

A photograph of a desert landscape featuring prominent, layered rock formations. The sky is a clear, pale blue. The text is overlaid in the center of the image.

**Chapitre 2 -  
Le passé mouvementé de  
la Terre**

# Carte géologique du monde



**Comment l'étude des roches  
continentales nous permet-elle de  
connaître l'histoire tectonique  
de notre planète ?**

# I- Les chaînes de montagne, témoins des mouvements tectoniques de la planète

*BILAN TP12*

## 1- Des terrains de nature et d'âge variés

	Orogène varisque ou hercynienne	Orogène alpine
Chaines de montagne en France	Vosges, massif armoricain, massif central	Jura, Alpes, Pyrénées.
Roches	Schistes, gneiss = roches métamorphiques Ganitoïdes = roches magmatiques ophiolites	Roches sédimentaires Ophiolites Granites gneiss
Âges	Briovérien Cambrien, ordovicien, silurien, carbonifère <b>Ère Primaire (paléozoïque)</b>	Carbonifère, Trias, jurassique, créacé, Eocène <b>Ère secondaire (mésozoïque)</b>

**Orogénèse =**

**Ceinture orogénique =**

## a) l'exemple des Vosges, une chaîne de montagnes ancienne

Document 1 page 166 : relever les noms des différentes roches qui composent le massif des Vosges et les âges.

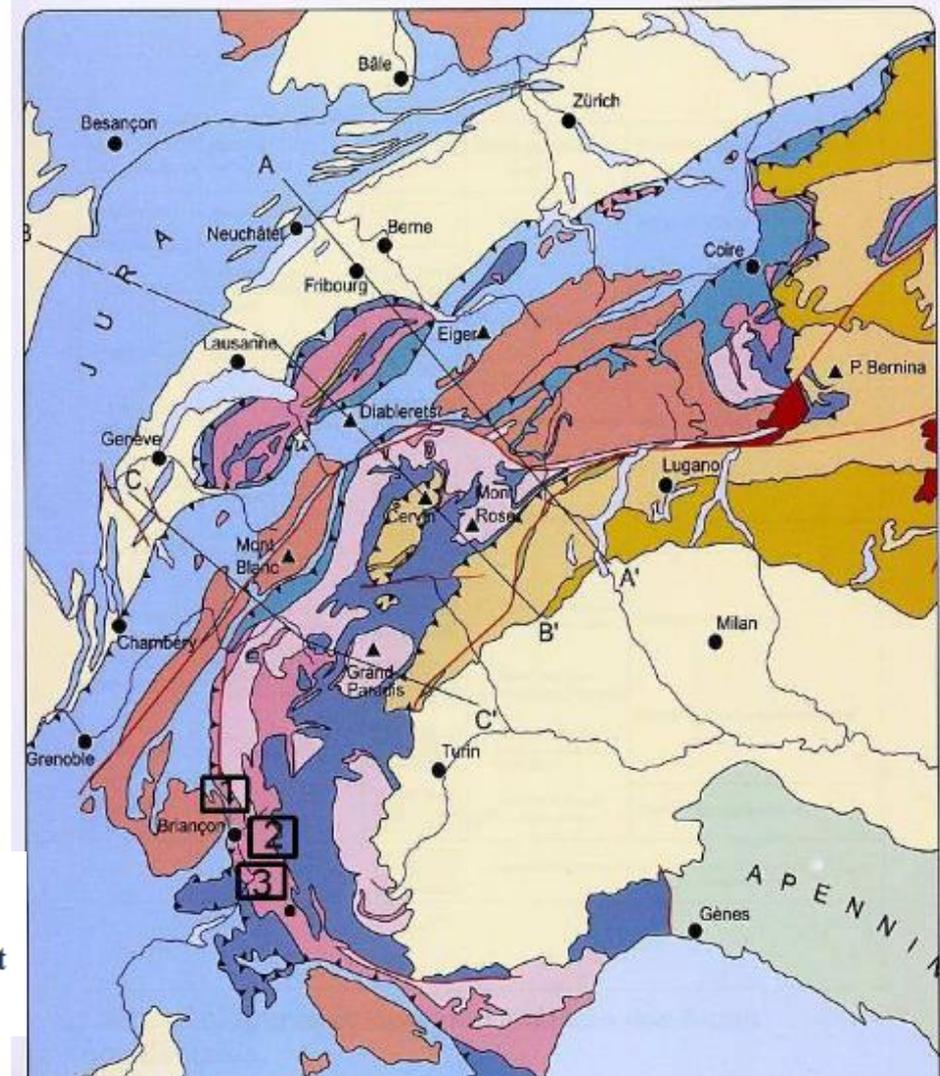
# b) l'exemple des Alpes, une chaîne de montagnes récente

extrait de "GEOL-ALP" (<http://www.geol-alpes.com>),  
par Maurice GIDON, 1998-2003

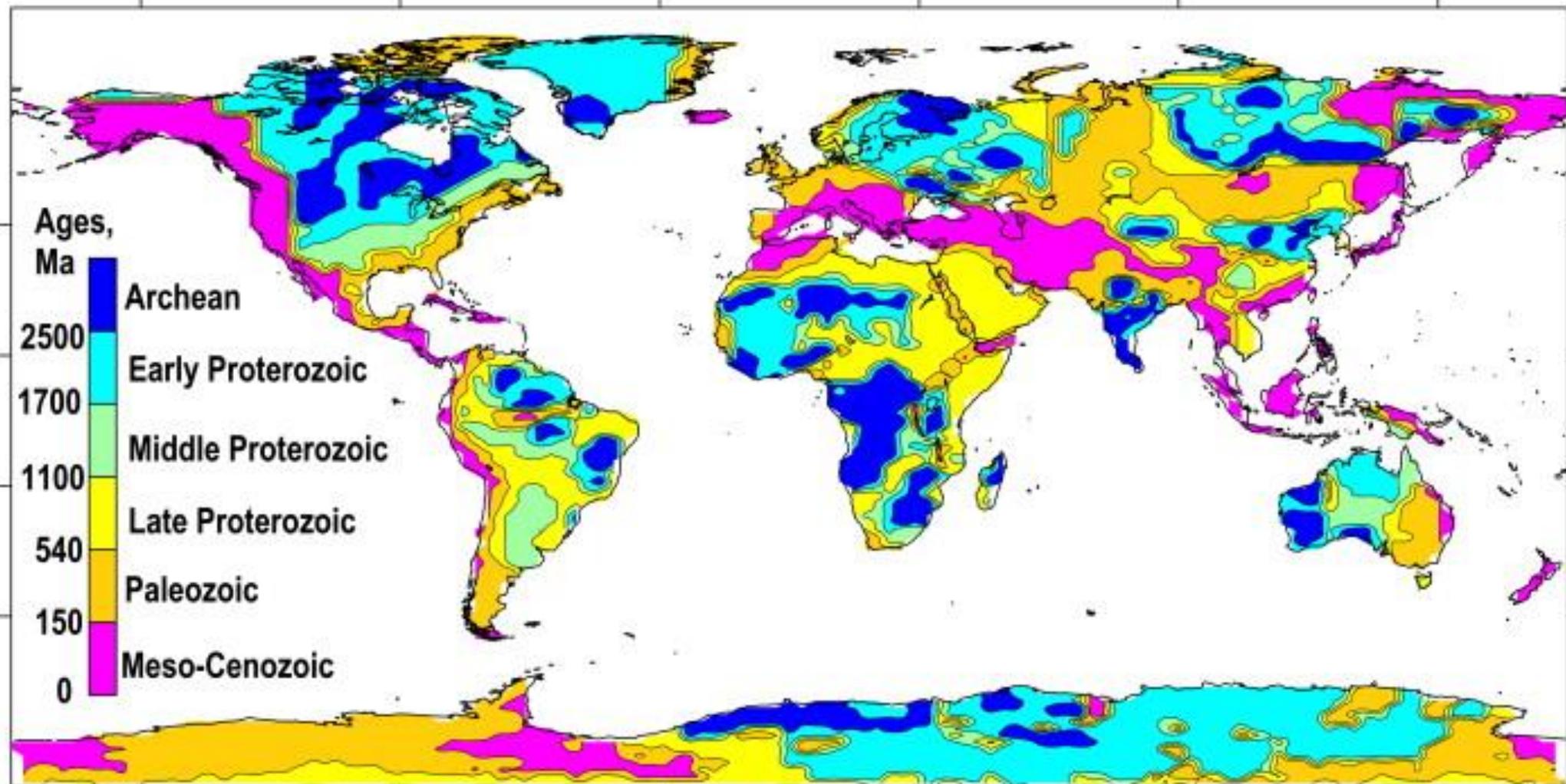
Âges stratigraphiques	Roches principales	Unités tectoniques Nappes	Domaine paléogéographique
Oligocène-Miocène-Pliocène	sédiments détritiques éoliens	Mésosa	Europe (en h) et Asie (en S)
Trias-Eocène	sédiments marins : calcaires, dolomites, brèches	Austro-E. Sud-Alpin	Apennin (procontinent déformé de l'Afrique)
Paléozoïque	sédiments granitiques, gneiss (profils continentaux)	Penniniques supérieures	Penniniques (zones subalpine et ombliques)
Jurassique-Crétacé	intrusions granitiques et brèches de glissement (profils continentaux)	Penniniques moyennes	En suspension (paléogeographie relative à l'Europe)
Trias-Eocène	sédiments marins : calcaires, dolomites	Penniniques inférieures	Vibéron (zones océaniques)
Paléozoïque	sédiments granitiques, gneiss (profils continentaux)	Helvétiques, Jura Dauphinois, Provence	Europe (partiellement et sa marge marine)
Crétacé-Eocène	intrusions granitiques, brèches, zones apéritives	Penniniques inférieures	Penniniques inférieures (zone de la Saïette)
Trias-Oligocène	sédiments marins : calcaires, dolomites	Austro et Sud-alpin (en grande partie)	Océan magellanique profonde
Paléozoïque	sédiments granitiques, gneiss (profils continentaux)		
Oligocène	granites intrusifs post-orogéniques		
	granites	Lithosphère de la Mésozoïque (partiellement du Vercors méridional, Saennant méridional et subalpin)	

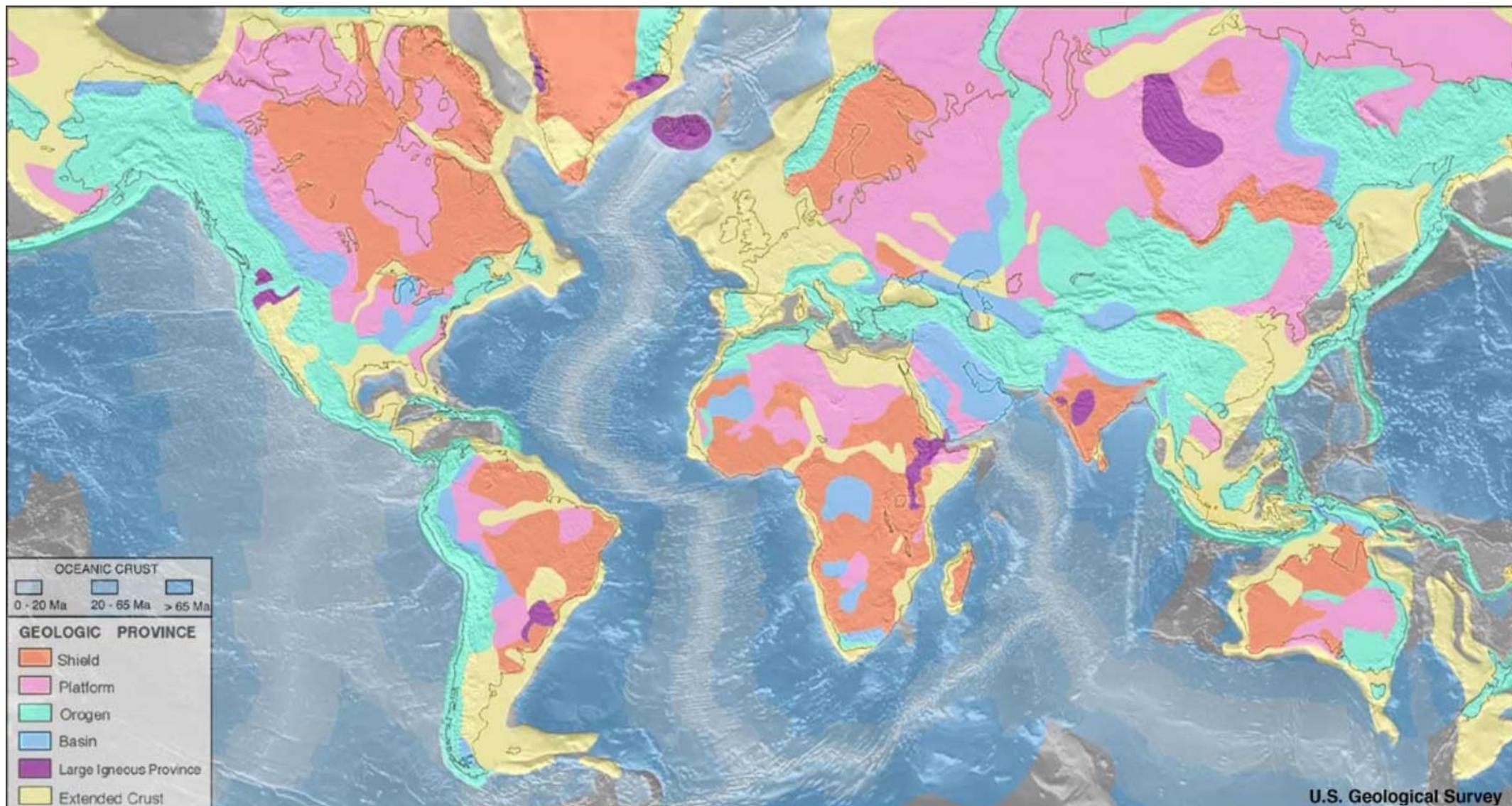
## Carte géologique et légende simplifiée des Alpes occidentales.

Modifié d'après A. Escher et al.  
Cette carte représente les grandes unités géologiques des Alpes, qui sont la mémoire de grands domaines paléogéographiques disparus. Il s'agit d'une carte tectonique ou structurale, où les grands ensembles de même couleur sont empilés les uns sur les autres (ou se chevauchent).



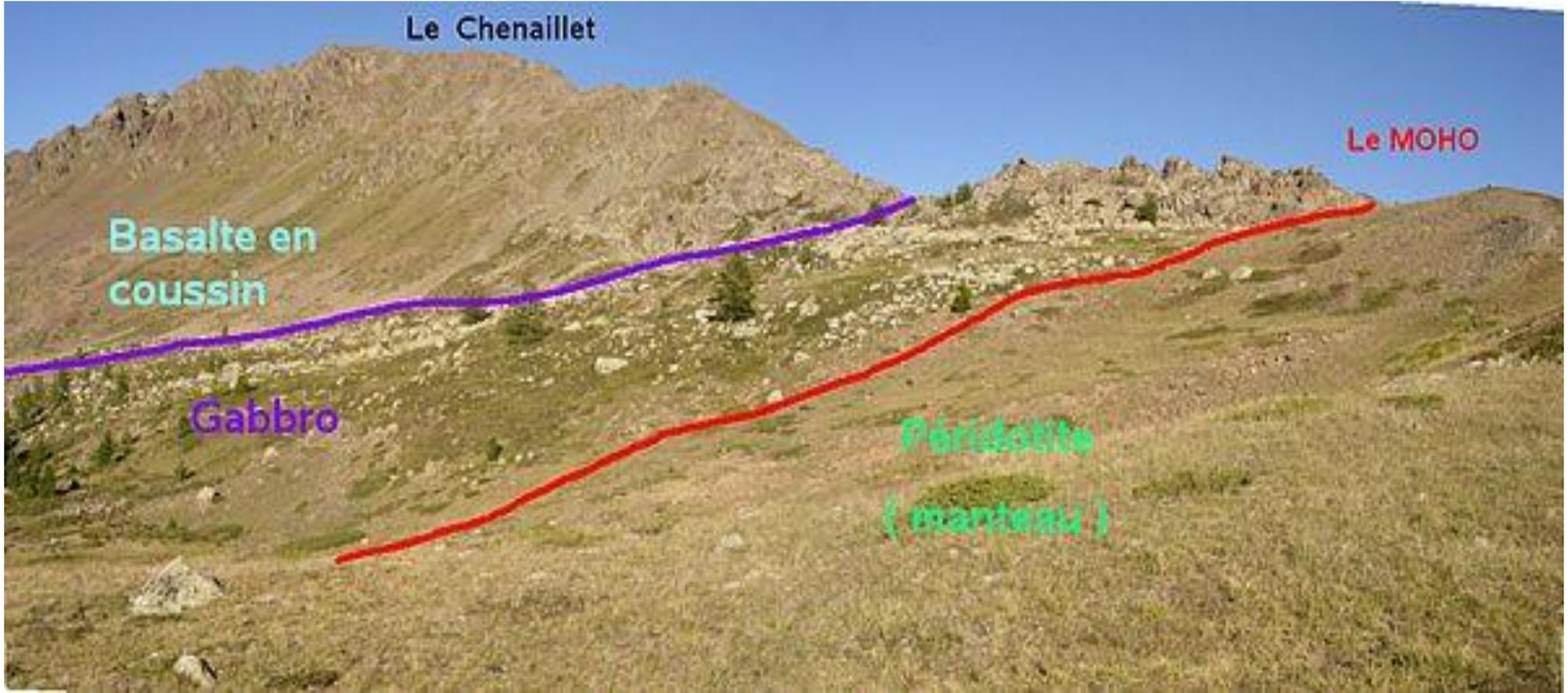
1. Galibier
2. Chenaillet
3. Queyras





## 2- Les ophiolites, des roches témoins de la présence d'océans disparus (exemple des Alpes)

Document 1 page 168





*C. Nicollet*



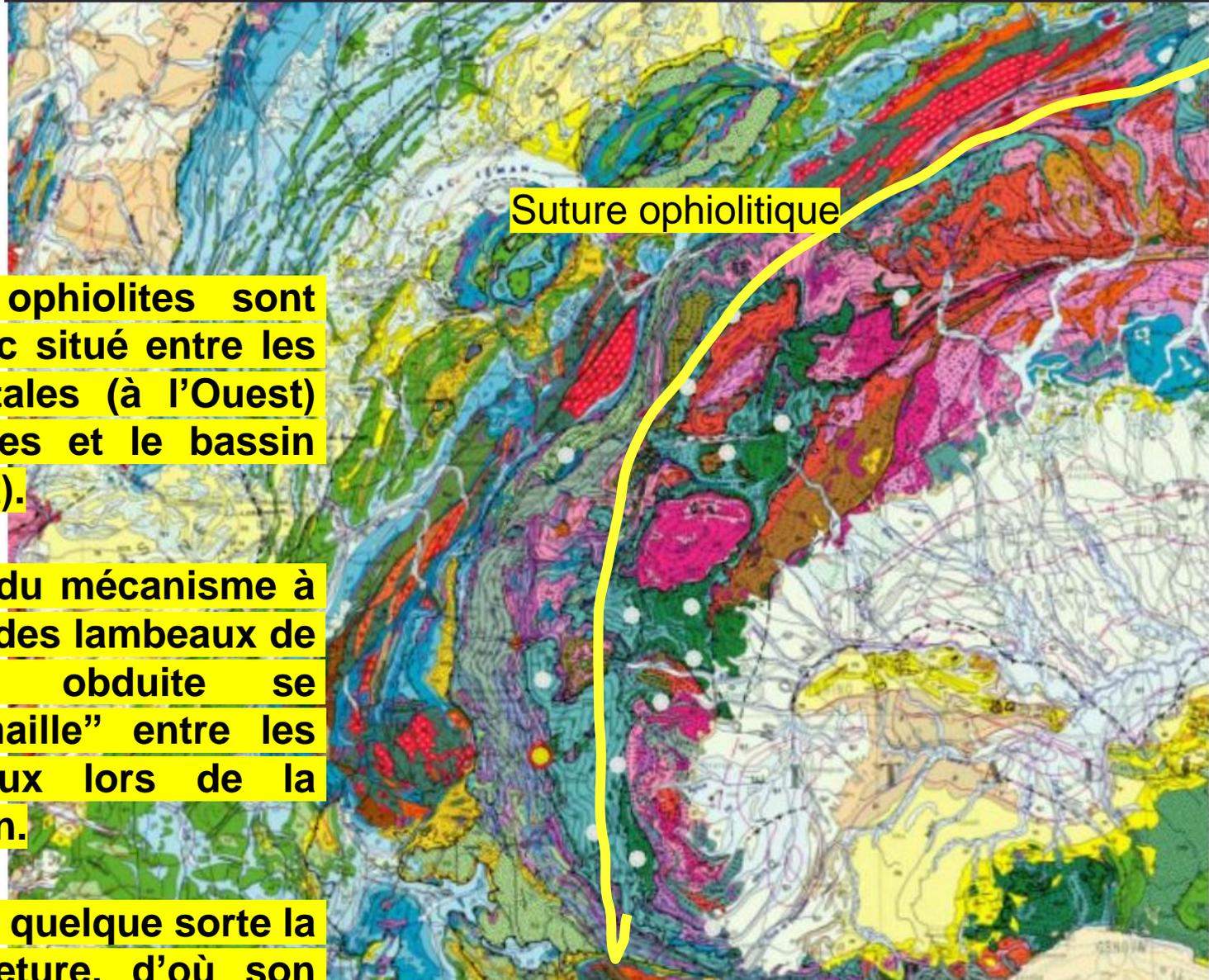


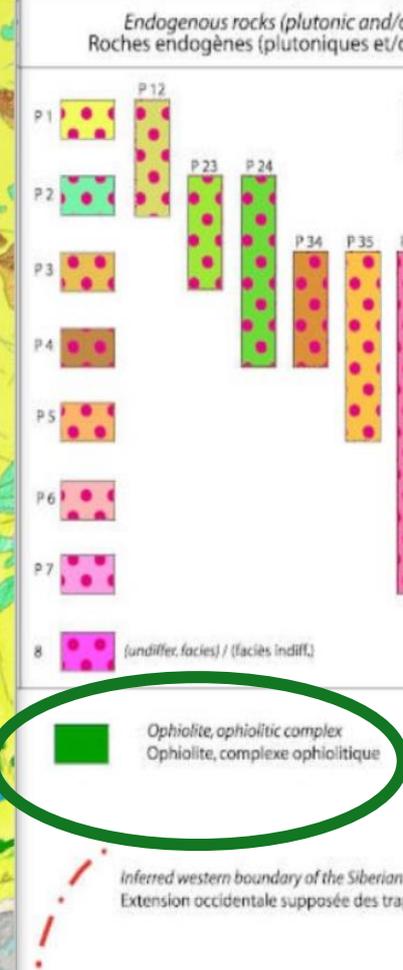
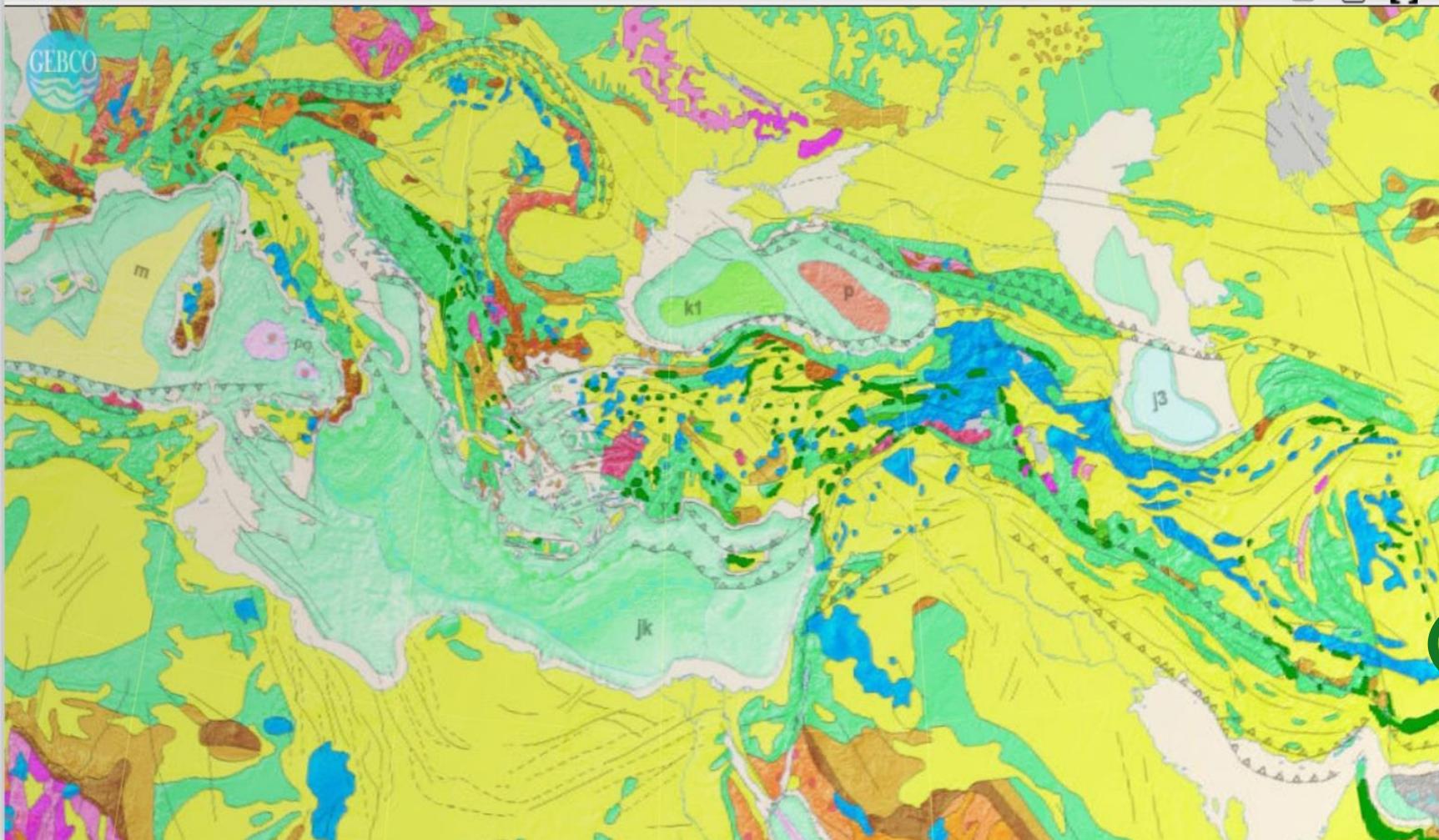
# Correction activité 2 du TP12 – POSTE 1

On constate que les ophiolites sont réparties le long d'un arc situé entre les Alpes centrales/occidentales (à l'Ouest) et les Alpes méridionales et le bassin molassique du Pô (à l'Est).

Cette répartition résulte du mécanisme à l'origine des ophiolites : des lambeaux de lithosphère océanique obduite se retrouvent pris en "tenaille" entre les deux blocs continentaux lors de la fermeture de l'océan Alpin.

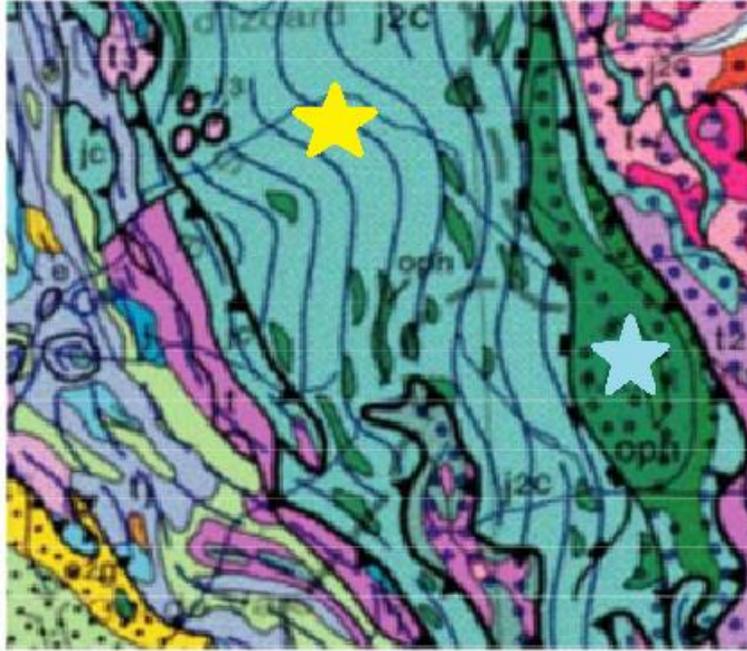
Cette ligne matérialise en quelque sorte la "suture" de cette fermeture, d'où son





Localisation des ophiolites sur la carte géologique mondiale

Correction  
activité 2 du  
TP12 –  
POSTE 2



faciès des schistes bleus  
(basse température)



zone du Queyras



faciès des éclogites  
(haute température)

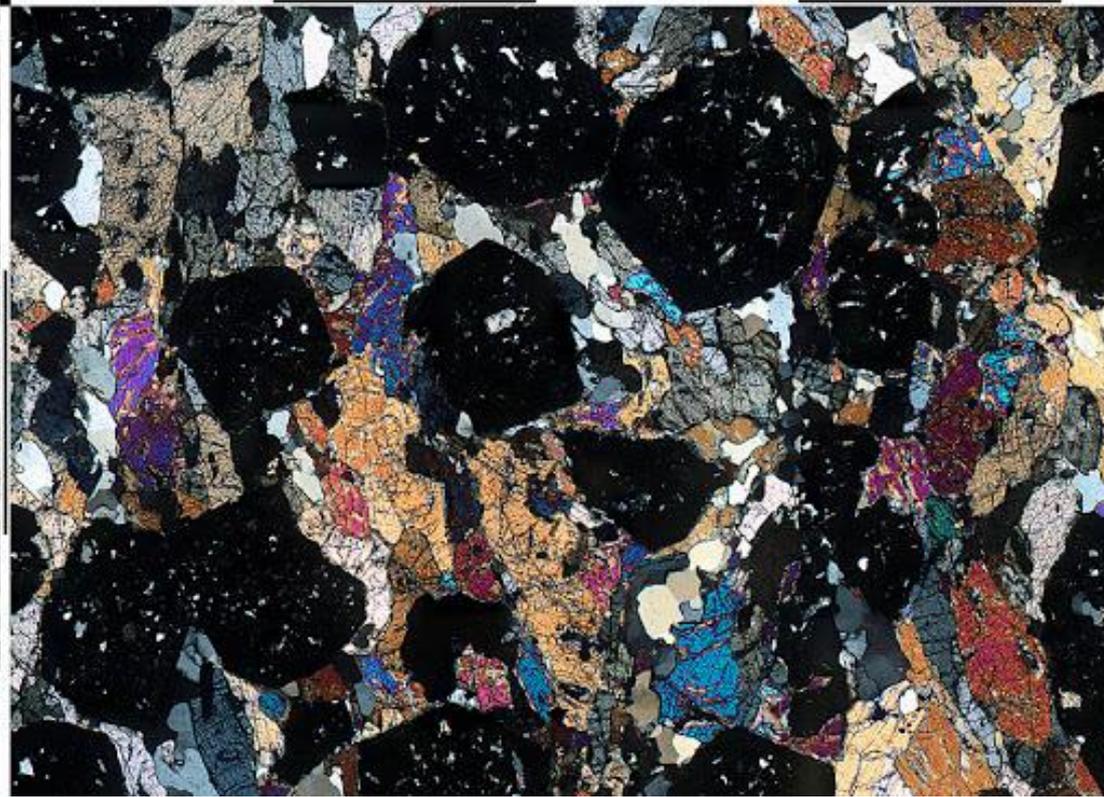


zone du Viso



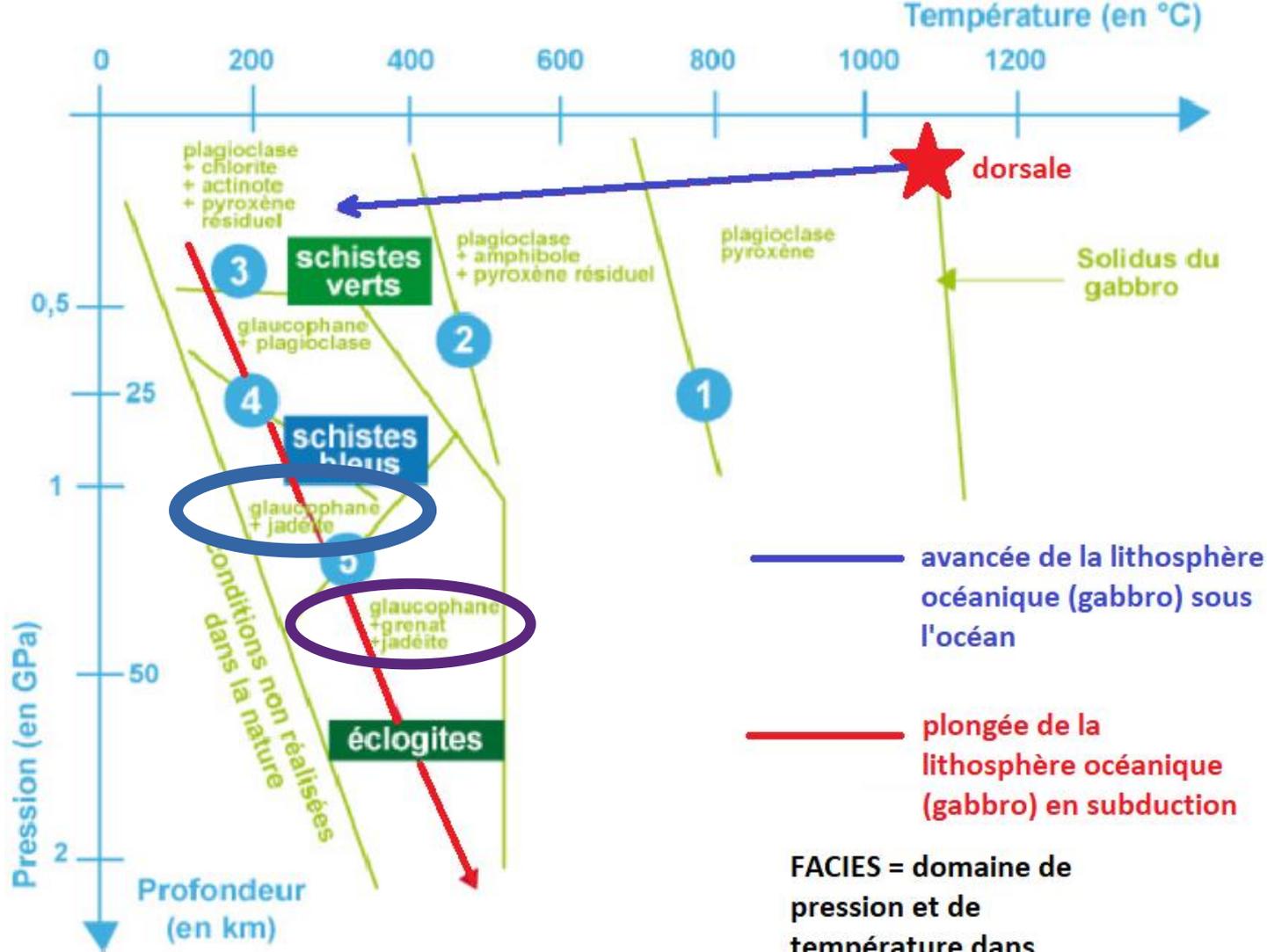
Observation au microscope polarisant (LPA)  
d'une roche du Queyras  
= gabbro du faciès schistes bleus

**Minéral caractéristique =  
glaucophane**

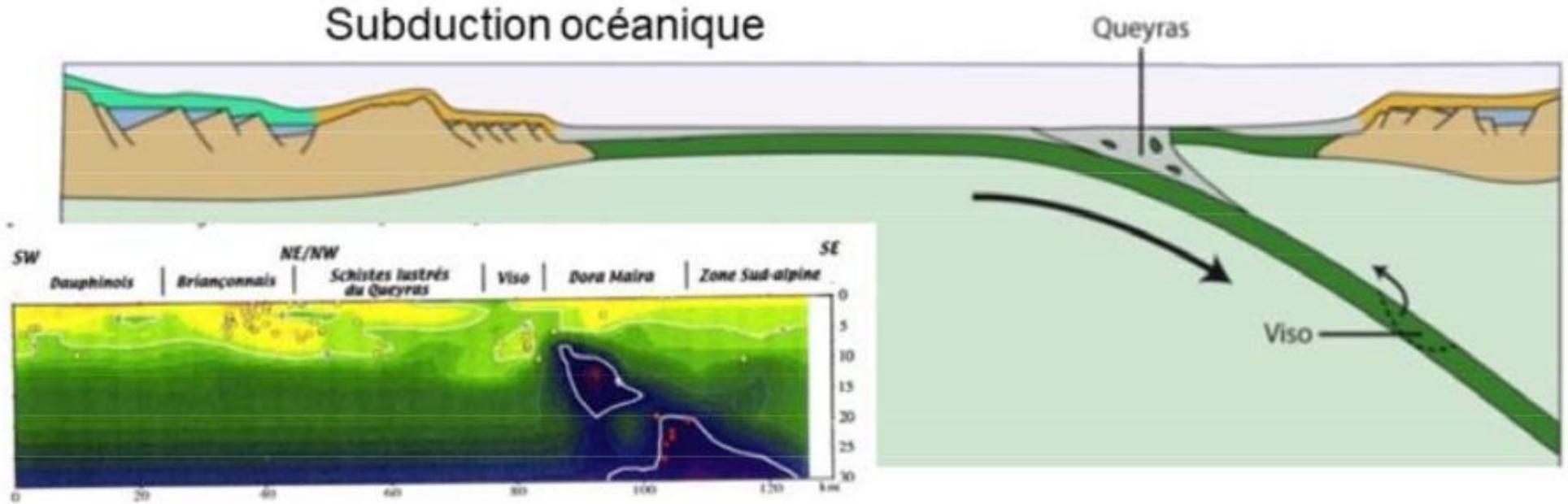


Observation au microscope polarisant (LPA)  
d'une roche du Viso  
= gabbro du faciès éclogite

**Minéral caractéristique =  
grenat**



# Interprétation



Les roches rencontrées dans le Queyras et le Viso permettent de comprendre que les océans disparaissent par subduction. C'est pour cette raison qu'on ne les observe plus aujourd'hui. Il ne reste que des vestiges de ces océans, les ophiolites.

# 3- Les collisions, étape ultime de la disparition des océans

## Correction activité 2 du TP12 – POSTE 3



STRATIGRAPHIE  
SÉDIMENTAIRE ET VOLCANISME

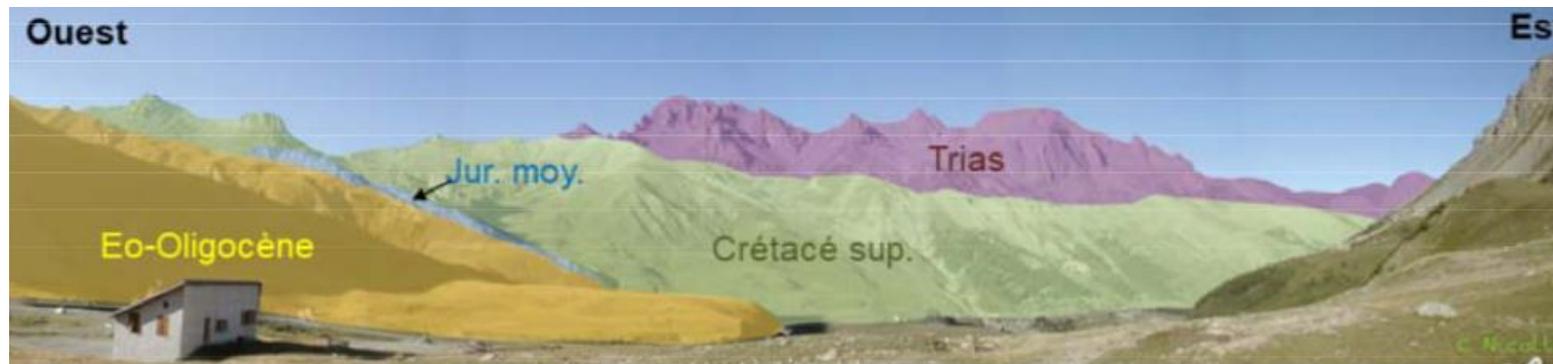
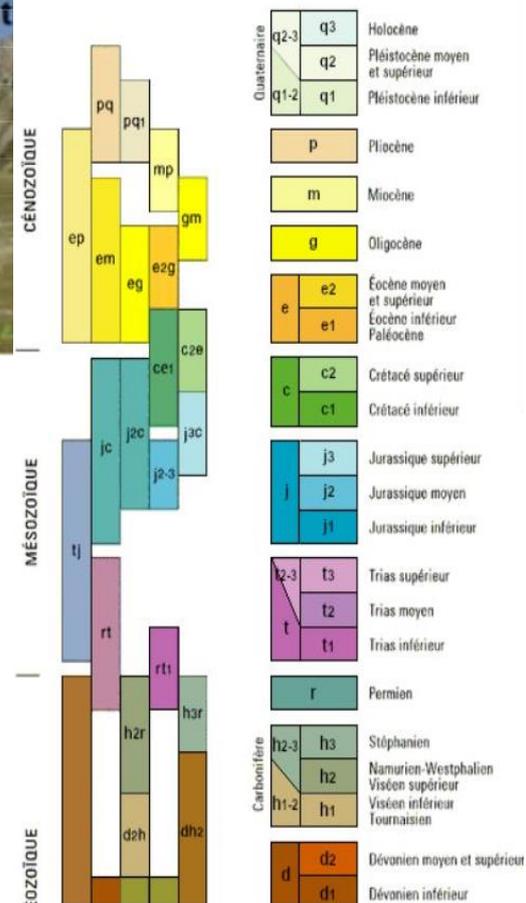
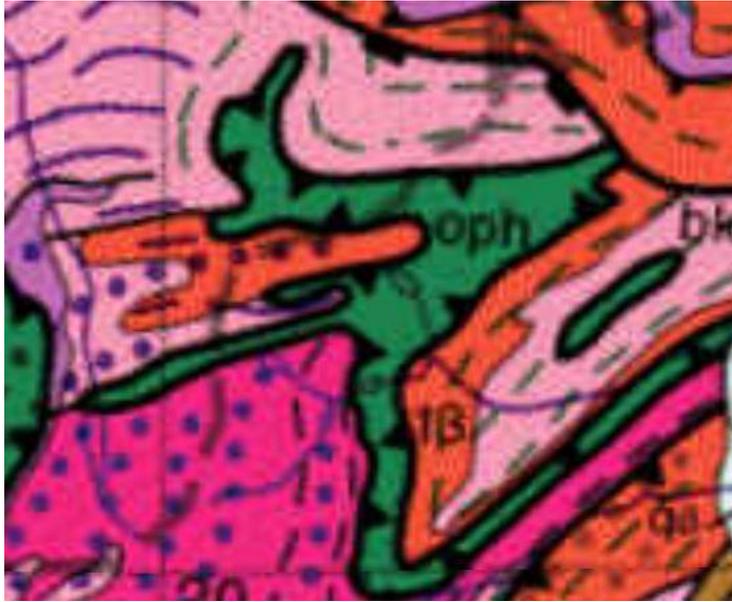


Photo colorisée du col du Lautaret

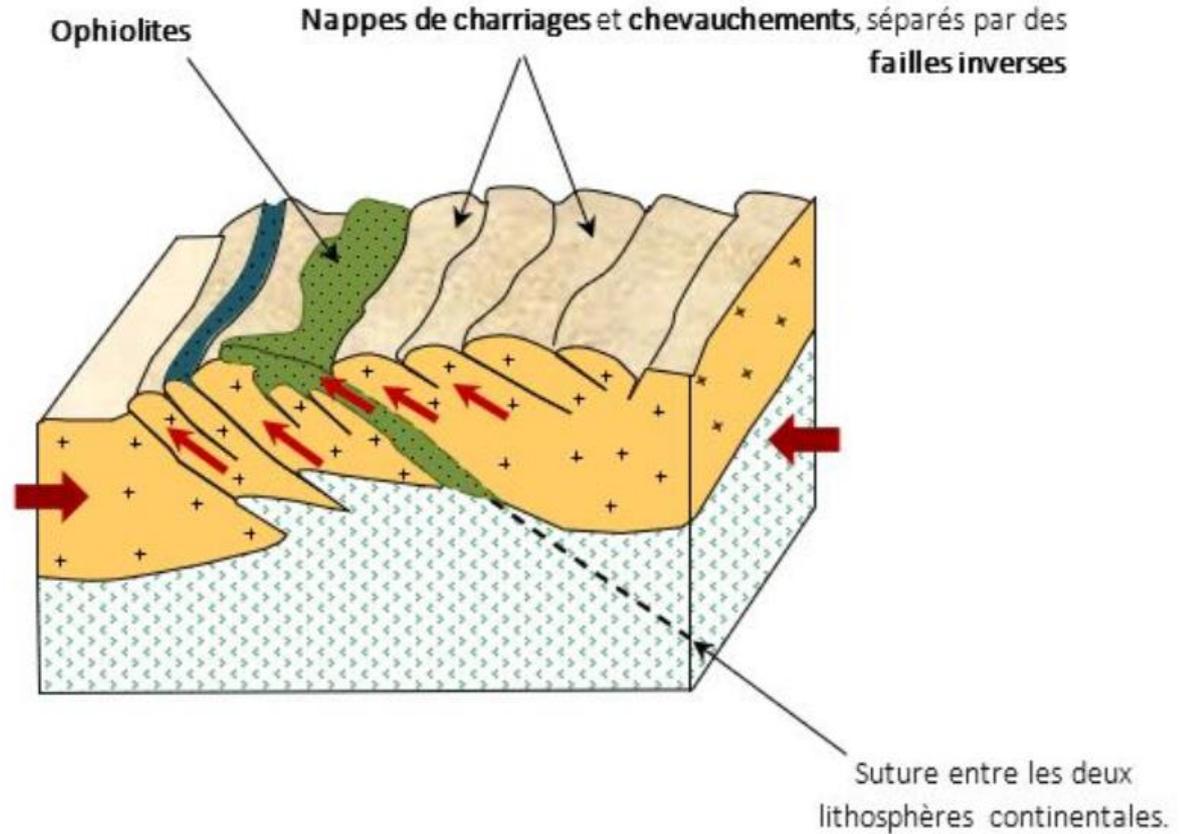
### interprétation



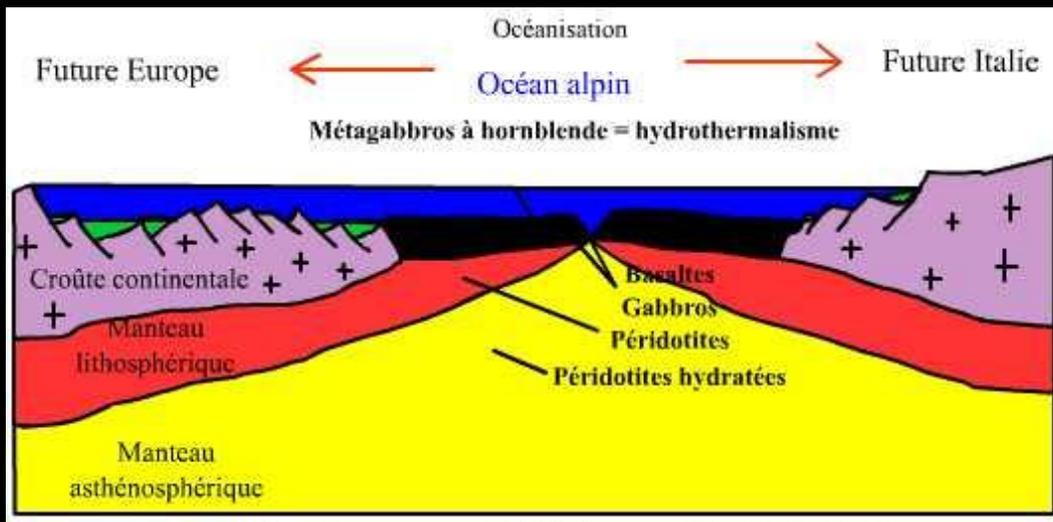
## b) l'exhumation des ophiolites



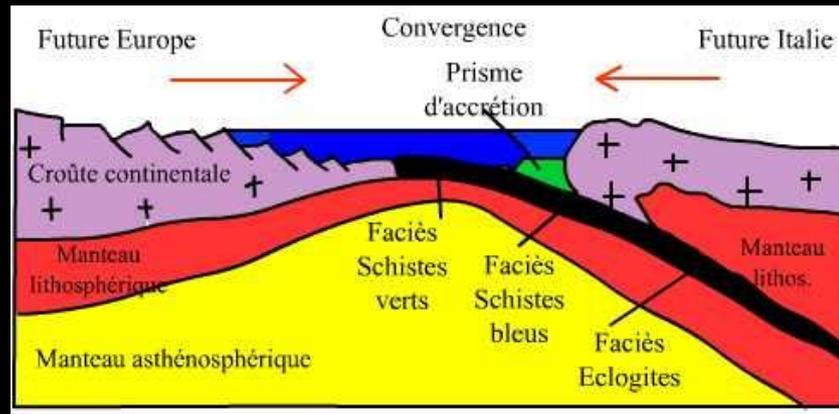
Le figuré du trait qui délimite les ophiolites montre des chevauchements.



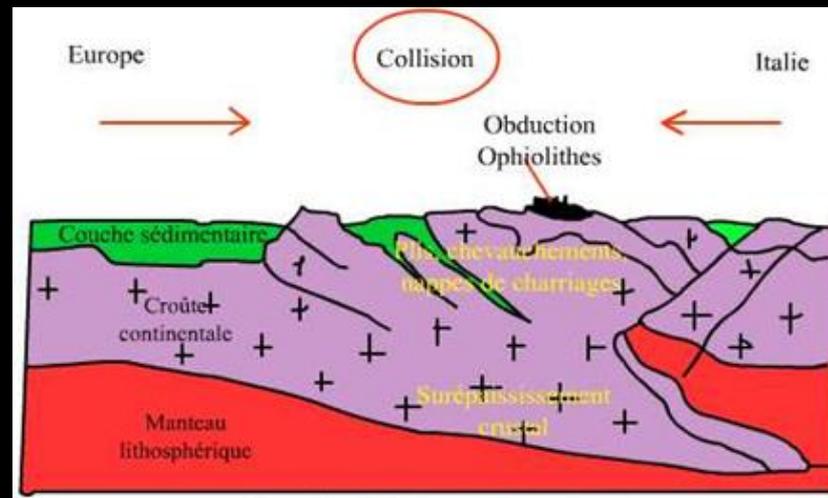
**Interprétation : les ophiolites remontent le long des plans de chevauchements liés aux forces de compression = obduction**



Chenaillet	Présence d'un océan	<b>Ophiolites</b> (lithosphère océanique avec péridotites à la base, gabbros puis basaltes en coussins)	-155 à -65
------------	---------------------	---	------------------



<p><b>Queyras Viso</b></p>	<p><b>Subduction, fermeture de l'océan</b></p>	<p><b>Métagabbros à glaucophane (faciès schistes bleus) HP-BT Métagabbros à jadéite (faciès éclogite) HP-BT</b></p>	<p><b>-100 à -40</b></p>
--------------------------------	--	---	----------------------------------



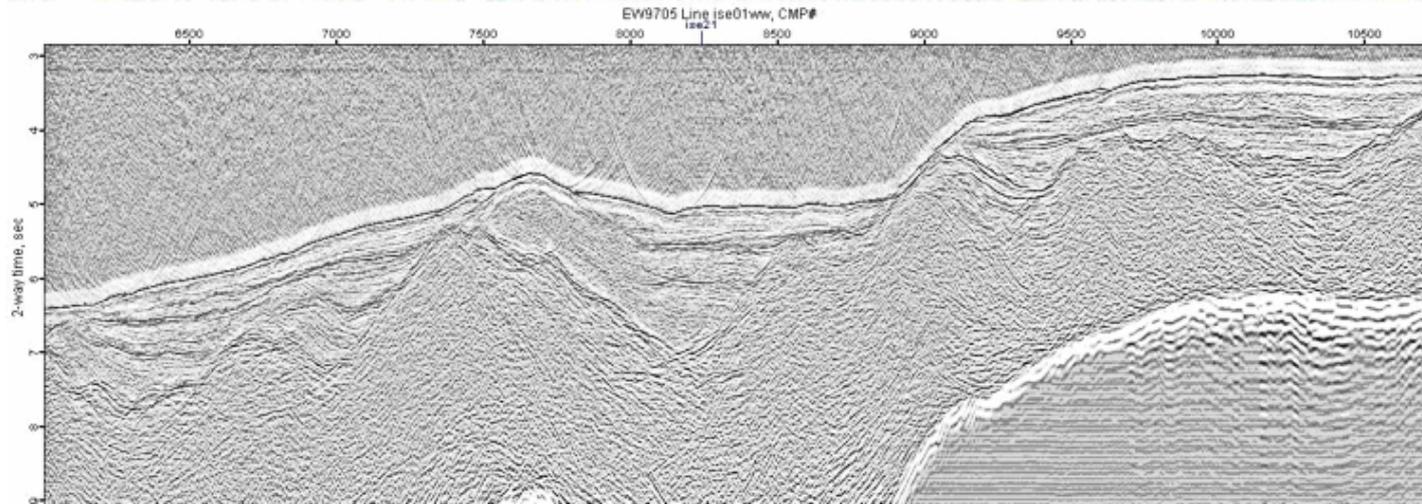
<p><u>Chenaillet</u></p>	<p>Epaisseur        (raccourcissement et empilement)        : Collision</p>	<p>Nappe de charriage, chevauchements, failles inverses.</p> <p>Ophiolites métamorphisées : Métagabbro à hornblende (BT et BP)</p>	<p>-40        à        nos jours</p>
--------------------------	---	--	--

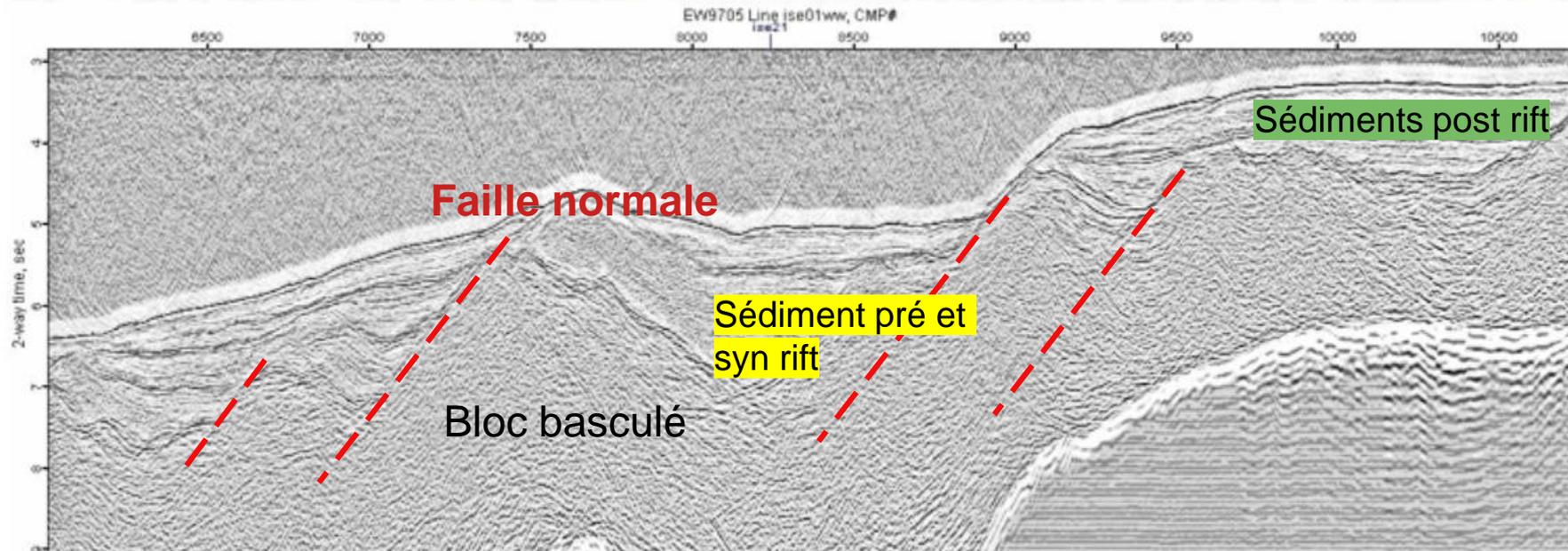
# II- La fracturation des continents et la naissance des océans

## 1- Étude des marges d'un océan actuel, l'océan Atlantique



*document distribué = repasser le discontinuités les + apparentes*

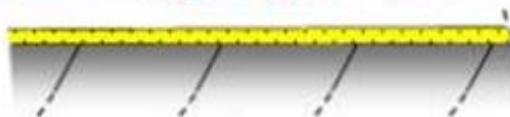




Exemple d'un profil sismique obtenu au niveau de la marge passive proche de l'Espagne

## *Les Marges passives.*

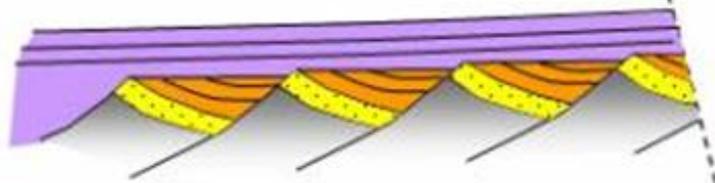
1 = Avant  
basculement



2 = Pendant  
l'effondrement

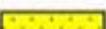


3 = Marge  
passive



### Légende :

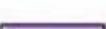
 Socle granitique

 Sédiments  
anté-rift

 Rotation des  
blocs basculés

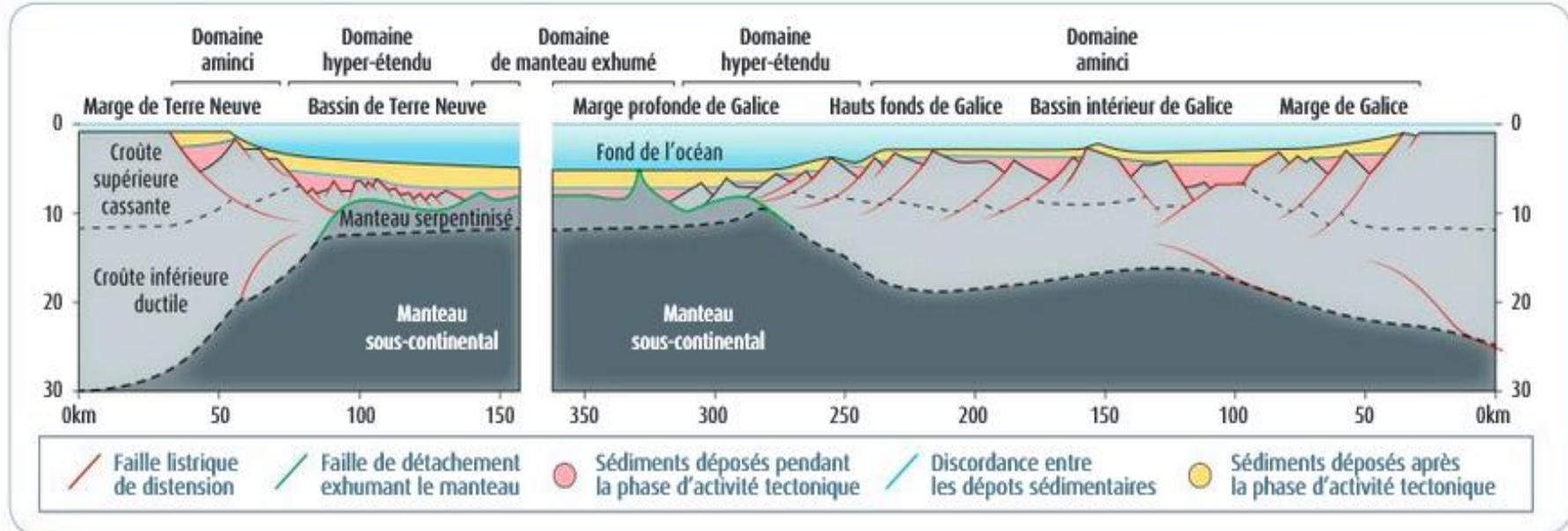
 Failles  
normales

 Sédiments  
Syn-rift

 Sédiments  
post-rift

 Extension

## document 2 p172



## 2- Étude d'un rift actuel, le rift Est Africain

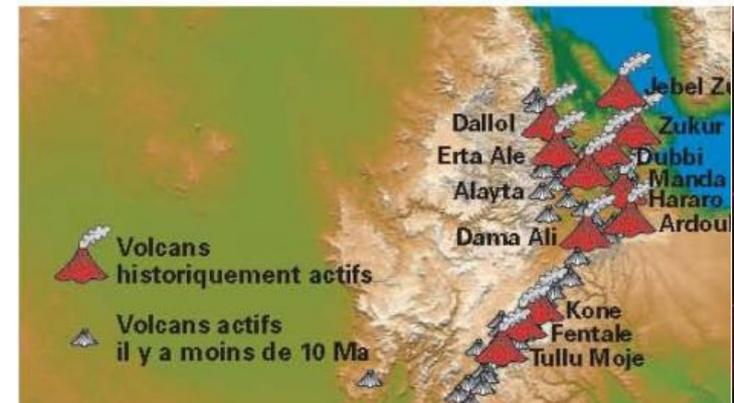
**Montrer que le rift Est africain possède plusieurs caractéristiques d'un océan en cours de formation (stade initial de formation).**

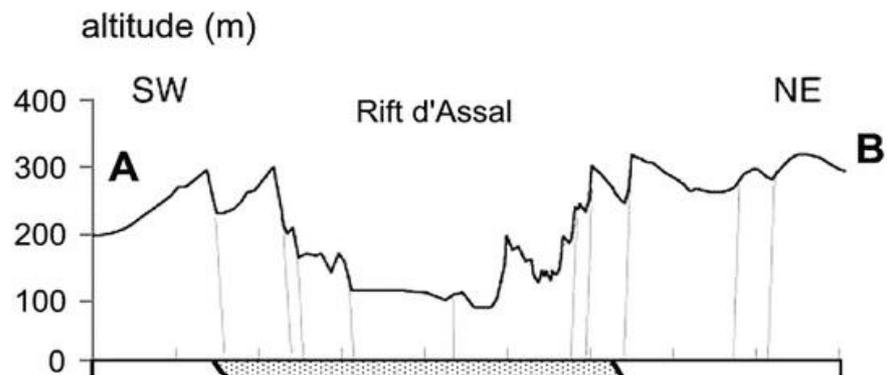
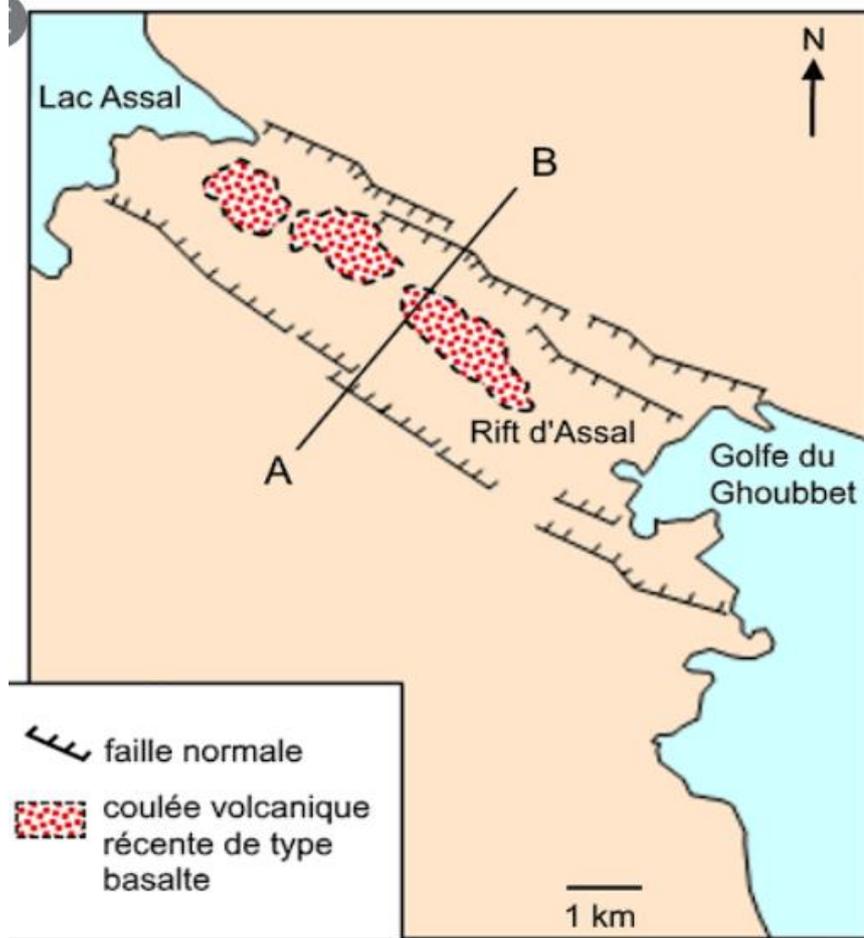
**Indiquer s'il donnera naissance ou non à un futur océan. Votre réponse doit être argumentée.**

[https://www.youtube.com/watch?v=4QJ8MmbAC\\_o](https://www.youtube.com/watch?v=4QJ8MmbAC_o)

Le rift est-africain va-t-il devenir un océan ? <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=pXucloknjmg>

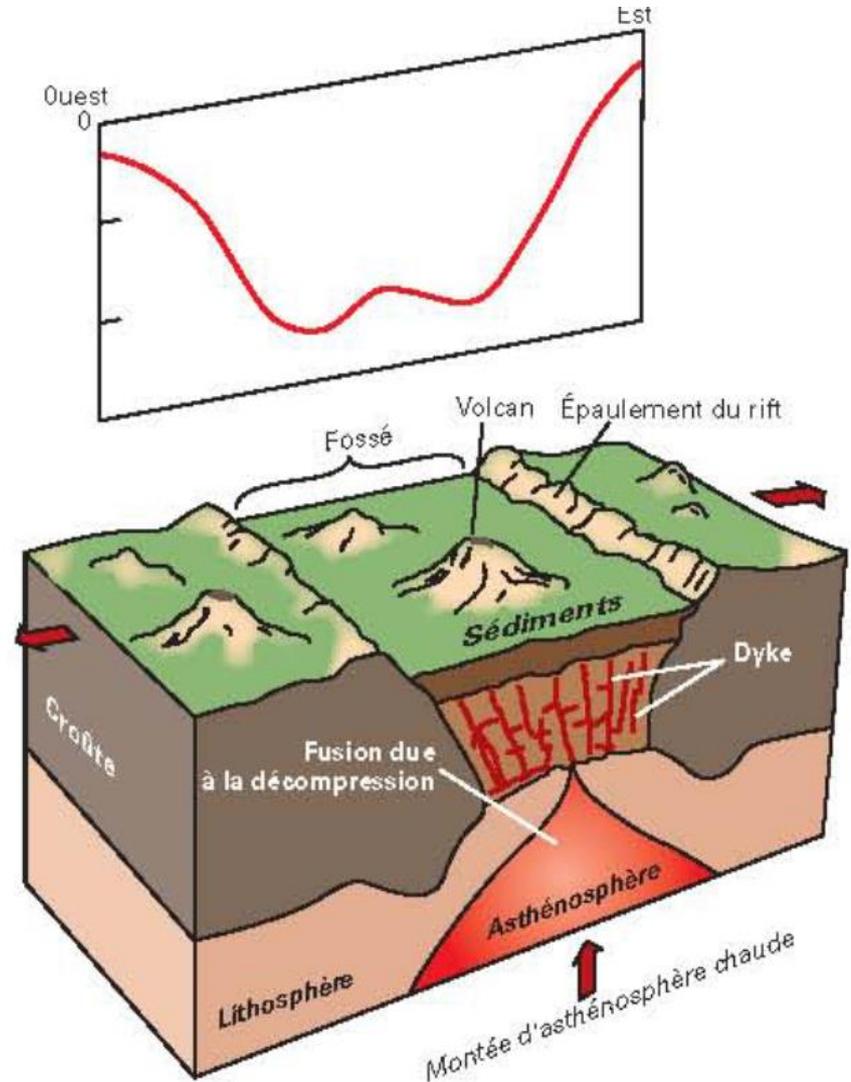


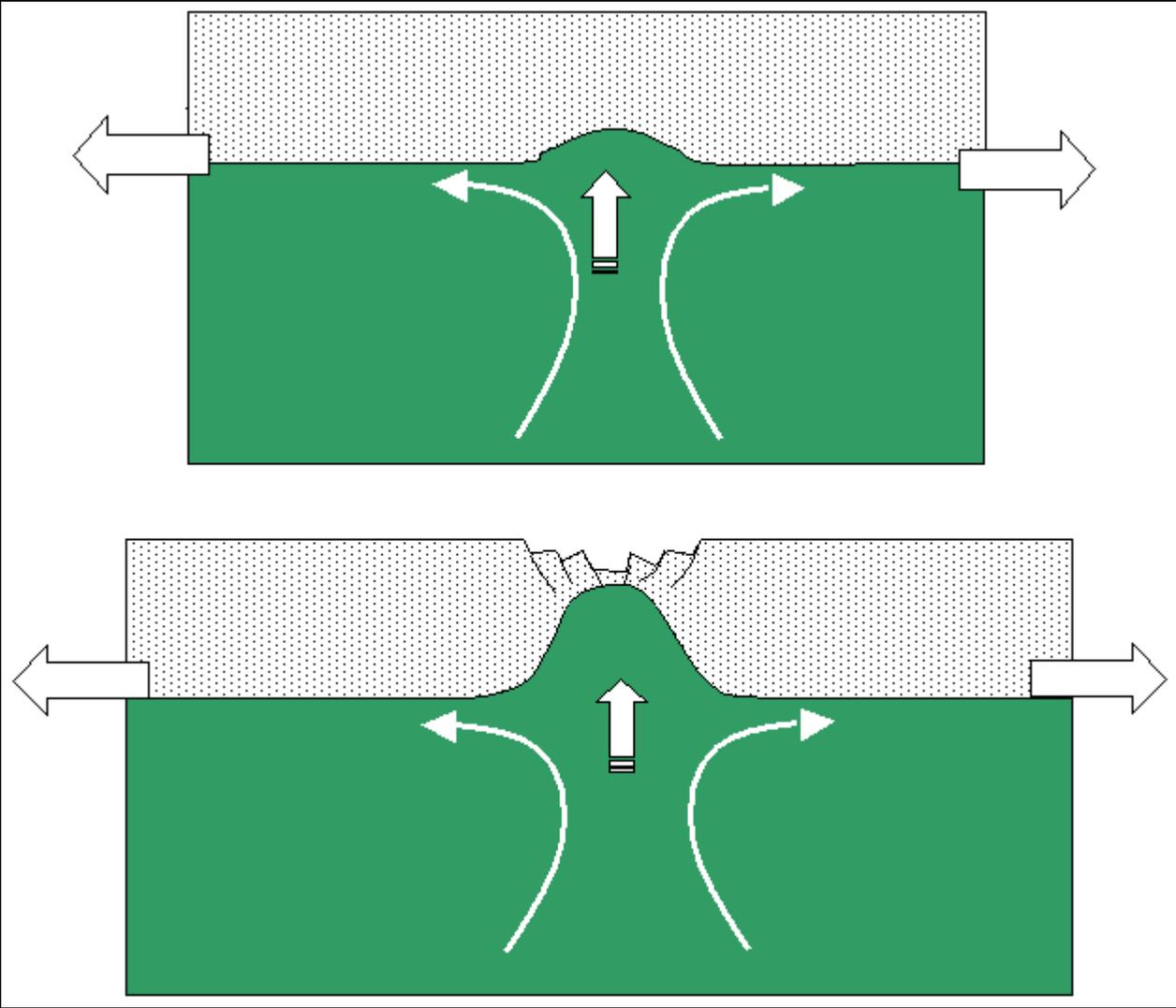




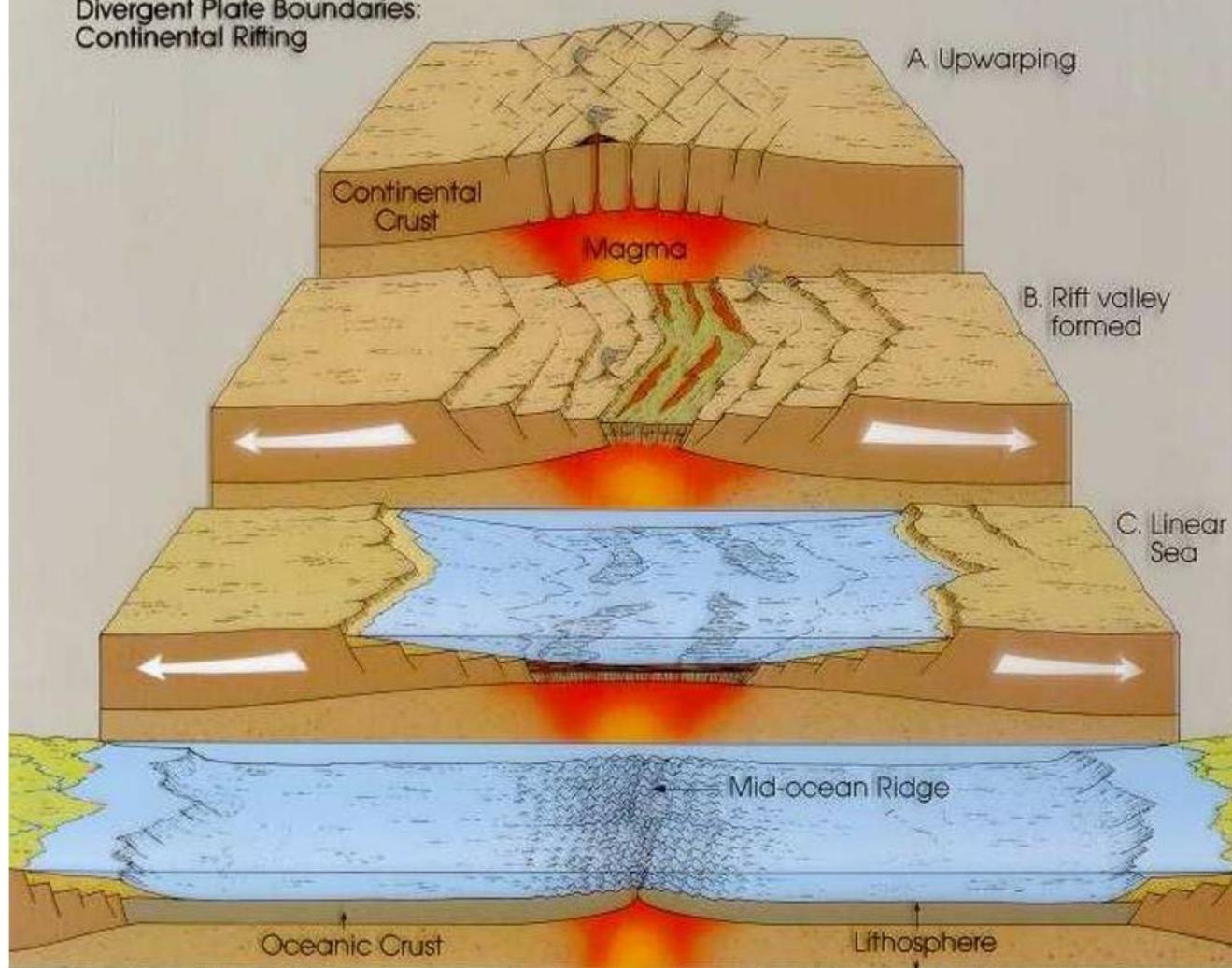
## Document 6 : coupe schématique du Rift Est-Africain

Coupe schématique du Rift est-africain représentant les principales structures géologiques et les anomalies de gravité associées. Le manteau, où les vitesses sismiques sont élevées, s'infiltré dans la partie basse de la croûte, tandis que la base de la lithosphère est infiltrée par des roches asthénosphériques à vitesses faibles. Les vitesses sismiques ont été déterminées à partir de mesures de tomographie et de réfraction sismique. La large zone centrale de faible gravité est due à la fois à la remontée asthénosphérique (densité faible par rapport à la lithosphère) et à l'épaississement de la croûte. L'anomalie positive plus étroite au centre du Rift est causée par les intrusions de matériau mantellique (d'après Davidson *et al.*, 2002).





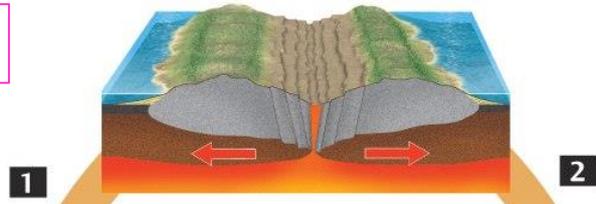
Divergent Plate Boundaries:  
Continental Rifting



## **III- Les cycles de Wilson**

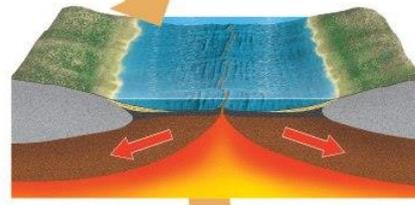
**Légènder les phases de chaque stade du cycle orogénique de Wilson en y précisant les indices géologiques correspondant.**

[Empty box]  
[Yellow box]



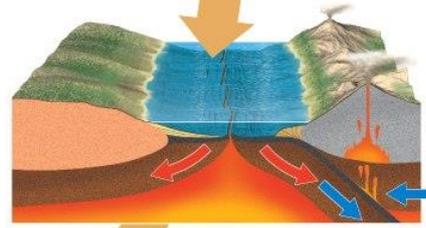
2

[Empty box]  
[Yellow box]



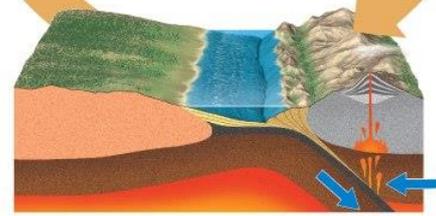
3

[Empty box]  
[Yellow box]



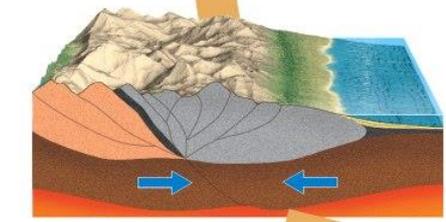
4

[Yellow box]



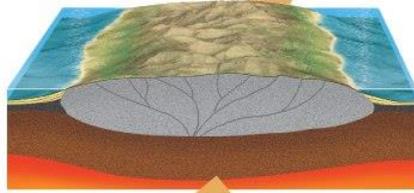
5

[Empty box]



6

[Empty box]



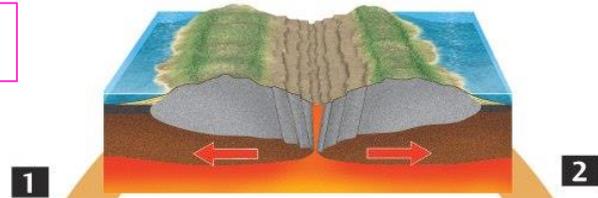
1

[Empty box]

[Yellow box]

**Rift continental**

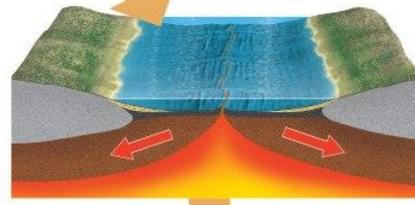
*Failles normales,  
blocs basculés*



2

**Océan**

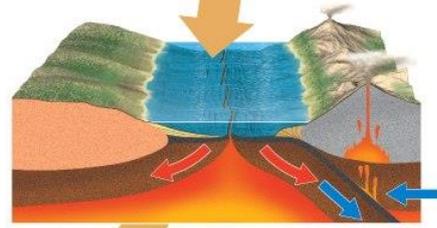
*Ophiolites  
radiolarites*



3

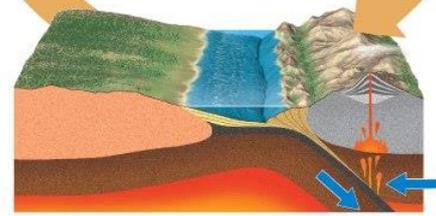
**Subduction**

*MGabbros HP-BT  
Faciès schistes bleus*



4

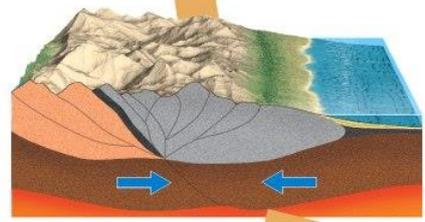
*MGabbros HP-BT  
Faciès éclogite*



5

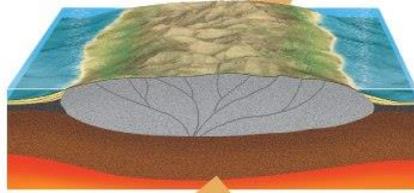
**Collision orogénique**

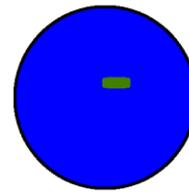
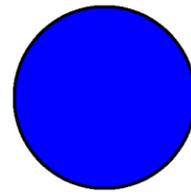
*Plis, failles inverses,  
chevauchements*



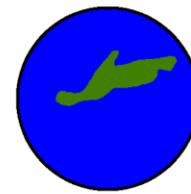
6

**Croute continentale stable**





Vaalbara  
~3 Gya



Ur  
~3 Gya



Kenorland  
~2.72 Gya



Columbia/Nuna  
~2 Gya



Rodinia  
~1 Gya



Pannotia  
~550 Mya



Pangaea  
~300 Mya



Laurusasia & Gondwana  
~200 Mya



Earth  
Present

Ainsi, actuellement, on reconnaît les supercontinents suivants :

- Pangea : vers 300 Ma ;
- Pannotia : vers 600 Ma ;
- Rodinia : entre 1,1 Ga à 750 Ma ;
- Columbia : de 1,8 à 1,5 Ga ;
- Kenorland : de 2,7 à 2,1 Ga ;
- Ur : autour de 3 Ga ;
- Vaalbara : vers 3,6 à 2,8 Ga.

•Source Wikimonde

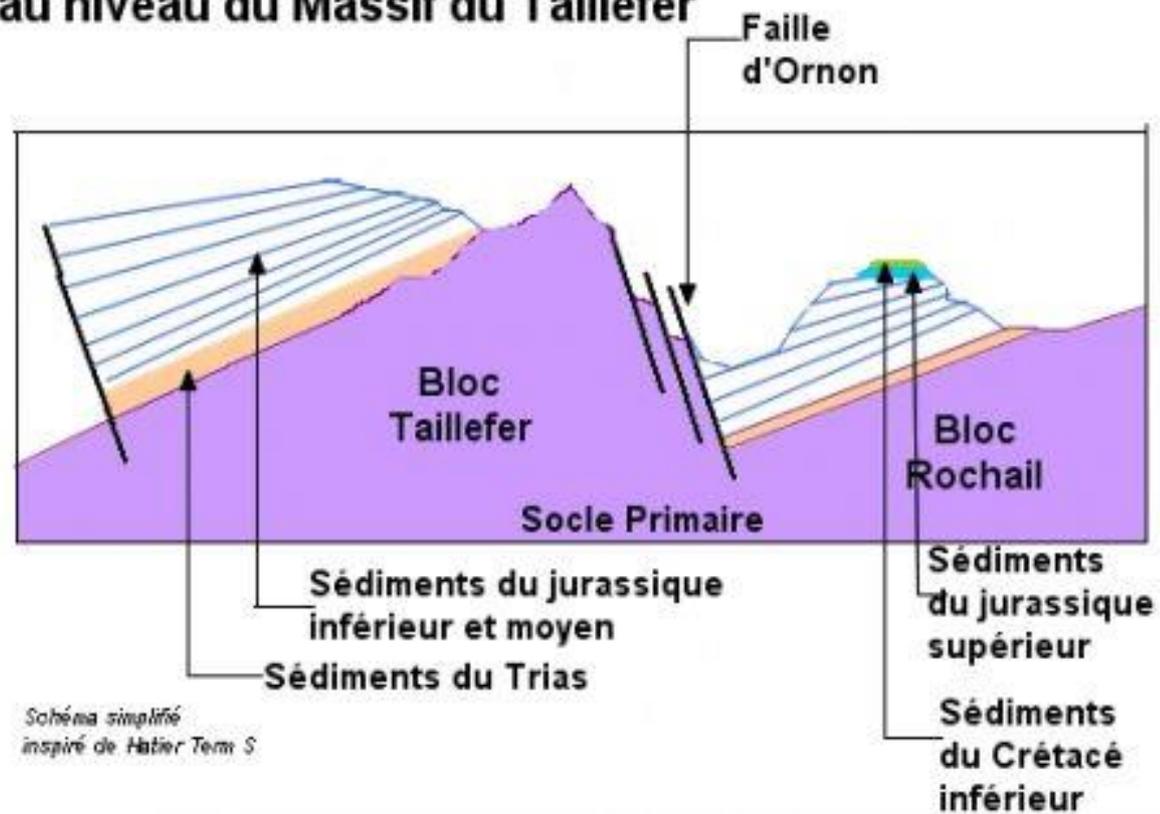


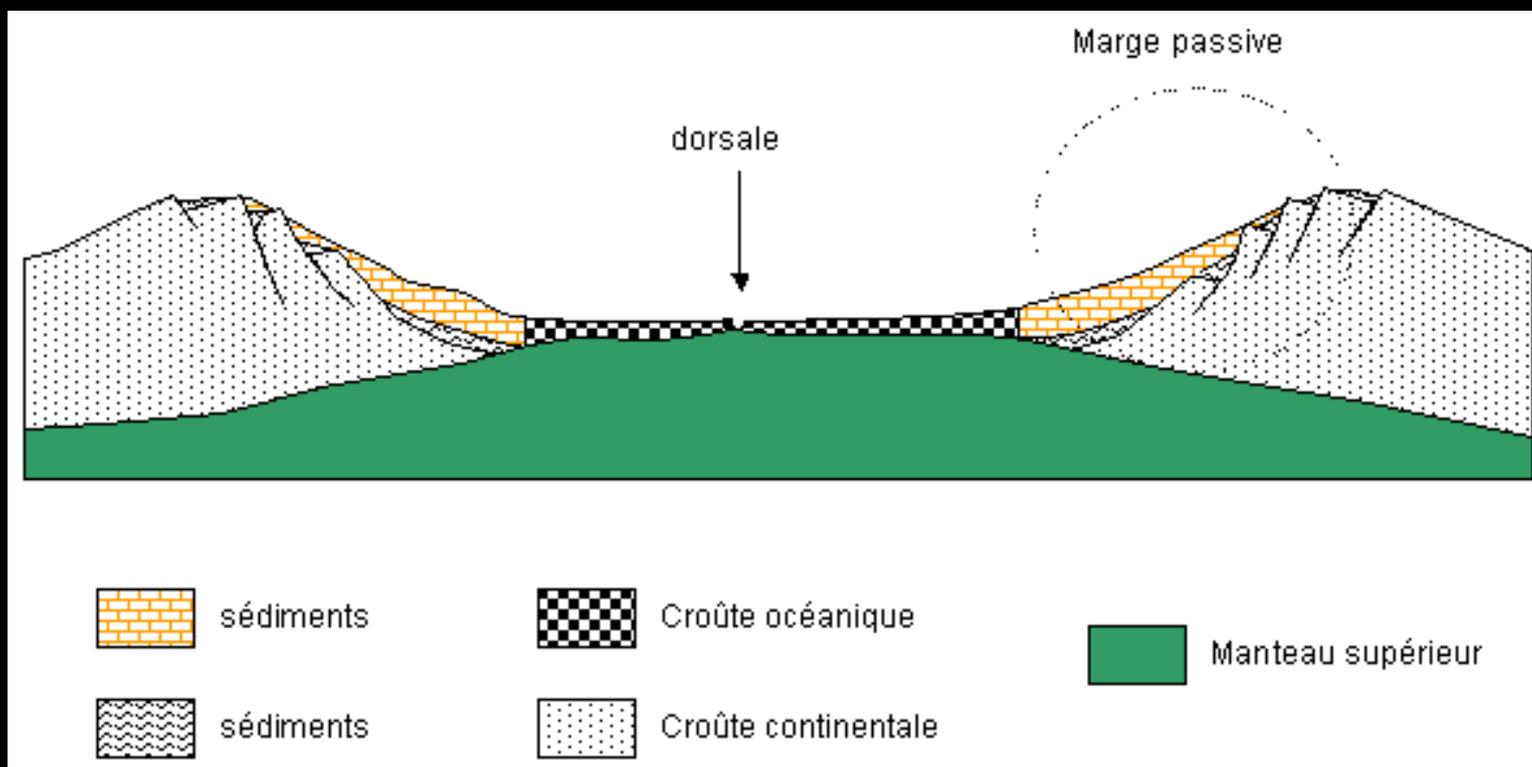


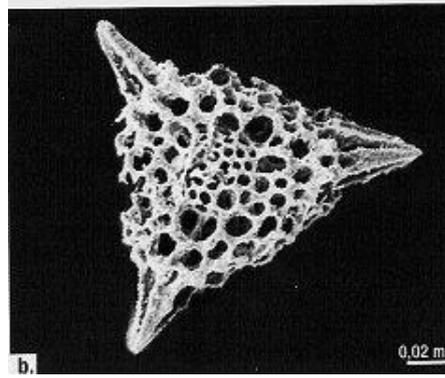
# Blocs basculés Bourg d'Oisan

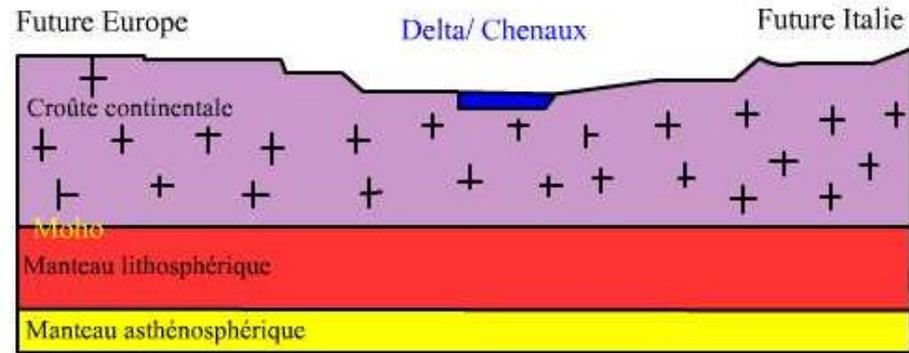


## Blocs Basculés au niveau du Massif du Taillefer

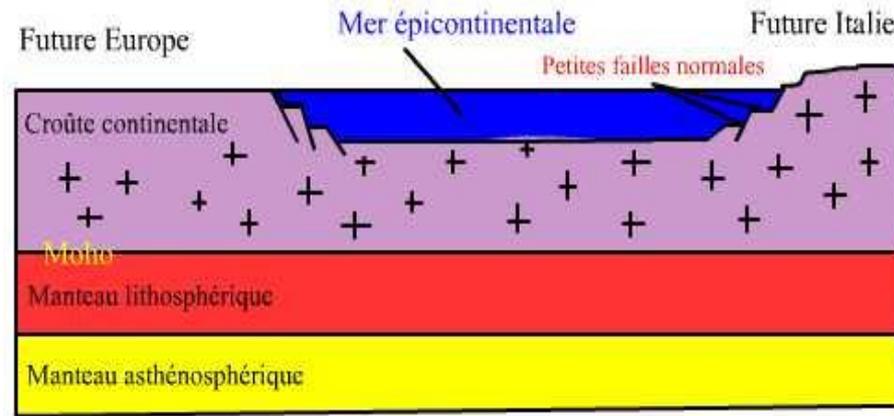




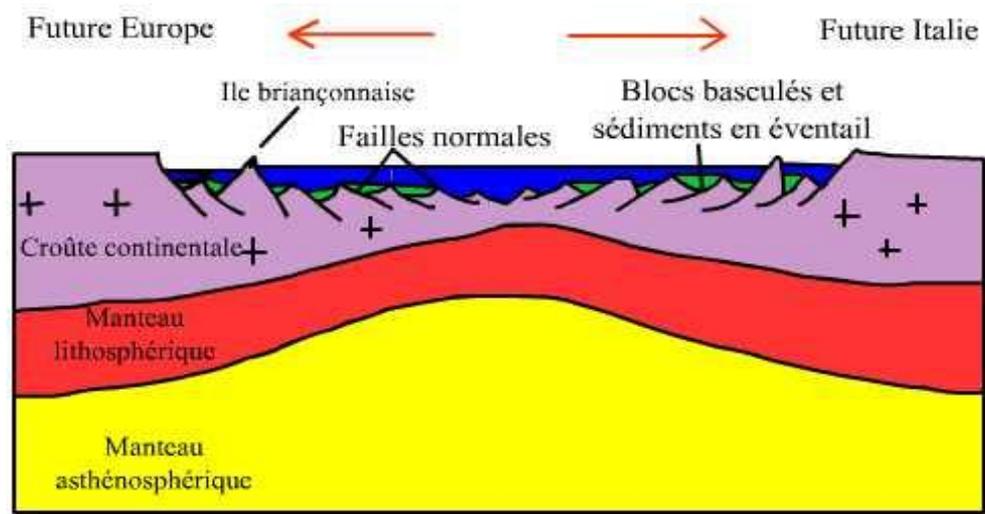




<p>Etape n°1: Prelles</p>	<p>-245 à -240</p>	<p>Présence de roches sédimentaires (quartzite)</p>	<p>Présence d'un delta : Début du rifting</p>	
---------------------------	--------------------	---	---	--



Etape n°2: Barrachin	-240 à -220	Traces d'algues et de crustacés Roche sédimentaire (dolomie, calcaire, gypse)	Présence d'une mer peu profonde
		Faille normale	Extension /



Etape n°3: Saint-Crépin	-200 à -155	Blocs basculés	Présence d'un océan
-------------------------	-------------	----------------	---------------------

Une ancienne marge continentale d'un ...

- 180 Ma

... ancien océan alpin ...

-180 à -140 Ma

--- refermé par subduction

-80 à -30 Ma

Massif Central

Bassin de Valence

Chaînes subalpines septentrionales VERCORS

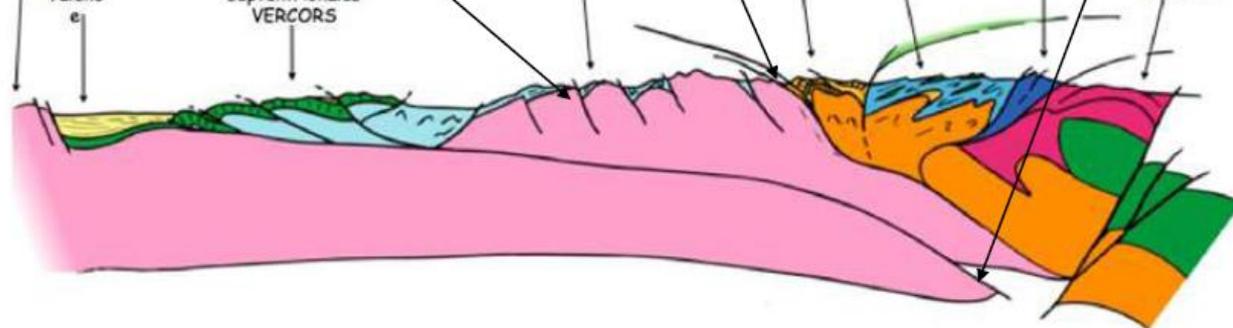
Massifs cristallins externes OISANS

Briançonnais

Domaine Ligure Schistes Lustrés Schistes Bleus

Domaine Ligure Mont Viso Eclogites

Dora Maira Très Haute pression



les indices d'une collision continentale

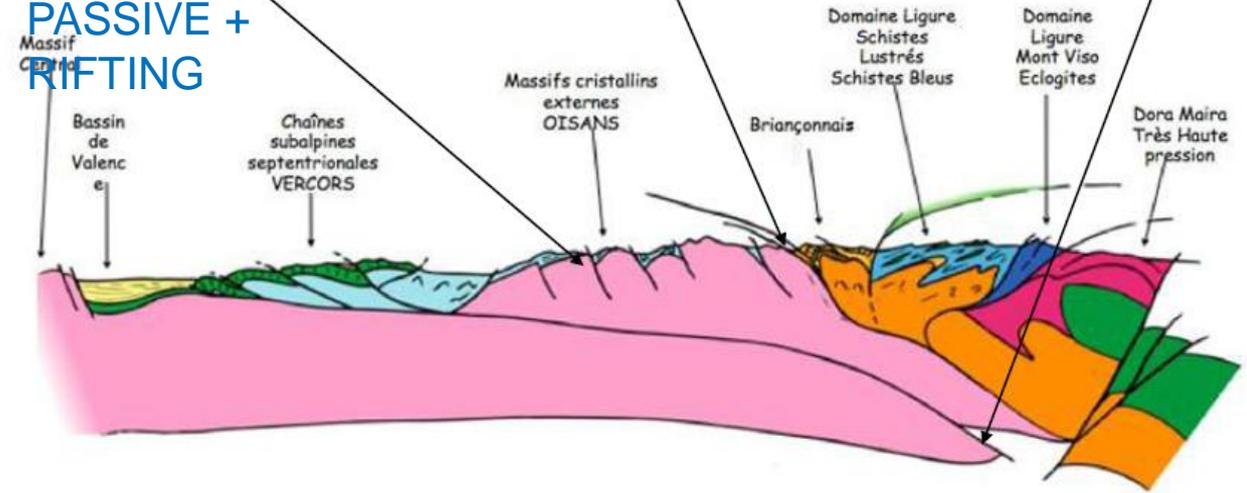
-30 Ma à actuel

Une ancienne marge continentale d'un ...  
**Failles normales, blocs basculés, sédiments marins en éventail**  
 180 Ma

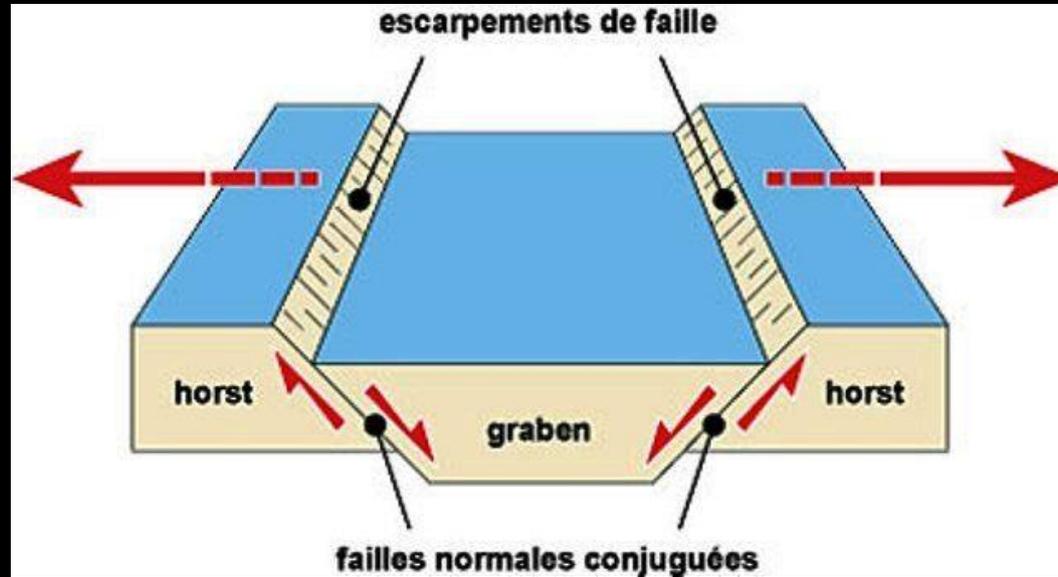
... ancien océan alpin ...  
**Ophiolites, métam hydrothermal**  
 (schiste vert : MG à hornblende puis chlorite)  
 160 à -140 Ma

--- refermé par subduction  
**Métam HP/BT**  
 (schiste bleu et éclogite)  
 Si Coésite : métam ultra HP = subduction continentale  
 -80 à -30 Ma

**MARGE PASSIVE + RIFTING**



les indices d'une collision continentale  
**Plis failles, failles inverses, chevauchement nappes de charriage**  
**Racine crustale**  
 (migmatites et granite d'anatexie)  
 -30 Ma à actuel



Un rift peut être continental. C'est un **fossé d'effondrement**, encore appelé graben, bordé par des **failles dites normales** conjuguées et des **blocs** appelés horst. Les flèches rouges sur ce schéma indiquent les mouvements responsables de la formation d'un rift. © C. Brunet, CNRS