**Chap. II**

**Le globe terrestre : structure et composition**

**كوكب الأرض: تركيبه و مكوناته**

**Introduction**

La terre est une planèteكوكب du système solaire المجموعة الشمسية. Elle a, à peu près, la forme d’un ellipsoïde شكل إهليجي de révolution un peu aplati aux pôles مفلطح عند الأقطاب, dont les dimensions sont : diamètre équatorial القطر عند خط الإستواء= 12756 km, et le diamètre polaire القطر القطبي12714 km. Sa masse كتلتهاest de 5, 977 × 1024 kg avec une densité moyenne متوسط الكثافةde 5 ,517 pour une superficie مساحة الأرضde 510 million de km2, les océans المحيطات occupent 71% de cette surface.

La terre peut être considérée comme étant un solide entouré par une enveloppe gazeuse غلاف غازي (l’atmosphère) et une enveloppe discontinue et liquide غلاف مائي (l’hydrosphère)

**1-l’atmosphère الغلاف الجوي :** c’est une enveloppe gazeuse entourant la terre jusqu’à une altitude إرتفاع qui dépasse les 600 km. Sa composition chimique تركيب الكميائ jusqu’à 70-75 km est essentiellement formée par de l’Azote 78%, Oxygène 21%, Argon 0, 93%, gaz carbonique CO2 0,03% et gaz rares النادرة الغازات (Hélium, Néon, Krypton, Xénon, Radon 0,04%. Sa composition au delà de 600 km est 50% He et 50% Hydrogène.

\***Structure verticale de l’atmosphère :التركيبة العمودية للغلاف الجوي**

1. **Troposphère** : **الغلاف المناخي** s’étend de 0 à 10 km, la température décroit تناقص في درجة الحرارة à - 60°C. c’est le siège des phénomènes météorologiques مقر للظواهر المناخية .
2. **Stratosphère** : **الغلاف الطبقي** de 10 à 50 km la température augmente de -60 à +10°C (concentration de l’ozoneتواجد غاز الأوزون.(
3. **Mésosphère : الغلاف المتوسط** de50 à 80 km la température passe de +10° à -80°C. la pression de l’airضغط الهواء dans la mésosphère est de 1/10000 de la pression au niveau de la mer مستوى سطح البحر .
4. **Thermosphère**: **الغلاف الحراري** de 80 à plus de 600 km la température augmente pour atteindre les 1000°C (rapprochement du soleil, l’ionisation augmente(زيادة في التأين) , on l’appelle parfois Ionosphère.
5. **Exosphère** **: الغلاف الخارجي** c’est l’espace extérieure (الفضاء الخارجي), la composition chimique change complètement.

**2-hydrosphère** : **الغلاف المائي** c’est l’ensemble des eaux superficielles qui se trouvent à la surface de la terre المياه السطحية التي توجد على سطح الأرض , elle est représentée par les océans, les mers, les rivières et les glaciers. L’eau des océans contient 3% des gaz dissoutغازات منحلة) (en majorité d’Azote, Oxygène et que 3.5 % du poids est occupé par des sels dissouts ) أملاح منحلة )dans les océans et les mers modérément salés.

**3-structure de la terre : الأرض تركيبة**

1. **Méthodes d’investigations** : **طرق الاستكشاف**

**a-observations directes ملاحظات مباشرة**  : les données des sondages profonds معطيات الحفرde 1 à 12 km ont montré que la température augmente avec la profondeurزيادة الحرارة مع العمق (gradient géothermique 3°c/100m التدرج الحراري للأرض ).

**b- données astronomiques المعطيات الفلكية**  : l’étude de la composition des météorites النيازك qui sont classées en 2 types :

**Sidérites الحديدية** (métallique, densité élevée, Fe et Ni) et **chondrites** (météorite pierreuses) **الكوندريتية** (نيازك حجرية) (silicatées, densité faible).

La densité moyenne de la terre étant de 5,51, celle de l’écorce varie de 2,7(granite) et 3 (basalte), donc il ya des parties plus dense en profondeur. ألإختلافات في كثافة مكونات القشرة الأرضية و متوسط الكثافة يدعو للتفكير بأن الأجزاء العميقة للأرض تكون أكبر كثافة.

**c-données géochimiques** : **المعطيات الجيوكميائية** la composition chimique des roches directement accessibles et celles plus profondes qui remontent lors des grands accidents tectoniques (péridotites) ou bien lors des irruptions volcaniques. دراسة المكونات الكيميائية للصخور الموجودة على سطح الأرض والمواد البركانية الآتية من الأعماق

**d- données séismologiques** : **المعطيات الزلزالية** les ondes séismiques primaires et secondaires (P et S) qui ne se propagent pas à la même vitesse dans différents milieux permettent de déceler les discontinuités.

الموجات الزلزالية الأولية (أوالطولية) والموجات الثانوية (أو المستعرضة) لا تنتقل بسرعة واحدة في الأوساط المختلفة مما أظهر وجود إنقطاعات في باطن الأرض.

1. **Les différentes enveloppes de la terre** : **الأغلفة المختلفة للأرض**

L’interprétation de toutes les données permet d’arriver à une configuration schématique de la structure du globe terrestre, on distingue de bas en haut les enveloppes suivantes :

1. **La croûte** :**القشرة الأرضية** est la partie la plus superficielle, et est de nature différente selon qu’il s’agit d’un océan القشرة المحيطية (7à 12 km d’épaisseur) ou d’un continent القشرة القارية (30 à 40 km jusqu'à 70 km sous les montagnes).
2. **Le manteau** :**الستار** de nature péridotitique ذو طبيعة بيريدوتية on y distingue : un manteau supérieur الستار العلوي qui s’étend du Moho (Mohorovicic) jusqu’à 700km et un manteau inférieur الستار السفلي ou mésosphère de 700 à 2900 km.
3. **Le noyau** : **اللب الخارجي** liquide سائل , surtout composé de fer, de 2900 à 5100km.
4. **La graine** : **اللب الداخلي** formée également de fer mais aussi de nickel, de 5100 à 6370 km

**Remarque :** du point de vue de la tectonique des plaques, une distinction fondamentale est celle de lithosphère et asthénosphère.

ملاحظة: من الناحية تكتونية الألواح هناك إختلاف جوهري حيث الغلاف الصخري يتكون من القشرة المحيطية أو القارية زائد جزء من الستار العلوي و الأستينوسفر الغلاف المائع الذي هو جزء من الستار. ( أنظر الشكل).

Il ya quelques décennies, on considérait, la terre comme formée de trois couches concentriques suivantes :

* **Le sial**(ou **lithosphère غلا ف صخري ,** au sens ancien), surtout formé de roches riches en Si et Al (granite en particulier), et dont l’épaisseur est de 100km
* **Le sima** (ou **pyrosphère غلاف ناري** ) avec des roches riches en Si et Mg, profond de 100 à 1400 km
* **Le nifé** (ou **barysphère غلاف كثيف أو الثقيل** ) avec des matériaux riches en Ni et Fe, de 1400 au centre.

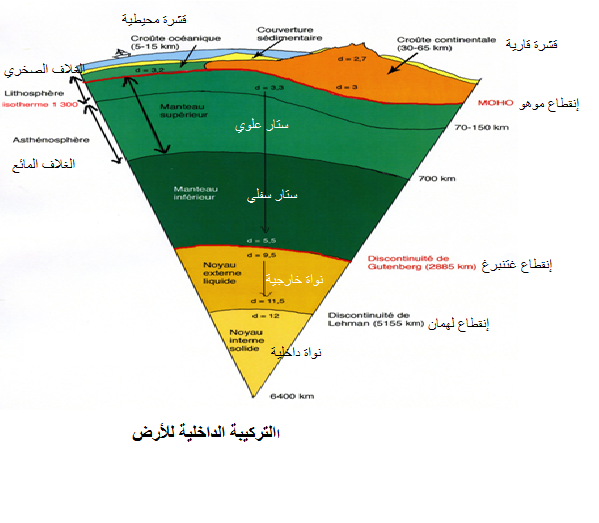
**4- composition chimique de la terre : التركيب الكميائي للأرض**

Au début du XXe Clarke (1847 -1937) et Washington ont proposé, pour la croûte terrestre, une moyenne chimique issue de 5159 analyses.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| éléments | En masse  % | En volume  % | |
| O | 46,71 | 92 | |
| Si | 27,69 | 0,8 | |
| Al | 8,07 | 0,8 | |
| Fe | 5,05 | 0,7 | |
| Ca | 3,65 | 1,5 | |
| Na | 2,75 | 1,6 | |
| K | 2,58 | 2,1 | |
| Mg | 2,08 | | 0,6 |

Les huit éléments les plus abondants dans la croûte terrestre (O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Mg) représentent, en masse, à eux seuls plus de 98% du total. العناصر الأكثر وجودا في القشرة الأرضية و الذين يمثلون 98 بالمئة من مجموع العناصر.



****