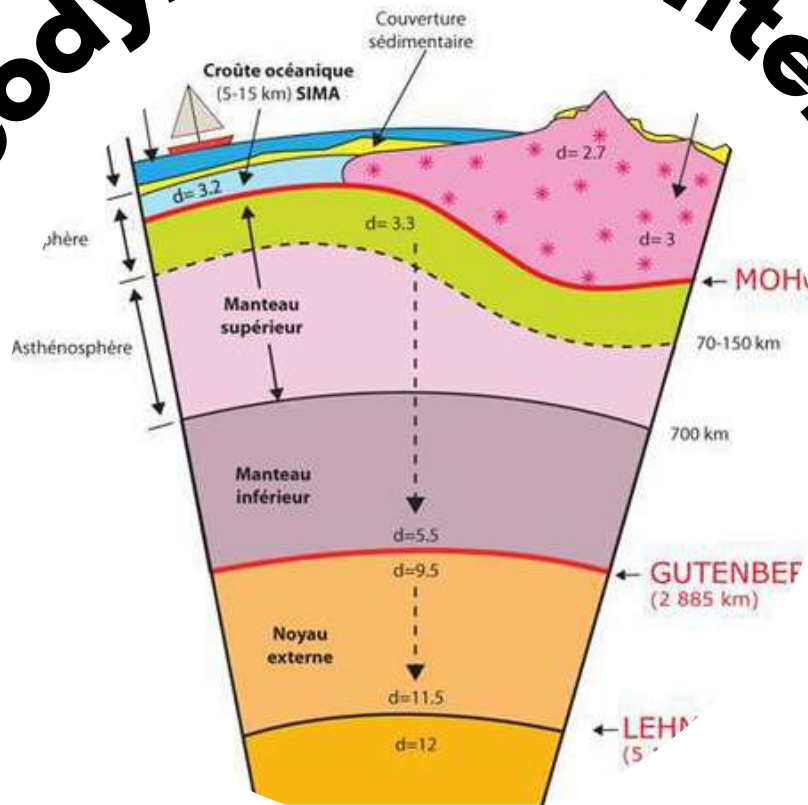


Géodynamique Interne



SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE



Shop



- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



Etudier



Visiter [Biologie Maroc](http://www.biologie-maroc.com) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



Emploi



- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE

Géodynamique Interne

Prof. Rachid HLILA

Département: Géologie

Chapitre 1: Dérive des continents

**Filière: Sciences de la Vie et de la Terre
(SVT, Semestre 2), Module M11
2020-2021**

COURS DE GÉODYNAMIQUE INTERNE

- **Chapitre 1:** Dérive des continents (Théorie de Alfred Wegner).
 - **Chapitre 2:** La tectonique des Plaques (plaques lithosphériques, nature, limites et mouvements)
 - **Chapitre 3:** Les séismes.
-
- **Chapitre 4:** Le volcanisme (définitions, différents types de volcans, le volcanisme des dorsales océaniques; le volcanisme des zones de subduction, le volcanisme des points chauds).
 - **Chapitre 5:** Le Magmatisme (notion de magmas, plutonisme, volcanisme) .
 - **Chapitre 6:** Le métamorphisme (définition et facteurs du métamorphisme, différents types de métamorphisme) .

L'Homme a toujours été soumis aux différents risques naturels:

- Tremblements de terre, (Iran, Turquie, Inde, Japan, chili, Hawaii etc..)
- Eruptions volcaniques,
- Raz-de- marée (TSUNAMI, 26 décembre 2004 en Indonésie, Mars 2011 au Japan/Asie etc..).
- Chutes de météorites,
- Glissements de terrains (Amérique latine, etc..)
- Intempéries et
- Inondations etc.

Mais!!! Jusqu'à quel point est-il possible de les prévoir?

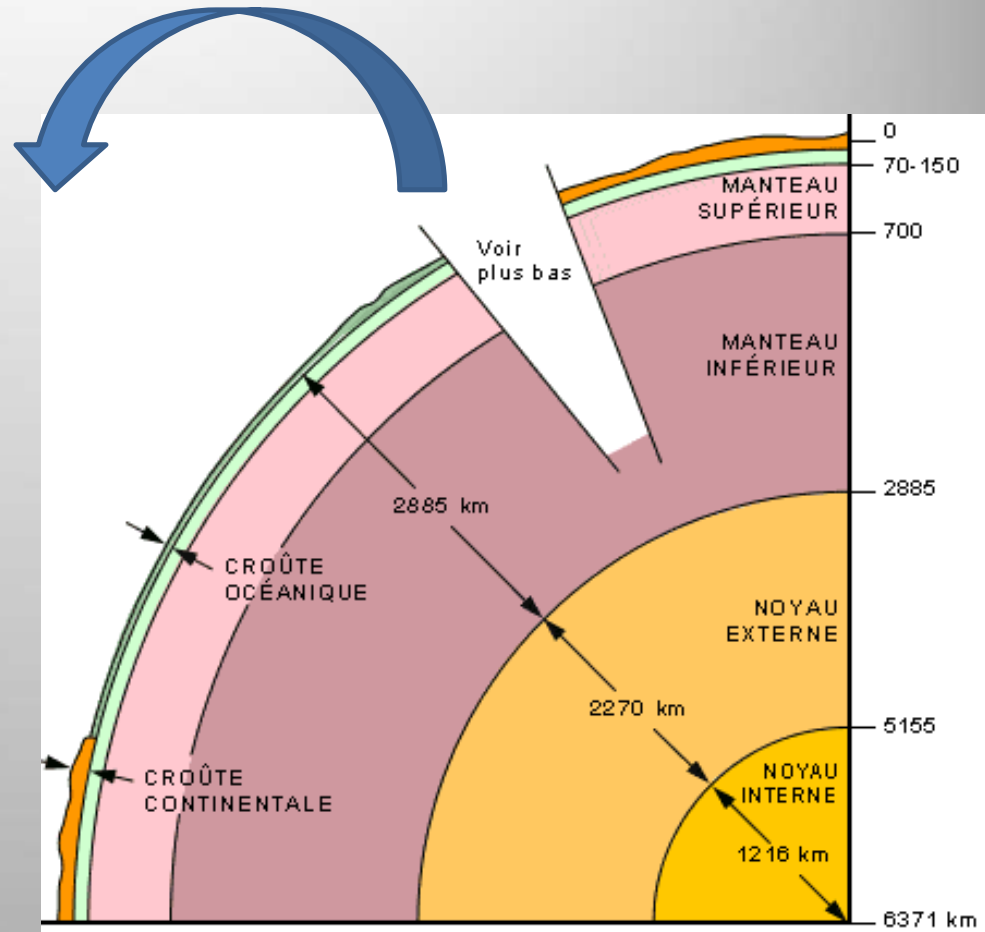
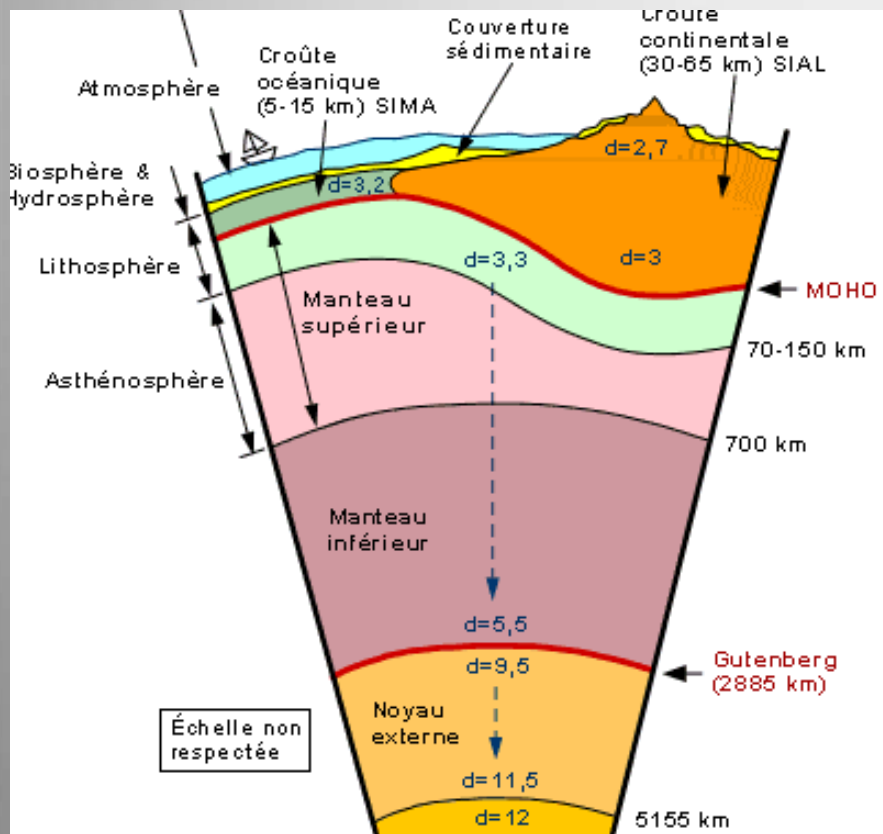


Nous protéger pour subsister

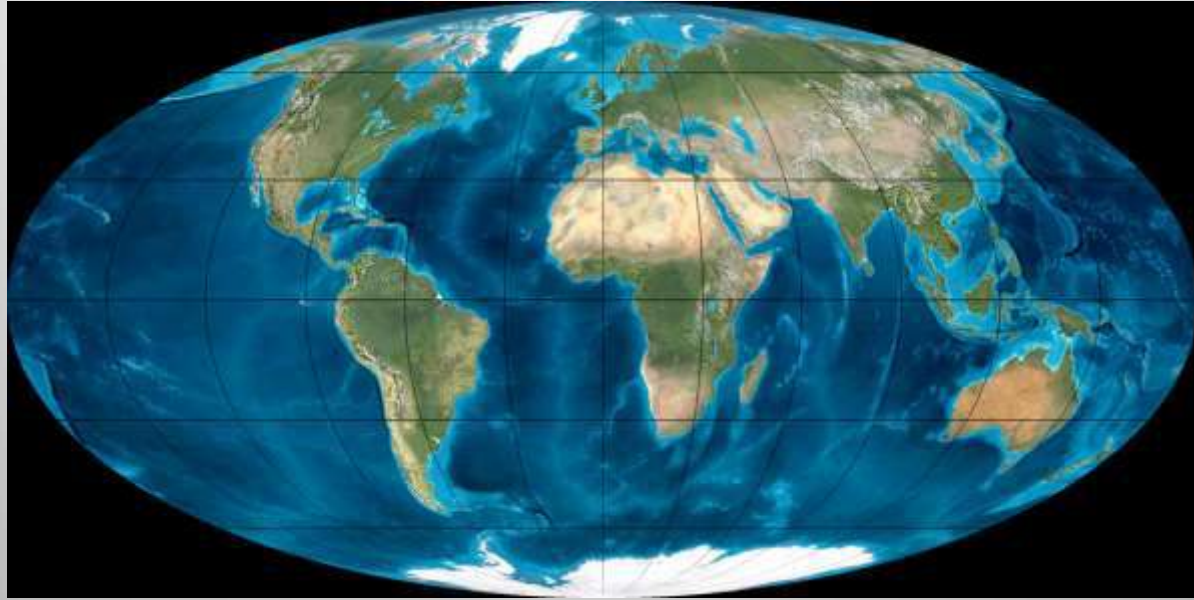


Pour répondre à cette question, L'Homme tente comprendre les différents processus en relation avec la dynamique interne de la terre

Rappel sur la structure interne de la terre



Dérive des continents



Répartition et disposition des continents à l'état actuel

Est-ce que les continents étaient depuis toujours disposés de la sorte, les uns par rapport aux autres ?

Non!!!



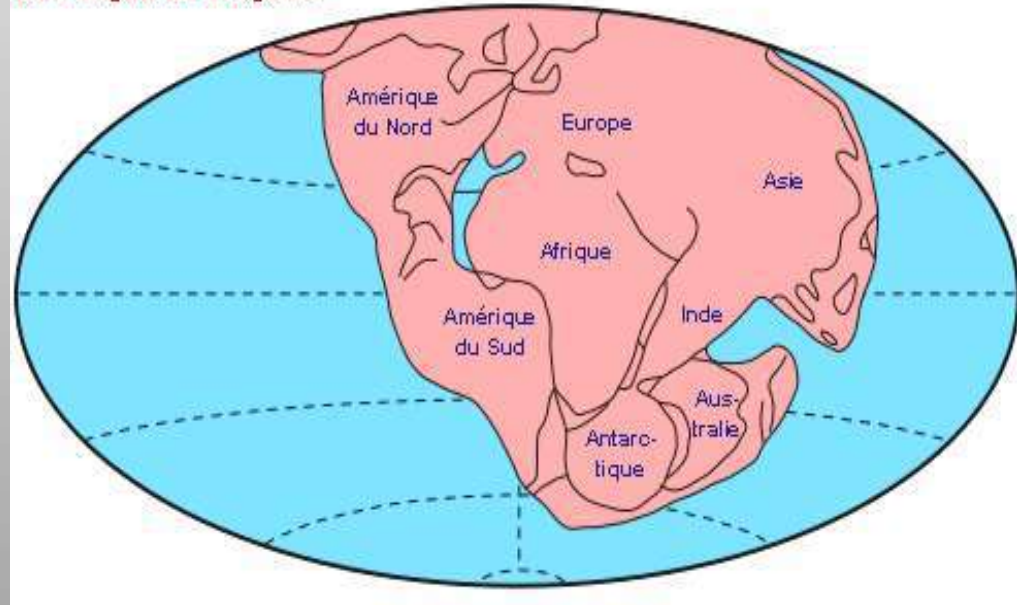
Alfred Wegener (1880-1930):
Physicien et météorologiste
allemand. Il était un scientifique de
son siècle, possédant une large
gamme de connaissances en
géologie, géophysique, astronomie
et météorologie.

Concept de la dérive des continents (1912)?



Les continents doivent se
déplacer les uns / aux autres: la
croûte continentale ou « sial »
flotte sur une couche sous-jacente:
« sima ».

La Pangée de Wegener



La Pangée de A. Wegener



Alfred Wegener (1880-1930):
Physicien et météorologiste
allemand. Il était un scientifique de
son siècle, possédant une large
gamme de connaissances en
géologie, géophysique, astronomie
et météorologie.

Concept de la dérive des continents (1912)?

Mais !!! Cette théorie ne fût admise facilement par la communauté scientifique (géophysiciens) car:

- 1) Wegener ne disposait d'arguments fiables et convaincants: le moteur déclenchant est la force centrifuge créée par la rotation de la terre. Or, celle-ci reste relativement trop faible pour ...**
- 2) Wegener ne disposait pas d'informations suffisantes comme il est actuellement concernant la structure interne de la terre (données sismologiques, flux thermique, géomagnétisme etc..)**

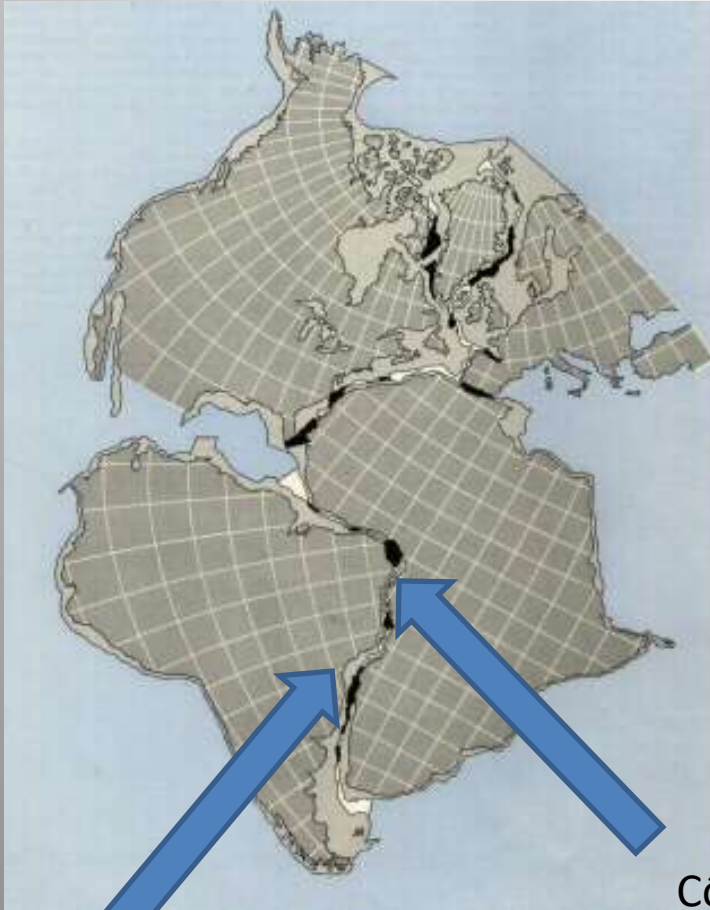


Wegener ne pouvait donc expliquer de manière satisfaisante et convaincante le mécanisme et la cause de cette dérive qui reste
une énigme à cette époque

Ce n'est que 50 ans plus tard qu'on a pu apporter les arguments décisifs de la dérive des continents



Arguments morphologiques



Côte Est Américaine

Côte Ouest Africaine

Emboîtement des continents les uns dans les autres tel un puzzle:

Ex. les côtes ouest africaines et des côtes est sud américaines où l'on observe un ajustement des continents et parallélisme des lignes côtières.

La majeure partie des continents ne formaient qu'un seul continent, c'est :

La PANGÉE de A. WEGENER.



Arguments géologiques



Formations
glaciaires



Correspondance des
Structures géologiques



Arguments
paléontologiques



Arguments
Paléomagnétiques

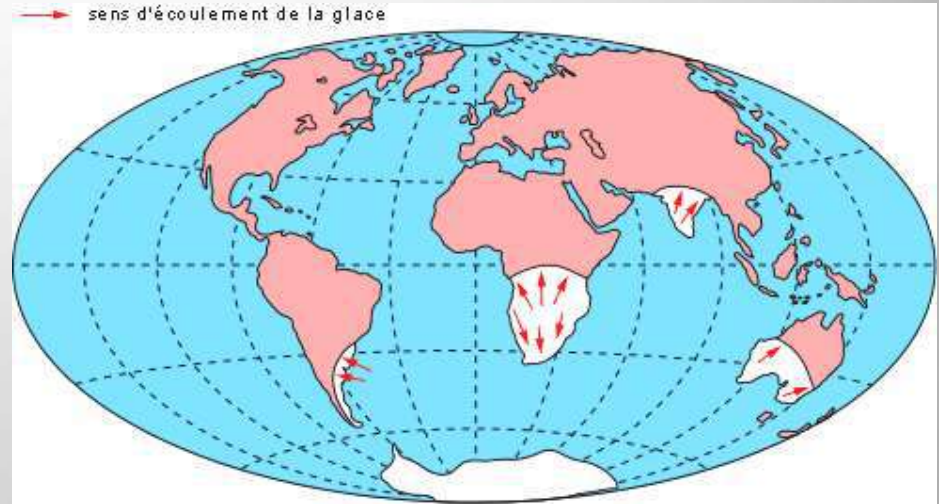
Formations glaciaires

Marques de glaciation datant de **250 M.a** sur certains continents.

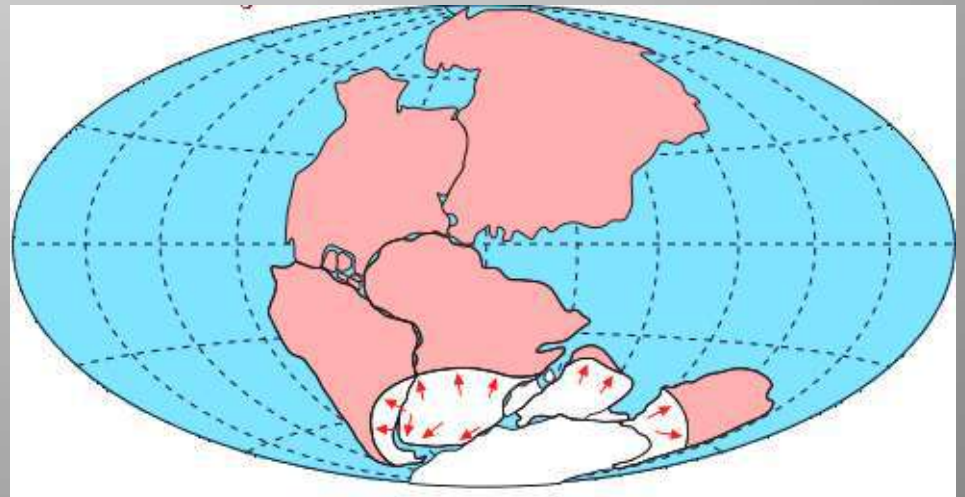
Il est plus qu'improbable qu'on puisse avoir des zones de glaciation dans les zones tropicales: Afrique du sud et l'Inde.

En plus le sens d'écoulement de la glace ne peut se faire de l'extérieur des continents vers l'intérieur c'est à dire des parties basses vers les parties hautes: Amérique du sud, Afrique du sud, Inde et Australie.

Existence d'une **calotte glaciaire au pôle sud de la Pangée de Wegener**
Avec un écoulement de la glace qui se fait à la périphérie de la calotte glaciaire.

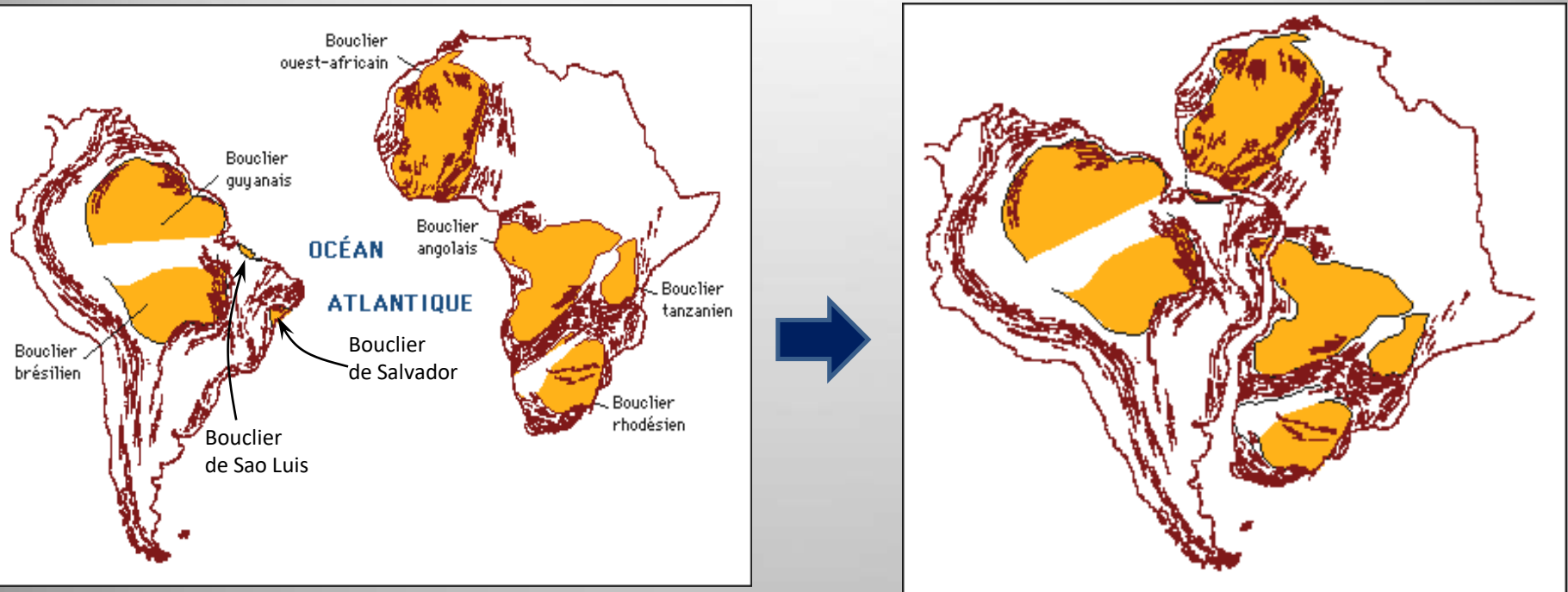


Répartition des traces de formations glaciaires dans les continents à l'état actuel.



Solution de Wegener et situation d'une calotte glaciaire dans le pôle Sud.

Correspondance des structures géologiques

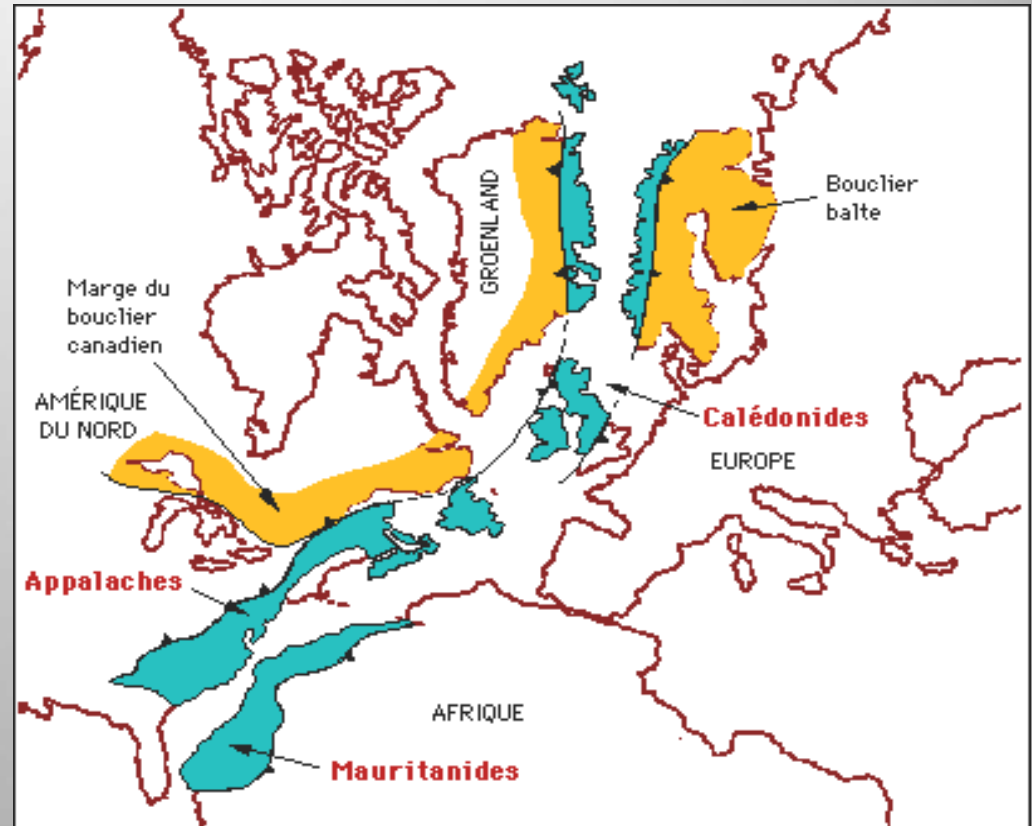


Distribution des boucliers (blocs continentaux de plus de 2 G.a) de part et d'autre de l'Atlantique dans l'Afrique et l'Amérique du Sud. Correspondance des structures géologiques (cratons et chaînes récentes) après rapprochement des deux continents. Les deux petits morceaux de boucliers de São Luis et de Salvador au Brésil se rattachent respectivement aux boucliers ouest-africain et angolais. Les chaînes récentes (650 – 450 Ma) se correspondent également.

Correspondance des structures géologiques

Correspondance des structures géologiques entre **Mauritanides**, **Calédonides** et les **Appalaches**.

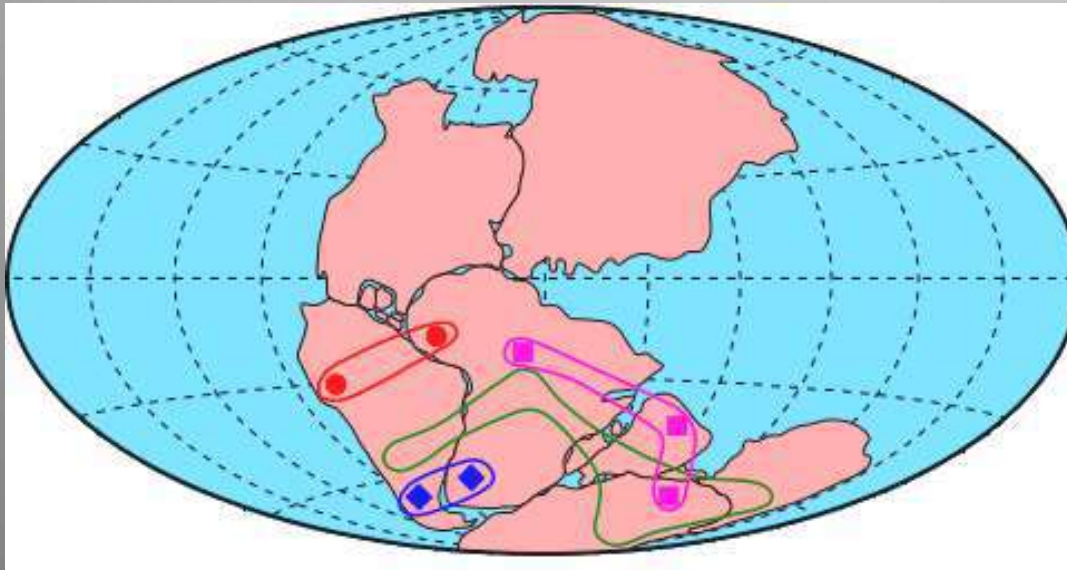
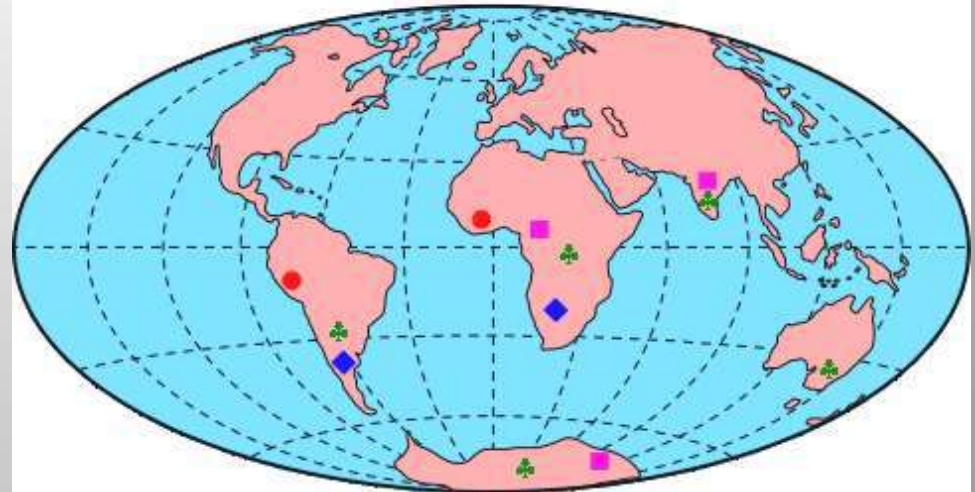
Ces trois chaînes formées en même temps entre **470** et **350 Ma.** ont des structures géologiques identiques



Arguments paléontologiques

Répartition des **traces fossiles de plantes et d'animaux** du Permien (240-260Ma) dans divers continents à l'état actuel.

- *Cynognathus*: reptile prédateur terrestre ayant vécu il y a 240 Ma
- ◆ *Mesosaurus*: petit reptile de lacs d'eau douce, il y a 260 Ma
- *Lystrosaurus*: reptile terrestre ayant vécu il y a 240 Ma
- ♣ *Glossopteris*: plante terrestre d'il y a 240 Ma



Solution de Wegener (reconstitution d'après Bullard et al., 1968).

Arguments Paléomagnétiques

Certaines roches fossilisent le champ magnétique ancien (aimantation rémanente)



Retrouver les positions anciennes des pôles magnétiques par rapport aux continents



Détermination de la position relative du pôle et d'un continent à différentes époques.

Sur l'Amérique du Sud, prélèvement de roches d'âges différents: 500, 330, 300, 250, 200, 65, 35 Ma.

Toutes ces roches indiqueront une direction unique du pôle si le continent était resté immobile.

Les mesures faites montrent que la direction du pôle avait changé à travers les temps géologiques mais puisque le pôle magnétique n'avait pas changé de direction durant ces temps c'est le continent qui devrait donc bouger.



Détermination des pôles à une même époque sur plusieurs continents.

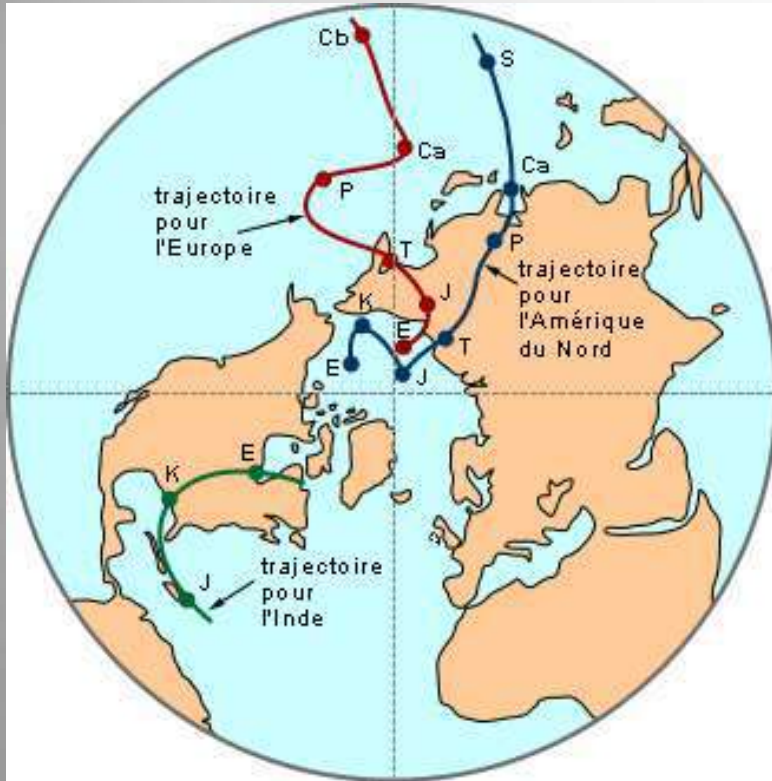
Prélèvement sur plusieurs continents (Afrique, Amérique du sud et l'Australie) des roches de même âge p.ex. 180 Ma.

Les études faites ont montré que la position et la direction des pôles ne sont pas identiques. Comme les pôles sont plus ou moins fixes cette divergence est le résultat de la migration des continents et non pas des pôles.

Pour faire coïncider les différents pôles magnétiques, il faut déplacer les continents

Le paléomagnétisme est un argument très fiable de la dérive des continents

Une vue de l'hémisphère Nord centrée sur le pôle Nord magnétique, selon la géographie actuelle.



Le trait rouge indique la trajectoire apparente du pôle nord magnétique terrestre établie à partir de plusieurs mesures du paléomagnétisme sur des échantillons datant de l'Éocène au Cambrien, prélevés sur le continent européen.

En trait bleu, c'est la trajectoire établie à partir d'échantillons datant de l'Éocène au Silurien, prélevés sur le continent nord-américain.

En trait vert, c'est la trajectoire établie à partir d'échantillons datant de l'Éocène au Jurassique, prélevés en Inde.

E=Éocène (50 Ma); J=Jurassique (175 Ma); T=Trias (225 Ma); P=Permien (260 Ma); Ca=Carbonifère (320 Ma); S=Silurien (420 Ma); Cb=Cambrien (530 Ma).

Deux choses apparaissent anormales ici !!!!

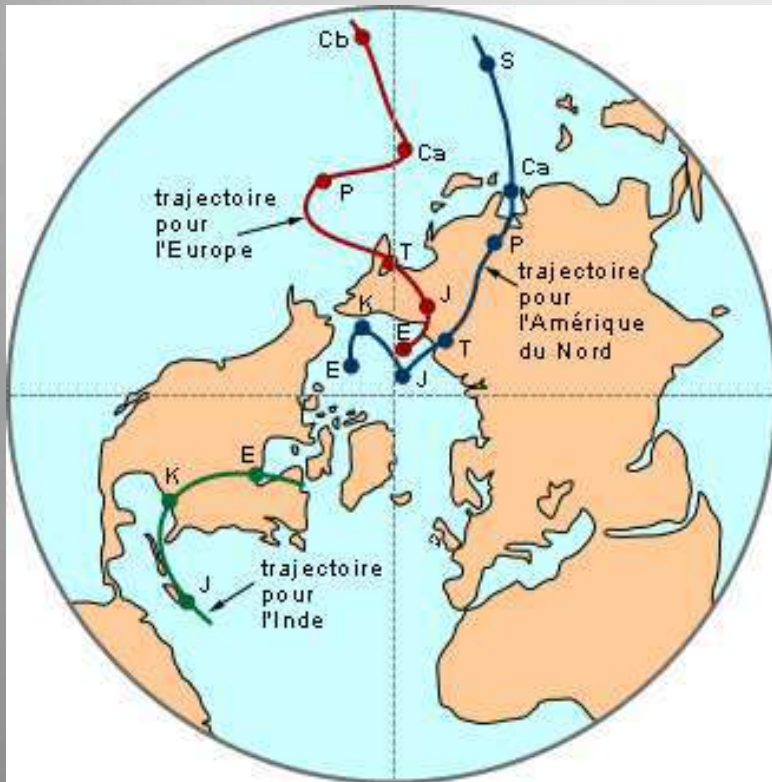


1- Les trois trajectoires ne coïncident pas;
il devrait pourtant n'y avoir qu'une seule trajectoire puisqu'il n'y a qu'un seul pôle nord magnétique terrestre;



2- Plus on recule dans le temps, plus le pôle magnétique s'éloigne du pôle géographique;

Une vue de l'hémisphère Nord centrée sur le pôle Nord magnétique, selon la géographie actuelle.



Or, on sait aujourd'hui que même si le pôle magnétique terrestre se déplace par rapport au pôle géographique, ce déplacement est minime; les trajectoires représentées ici sont donc beaucoup trop longues pour être réalistes.



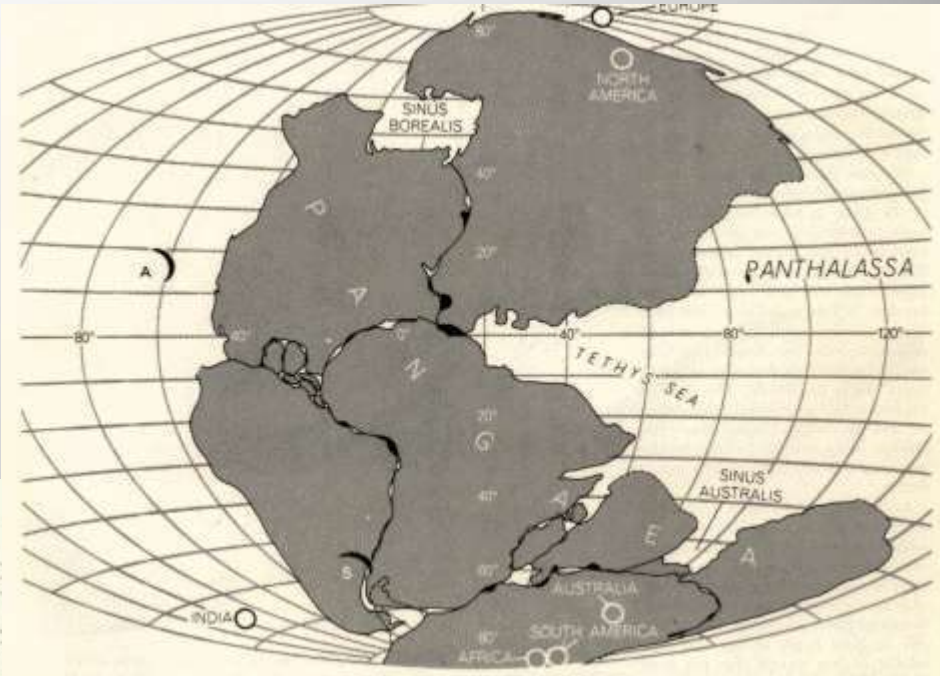
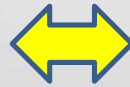
La seule façon de résoudre ce problème de l'apparente promenade des pôles à travers les temps géologiques et de leur manque de concordance selon que les données viennent d'un continent ou l'autre est de déplacer les masses continentales les unes par rapport aux autres.

Modèles de la Dérive des continents

Études stratigraphique, paléomagnétique, géophysique, paléontologique etc.

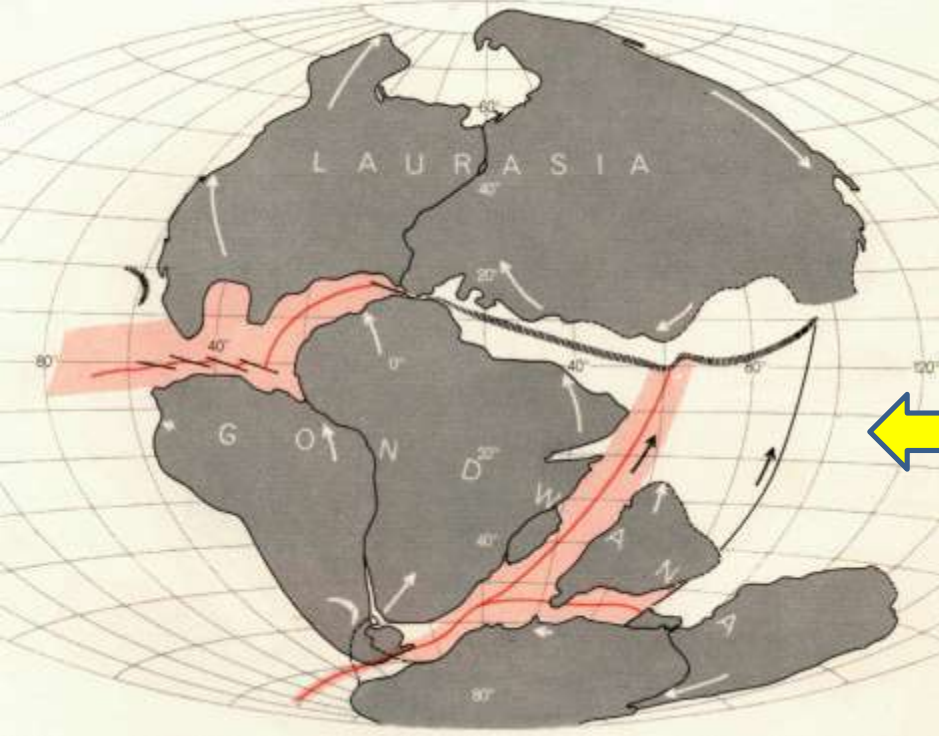
Epoque triasique (il y a 240 millions d'années)

Il n'existait qu'un continent (la Pangée), un océan (la Panthalassa) et une mer (la Téthys) qui est l'ancêtre de notre Méditerranée actuelle



Epoque fin triasique (il y a 180 millions d'années)

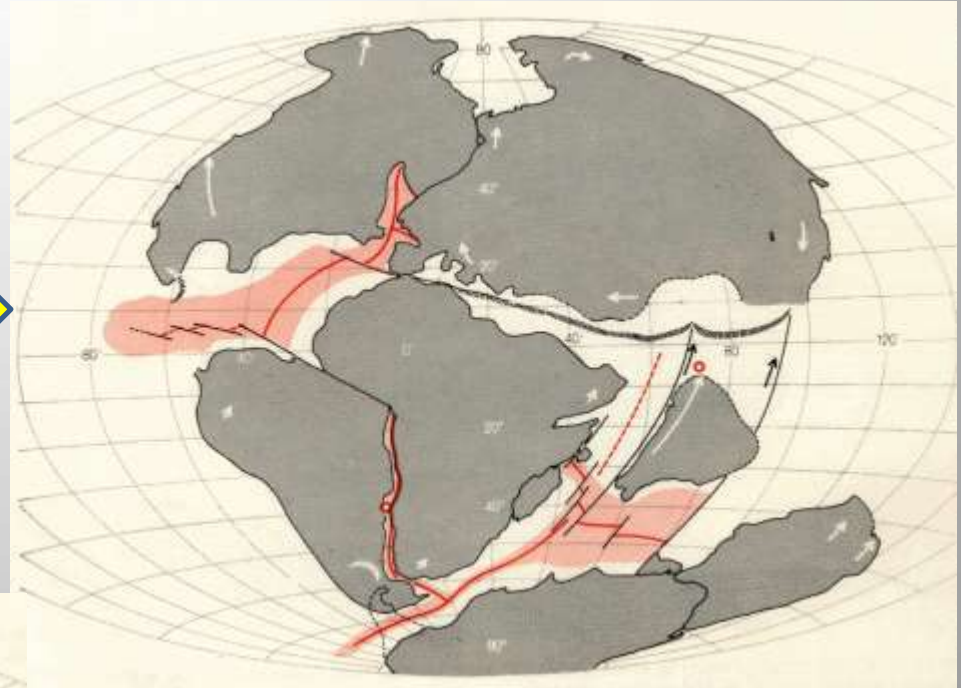
La Pangée s'est fracturée et deux continents sont apparus: la Laurasia au nord (ancêtre de l'Amérique du Nord et de l'Eurasie) et le Gondwana au sud (ancêtre de l'Amérique du Sud et de l'Afrique). A la même époque, l'Inde se détache de l'Afrique, ainsi que l'Antarctique et l'Australie.



Modèles de la Dérive des continents

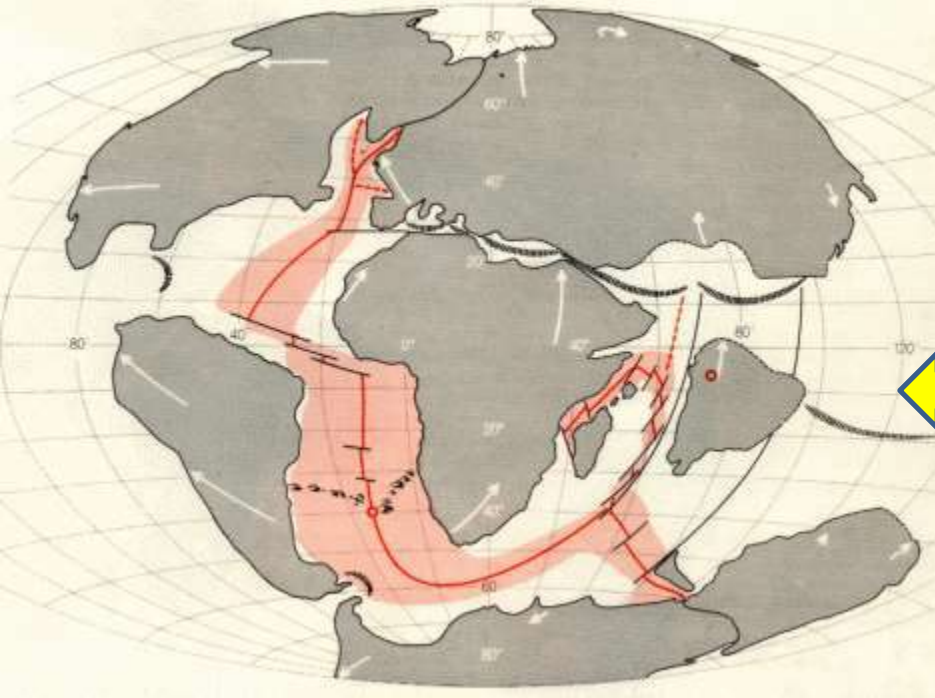
Epoque Jurassique (135 millions d'années)

La Laurasia se fracture laissant place à l'ouverture de l'Atlantique Nord. La Téthys se ferme. Le Gondwana se fissure et débute la séparation de l'Amérique du Sud et de l'Afrique. Inde, Antarctique et Australie continuent à migrer et se détacher.



Epoque Crétacé (il y a 65 millions d'années)

Amérique du Sud et Afrique se sont largement séparés, laissant place à l'ouverture de l'Atlantique Sud. Inde, Antarctique et Australie continuent leur dérive. La Téthys se ferme de plus en plus.



Le scénario se perpétue jusqu'à nos jours pour aboutir à la géographie que nous connaissons actuellement.

Bon courage



LIENS UTILES 🙌

Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

