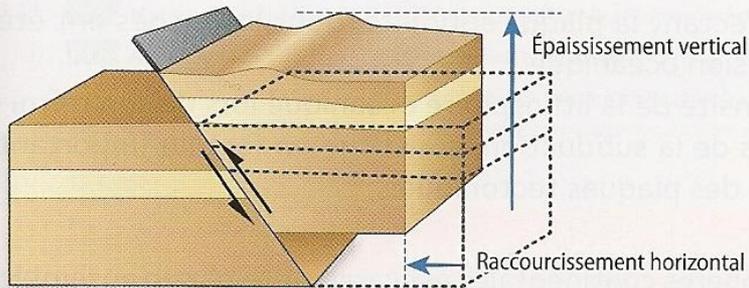
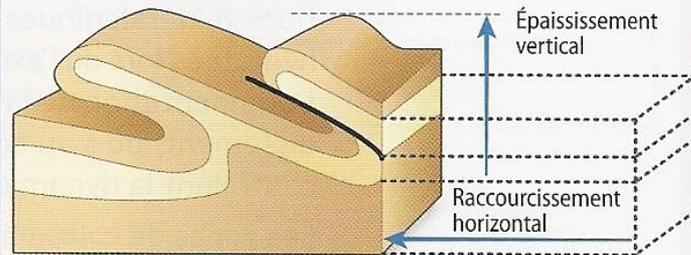


# Les indices tectoniques de déformation dans une zone de collision

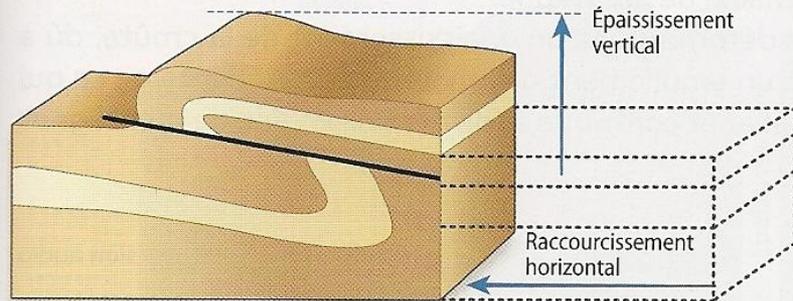
Les failles inverses traduisent une fracture des roches cassantes et un déplacement des deux compartiments suivant un plan de faille.



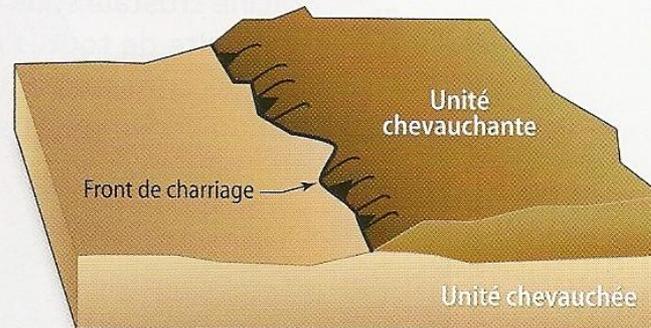
Les roches ductiles sont déformées et des plis sont visibles. Lorsque les contraintes sont fortes, des failles inverses forment des pli-failles.



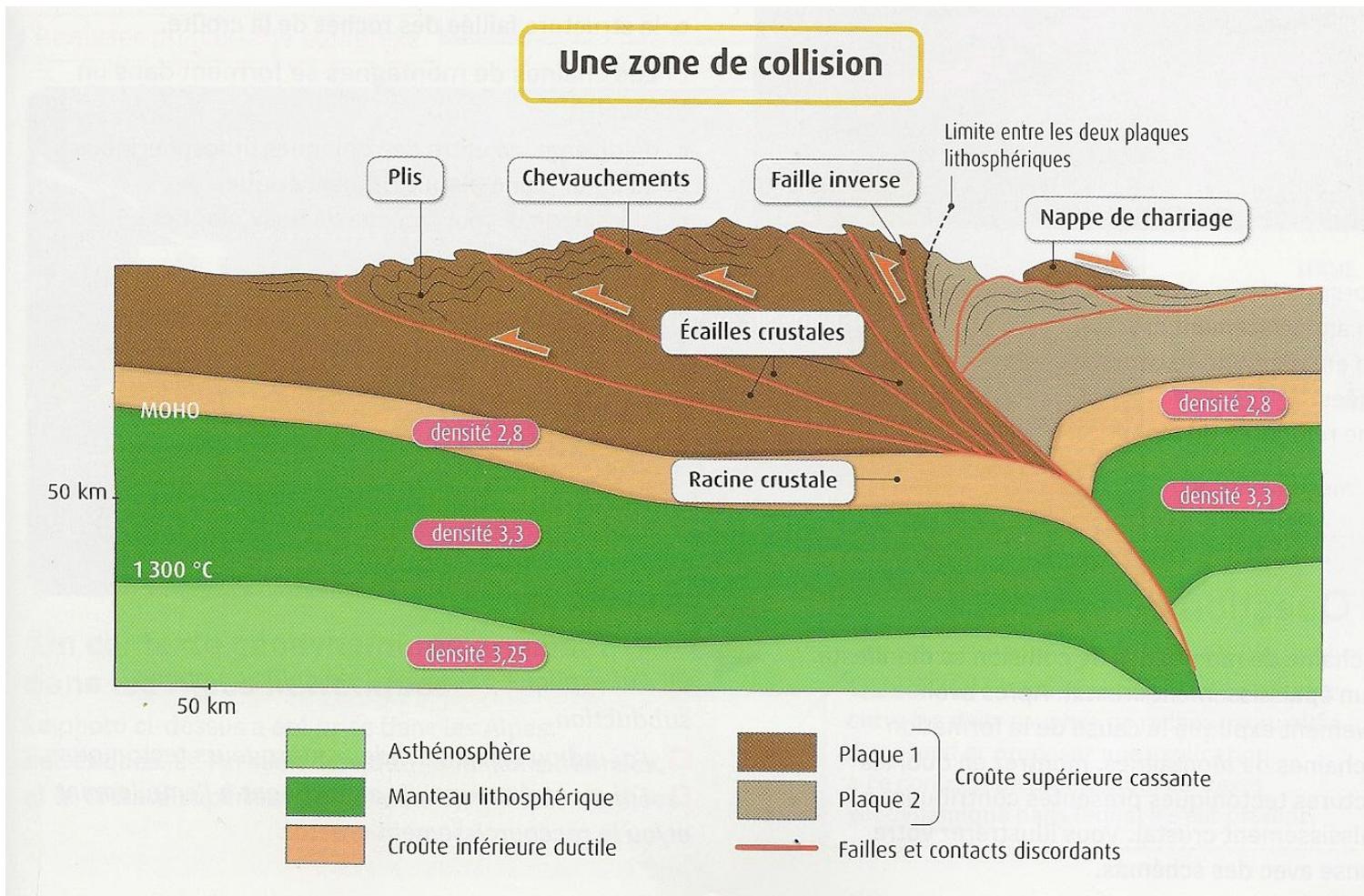
Les chevauchements conduisent un ensemble de terrains à en recouvrir un autre par le biais d'un contact anormal. Des terrains plus anciens surmontent des terrains plus récents.



Les nappes de charriage sont des déplacements d'un ensemble de roches parfois sur plusieurs kilomètres, comme de longs chevauchements.



# Schéma simplifié d'une chaîne de collision





L'histoire de la chaîne alpine





- 1°) Des témoins de l'ouverture et de l'expansion de l'océan alpin
- 2°) Les indices de la fermeture de l'océan alpin
- 3°) La collision continentale et la formation des Alpes

## Des basaltes en coussins sur les sommets alpins



# Les ophiolites du Chenaillet

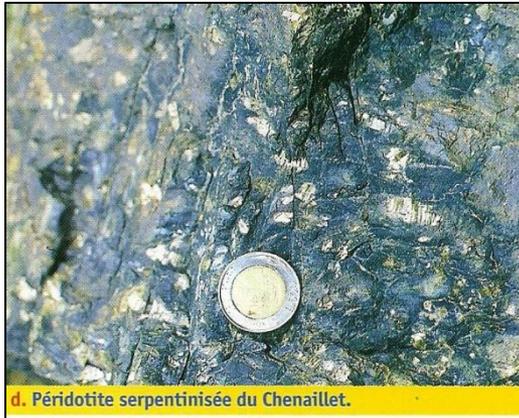
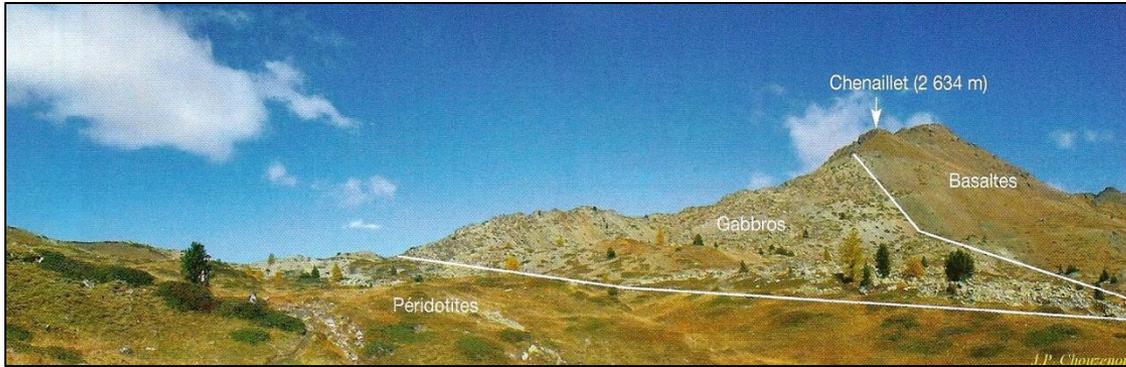


b. Pillow-lava (lave en coussins) de basalte du Chenaillet.



12 Basaltes en coussin actuels.

Cette photographie de basaltes en coussin est prise à bord du submersible Nautilus au fond de l'océan Atlantique, près de l'axe de la dorsale.

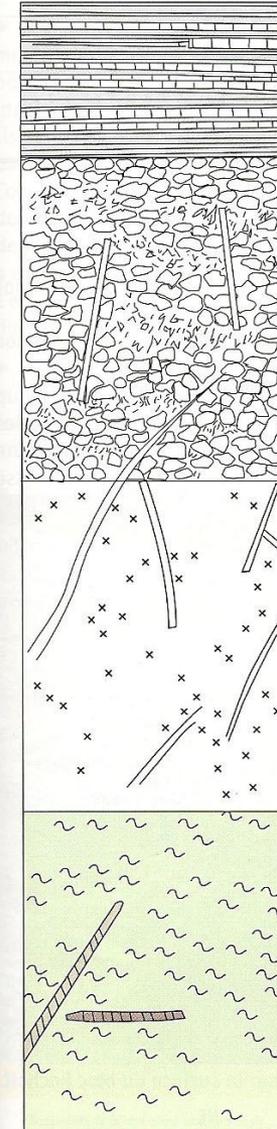


d. Péridotite serpentinisée du Chenaillet.



c. Gabbro du Chenaillet.

Les ophiolites sont des écailles de lithosphère océanique charriées sur les continents lors de la convergence.



**dépôts sédimentaires :**  
radiolarites  
calcaires marmoréens

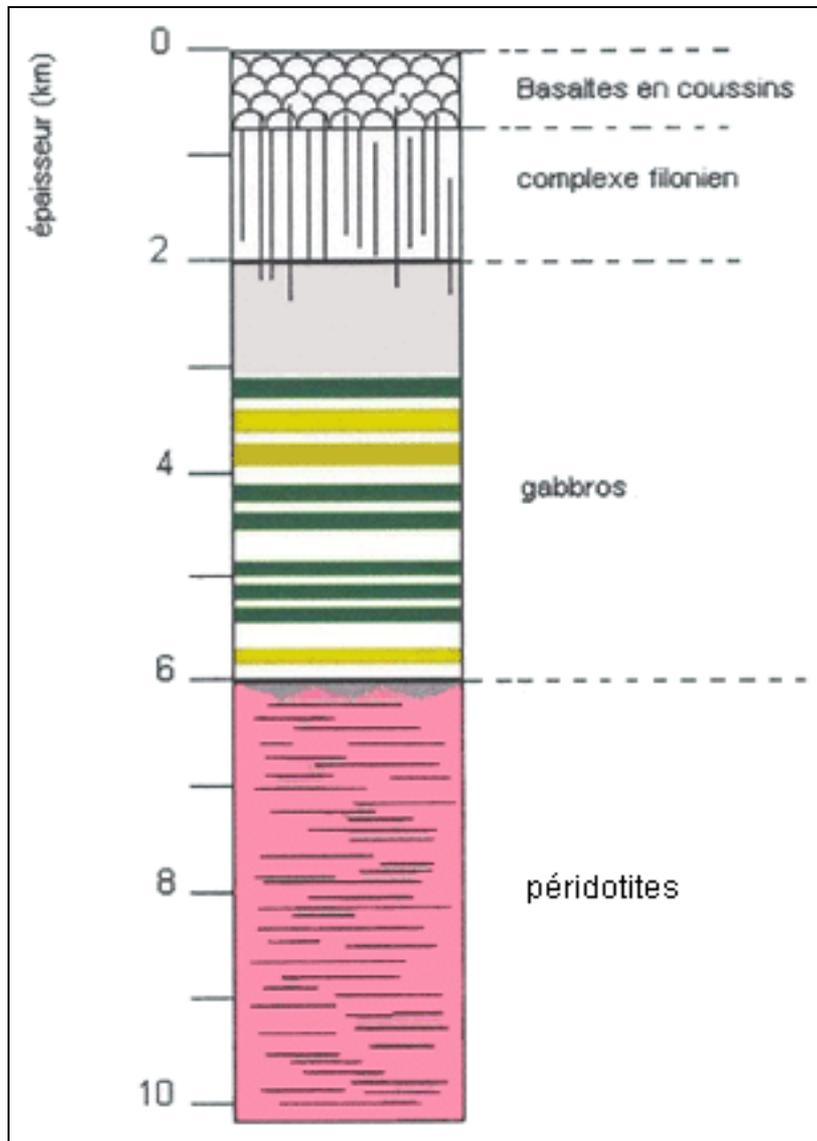
**basalte :**  
lave en coussins  
et  
brèches de coussins  
recoupées de filons  
intrusifs de lave

**ensemble gabbroïque :**  
recoupé de filons  
de lave

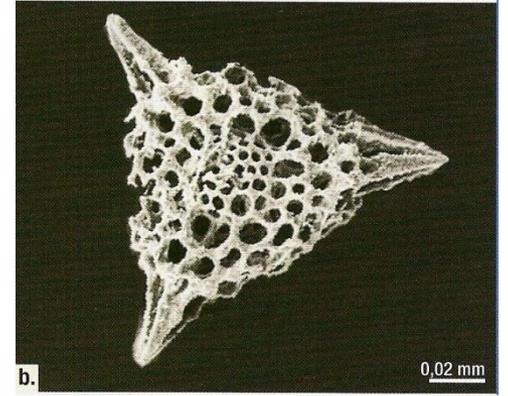
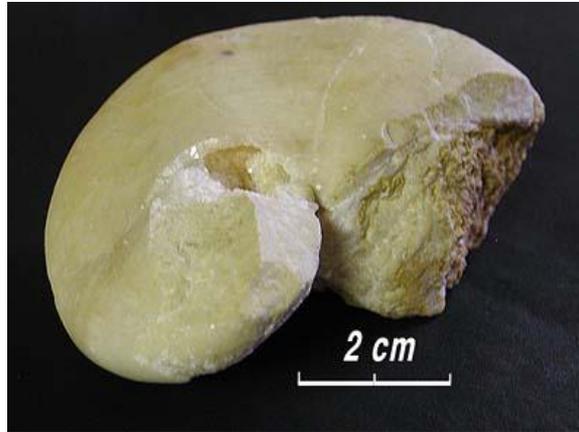
**péridotite :**  
avec  
horizons de gabbros  
de pyroxénites  
recoupés de filons de lave

a. Coupe synthétique hypothétique des ophiolites du Chenaillet.

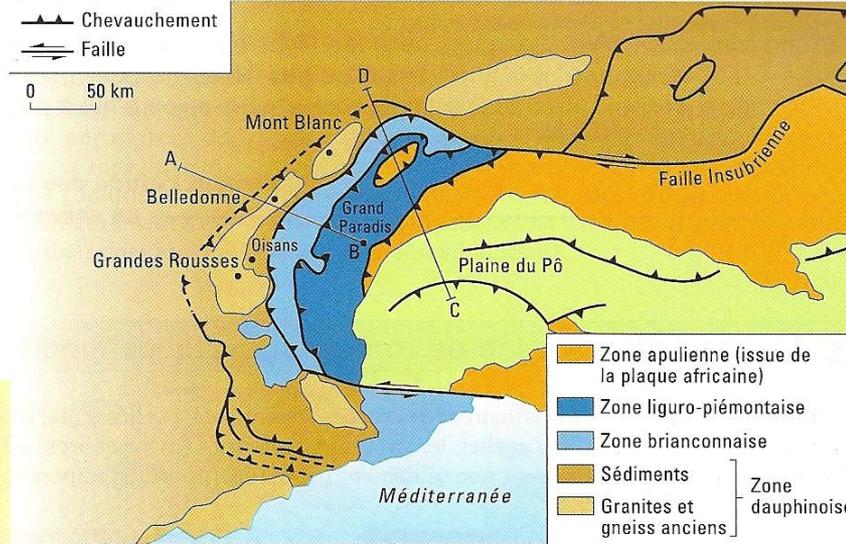
# Coupe dans la lithosphère océanique actuelle



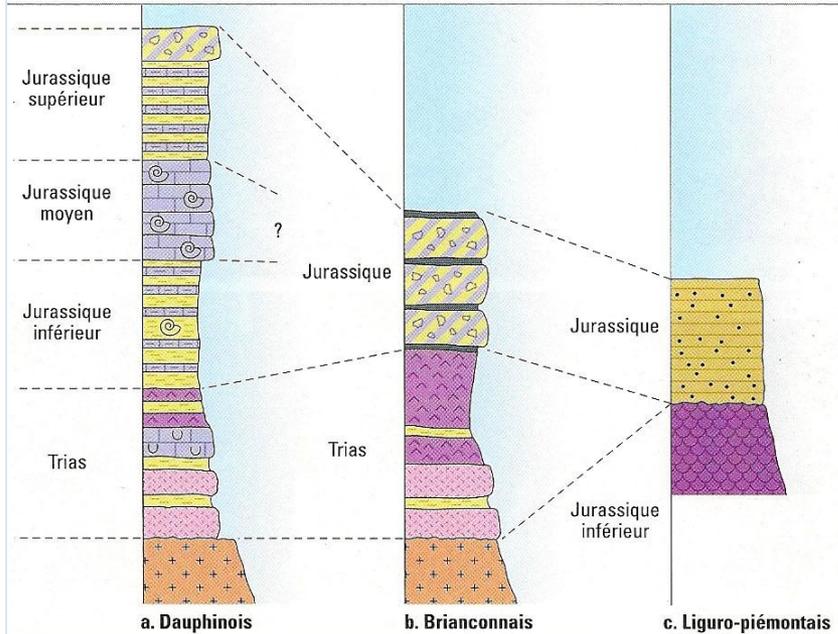
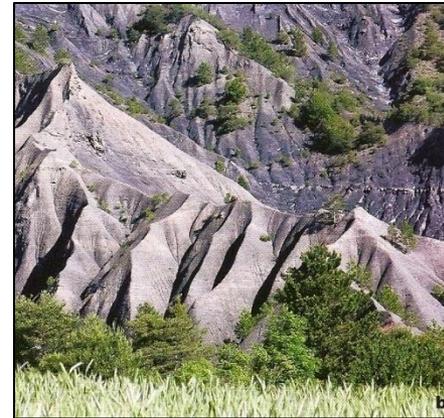
## Les fossiles marins



# Les sédiments de la mer alpine



**3 La carte des principales zones des Alpes.** Ces zones sont séparées par des chevauchements (de l'Est sur l'Ouest) et dans chacune d'entre elles, on n'observe pas les mêmes successions sédimentaires.



**4 Colonnes stratigraphiques décrivant la succession typique des roches sédimentaires dans les trois zones alpines, au Trias et au Jurassique :** a. zone dauphinoise ; b. zone briançonnaise ; c. zone liguro-piémontaise.

- Roches**
- Grès } Apports provenant d'un continent
  - Argiles } Apports provenant d'un continent
  - Gypse et dolomie } Évaporation dans des lagunes
  - Carbonates } Croûte océanique
  - Schistes lustrés } Croûte continentale
- Structures sédimentaires**
- "Hardground" } Surface durcie issue d'une surface sous-marine balayée par des courants
  - Turbidite } Courants de pied de talus continental
  - Chenaux } Environnements deltaïques
- Fossiles**
- Radiolaires } Océans profonds
  - Ammonites } Océans ouverts
  - Lamellibranches } Côtes

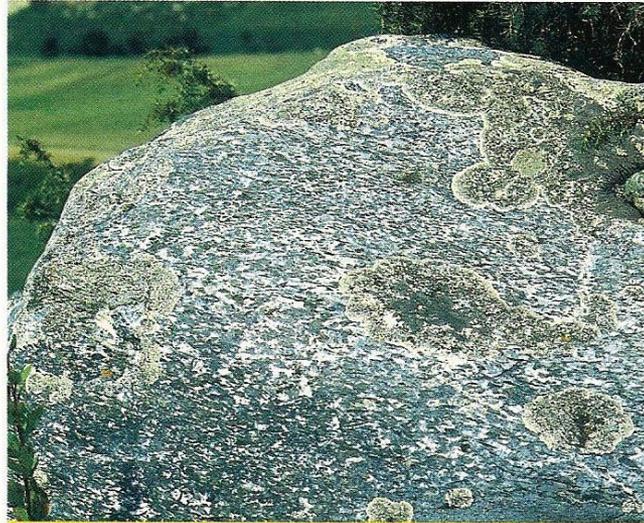
**5 Le faciès des roches correspondantes :** les caractéristiques pétrologiques et minéralogiques des roches décrites dans le doc. 4 ainsi que leur contenu fossilifère.



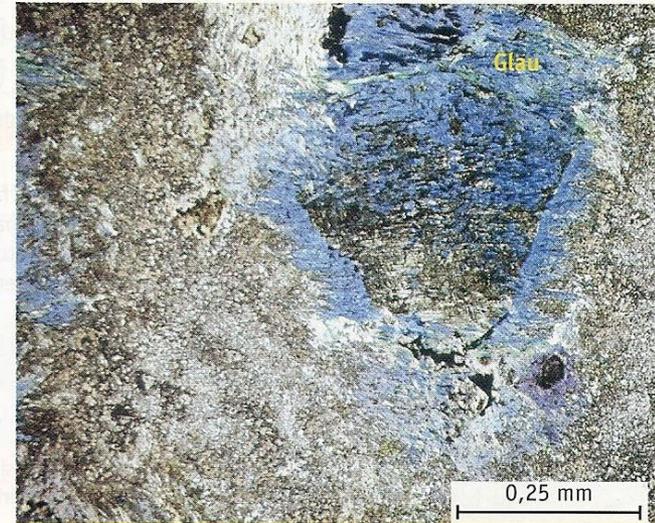
# Les témoins de la subduction d'une ancienne lithosphère océanique

► Actuellement dans les Alpes, affleurent des roches métamorphiques (métagabbros, metabasites, métasédiments) qui témoignent de la subduction de la lithosphère océanique antérieure à la collision.

► Dans les Alpes, certaines ophiolites montrent des **paragenèses**, associations minéralogiques, du domaine des **schistes bleus** (présence d'amphibole bleue : glaucophane), d'autres montrent des paragenèses du domaine des **éclogites** (grenat et pyroxène). Elles ont été enfouies à 50 km de profondeur, si elles sont dans le **faciès** métamorphique des éclogites (haute pression/basse température).



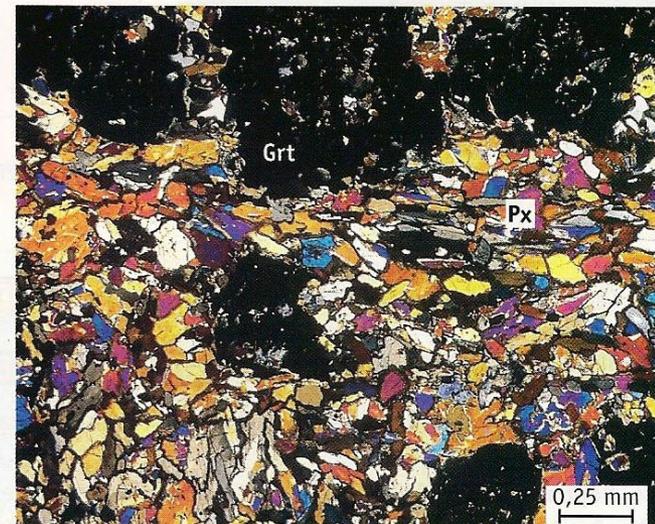
a. Affleurement de schiste bleu (métagabbro).



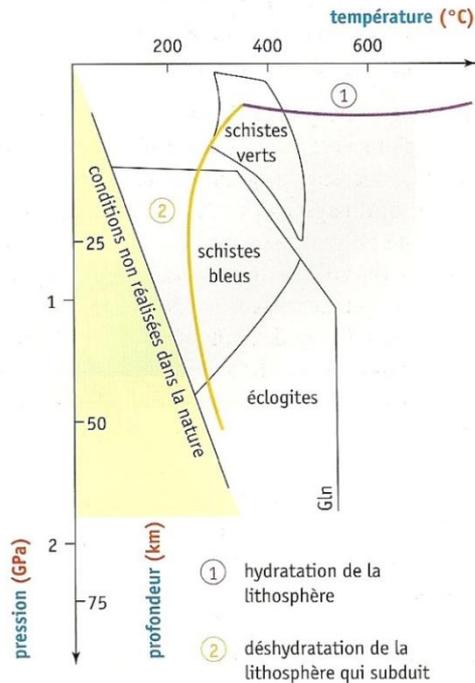
b. Lame mince de schiste bleu (Glau : glaucophane).



c. Affleurement d'éclogite.



d. Lame mince d'éclogite (Grt : grenat ; Px : pyroxène).

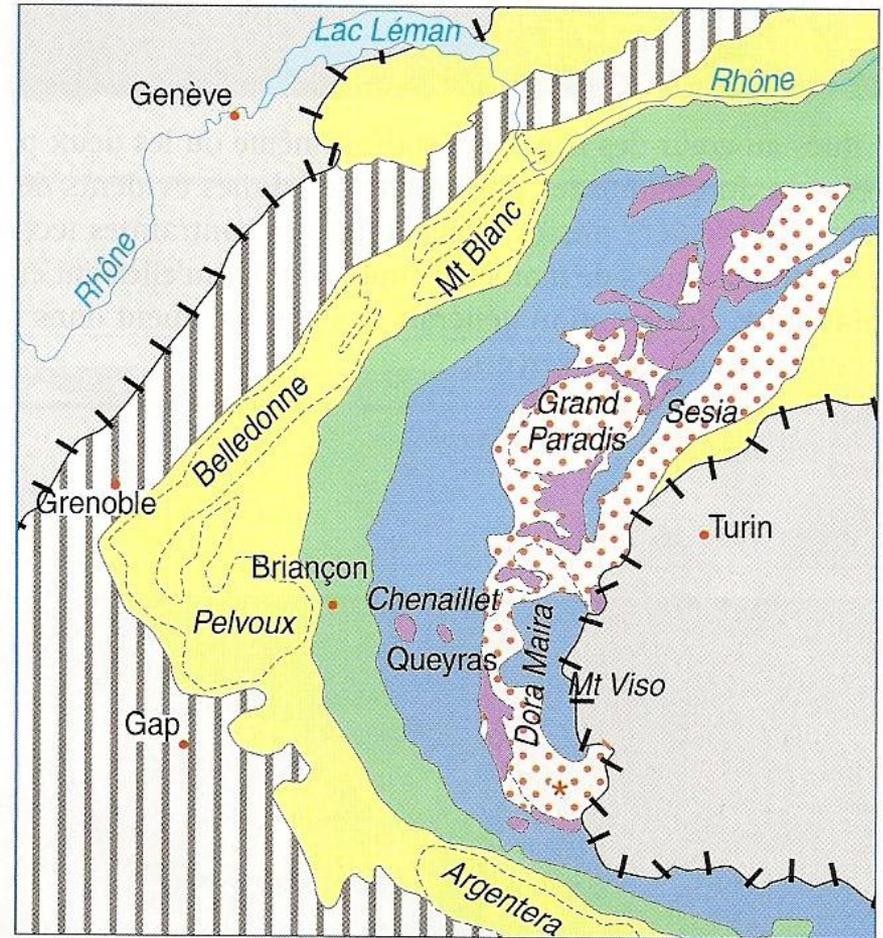


Couplage magmatisme-métamorphisme

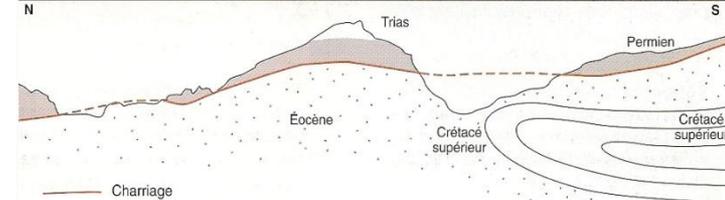
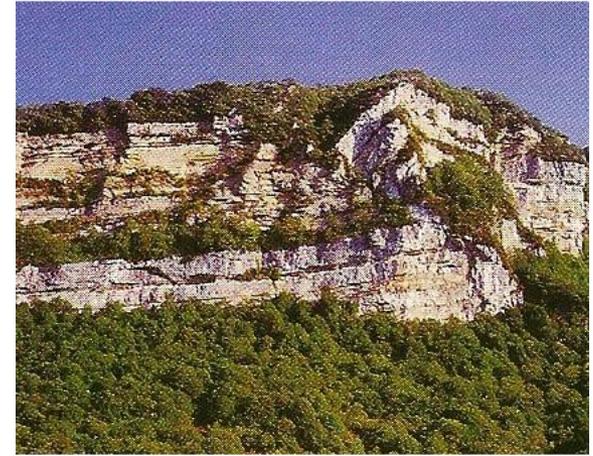
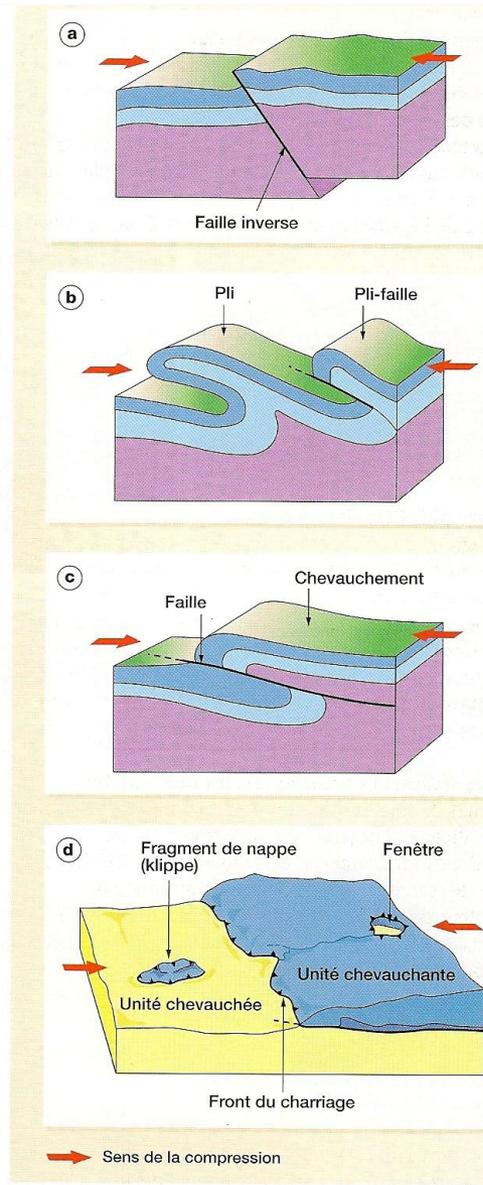
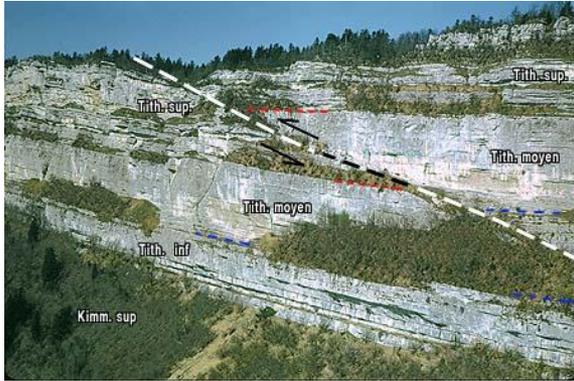
# Le métamorphisme alpin

Les roches sédimentaires et cristallines des Alpes franco-italiennes ont quasiment toutes subi un métamorphisme mais celui-ci a été d'intensité très variable selon la région considérée. L'établissement précis de la répartition de ces roches a ainsi permis de mettre en évidence une zonation très particulière du métamorphisme qui témoigne de l'histoire même de la chaîne. Elle est représentée ici sur une carte synthétique.

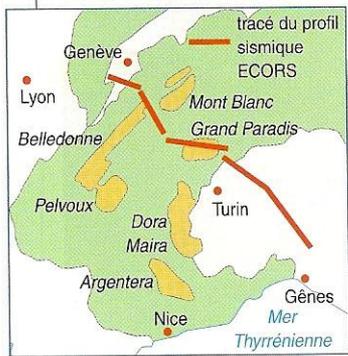
-  bassins sédimentaires péri-alpins
-  limites du domaine plissé de la chaîne
-  roches plissées de la couverture non métamorphique
-  ophiolites (métagabbros et métapéridotites)
-  métamorphisme de très faible degré
-  faciès des schistes verts
-  faciès des schistes bleus à glaucophane
-  faciès des éclogites
-  faciès d'ultra haute pression



# Des témoins de la convergence



**Doc. 1** Déformations tectoniques associées à un raccourcissement.  
 a. Faille inverse  
 b. Pli et pli-faille  
 c. Chevauchement  
 d. Chevauchement ou nappe de charriage.



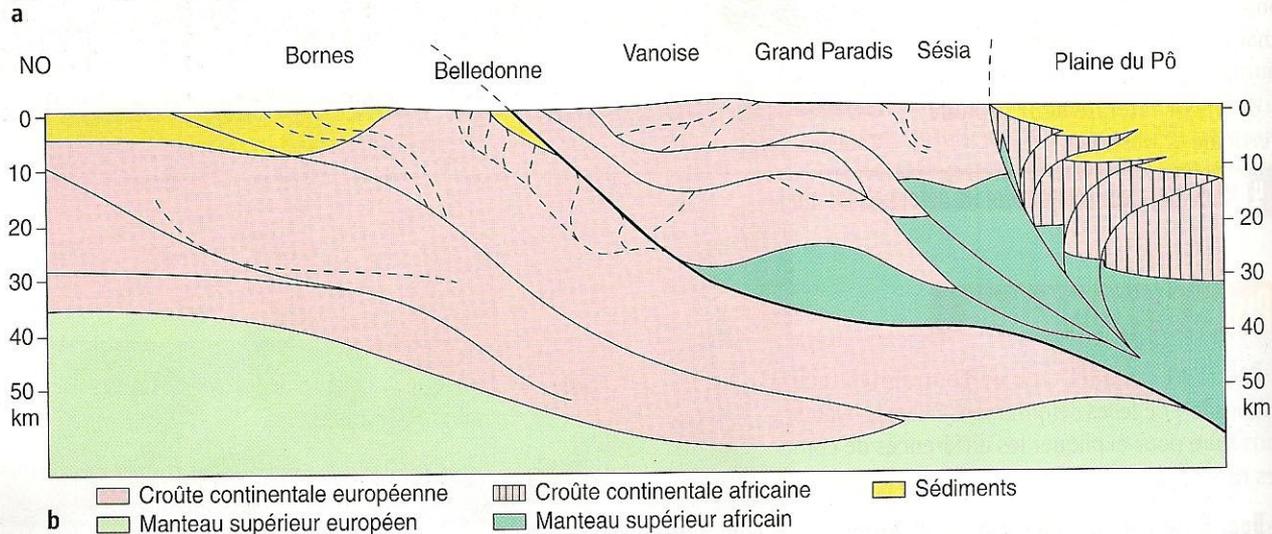
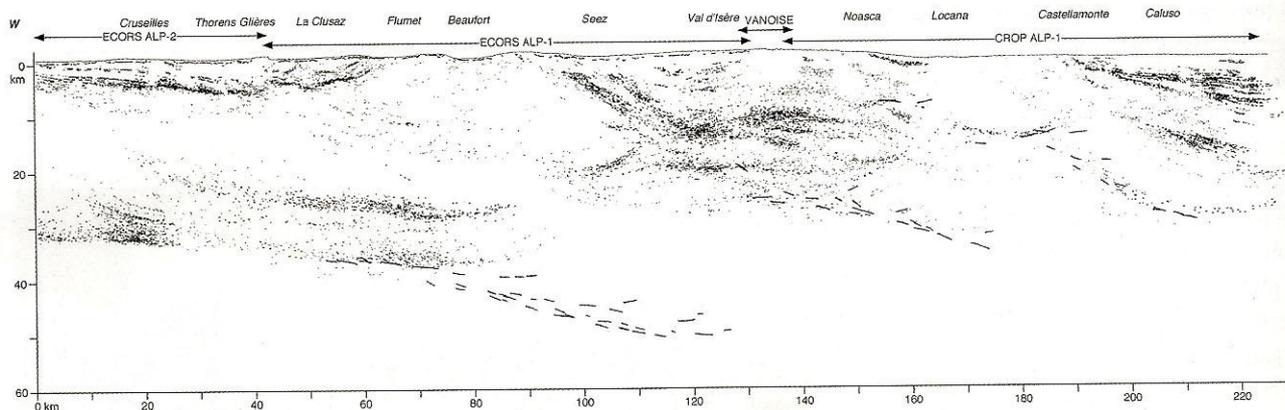
En provoquant des explosions ou des vibrations mécaniques en surface, les géophysiciens déclenchent la naissance d'ondes sismiques qui se propagent alors en profondeur. Si elles atteignent une interface séparant des roches aux propriétés physiques différentes, elles sont réfléchies et regagnent la surface. Ces zones, appelées réflecteurs, peuvent être par exemple des limites de strates sédimentaires ou des contacts anormaux entre des nappes de

charriage. Une étude systématique des échos sismiques permet aux spécialistes de localiser ces différents réflecteurs et d'avoir ainsi une idée de la structure profonde de la chaîne.

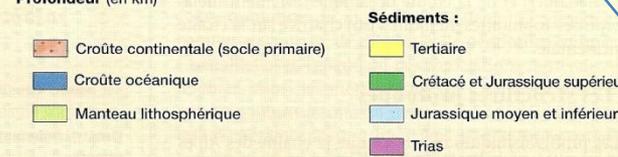
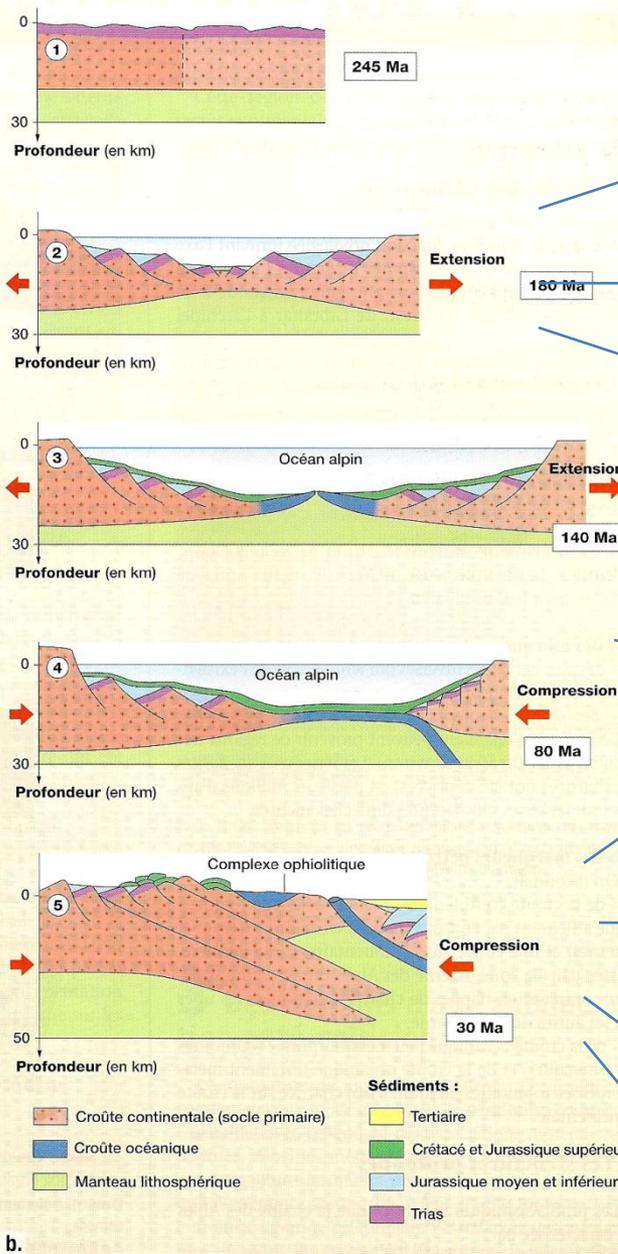
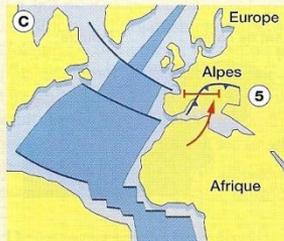
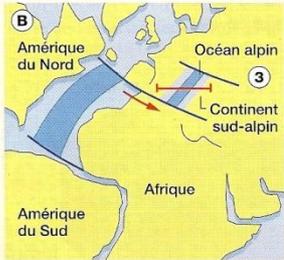
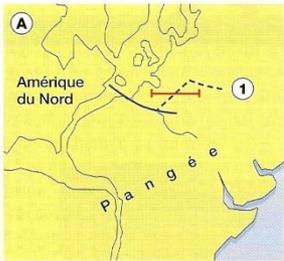
Un ensemble de profils sismiques réalisés en 1986-1987 et repérés sur la carte (programme « ECORS ») a permis d'obtenir une coupe nord-ouest/sud-est de la chaîne alpine (a). Le profil b est une interprétation synthétique de ces données.

## Les structures profondes:

## le profil sismique des Alpes et son interprétation



# Etapes et témoins de l'histoire des Alpes



Sédimentation marine

Fossiles marins

Paléomarge passive

Ophiolites

Métamorphisme de subduction

Métamorphisme rétrograde

Déformations tectonique de convergence

Epaissement crustal

Granite d'anatexie