

LE SYSTÈME TERRE



Les "enveloppes" du système Terre :

Partie 1 : La Géosphère

Partie 2 : L'Hydrosphère

Partie 3: L'Atmosphère

INTRODUCTION

L'univers et l'origine du système solaire

- 1 L'univers**
- 2 La formation du système solaire**
- 3 La formation des planètes**
- 4 La formation des atmosphères planétaires primitives**
- 5 La formation de la Lune**

Partie 1

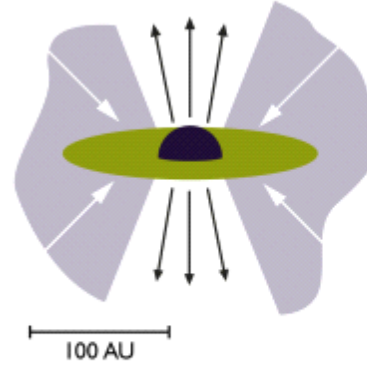
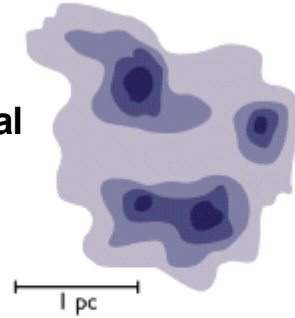
La géosphère

- I La Géosphère**
- II- La dissipation de la chaleur interne**
- III- Les roches endogènes, volcaniques et plutoniques**
- IV Les roches exogènes ou sédimentaires**
- V Les roches métamorphiques**
- VI Le cycle des roches**
- VII Les séismes**

L'âge de l'Univers est estimé à 13,7 Milliards
d'années

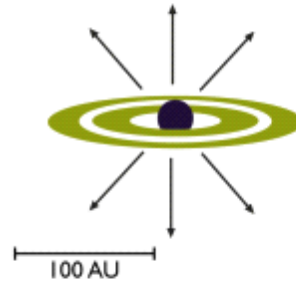
Formation du système solaire

Nuage de gaz initial



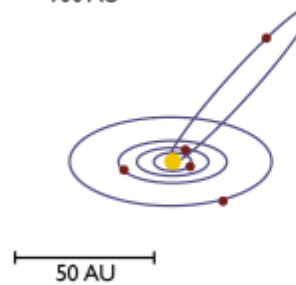
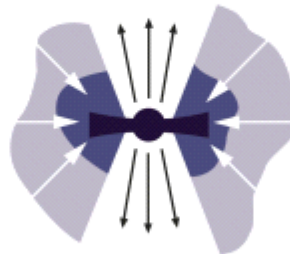
Le soleil s'allume
Le gaz continue de s'effondrer
sur le disque

Effondrement
gravitationnel
du nuage



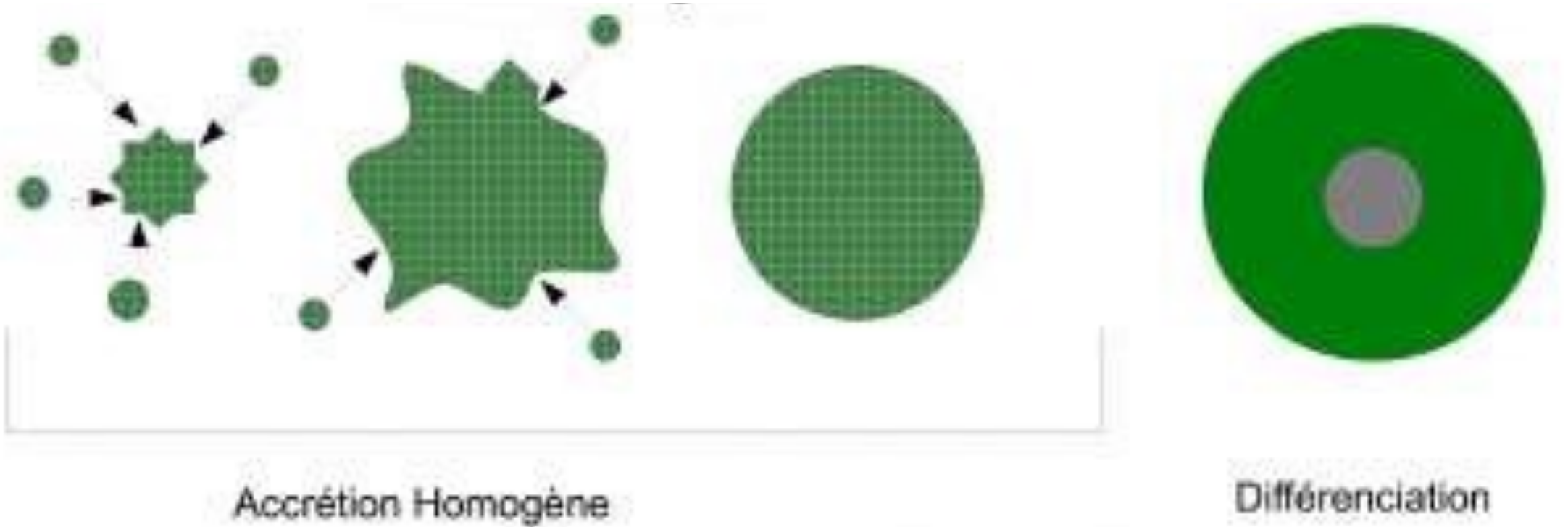
La matière du disque
commence à s'agglomérer

Le cœur se
densifie
Formation d'un
disque
d'accrétion



Les planètes se forment

Accrétion homogène à haute température



Le système solaire : origine et constitution

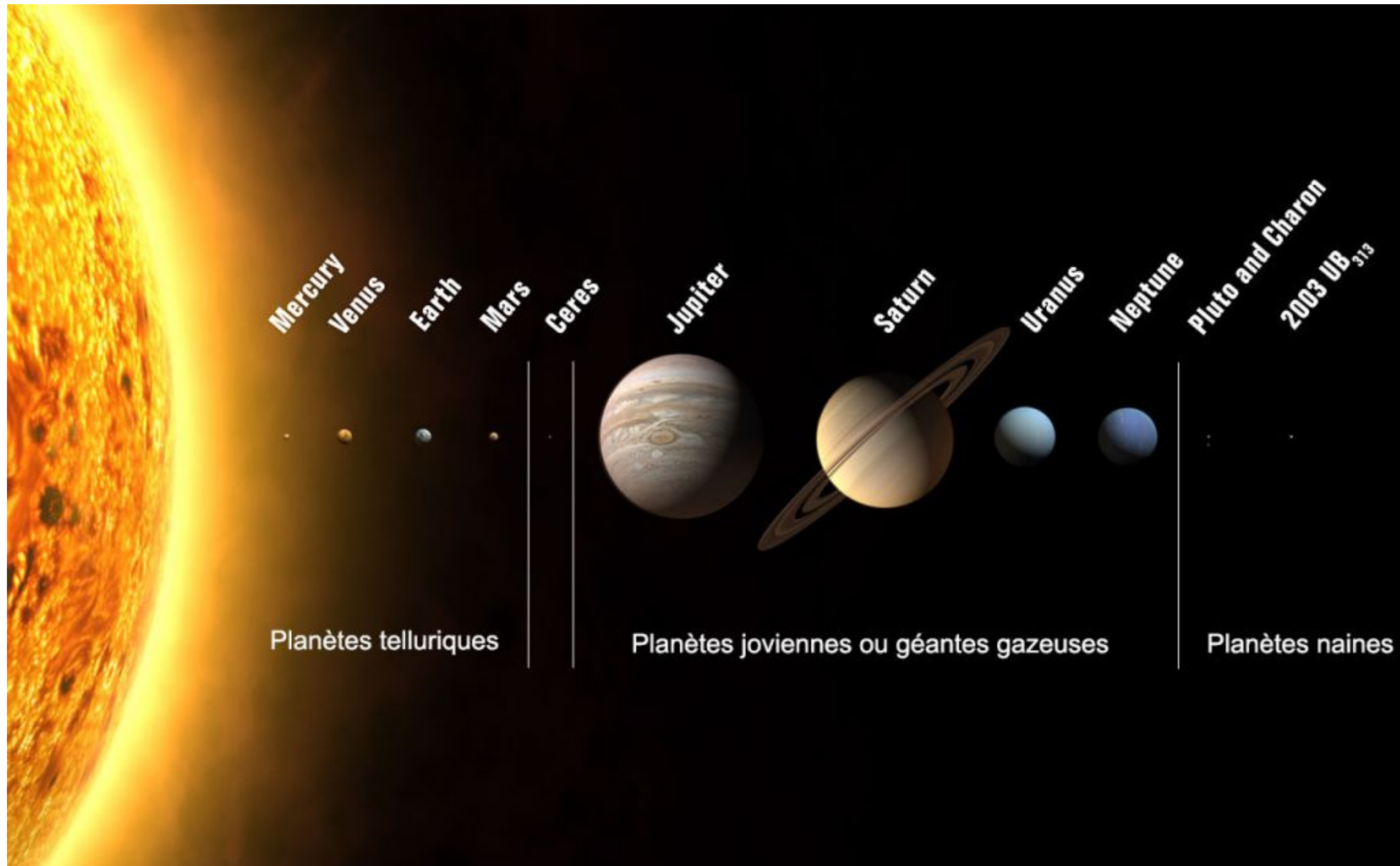
Les constats :

Le système solaire est *jeune* :

- Les météorites primitives ont un âge de 4,5 milliards d'années (datation radioactive)
- Les roches lunaires ont 4,2 milliards d'années
- Les plus vieilles roches terrestres ont 3,96 milliards d'années

Age de la terre : 4,568 milliards d'années

Les 8 planètes du système solaire

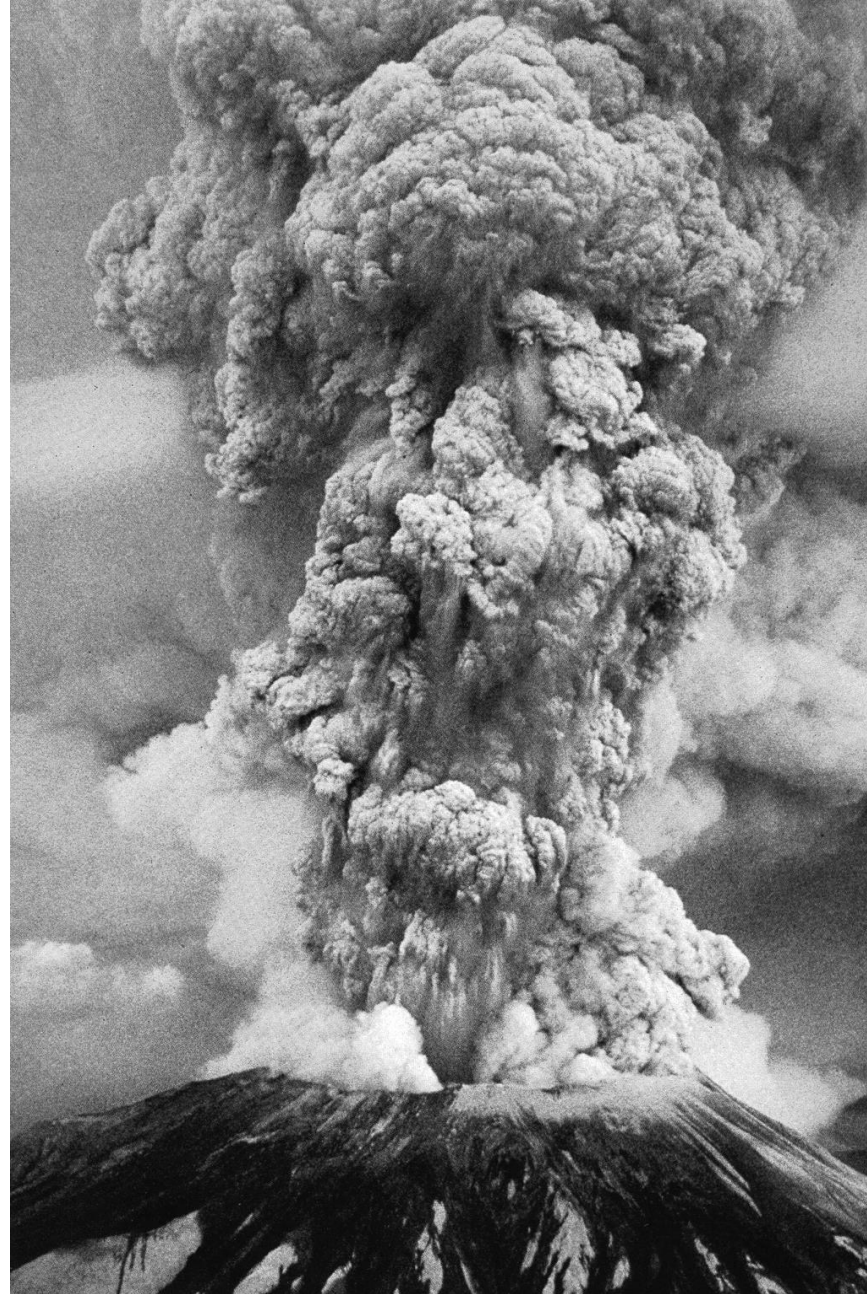


La taille des planètes

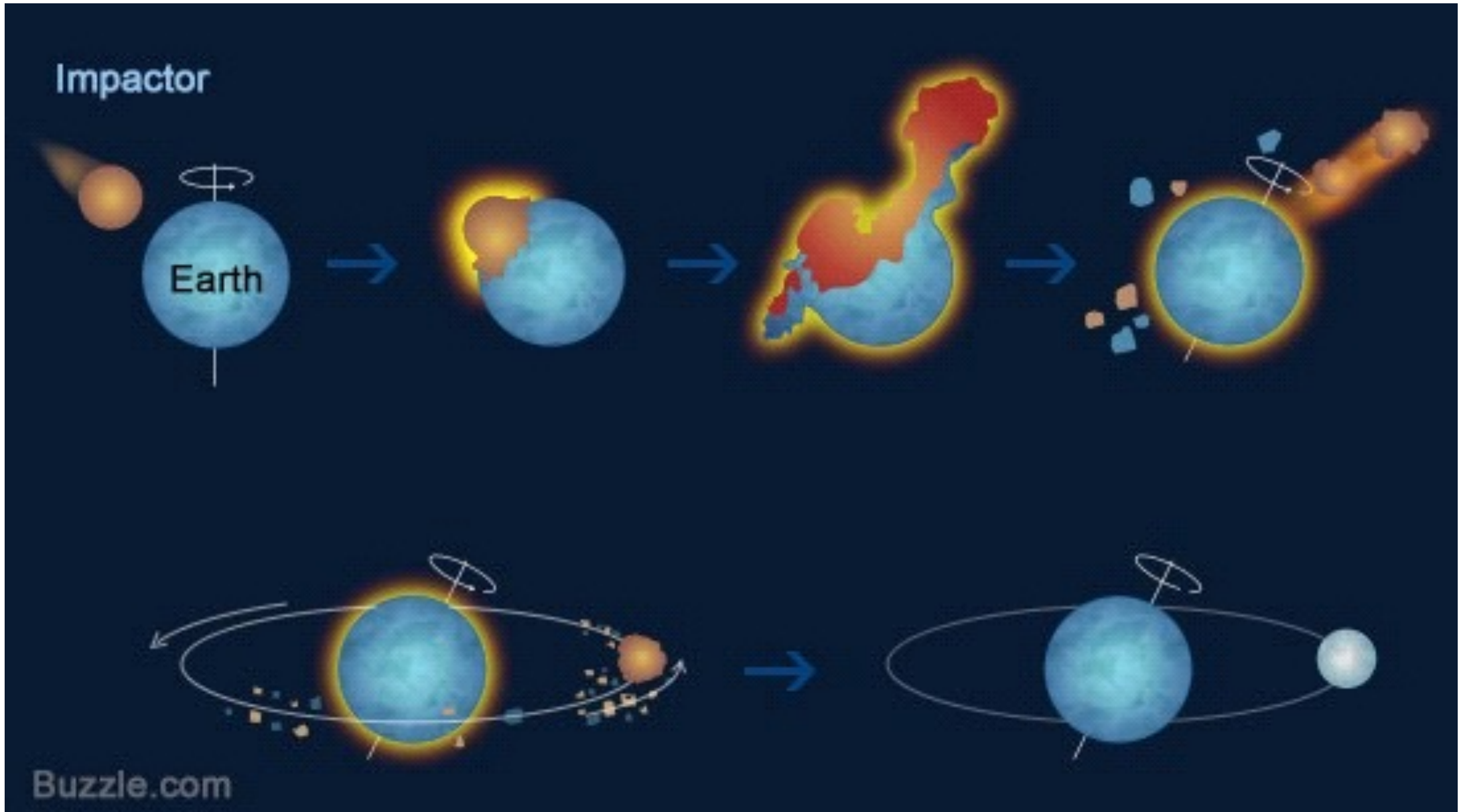
Astre	Diamètre équatorial
Soleil	1 391 900 km
Mercure	4 880 km
Vénus	12 104 km
Terre	12 756 km
Lune	3 475 km
Mars	6 805 km
Jupiter	142 984 km
Saturne	120 536 km
Uranus	51 312 km
Neptune	49 922 km

L'atmosphère terrestre

- Définition : *enveloppe gazeuse (avec ou sans oxygène) qui entoure une planète)*
- Origine : *l'atmosphère de la Terre ne provient pas de la nébuleuse solaire primitive mais de l'intérieur de la planète (dégazage)*



Formation de la lune : hypothèse la plus plausible



Partie 1

La Géosphère

I La structure interne de la Terre

II- La dissipation de la chaleur interne

III Le volcanisme

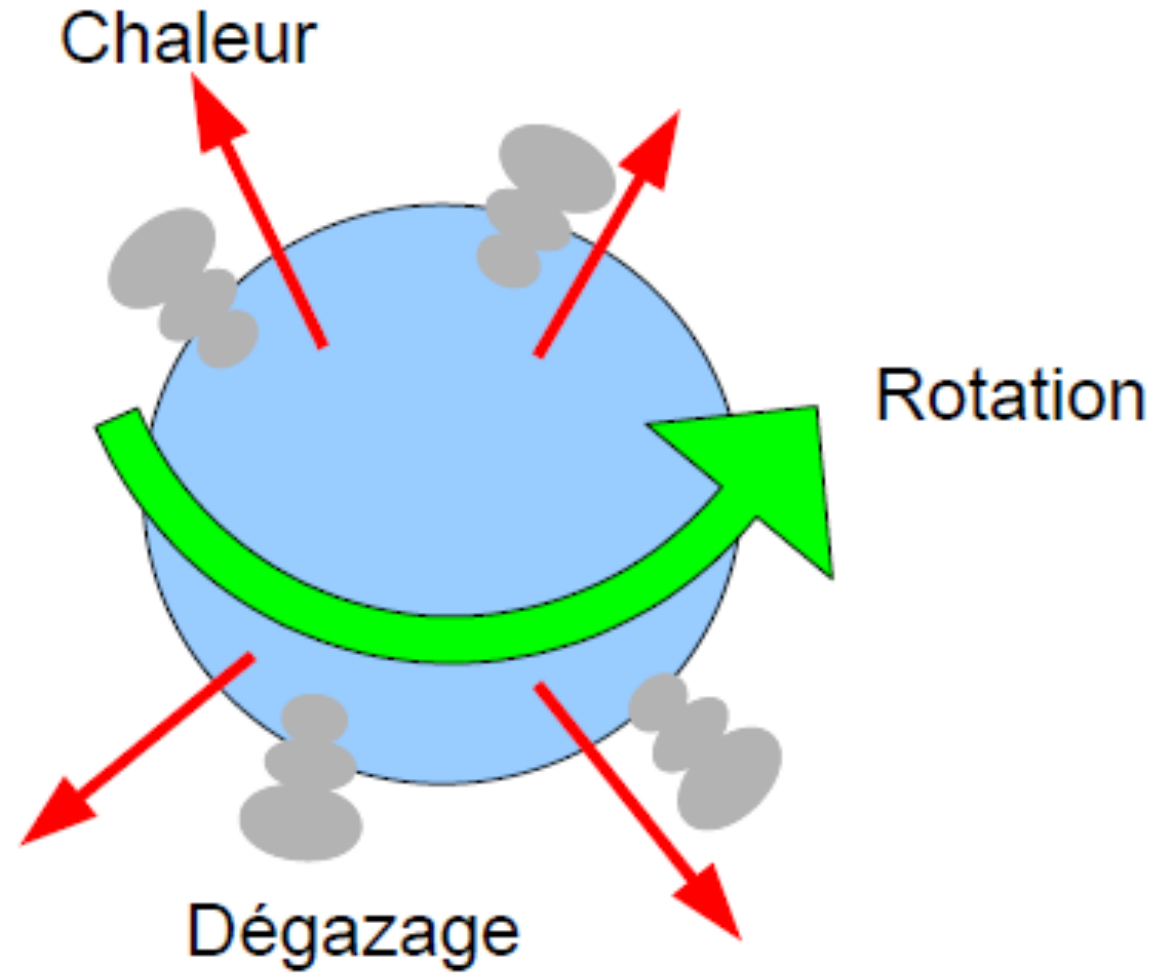
IV Les roches exogènes ou sédimentaires

V Les roches métamorphiques

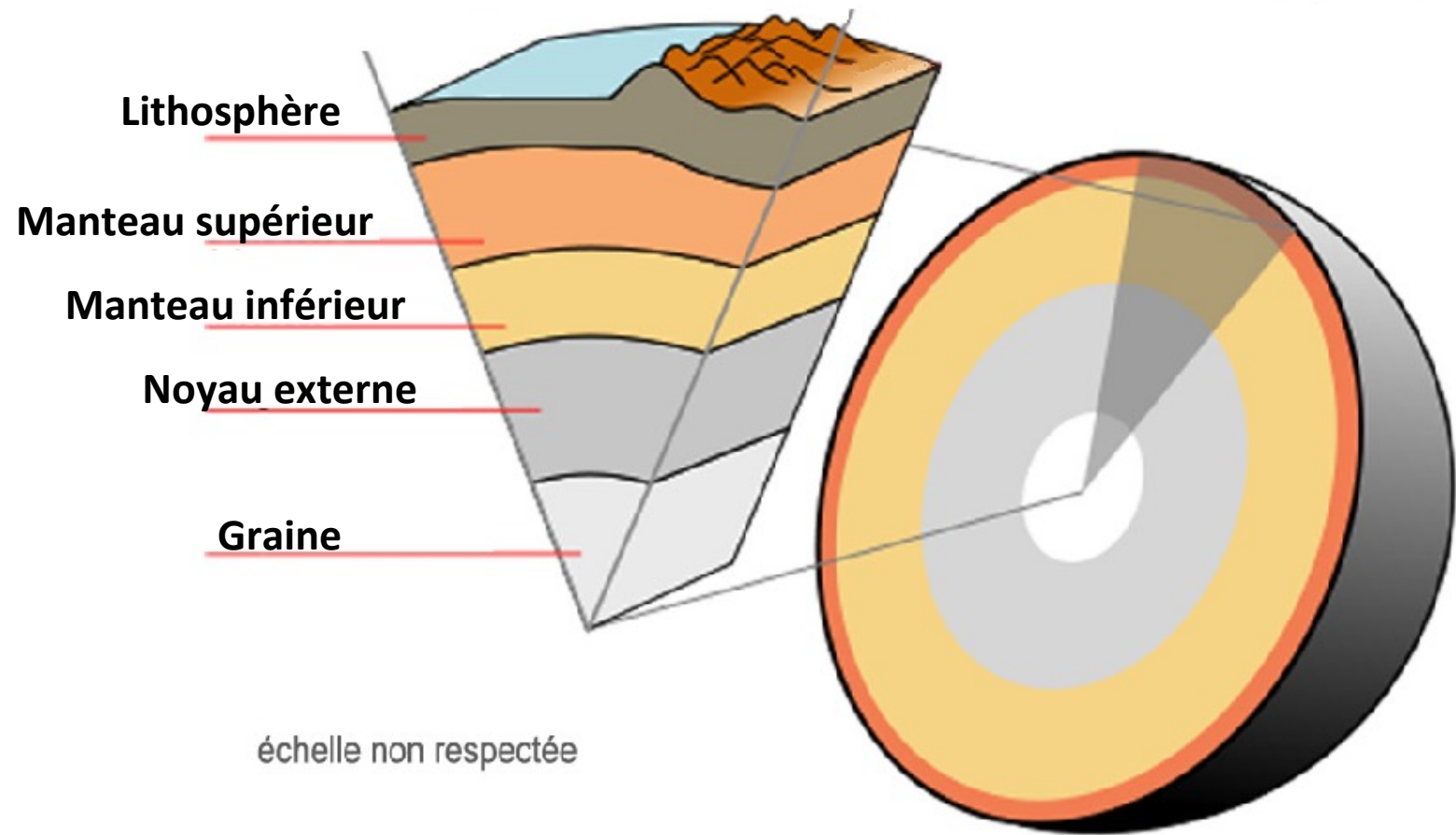
VI Le cycle des roches

VII Les séismes

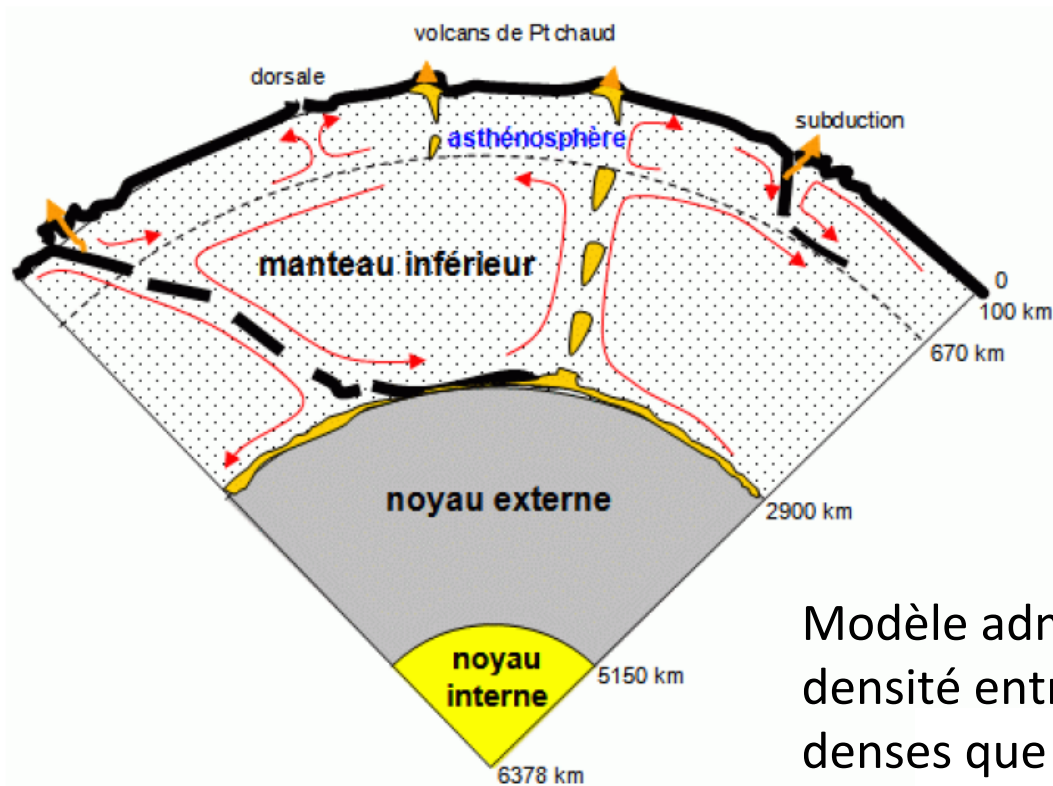
Conséquences de la formation des planètes



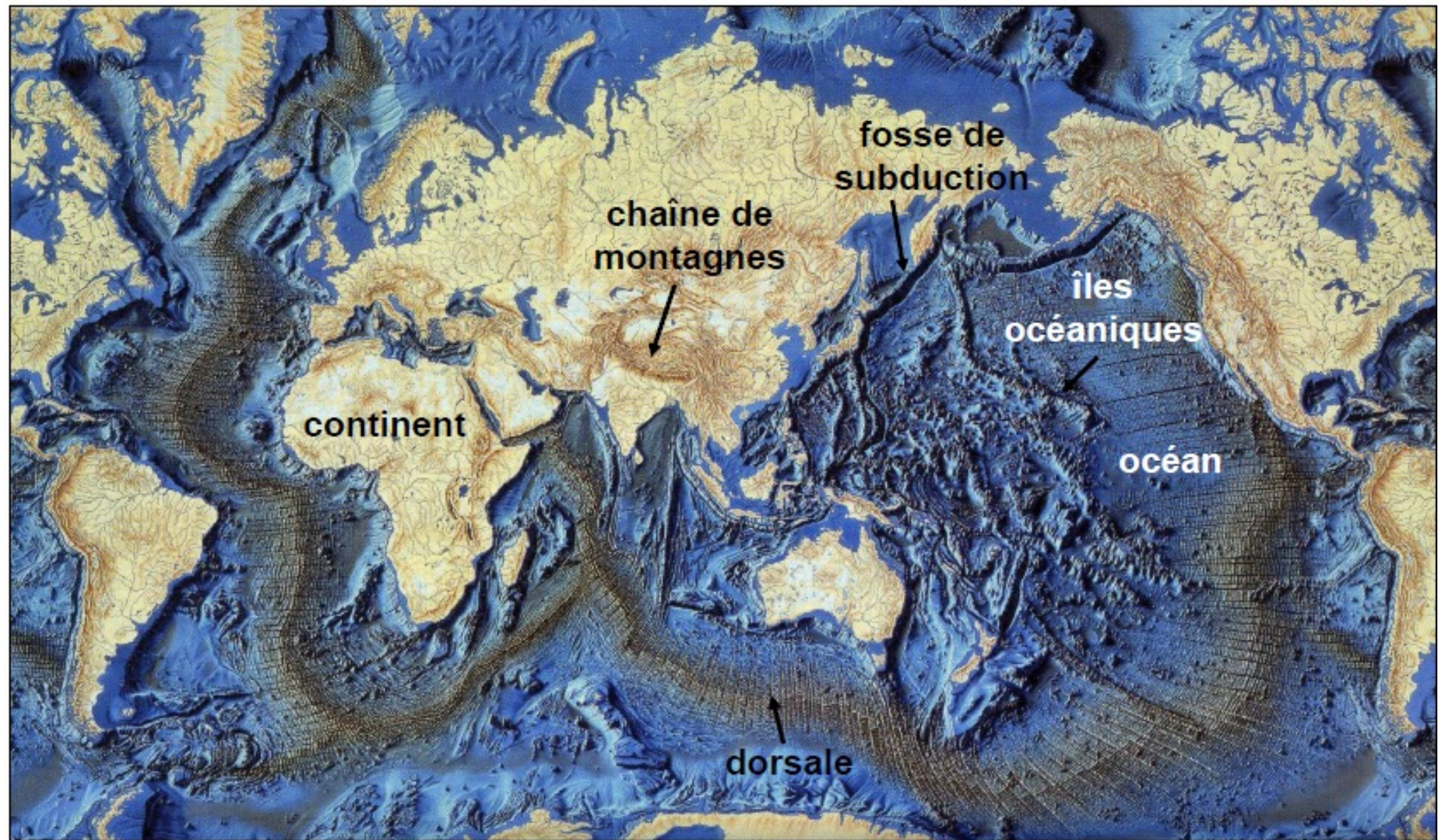
La Géosphère



Un modèle de la convection dans le manteau

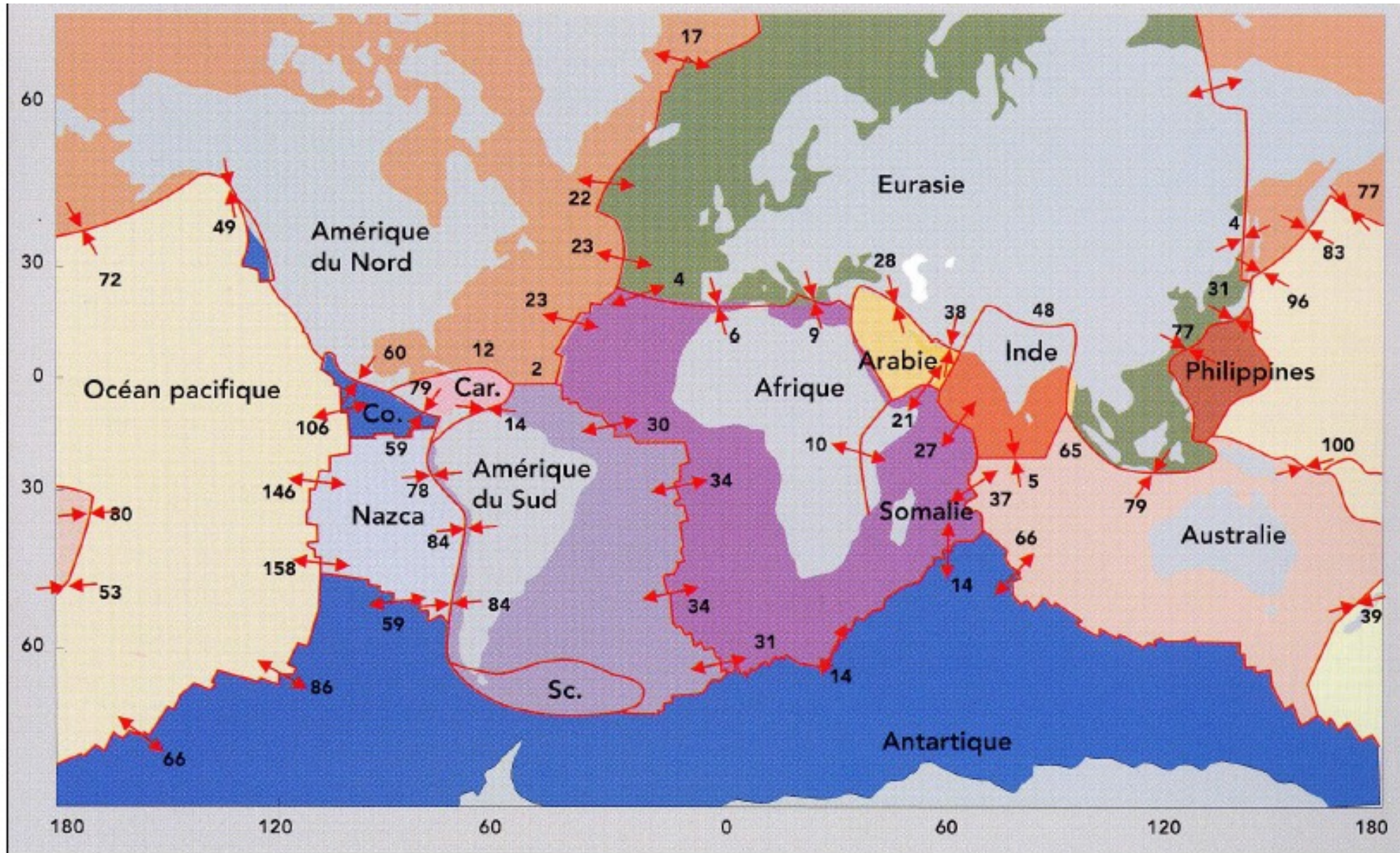


Modèle admis actuellement : C'est la différence de densité entre les plaques lithosphériques (plus denses que le manteau) plongeantes qui est le moteur principal de la tectonique des plaques. Il n'y a pas de remontée mantellique sous les dorsales.



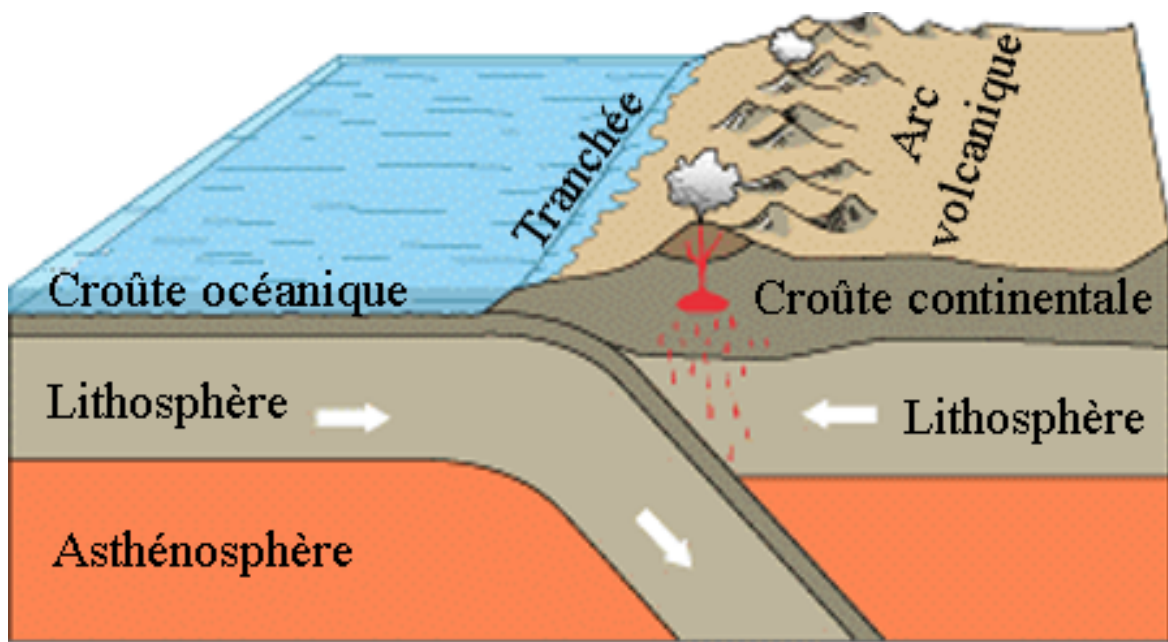
1- La tectonique des plaques

Les plaque lithosphériques

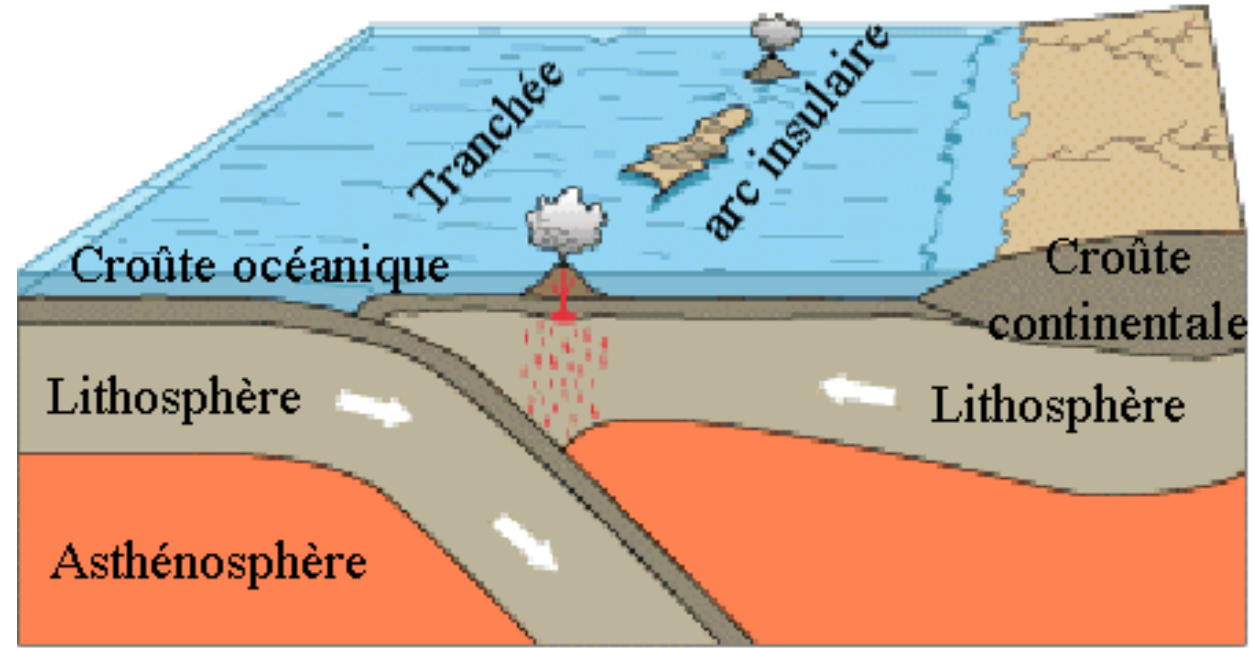


1- La tectonique des plaques

Subduction = Convergence

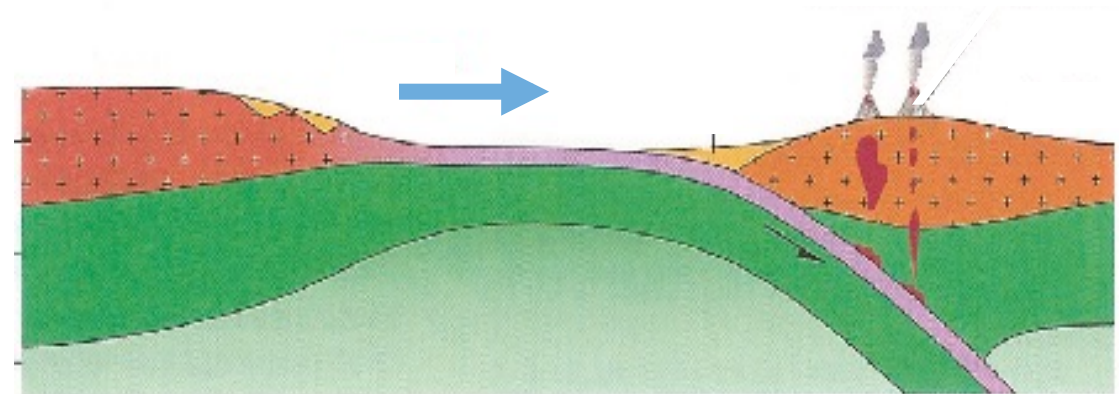


Convergence océan-continent

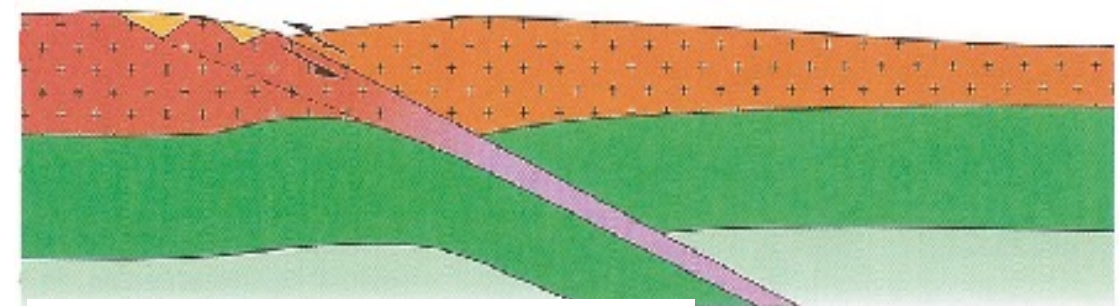


Convergence océan-océan

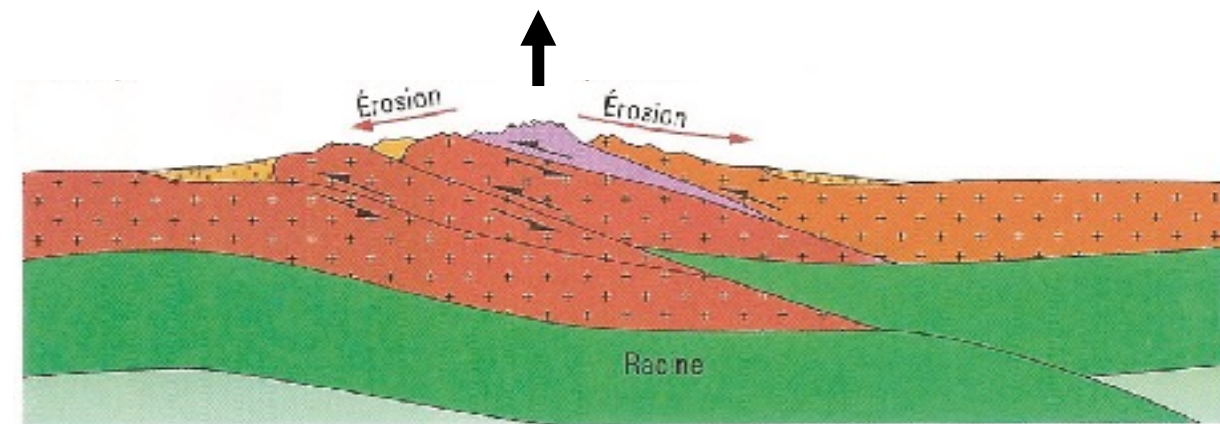
Collision entre deux plaques



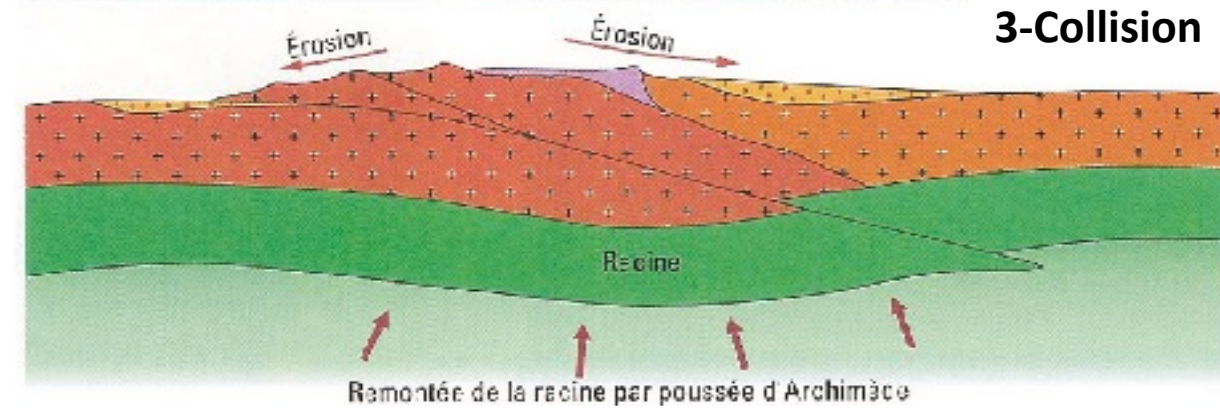
1-Subduction



2-Fin de subduction, début collision

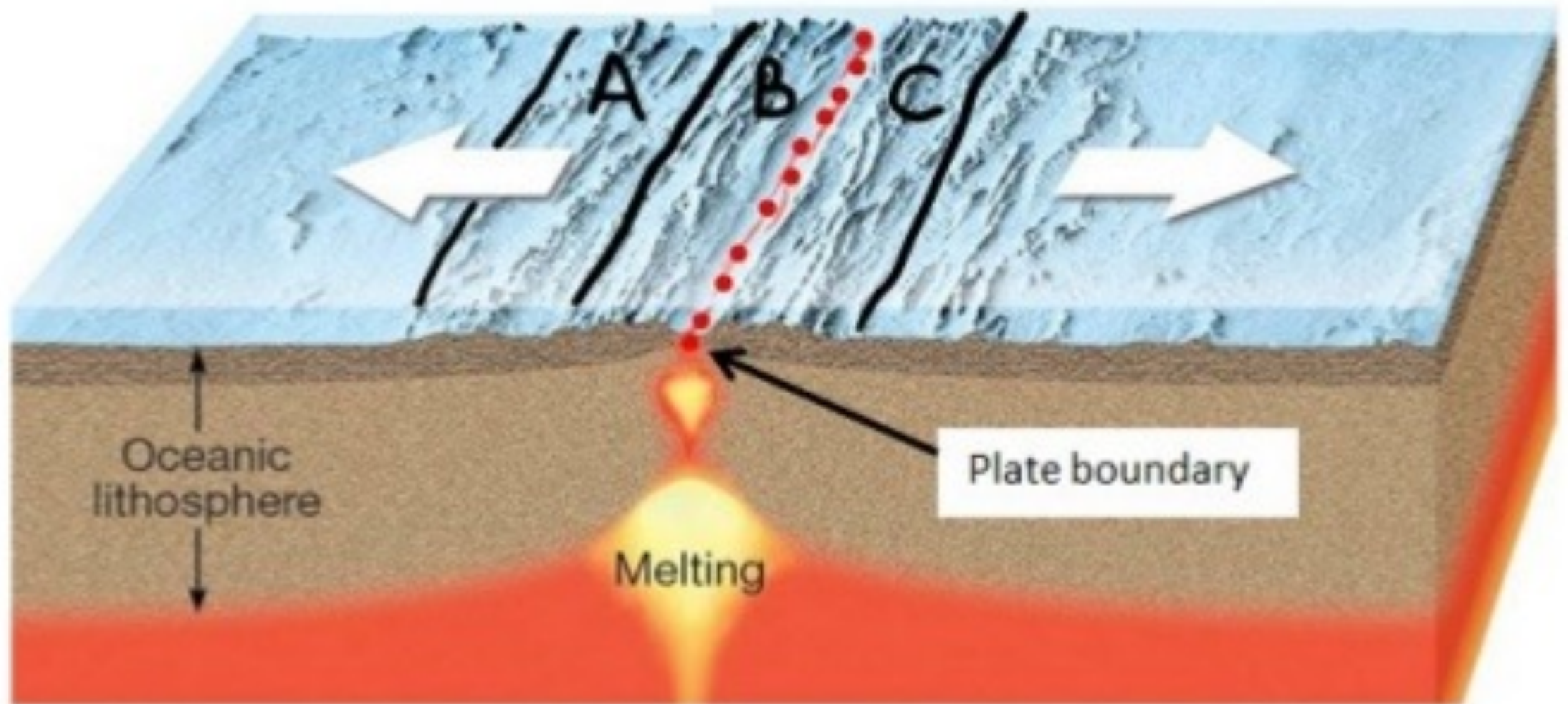


3-Collision

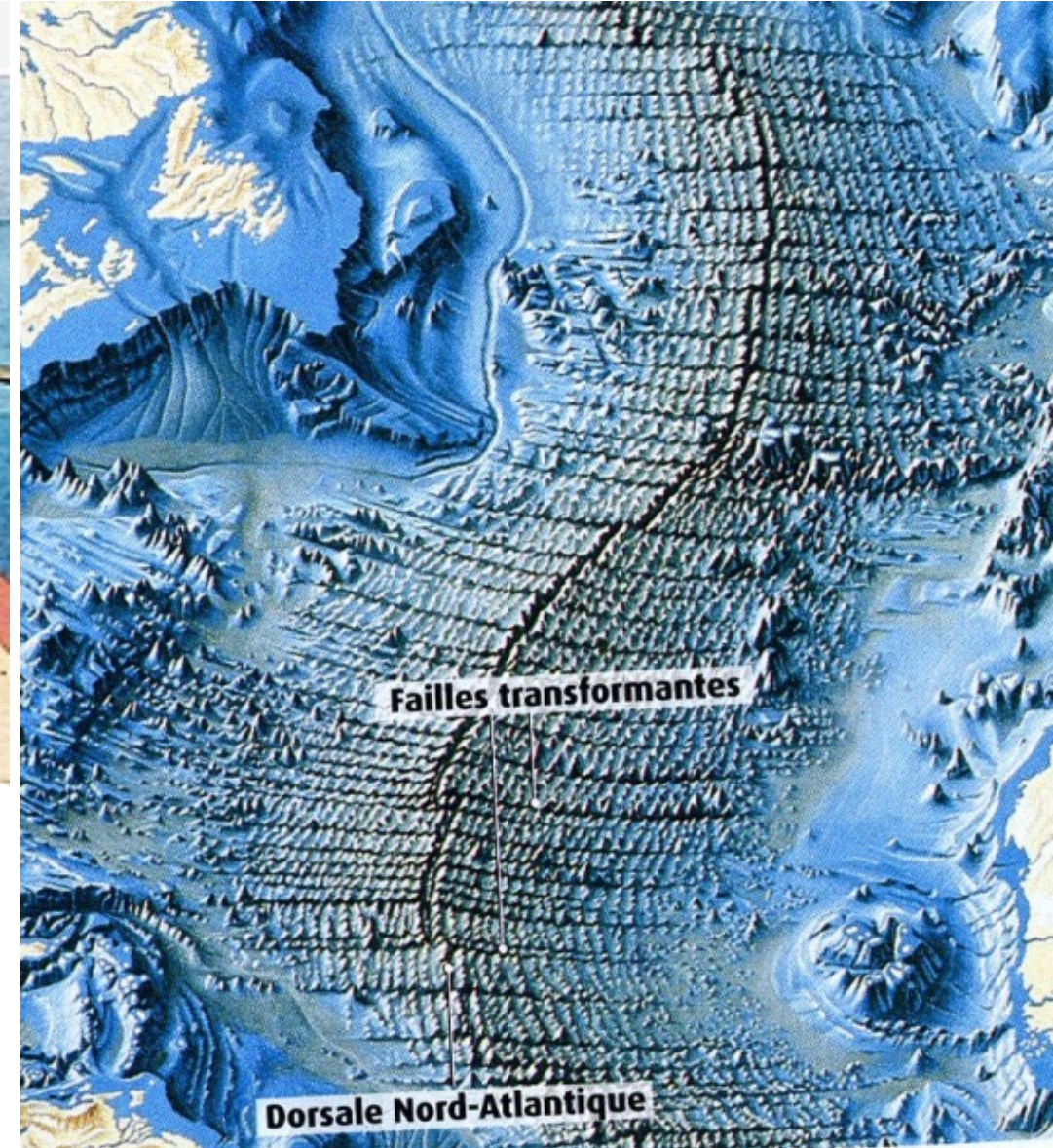
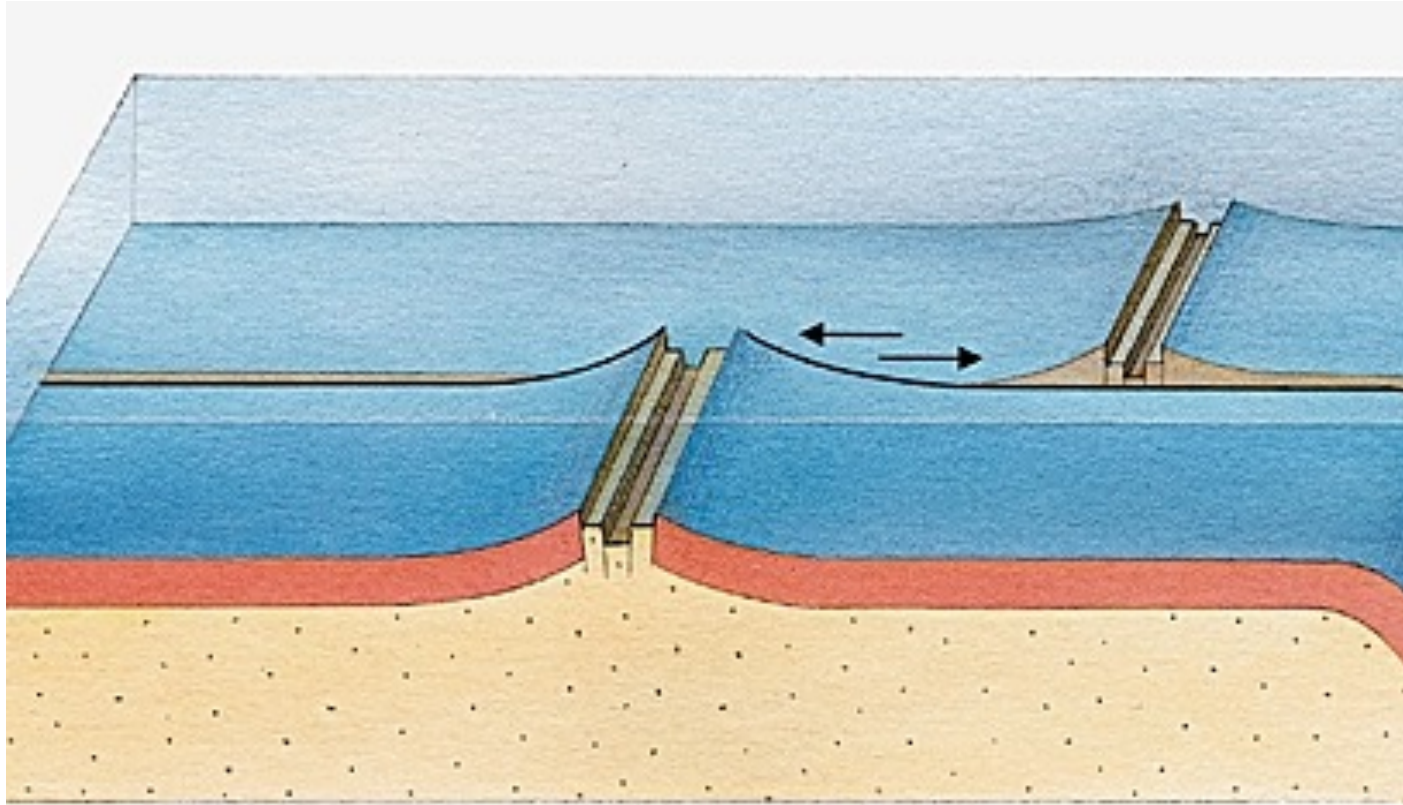


4-Réajustement isostatique

Accrétion océanique = divergence

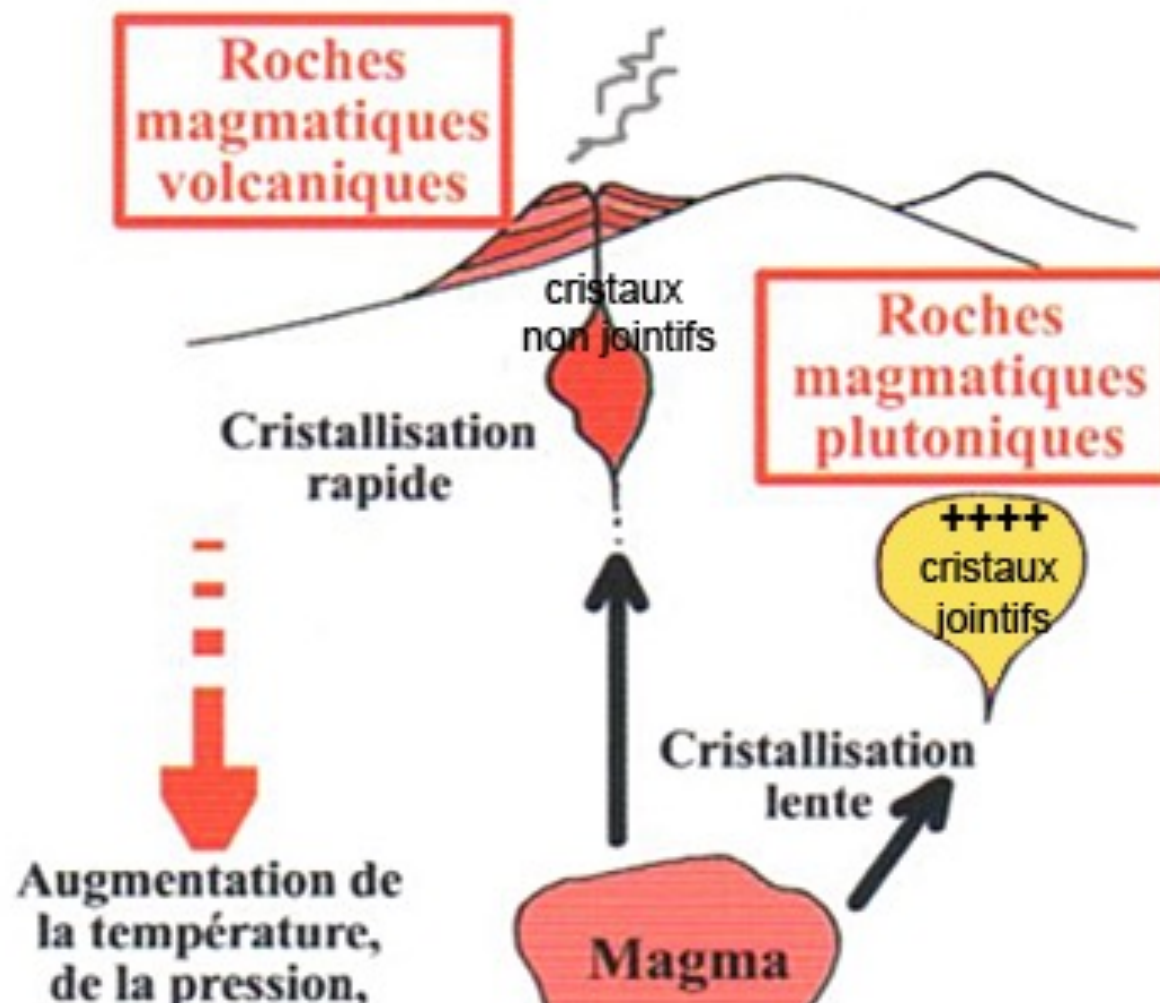


Faille transformante = décrochement



c- Les failles transformantes

Les roches endogènes : volcaniques et plutoniques



La texture des roches

- Refroidissement **rapide** texture **microlithique** = **roches volcaniques**
- Refroidissement **lent** texture **grenue** = **roches plutoniques**

Les types de magmas en fonction de leur composition

Magma acide : possédant plus de 65% de silice

Magma intermédiaire : possédant entre 52 et 65% de silice

Magma basique : possédant moins de 52% de silice

2- Les remontées magmatiques et les types de roches magmatiques

Tableau récapitulatif :

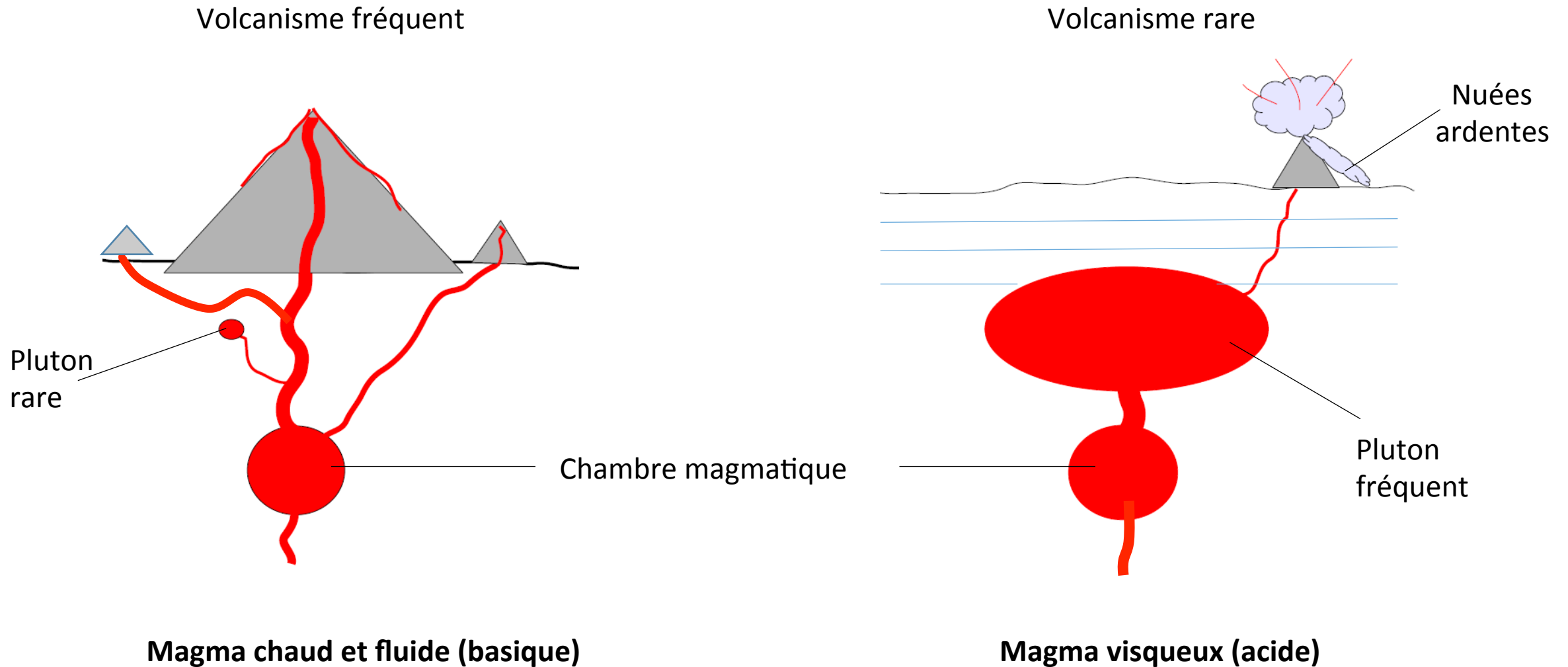
	Roches volcaniques Refroidissement rapide	Roches plutoniques Refroidissement lent
Magma Basique	Basalte	Gabbro
Magma Intermédiaire	Andésite	Diorite
Magma Acide	Rhyolite	Granite

Viscosité des magmas

Le magma **basique** est à 1000-1200°C, **pauvre** en silice et en eau. Il est **fluide**

Le magma **acide** est à 500-600°C, **riche** en silice et en eau. Il est **visqueux**

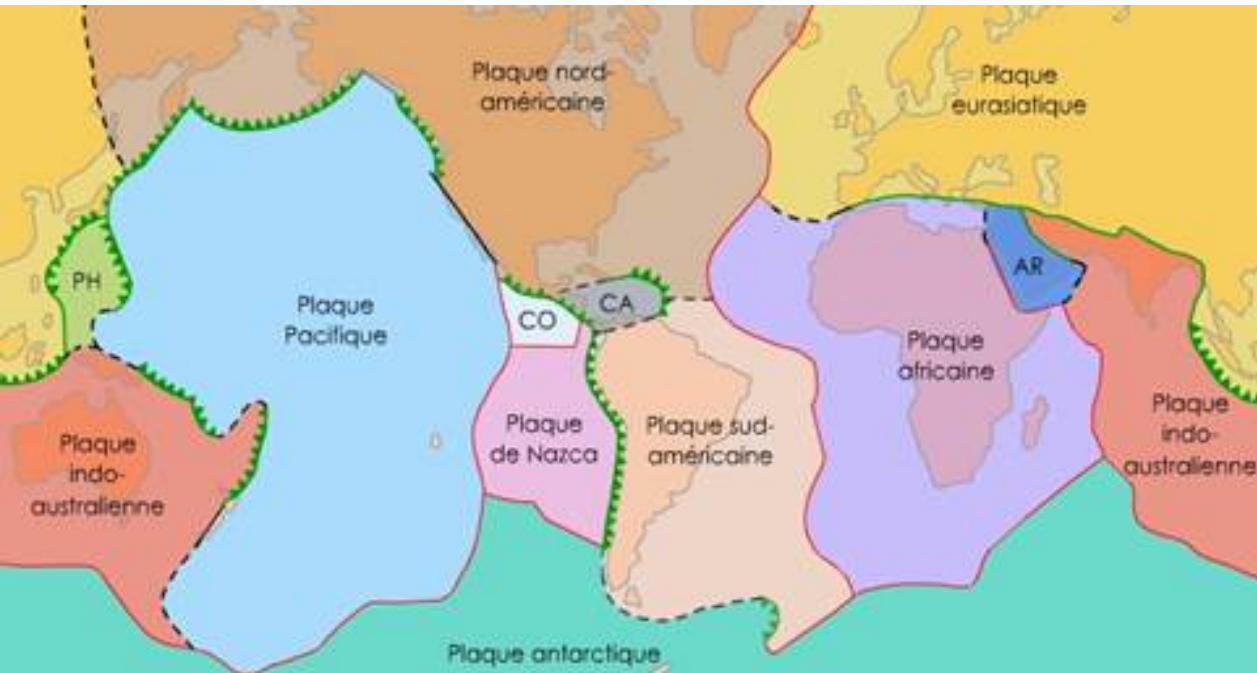
Evolution des magmas en fonction de leur viscosité



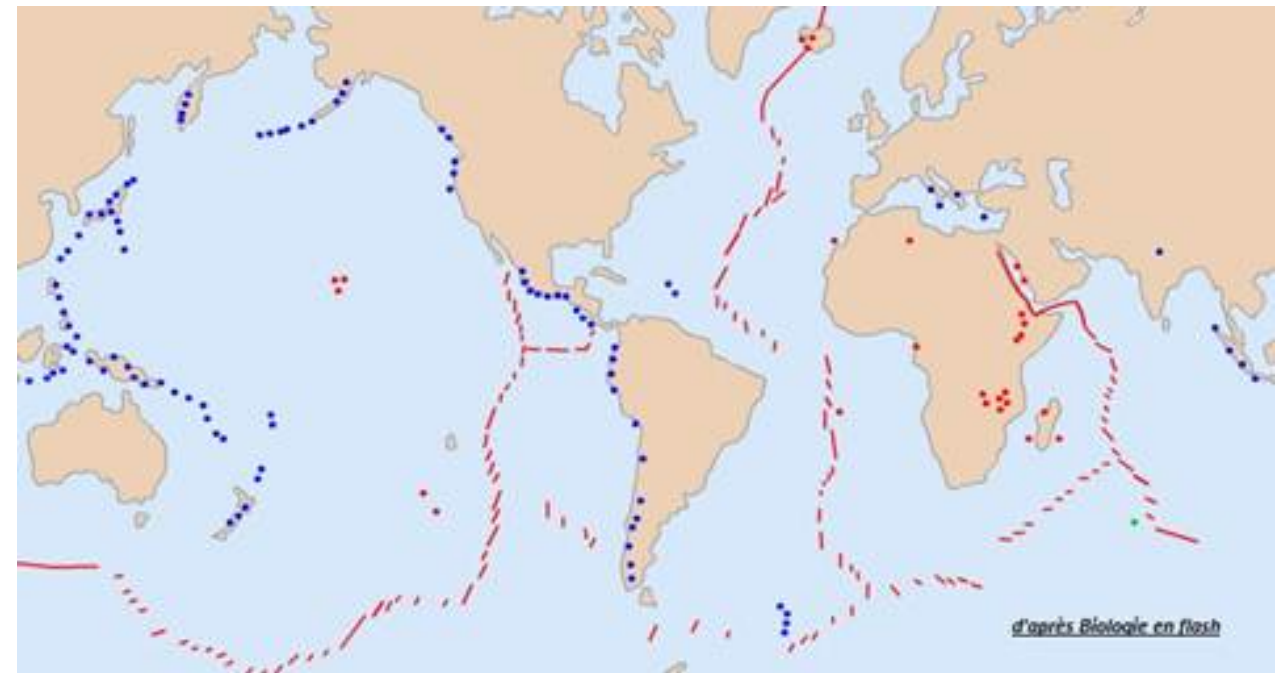
A la surface du globe :

- **Beaucoup de basaltes et très peu de gabbros**
- **Beaucoup de granites et très peu de rhyolites**

Plaques lithosphériques



Répartition des volcans



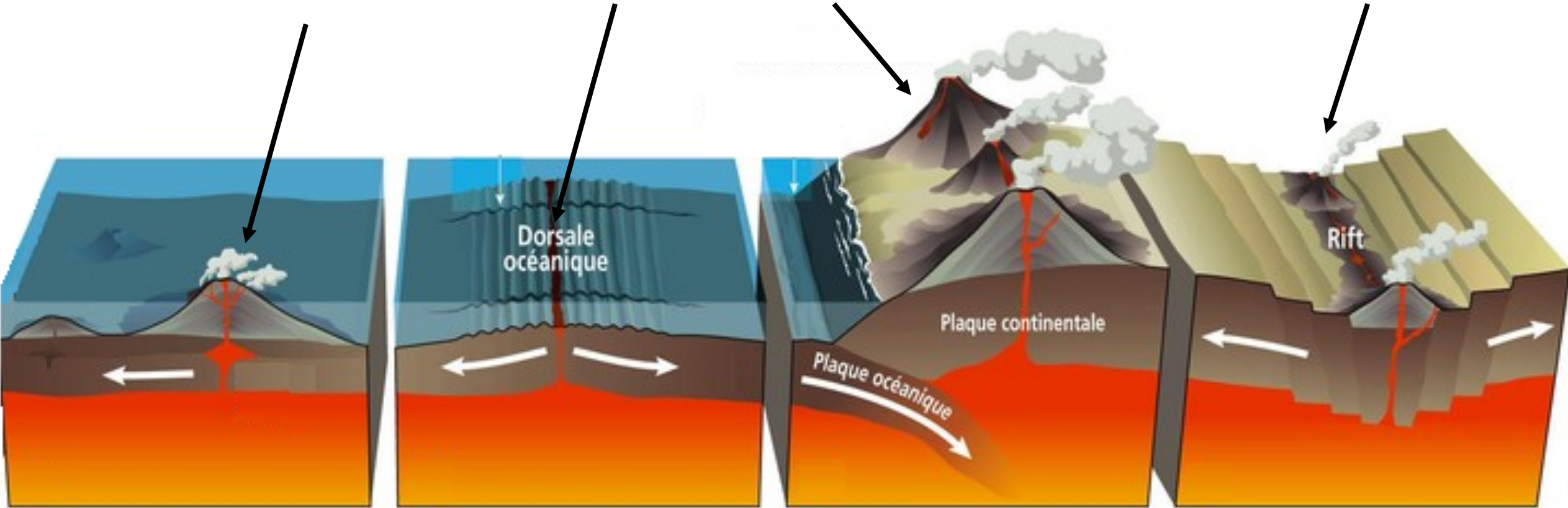
Les grandes zones volcaniques

volcans isolés de **points chauds**

volcans de **dorsales**

volcans de **chaînes de subduction**

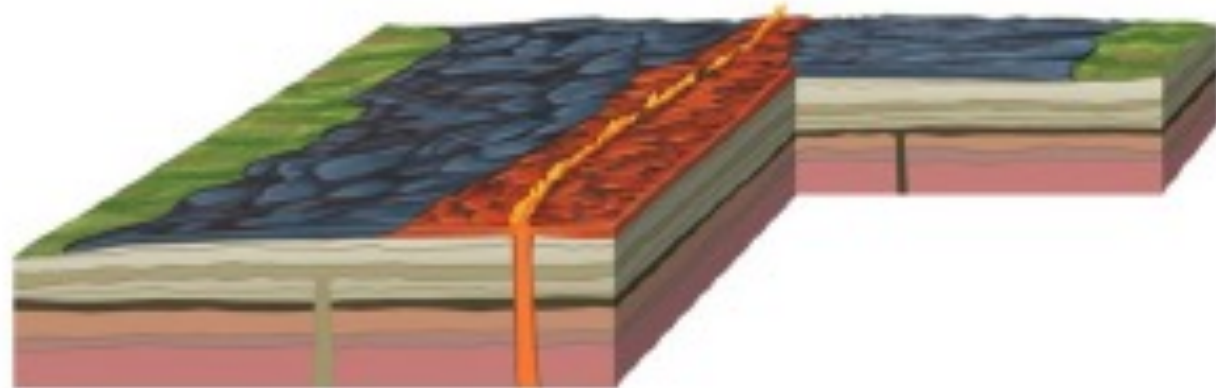
volcans de **rift**



Dorsales, rifts et points chauds : **volcanisme effusif**

Zones de subduction : **volcanisme généralement explosif**

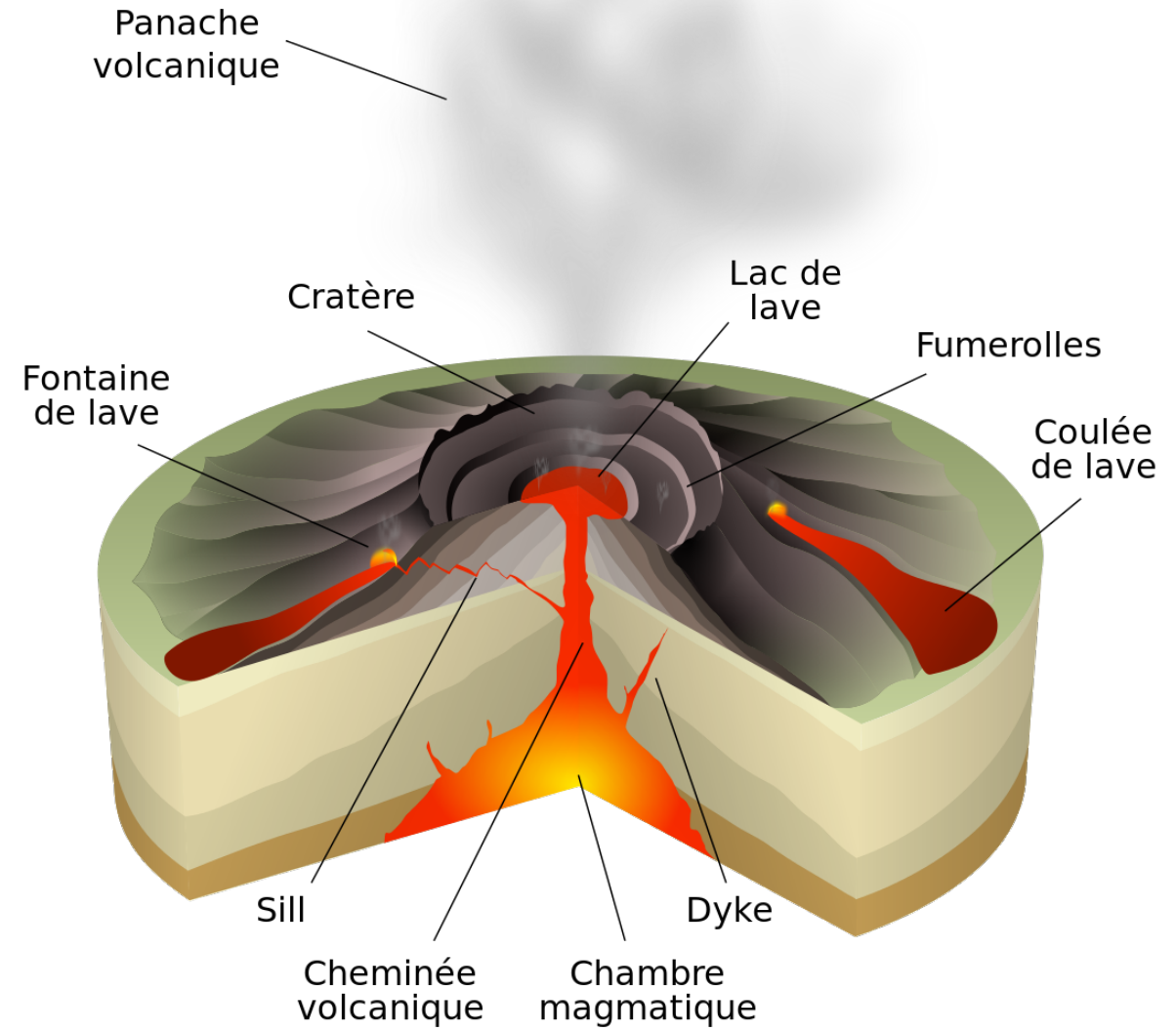
1-Le volcanisme effusif



Eruptions fissurales

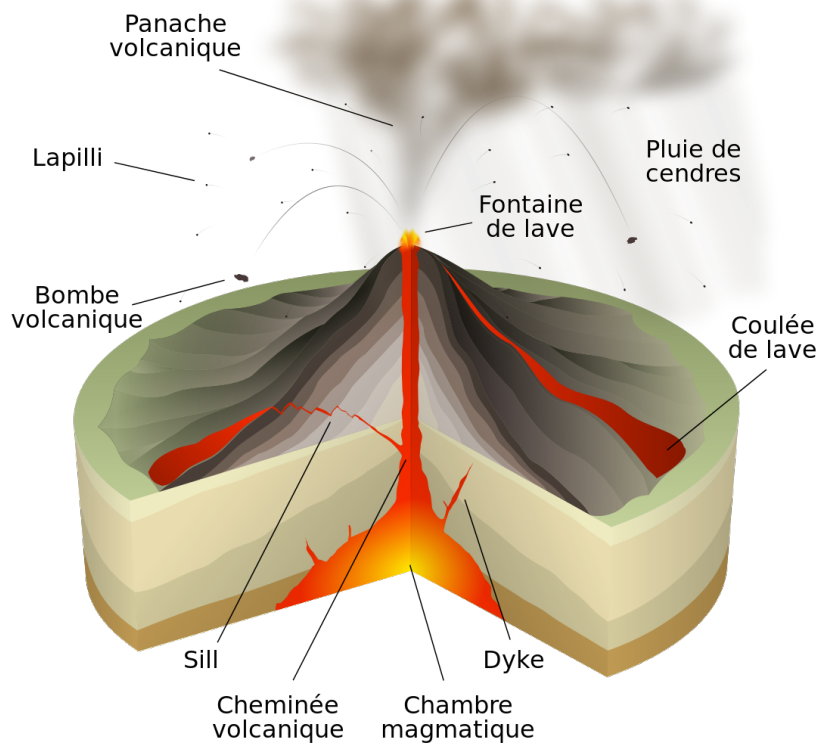


Trapps du Deccan

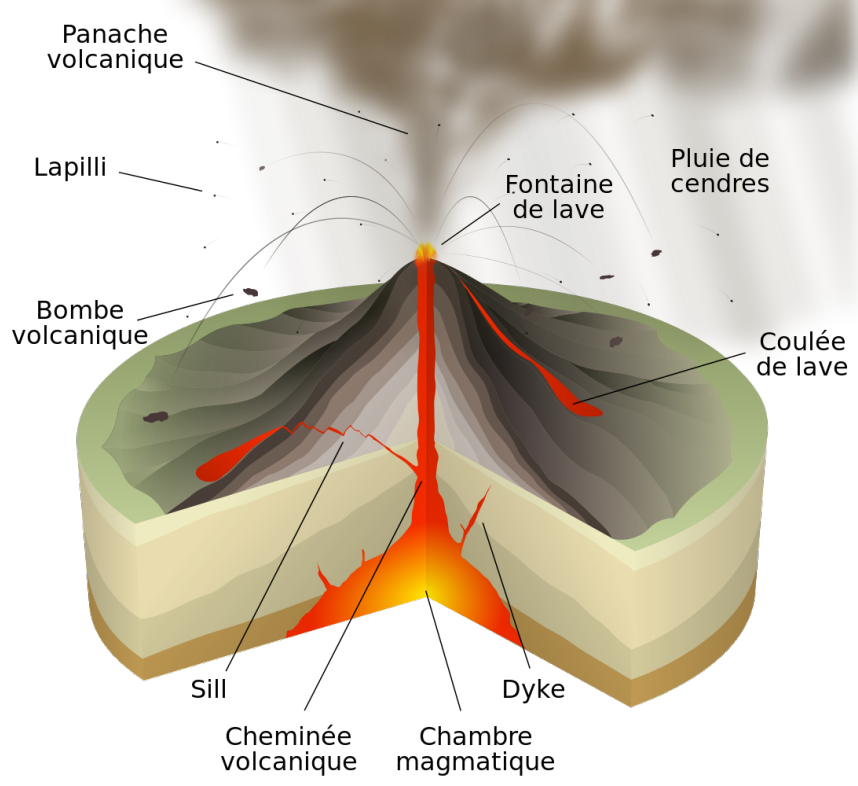


Type Hawaïen

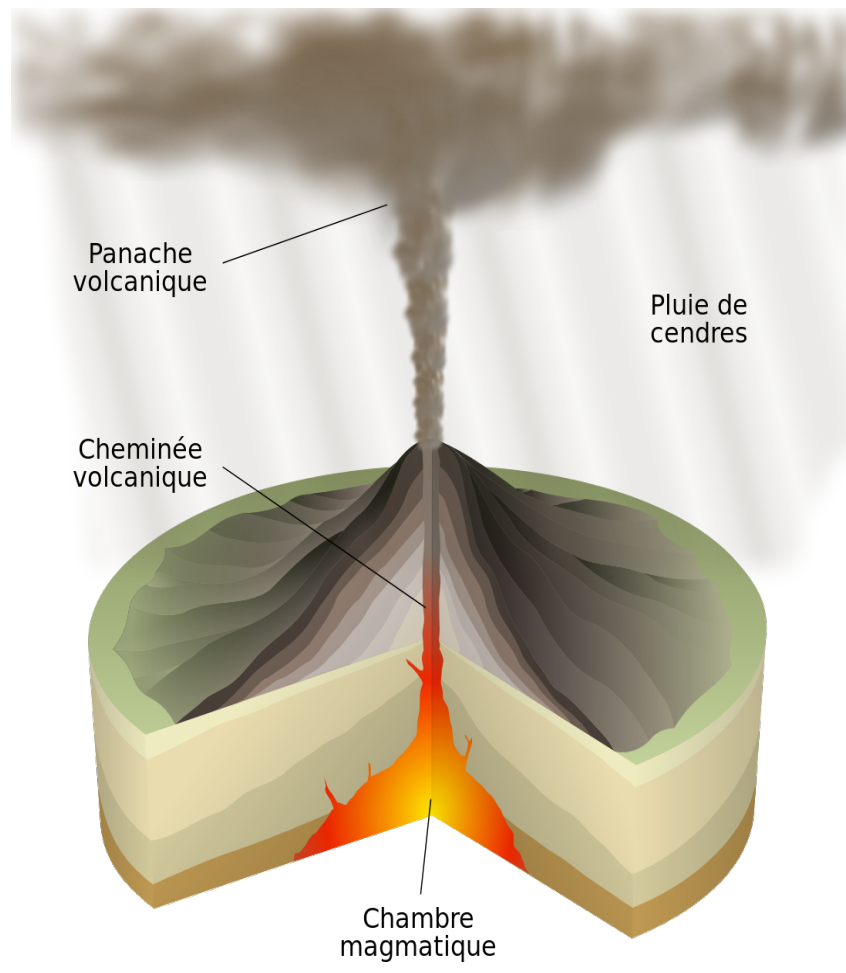
2-Les éruptions explosives verticales



1) type strombolien

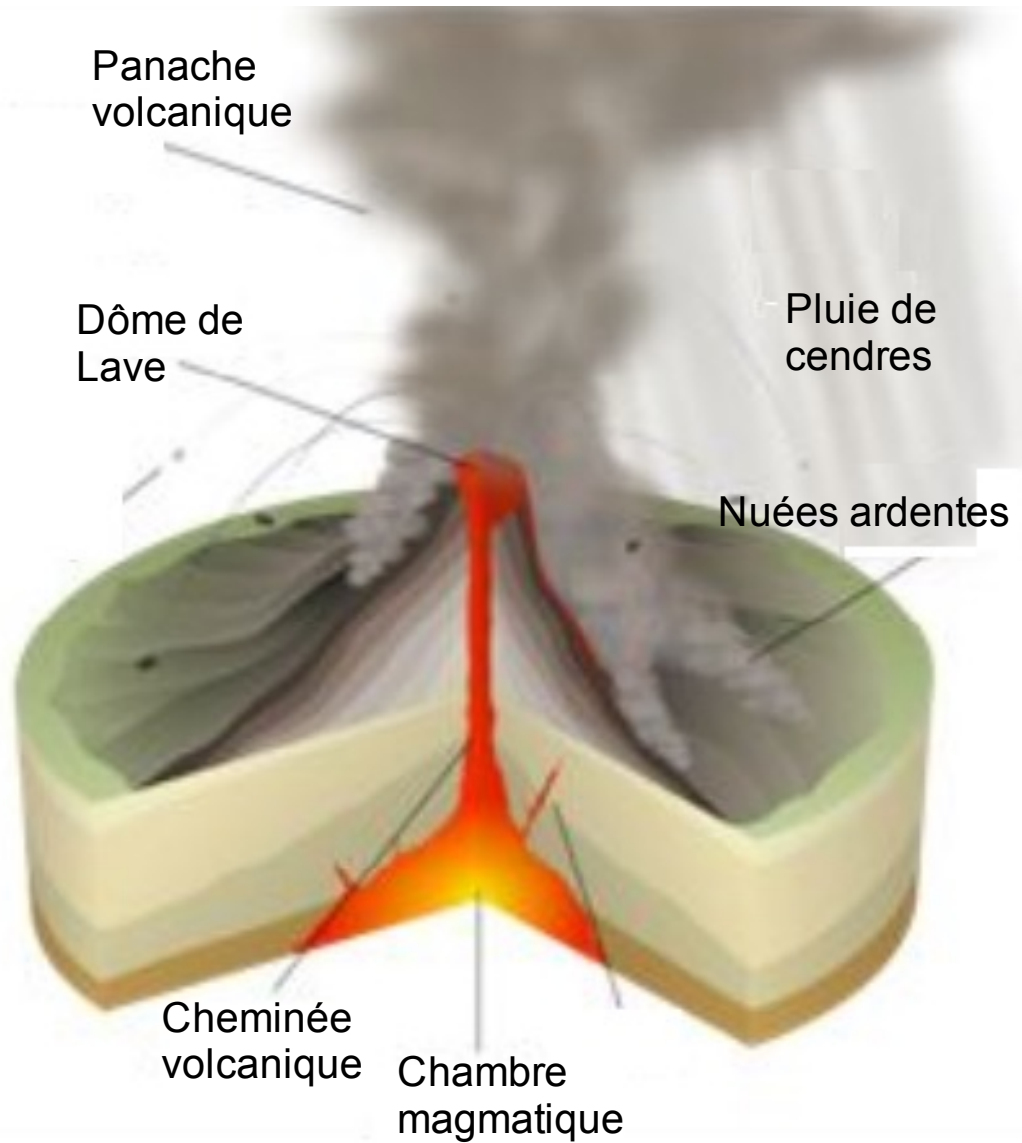


2) type vulcanien

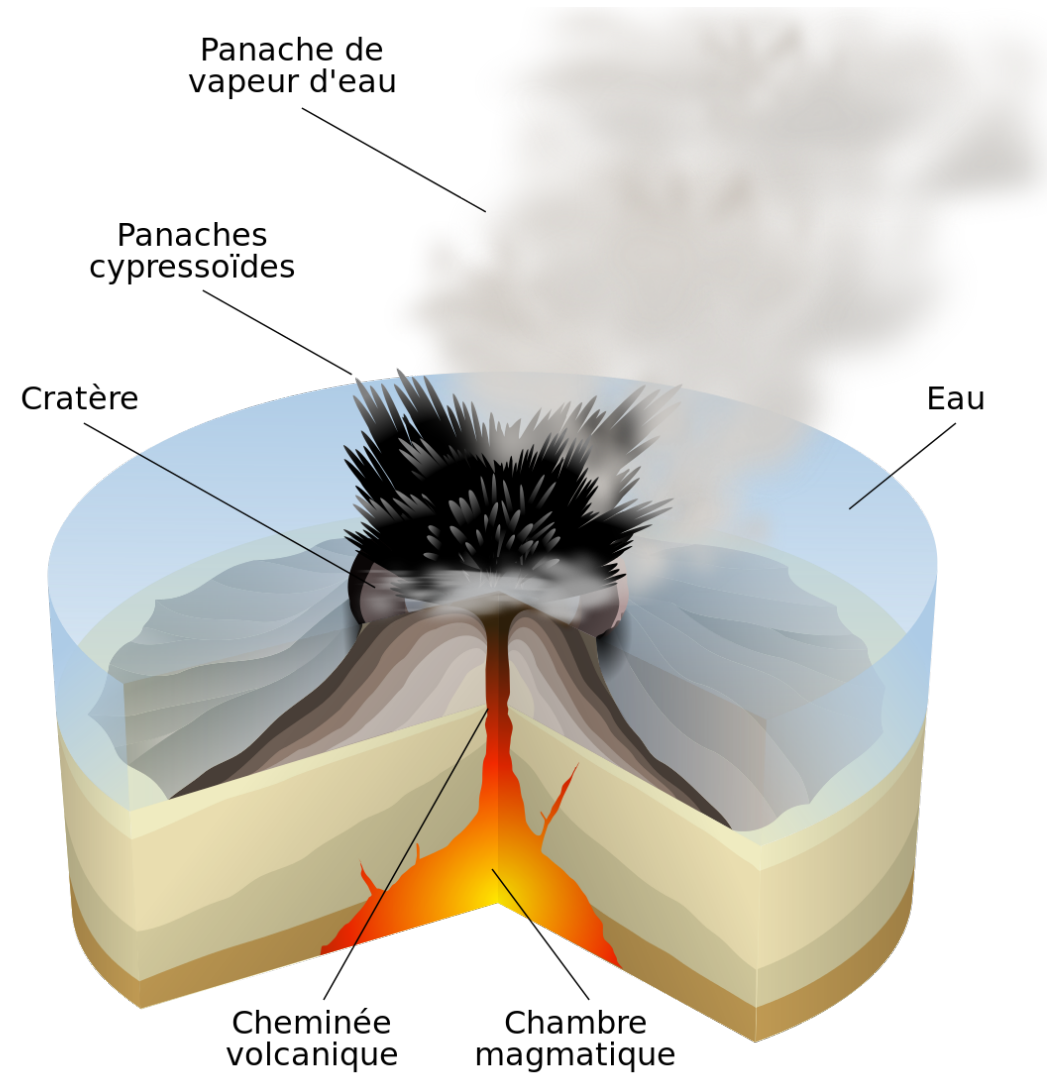


3) type plinien

2-Les éruptions explosives verticales

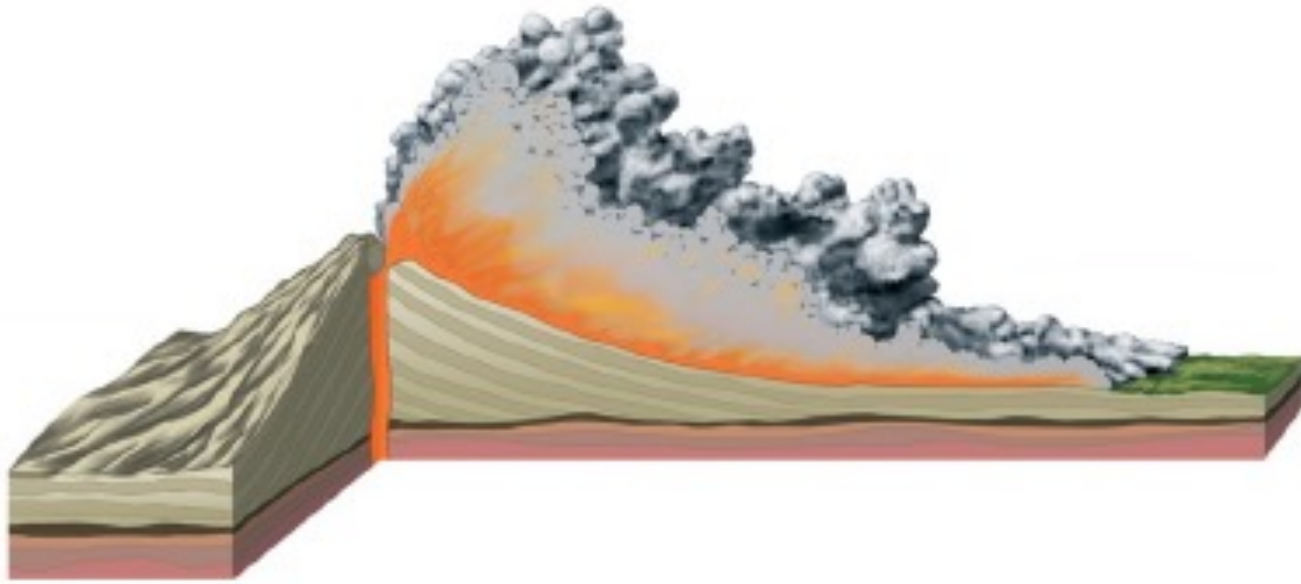


4) Type peléen

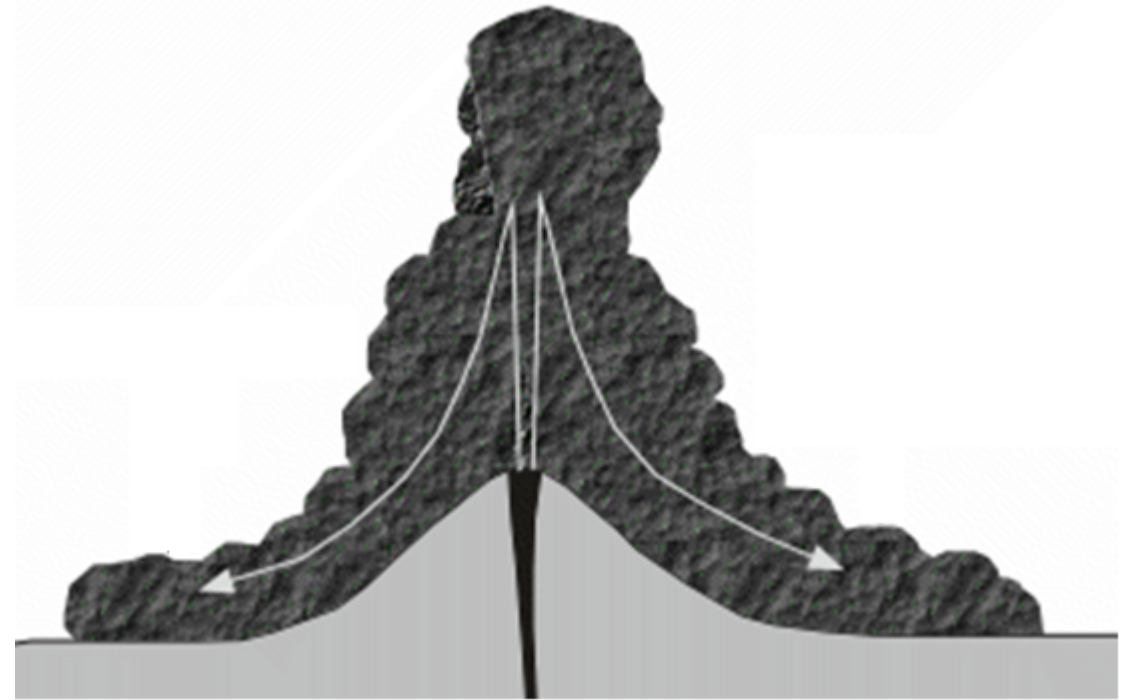


5) type surtseyen

3-Les nuées ardentes

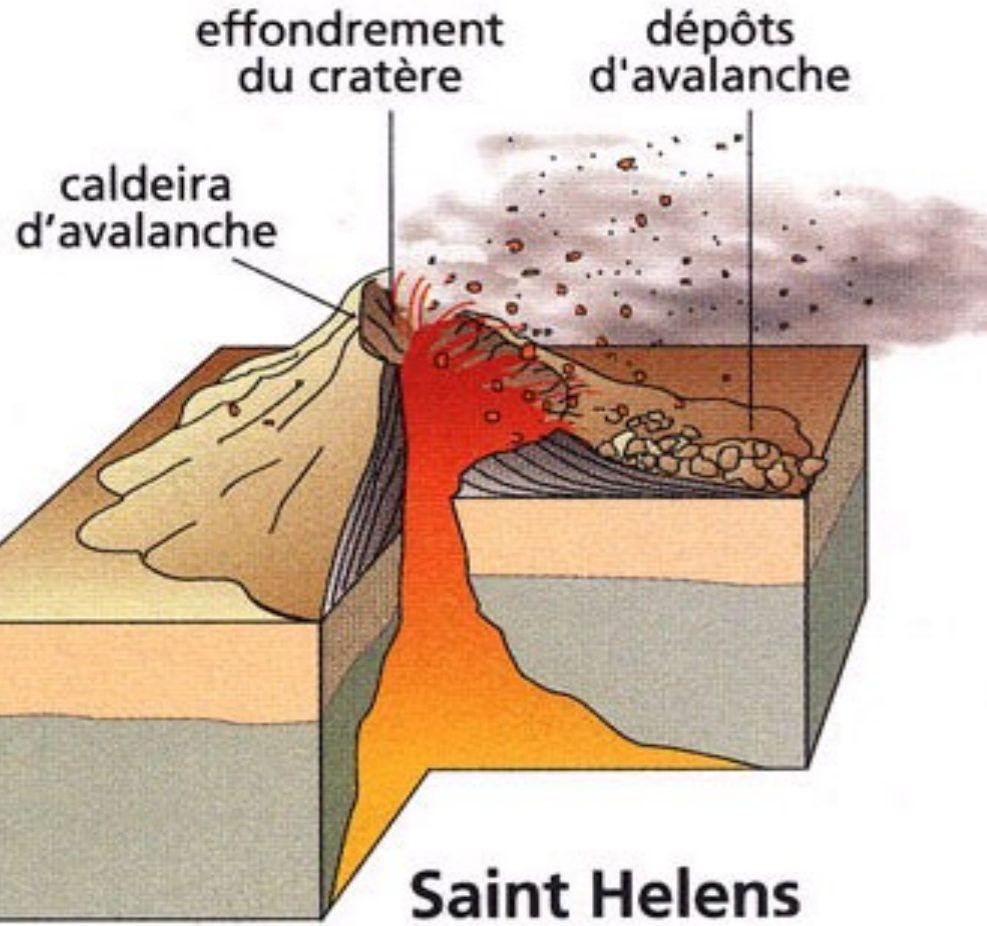


a-Type Pelée

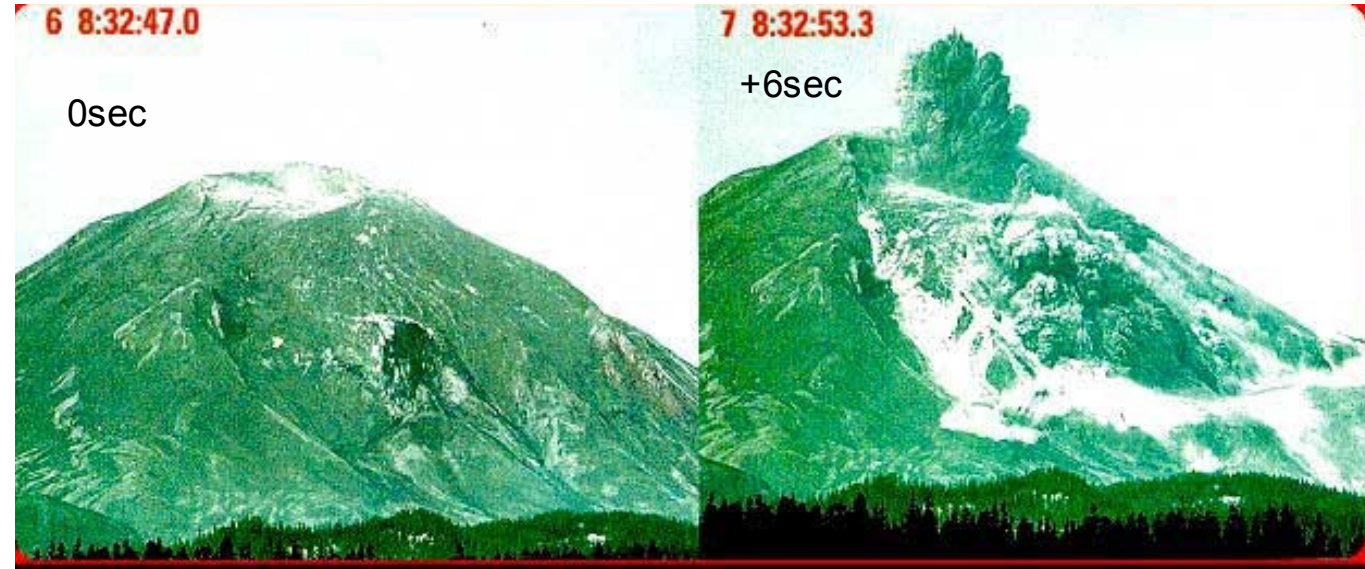


B-Type Saint-Vincent

3-Les nuées ardentes



c-Les blasts



4-Les Lahars



Lahar chaud, Nouvelle Zélande

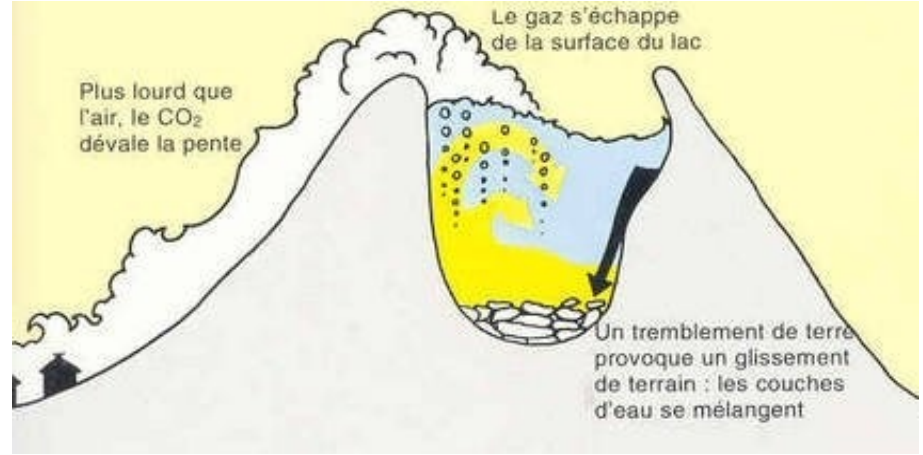
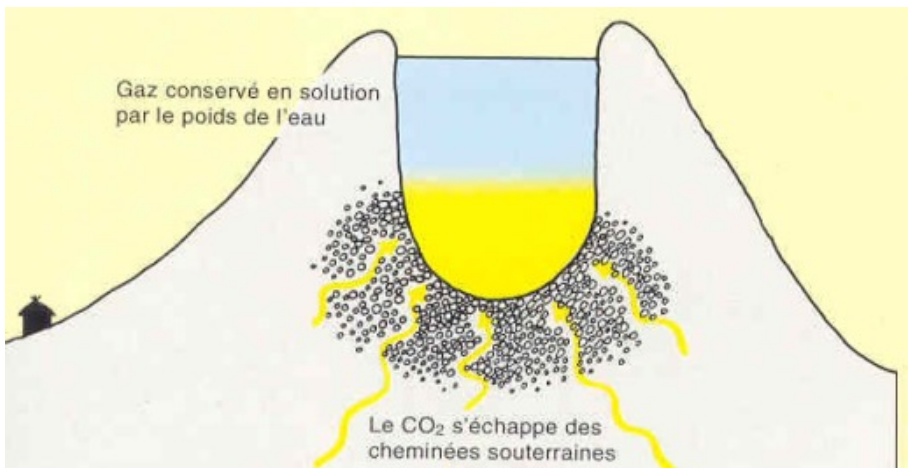
a-syn-éruptifs



Lahar froid, Merapi

b-post-éruptifs

5-Les écoulements gazeux



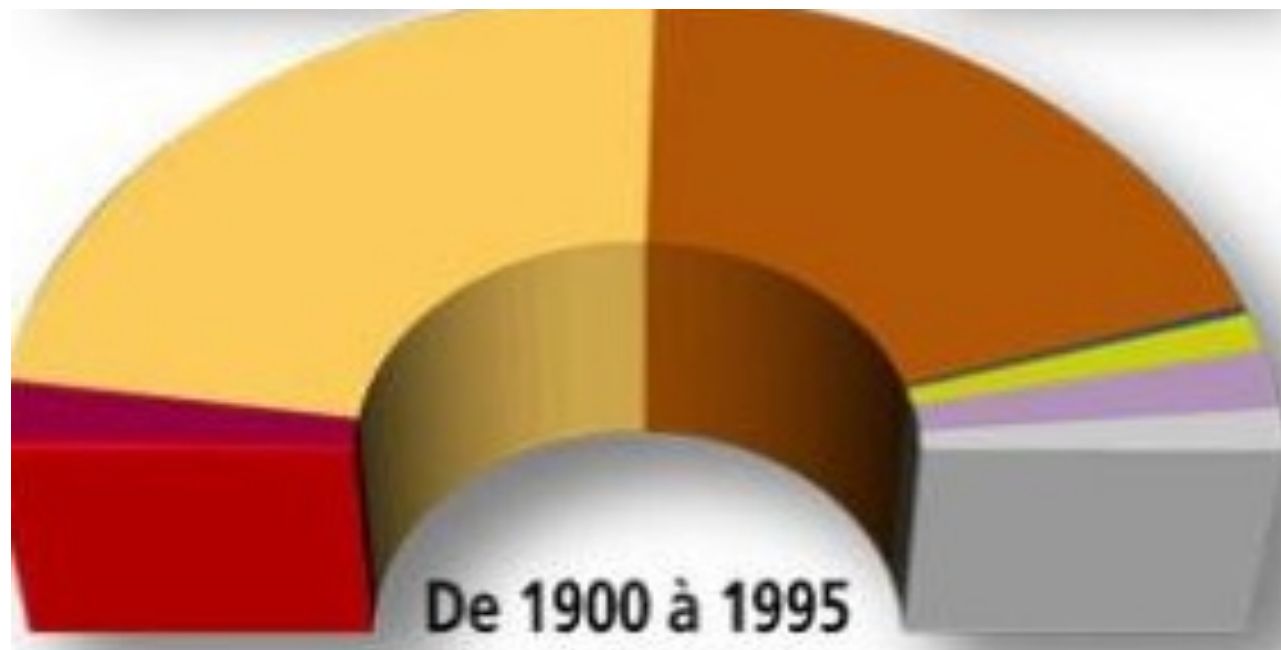
Le lac Nyos



Dégazage au lac Nyos

6- Les conséquences des éruptions volcaniques

Décès dus aux éruptions volcaniques dans le monde



Répartition des victimes par type de risque volcanique

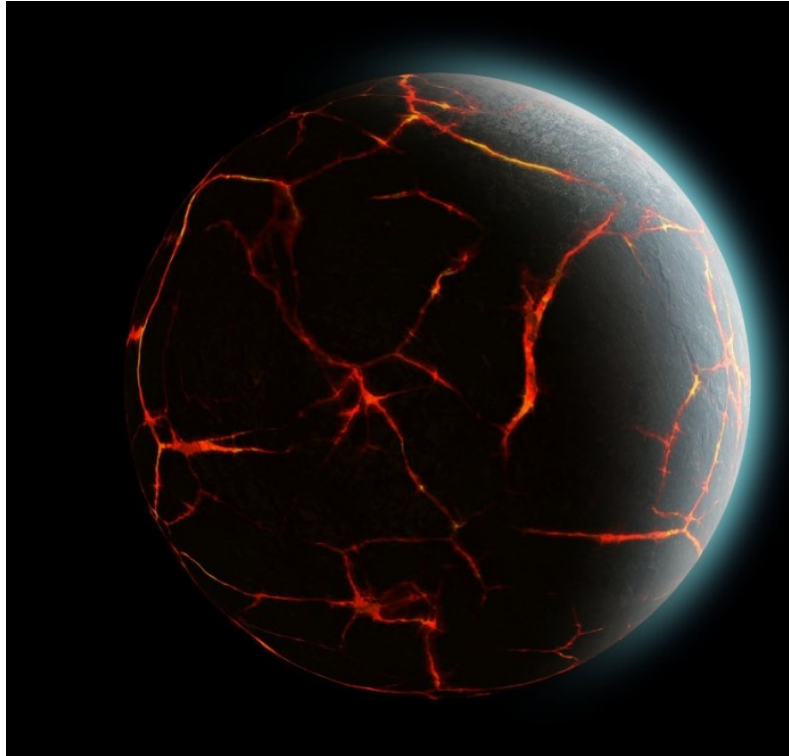
Quelques records

- **◇ Plus haut volcan :**
- **-altitude cumulée : Mauna Kea, à Hawaï, avec 10 230 mètres de hauteur pour une altitude de 4 205m**
- **-altitude absolue : Nevados Ojos del Salado, au Chili, avec 6 887 mètres d'altitude.**
- **◇ Plus grande éruption (en volume éjectés) : Toba (Sumatra) il y a 73 000 ans avec 2800 km³**
- **◇ Plus petite éruption (en volume de matériaux éjectés) : forage géothermique à Námafjall en Islande en 1977 avec 1,2 m³ de basalte.**
- **◇ Volcan le plus actif : le Kilauea et le Piton de la Fournaise se disputent le record avec une éruption tous les un an à un an et demi**
- **◇ Plus jeune volcan (et non nouveau cône ou événement) : Ardoukôba (Djibouti) avec une première éruption en novembre 1978, le Surtsey (Islande) 1963-1967.**
- **◇ Plus grande caldeira ou plus grand cratère volcanique terrestre : Toba formé il y a 73 000 ans avec cent kilomètres de longueur sur trente kilomètres de largeur.**
- **◇ Plus grand nombre de victimes : Tambora sur l'île de Sumbawa en Indonésie en 1816 avec 88 000 morts liés directement à l'éruption et 200 000 morts supplémentaires par famine**
- **◇ Éruption volcanique la plus bruyante : Krakatoa en Indonésie le 27 août 1883.**

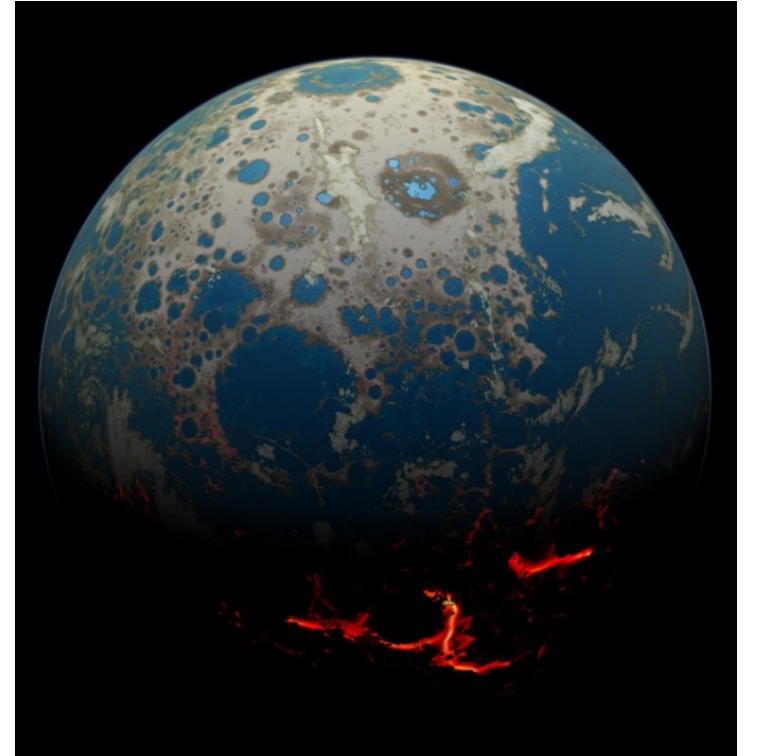
Les débuts de la Terre... (Vues d'artiste)



Il y a 4,5 milliards d'années

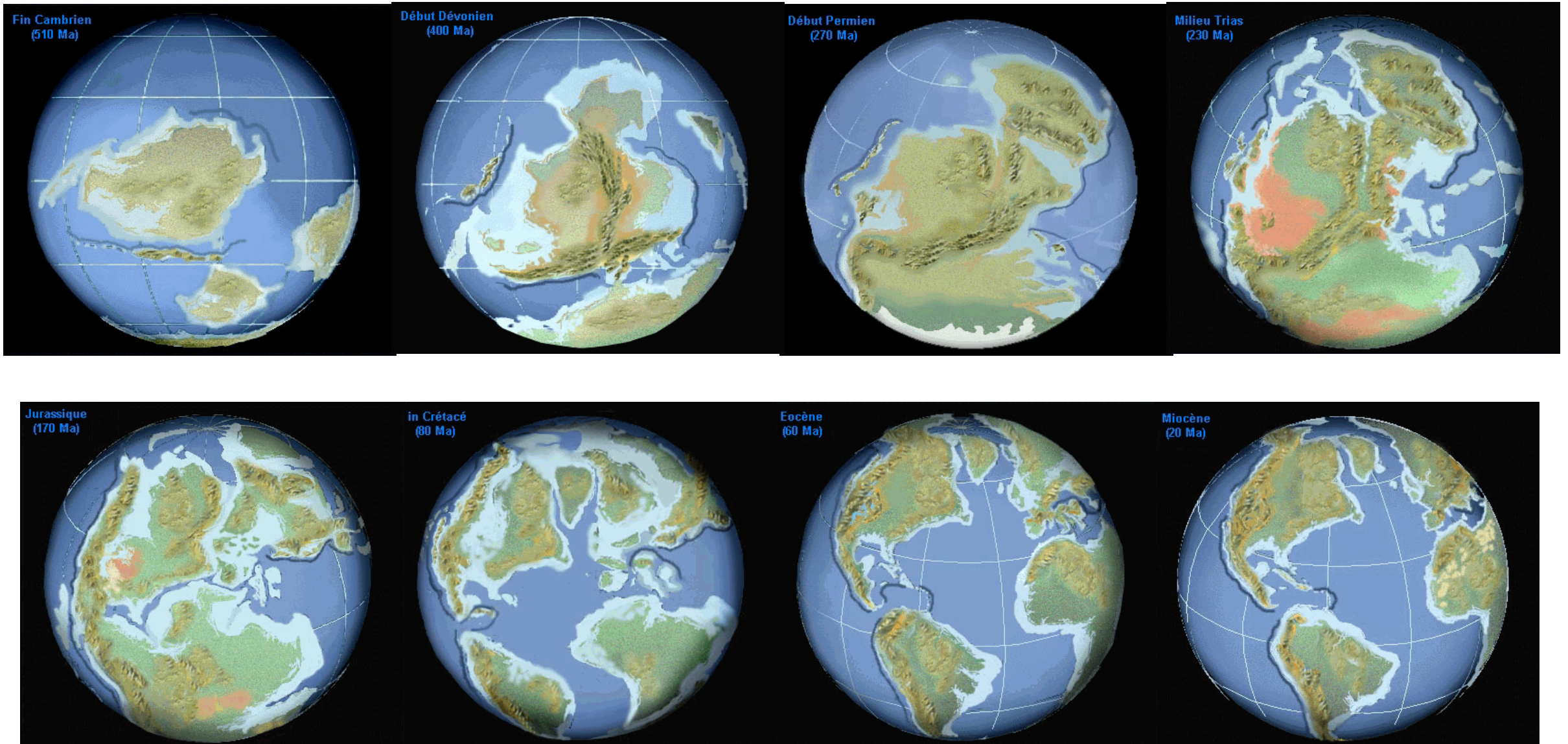


Il y a 4,2 milliards d'années



Il y a 4 milliards d'années

La Terre du Cambrien au Miocène



IV Les roches exogènes ou sédimentaires

Les roches exogènes : Processus et classification simplifiée

Désagrégation mécanique, dissolution chimique



Transport



- Roches d'origine **détritique**
- Roches d'origine **biogénique**
- Roches d'origine **chimique**

1-Les roches détritiques

- Les **argilites** (argiles)
- Les **marnes** (argiles + boues calcaires)
- Les **grès** (induration de sable lié par un ciment)
- Les **conglomérats** (induration de graviers ou blocs liés par un ciment)

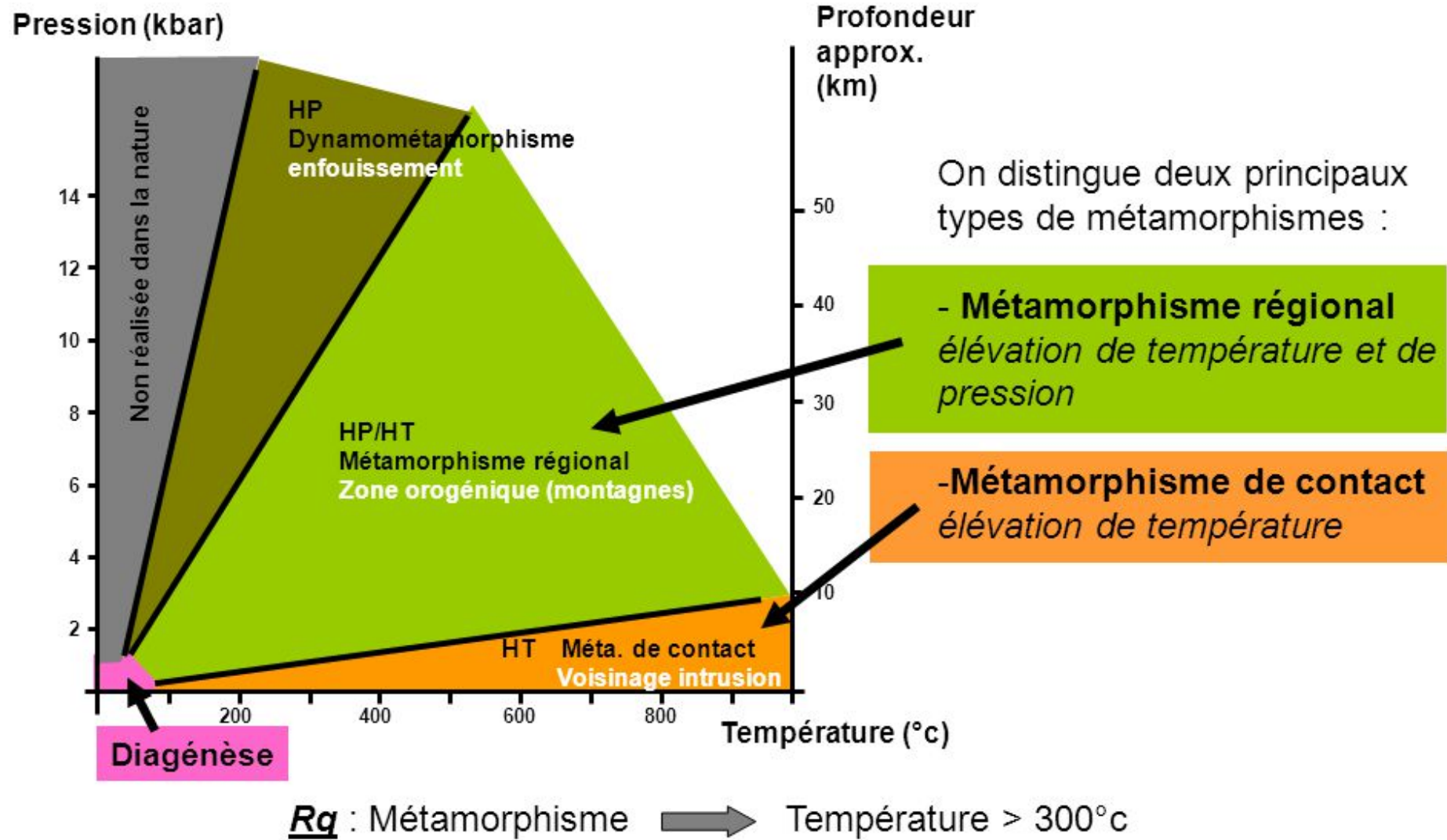
2-Les roches biogéniques

- Les roches **carbonatées** : calcaires coquilliers, récifaux, craies etc.
- Les roches **siliceuses** : diatomites (algues diatomées) radiolarites (radiolaires)
- Les roches **carbonées** : tourbes, charbons, pétrole.

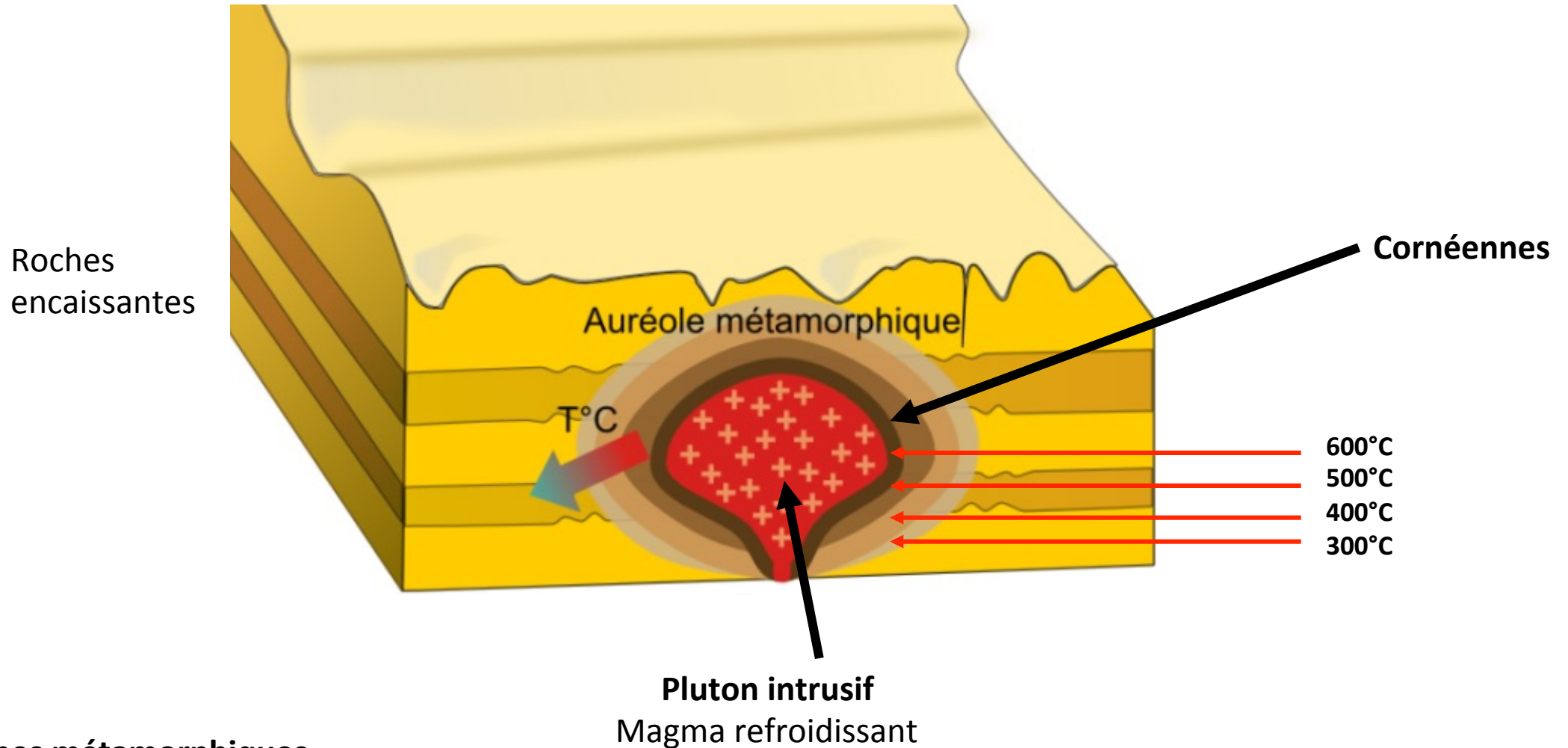
3-Les roches chimiques

- Oxydes, sulfures, de fer, manganèse, etc. → minerais divers
 - Silice → silex
 - Calcite → tufs, spéléothèmes (stalactites,...), certains calcaires
 - Sulfates → gypse
 - NaCl → halite ou sel gemme
- } Évaporites

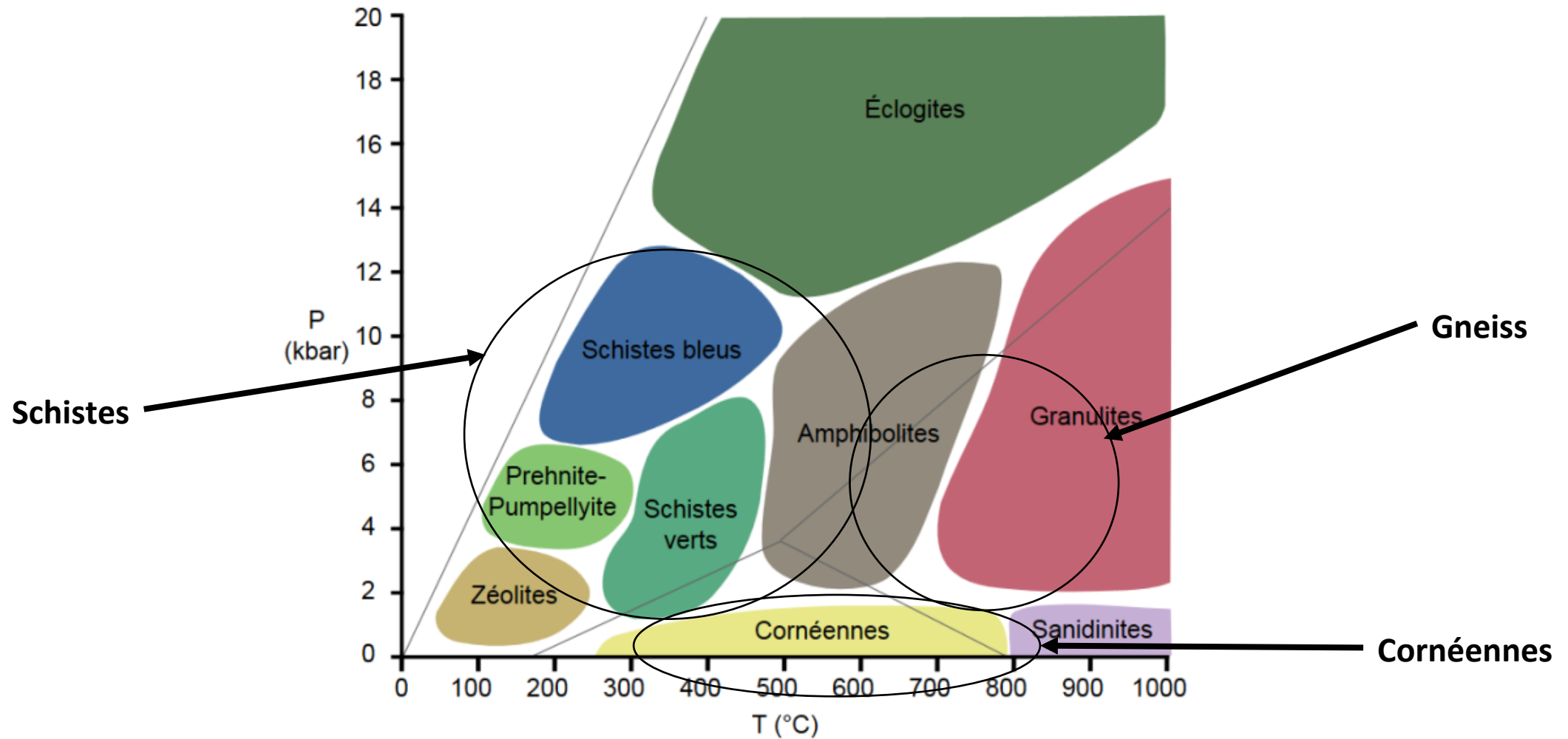
Les types de métamorphisme



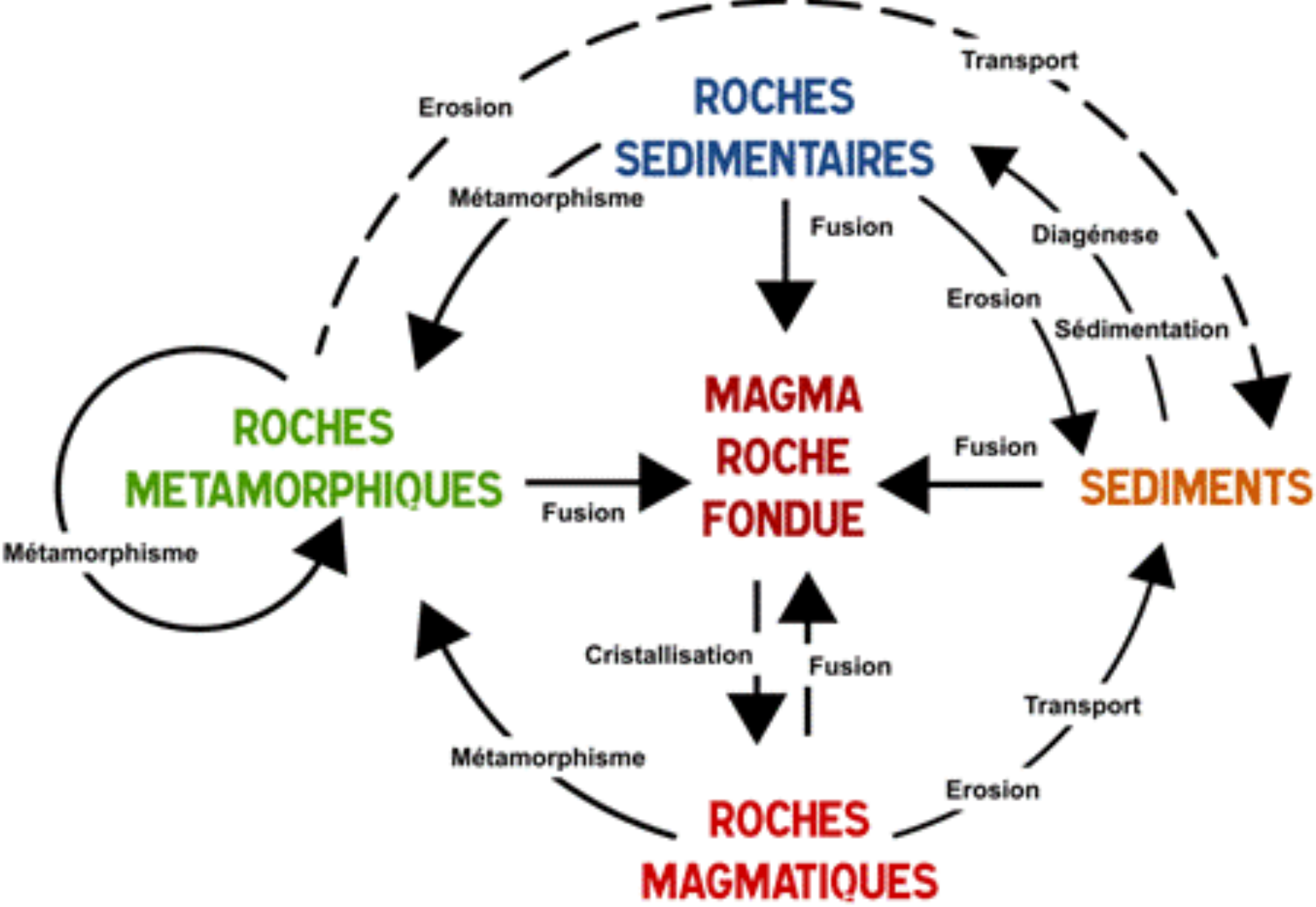
1-Le métamorphisme de contact



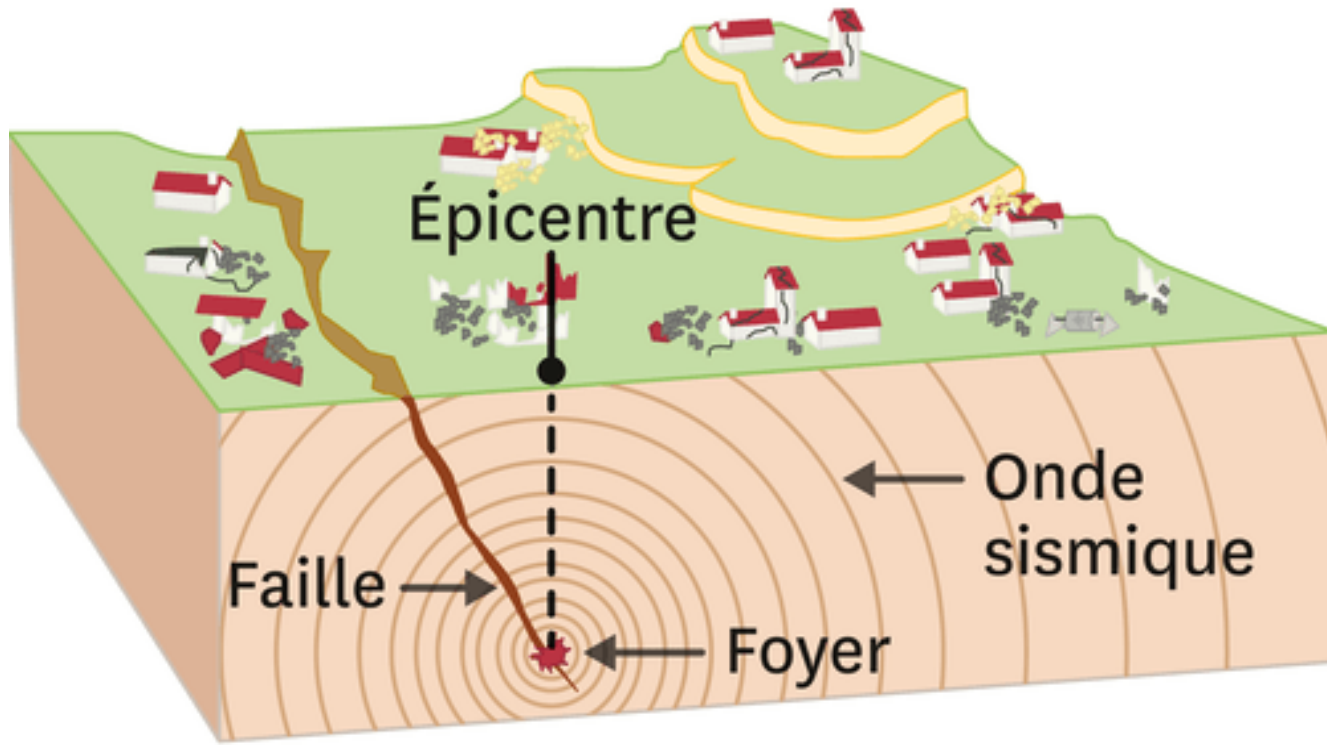
2-Le métamorphisme régional : Les faciès du métamorphisme



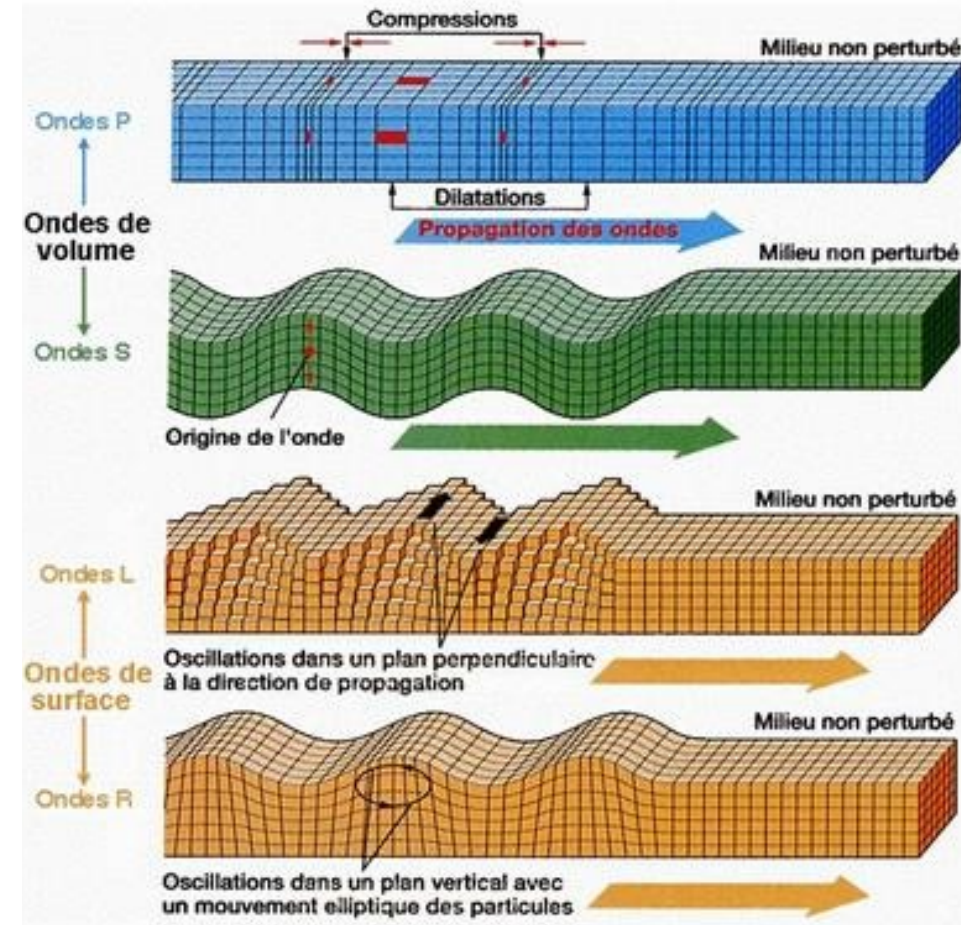
Le cycle des roches



Foyer et éppicentre



Les types d'ondes sismiques



L'échelle de Richter

Magnitude	Effets	Fréquence
< 2,0	Micro tremblement de terre, non ressenti ⁹ .	8 000 par jour
2,0-2,9	Généralement non ressenti mais détecté/enregistré.	1 000 par jour
3,0-3,9	Souvent ressenti mais causant rarement des dommages.	49 000 par an
4,0-4,9	Secousses notables d'objets à l'intérieur des maisons, bruits d'entrechoquement. Dommages importants peu communs.	6 200 par an
5,0-5,9	Peut causer des dommages majeurs à des édifices mal conçus dans des zones restreintes. Cause de légers dommages aux édifices bien construits.	800 par an
6,0-6,9	Peut être destructeur dans des zones allant jusqu'à 180 kilomètres à la ronde si elles sont peuplées.	120 par an
7,0-7,9	Peut provoquer des dommages sévères dans des zones plus vastes.	18 par an
8,0-8,9	Peut causer des dommages sérieux dans des zones à des centaines de kilomètres à la ronde.	1 par an
> 9,0	Dévaste des zones de plusieurs milliers de kilomètres à la ronde.	1 tous les 20 ans

Situation	Magnitude	Date	Nb. de morts
Chili	9.5	1960.05.22	5 700
Prince William Sound, Alaska	9.2	1964.03.28	125
Îles Andreanof, Alaska	9.1	1957.03.09	
Kamchatka, Russie	9.0	1952.11.04	
Sumatra, Indonésie	9.0	2004.12.26	140 000
Côtes de l'Équateur	8.8	1906.01.31	1 000
Îles Rat, Alaska	8.7	1965.02.04	
Assam, Tibet	8.6	1950.08.15	1 526
Kamchatka, Russie	8.5	1923.02.03	
Mer de Banda, Indonésie	8.5	1938.02.01	
Îles Kouriles, Russie	8.5	1963.10.13	