

Volcanisme



Le volcanisme

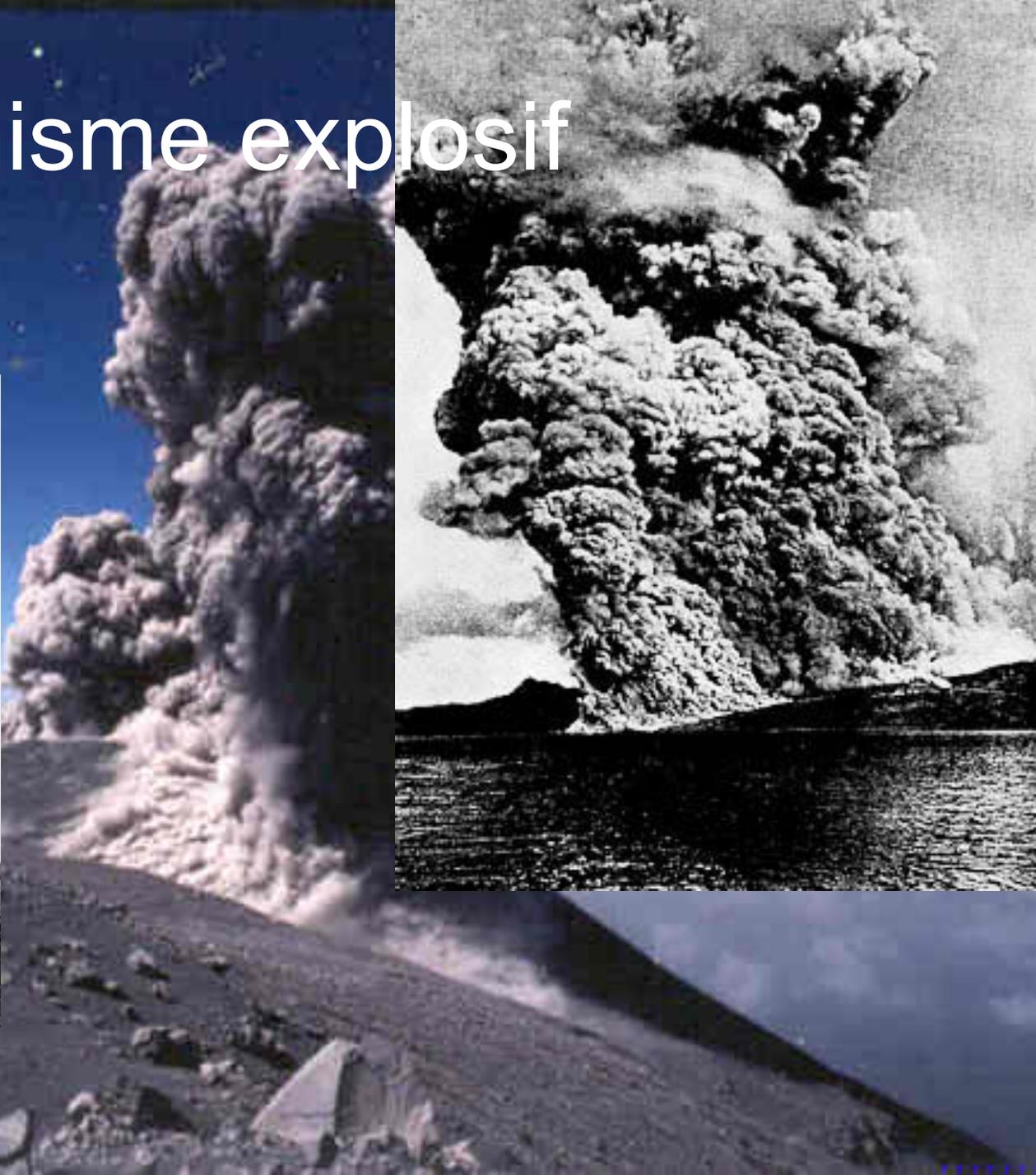
- Quelles sont les manifestations du volcanisme?



Volcanisme effusif du Piton de la Fournaise



Volcanisme explosif

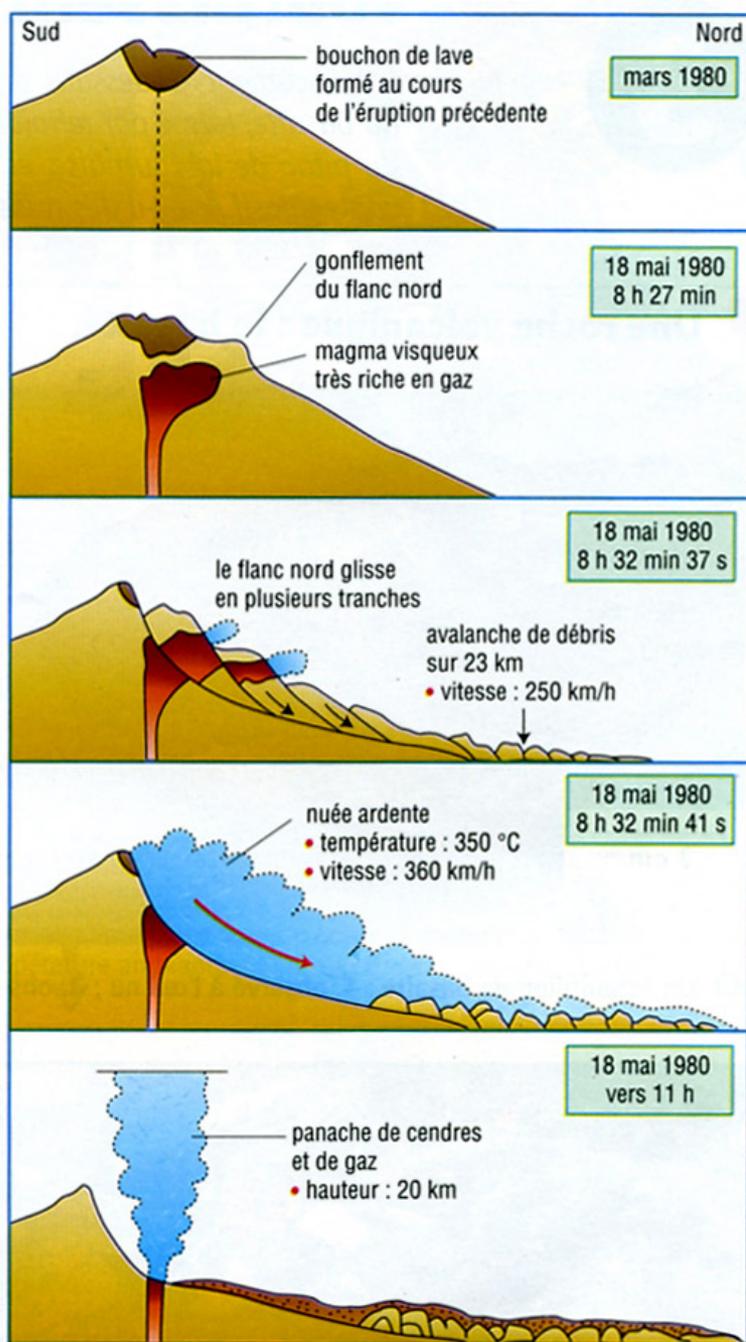




c Des projections de cendres atteignent parfois 20 km de hauteur.



d Le dôme, 2 jours avant sa disparition.

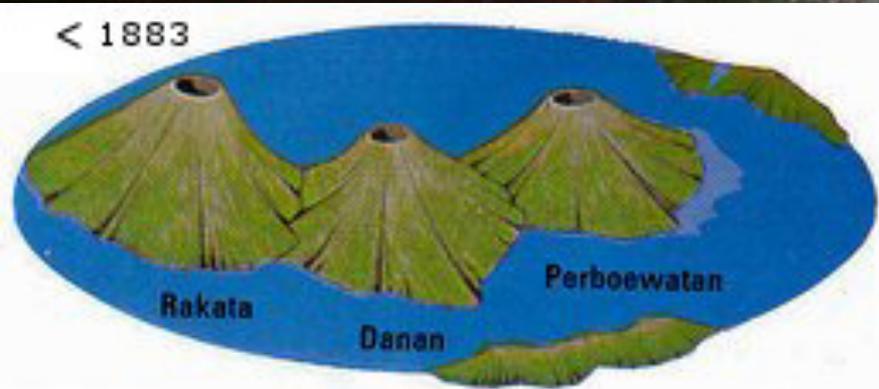


D'après Pierre M. Vincent.

e Le film des principaux événements.

Eruption du Krakatau: 26 Août 1883
(36.000 victimes).
13 000 fois l'énergie dégagée par la
bombe atomique de Hiroshima.
Ondes de choc: 3 x tour de la Terre.

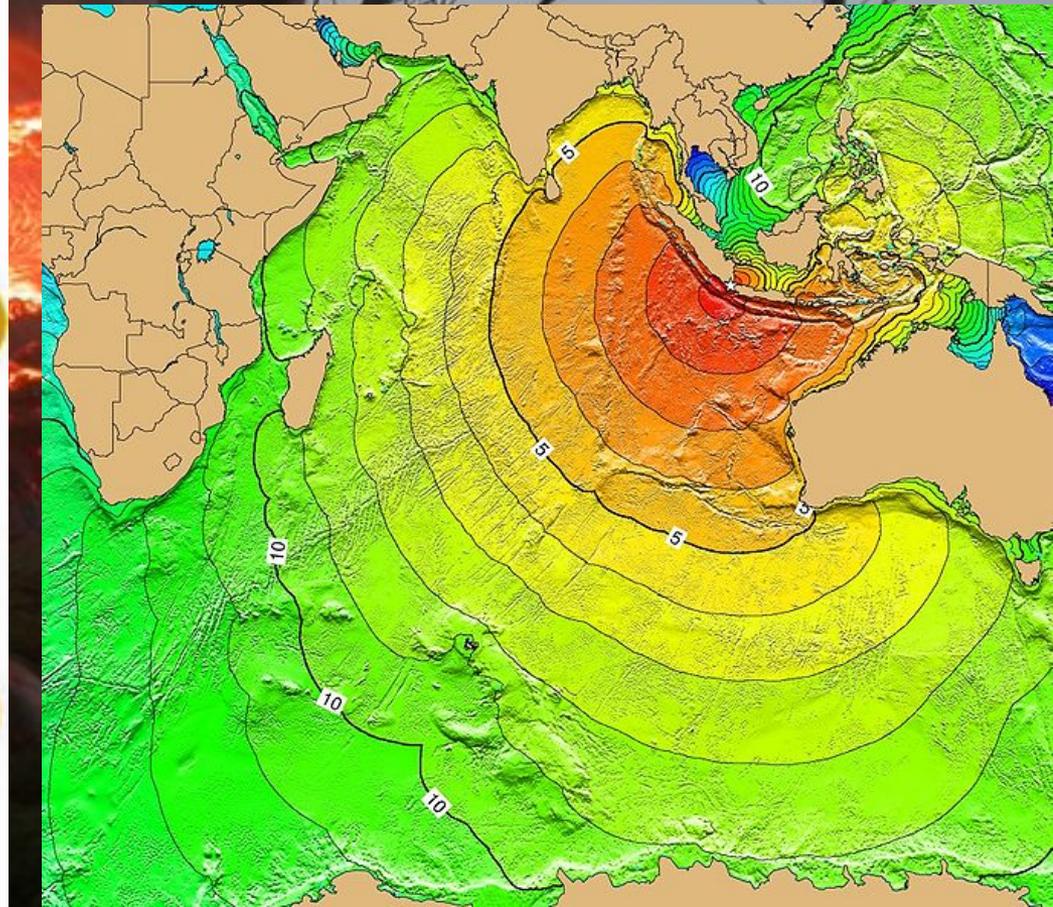
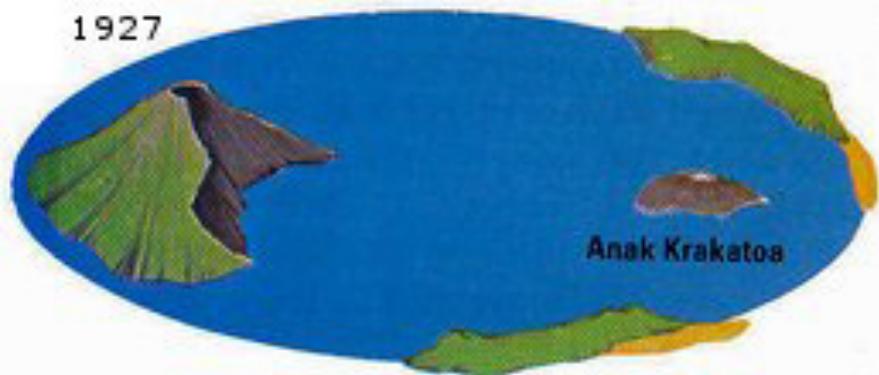
< 1883



1883



1927



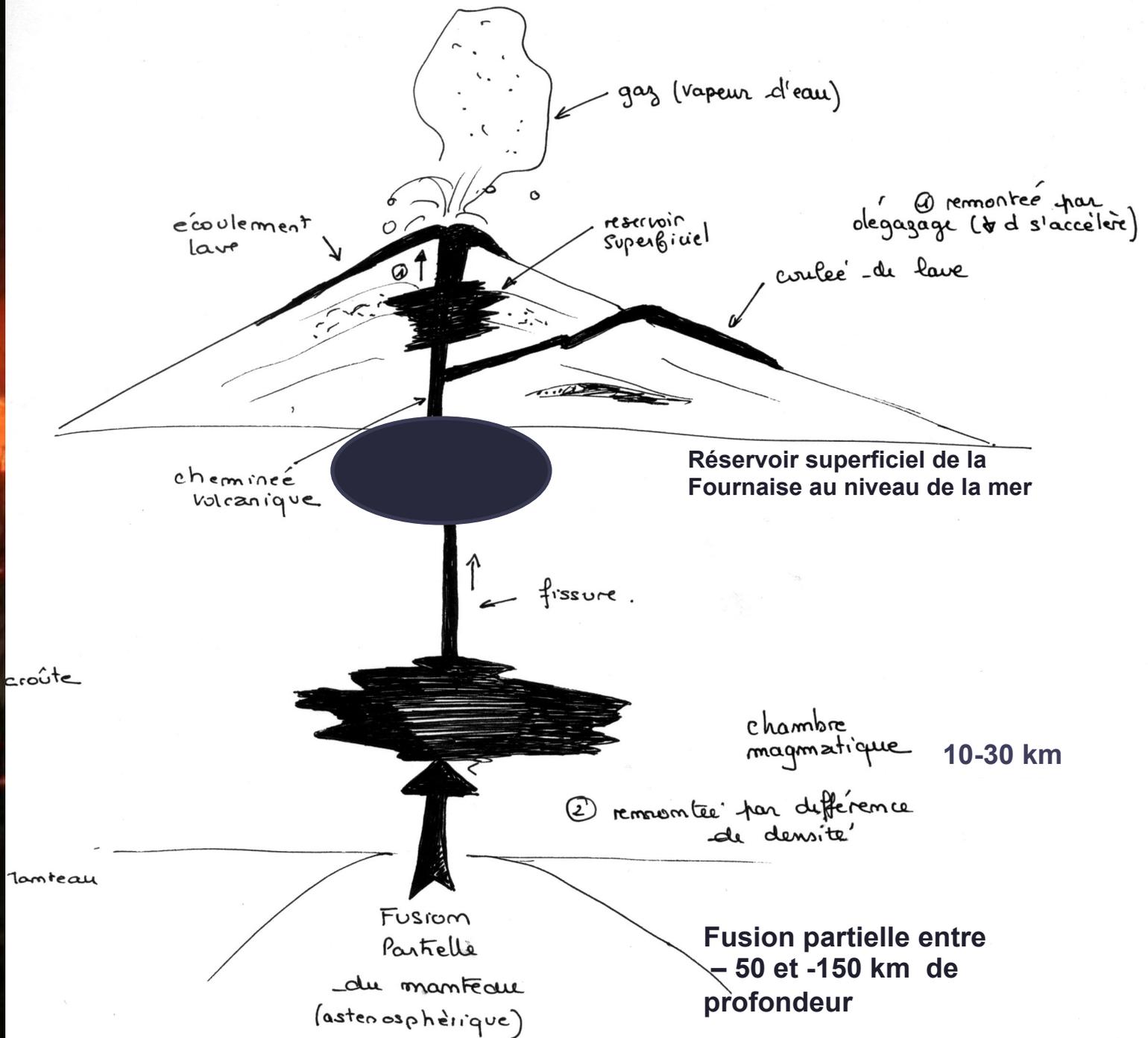
Deux types de volcanisme

	Piton de la Fournaise : un volcan effusif	Mont St Helens : un volcan explosif
Nombre d' éruptions	Plus de 80 en un siècle	Une en plusieurs siècles
Les signes qui précèdent les éruptions	Petits séismes, gonflement du volcan, écartement des fissures,	Séismes, gonflement du volcan fumerolles, panaches de poussière, explosions
Ce qui se passe pendant l' éruption	Projections de lave, fontaines de lave, coulées fluides de lave rouge T°C > 1000°C; du gaz est rejeté.	Violentes explosions suivies de l' émission de nuages de cendres gris qui dévalent rapidement les flancs du volcan (nuées ardentes); du gaz est rejeté. Lave forme des dômes T°C < 100°C
Danger : risques pour l' homme	Les coulées sont peu dangereuses	Volcans très dangereux car les nuages de cendres sont très rapides et brûlants.
Édifice volcanique	Volcan bouclier – pente faible	Volcan à cône pentu
Type de roches	Basalte à olivine	Andésite/ trachyte

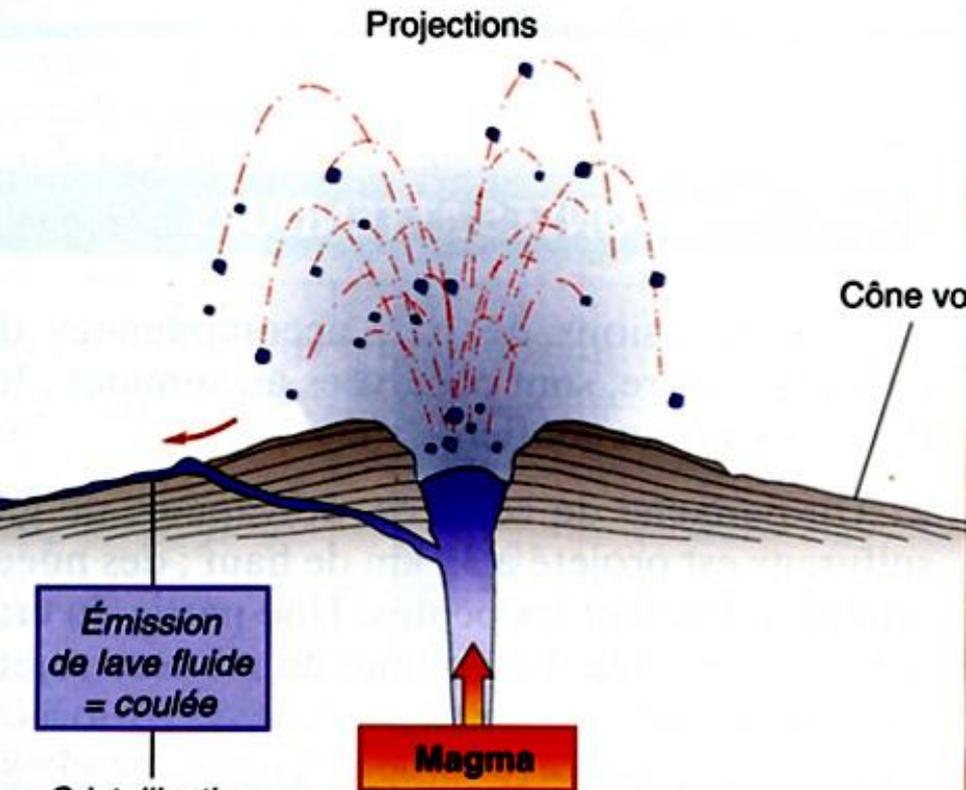
Volcanisme

- D'où vient le magma?
- Comment remonte t-il?

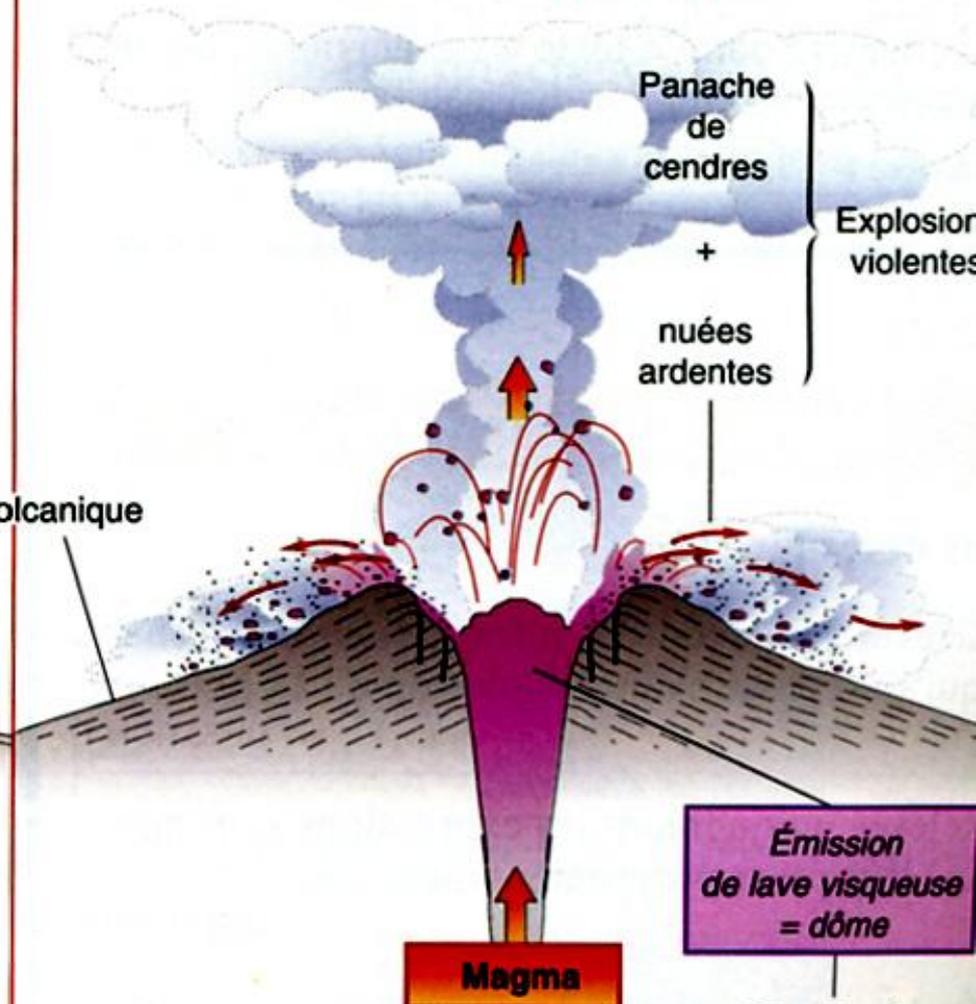




Activité volcanique effusive



Activité volcanique explosive



Le magma se situe entre 10 et 30 km de profondeur : superficiel...

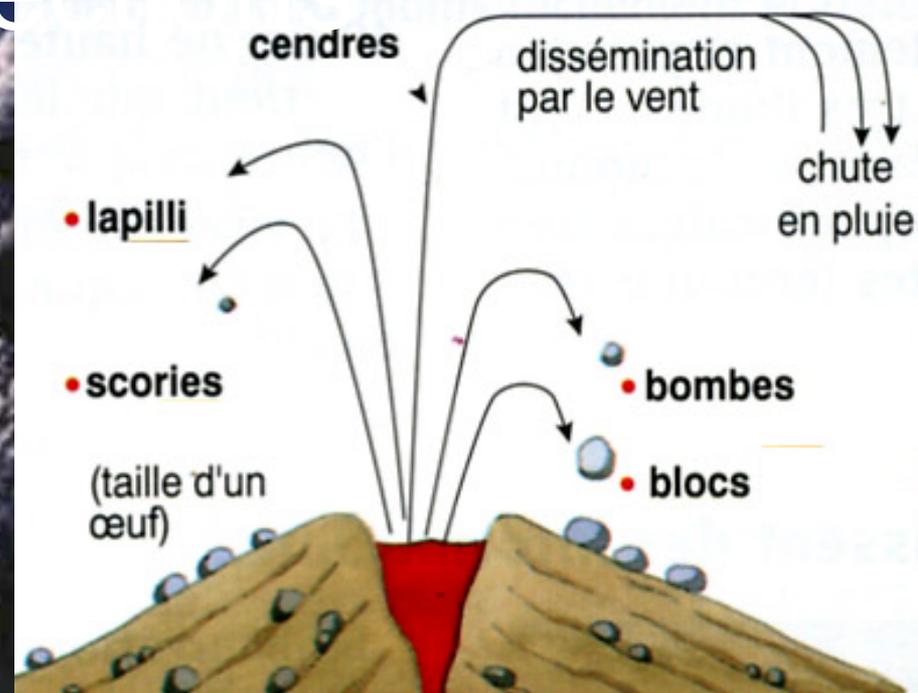
Comment le magma remonte t-il?

- Une histoire de ce qui est plus chaud est moins dense
- Le magma est sous pression
- Quand la pression diminue (en remontant) le magma libère des gaz dissous (H_2O)
(cf. bouteille d'eau gazeuse, votre paquet de chips en montagne)
- Un phénomène qui s'emballe

Quels sont les différents matériaux et leurs devenirs?



Les projections



Nomenclature

La taille des matériaux :

Bombes et blocs > 6 cm

2 mm < Lapilli < 6 cm

Cendres < 2mm



Bombe en
choux-fleur



Bombe en
croûte de
pain



Bombe en
fuseau



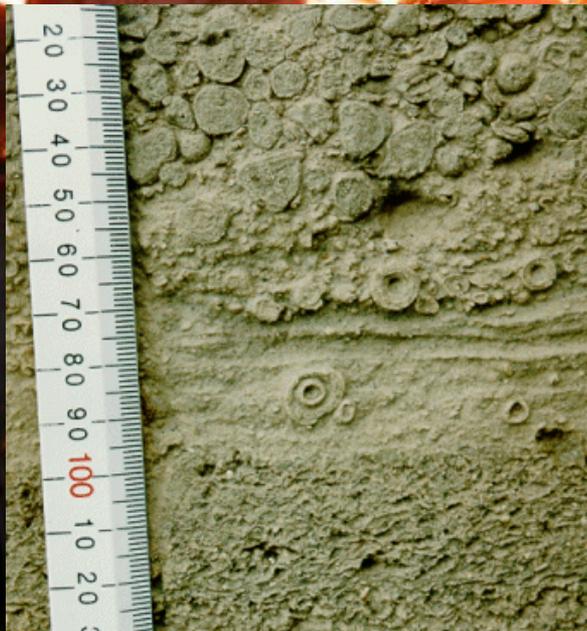
Bombe en
bouse de
vache





Impact de
bombes

Lapilli



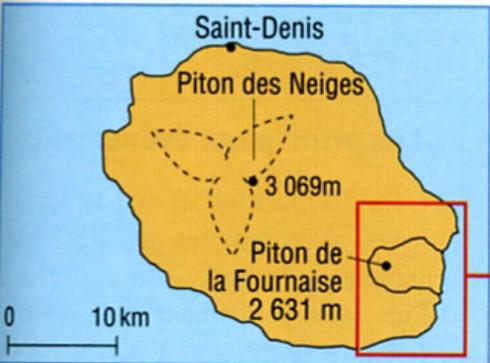
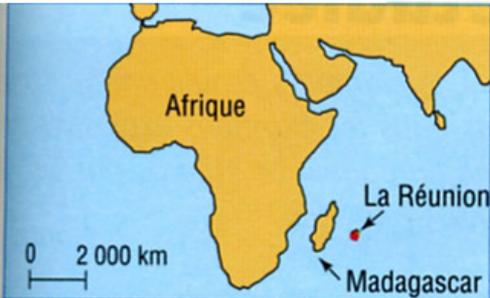
Lapilli accrétionnés



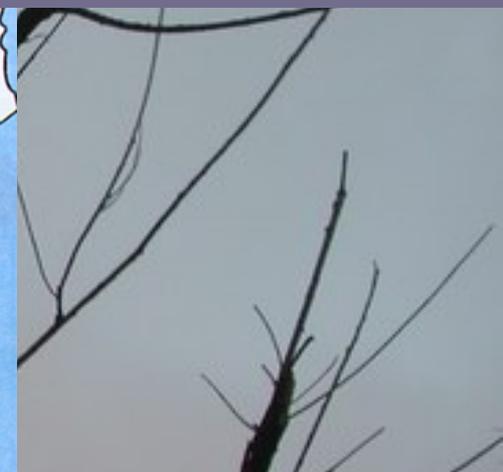
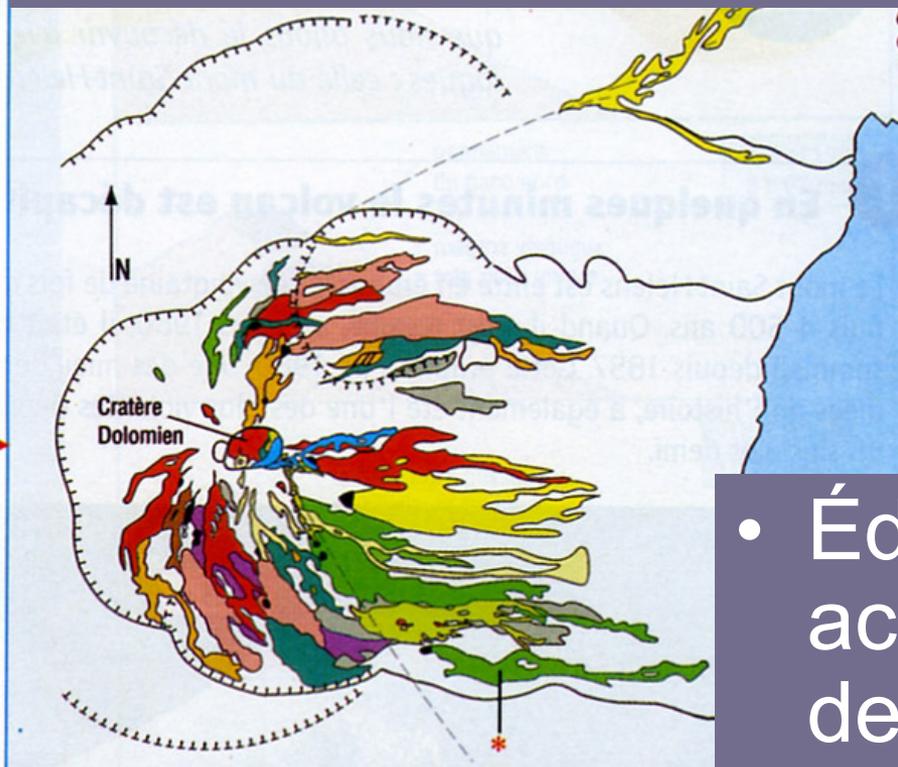
Cendres



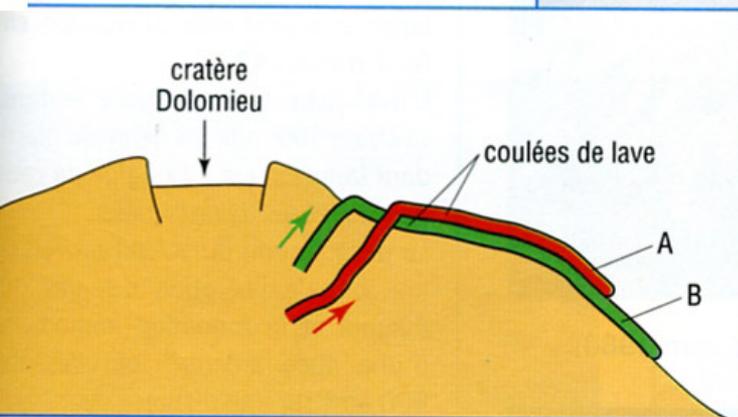
Édification du cône



Les coulées récentes du piton de la Fournaise.



- Édification par accumulation des produits des différentes éruptions



- Coulées de 1992
- Coulées de 1991
- Coulées de 1990
- Coulées de 1988
- Coulées de 1987
- Coulées de 1985-86
- Coulées de 1983-84
- Coulées de 1981
- Coulées de 1979
- Coulées de 1977
- Coulées de 1975-76
- Coulées de 1972

De ces deux coulées, laquelle est la plus récente, A ou B ?

Que devient la lave en refroidissant?

- Des roches avec des minéraux visibles sous forme de cristaux d'olivine



À l'œil nu

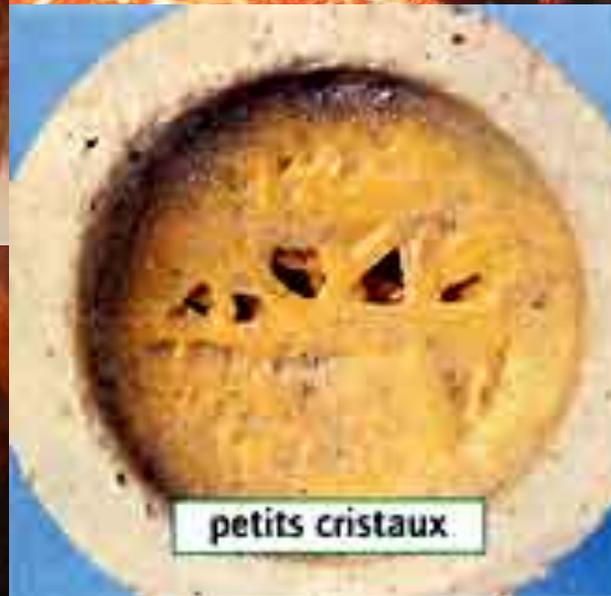


© J.M. Bardintzeff

À la loupe

Un modèle pour comprendre

Refroidissement de soufre à différentes vitesses : très lente, lente, rapide



Le magma se refroidit



© J.M. Bardintzeff

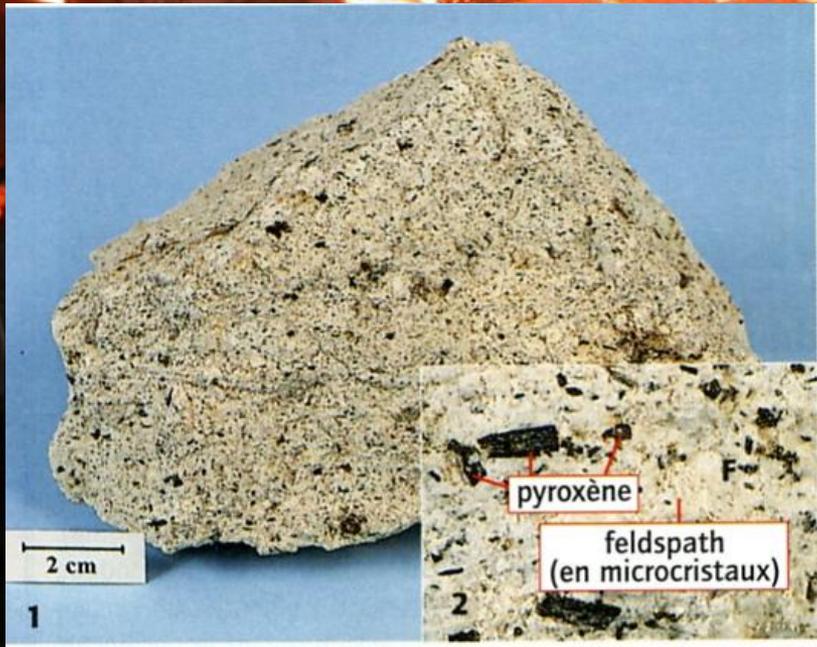
- Les gros cristaux se sont formés par refroidissement lent dans la chambre magmatique
- Petites baguettes se sont formées au cours de la remontée
- Fond noir homogène non cristallisé : verre s'est formé par refroidissement rapide en surface

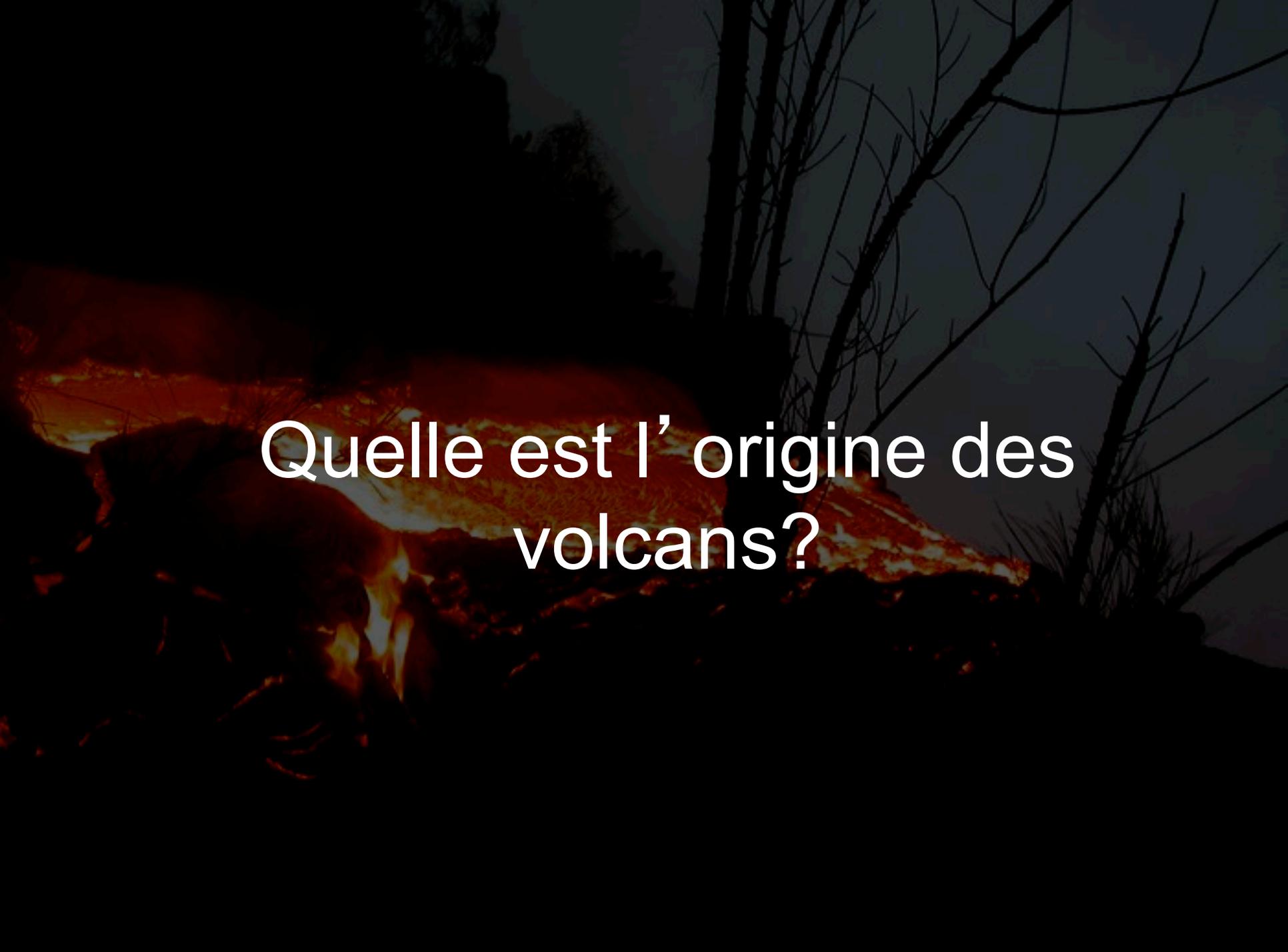
C' est une structure microlitique

Pourquoi deux types d'éruptions?

- Propriétés des magmas différentes...
- Composition des roches différentes :
- Andésite

Basalte





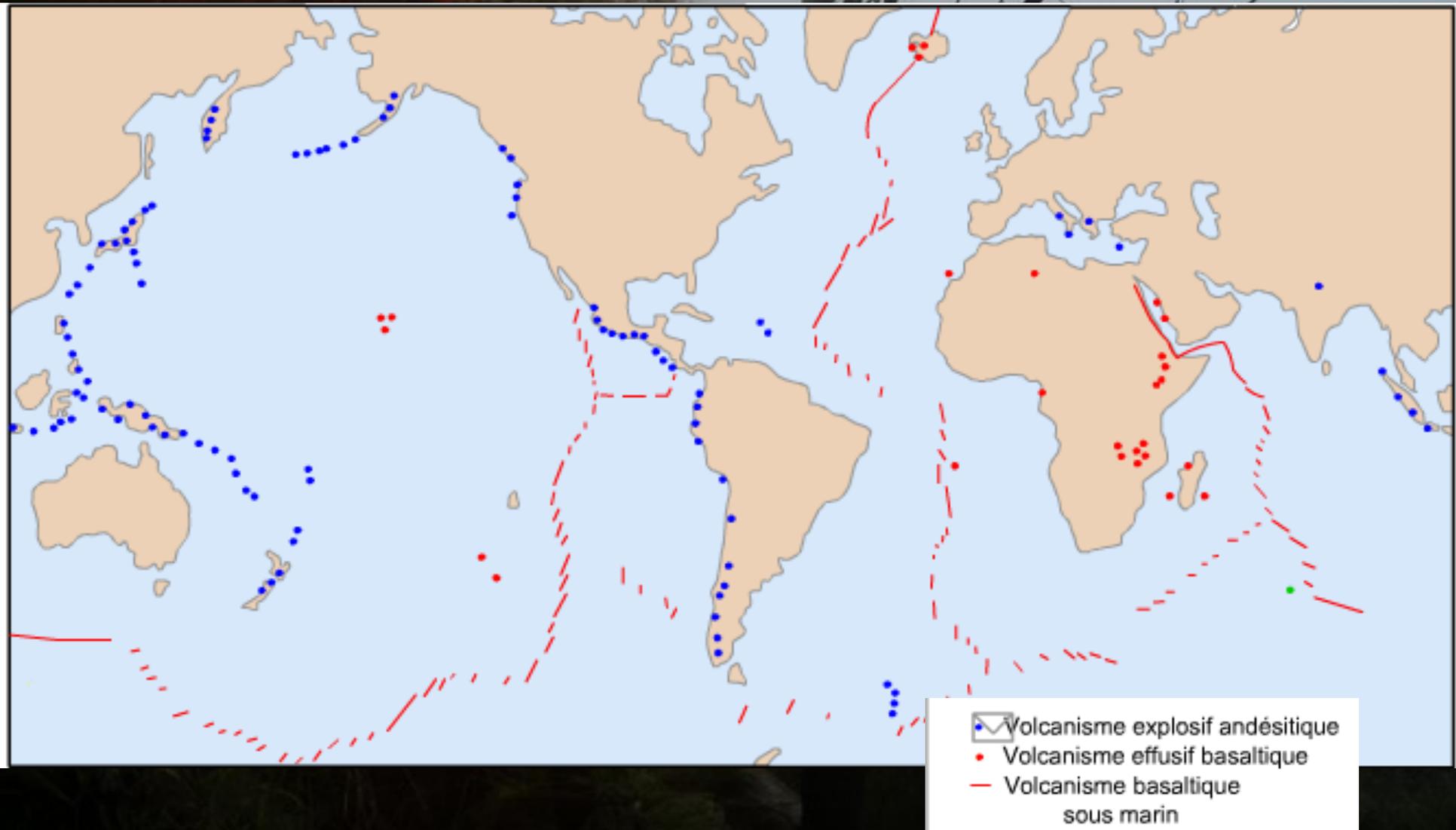
Quelle est l'origine des
volcans?

Répartition des volcans

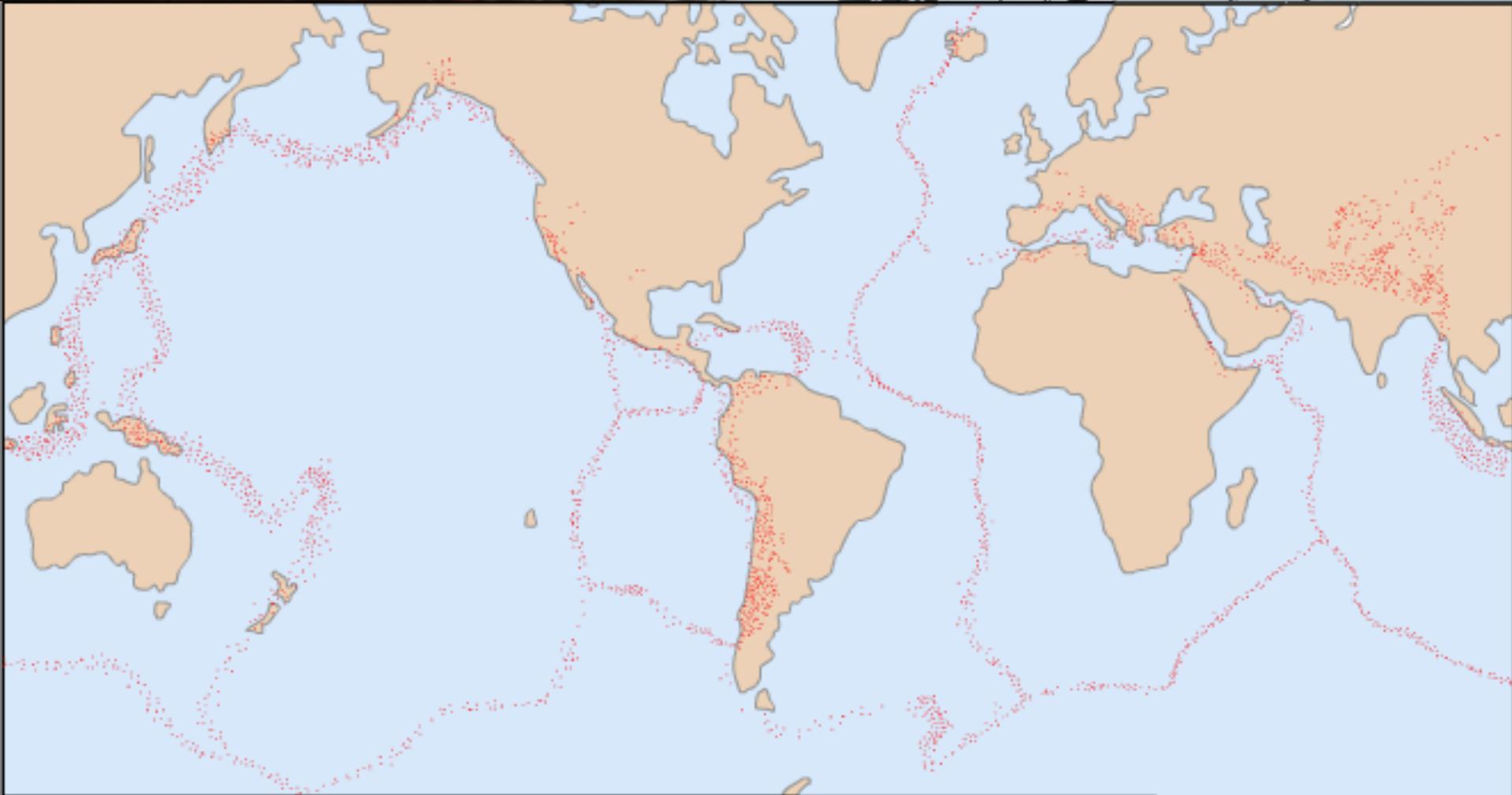
- <http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=geo-0024-1>



Répartition des volcans

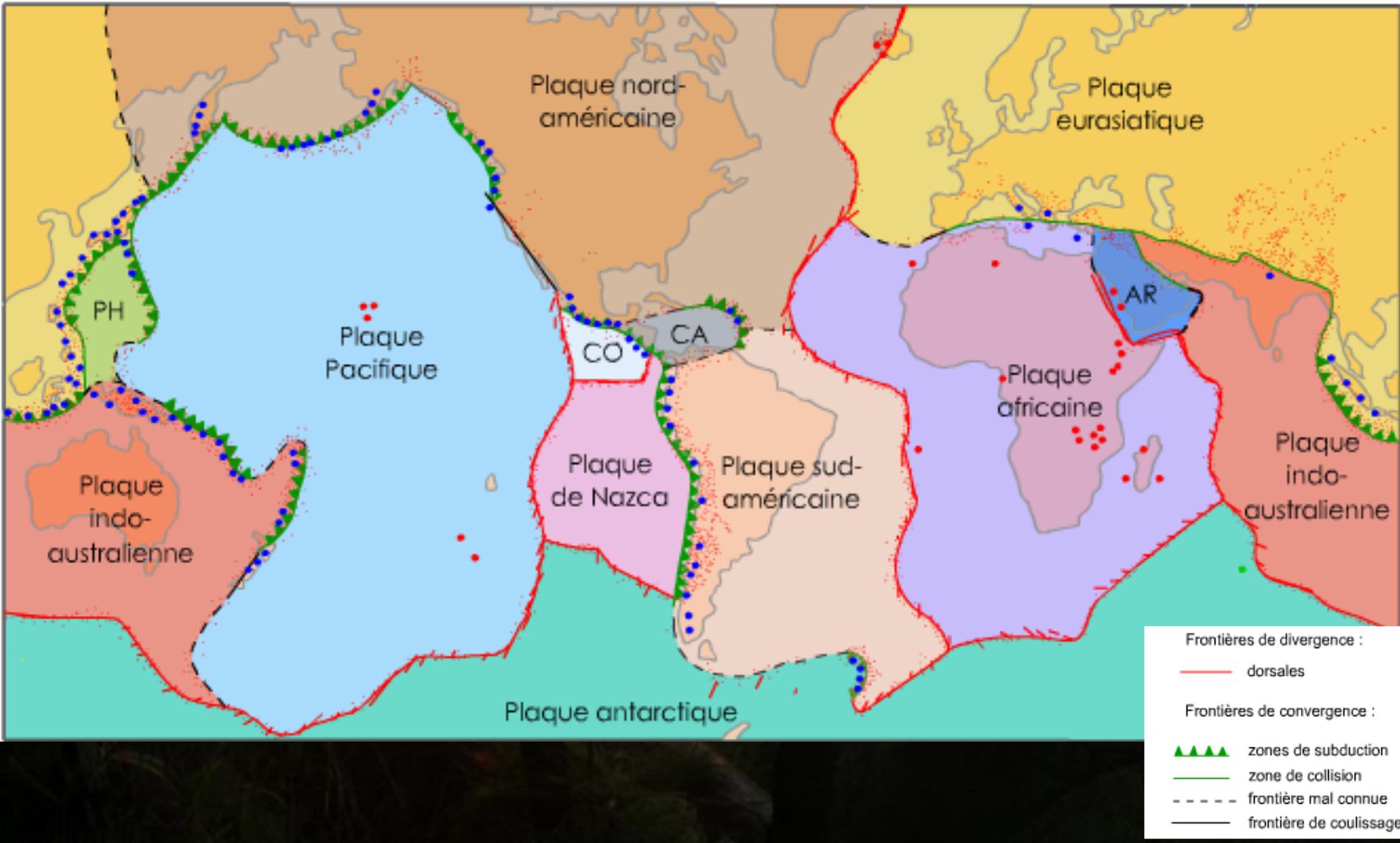


Répartition des séismes

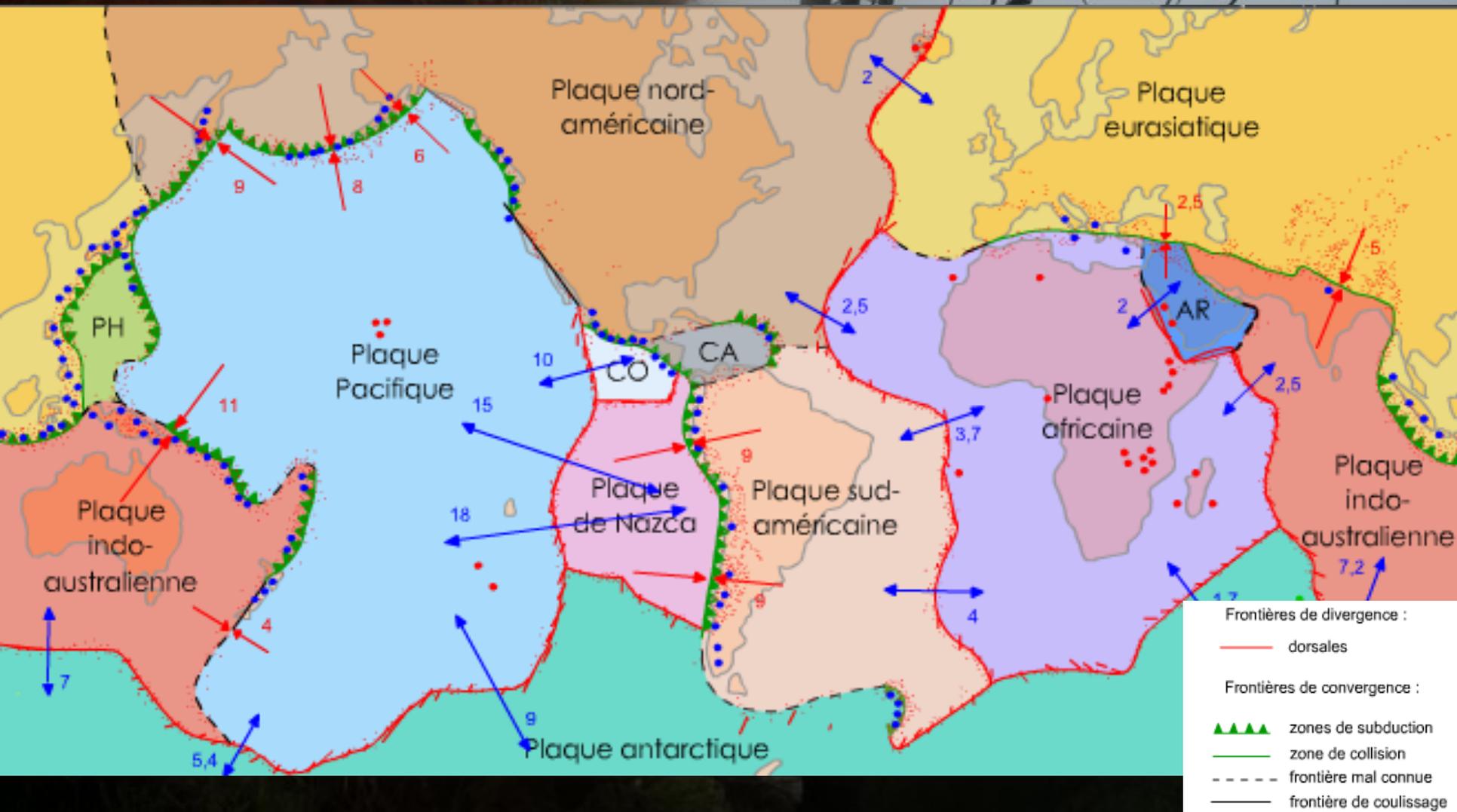


Répartition des séismes

Des plaques lithosphériques



Répartition et déplacement des plaques lithosphériques



Des constats

- Au niveau des zones de divergences :
 - Volcanisme effusif sous-marin
 - Une dorsale océanique : chaînes de volcans sous-marins

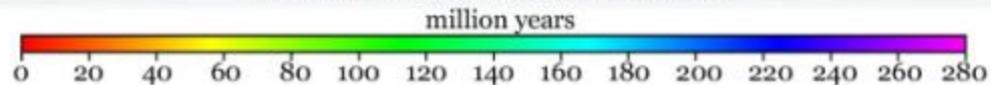
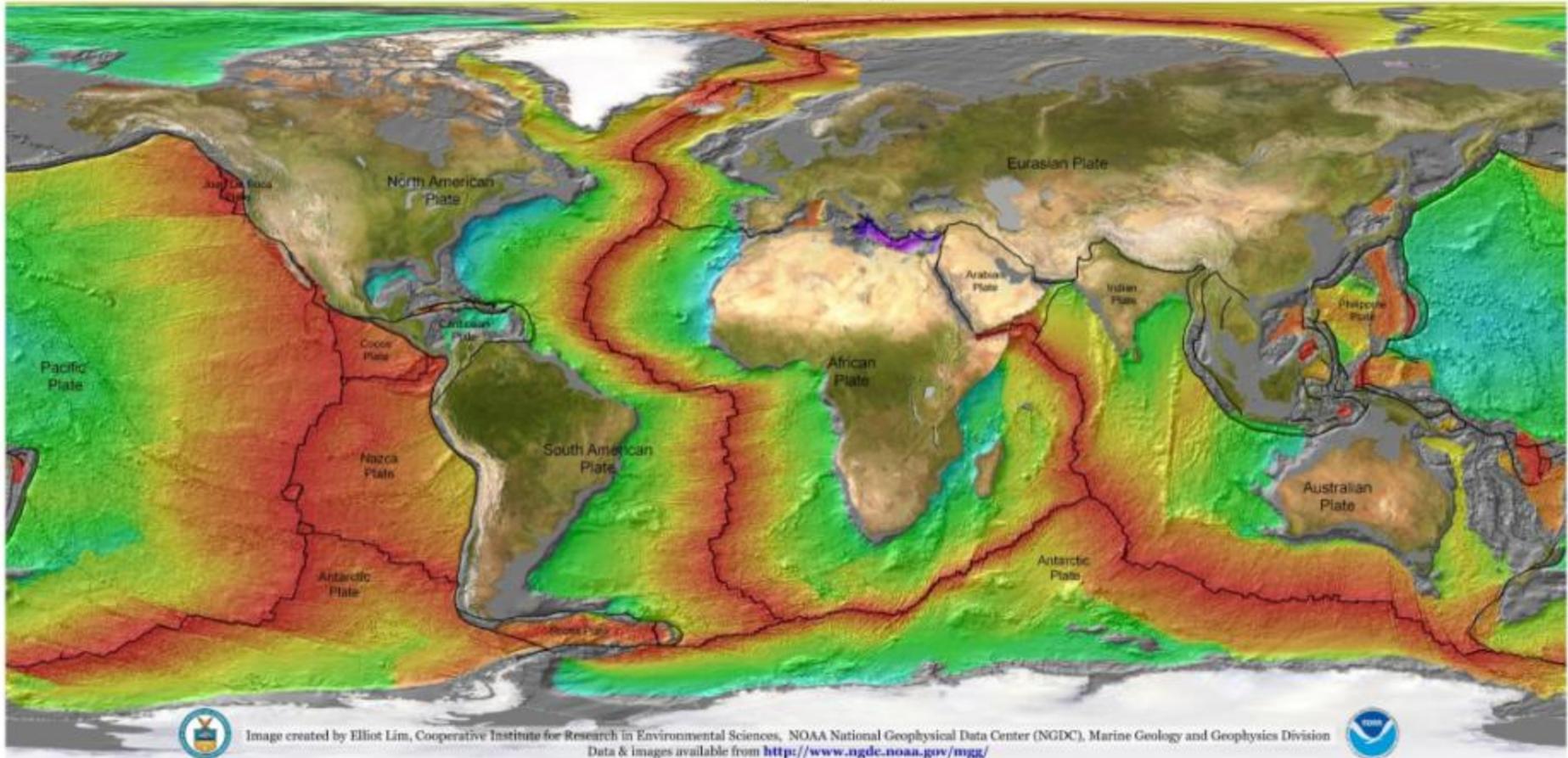


Age du plancher océanique

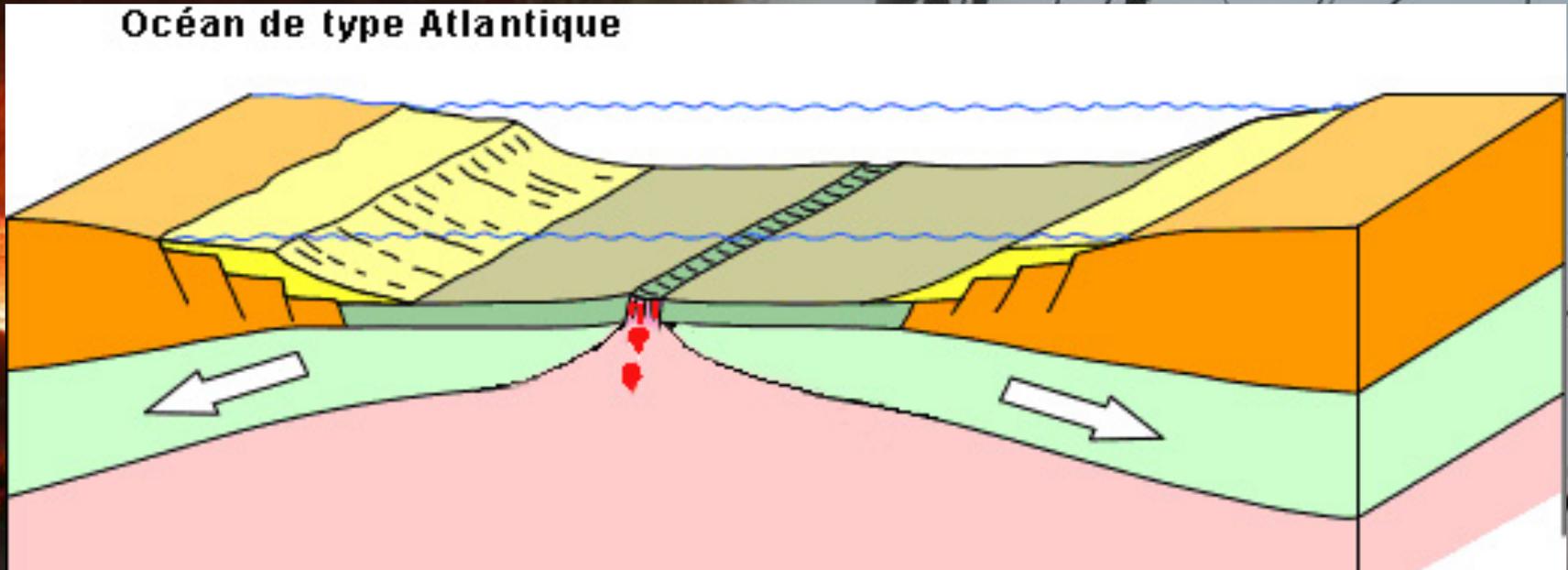
Age of Oceanic Lithosphere (m.y.)

Data source:

Muller, R.D., M. Sdrolias, C. Gaina, and W.R. Roest 2008. Age, spreading rates and spreading symmetry of the world's ocean crust, *Geochem. Geophys. Geosyst.*, 9, Q04006, doi:10.1029/2007GC001743.

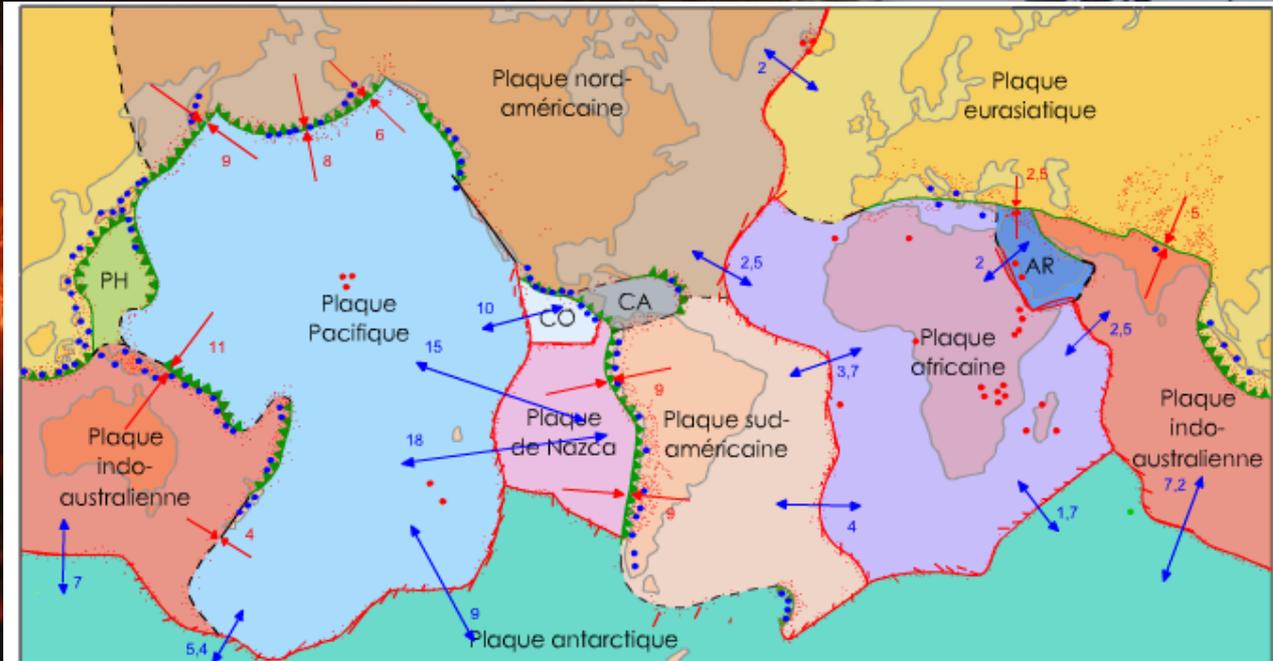


Volcanisme des zones de divergence



- Remontée de magma : formation de la lithosphère océanique
- Une nouvelle croûte basaltique se forme
- Naissance d'un rift

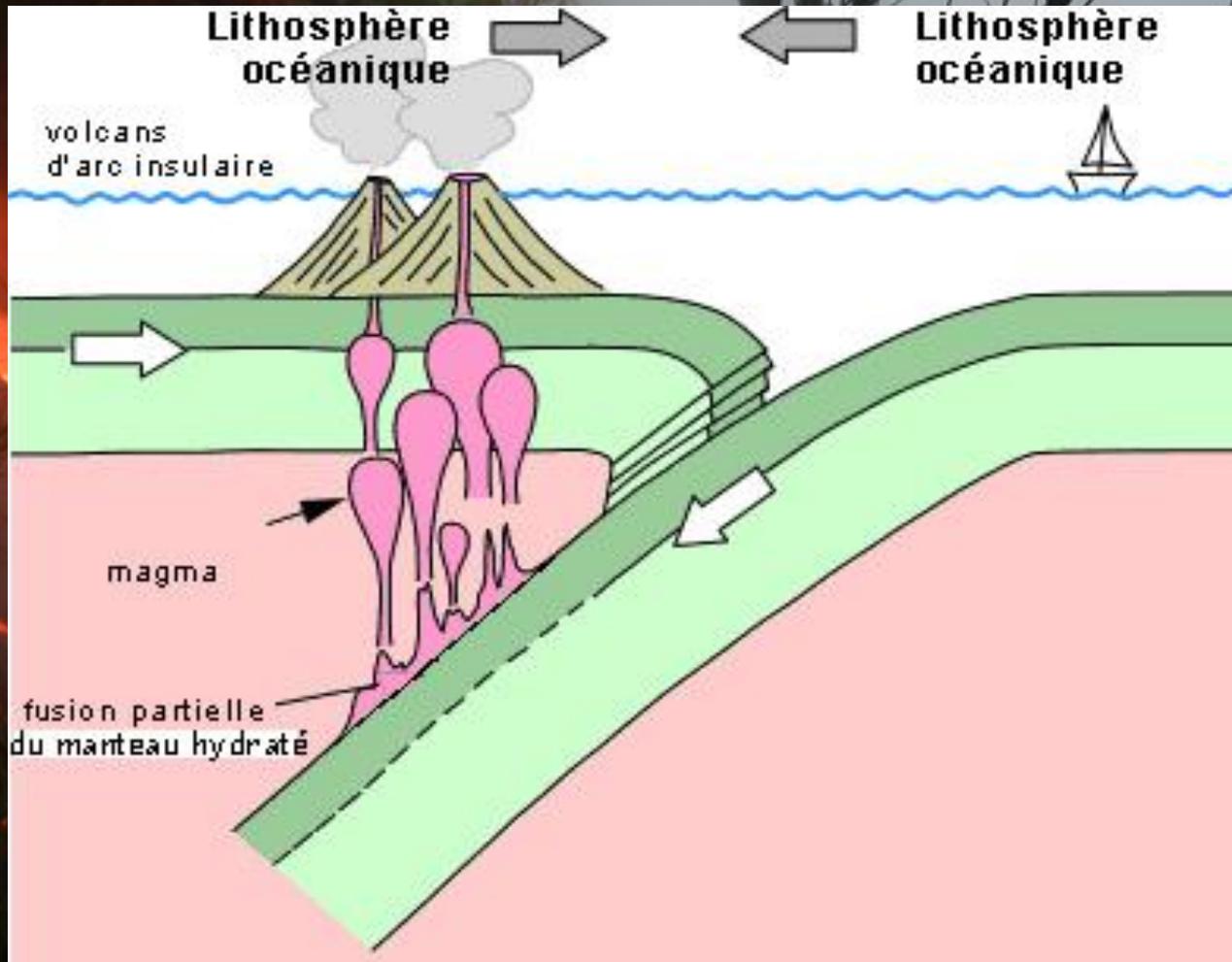
Des constats



Frontières de divergence :	
—	dorsales
Frontières de convergence :	
▲▲▲	zones de subduction
—	zone de collision
- - -	frontière mal connue
—	frontière de coulissage

- Des zones de magmatisme explosif
- Des zones de convergence
- Des zones de subduction

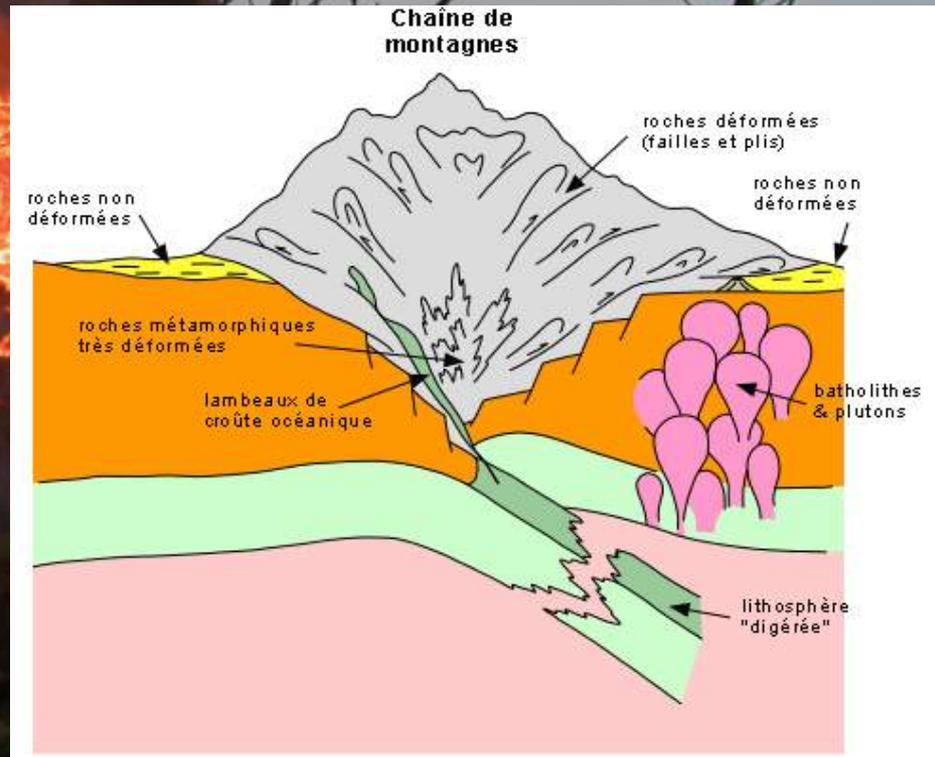
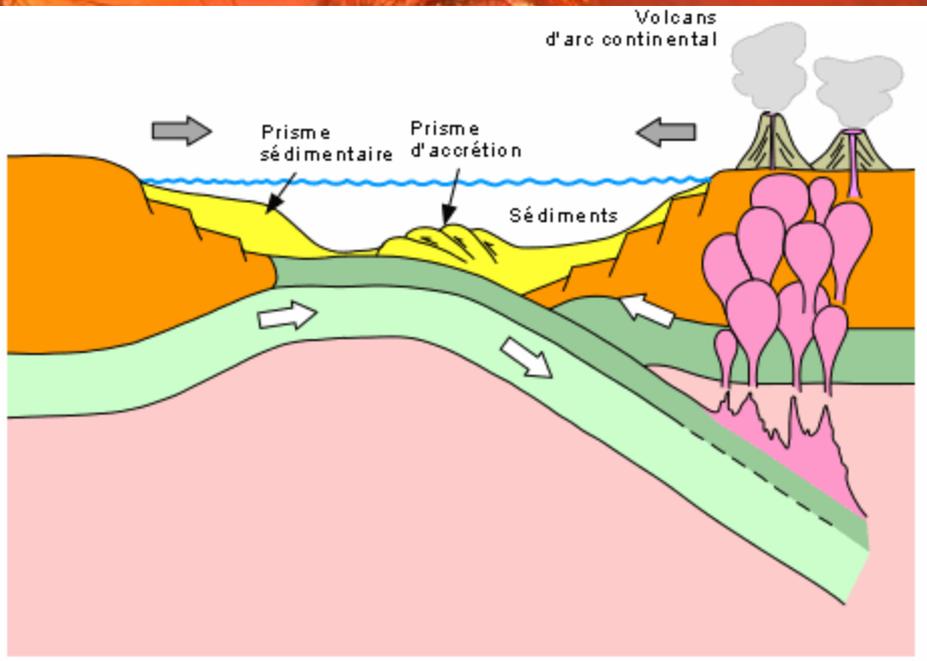
Volcanisme des zones de convergence entre 2 plaques océaniques



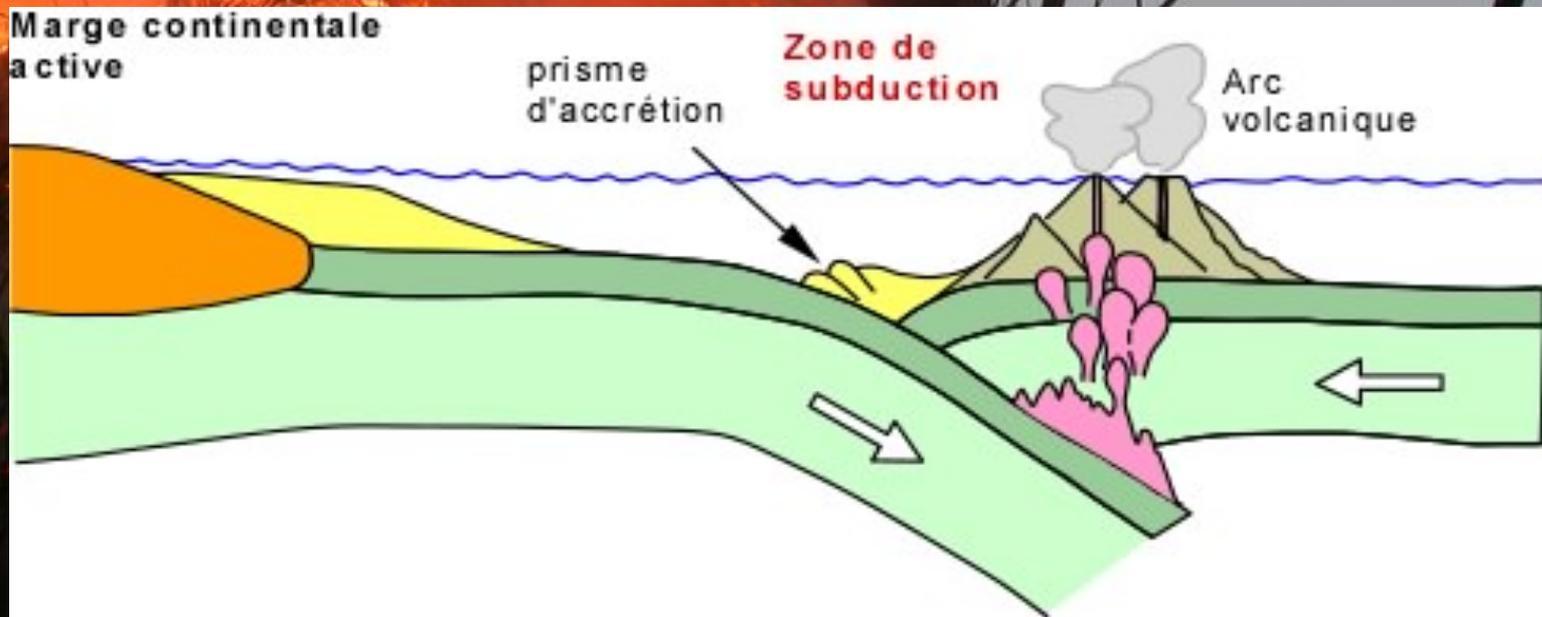
- Formation d'un arc insulaire : croûte continentale légère andésite / granite (ex Japon, Philippines)

Volcanisme des zones de convergence entre 2 plaques continentales

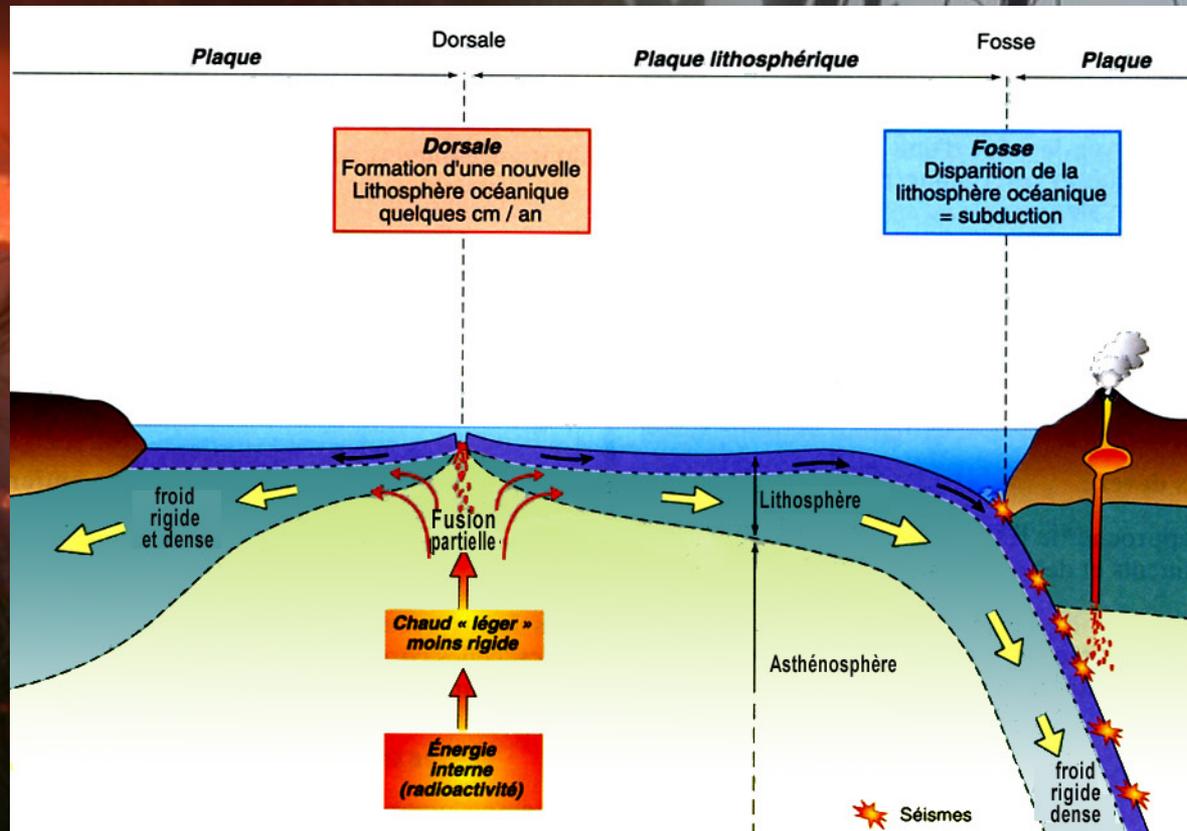
- Fermeture d'un océan et formation de chaînes de montagnes (ex : Alpes, Himalaya)



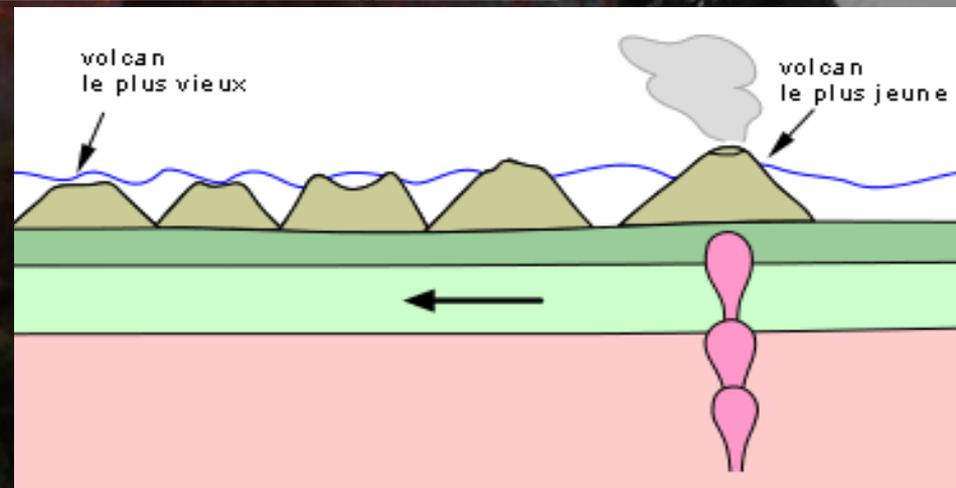
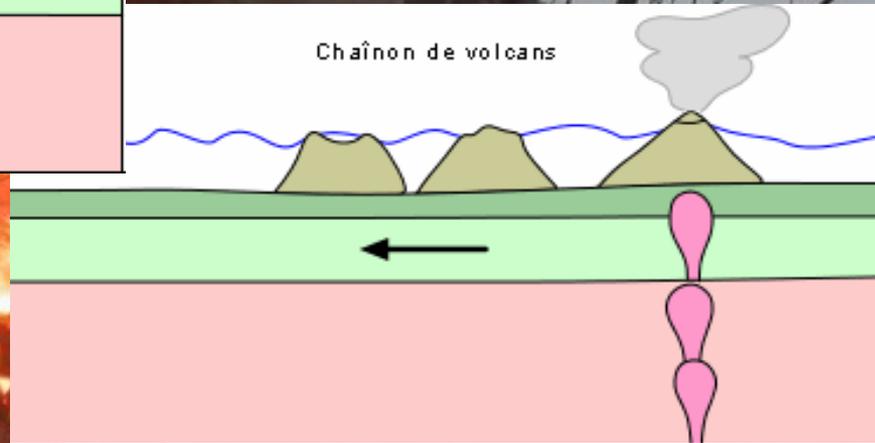
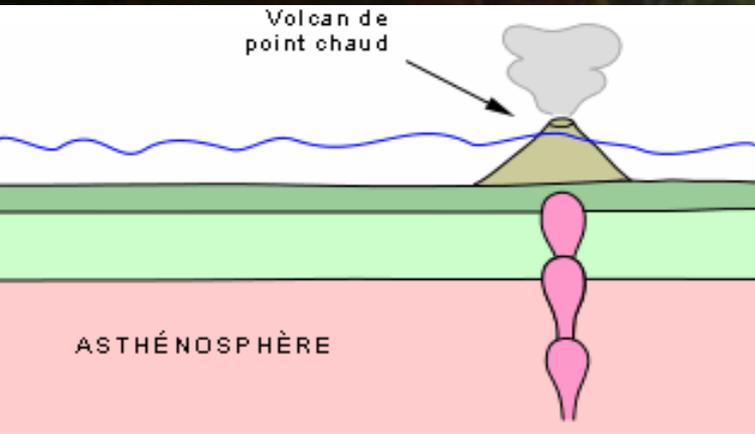
Zone d'affrontement entre une plaque continentale et une plaque océanique : zone de subduction



Volcanisme et séisme : modèle de la tectonique des plaques

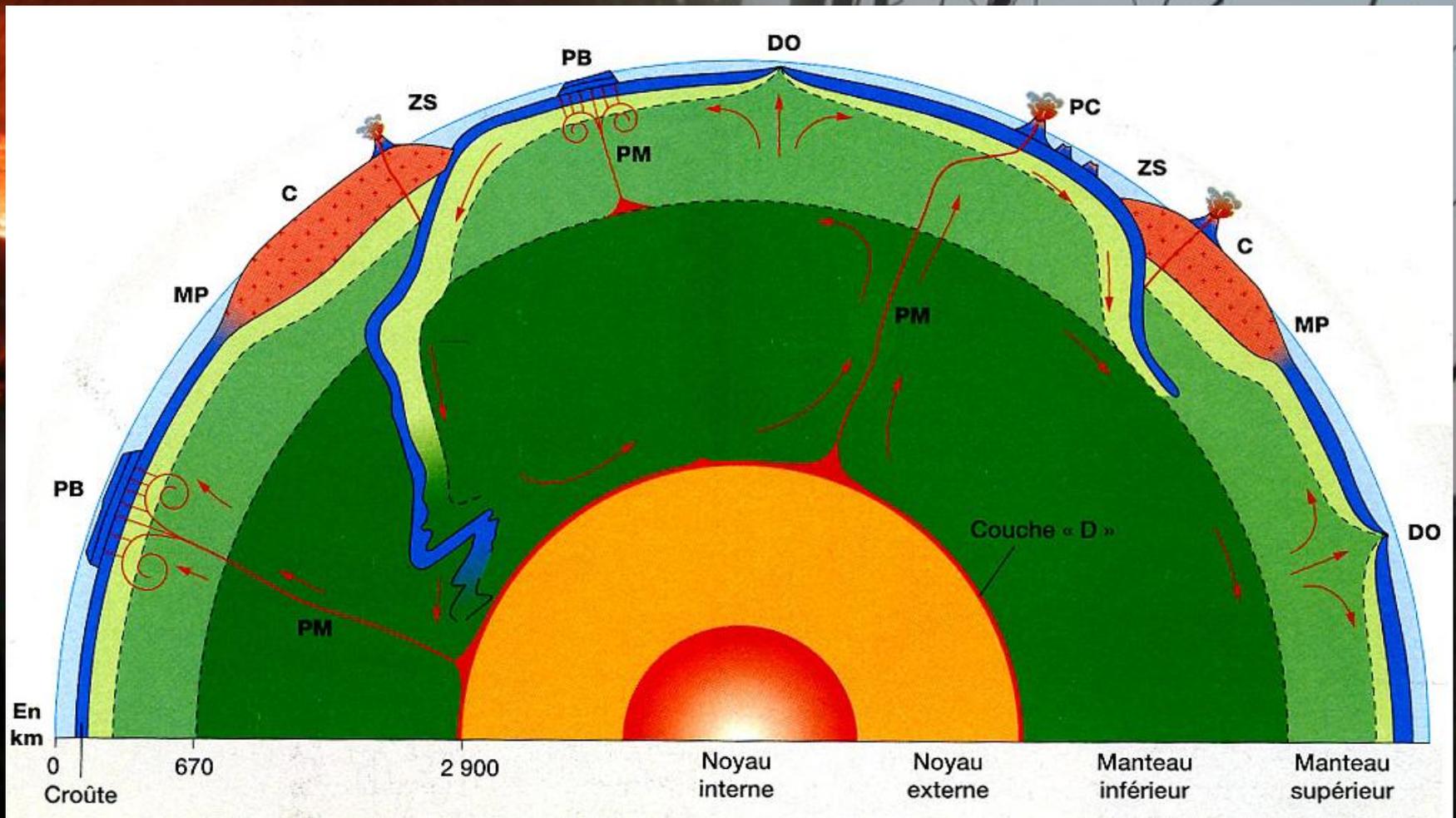


Le volcanisme de point chaud



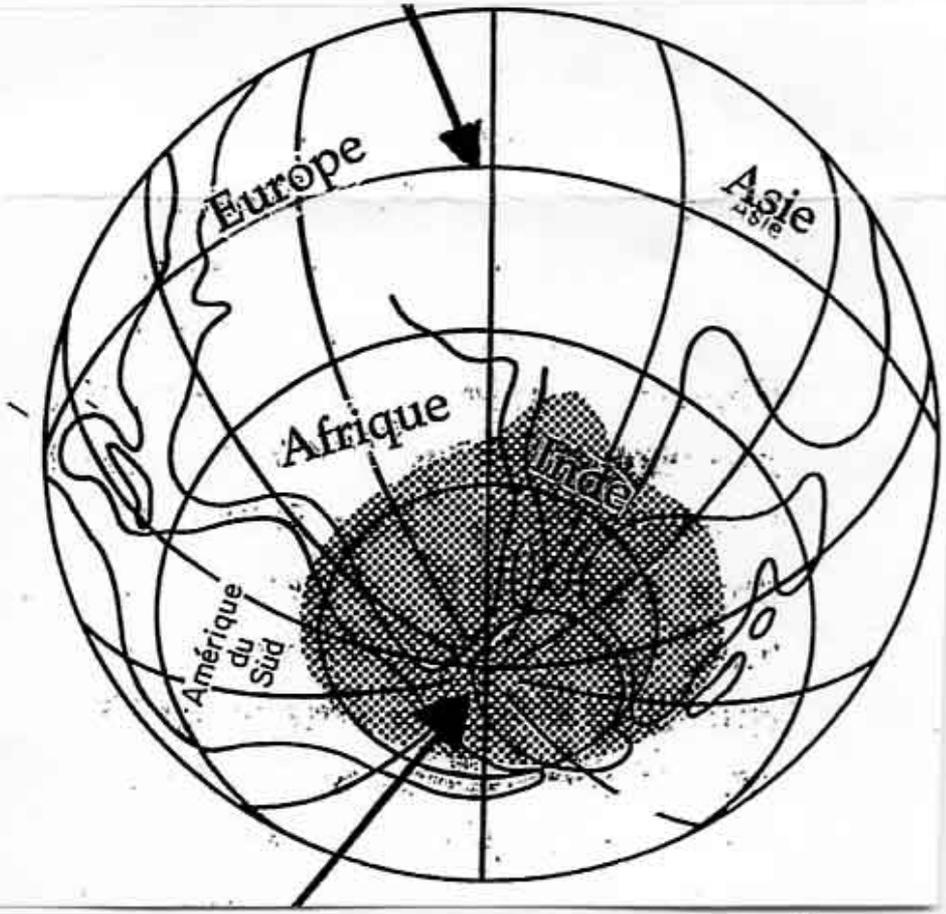
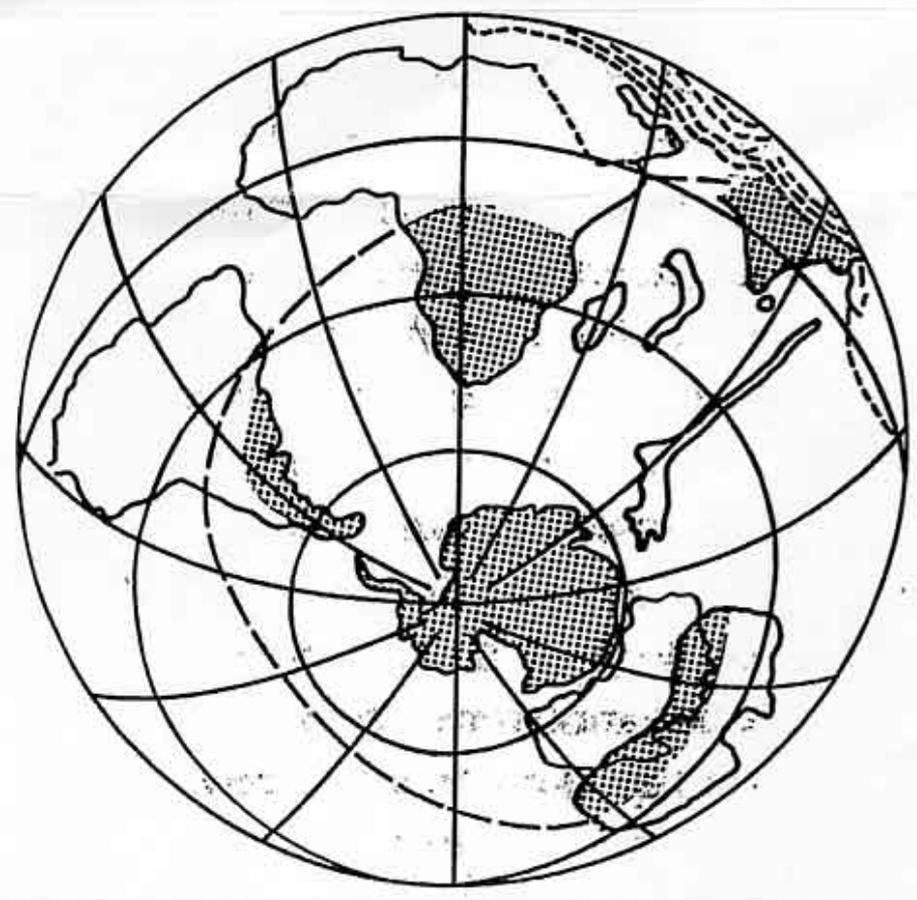
Volcanisme et séisme : modèle de la tectonique des plaques

- Convection du manteau



Alfred Wegener à l'origine de la théorie de la tectonique des plaques

Equateur il y a 300 Ma, bordé de forêts tropicales (gisements houillers en Amérique du nord, Europe et Asie).



Pôle sud il y a 300 Ma, entouré d'une calotte glaciaire.
Pointillé : répartition des moraines glaciaires à cette époque