

Pyréénées 2017

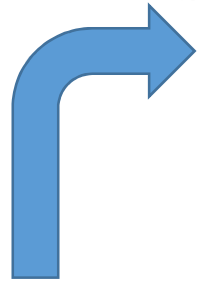
Stage scientifique
pluridisciplinaire d'été

Histoire géologique des Pyrénées

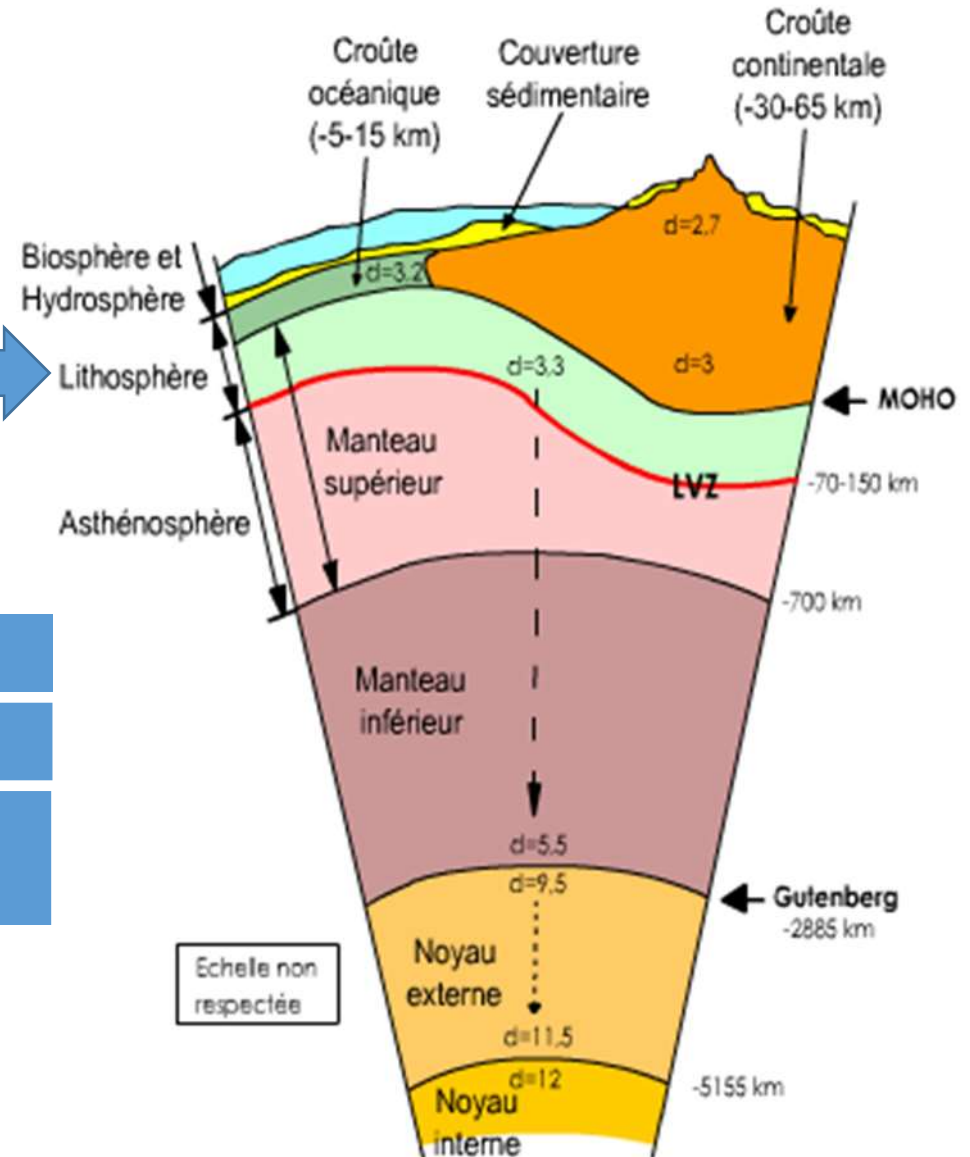
1. Tectonique des plaques
2. Orogenèse varisque
3. Erosion de la chaîne varisque
4. Morcellement de la Pangée
5. Orogenèse alpine

1. Tectonique des plaques

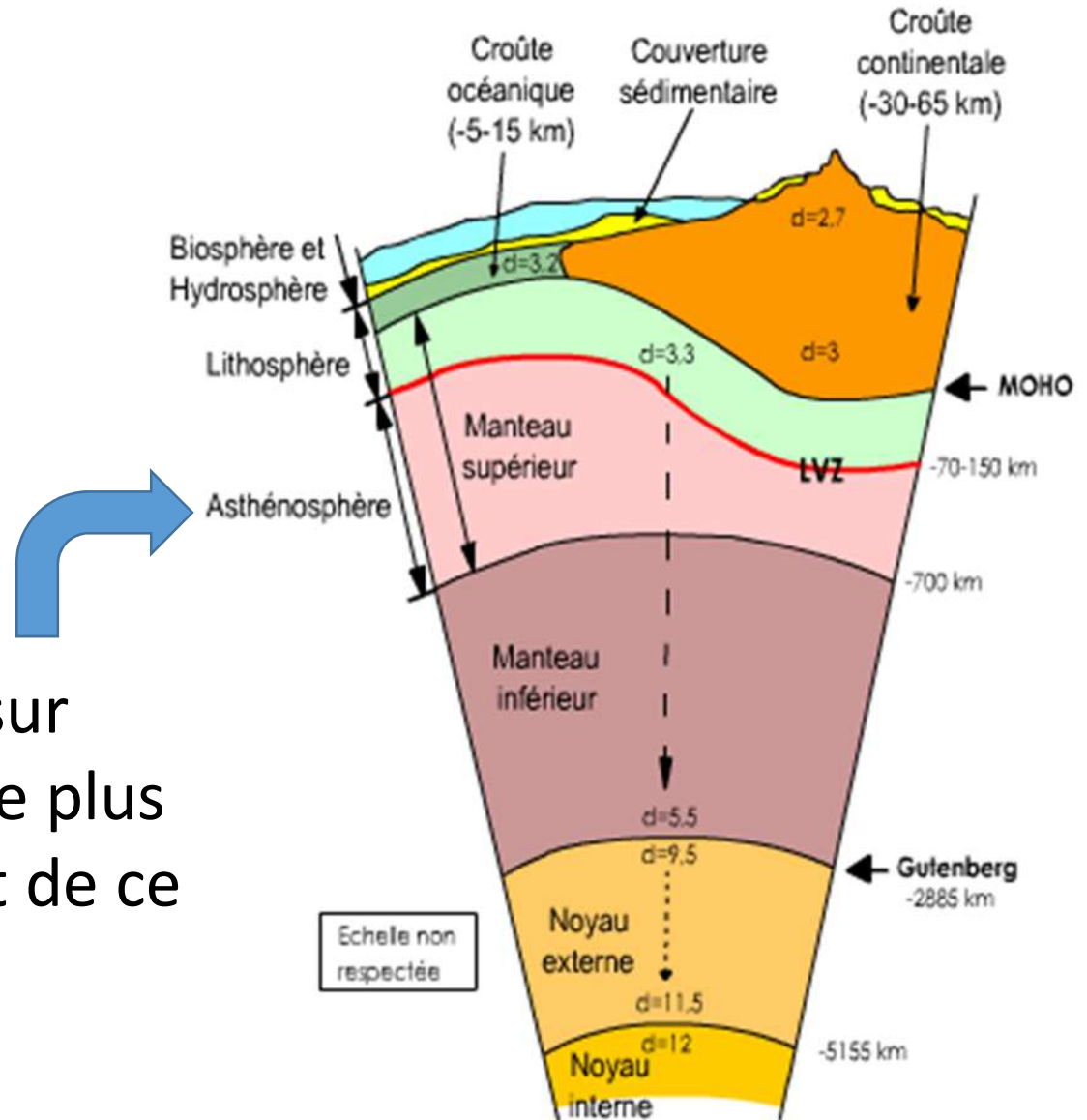
La ***lithosphère***, partie superficielle de la Terre, se compose d'une mosaïque de ***plaques***



LITHOSPHERE	
Plaque continentale	Plaque océanique
Croûte continentale	Croûte océanique
Manteau supérieur	Manteau supérieur



1. Tectonique des plaques



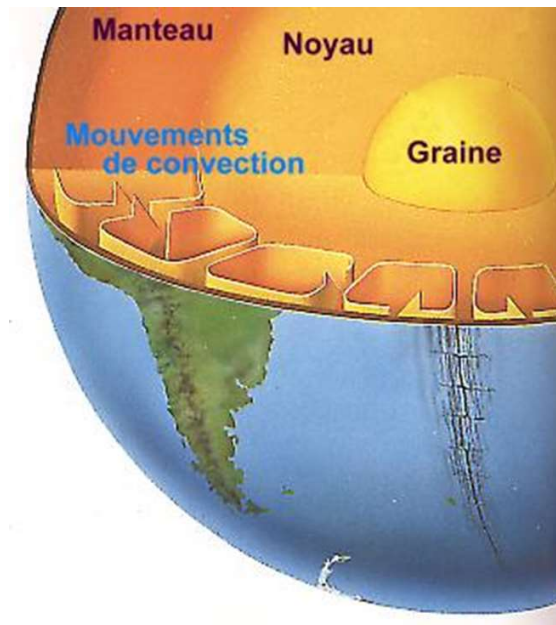
Les plaques reposent sur **l'*asthénosphère***, partie plus chaude ($T > 1300^{\circ}\text{C}$) et de ce fait moins rigide et déformable (ductile)

1. Tectonique des plaques

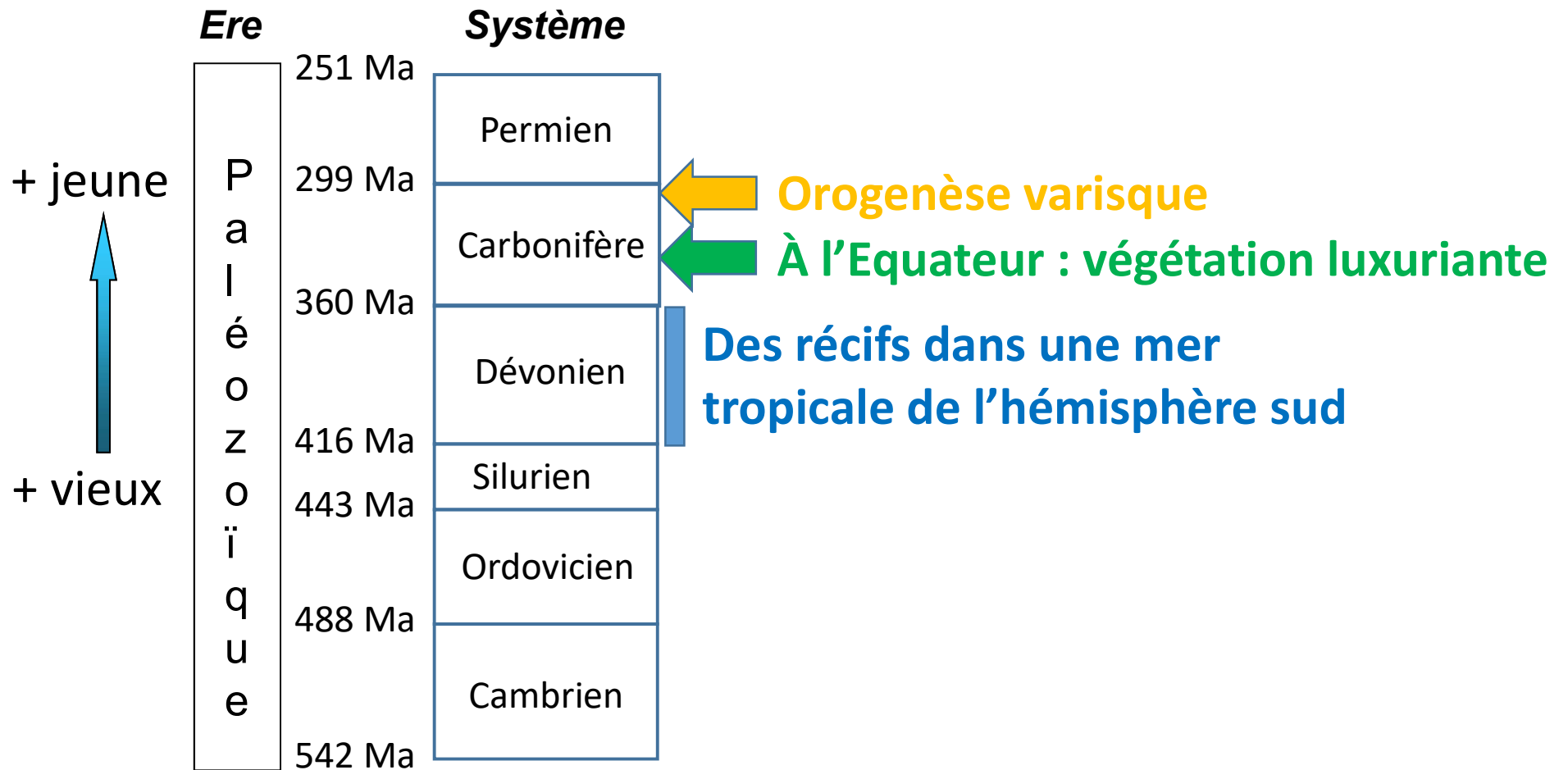
Le mouvement des plaques
(séparation, convergence, coulissement)

est dû à la **chaleur interne** de
la Terre, liée à la **radioactivité**
des roches de l'**asthénosphère**
et à la solidification
exothermique du **noyau**
liquide en **graine**

La chaleur s'évacue par des
mouvements de **convection**

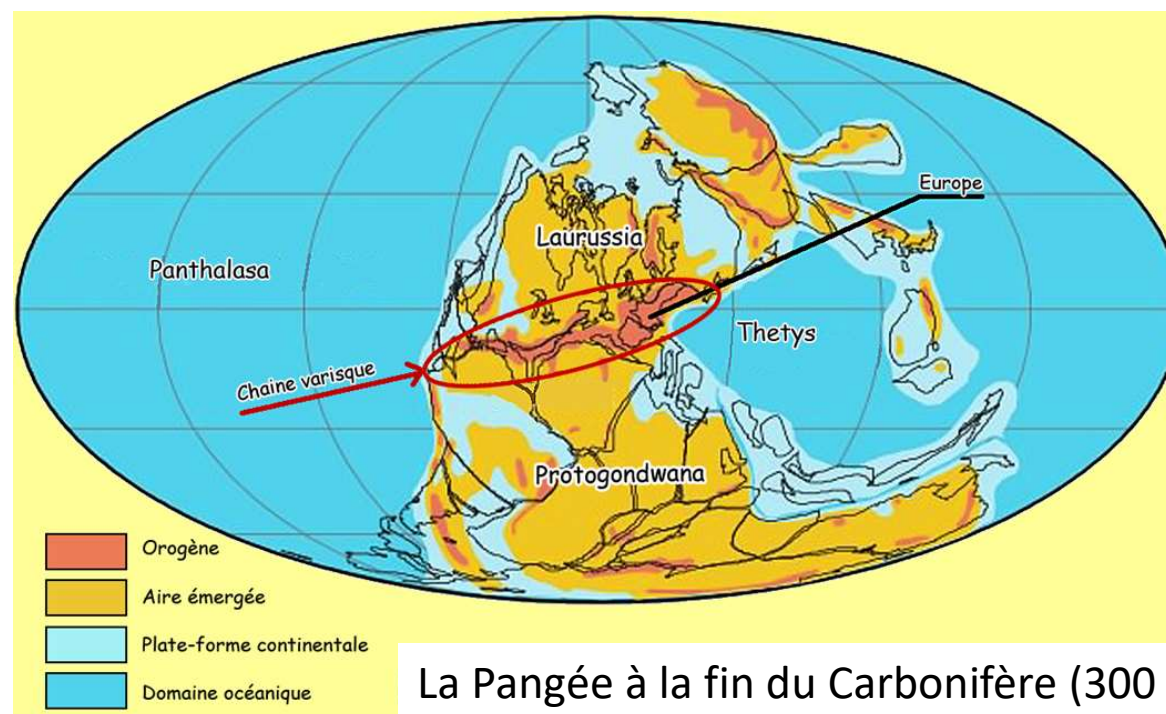


2. Orogenèse varisque



2. Orogenèse varisque

La **collision** de 2 grands continents, le Protogondwana au Sud et la Laurussia au Nord, et de petites plaques intermédiaires, par la **fermeture** d'espaces océaniques qui les séparaient, provoque la naissance d'une chaîne de montagnes : la chaîne varisque

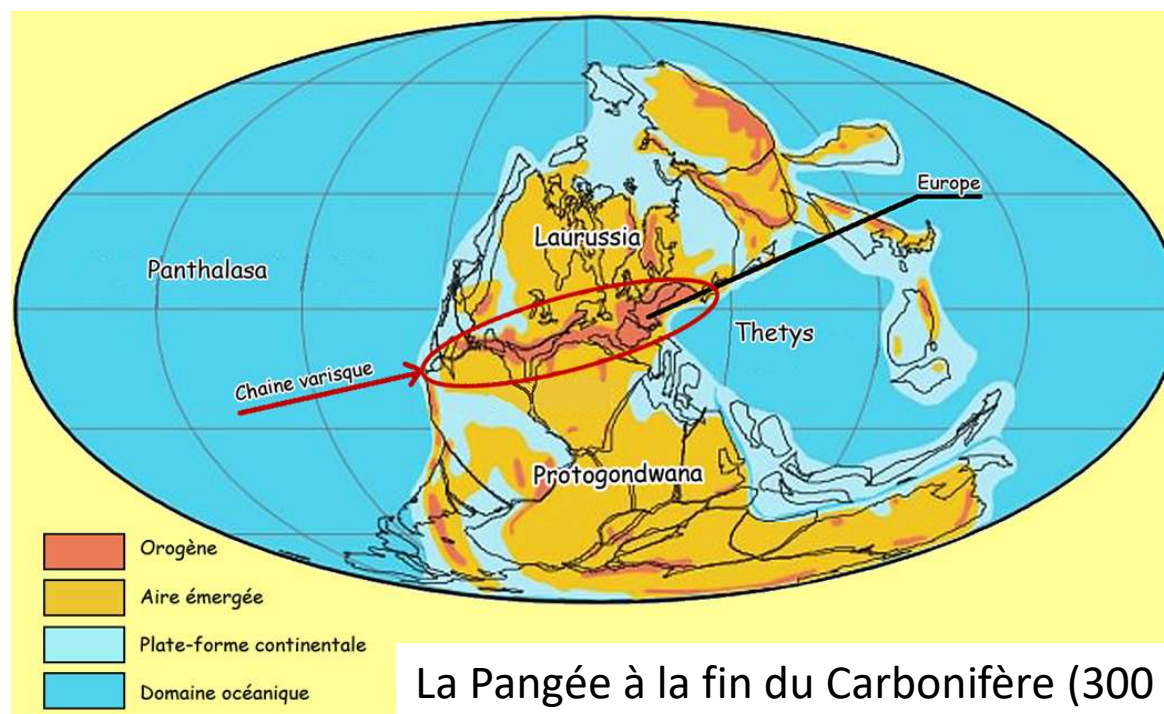


2. Orogenèse varisque

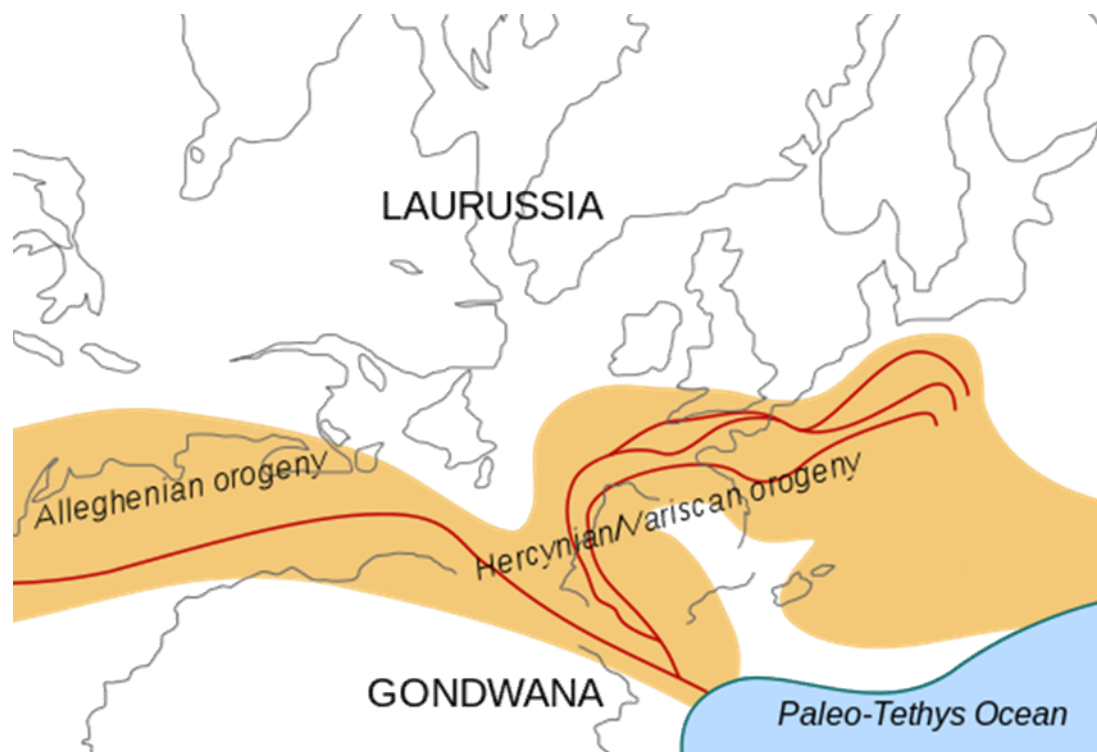
Le supercontinent formé : la Pangée
(du grec « pan », tout ; « gè », terre)

Un océan : la Panthalassa

(du grec « pan », tout ; « thalassa », mer)

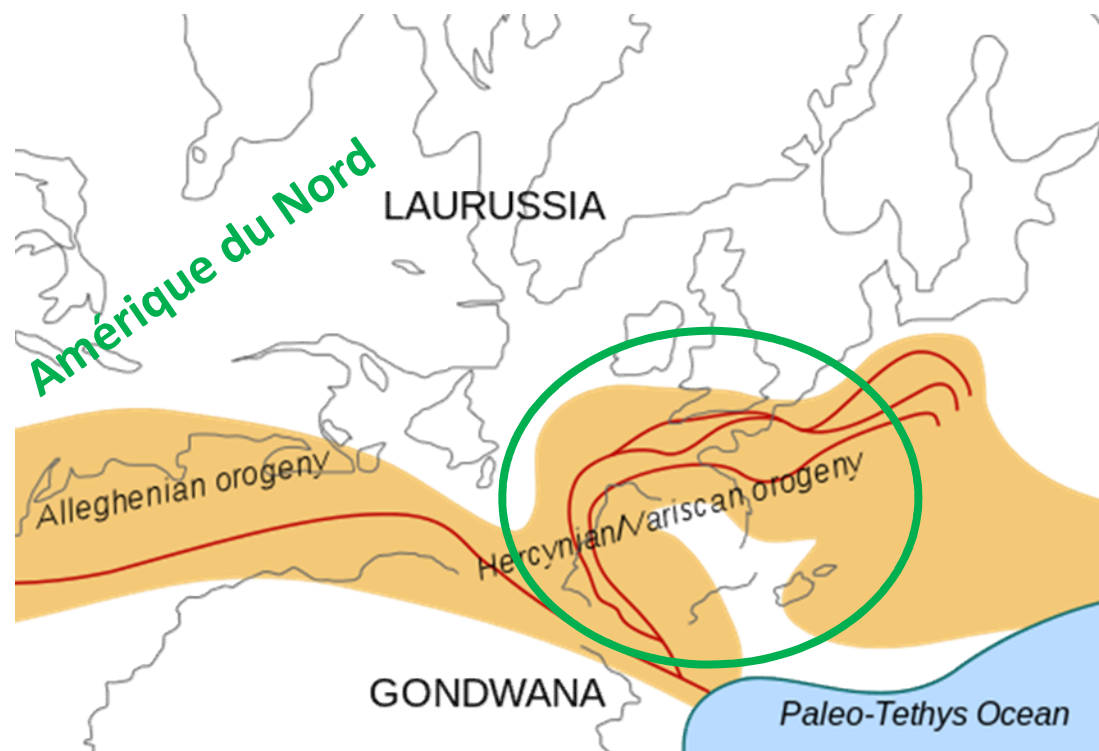


2. Orogenèse varisque



La chaîne varisque couvre une bande de 3000 km de long et 800 km de large. Les plus hauts sommets pouvaient culminer à plus de 6000 m d'altitude

2. Orogenèse varisque



La chaîne varisque couvre une bande de 3000 km de long et 700 km de large. Les plus hauts sommets pouvaient culminer à plus de 6000 m d'altitude

2. Orogenèse varisque

Arc ibéro-armoricain : le Massif Armoricain et la Péninsule Ibérique

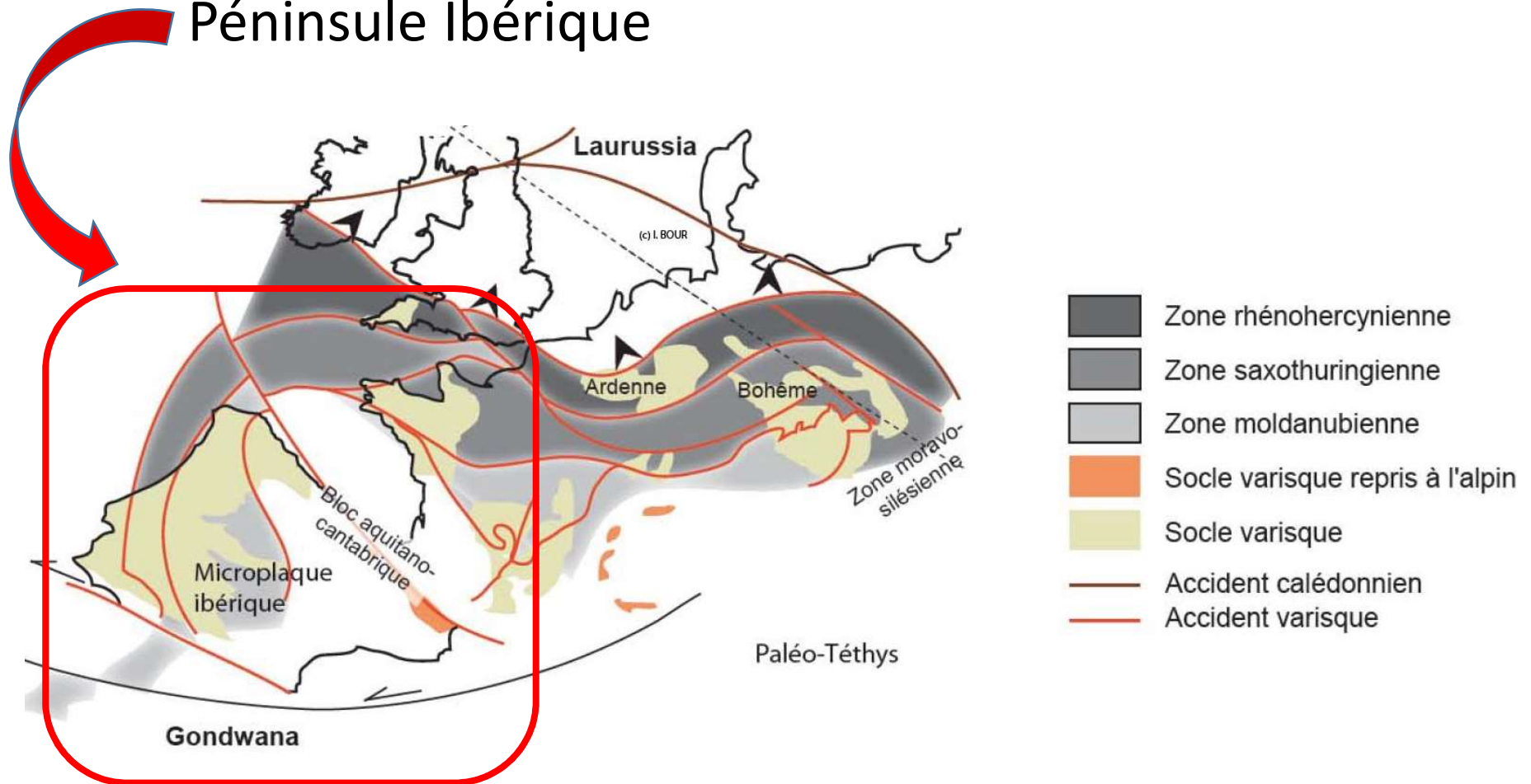
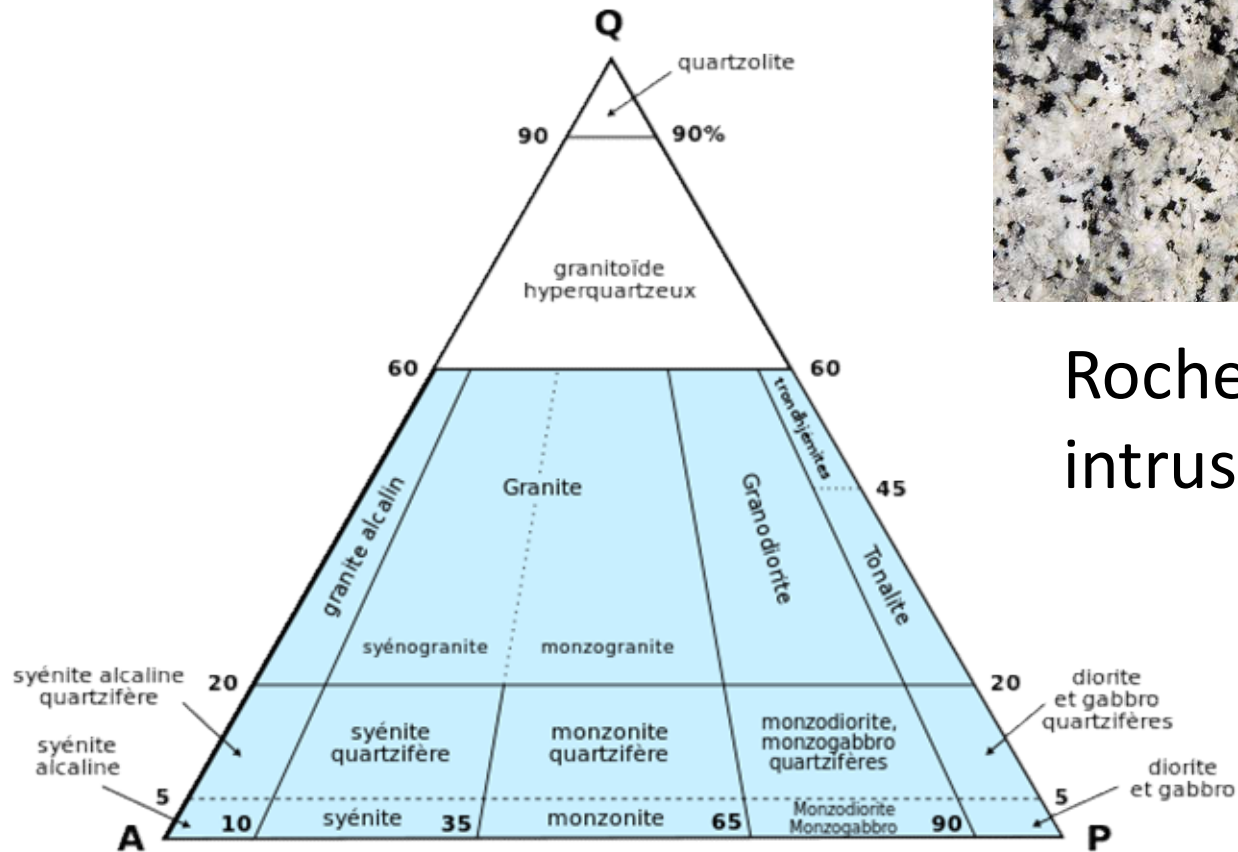


Fig. 39: Organisation structurale de la chaîne varisque en Europe occidentale (d'après Ziegler, 1990 ; Soper et al., 1992 ; Burg et al., 1994 ; Roger et Matte, 2005).

2. Orogenèse varisque

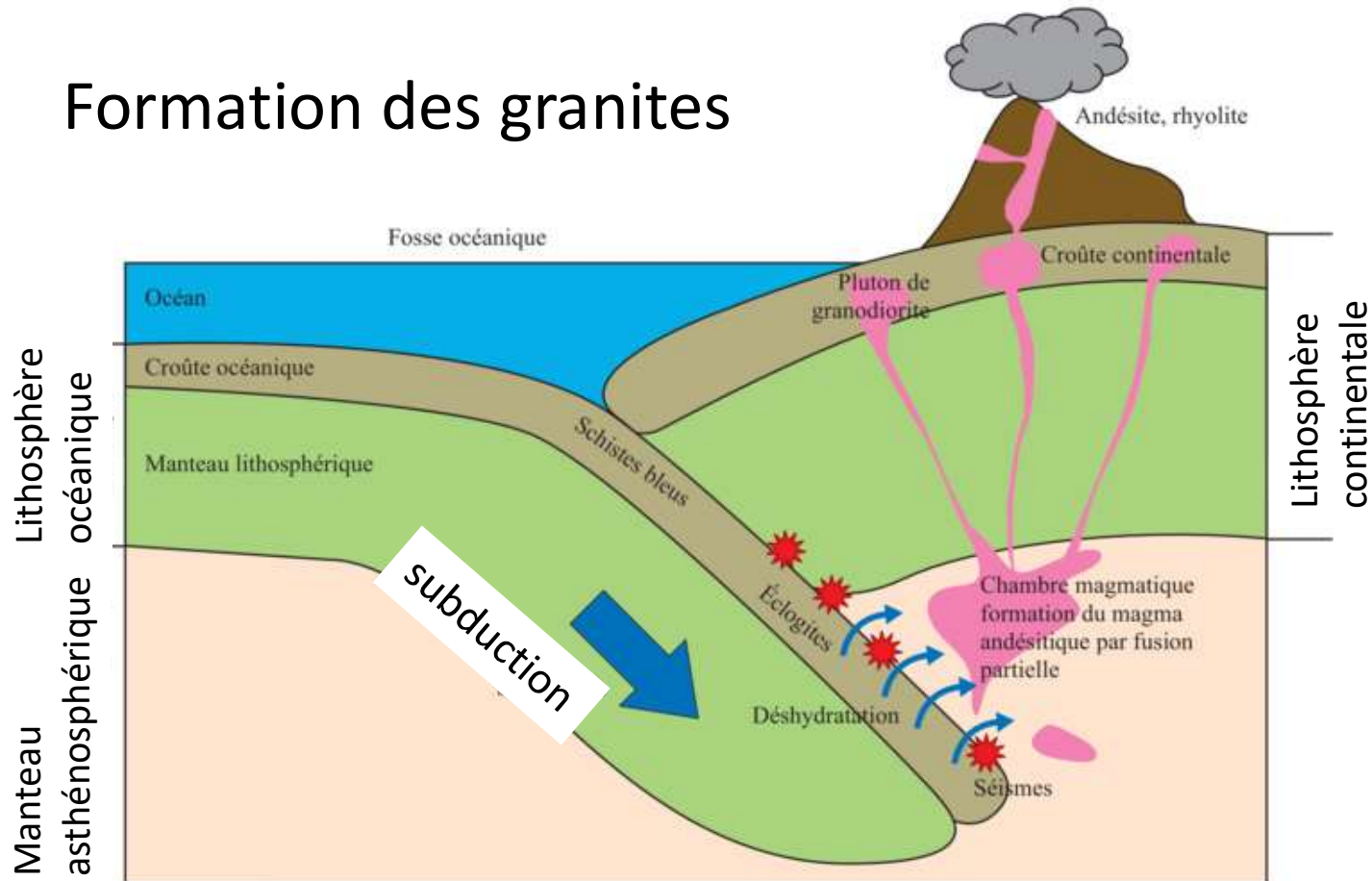
Formation des granites



Roche magmatique intrusive (plutonique)

2. Orogenèse varisque

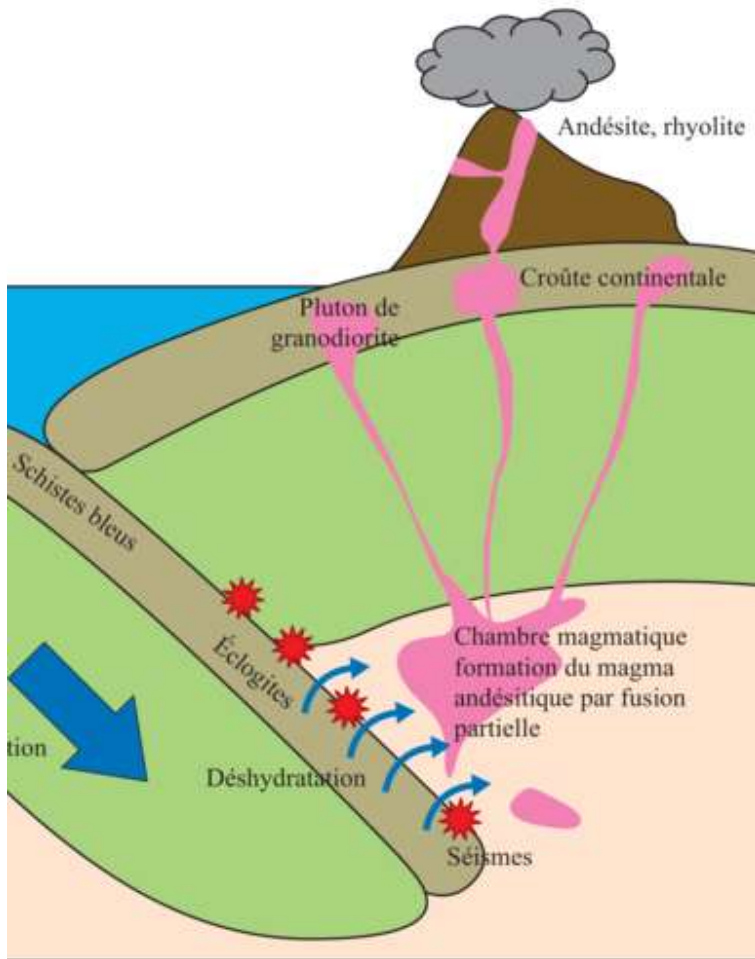
Formation des granites



Subduction : enfoncement de la lithosphère océanique sous une autre lithosphère

2. Orogenèse varisque

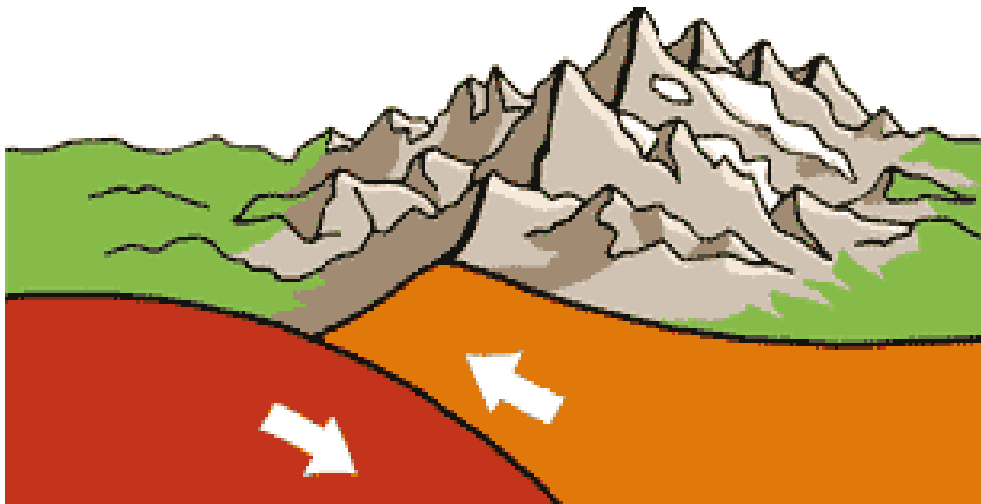
Formation des granites



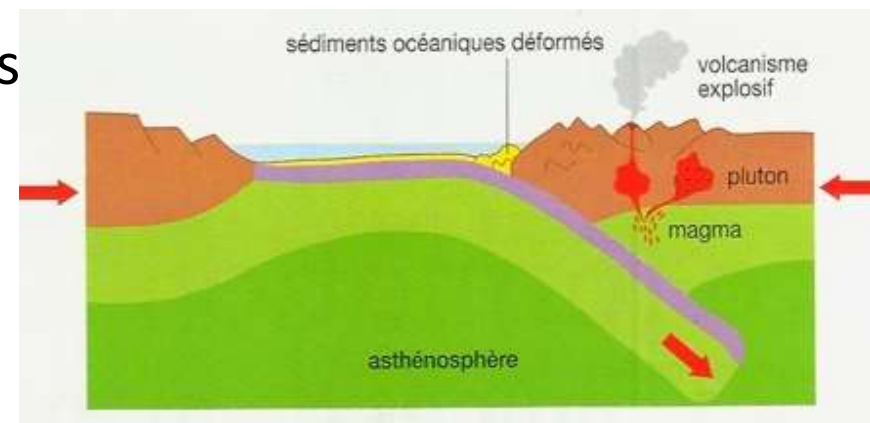
- 1) Déshydratation de la plaque subductée :
abaissement de la température de fusion
- 2) Fusion partielle du manteau
- 3) Contamination par la croûte continentale
lors de la remontée du magma
- 4) Refroidissement lent du magma,
métamorphisme de contact de l'encaissant

2. Orogenèse varisque

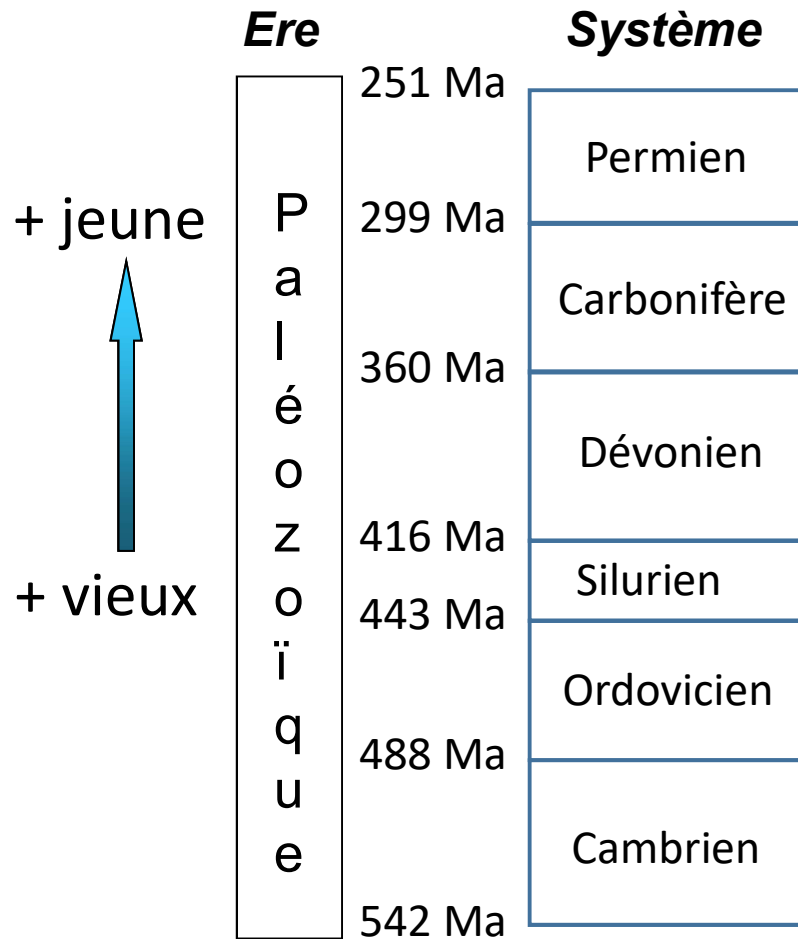
Formation d'une chaîne de montagne



Collision de 2 plaques continentales après la fermeture d'un domaine océanique intermédiaire

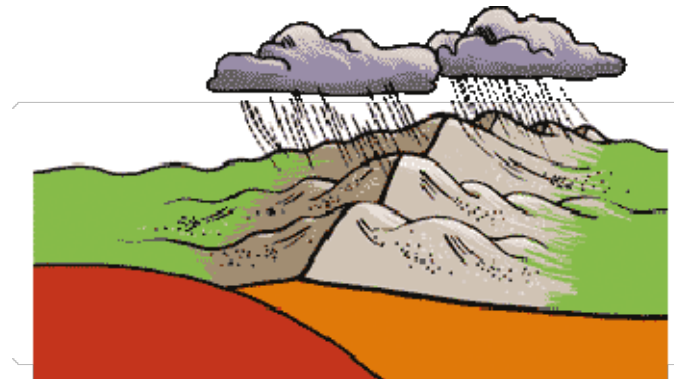


3. Erosion de la chaîne varisque



Erosion et sédimentation continentales

Orogenèse varisque



Dès son émergence, la chaîne de montagne commence à s'éroder
=> sédimentation continentale

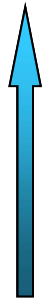
3. Erosion de la chaîne varisque

PENEPLAINE



Ere	Systeme
P a l é o z o ï q u e	251 Ma Permien
	299 Ma Carbonifère
	360 Ma Dévonien
	416 Ma Silurien
	443 Ma Ordovicien
	488 Ma Cambrien
542 Ma	

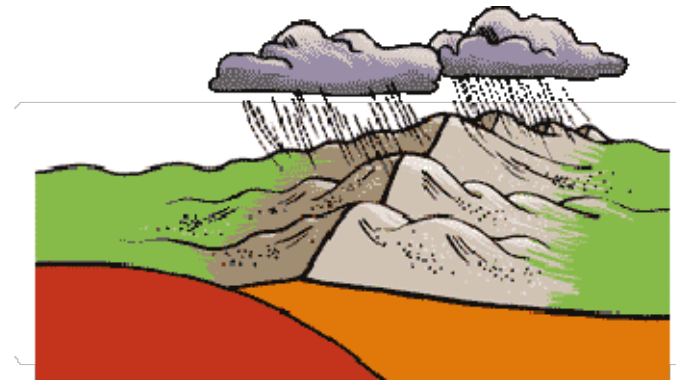
+ jeune



+ vieux

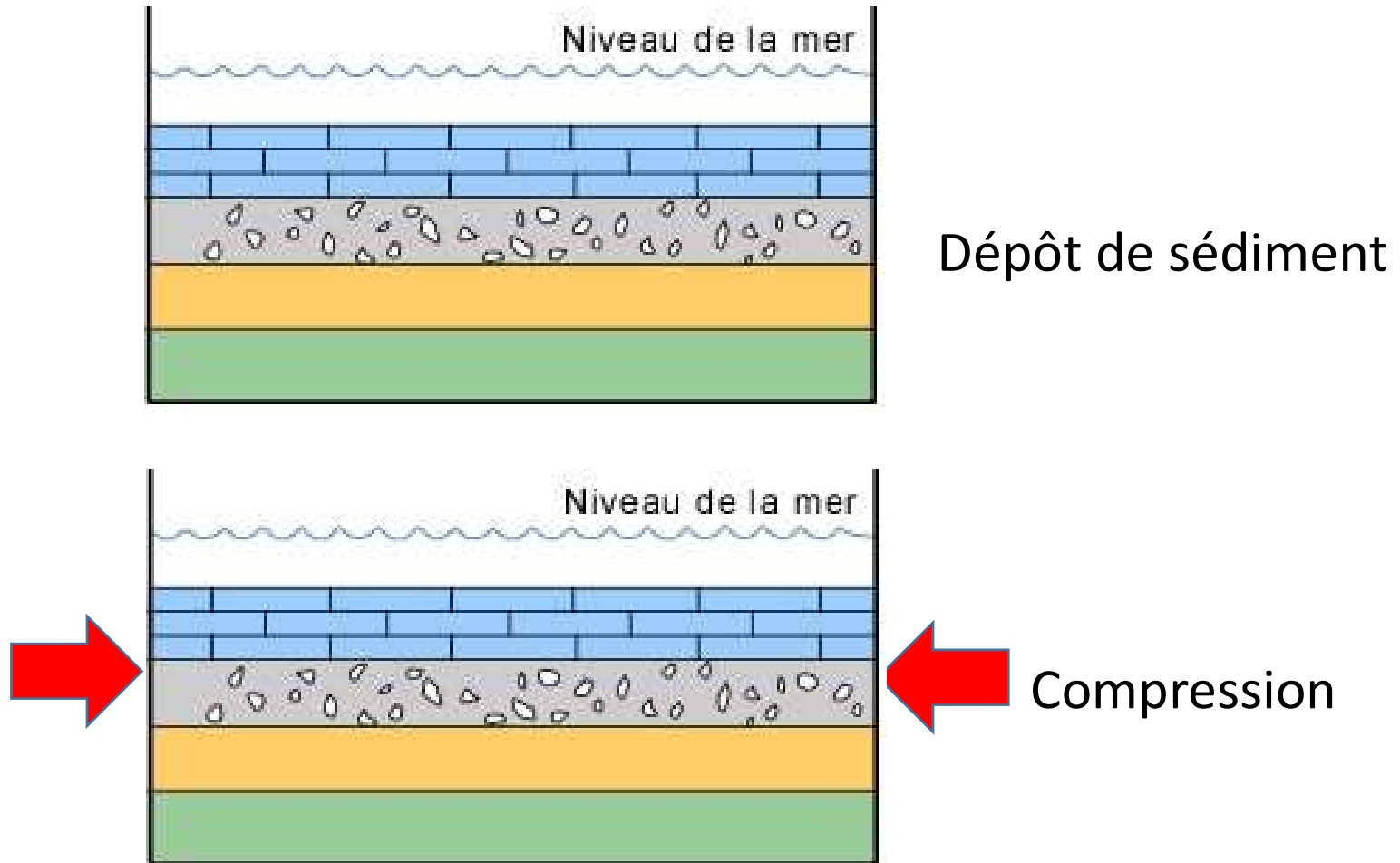
Erosion et sédimentation continentales

Orogenèse varisque

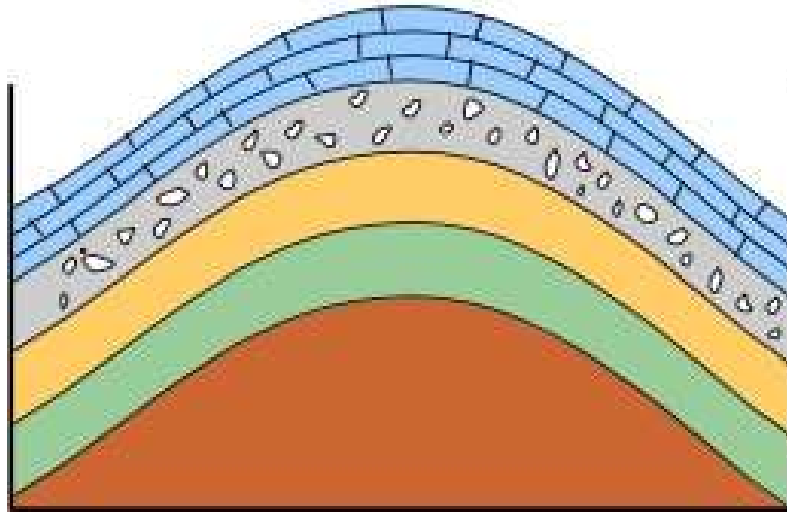


Dès son émergence, la chaîne de montagne commence à s'éroder => sédimentation continentale

3. Erosion de la chaîne varisque



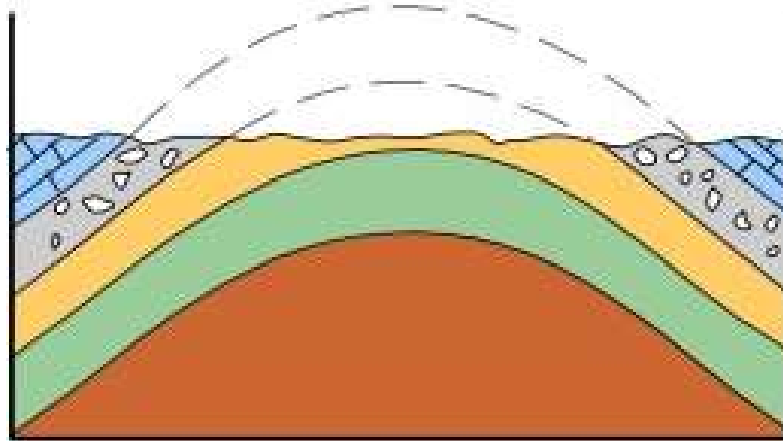
3. Erosion de la chaîne varisque



Plissement

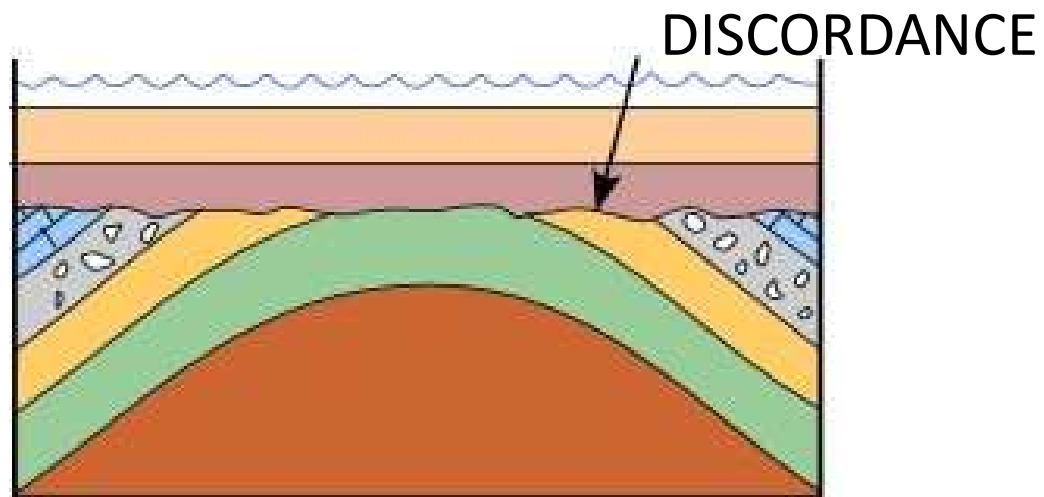
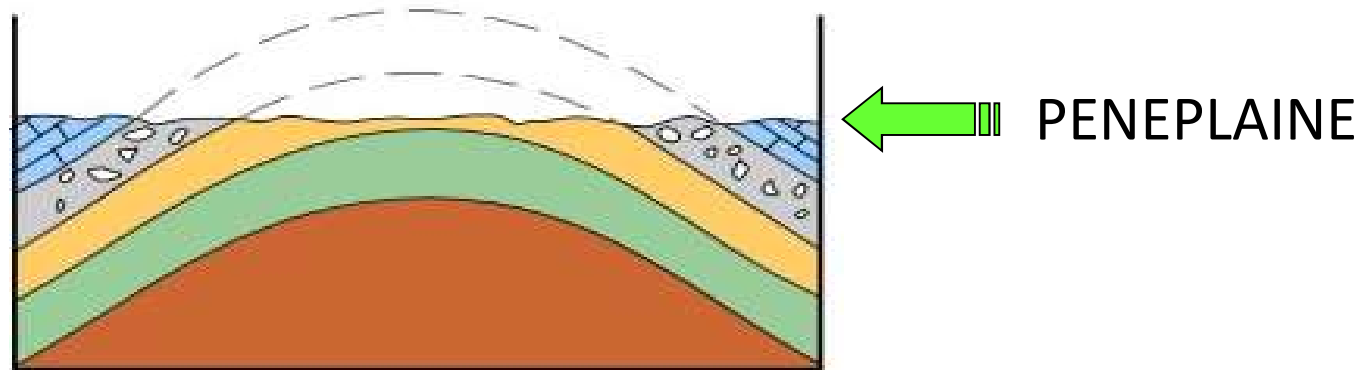


OROGENESE VARISQUE

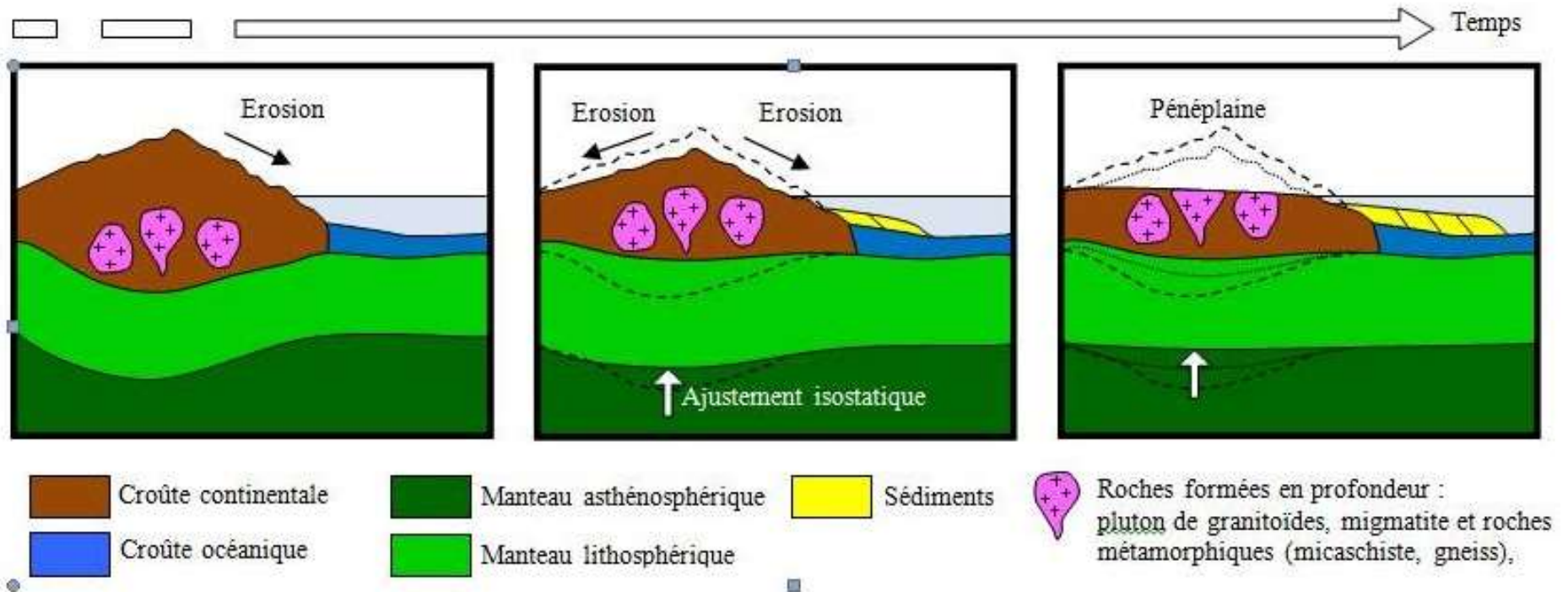


Erosion

3. Erosion de la chaîne varisque



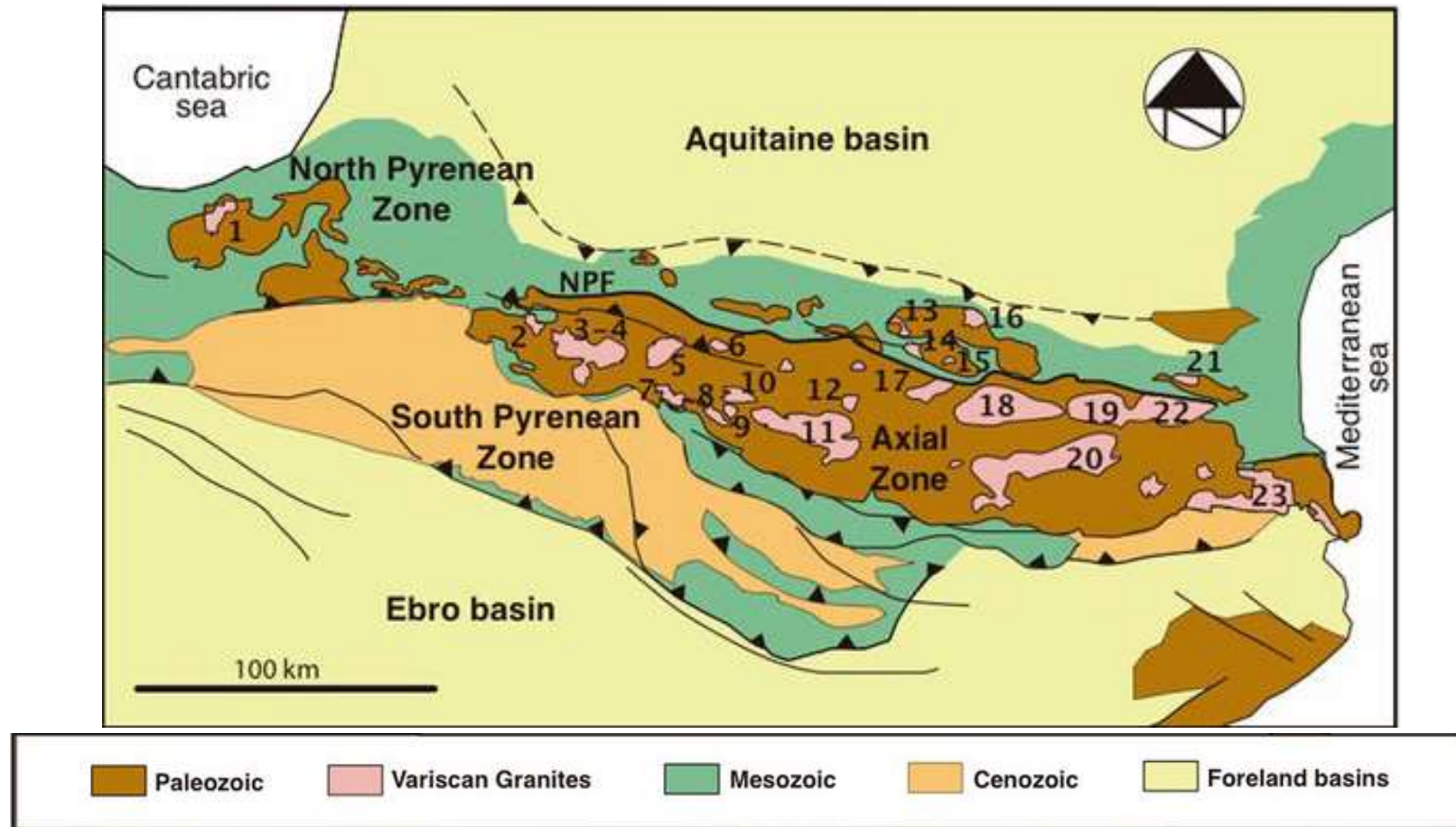
3. Erosion de la chaîne varisque



Les granites n'apparaissent à l'air libre que bien après leur formation, lorsque l'érosion a enlevé les 10, 15 ou 20 kilomètres de terrains qui les recouvraient

3. Erosion de la chaîne varisque

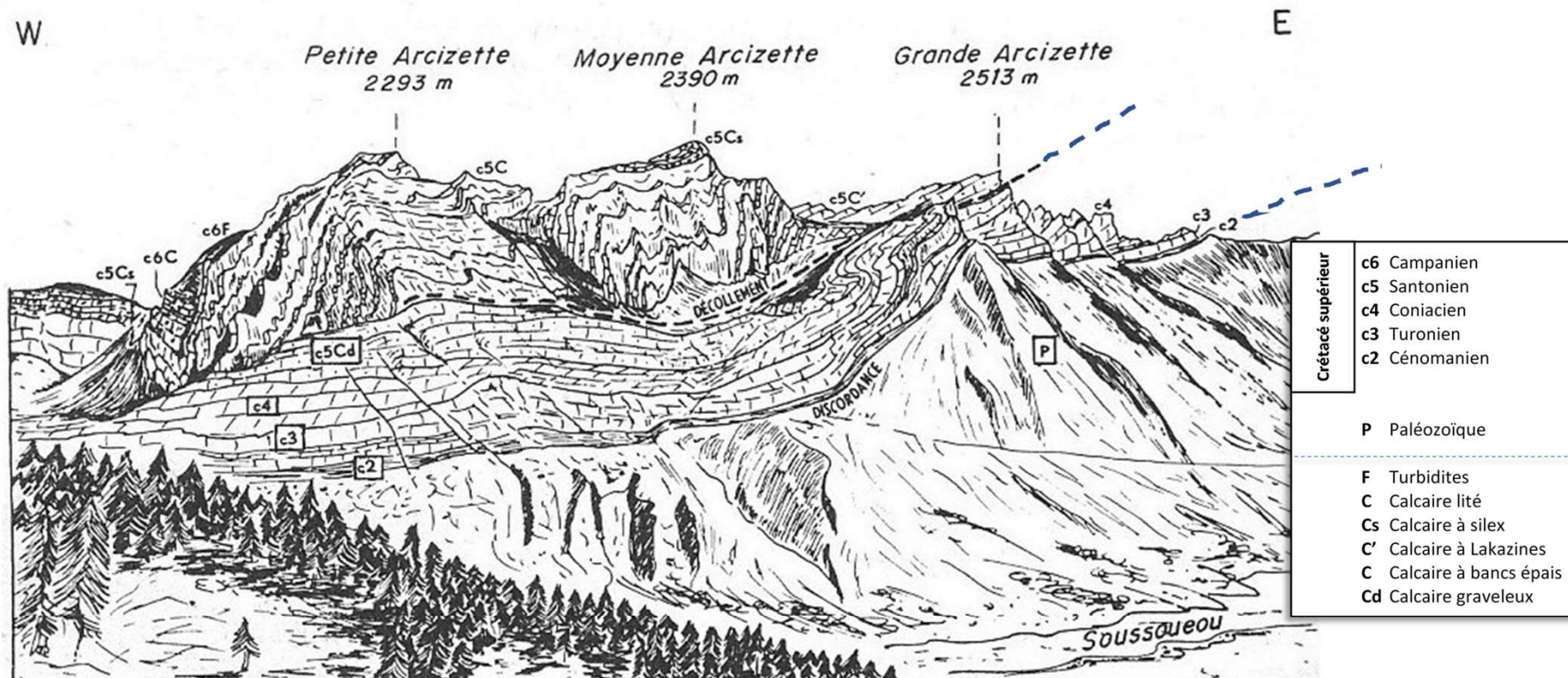
Granites varisques des zones axiale et nord pyrénéennes

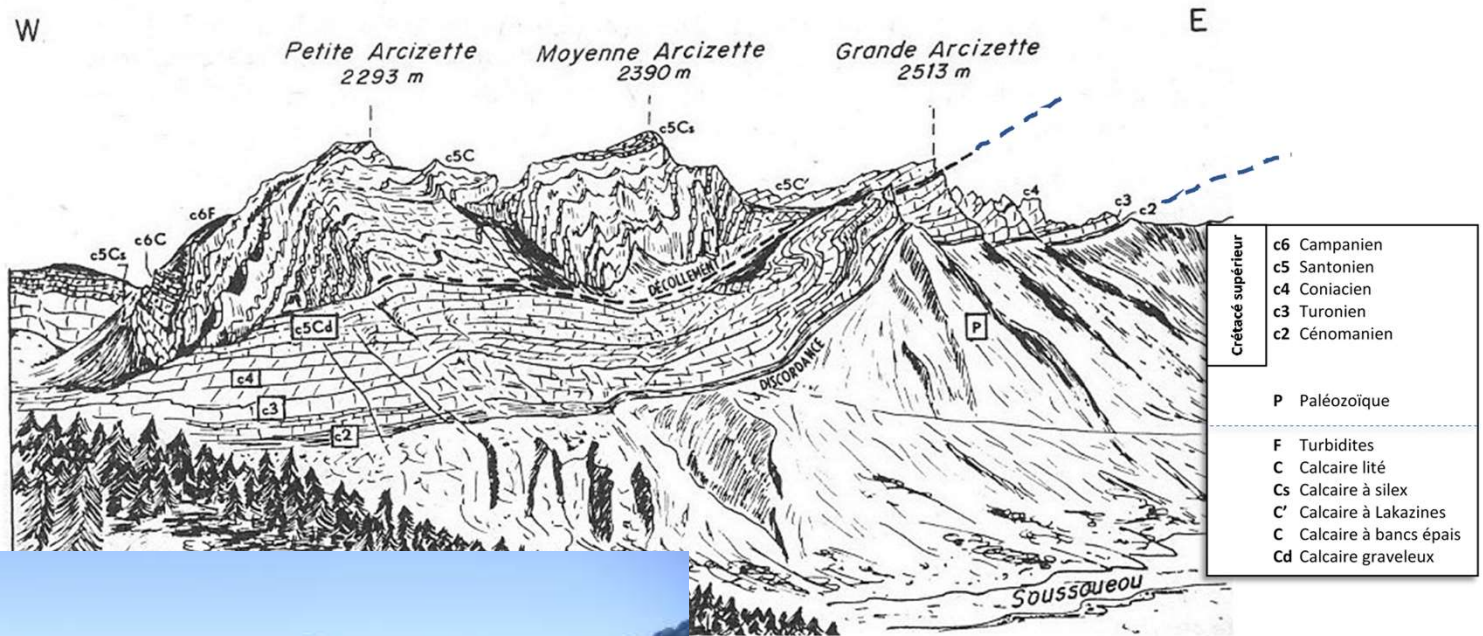


1-Aya, 2-Eaux-Chaudes, 3-4 Cauterets-Panticosa, 5-Néouvielle, 6-Bordères, 7-Bielsa, 8-Millares, 9-Posets, 10-Lys, 11-Maladeta, 12-Marimanha, 13-Lacourt, 14-Ercé, 15-Trois Seigneurs, 16-Foix, 17-Bassiès, 18-Aston Gneiss Dome, 19-Quérigut, 20-Mont-Louis-Andorra, 21-St. Arnac, 22-Millas, 23-St Laurent-La Jonquera

LAC D'ARTOUSTE



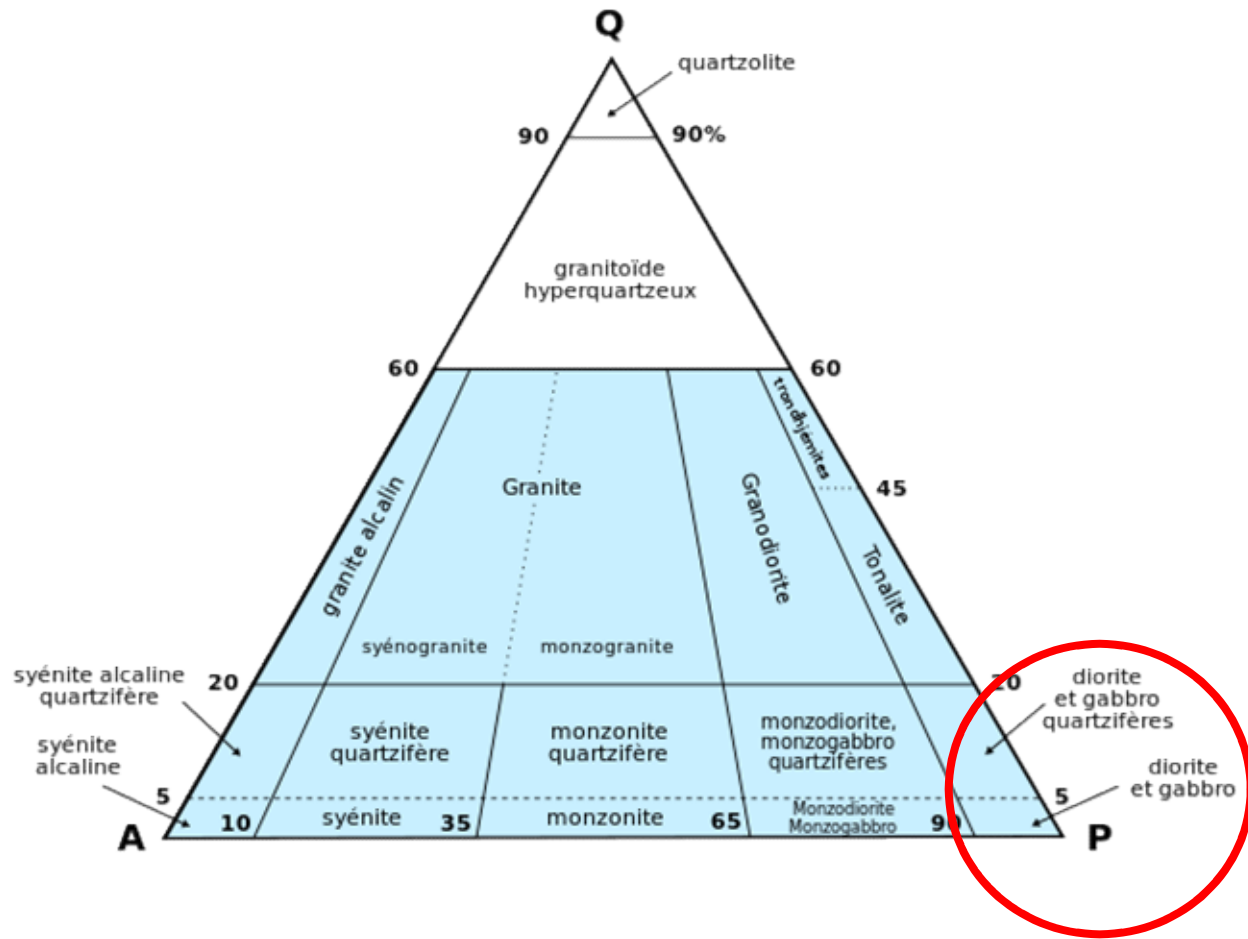








Basalte



Basalte = Roche magmatique extrusive
 Équivalent du gabbro intrusif



4. Morcellement de la Pangée

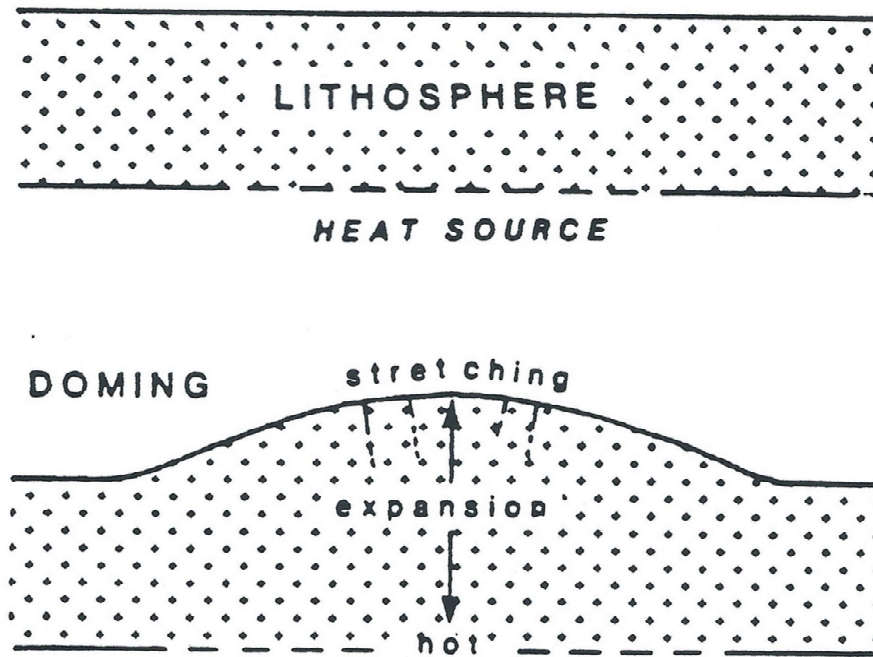
La théorie de la *tectonique des plaques* nous apprend que les plaques continentales sont amenées à se fragmenter en d'autres plaques plus petites

Le processus de séparation de 2 plaques est appelé
rifting

4. Morcellement de la Pangée

a) Stade pré-rift

Bombement thermique => soulèvement

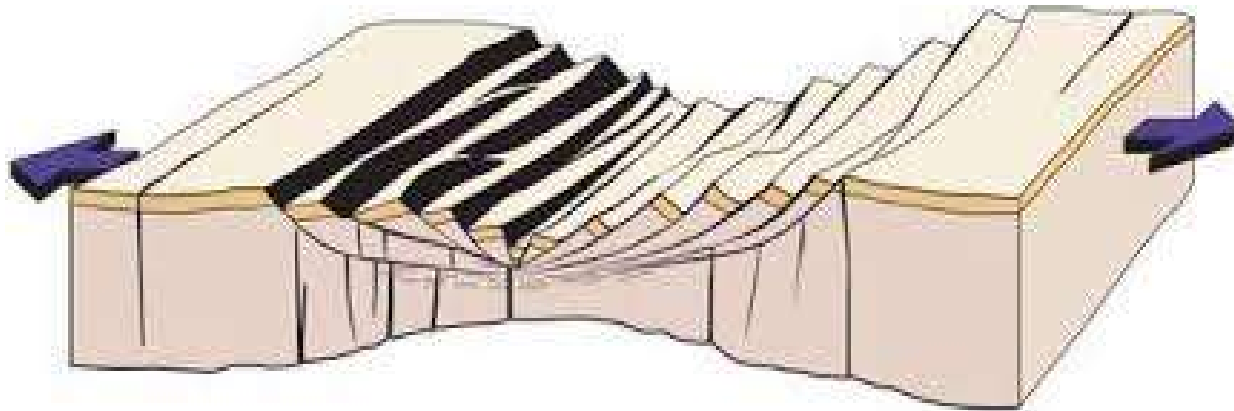


4. Morcellement de la Pangée

b) Stade syn-rift (rifting sensu stricto)

Étirement (=> amincissement) de la lithosphère continentale suivie de l'effondrement de la partie axiale du bombement par des failles normales.

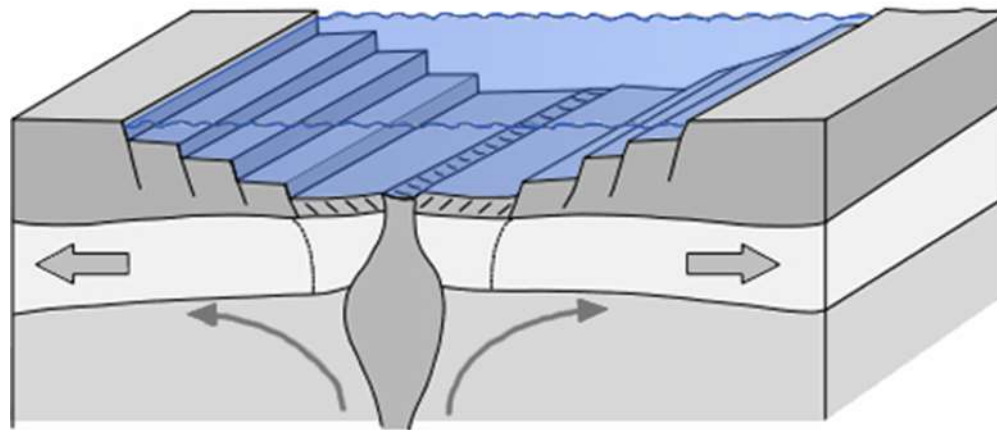
Il se forme un graben (fossé d'effondrement, rift)



4. Morcellement de la Pangée

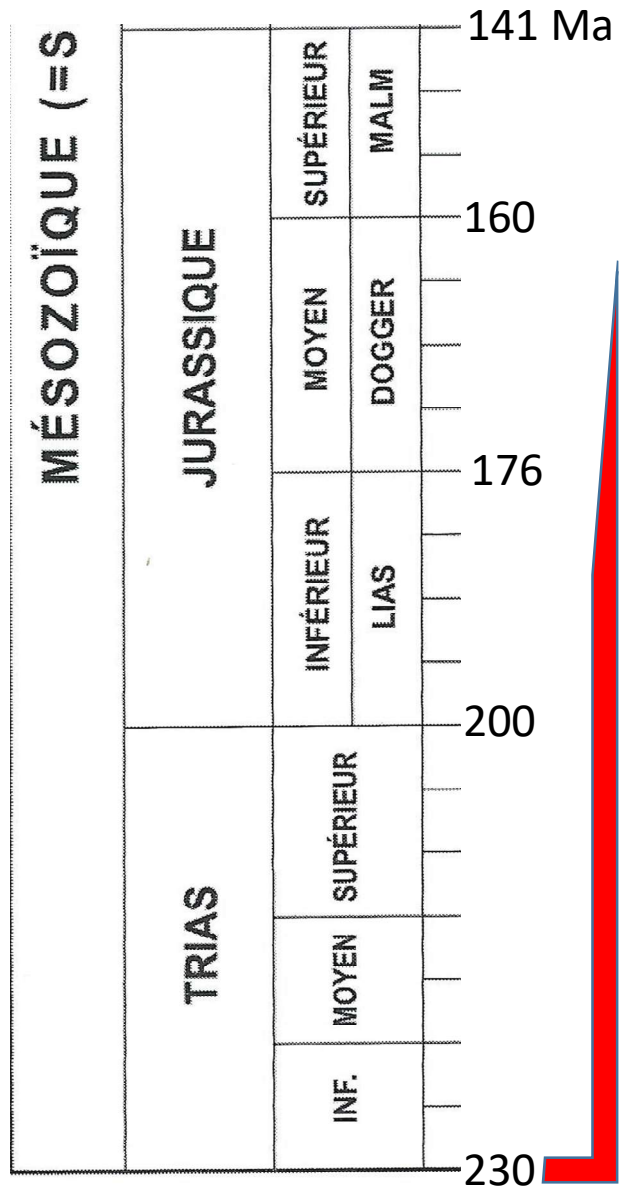
c) Stade post-rift

Formation d'une croûte océanique à l'axe des dorsales océaniques



Principal composant de la couche supérieure de la croûte océanique : le **basalte**, roche volcanique qui se forme lors du refroidissement rapide du magma au contact de l'eau

4. Morcellement de la Pangée

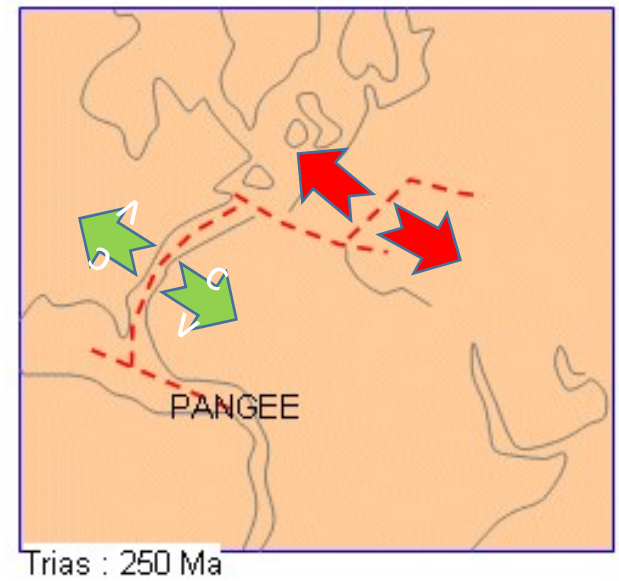
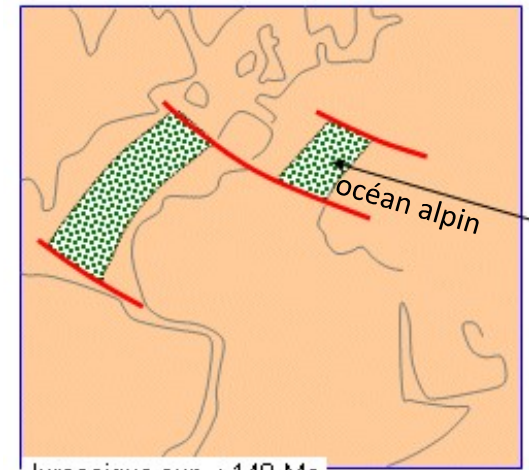


→ Croûte océanique

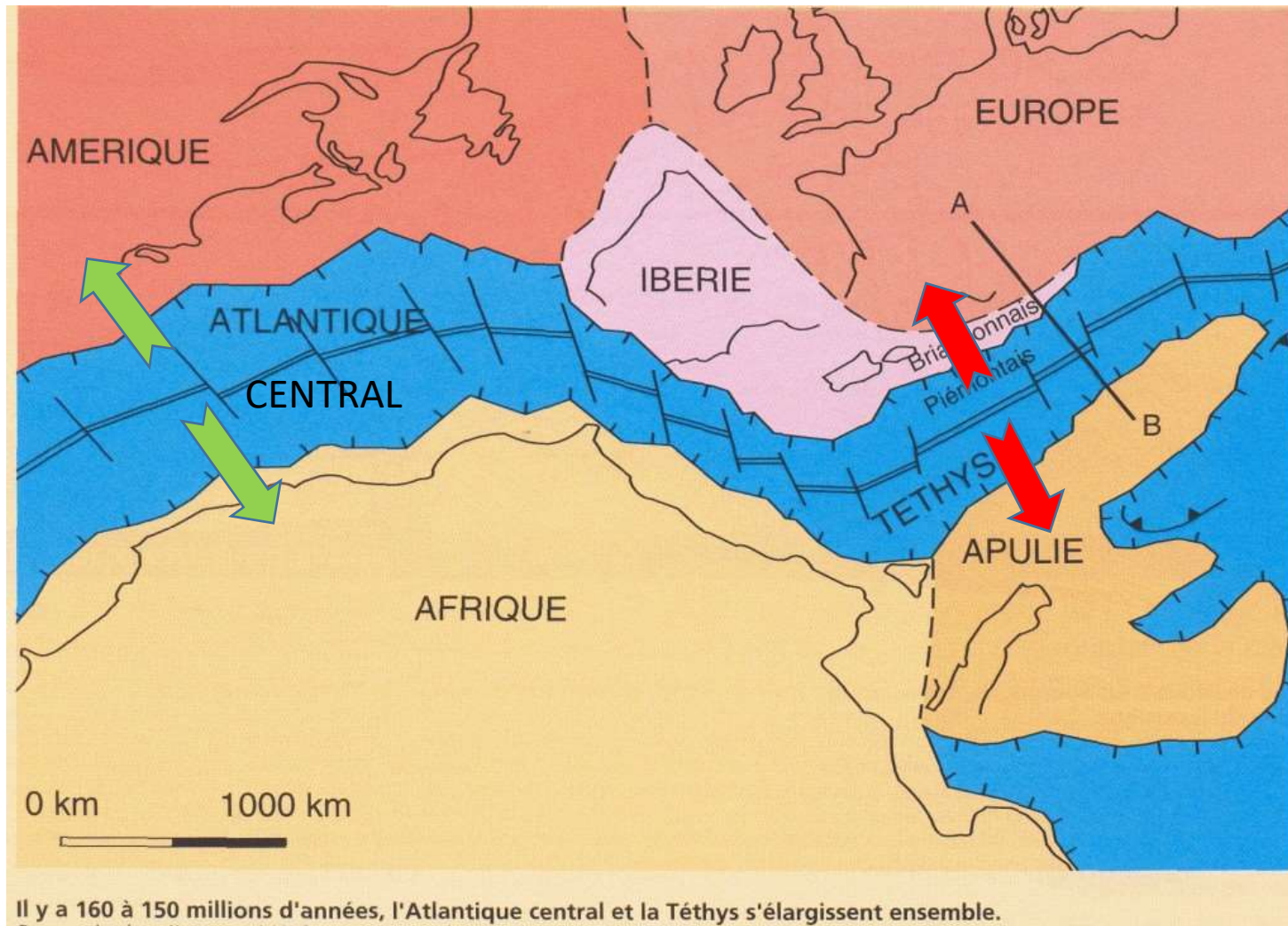
→ Rifting du futur océan alpin

→ Rifting du futur Atlantique central limité au Nord par la faille Açores-Gibraltar

MORCELLEMENT DE LA PANGEE (rifting)



4. Morcellement de la Pangée

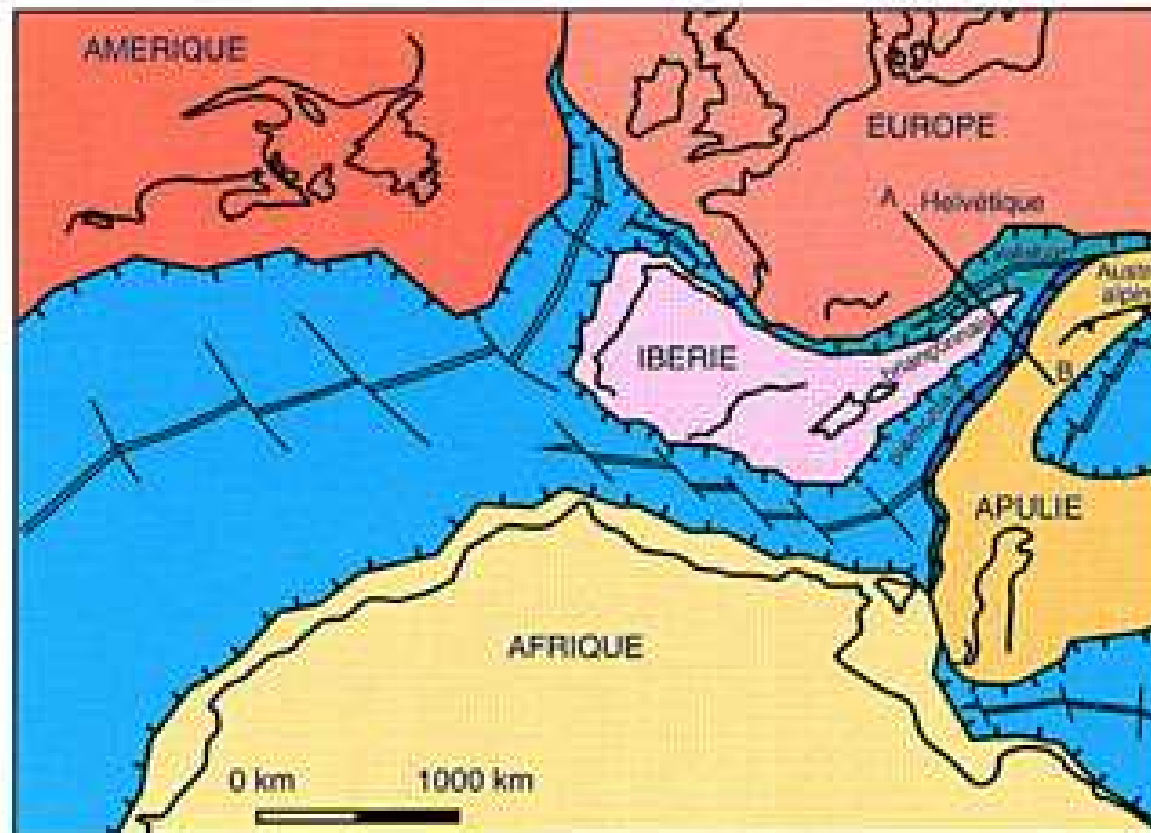


Jurassique supérieur

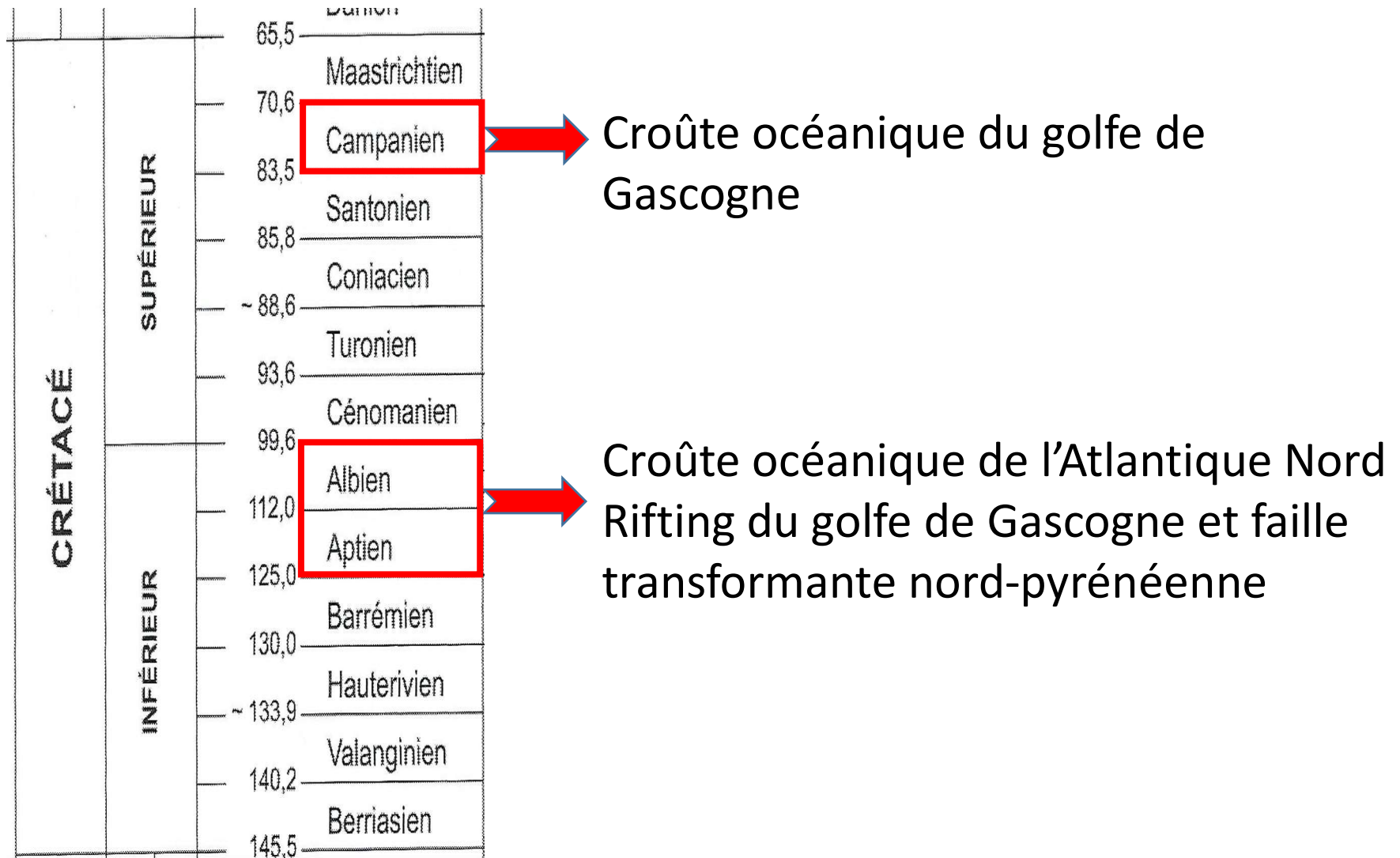
4. Morcellement de la Pangée

Au Crétacé : formation de la croûte océanique de l'Atlantique Nord face à l'Ibérie

Rifting du golfe de Gascogne : l'Ibérie se détache de l'Europe

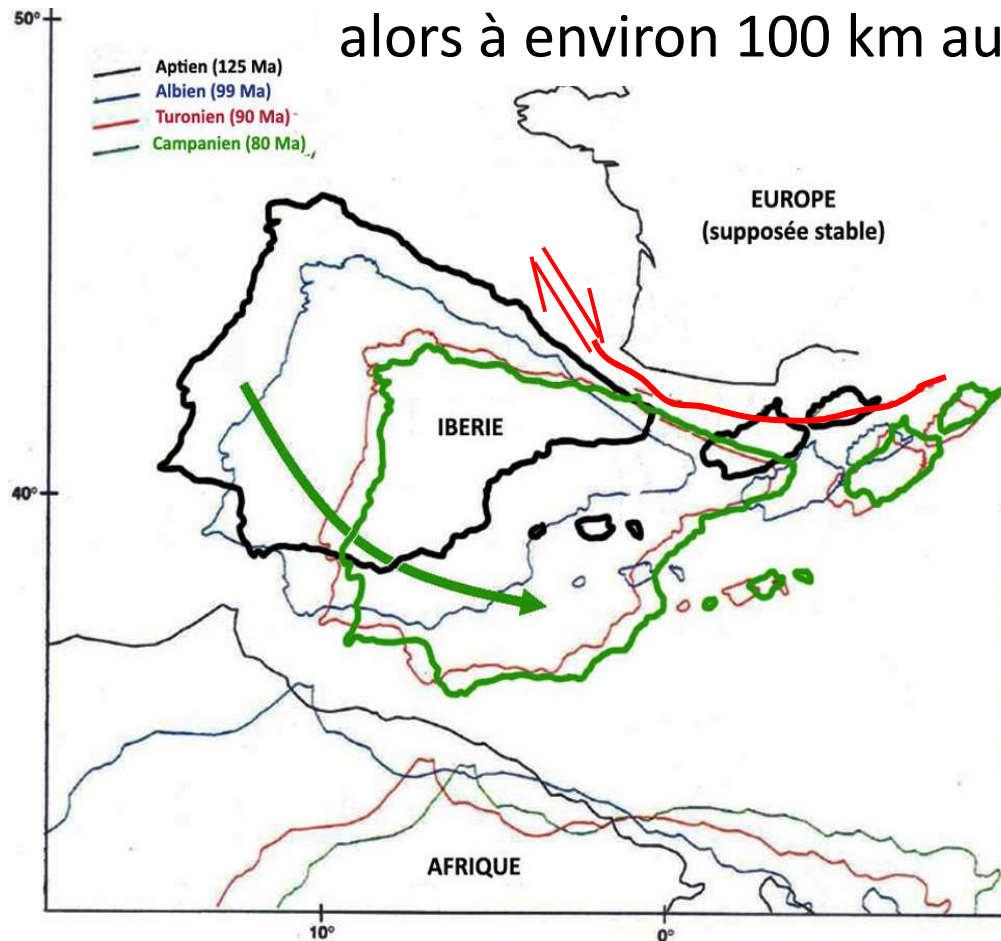


4. Morcellement de la Pangée



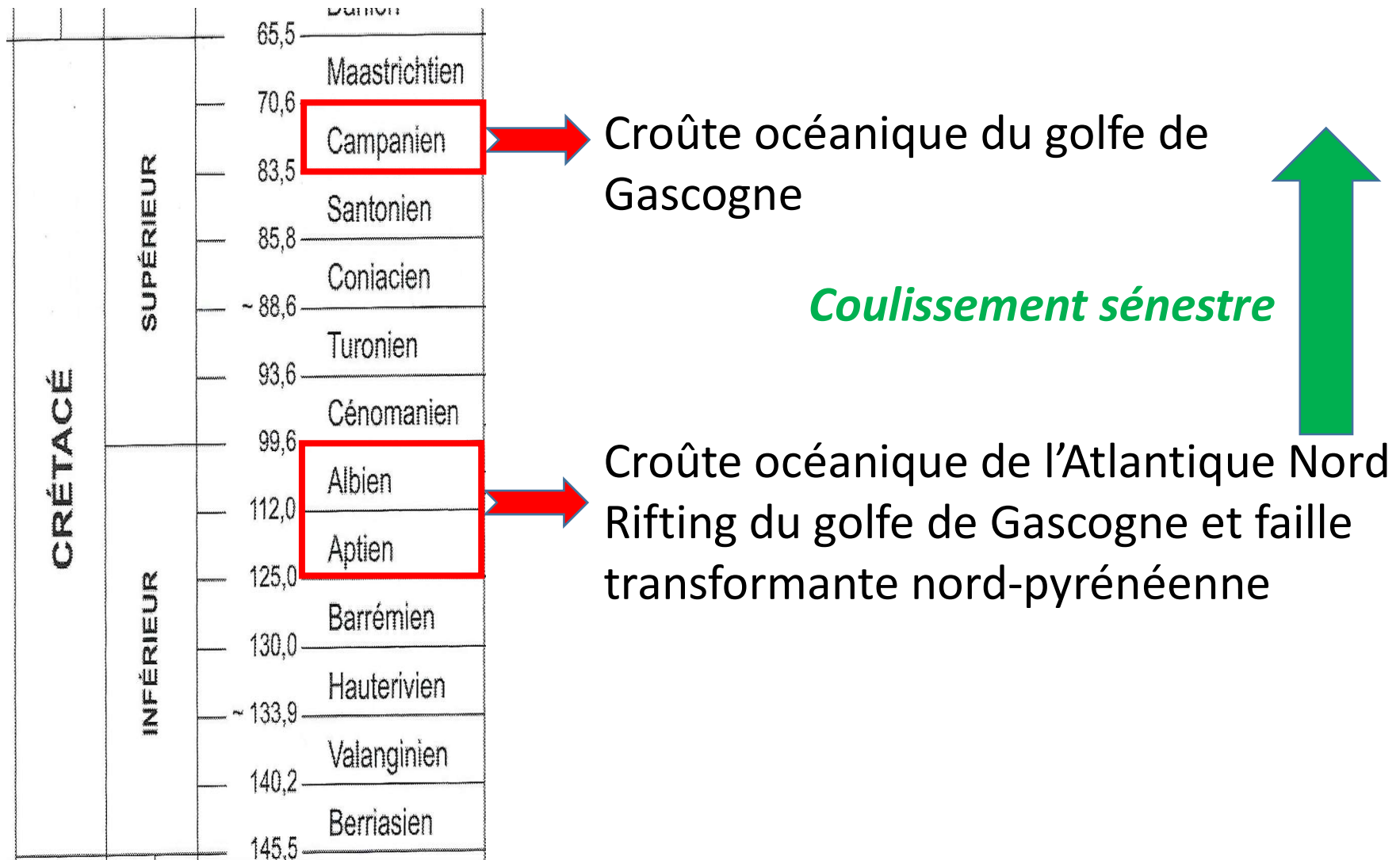
4. Morcellement de la Pangée

Coulissement sénestre de la plaque ibérique le long de la faille transformante nord-pyrénéenne
Déplacement ~ 200 km vers le SE. Ce mouvement la place alors à environ 100 km au sud de sa position actuelle

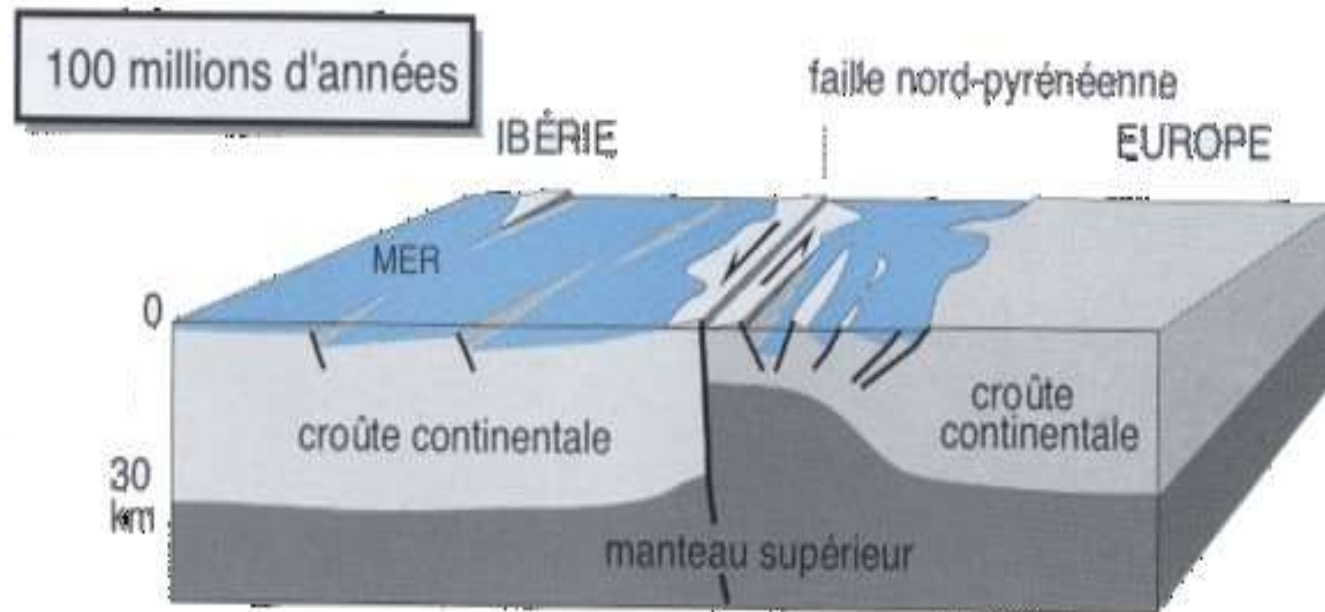


La faille suit la bordure Nord de la zone axiale pyrénéenne

4. Morcellement de la Pangée



4. Morcellement de la Pangée



La Faille Nord-Pyrénéenne (F.N.P) marque la limite des deux plaques Ibérie et Europe

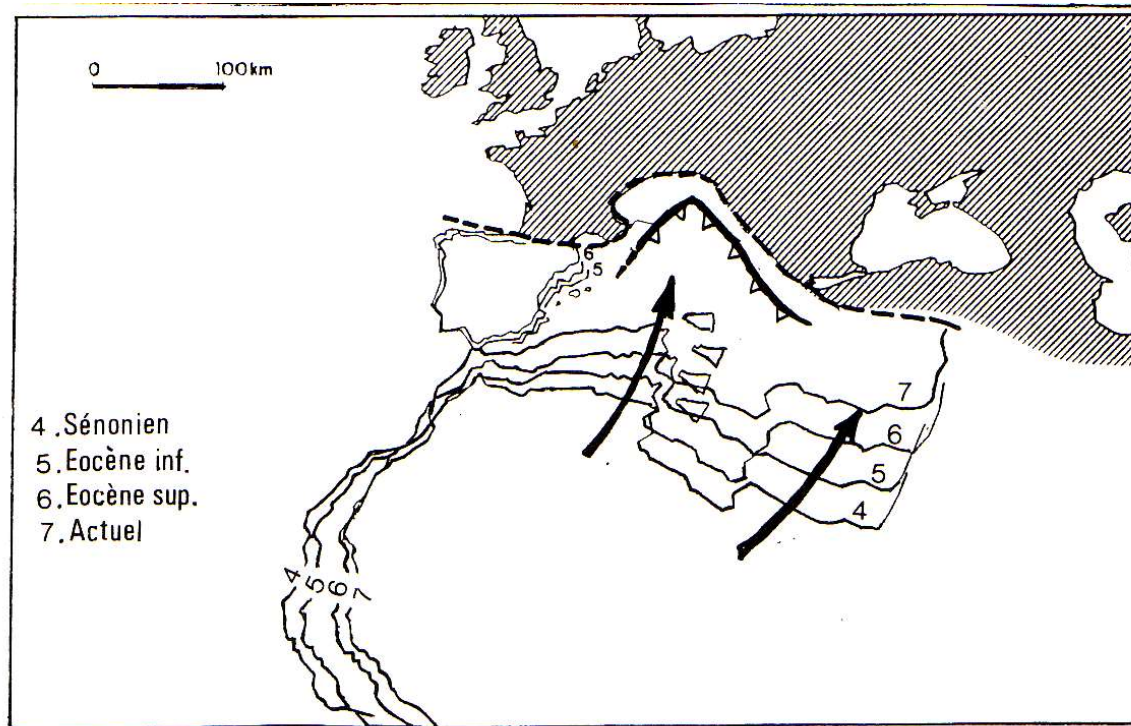
5. Orogenèse alpine

Au Tertiaire : mise en place de l'orogénèse alpine



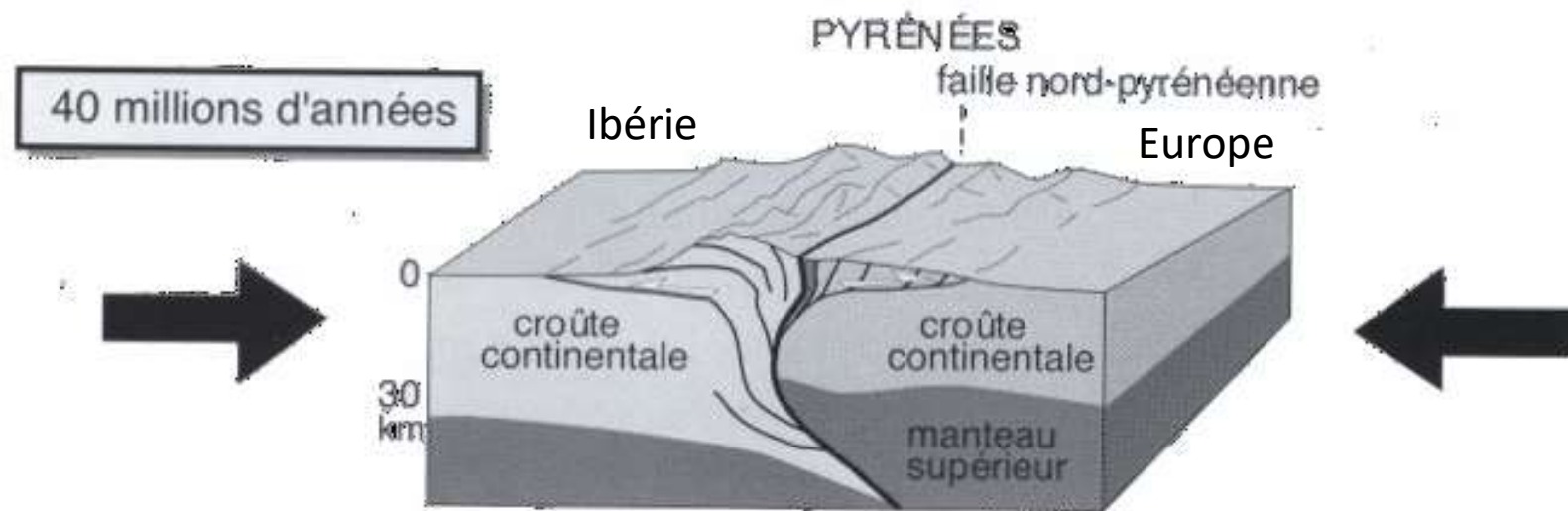
5. Orogenèse alpine

La plaque ibérique remonte vers le Nord poussée par la plaque africaine



5. Orogenèse alpine

A l'Eocène : subduction de la plaque Ibérie sous celle de l'Europe



5. Orogenèse alpine

ÈRE	SYSTÈME PÉRIODE	SOUS-SYS. ÉPOQUE	ÉTAGES (avec âges en Ma)				
CÉNOZOÏQUE	TERTIAIRE	QUATERNAIRE		2,588			
		NÉOGÈNE	PLIO-CÈNE	SUP.	3,600	Plaisancien	
				INF.	5,332	Zancléen	
			MIOCÈNE	SUP.	7,246	Messinien	
					11,608	Tortonien	
				MOY.	13,82	Serravallien	
					15,97	Langhien	
				INF.	20,43	Burdigalien	
					23,03	Aquitanién	
			PALÉOÈNE	OLIGO-CÈNE		28,4	Chattien
						28,4	Rupélien
		ÉOCÈNE		SUP.	33,9	Priabonien	
					37,2	Bartonien	
				MOY.	40,4	Lutétien	
				INF.	48,6	Yprésien	
		PALÉO-CÈNE			55,8	Thanétien	
					58,7	Sélandien	
				61,1	Danien		
		65,5					



Collision => chaîne pyrénéenne

5. Orogenèse alpine

