

Planisphère Pangée

MT12116



Plan

I. Introduction

II. Descriptif

III. Programmes concernés

IV. Modélisations réalisables

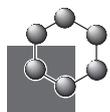
1ère partie : Reconstituer la Pangée

- A Indices morphologiques
- B Indices climatiques
- C Indices pétrographiques
- D Indices paléontologiques

2ème partie : Reconstituer la fragmentation de la Pangée

- A Première déchirure
- B Poursuite de la fragmentation
- C Masses continentales à la dérive et expansion océanique
- D Collisions
- E Zones de subduction
- F Prévoir le visage de la Terre dans l'avenir

V. Conclusion



I. Introduction :

La Terre est une planète active affectée de séismes qui sont des manifestations superficielles de la vie profonde de notre globe et qui amènent à un réarrangement très lent mais continu de la position des continents (quelques centimètres par an) à l'échelle des temps géologiques, les conséquences sont spectaculaires, ainsi entre -350 millions d'années (Ma) et -170 Ma, tous les continents étaient rassemblés en un seul : **la Pangée**.

Se posent alors les questions suivantes :

Comment s'est produite la fragmentation de ce super continent ?

Comment les océans naissent à partir d'une déchirure de continent ?

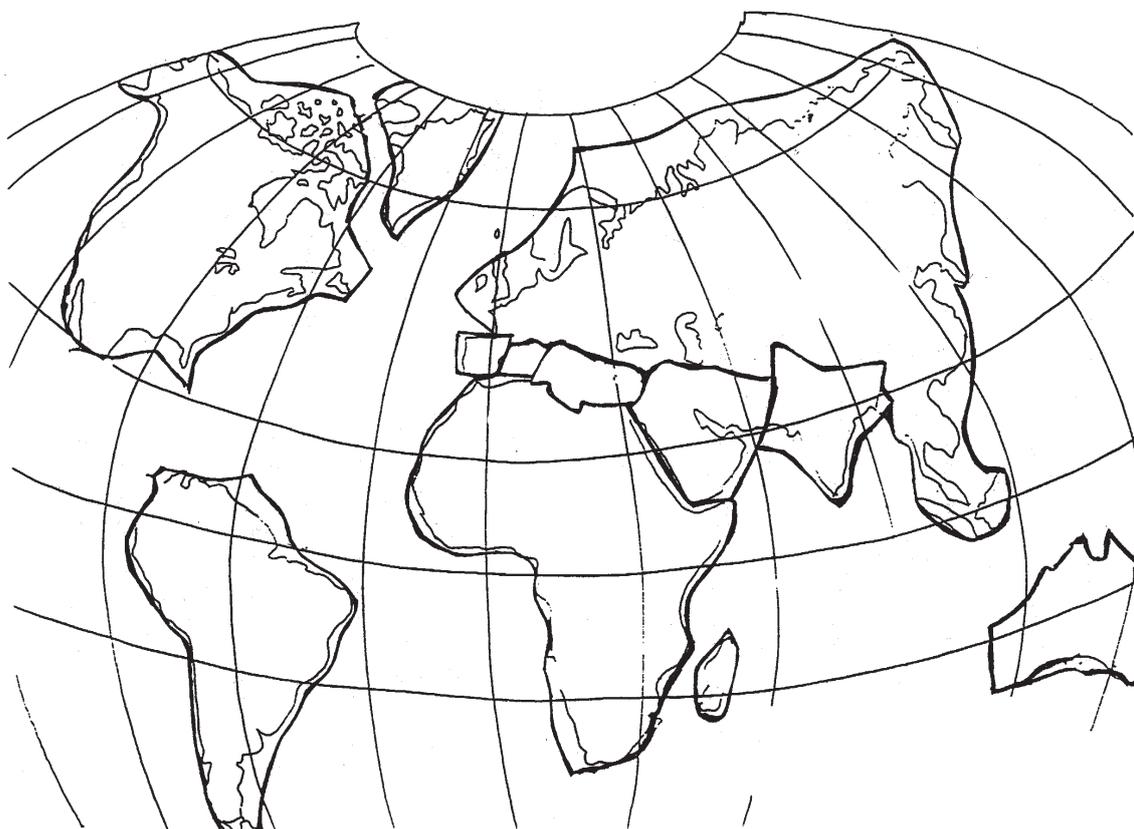
Que deviennent les masses continentales à la dérive ?

Peuvent-elles entrer en collision ?

Que deviennent les océans ?

Peuvent-ils se résorber ?

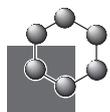
Le modèle constitue une bonne introduction à l'étude de la tectonique globale et permet de soulever ces nombreuses questions.



Document 1

Les continents avec le tracé des rivages (trait fin)

Et le rebord du plateau continental (trait épais)



II. Descriptif :

La maquette est composée des éléments suivants :

- 11 pièces intégrées sur 2 plaques transparentes en polypropylène. Les pièces sont sécables.

Dimensions de 1 plaque : 210 x 148,5 mm (L x l).

- 1 planisphère avec les repères longitude / latitude.

Il est conseillé de se munir de feutres effaçables afin d'annoter les pièces. Les éléments sont rétroprojectables.

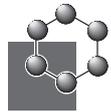
III. Programmes concernés :

Collège 4ème

- « Les mouvements des plaques assurent le déplacement des continents, l'ouverture et la fermeture des océans.
- L'affrontement des plaques dans les zones de convergence aboutit à la formation des chaînes de montagnes «.

Lycée

- « La reconstitution de l'Histoire géologique ».
- « La dynamique des masses continentales ».
- « De l'ouverture d'un océan à sa disparition ».



Document 2

La Pangée il y a 200 millions d'années



- 1 Afrique
- 2 Amérique du Sud
- 3 Amérique du Nord
- 4 Arabie
- 5 Madagascar
- 6 Antarctique

- 7 Inde
- 8 Australie
- 9 Promontoire Adriatique
- 10 Eurasie Bloc ibérique
- 11 Groenland

IV. Modélisations réalisables

1^{ère} partie

1- Reconstituer la Pangée

La maquette permet de rassembler l'ensemble des continents en une seule masse continentale la Pangée entourée par un unique océan La Panthalassa.

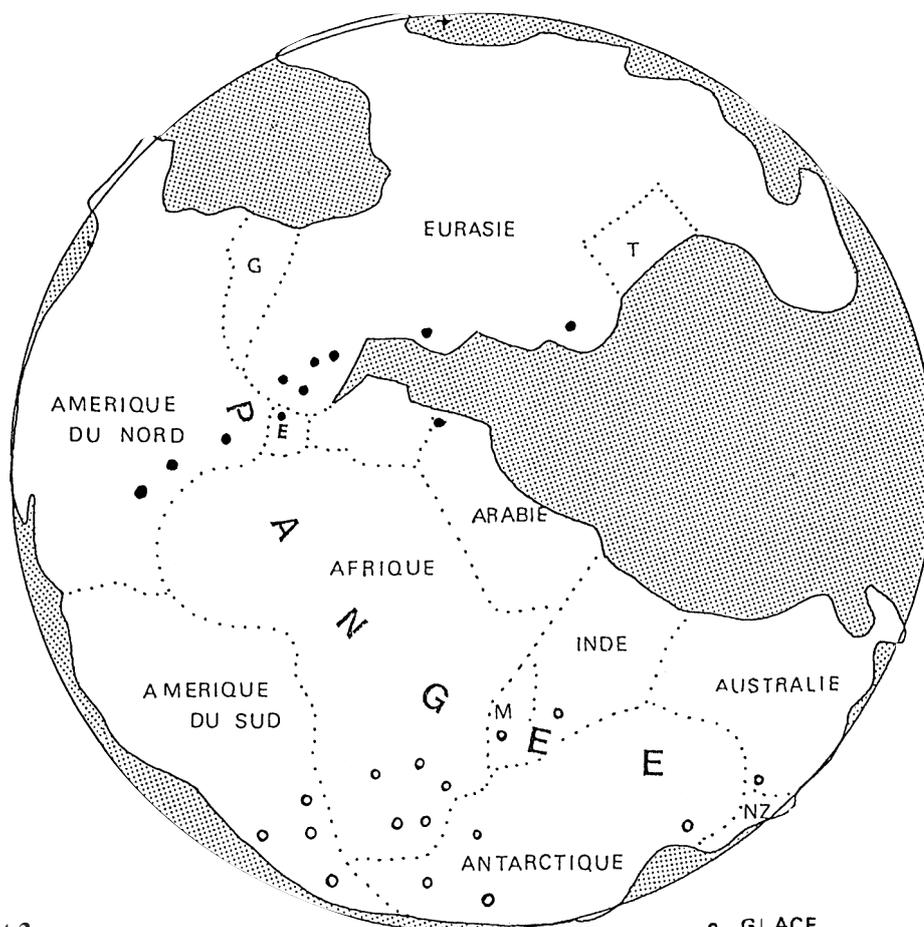
A- Les indices morphologiques

- Prendre les continents Afrique et Amérique du Sud et vérifier qu'ils ont des formes complémentaires (preuves morphologiques)
- Réunir sur la plaque support tous les continents actuels en une seule masse la Pangée en utilisant le plan d'assemblage (document 2) - constater que la concordance est satisfaisante.

B- Les indices climatiques

- Le grand océan, la Panthalassa qui entourait la Pangée insérait un bras de mer en forme de coin triangulaire connu sous le nom de Tethys et situé dans la région équatoriale. Indiquer cette mer par une flèche (document 2).

Remarque : Dans cette zone équatoriale, on a trouvé sur les continents Europe et Amérique du Nord, des gisements de charbons datant de 200 Ma. Ceci constitue une preuve climatique de la situation de ces continents (document 3) - Les plantes fossiles trouvées dans le charbon appartenaient à d'anciennes forêts tropicales humides.

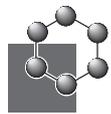


Document 3

Les indices climatiques (200 Ma)

○ GLACE

● CHARBON

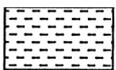


C- Preuves pétrographiques de l'existence de la Pangée

- Dessiner sur la maquette (au feutre effaçable) les cratons qui sont d'anciens blocs continentaux ayant plus de 2 milliards d'années ainsi que les ceintures de ces cratons (entre 450 et 650 Ma). Vérifier que ces morceaux de cratons se raccordent bien entre l'Amérique du Sud et l'Afrique (document 4).



Cratons ayant plus de 2 milliards d'années



Ceinture ayant entre 450 et 650 Ma

Document 4

Répartition des roches anciennes présentes en Amérique du Sud (2) et en Afrique (1)

D- Preuves paléontologiques

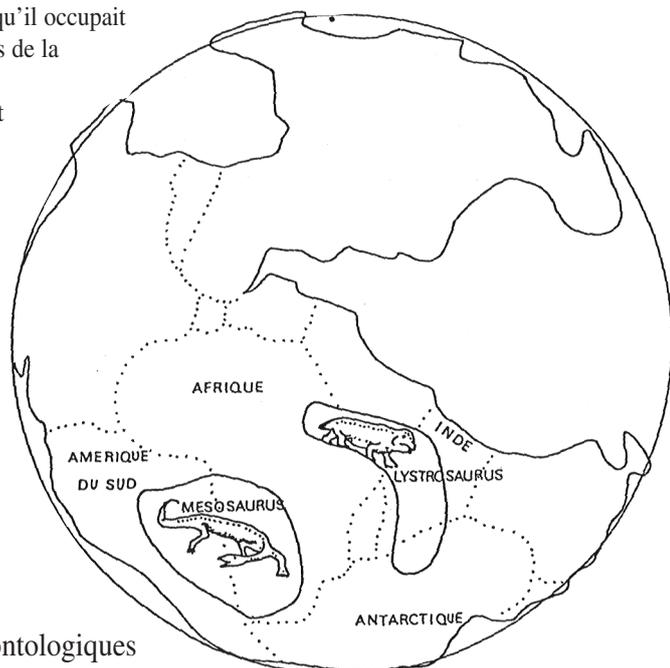
On trouve des fossiles identiques pour les périodes anciennes en Amérique du Sud et en Afrique alors que les faunes et les flores actuelles sont différentes.

- Dessiner les régions où se rencontrent les fossiles d'un reptile le Mésosaurus - Les restes de cet animal indiquent qu'il occupait d'abord un territoire unique qui fut fragmenté lors de la dérive des continents.

De même pour le reptile fossile Lystrosaurus dont l'aspect se rapproche de celui de l'hippopotame (document 5).

Remarque : Les océans sont de grandes étendues liquides qui représentaient des obstacles difficiles à franchir. Quand un bloc continental se casse en plusieurs morceaux, la conséquence biologique est l'isolement génétique de différents sous-ensembles faunistiques qui formaient autrefois une population homogène.

Des divergences morphologiques peuvent apparaître au sein d'une même espèce.

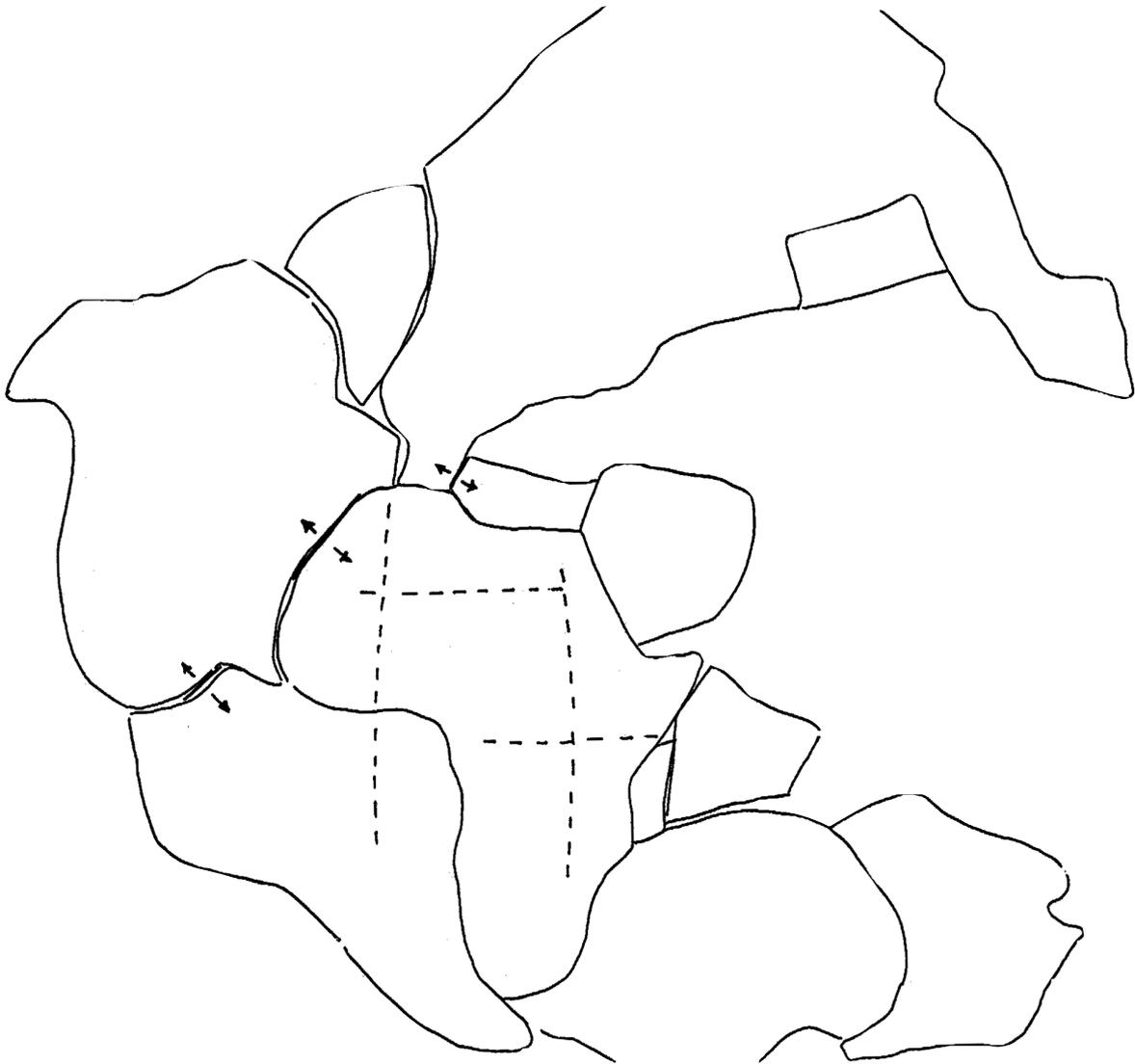


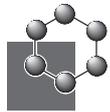
Document 5

Preuves paléontologiques

Document 6

Ouverture atlantique Nord
à -164 MA

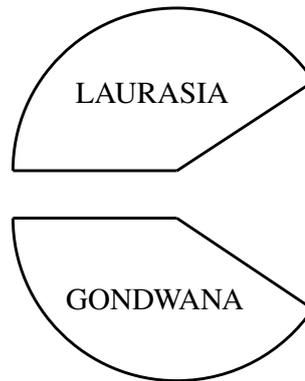
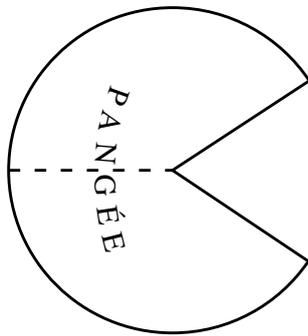


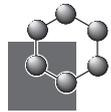
**2^{ème} partie****2- Reconstituer la fragmentation de la Pangée**

A la fin du Primaire, la Pangée s'est fracturée et ses différents morceaux ont envahi le pourtour de l'hémisphère océanique.

A- La première déchirure

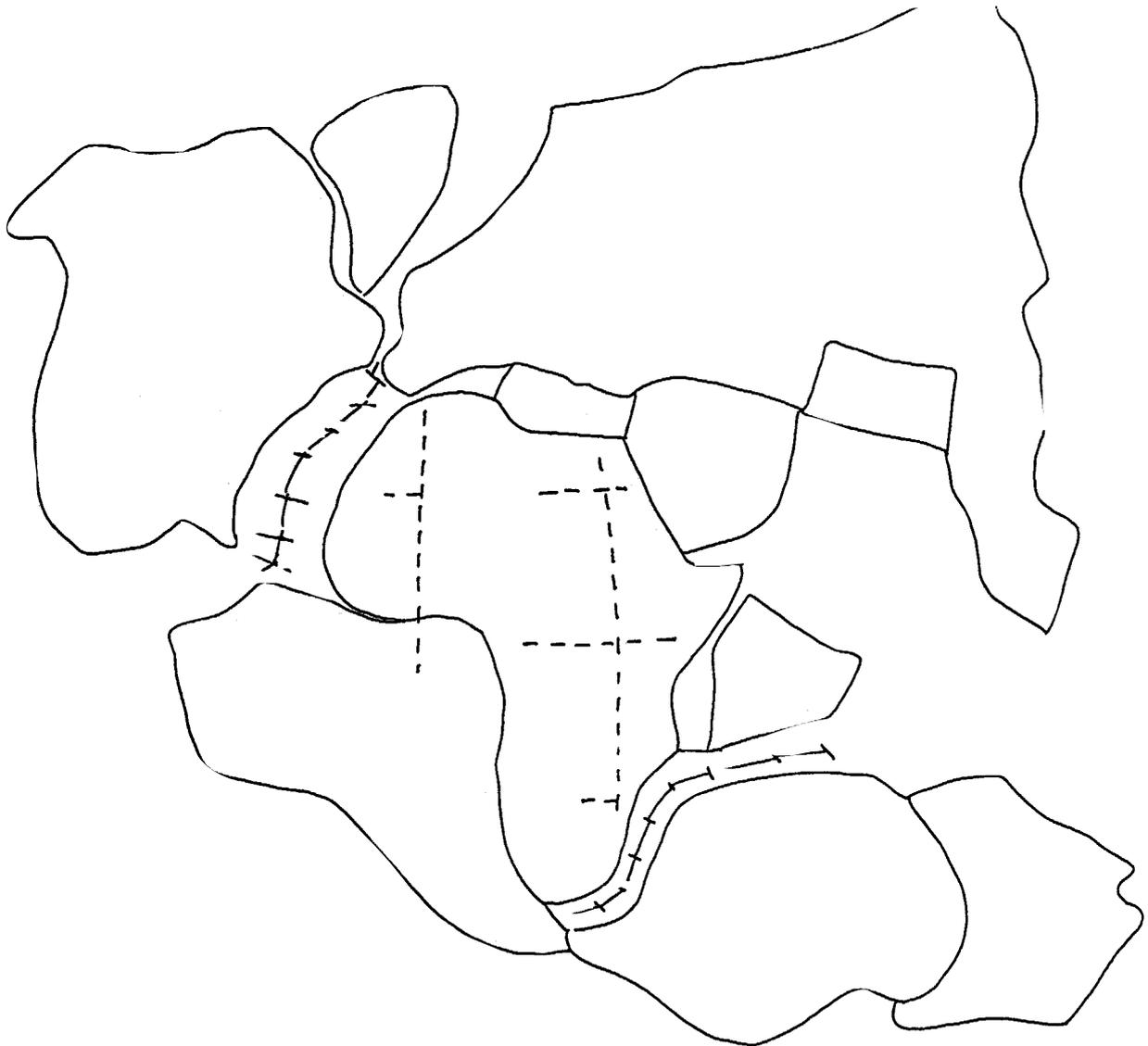
- Elle s'est produite à la pointe de la Téthys en un endroit où la Pangée était particulièrement étroite.
- Réaliser cette coupure sur la maquette : ouverture atlantique Nord, la Pangée se scinde en deux continents
- La Laurasia au Nord (Amérique du Nord+Eurasie)
- Le Gondwana au Sud (Amérique du Sud+Afrique+Antarctique+Inde)

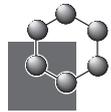




Document 7

Poursuite de l'ouverture de l'atlantique Nord
et océan Indien à -144 MA

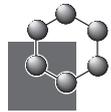




Document 8

L'atlantique Sud à -66 MA

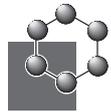




Document 9

Evolution de la dynamique
des fonds océaniques





B- La fragmentation de la Pangée se poursuit avec la création des Océans Atlantique et Indien au dépens de la Téthys qui s'est progressivement résorbée.

- Réaliser l'ouverture de l'océan Indien (document 7)
- Puis réaliser l'ouverture de l'Atlantique Sud séparant l'Amérique du Sud et l'Afrique (document 8)

C- Les masses continentales à la dérive et l'expansion océanique

- Ecarter peu à peu les continents en s'aidant du document 9. Il permet de suivre l'évolution de la dynamique des fonds océaniques.

L'Afrique est supposée rester fixe dans sa position actuelle (de fait, ce continent a peu bougé par rapport à l'axe de rotation de la Terre durant les 180 derniers millions d'années).

D'autre part, on peut rappeler que la croûte océanique se forme au niveau d'une dorsale (document 10). Elle est de plus en plus âgée au fur et à mesure que l'on s'éloigne de part et d'autre de la dorsale. Elle reste cependant beaucoup plus jeune que les cratons qui la bordent.

Document 10
 La Pangée
 il y a 200 MA

						
J	CI	CS	T	1	2	3

Jurassique

Crétacé inférieur

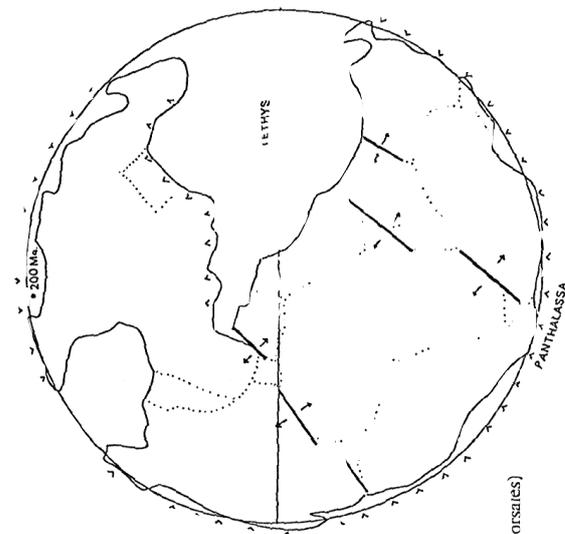
Crétacé supérieur

Tertiaire et quaternaire

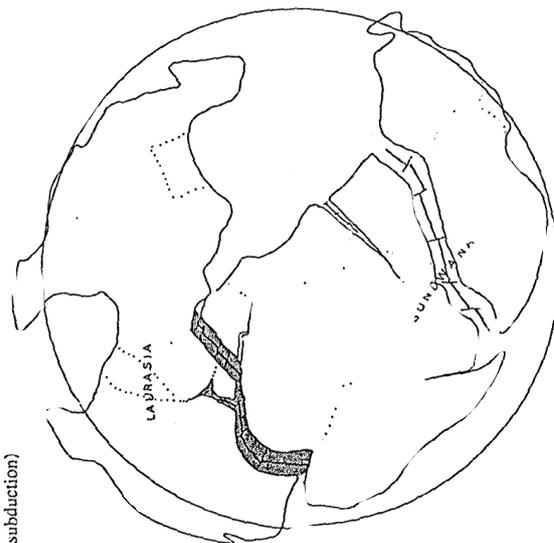
Ligne de création de plaques océaniques (dorsales)

Fautes transformantes

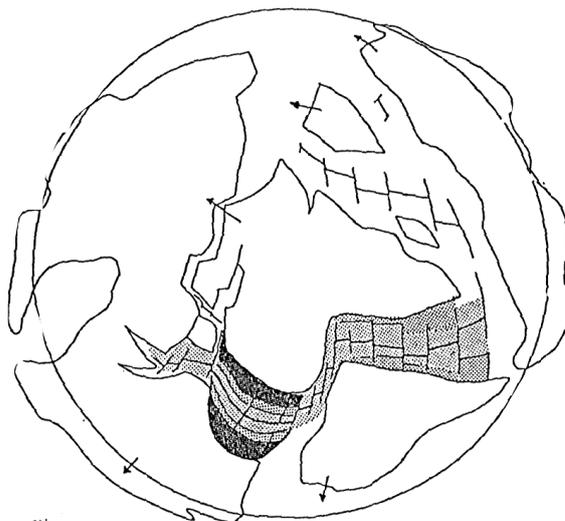
Ligne de disparition de plaques océaniques (subduction)
 ou zone de collisions de continents



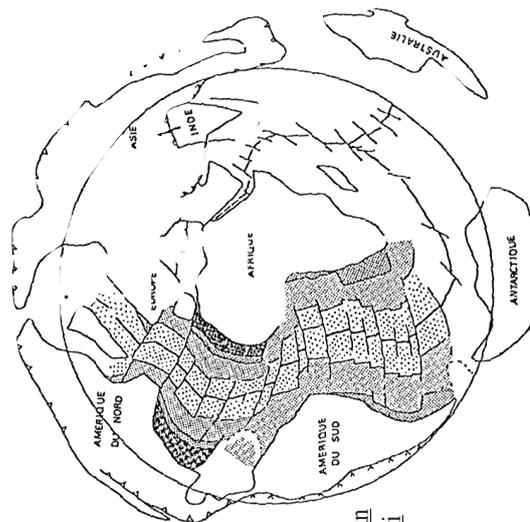
Poursuite de l'ouverture
 de l'Atlantique

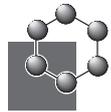


Ouverture de
 l'Atlantique Nord



Age du fond de l'Océan
 Atlantique aujourd'hui





D- Collisions

Les masses continentales à la dérive peuvent ensuite entrer en collision dans des zones soumises à des forces de compression horizontales.

C'est le cas de l'Inde qui a fait un curieux voyage vers l'Asie avec laquelle elle est entrée en collision il y a 30 Ma, pour finalement venir s'y souder, et provoquer la formation de l'Himalaya.

Il y a eu épaissement de la croûte continentale insubmersible vis à vis de l'asthénosphère. Les collisions de continents engendrent d'importantes chaînes de montagnes que l'on peut indiquer au feutre (document 10).

E- Les zones de subduction

A la permanence et l'ancienneté des continents, qui se fragmentent et dérivent mais ne disparaissent pas, s'oppose le renouvellement et la jeunesse des fonds océaniques.

- Indiquer les zones de subductions actuelles sur le planisphère (voir le document 10).

- Issue du manteau au niveau des dorsales, la lithosphère océanique retourne au manteau dans les zones de subduction.

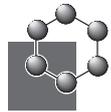
F- Prévoir le visage de la Terre dans l'avenir

Il est possible de représenter les hypothèses suivantes :

L'Afrique se déplace actuellement vers le Nord, elle se rapproche de l'Europe à la pointe de l'Espagne et elle est déjà en contact au Moyen-Orient.

Si ce processus se poursuit, la Méditerranée finira par disparaître.

L'Afrique se fracture à l'Est et les Rifts Valleys donneront naissance à un bras de mer, type Mer Rouge. Le Pacifique peu à peu diminuera de surface au profit de l'Océan Atlantique.



V. Conclusion

Pouvoir faire manipuler les continents sur un planisphère va permettre de reconstituer la fragmentation progressive de la Pangée.

Ceci est très représentatif par son dynamisme et utile pour découvrir et mémoriser les phénomènes de la tectonique des plaques.

