

Chapitre 1 :

La théorie de la tectonique des plaques

نظرية تكتونية الصفائح

Introduction : (doc 1 Page 8 du manuel scolaire + doc 1 planche n° 1)

La théorie de la tectonique des plaques زحزحة نظرية تكتونية الصفائح ou **la dérive des continents** زحزحة القارات, est une théorie qui a été proposée par **Alfred Wegener** ألفريد ويجنير (météorologiste allemand) en 1912 ,cette théorie postule que tous les continents constituaient il y a environ 200 millions d'années un seul bloc appelé « **Pangée** » البونجيا أو اليابسة الوحيدة .

Questions à résoudre :

- 1-Quels sont les arguments de la dérive des continents ?
- 2-Quelle est la relation entre la dérive des continents et l'expansion des fonds océaniques ?
- 3-Que signifie la notion de plaque lithosphérique ?
- 4-Quels sont les critères qui ont permis de définir et de délimiter les plaques lithosphériques ?

Séquence 1 : La dérive des continents et l'argument morphologique
زحزحة القارات و البرهان المرفلوجي**I- La théorie de la dérive des continents : نظرية زحزحة القارات (doc 1 ,2 Page 10 du manuel scolaire, + doc 2 planche n° 1)**

Il y a 250 MA, tous les continents actuels étaient réunis en un bloc dit « **Pangée** ». Depuis lors les continents n'ont pas cessé de se déplacer les un par rapport aux autres, pour aboutir à leur configuration actuelle.

C'est Alfred Wegener en 1912 qui a proposé le modèle de **la théorie de la dérive des continents** . نظرية زحزحة القارات.

II- L'argument morphologique en faveur de la dérive des continents: البرهان المرفلوجي لزحزحة القارات (1)
(doc 1 ,2 Page 10 et doc 4 ,5 page 11 du manuel scolaire + doc 3 planche n° 1)

Parmi les arguments de cette théorie de la dérive des continents, on trouve **l'argument morphologique** البرهان المرفلوجي . On entend par l'argument morphologique, l'agencement et la complémentarité des formes géométriques des lignes côtières de certains continents qui sont actuellement éloignés.

C'est le cas, par exemple, des côtes africains et sud-américaines , ou des côtes africains et arabiques ,de part et d'autre du golfe d'Aden.

Remarque :

En plus de l'argument morphologique, **l'argument paléontologique** البرهان المستحاثي et **l'argument pétrographique** البرهان الصخري ont appuyé l'hypothèse de la dérive des continents.

Question :

Quelle est la signification de ces deux arguments ?

**Séquence 2 : Les arguments paléontologiques et
pétrographiques de la dérive des continents**
البراهين المستحاثية و الصخرية على زحزحة القارات

I- L'argument paléontologique: البرهان المستحاثي

(doc 1 ,2 Page 12 du manuel scolaire, + doc 4 planche n° 1)

Beaucoup de **fossiles** المستحاثات ont des aires de répartition très limitées géographiquement. Les êtres vivants représentés par ces fossiles ont vécu durant des périodes géologiques limitées de l'histoire de la terre. La comparaison des aires de répartition de ces fossiles entre des continents tels que l'Afrique et l'Amérique du Sud, montre un agencement étonnant de ces aires. Toutes ces données constituent ce que l'on appelle **L'argument paléontologique** البرهان المستحاثي en faveur de la dérive des continents.

II- L'argument pétrographique: البرهان الصخري

(doc 4 Page 13 du manuel scolaire, + doc 4 planche n° 1)

De part et d'autre de l'océan atlantique, les géologues ont mis en évidence d'anciennes chaînes de montagnes qui se sont formées durant l'ère primaire. Ces chaînes se retrouvent au niveau du continent européen (Calédonides), du continent africain (Mauritanides), et du continent américain (Appalache).

L'étude des roches constituant ces chaînes de montagnes montrent qu'elles constituaient jadis une chaîne de montagne unique. C'est un exemple de **l'argument pétrographique** البرهان الصخري (ou **géologique** البرهان الجيولوجي).

Dans le domaine continental, les géologues distinguent deux types de roches : des roches très anciennes âgées de plus de 2000 MA (deux milliards d'années) ; et des roches d'âges plus récents.

La comparaison des aires d'affleurement des roches anciennes montre encore une fois une parfaite complémentarité entre des continents actuellement éloignés. C'est un autre exemple de l'argument pétrographique.

Remarque :

Après la théorie de la dérive des continents de Wegener , **Harry Hess** en 1962 a élaboré une autre théorie concernant l'expansion des fonds océaniques .Et ceci à partir de plusieurs données scientifiques récoltés au niveau des océans.

Questions :

1-Quel est le contenu de la théorie de l'expansion des fonds océaniques ?

2-Comment l'expansion des fonds océaniques explique-t-elle la dérive des continents ?

Séquence 3 : De la dérive des continents à l'expansion des fonds océaniques

زحزحة القارات و اتساع قعر المحيطات

I- La morphologie des fonds de l'océan atlantique: مرفولوجية قعر المحيط الأطلسي (doc 5 planche n° 1)

L'exploration des fonds océaniques a révélé une structure particulière. En effet, le relief sous-marin présente les éléments suivants : **Le plateau continental** الهضبة القارية , **le talus continental** , الحافة القارية , **la plaine abyssale** السهل اللجي et **la dorsale médio-océanique** الذروة الوسط محيطية , au sommet de laquelle on trouve la vallée d'effondrement ou **rift médio-océanique** الخسف الوسط محيطي

Le rift est le siège d'un **volcanisme** بركانية très intense limité à une zone très étroite qui ne dépasse pas 30 km de largeur. Le plancher océanique est constitué essentiellement de **basalte** البازلت , **roche volcanique** صخرة بركانية dont l'âge augmente de façon symétrique lorsqu'on s'éloigne du rift.

II- l'expansion des fonds océaniques: اتساع قعر المحيطات (doc 2 page 14 et doc 3 page 15 du manuel scolaire)

Les données élaborés par l'étude de la morphologie des fonds de l'océan atlantique , ont permis à Harry Hess de proposer le modèle de l'expansion des fonds océaniques , qui signifie que le plancher basaltique prend naissance au niveau du rift et bouge de part et d'autre , de façon symétrique à la manière d'un tapis roulant entraînant les continents qui s'éloignent les uns des autres (dérivent) .

Exercice :

A partir du document 4 page 15 du manuel scolaire, calculez (en cm /an) la vitesse du mouvement du plancher océanique ; et déduisez la vitesse d'éloignement entre le continent africain et le continent sud-américain ?

Réponse :

On sait que : la vitesse = $\frac{\text{La distance}}{\text{Le temps}}$

Et d'après le doc 4, page 15 du manuel scolaire, on obtient quelques résultats comme suit :

Numéros des forages	1	2	3	4	5
Distance entre le forage et le rift en km	1350	1000	750	430	190
Agés des basaltes en millions d'années(MA)	70	51	40	23	10
Vitesse en cm /an	1,92	1,96	1,87	1,86	1,90

Exemple :

Application numérique : $V1=1350\text{km} /70 \text{ Ma} = 135000000\text{cm}/70000000 \text{ An}$

$$V1= 1,92 \text{ cm/An}$$

Donc, calculant la vitesse moyenne (V_m):

$$V_m = \frac{V1+V2+V3+V4+V5}{5} = 1,90 \text{ cm/an}$$

On constate donc que la vitesse moyenne d'éloignement entre l'Afrique et l'Amérique du Sud durant 70 Ma est de : **1,90 cm/an**

C'est-à-dire ; que la vitesse du mouvement d'éloignement entre le continent africain et le continent sud-américain est de quelques centimètres par an.

Remarque :

Les séismes et les volcans ne sont pas répartis à la surface de la terre de façon homogène ; mais ils sont concentrés dans des régions bien déterminées appelées : Les plaques lithosphérique.

Questions :

- 1-Comment peut-on interpréter la répartition mondiale des séismes et des volcans ?
- 2-Comment cette répartition précise-t-elle la notion de plaque lithosphérique ?

Séquence 4 : La notion de plaque lithosphérique

مفهوم الصفيحة الصخرية

I- Comparaison de la répartition mondiale des séismes et des volcans :

مقارنة التوزيع العالمي لكل من الزلازل و البراكين

(doc 1 ,2 Page 16 du manuel scolaire, + doc 6 et 7 planche 1)

Les séismes والزلازل et les volcans البراكين sont particulièrement fréquents dans certaines zones de la surface terrestre , ils ne sont pas répartis au hasard sur notre planète. Ils sont répartis le long de l'axe des dorsales océaniques الهوامش القارية ; les marges continentales actives الذروة المحيطية ; et sur les chaînes de montagnes الجبلية (les fosses océaniques الحفر المحيطية) et sur les chaînes de montagnes الجبلية.

II- La surface de la terre : un puzzle de plaques lithosphériques : فسيفساء من الصفائح الصخرية :

(doc 3 page 17 du manuel scolaire)

Les volcans et les séismes sont localisés au niveau de zone très étroite, qui délimitent des fragments stables de la lithosphère الغلاف الصخري. Ces fragments s'appellent « plaques lithosphérique » الصفائح الصخرية. Les plaques lithosphériques sont limitées généralement par les dorsales médio-océaniques, les fosses océaniques ou les chaînes de montagnes récentes.

Notre planète compte une douzaine de plaques majeurs : la plaque de pacifique ; Eurasie ; Afrique ; antarctique ; inde-australien ; Amérique du nord ; Amérique du sud ; nazca ; philippine ; Arabique ; cocos ; caraïbe.

Ainsi on peut comparer la surface terrestre à un puzzle dont chaque pièce est une plaque.

Remarque :

- ❖ les limites des plaques tectoniques ne correspondent pas forcément aux contours des continents et des océans.
- ❖ Les plaques tectoniques sont composées de deux types de lithosphères :
 - la lithosphère océanique الغلاف الصخري المحيطي .
 - la lithosphère continentale الغلاف الصخري القاري .
- ❖ Les types purs de plaques uniquement composés d'un de ces deux types sont rares (plaque de Nazca, plaque philippine), dans la plupart des cas, les plaques sont mixtes (plaque sud-américaine, plaque eurasiennne etc.)
- ❖ Les plaques tectoniques sont en mouvement les unes par rapport aux autres.

Question :

Comment peut-on mettre en évidence le mouvement des plaques lithosphériques ?

Séquence 5 : Des plaques convergentes et des plaques divergentes**صفائح متقاربة و صفائح متباعدة****I- Des satellites pour détecter le mouvement des plaques : رصد حركة الصفائح بواسطة الأقمار الصناعية**

(doc 1 page 18 du manuel scolaire)

Le calcul de l'âge du basalte du plancher océanique , ainsi que la technologie des satellites **GPS** , ont permis de calculer avec une précision étonnante les mouvement relatifs des plaques lithosphériques.

II- Des plaques convergentes et des plaques divergentes: صفائح متقاربة و صفائح متباعدة: (doc 4 page 19 du manuel scolaire +doc 8 planche n° 1)

On a pu mettre en évidence des limites de plaques qui se rapprochent les unes par rapport aux autres, **les limites de convergence** مناطق التقارب ; et des limites de plaques qui s'éloignent les unes par rapport aux autres , c'est-à-dire ;**les limites de divergence** مناطق التباعد.

Les dorsales sont des zones de divergence. Les chaînes de montagnes récentes et les fosses océaniques sont des zones de convergence.