

## TP4 – Etude de la formation d'une chaîne de montagne : Les Alpes

Les Alpes sont une chaîne de montagnes récentes qui est caractérisée un très fort épaissement de la croûte continentale (Moho à 65 km de profondeur). On cherche à comprendre quelle sont les étapes de la formation de cette chaîne de montagnes à partir des indices prélevés sur le terrain.

**Problème posé : Quels sont les processus qui ont abouti à la formation des Alpes ?**

### TP NOTÉ ET INDIVIDUEL

#### Activité 1 : Les roches de la zone externe

20 minutes

- 1- **Identifiez (en justifiant) les milieux de formation** (océanique ou continental) des différentes roches de la région du Taillefer. (doc1) /1
- 2- **Proposez (en justifiant) une chronologie relative des événements ayant permis la mise en place des roches du Taillefer.** /1.5
- 3- **A partir de vos observations justifiez que la région du Taillefer était une marge passive continentale à l'époque de formation des roches sédimentaires (Trias et Jurassique inférieur).** /1.5

#### Activité 2 : Les roches du Chenaillet

35 minutes

- 4- **Identifiez les minéraux et les roches** présentes dans les ophiolites du Chenaillet et **complétez le document 4.** → *Appelez le professeur pour vérification* /2
- 5- **A quelle roche appartient la lame A ?** Justifiez votre réponse. /1
- 6- **Réalisez un schéma d'une colonne de roche située au Chenaillet.** Vous ferez apparaître la succession verticale des roches sans tenir compte de leur épaisseur relative. /1
- 7- **Quelle est l'enveloppe terrestre représentée ?** En **déduire la nature du paysage** de la zone médiane des Alpes au Jurassique (date de formation des ophiolites) /0.5
- 8- **Confirmez cette observation à l'aide d'un argument fourni par la carte géologique des Alpes et d'un argument fourni par le document 5.** /0.5

#### Activité 3 : Profil sismique sous les Alpes

10 minutes

- 9- **Légendez le profil sismique sous les Alpes** (obtenu par sismique réflexion) en vous appuyant sur le schéma d'interprétation du document /2.5  
Vous placerez : la plaque plongeante, la plaque chevauchante, les contraintes principales, le Moho, l'asthénosphère et la racine crustale des Alpes
- 10- **Quel est le phénomène mis ainsi en évidence ?** /0.5

#### Activité 4 : Gradients métamorphiques sous les Alpes

20 minutes

- 11- **Identifiez les minéraux présents dans la roche de Villevieille** (village à l'ouest du Chenaillet) datée de l'éocène **et dans celle du Mont Viso** datée du Miocène /1  
→ *Appelez le professeur pour vérification*
- 12- **Placez ces roches dans le diagramme pression-température et déterminez leurs conditions de formation.** /2

#### **BILAN :**

20 minutes

**A l'aide des informations recueillies réalisez un bilan expliquant la formation des Alpes, sous forme de 3 schémas des Alpes, au Jurassique, à l'Eocène et au Miocène. Vous pourrez accompagner vos schémas de texte, si nécessaire.** /5

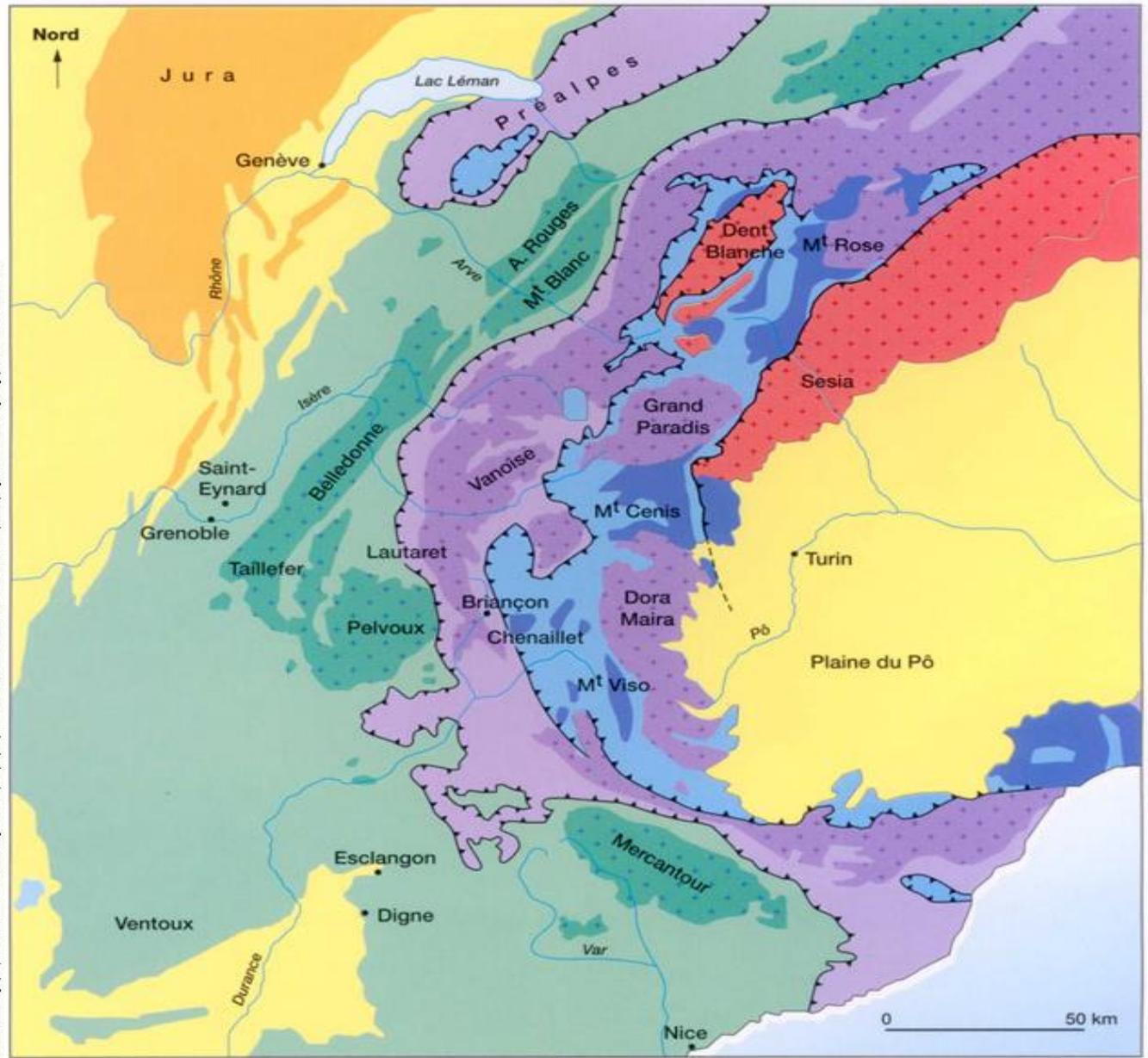
Documents de références : Echelle des temps géologiques et Carte géologique simplifiée des Alpes françaises.

Echelle des temps géologiques

Ere	Syst	Série	Etage		
CENOZOÏQUE (Tertiaire + Quaternaire)	NEOGENE	PLIOCENE	CHANGHSINGIEN WUCHIAPIGIEN CAPITANIEN WORDIEN ROADIEN KUNGURIEN ARTINSKIEN SAKMARIEN		
		MIOCENE	ASSELIEN		
		OLIGOCENE	GZHELIIEN KASIMOVIIEN MOSCOVIEEN BASHKIRIEN		
	PALEOGENE	Eocene	SERPUKHOVIEEN		
		PALEOCENE	THANETIEN SELANDIEN DANIEN		
			MAASTRICHTIEN		
		CRETACE	SUPERIEUR	CAMPANIEN	
				SANTONIEN CONIACIEN TURONIEN CENOMANIEN	
			INFERIEUR	ALBIEN	
				APTIEN BARREMIEN HAUTERIVIEN	
				VALANGINIEN BERRIASIEN TITHONIEN KIMMERIDGIEN	
			JURASSIQUE	MALM	OXFORDIEN
					CALLOVIEN BATHONIEN BAJOCIEN
	DOGGER			AALENIEN TOARCIEN	
				LIAS	PLIENSACHIEN SINEMURIEN
				HETTANGIEN RHETIEN	
	TRIAS	SUPERIEUR		NORIEN CARNIEN	
				MOYEN	LADINIEN ANISIEN
		INFERIEUR	OLENEKIEN INDUEN		

Ere	Syst	Série	Etage	
PALEOZOÏQUE (Primaire)	PERMIEN	LOPINGIEN	CHANGHSINGIEN WUCHIAPIGIEN CAPITANIEN WORDIEN ROADIEN KUNGURIEN ARTINSKIEN SAKMARIEN	
		GUADALUPIEN	ASSELIEN	
		CISURALIEN	GZHELIIEN KASIMOVIIEN MOSCOVIEEN BASHKIRIEN	
			SERPUKHOVIEEN	
		CARBONIFERE	PENNSYLVANIEN	THANETIEN SELANDIEN DANIEN
				MAASTRICHTIEN
	SUPERIEUR		CAMPANIEN	
			SANTONIEN CONIACIEN TURONIEN CENOMANIEN	
			ALBIEN	
	MOYEN		APTIEN BARREMIEN HAUTERIVIEN	
			VALANGINIEN BERRIASIEN TITHONIEN KIMMERIDGIEN	
			OXFORDIEN	
	SILURIEN		SUPERIEUR	NORIEN CARNIEN
				MOYEN
		INFERIEUR	OLENEKIEN INDUEN	
			PROTEROZOÏQUE	ARCHEEN

BRGM Mars 2003 - Norme des unités d'après la charte stratigraphique internationale IUGS, 2000. Âges numériques (Ma) d'après G.S. Odin, IUGS, 2000. Couleurs des unités d'après le programme de la carte géologique de la France à 1:50 000.



**Zone externe :**

- Couverture sédimentaire
- Socle

**Zone médiane :**

- Couverture sédimentaire
- Socle
- Sédiments océaniques
- Ophiolites

**Zone interne :**

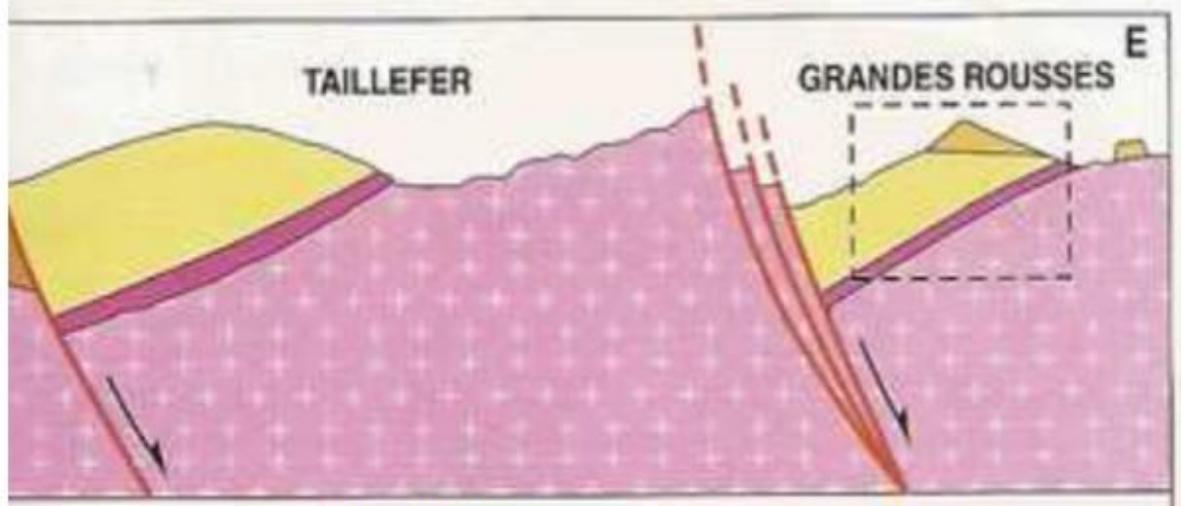
- Couverture sédimentaire
- Socle
- Couverture sédimentaire récente (Tertiaire)

**Frontière de chevauchement :**

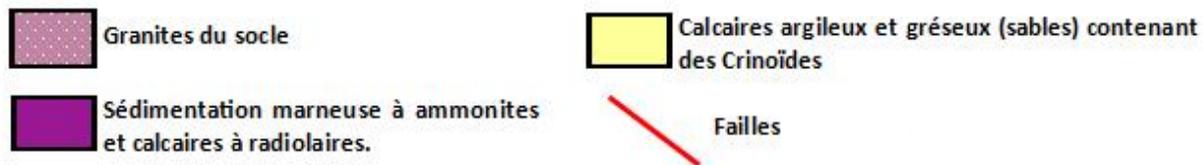
- Partie chevauchée
- Partie chevauchante

### Document 1 : Les massifs du Taillefer et des Grandes Rousses

Les massifs du Taillefer et des Grandes Rousses correspondent à des roches anciennes (granites) auxquelles sont associées des formations sédimentaires.



Coupe des Massifs du Taillefer et des Grandes Rousses, à l'est de Grenoble.



- Les ammonites sont des mollusques vivant en pleine mer
- Les radiolaires sont des animaux marins, unicellulaires, planctoniques
- Les crinoïdes sont des échinodermes fixés au fond de l'eau qui peuvent vivre en milieu marin plus ou moins profond
- Les marnes, les argiles et les calcaires se forment en milieu marin calme.
- Les sables et les graviers se forment en milieu marin peu profond et/ou en rivière

### Document 2 : Les principes de la chronologie relative

La chronologie relative permet de dater des événements géologiques (dépôts de roches, déformations ....) les uns par rapport aux autres.

Elle se base sur 3 principes :

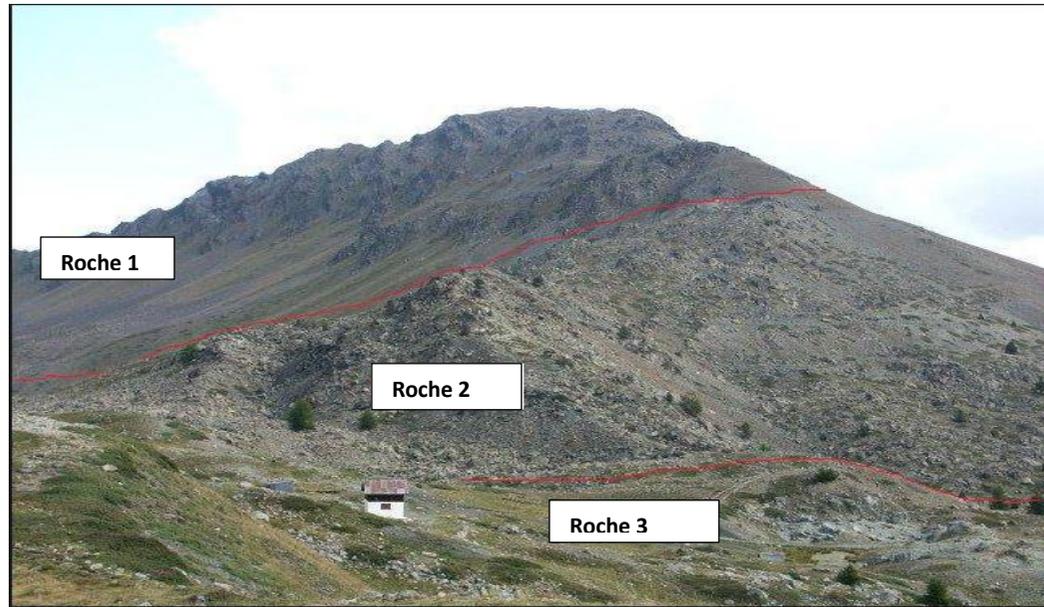
- **Principe d'actualisme** : Les conditions de vie d'un être vivant fossile étaient les mêmes que celles d'êtres vivants proches actuels.
- **Principe de superposition** : Toute structure plus jeune est située au-dessus de celles plus vieilles.
- **Principe de recoupement** : Si une structure en recoupe une autre, alors elle lui est postérieure.

### Document 3 : Définition d'une marge passive continentale.

Une marge passive continentale est une région géologique située sur une lithosphère continentale et en bordure d'une lithosphère océanique. Elle est caractérisée par une tectonique en divergence.

#### Document 4 : Les ophiolites du Chenaillet.

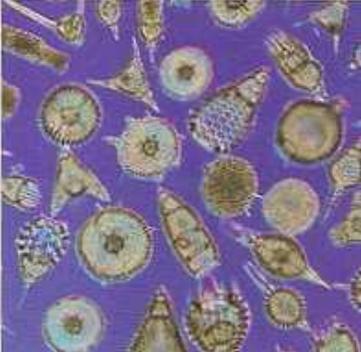
Le mont Chenaillet est une montagne située dans la zone médiane des Alpes françaises. On y observe un complexe de roches particulier appelé ophiolites, et formé d'une superposition de 3 roches que l'on se propose d'identifier. Ces roches sont datées d'environ 150 Ma.



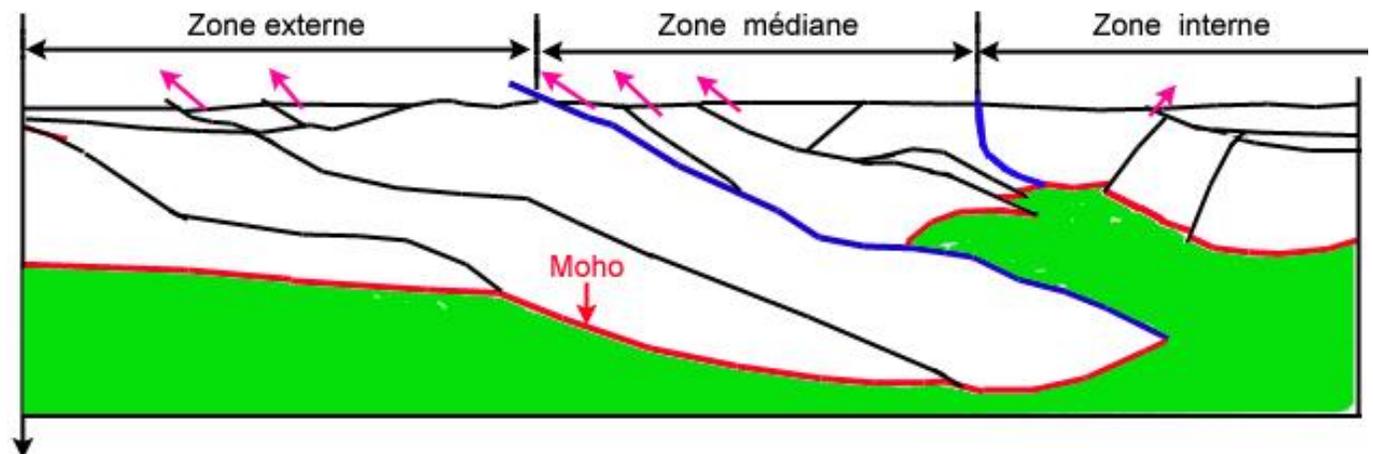
#### Document 5 : Les sédiments recouvrant les ophiolites.

Au contact des Ophiolites, on observe une roche sédimentaire appelée radiolarite. La radiolarite est constituée d'animaux marins, unicellulaires, planctoniques, à coquilles en silice qui se déposent à grande profondeur à partir de 4000 mètres.

Radiolaires trouvées dans les radiolarites



#### Document 6 : Schéma interprétatif d'un profil sismique sous les Alpes actuelles.



**Roche 1 :** .....

Echantillon macroscopique sur votre table.

- Texture de la roche : .....
- Minéraux identifiables à l'œil nu : .....

Lame mince observée en .....



Lame mince observée en .....



Echantillon macroscopique sur votre table.

- Texture de la roche : .....
- Minéraux identifiables à l'œil nu : .....

Lame mince observée en .....



Lame mince observée en .....



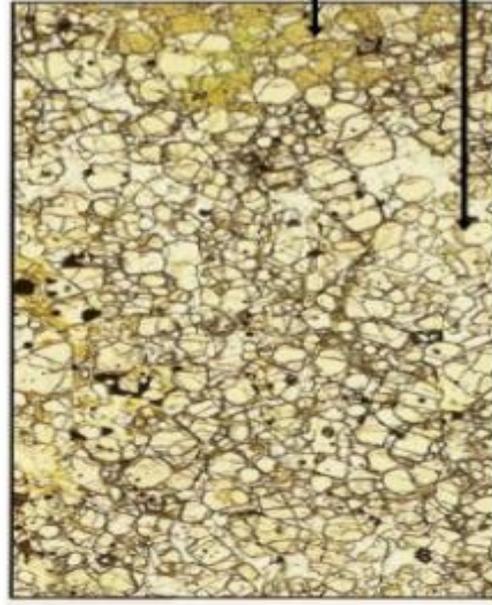
Roche 3 :

Echantillon macroscopique sur votre table.

—> Texture de la roche :

—> Minéraux identifiables à l'œil nu :

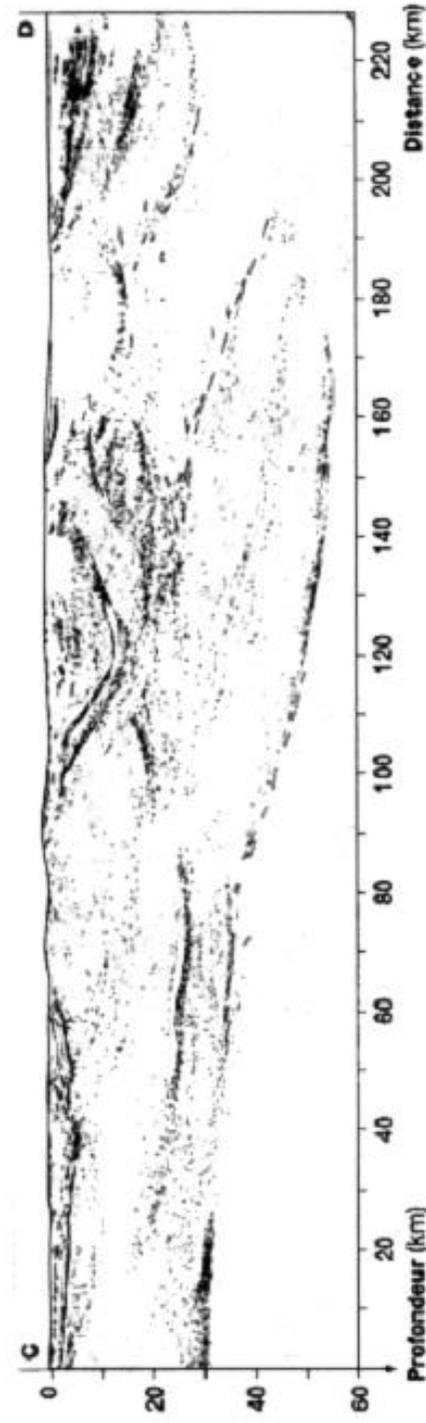
Lame mince observée en



Lame mince observée en

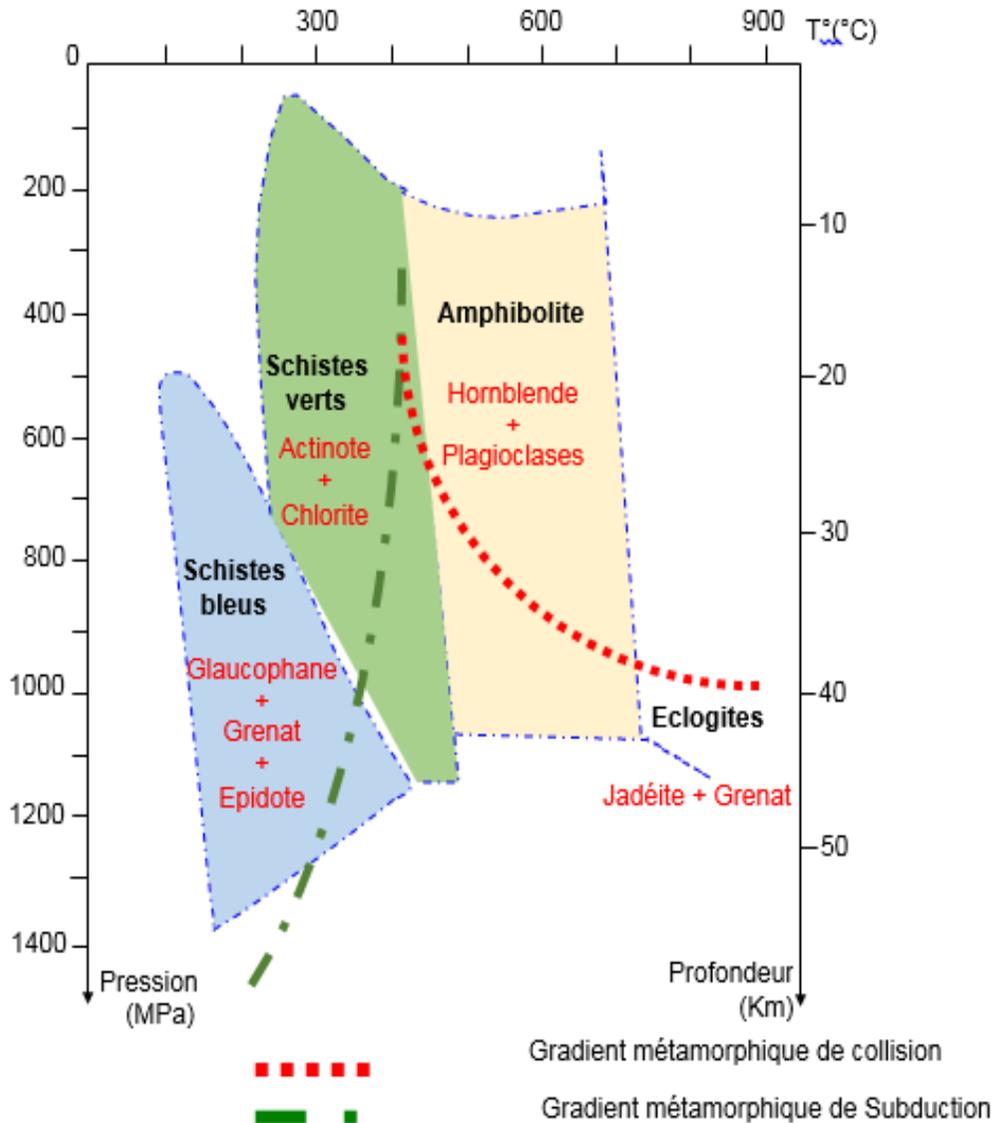


Profil sismique sous les Alpes.



**Diagramme Pression-Température, Facies métamorphiques et conditions de formation des roches.**

Les associations minérales dans une roche métamorphique permettent de classer les roches métamorphiques selon leur facies. Ces facies représentent en réalité les conditions de pression et de température qui ont été nécessaires pour réaliser les réactions de transformations métamorphiques. On peut ainsi replacer les roches dans leur contexte de formation.



**Roche du Viso :**

Minéraux observables : .....

Facies : .....

Conditions de pression (Haute, moyenne ou basse) : .....

Conditions de température (Haute, Moyenne, Basse) : .....

Contexte de formation : .....

**Roche de Villevieille :**

Minéraux observables : .....

Facies : .....

Conditions de pression (Haute, moyenne ou basse) : .....

Conditions de température (Haute, Moyenne, Basse) : .....

Contexte de formation : .....