

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres		
UE fondamentales							
Chimie générale et organique	67,5	1,5	1,5	1,5	*	3	6
Biologie cellulaire	67	1,5		3	*	4	9
UE méthodologie							
Mathématique Statistique Informatique	45	1,5	1,5	0	*	2	5
Techniques de Communication et d'Expression I (TCE I) en Français	45	1,5	1,5	0	*	2	3
UE découverte							
Géologie	67,5	1,5	0	3	*	3	5
UE transversales							
Méthodes de travail	22,5	1,5	0	0	0	1	2
Total Semestre 1	315	9	6	6	0	15	30

Travaux pratiques

N°1 à 5 . Topographie

N°6 et 7. Géologie (Coupes)

N°8 et 9. Roches et minéraux

Mode d'évaluation

Examen – contrôle et comptes-rendus

Définition de la géologie

La géologie (mot issu du grec 'geo' = la Terre et 'logos' = discours) est la science dont le principal objet d'étude est la Terre.

La géologie est une science qui fait appel à de nombreuses disciplines (biologie, physique, chimie, climatologie...) et qui comprend de nombreuses spécialités, comme par exemple :

- La pétrographie = étude des roches,
- La volcanologie = étude des volcans,
- La sismologie = étude des séismes (tremblements de terre),

Objet de la géologie

Les méthodes d'études et les connaissances géologiques s'appliquent dans de nombreux domaines économiques et industriels, comme l'exploitation des matières premières, le génie civil, la gestion des ressources en eau, la gestion de l'environnement ou la prévention des risques naturels.

En géologie, les objets d'étude sont par exemple les roches et les minéraux, mais également les fossiles, les substances utiles (pétrole, gaz, minerais) ou certains phénomènes physiques comme les séismes et les volcans.

Les métiers de la géologie sont nombreux et variés, par exemple : géologue pétrolier ou minier, hydrogéologue, volcanologue, sismologue, géologue dans les travaux publics, paléontologue, chercheur universitaire ...

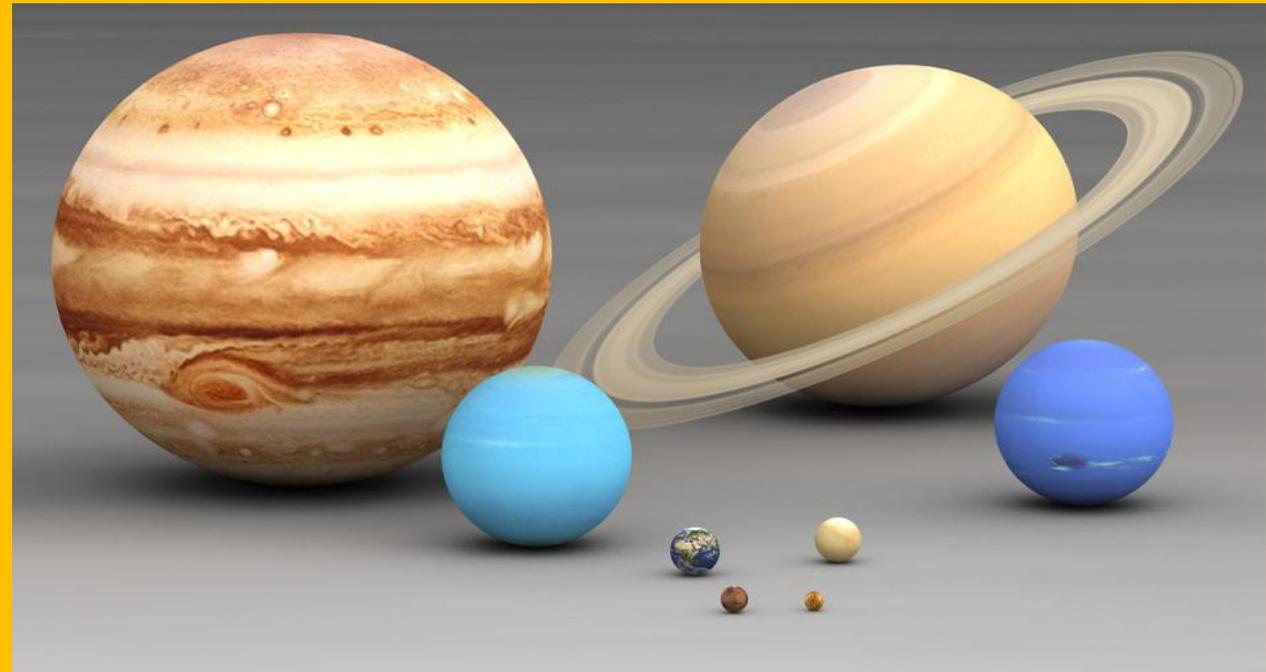
Chapitre 01 : Géologie générale

L1 Foresterie_ Année universitaire 2023-2024_ Cours préparé par Mme GHENIM Asma Fethia

I. Globe terrestre

II. Aperçu sur la structure de la terre

III. Croûte terrestre



L'**univers** serait nait à partir d'une explosion initiale, le **Big Bang** pour rentrer dans une phase d'expansion accélérée qui se poursuit encore. Il possède une architecture et l'astronomie moderne nous apprend qu'il a une structure hiérarchisée.

Ainsi, l'univers est formé de **galaxies** (composées de milliards d'étoiles) qui se regroupent en **amas galactiques**. C'est au sein des galaxies que se transforme la matière gazeuse en étoiles.

Les galaxies se répartissent en trois types principaux : les galaxies **spirales**, les galaxies **elliptiques** et les galaxies **irrégulières**.

**L'univers est âgé de
13,77 milliards
d'années.**

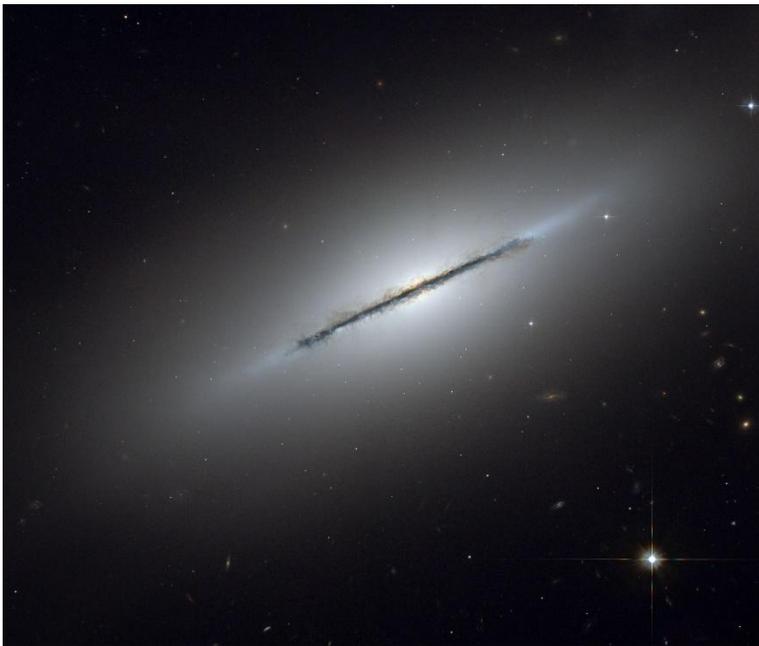
**L'année lumière est
l'unité de mesure des
distances cosmiques.**



Le [Grand Nuage de Magellan](#), une [galaxie irrégulière naine](#).



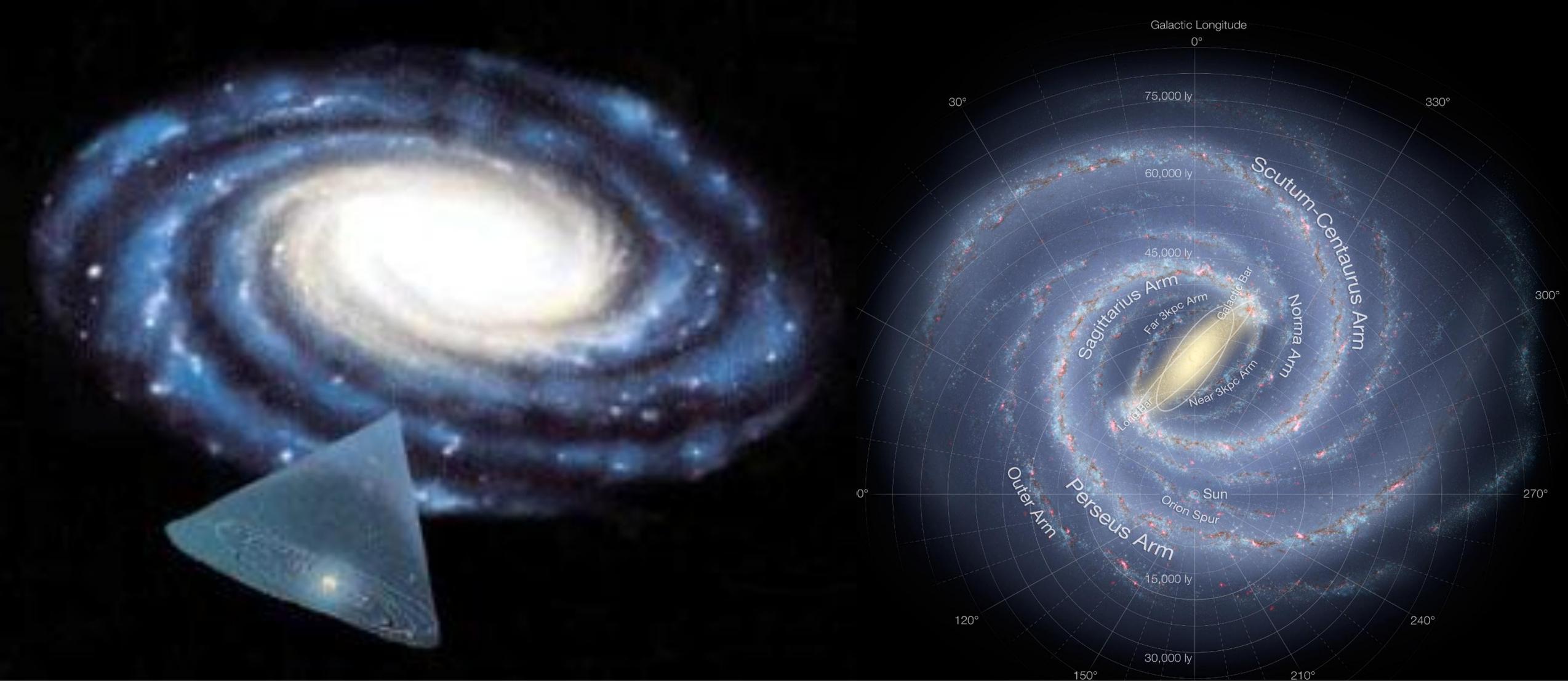
[NGC 1300](#), une [galaxie spirale barrée](#) de type SBbc.



[NGC 5866](#), une [galaxie lenticulaire](#) située dans la [constellation](#) du [Dragon](#).



[M101](#), une [galaxie spirale](#) de type Scd.



NASA/JPL-Caltech/ESO/R. Hurt — <http://www.eso.org/public/images/eso1339e/>

La galaxie dont fait partie notre soleil est appelée **la voie lactée**.

Position du système solaire dans la galaxie

Le système solaire se trouve plutôt à la périphérie de notre galaxie à environ 28 000 années-lumière de son centre.

Concrètement, le Soleil se situe dans l'un des quatre bras de la voie lactée, le bras spiral majeur appelé aussi "bras Sagittaire-Carène".

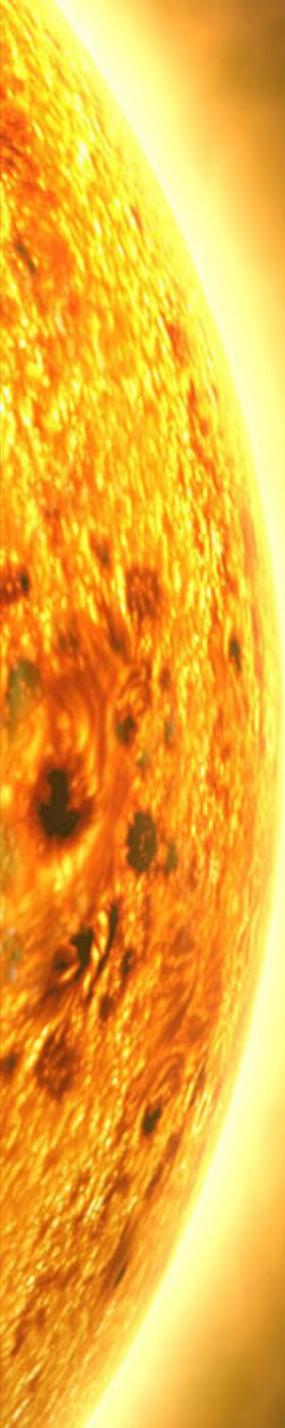


Le soleil est l'une des milliards d'étoiles composant la galaxie; le système solaire est une communauté ordonnée qui comprend des corps ou objets célestes gravitant autour de leur étoile (le soleil), il s'étend sur environ une année lumière de rayon. A ce jour, on dénombre officiellement :

- 8 planètes (Mercure, Vénus, Terre, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune),
- 5 planètes naines (Cérès, Pluton, Hauméa, Makémaké et Eris)
- et d'autres corps célestes (comètes et astéroïdes).



Notre système solaire réunit un certain nombre de corps stellaires évoluant autour du soleil. Ces corps ou objets stellaires sont les planètes et leurs satellites éventuels, les planètes naines, les astéroïdes et les comètes.



Mercure
Vénus

Terre

Mars

Jupiter

Saturne

Uranus

Neptune

PLANÈTES

Cérès

Pluton

Hauméa

Makémaké

Éris

PLANÈTES
NAINES

a) Les planètes : elles sont de deux types : **Les planètes telluriques** : Mercure, Vénus, **la Terre** et Mars. Elles sont constituées d'une surface rocheuse solide et sont principalement composées de silicates et de fer et **les planètes joviennes** ou gazeuses (parfois appelées planètes géantes à cause de leur grande taille comparée aux planètes telluriques) : Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune. Elles sont principalement formées d'hydrogène et d'hélium.

b) Les planètes naines correspondent à une catégorie nouvelle regroupant des objets célestes divers (comme les satellites naturels de certaines planètes). Pluton qui était rangé parmi les planètes est actuellement rangé parmi les planètes naines.

c) Les astéroïdes ont une composition voisine de celle des planètes telluriques mais sont plus petits et de forme irrégulière. Plusieurs milliers ont été recensés. Ils forment **la ceinture d'astéroïdes** entre les orbites de Mars et de Jupiter. D'autres astéroïdes plus lointains forment **la ceinture de Kuiper**.

d) Les comètes sont des amas de glaces (eau et gaz gelés) et de poussière. Elles sont situées bien plus loin du soleil que les planètes. Elles peuvent parfois être déviées de leur trajectoire et se rapprocher du soleil. Des glaces se vaporisent alors et les gaz accompagnés de poussières forment leur queue.

Planètes

Planètes naines

Astéroïdes

Comètes



Mercury

Vénus

Terre

Mars

Planètes

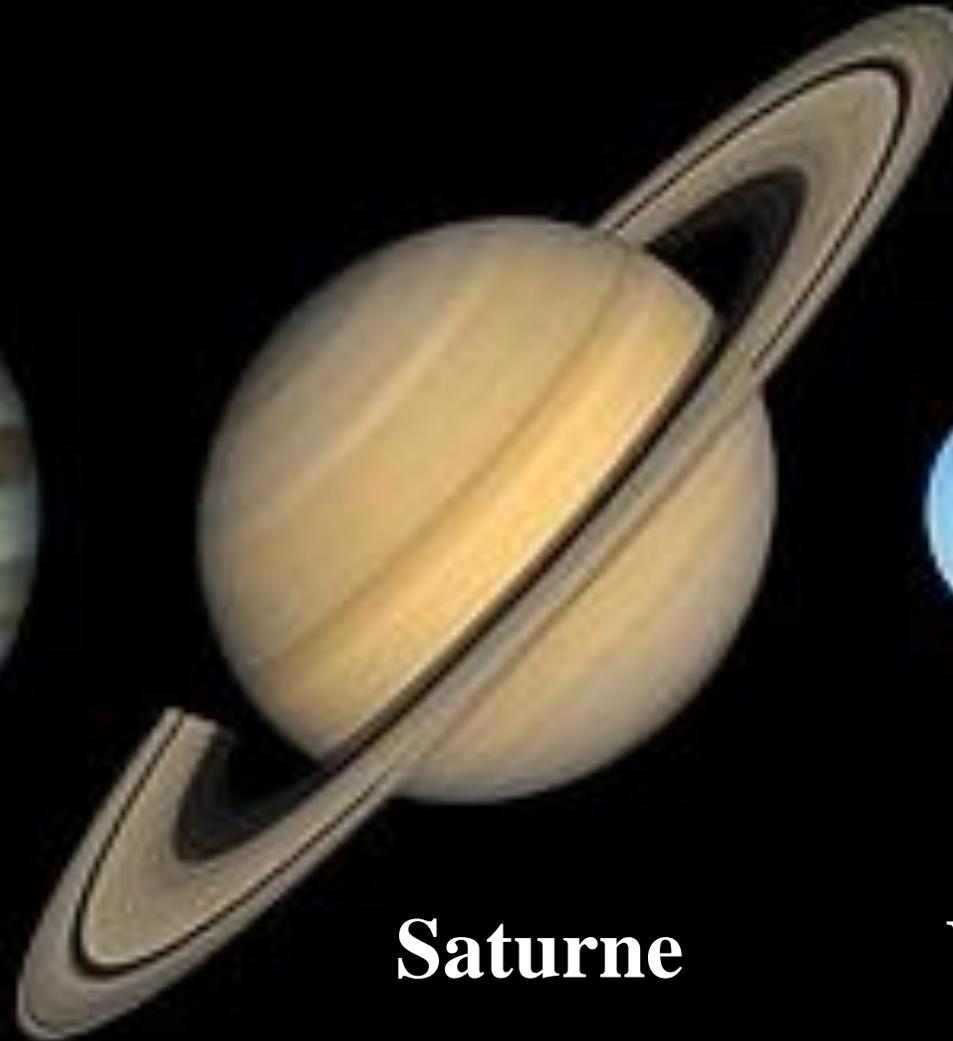
Planètes naines

Astéroïdes

Comètes



Jupiter



Saturne



Uranus



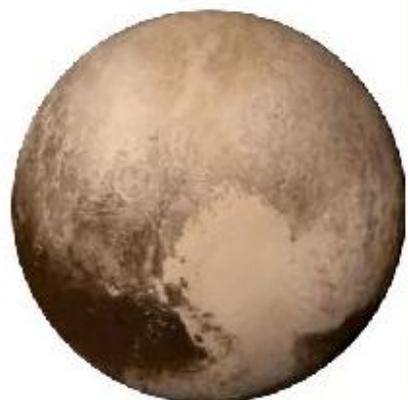
Neptune

Planètes

Planètes naines

Astéroïdes

Comètes



Pluton

Haumea

Makémaké

Éris

Cérès

Planètes

Planètes naines

Astéroïdes

Comètes



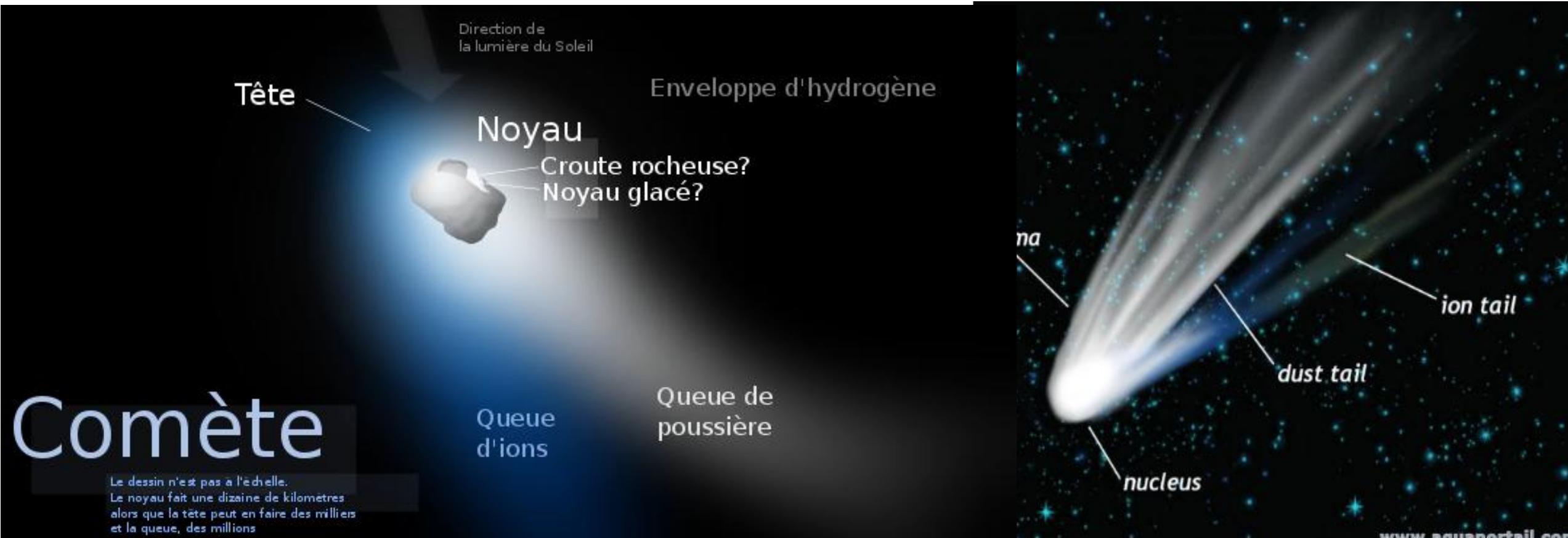
Un astéroïde est un corps céleste composé de roches et de métaux de taille variée qui se déplace dans l'espace et qui tourne autour du Soleil (ou d'une autre étoile), ce n'est ni des planètes, ni des lunes.

Planètes

Planètes naines

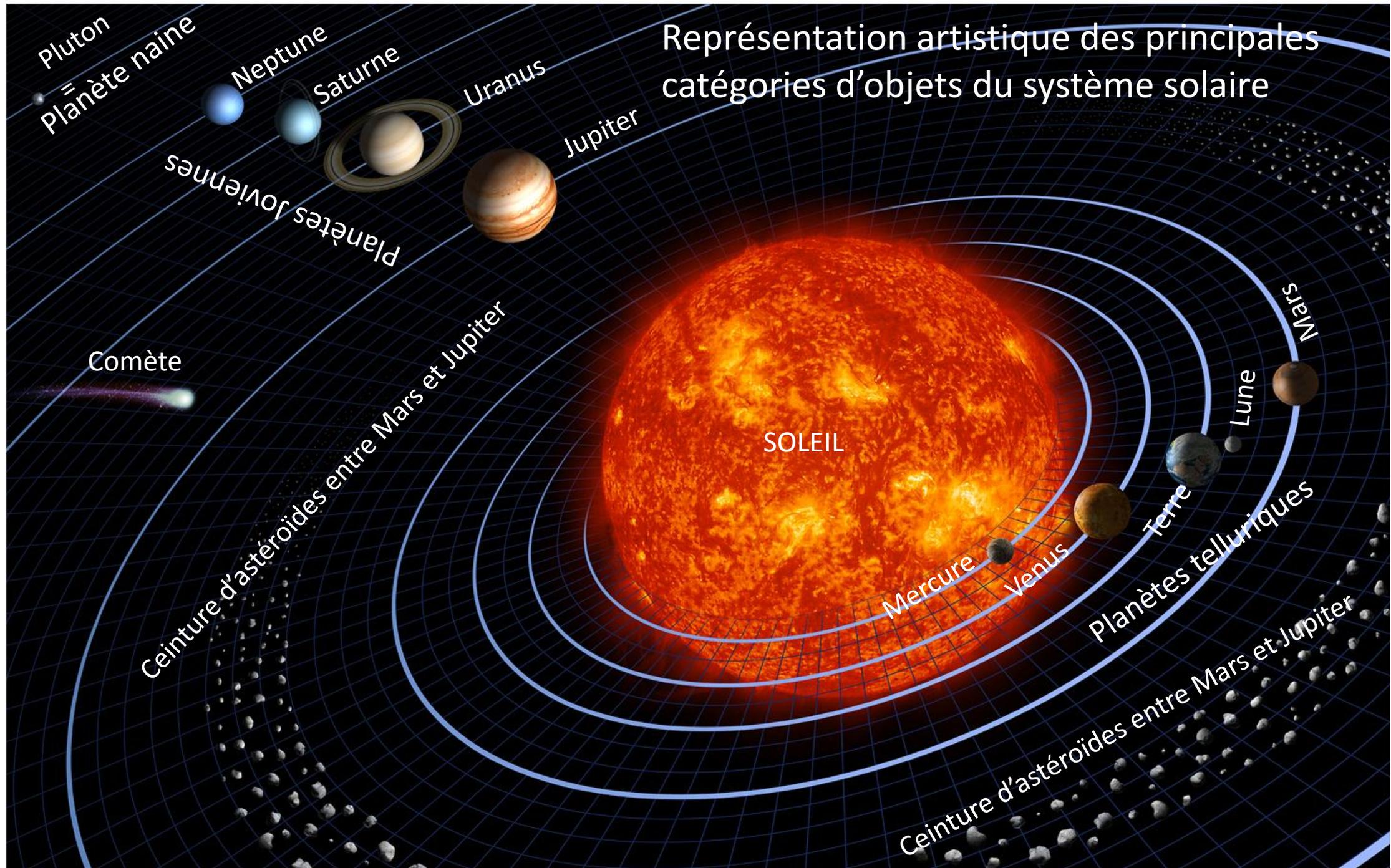
Astéroïdes

Comètes

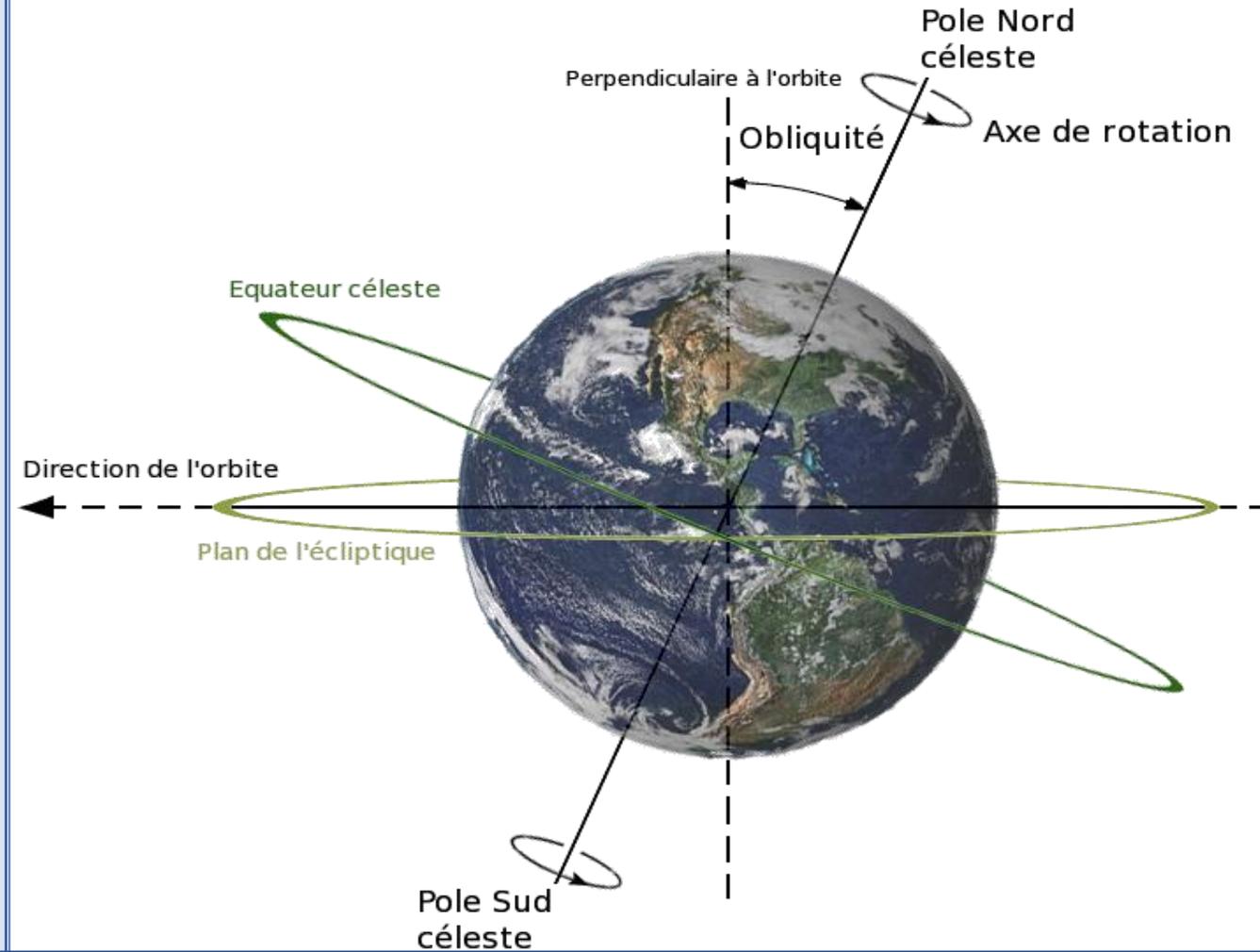


Une comète se compose essentiellement de trois parties : le noyau, la chevelure et les queues. Le noyau et la chevelure constituent la tête de la comète.

Représentation artistique des principales catégories d'objets du système solaire



- ✓ Nom : **Planète Terre**
- ✓ Âge: **4,6 Milliards d'années**
- ✓ Forme: **Ellipsoïde de révolution un peu aplati aux pôles.**
- ✓ Dimensions : **12 714 km - 12756 km.**
- ✓ Masse : **$5,977 \times 10^{24}$ kg.**
- ✓ Densité moyenne : **5,517** (*l'eau = 1*) (Cette dernière valeur comparée à la densité moyenne de 2,65 des roches superficielles montre que notre globe n'est pas homogène).



La **lune** est le satellite naturel de la terre. Elle exerce une influence physique importante sur la terre. La plus connue est le mouvement de la marée.

Distance à la terre = 384,400 Km

Age : 4,53 Milliards d'années

Pesanteur : 1,62 m/ s²

Diamètre moyen : 3 474 km

Période orbitale : 27 jours

Densité : 3,34 gr./cm³



Face visible de la Lune.

Atmosphère

Hydrosphère

La terre dispose d'une couche gazeuse qui l'entoure de partout, appelée atmosphère, elle a un rôle de bouclier qui protège la surface terrestre de la matière interplanétaire solide, des rayons ultraviolets et d'autres formes de radiations dangereuses à la vie (*bouclier ozonique*).

L'atmosphère protège la vie sur terre en absorbant le rayonnement solaire ultraviolet, en réchauffant la surface par la rétention de chaleur (effet de serre) et en réduisant les écarts de température entre le jour et la nuit.

Composition chimique: actuellement, elle est composée de : **78% de diazote (N_2)**, **21% de dioxygène (O_2)**, **1 % autres gaz (Argon, vapeur d'Eau, Dioxyde de Carbone, Néon, etc)**.

La moitié de la masse de l'atmosphère se trouve dans les 5 premiers kilomètres d'altitude. Il faut s'élever jusqu'à 20 km pour atteindre 90% de la masse totale de l'atmosphère.



Il n'y a pas de frontière définie entre l'atmosphère et l'espace. Elle devient de plus en plus ténue et s'évanouit peu à peu dans l'espace. L'altitude de 120 km marque la limite où les effets atmosphériques sont notables. La ligne de Karman, à 100 km, est aussi fréquemment considérée comme la frontière entre l'atmosphère et l'espace.

Atmosphère

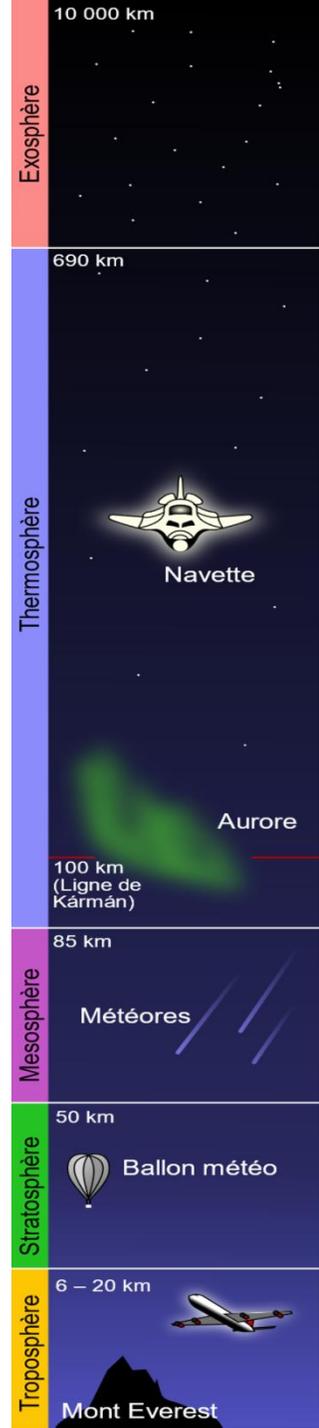
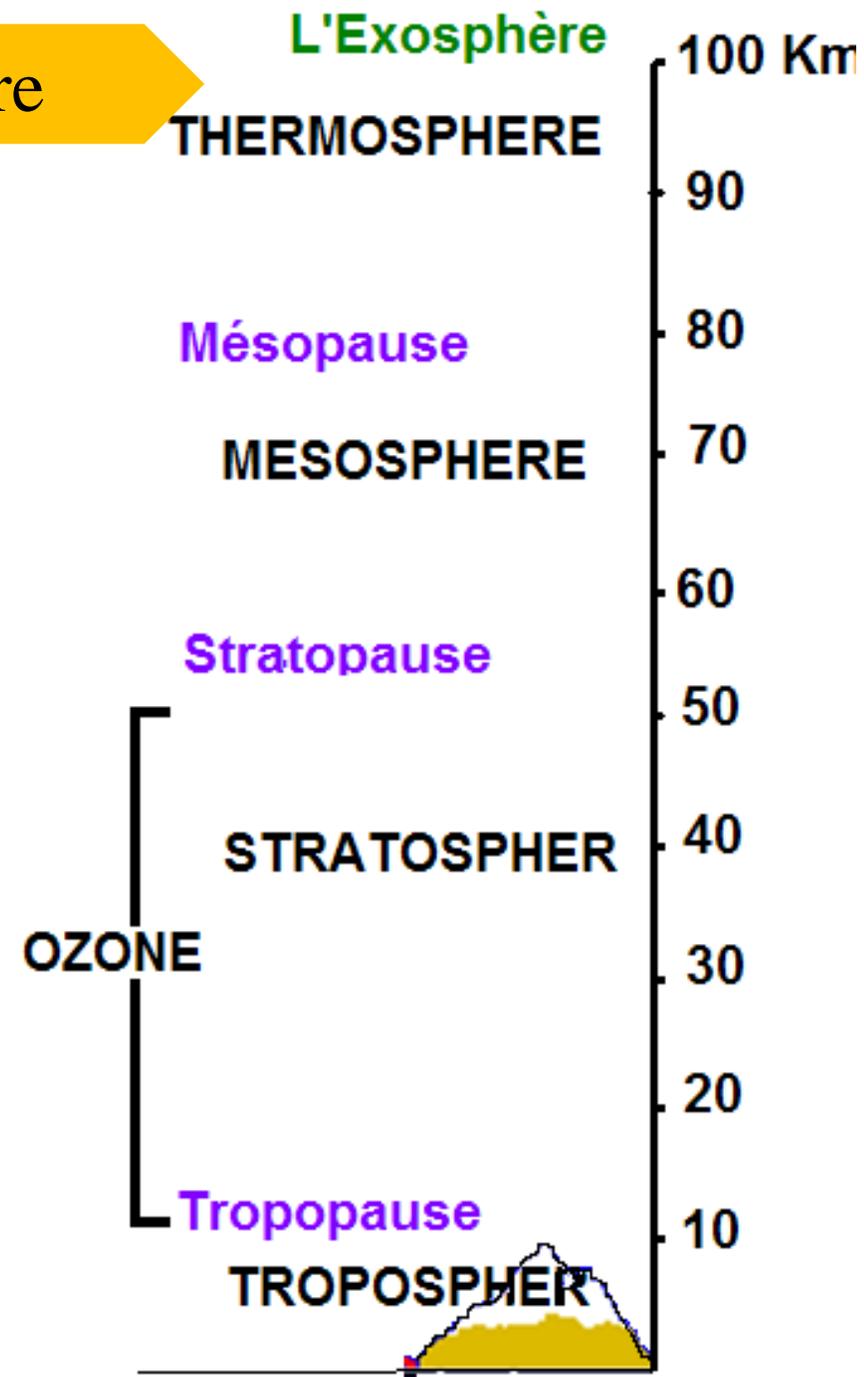
Hydrosphère

Les couches de l'atmosphère

La **Troposphère** est la couche atmosphérique la plus proche du sol terrestre.

Son épaisseur est variable : **7 Km** au-dessus des pôles, **18 Km** au-dessus de l'équateur et environ **13 Km** dans la zone tempérée.

C'est à ce niveau que se produit la plus grande partie des phénomènes météorologiques.

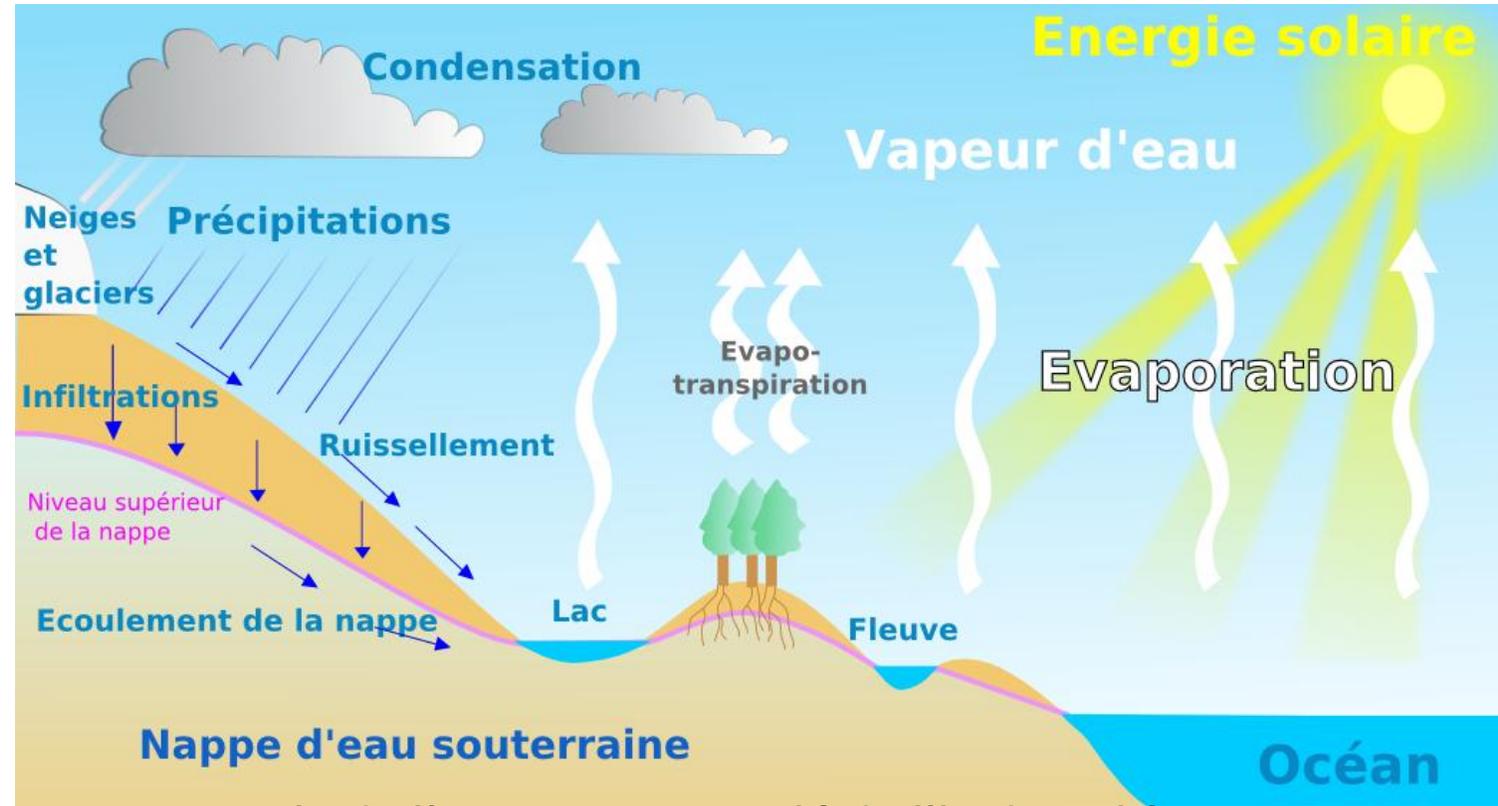


Atmosphère

Hydrosphère

L'hydrosphère (du grec ancien ὕδωρ [hudōr], « eau » et σφαῖρα [sphaira], « sphère ») est un terme désignant l'ensemble des zones d'une planète où l'eau est présente. Elle concerne aussi bien l'eau sous forme liquide des océans, fleuves, nappes phréatiques, etc., que sous forme solide (glacier, banquise, neige éternelle, etc.) ou sous forme gazeuse (vapeur d'eau). Il y a donc recoupement avec les notions de cryosphère pour l'eau à l'état solide, et d'atmosphère pour la vapeur d'eau.

Il reste également à inclure l'eau contenue dans les êtres vivants, composant la biosphère, même si elle représente la plus petite proportion de l'hydrosphère.



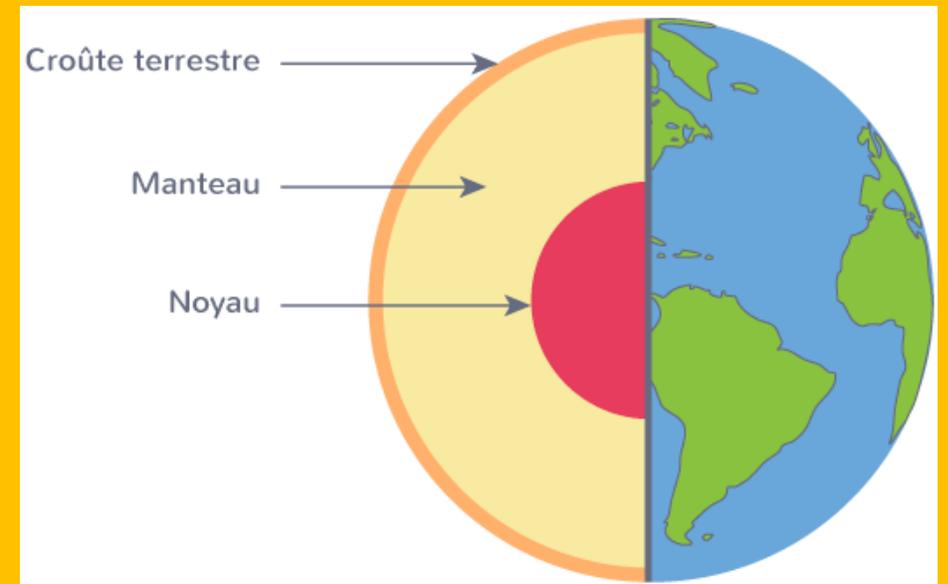
Le cycle de l'eau, processus clé de l'hydrosphère

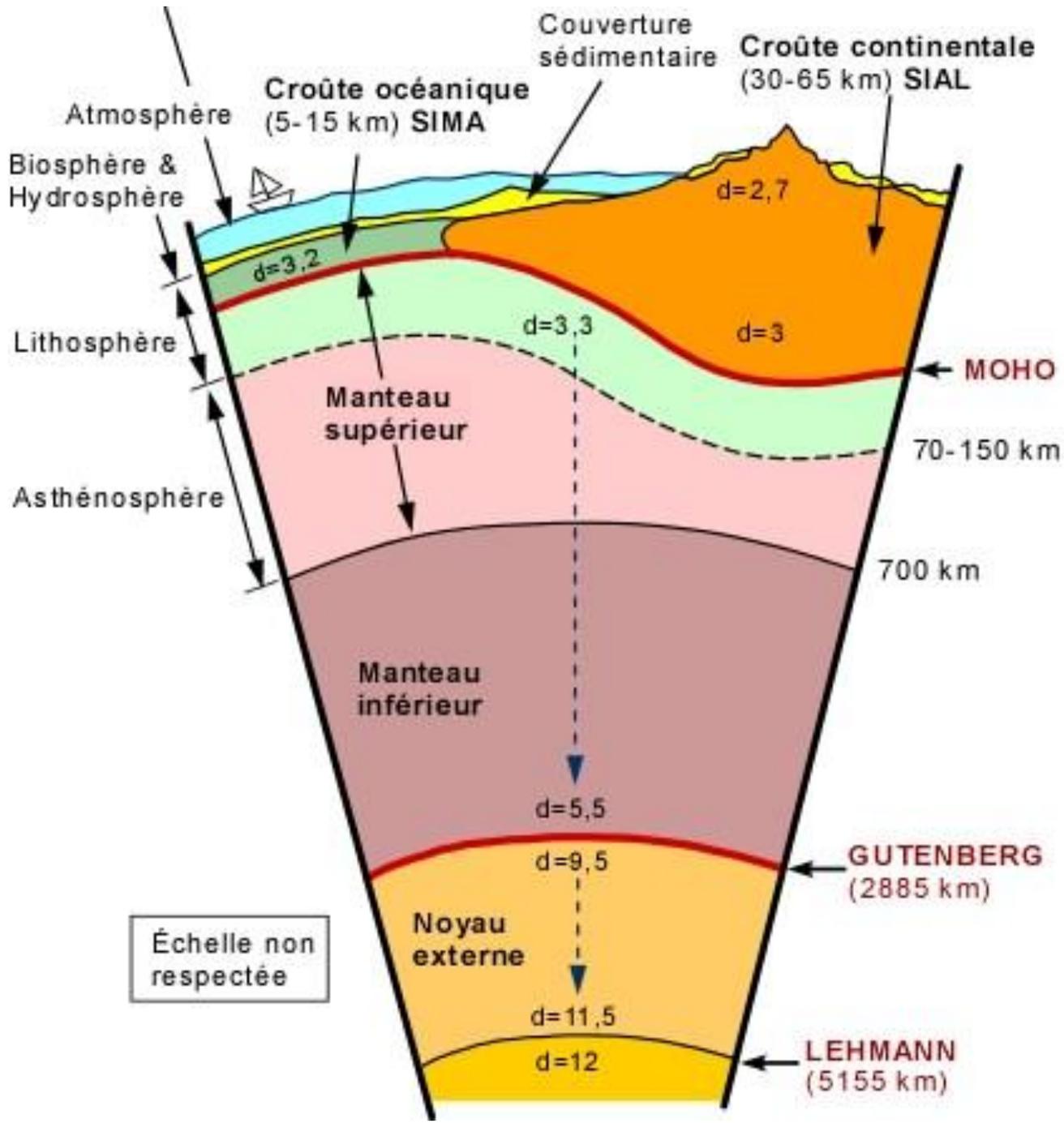
L'hydrosphère est en relation étroite avec tous les phénomènes météorologiques de la terre et son rôle prépondérant pour la vie sur terre se voit aussi à travers le cycle de l'eau.

Chapitre 01 : Géologie générale

L1 Foresterie_ Année universitaire 2023-2024_ Cours préparé par Mme GHENIM Asma Fethia

- ✓ I. Globe terrestre
- ✓ **II. Aperçu sur la structure de la terre**
- ✓ III. Croûte terrestre





En résumé ...

- CROÛTE**
 - CONTINENTALE (SIAL)
 - plaines continentales (30-35 km)
 - montagnes (50-65 km)
 - OCÉANIQUE (SIMA) (5-15 km)
 - basaltes (d=3,2)
- MANTEAU (péridotite)**
 - SUPÉRIEUR: se divise en deux couches
 - couche rigide dont la base se situe à 70 km, sous les océans
 - à 150 km, sous les continents
 - plastique jusqu'à 700 km
 - INFÉRIEUR
 - couche solide: de 700 à 2885 km
- NOYAU (fer et nickel)**
 - EXTERNE, liquide, de 2885 à 5155 km
 - INTERNE, solide, de 5155 à 6371 km

— discontinuité de Mohorovicic (MOHO) —

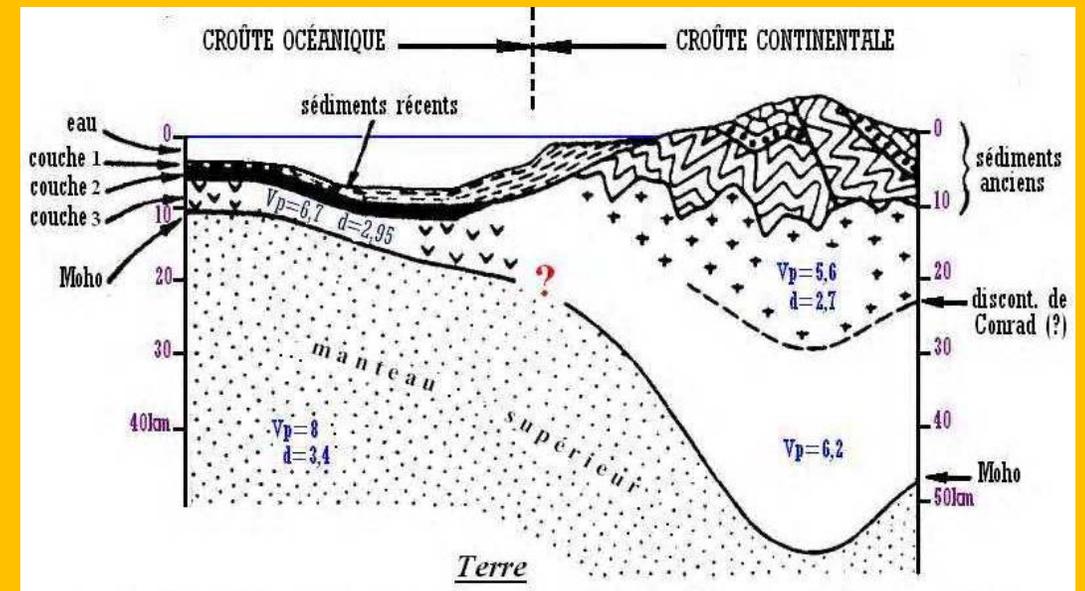
— discontinuité de Gutenberg —

— discontinuité de Lehmann —

Chapitre 01 : Géologie générale

L1 Foresterie_ Année universitaire 2023-2024_ Cours préparé par Mme GHENIM Asma Fethia

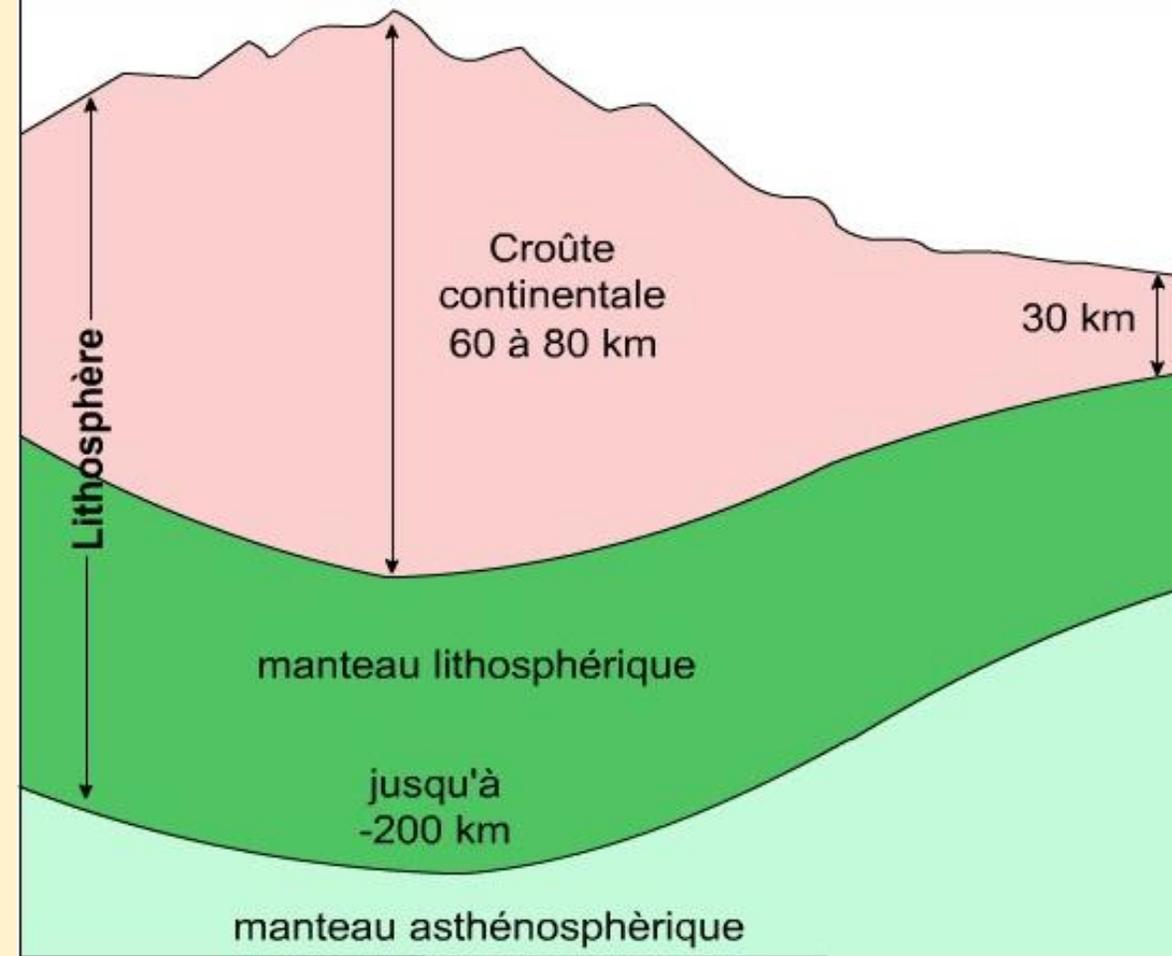
- ✓ I. Globe terrestre
- ✓ II. Aperçu sur la structure de la terre
- ✓ III. Croûte terrestre



Elle a une structure plus complexe et moins bien précisée, avec :

- ✓ Des sédiments. Épaisseur : quelques kilomètres ;
- ✓ $V_p = 3,5$; $d = 2$ à $2,5$.
- ✓ Couche complexe, formée en grande partie de roches acides, avec probablement divers niveaux. Épaisseur : 20 à 70 km, V_p variable, en moyenne 6,2.

On y a distingué parfois une **couche granitique** (supérieure) avec $V_p = 5,6$ et $d = 2,7$, séparée par la **discontinuité de Conrad** d'une **couche basaltique** (inférieure) avec $V_p = 6,5$, mais cette distinction paraît aujourd'hui artificielle.

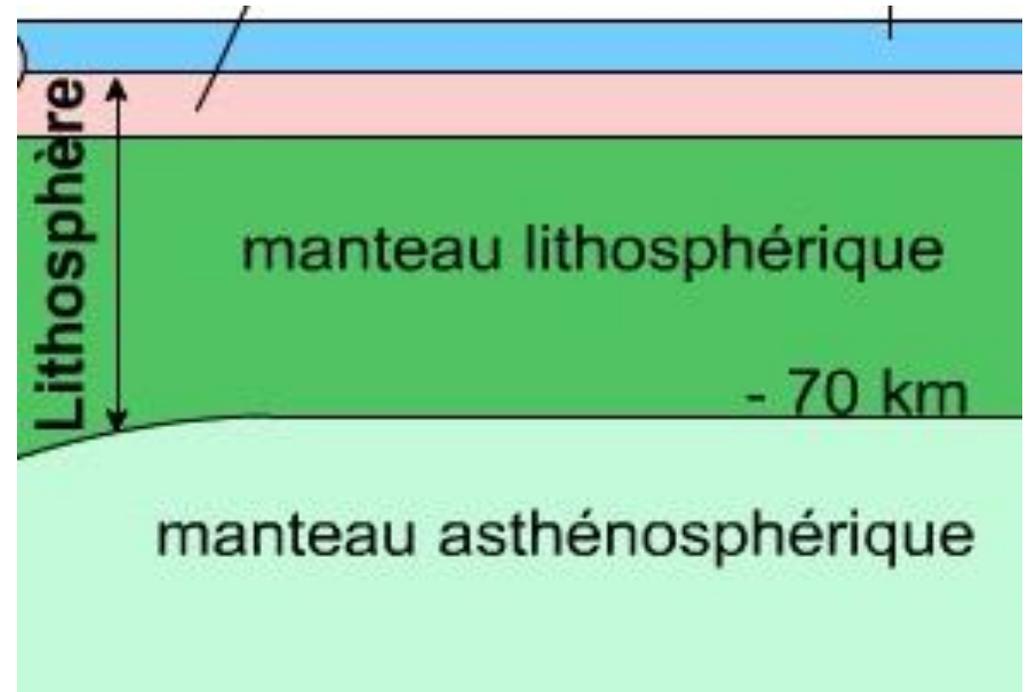


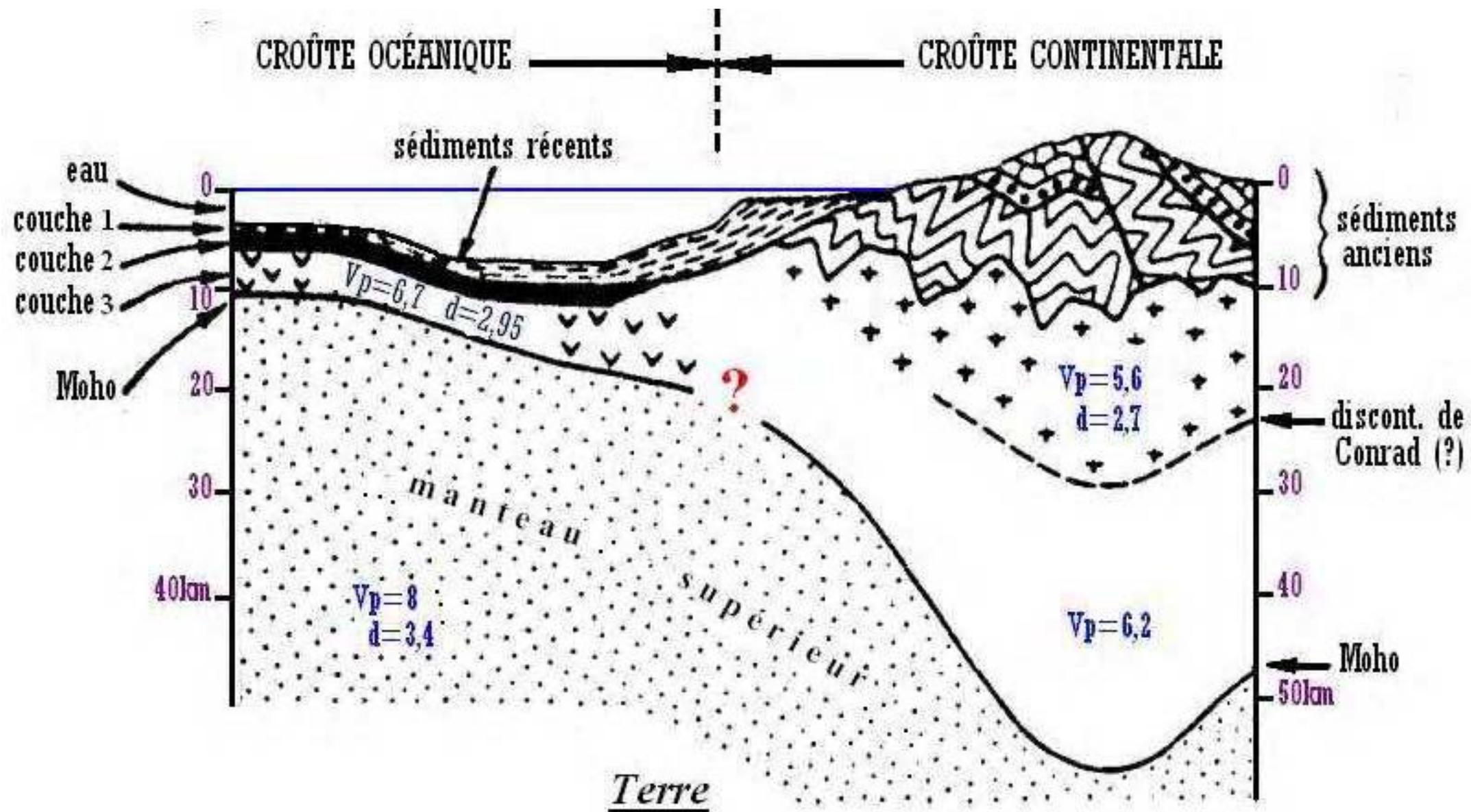
On distingue, de haut en bas, sous une tranche d'eau de 4,5 km en moyenne :

✓ Couche 1, composée de sédiments, épaisse de 0 m (notamment près des dorsales) à quelques kilomètres (près des continents), en moyenne, 300m. $V_p = 2$; $d = 1,93$ à $2,3$.

✓ Couche 2, appelée parfois socle (en anglais basement) composée surtout de basaltes (couche basaltique). Épaisseur : $1,7 \pm 0,8$ km ; $V_p = 4$ à 6 ; $d = 2,55$.

✓ Couche 3 (ou couche océanique) que l'on estime être composée de serpentines engendrées par hydratation du sommet du manteau. Épaisseur : $4,8 \pm 1,4$ km ; $V_p = 6,7$; $d = 2,95$.



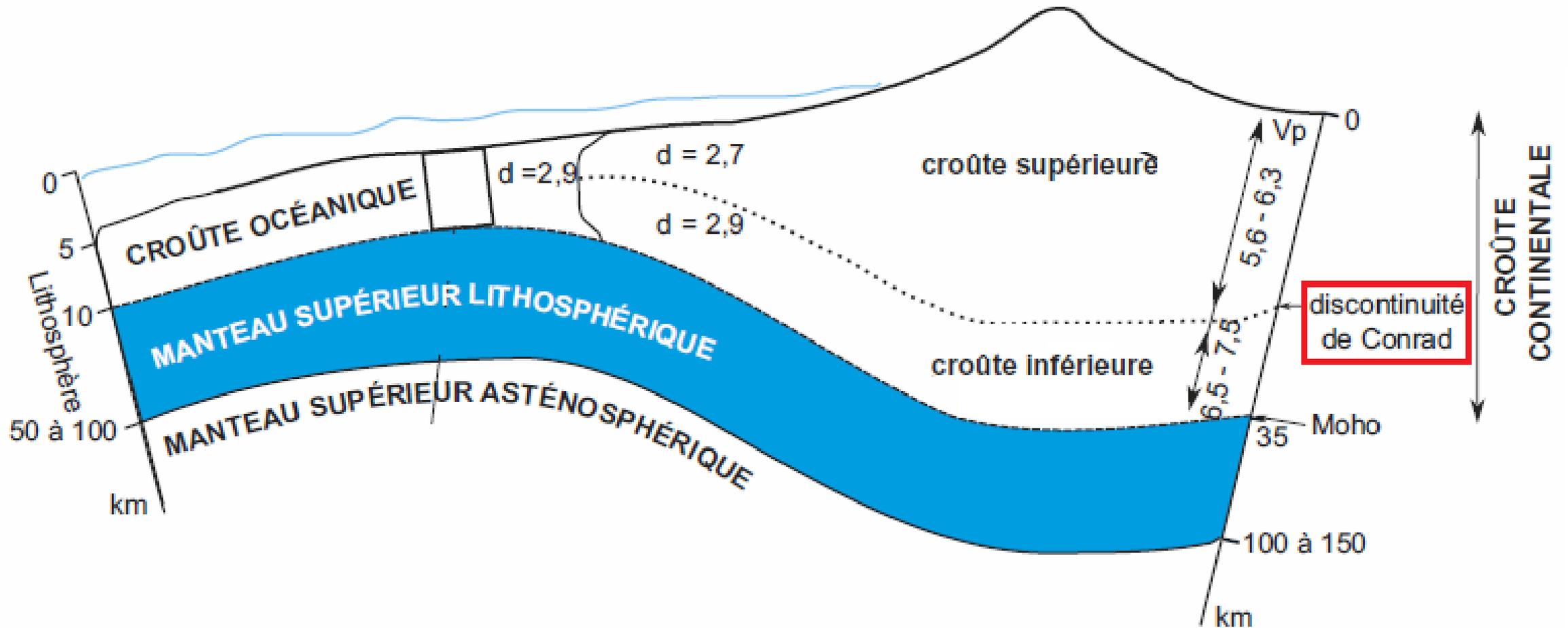


Détail des croûtes océanique et continentale reliées par une marge passive. -d : densité moyenne des roches ; - V_p : vitesse de propagation des ondes sismiques P, en km/s.

La première discontinuité que les ondes de volume enregistrent, est située dans la croûte (plus précisément, la croûte continentale).

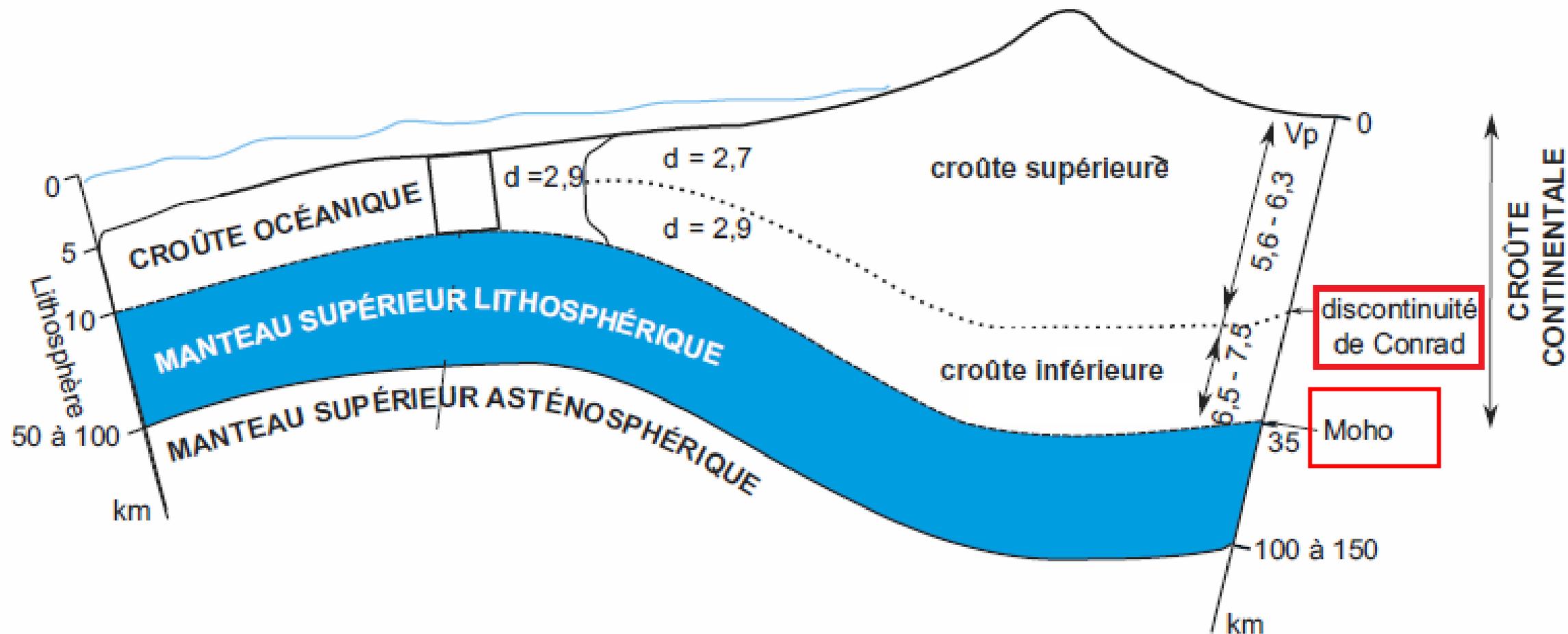
La croûte continentale présente de nombreuses variations, la sismologie artificielle a permis de matérialiser une discontinuité séparant une croûte supérieure à la rhéologie plutôt cassante susceptible d'être faillée aux vitesses d'ondes P comprises en moyenne entre 5,6 et 6,3 km/s, d'une croûte inférieure plus ductile et aux vitesses d'ondes P plus élevées, comprises entre 6,5 et 7,5 km/s.

Cette discontinuité est appelée discontinuité de Conrad. Les chaînes de montagnes récentes constituent les principaux endroits où elle n'est pas visible.



Ce schéma montre la localisation la discontinuité de Conrad, qui sépare la croûte supérieure de rhéologie plus cassante, de la croûte inférieure de rhéologie plus ductile.
 Source @GÉOLOGIE TOUT-EN-UN 1^{er} et 2^e années BCPST.

Discontinuité de Mohorovicic, ou Moho, limite vers le bas avec netteté ces croûtes. Sa profondeur est de 7 à 12 km sous les océans, et de 30 à 40 km en moyenne sous les continents (jusqu'à 70 km sous les montagnes).

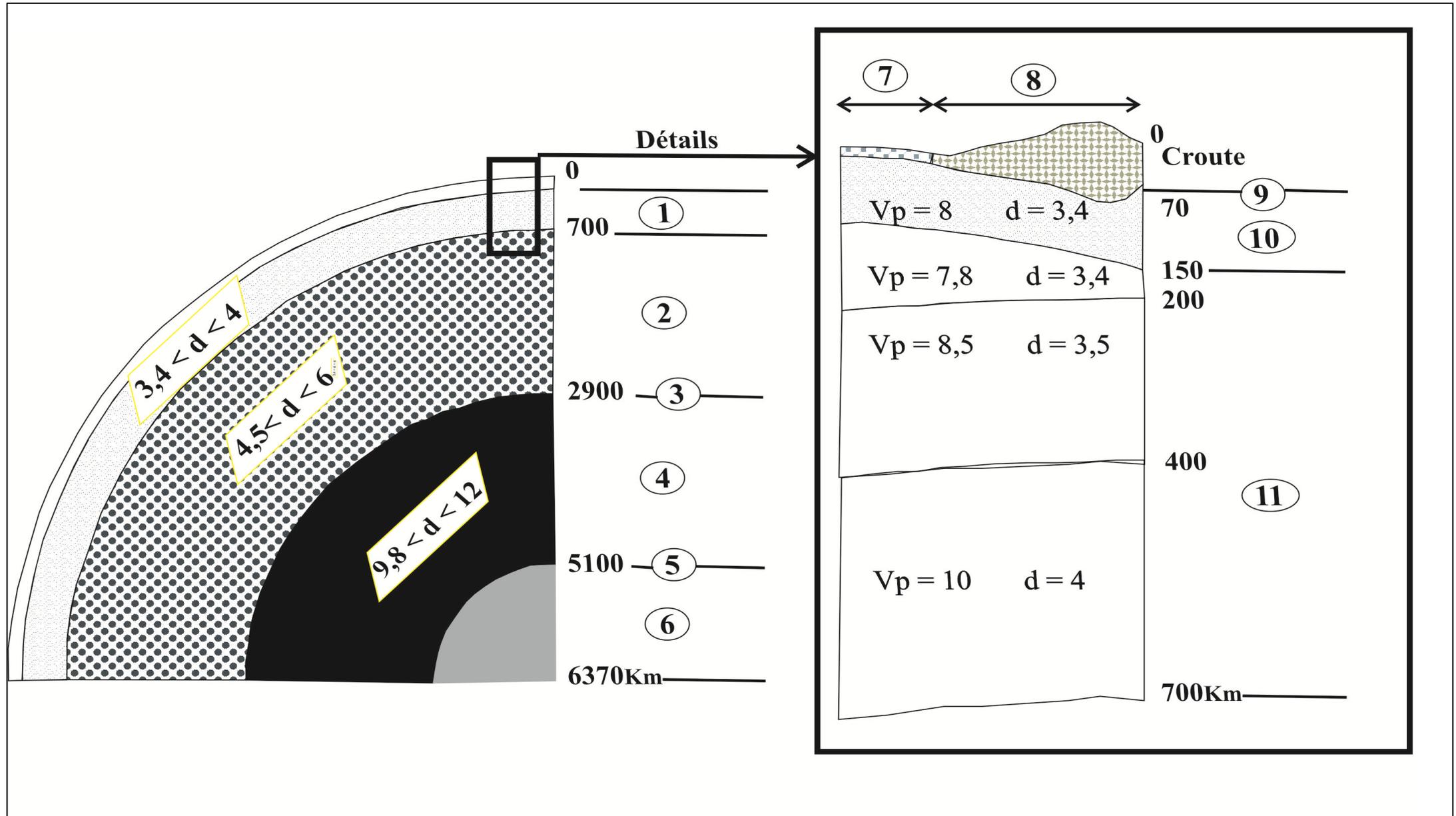


Chapitre 01 : Géologie générale

L1 Foresterie_ Année universitaire 2023-2024_ Cours préparé par Mme GHENIM Asma Fethia



La figure au dessous représente la structure interne de la terre. Cochez la bonne réponse :



1. a. Discontinuité de Conrad
b. Discontinuité de Mohorovicic
c. Manteau supérieur

2. a. Mésosphère
b. Lithosphère
c. Discontinuité de Gutenberg

3. a. Manteau
b. Discontinuité de Gutenberg
c. Noyau externe



1. a. Discontinuité de Conrad
- b. Discontinuité de Mohorovicic
- c. Manteau supérieur

2. a. Mésosphère
- b. Lithosphère
- c. Discontinuité de Gutenberg

3. a. Manteau
- b. Discontinuité de Gutenberg
- c. Noyau externe



5. a. Discontinuité de Lehmann
b. Discontinuité de Gutenberg
c. Discontinuité de Conrad

6. a. Noyau interne ou graine
b. Lithosphère
c. LVZ

7. a. Croûte océanique
b. Croûte continentale
c. Asthénosphère

8. a. Croûte continentale
b. Croûte océanique
c. Discontinuité de Conrad



5. a. Discontinuité de Lehmann

b. Discontinuité de Gutenberg

c. Discontinuité de Conrad

6. a. Noyau interne ou graine

b. Lithosphère

c. LVZ

7. a. Croûte océanique

b. Croûte continentale

c. Asthénosphère

8. a. Croûte continentale

b. Croûte océanique

c. Discontinuité de Conrad



Merci pour votre attention