



LA PANGÉE  
15473

NOTICE



Retrouvez  
l'ensemble  
de nos gammes sur :  
[www.pierron.fr](http://www.pierron.fr)

 **PIERRON**  
ÉQUIPEMENT PÉDAGOGIQUE SCIENTIFIQUE

**PIERRON - ASCO & CELDA** • CS 80609 • RÉMELFING • 57206 SARREGUEMINES Cedex France

Tél. : 03 87 95 14 77 • Fax : 03 87 98 45 91

E-mail : [education-france@pierron.fr](mailto:education-france@pierron.fr)

## SOMMAIRE

### I. DESCRIPTIF

#### 11. INTRODUCTION

### III. PREUVES DE L'EXISTENCE DE LA PANGEE

1. Morphologiques
2. Climatiques
3. Structurales
4. Pétrographiques
5. Paléontologiques

### IV. LA FRAGMENTATION DE LA PANGEE

1. Première déchirure
2. Masses continentales à la dérive
3. Expansion océanique
4. Les zones de subduction

### V. PREVOIR LE VISAGE DE LA TERRE DANS LE FUTUR

### VI. REPONSES AUX QUESTIONNAIRES

## I) DESCRIPTIF

La maquette de PANGÉE est composée des éléments suivants:

Un globe métallique représentant la Terre;

Différentes plaques aimantées amovibles représentent les continents. Pour ces éléments, les limites définies ne correspondent pas au tracé des rivages actuels mais aux rebords du plateau continental;

*Prendre soin de bien répartir les pastilles aimantées sur les grande pièces pour une meilleure tenue.*

Il est conseillé de se munir de feutres effaçables (pour tableau blanc) afin d'annoter différentes données sur la maquette.

Pouvoir faire manipuler les continents sur une sphère va permettre de reconstituer la Pangée et sa fragmentation progressive.

Ceci est très représentatif par son dynamisme et idéal pour découvrir et mémoriser les phénomènes de la Tectonique des Plaques.

## II) INTRODUCTION

À plusieurs reprises, au cours de leurs études, les élèves ont étudié la Tectonique des plaques qui s'illustre par la dérive des continents. 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, il y a 200 millions d'années (Ma), tous les continents étaient rassemblés en un seul: la Pangée.

Se posent alors les questions suivantes:

- Dans quelles positions se présentaient les continents il y a 50, 100, 200 millions d'années (Ma)?
- Quelles sont les preuves avancées?
- Peut-on prévoir la position future des continents?
- Que deviennent les océans ? Comment peuvent-ils rétrécir, se résorber?
- Ils naissent, grandissent puis disparaissent en moins de 200 millions d'années; pourquoi les
- océans ont-ils un cycle de vie limité dans le temps, ce qui n'est pas le cas des continents?
- etc.

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

### III. PREUVES DE L'EXISTENCE DE LA PANGÉE

#### 1. Preuves morphologiques

a) Prendre les continents n°1 et 2 et vérifier que l'Afrique et l'Amérique du Sud ont des formes complémentaires.

b) Pourquoi précise-t-on que les limites des continents de la maquette correspondent aux rebords du plateau continental et non au tracé des rivages actuels ? (doc 1b)

c) Réunir sur la sphère tous les continents actuels en un supercontinent unique, la Pangée. Pour cela, placer les continents dans l'ordre de leur numérotation: 1 puis 2, puis 3, puis 4...etc, en utilisant le plan d'assemblage (document 1a). Constater que la concordance est satisfaisante.

d) Vérifier que la Pangée occupait exactement un hémisphère limité par un grand cercle. Comparer à la position actuelle des continents (doc 1 et doc 2)

## 2. Preuves climatiques:

a) Le document 3 précise la position du pôle de la Terre il y a 200 millions d'années. Vérifier que le grand cercle passe par les pôles de l'époque.

Dans quelles régions a-t-on trouvé des traces de cette ancienne glaciation ( comme les galets striés par les glaciers, la présence de moraines...) ?

b) 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...

c) Expliquer pourquoi sont trouvés, sur les continents Europe et Amérique du Nord, des gisements de charbon datant de cette époque?

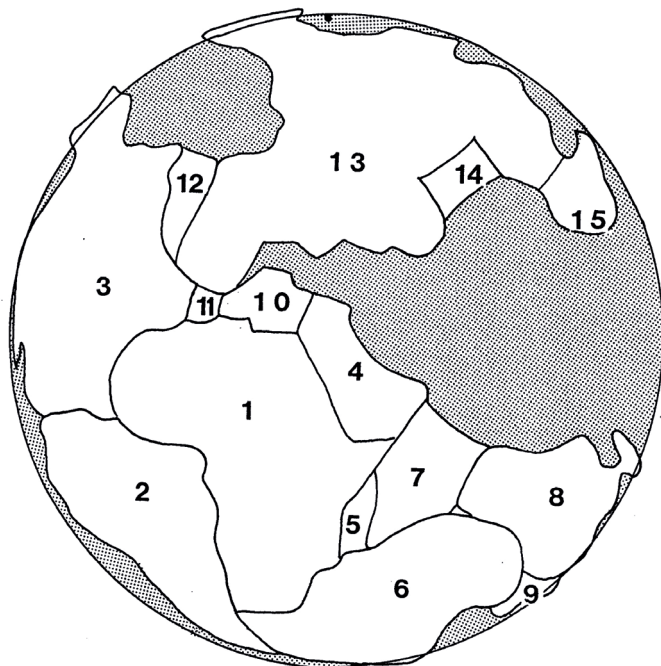
N.B. On rappelle que le charbon s'est formé à partir de l'accumulation de grandes quantités de débris végétaux.

DOCUMENT 1a

La Pangée il y a 200 millions d'années

## DOCUMENT 1a

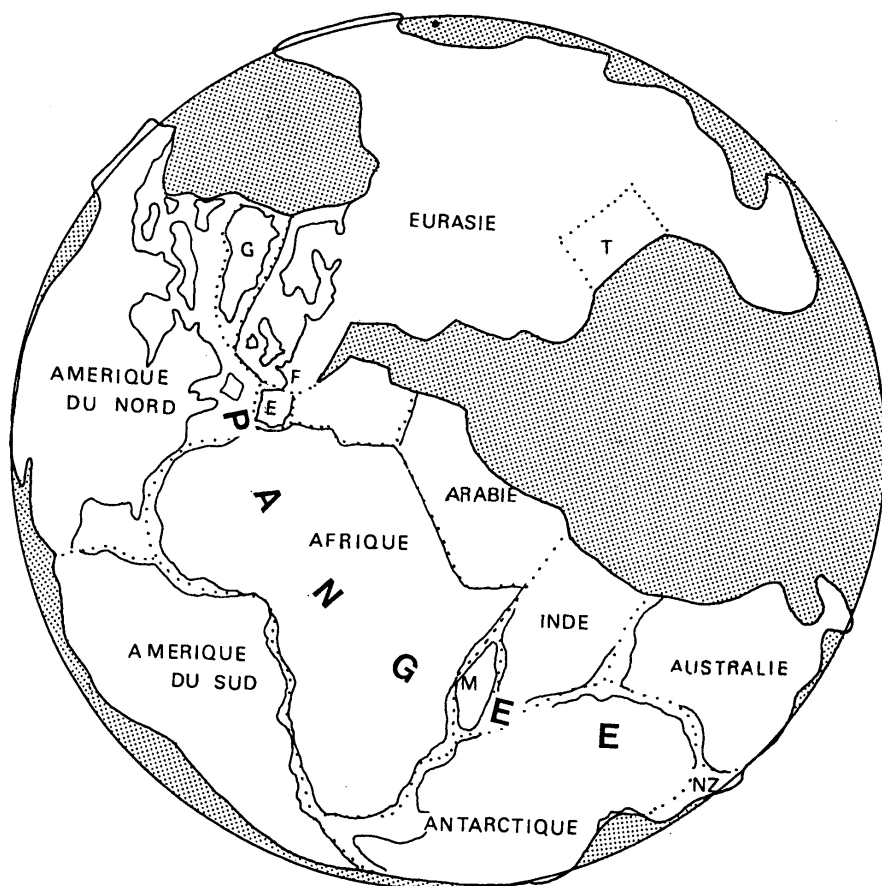
### La Pangée il y a 200 millions d'années



- |                           |                                             |
|---------------------------|---------------------------------------------|
| <b>1</b> Afrique          | <b>9</b> Nouvelle Zélande                   |
| <b>2</b> Amérique du Sud  | <b>10</b> Promontoire Adriatique            |
| <b>3</b> Amérique du Nord | <b>11</b> Bloc ibérique: Espagne - Portugal |
| <b>4</b> Arabie           | <b>12</b> Groënland                         |
| <b>5</b> Madagascar       | <b>13</b> Eurasie                           |
| <b>6</b> Antarctique      | <b>14</b> Tibet                             |
| <b>7</b> Inde             | <b>15</b> Indonésie                         |
| <b>8</b> Australie        |                                             |

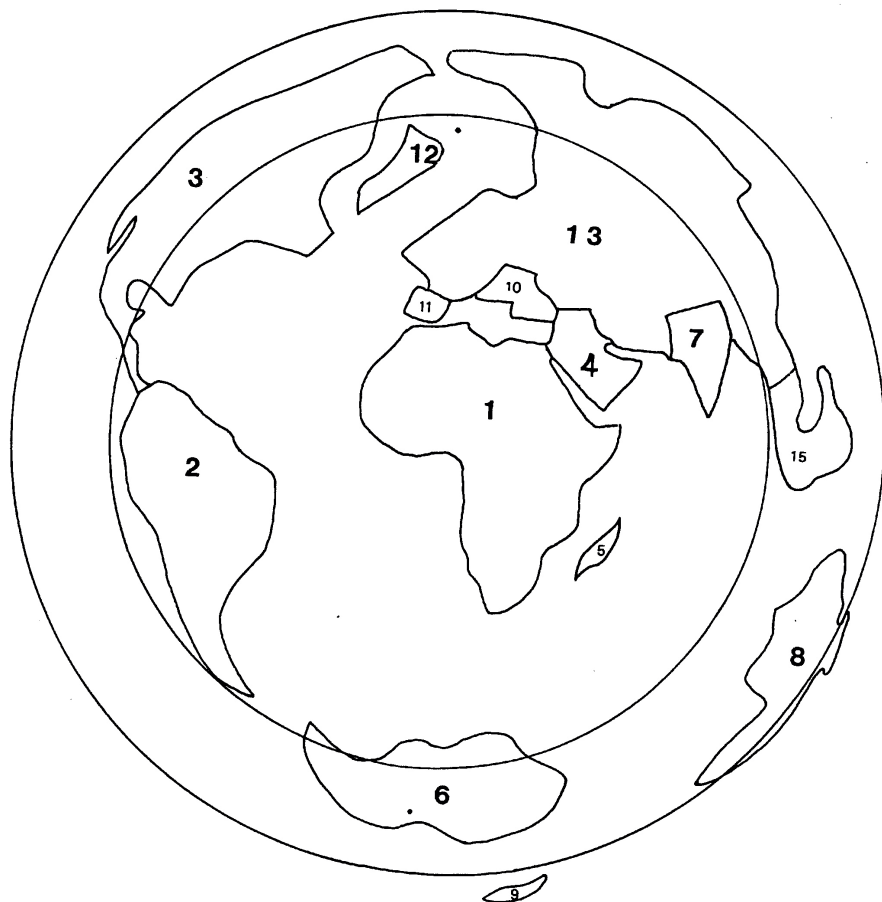
## DOCUMENT 1b

Les continents avec le tracé des rivages (trait fin)  
Et le rebord du plateau continental (pointillés)



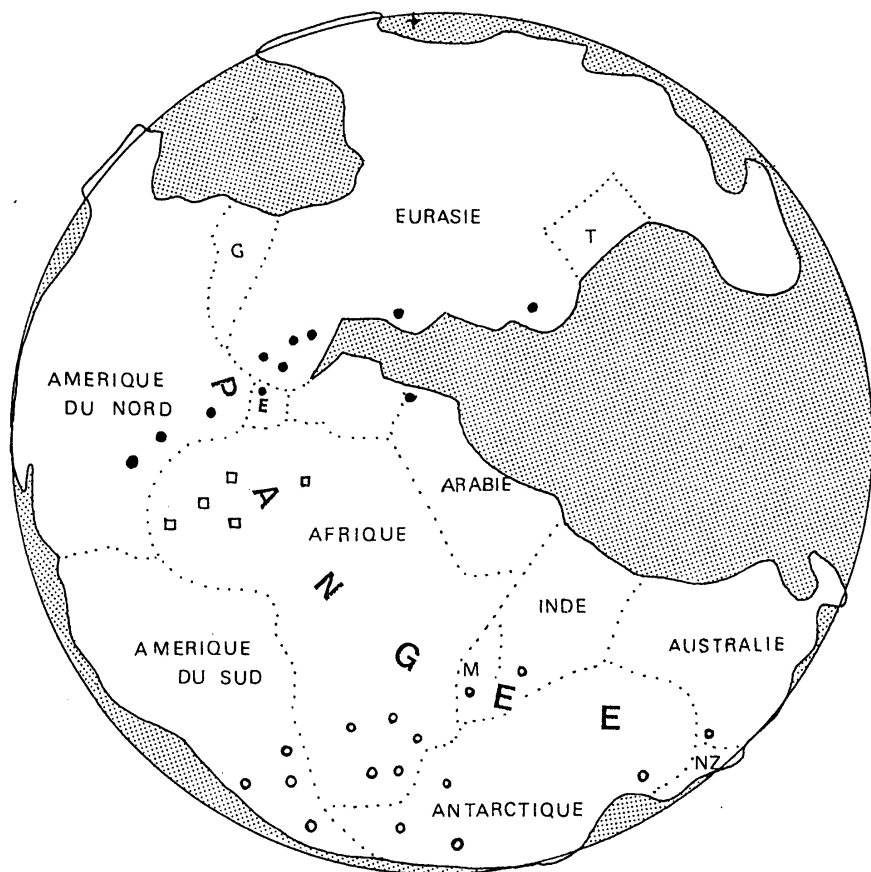
## DOCUMENT 2

### Configuration actuelle de la position des continents



## DOCUMENT 3

## Les indices climatiques (200 MA)



- GLACE
- CHARBON
- ◻ SEL

### 3) Preuves structurales

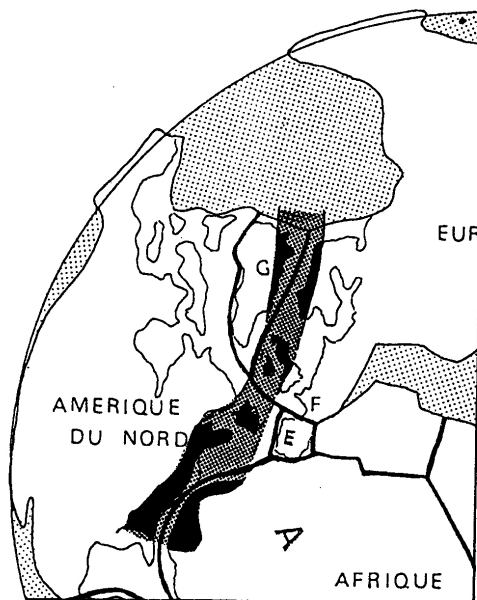
La Pangée est restée intacte pendant environ 200 millions d'années (entre -350 et -150 Ma)

Utiliser le document 4 et tracer sur la maquette (au feutre effaçable) un argument appuyant la Théorie de Wegener: la disposition linéaire des chaînes calédoniennes (en noir); 400 Ma

On constate que les chaînes de montagnes se raccordent de part et d'autre de l'Océan Atlantique (ceintures orogéniques).

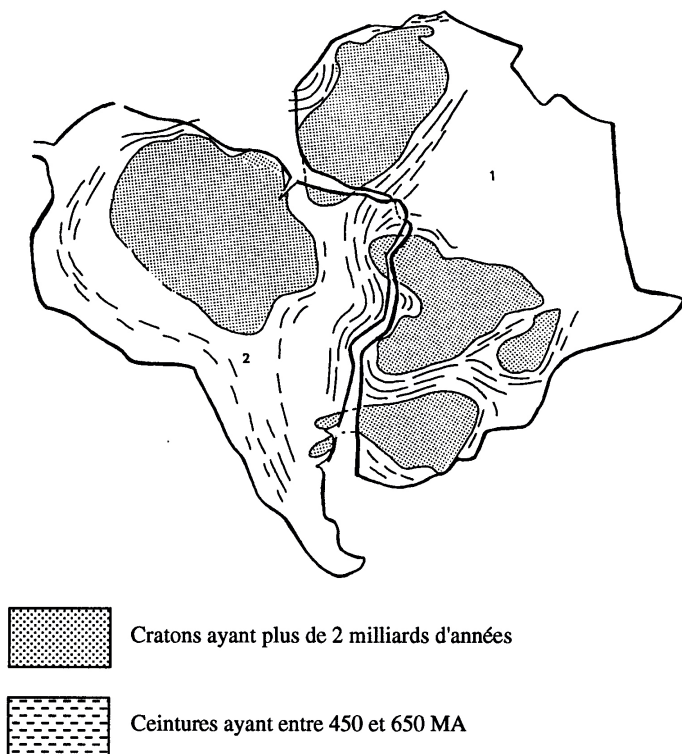
Ce sont des lignes de soudure qui marquent les collisions des continents, survenues avant la formation de la Pangée.

#### DOCUMENT 4 Les chaînes Calédoniennes



## 4) Preuves pétrographiques

## DOCUMENT 5

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

Dessiner sur la maquette (au feutre effaçable...) les cratons qui sont d'anciens blocs continentaux ayant plus de 2 milliards d'années.

Les ceintures de ces cratons ont un âge entre 450 et 650 millions d'années (certaines remontent même à 1100 Ma).

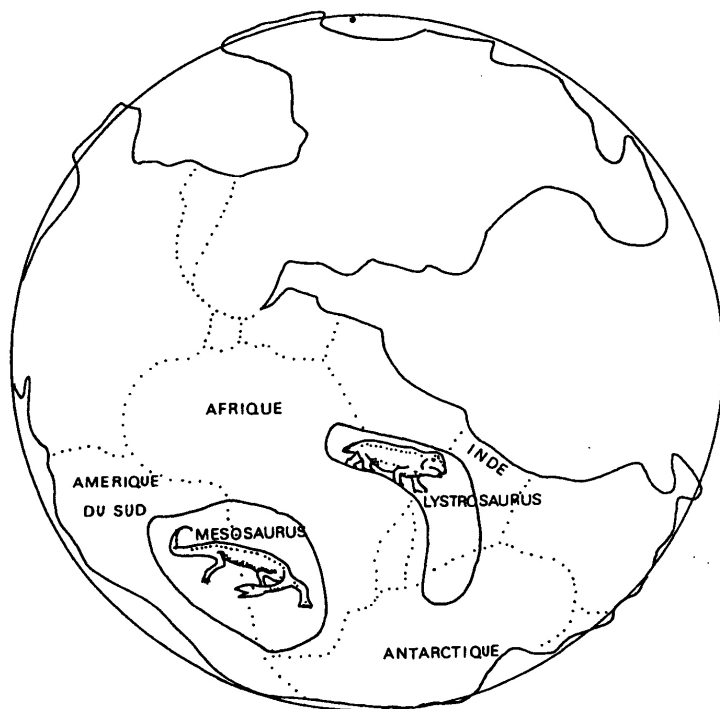
Ce sont d'anciennes fosses marines remplies de sédiments et de roches volcaniques ultérieurement comprimées, plissées et recoupées par des intrusions magmatiques.

Remarquer que les morceaux de cratons se raccordent, ainsi que les ceintures (document 5).

## 5) Preuves paléontologiques

### Document 6

#### Preuves paléontologiques



a) 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.

Même question pour le reptile fossile Lystrosaurus, dont l'aspect se rapproche de celui de l'hippopotame.

b) Expliquer pourquoi on trouve des fossiles identiques pour les périodes anciennes en Amérique du Sud et en Afrique, alors que les faunes et flores actuelles sont différentes.

## IV.LA FRAGMENTATION

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

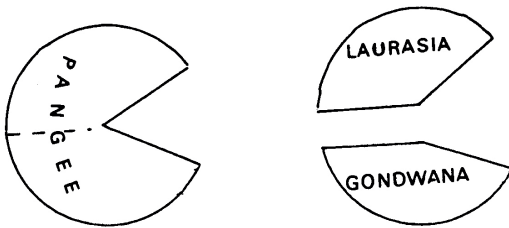
Il est possible de simuler la fragmentation de ce supercontinent:

### 1. La première déchirure

Elle s'est produite à la pointe de la Téthys en un endroit où la Pangée était particulièrement étroite

La Pangée se scinde en deux continents:

- la LAURASIA au Nord (Amérique du Nord + Eurasie)
- le GONDWANA au Sud (Amérique du Sud + Afrique + Australie + Antarctique + Inde)



 *Réaliser cette coupure sur la maquette.*

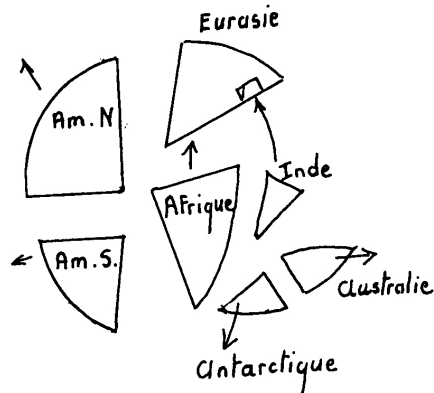
### 2.Les masses continentales à la dérive:

Réaliser la fragmentation de la Pangée, qui a conduit à la création des Océans Atlantique et Indien au dépens de la Téthys qui s'est progressivement résorbée.

L'ouverture de l'Atlantique a débuté il y a 135 Ma (doc 7), séparant l'Amérique du Sud et l'Afrique. Les continents se sont déplacés peu à peu. (doc 8 à 10)

L'Afrique est entrée en collision avec l'Eurasie du Nord.

Pendant ce temps, l'Inde entamait un curieux voyage vers l'Asie avec laquelle elle entrait en collision il y a 30 Ma, pour finalement s'y souder.



Il est ainsi possible de montrer que les Océans naissent à partir d'une déchirure de continent dans des zones soumises à des forces de distension (Rif);

les masses continentales à la dérive peuvent ensuite entrer en collision dans des zones soumises à des forces horizontales de compression au niveau des frontières des plaques.

Le cas classique de collision est celui de l'Inde qui, dans son avancée (actuellement 5 cm/an) a provoqué la formation de l'Himalaya (doc 11).

Il y a eu épaissement de la croûte continentale insubmersible

### 3) Expansion océanique

La confirmation de la Théorie de l'expansion océanique à partir de la dorsale médio-océanique a pu être faite grâce aux missions océanographiques menées dans les années 1960

- cartographie des anomalies magnétiques
- grands programmes de forages et sondages géophysiques
- observation directe des volcans avec le bathyscaphe

auxquelles s'ajoutent les mesures réalisées par satellite de l'écartement Afrique / Amérique (2 cm/an).

Les documents 7 à 10 permettent de suivre l'évolution de la dynamique des fonds océaniques.

Dessiner sur le globe, juste après l'ouverture de l'Océan Atlantique, la dorsale médio-océanique et quelques failles transformantes

Écarter peu à peu, de part et d'autre de ce repère (en s'aidant des documents)

On peut alors rappeler que la croûte atlantique se forme au niveau de la dorsale. Elle est de plus en plus âgée au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la dorsale.

Ses fonds les plus anciens (190 Ma) se trouvent près des marges continentales (doc 10). Elle reste cependant beaucoup plus jeune que les cratons qui la bordent.

### 4) Les zones de subduction

A la permanence et l'ancienneté des continents qui se fragmentent, dérivent mais ne disparaissent pas, s'opposent le renouvellement et la jeunesse des fonds océaniques. Issue du manteau au niveau des dorsales, la lithosphère océanique retourne au manteau dans les zones de subduction.

Indiquer les zones de subductions actuelles sur le globe. (docO)

## V) PREVOIR LE VISAGE DE LA TERRE DANS L'AVENIR

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.

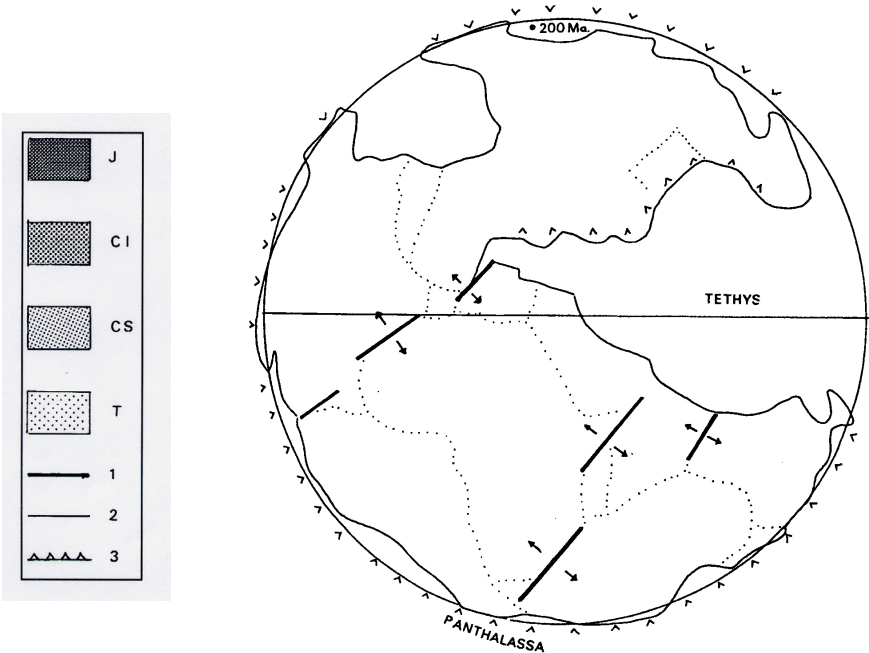
L'Afrique se fracture à l'Est et les Rifts Valleys donneront naissance à un bras de mer, type Mer Rouge.

Le Pacifique peu à peu diminuera de surface au profit de l'Océan Atlantique.

Il est possible de tenter de représenter ces phénomènes hypothétiques

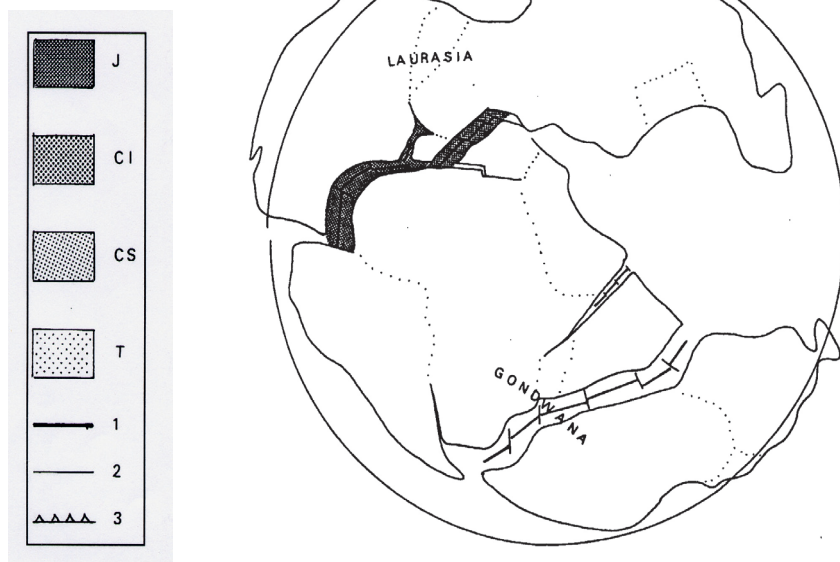
DOCUMENT 7

La Pangée il y a 200 MA



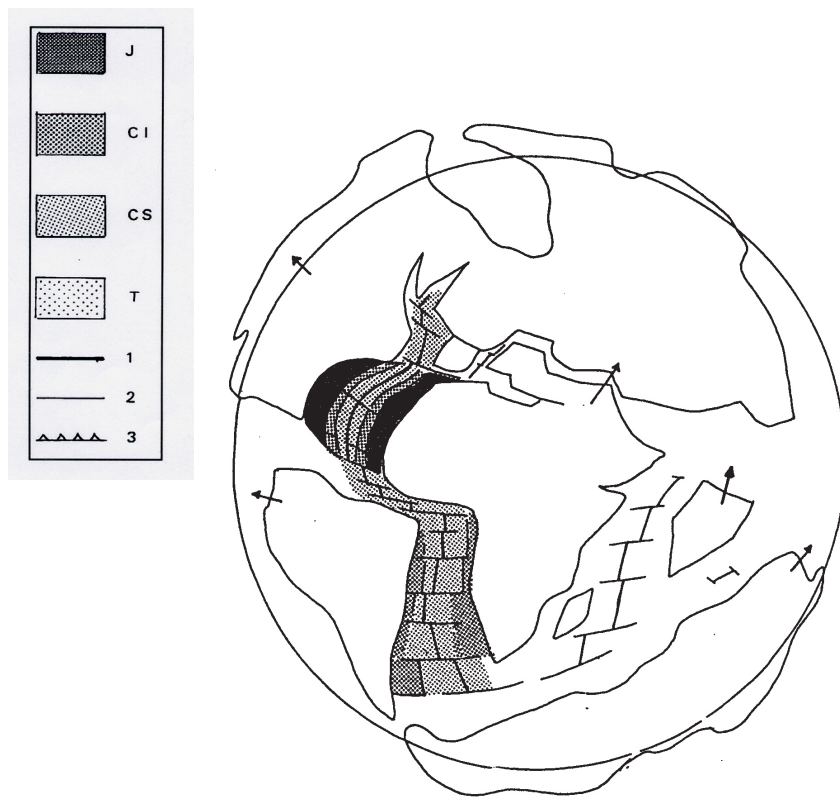
## DOCUMENT 8

### Ouverture de l'Atlantique Nord il y a 135 MA



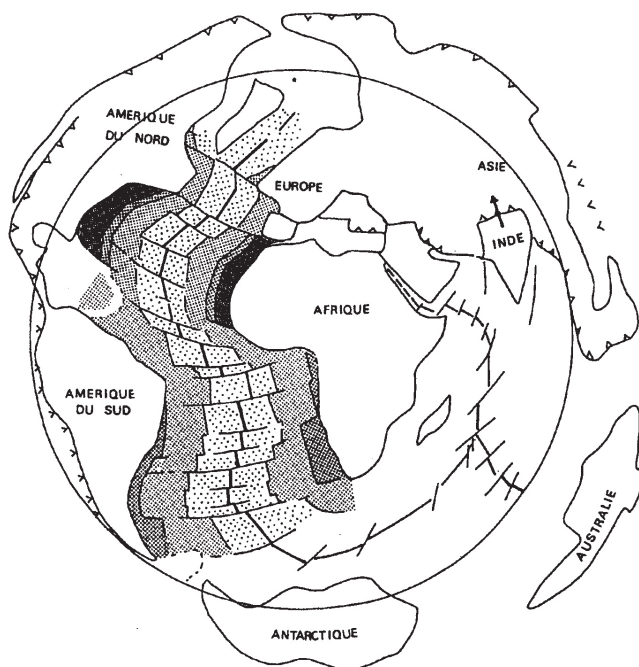
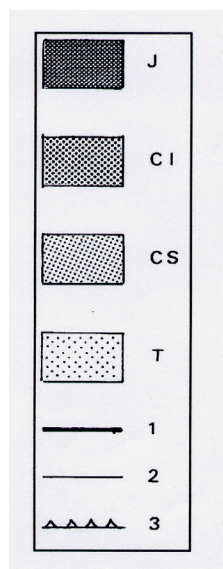
## DOCUMENT 9

### Poursuite de l'ouverture de l'atlantique il y a 65 MA

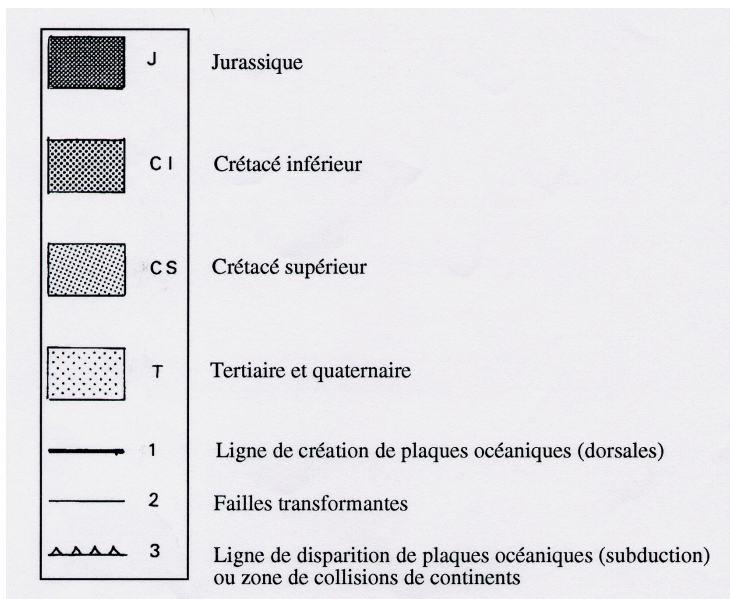


# DOCUMENT 10

## Age du fond de l'Océan Atlantique Aujourd'hui



## COMMENTAIRES ET LÉGENDE DES DOCUMENTS 7 A 10



### DOCUMENT 7 : La Pangée il y a 200 MA

- Futures ouvertures (traits épais).
- V Zones de subduction probables.
- Position du pôle de rotation de la Terre il y a 200 MA.

### DOCUMENT 8 : Ouverture de l'Atlantique Nord il y a 135 MA

- Ligne de création de plaques océaniques (rift).
- Avec failles transformantes.

### DOCUMENT 9 : Poursuite de l'ouverture de l'Atlantique il y a 65 MA

### DOCUMENT 10 : Age du fond de l'Océan Atlantique - Aujourd'hui

Les sédiments sont d'âge croissant depuis la dorsale jusqu'à la marge continentale (leur âge est connu grâce aux microfossiles remontés lors des forages).

## VI. REPONSES AUX QUESTIONNAIRES

### III 1. Preuves morphologiques

b) La plus grande partie de la croûte se trouve à deux niveaux d'altitude: un premier niveau qui forme la surface des continents et un second niveau qui constitue les plaines abyssales.

Le passage du continent à l'océan se fait par un plateau continental de faible profondeur (100 à 200 mètres); il est limité par un talus continental qui permet le raccord avec les plaines abyssales profondes de 4000 mètres couvrant de grandes surfaces. Le talus constitue donc la vraie limite des continents.

### III. 2. Preuves climatiques

a) Les glaciations successives au Carbonifère et au Permien ont laissé des traces à la pointe de l'Amérique du Sud, en Afrique, en Australie, en Inde, à Madagascar, ainsi que dans l'Antarctique (doc 3).

La répartition des dépôts glaciaires permet de déduire la position du Pôle Sud à ces époques.

b) A 90° du pôle, on découvre des preuves de l'existence d'une zone équatoriale humide: plantes fossiles trouvées dans le charbon appartenant à d'anciennes forêts tropicales.

De plus, de part et d'autre de cette zone équatoriale, se trouvent d'autres signes climatiques comme le sel et le sable déposés par le vent dans les déserts chauds.

### III. 5. Preuves paléontologiques

b) 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 alors apparaître au sein d'une même espèce.

## **IV. 2. Masses continentales à la dérive**

La croûte continentale est trop légère pour disparaître dans l'asthénosphère et les continents restent en surface.

Les collisions de continents engendrent d'importantes chaînes de montagnes comme l'Himalaya.

