

Pour retracer l'évolution d'une chaîne de montagnes, le géologue dispose de nombreuses techniques parmi lesquelles figurent :

- l'observation des affleurements qui montrent des indices structuraux.
- la détermination des conditions de formation des roches qui la constituent.

Jeune étudiant de géologie vous devez faire un compte rendu qui montre que la formation d'une chaîne de montagne correspond à l'une des trois hypothèses suivantes:
Hypothèse 1 : à un épaississement lié à un raccourcissement ...
Hypothèse 2 : à un épaississement lié à un empilement
Hypothèse 3 : à un épaississement lié à un empilement et un raccourcissement.
.....dont on trouve des indices à l'affleurement et dans la nature des roches qui la compose.

Doc 1 à 4 : Des indices tectoniques et structuraux à l'affleurement.

*indices tectoniques ou structuraux : informations issues de l'étude de l'ensemble des déformations (pli, faille, nappe de charriage) ayant affecté des terrains postérieurement à leur formation.

À partir des indices tirés de l'exploitation des docs 1 à 4 choisir l'une des hypothèses proposées.

Les indices pourront être données sous forme d'un schéma interprétatif, de mesures (éventuellement à l'aide de mesurim) , d'un texte correctement argumenté.

Doc 5 à 7 : Indices pétrographiques et modalités de leur exploitation. + échantillons et lames sur la paillasse.

*indices pétrographiques : informations issues de la structure et/ou de la minéralogie d'une roche.

Lorsqu'une roche se retrouve à une profondeur supérieure à celle de sa formation elle va subir une augmentation de température et/ ou de pression.

Les phénomènes métamorphiques correspondent à une succession de réactions chimiques en réponse à un changement des conditions de température et/ou de pression. Ces réactions qui s'opèrent entre les minéraux à l'état solide, entraînent des modifications de la structure et de la composition minéralogique de la roche.

À partir des indices tirés de l'étude des roches (à l'affleurement , à l'œil nu, au microscope et de leur composition minéralogique) montrer que les roches ont été soumises à des conditions différentes de leur formation qui s'expliquent par les contraintes subies lors de formation de la chaîne de montagne.

Doc 1 : Face est Puntas de las Olas. (Pyrénées)



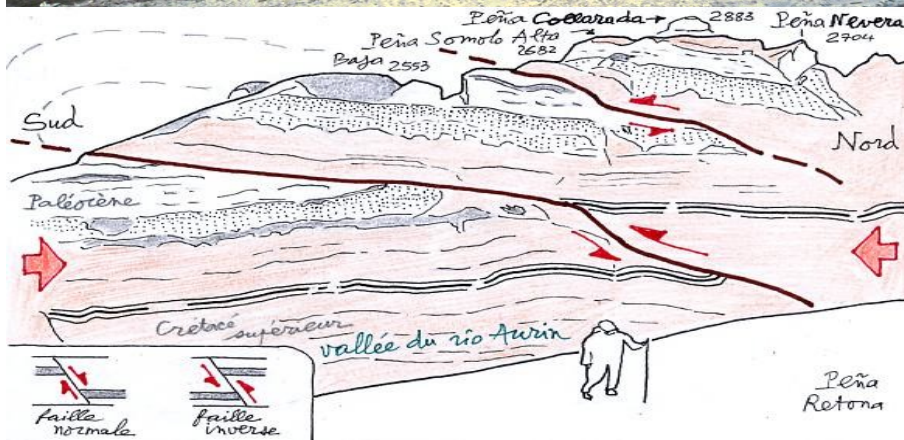
Doc 2 : Pli faille de Saint Rambert en Bugey (Ain)

Avant la déformation les deux points A et B étaient proche l'un de l'autre, et alignés horizontalement. La faille est dite inverse.

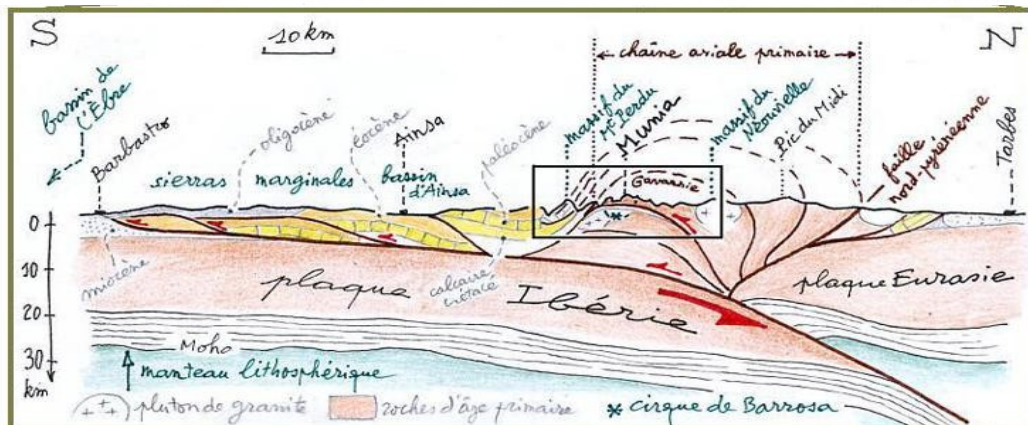
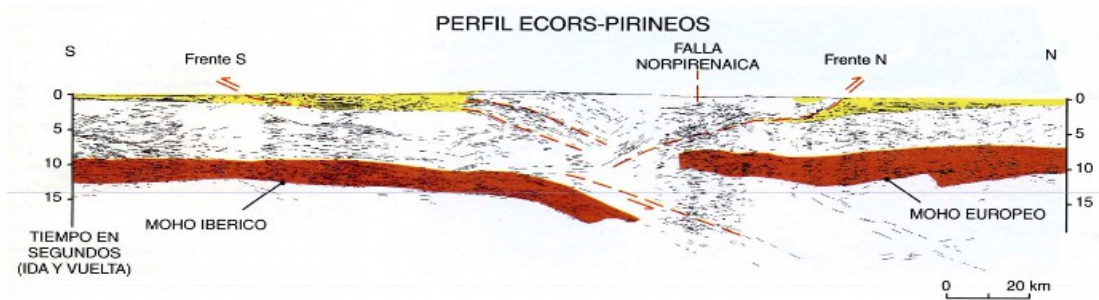
Ce doc est sous forme numérique (possibilité d'utiliser mesurim)



Doc 3 : Sierra Telera (Pyrénées Espagnoles)



Doc 4 : Profil ECOR des Pyrénées (obtenu par sismique réflexion)
et schéma d'interprétation.



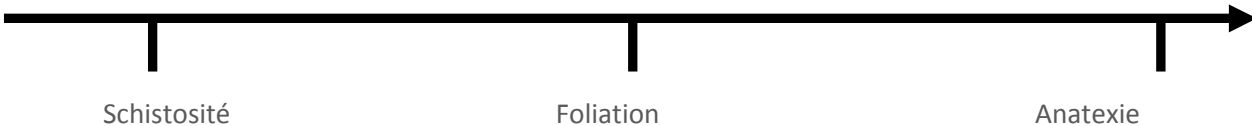
Doc 5 : Modifications structurales observables sur les roches :

Schistosité : feuilletage plus ou moins serré présenté par certaines roches, acquis sous l'influence de contraintes tectoniques, selon lequel elles peuvent se déliter en lames plus ou moins épaisses et régulières. Elle s'observe à l'échelle de l'affleurement et de l'échantillon à l'œil nu.

Foliation : ensemble de lits plus ou moins parallèles de minéraux observable à l'échelle de la roche (aspect rubané) et de la lame.

Anatexie : sous l'influence de la pression et de la température une partie de la roche entre en fusion puis recrystallise sous la forme de granite. Elle s'observe à l'échelle de la lame et de la roche.

Augmentation de l'intensité du métamorphisme (enfouissement de la roche)



Schistosité dans les schistes à chlorite et séricite
Massif des Trois Seigneurs
(village du Port)

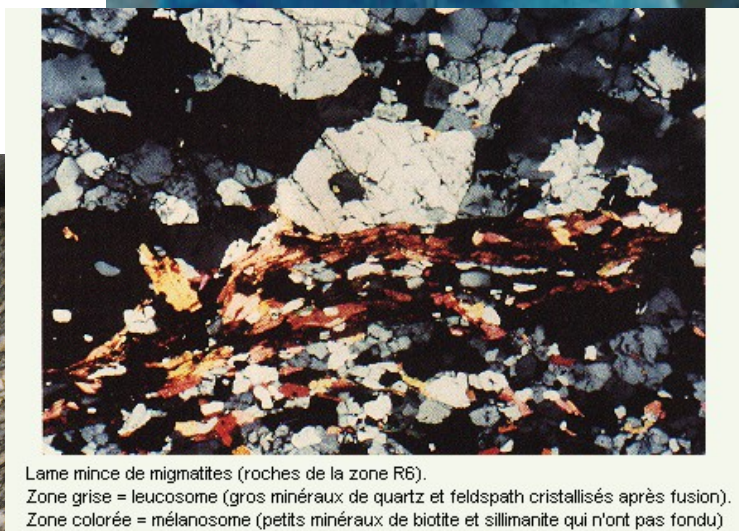


foliation



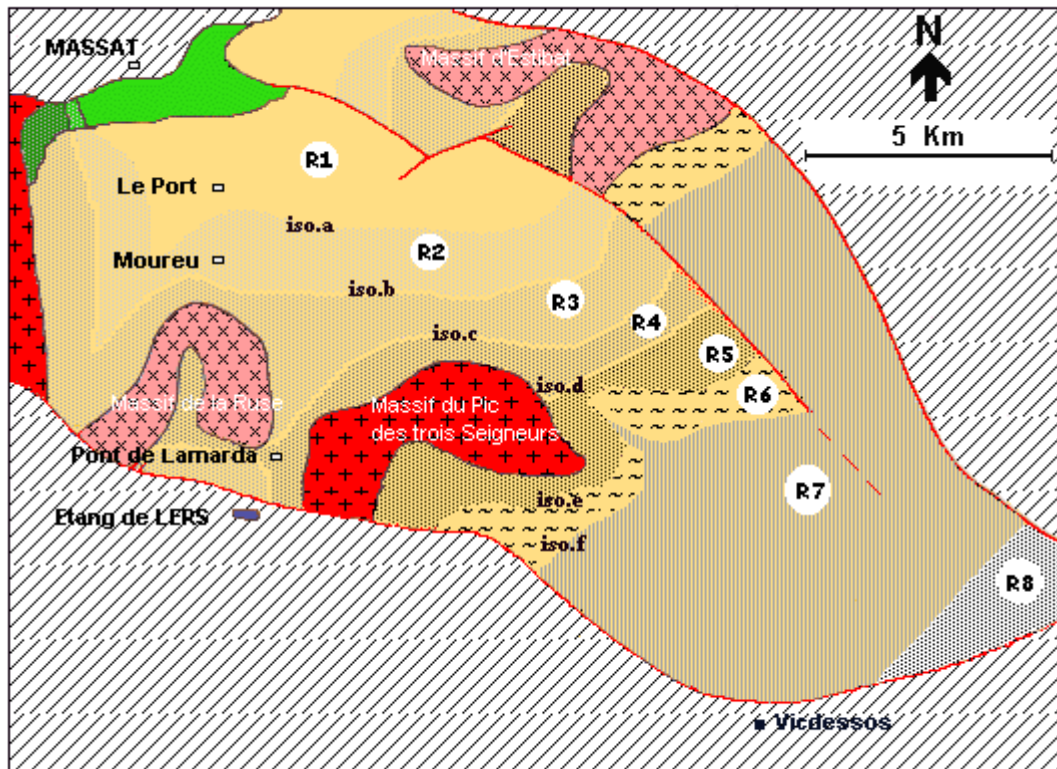
Affleurement de migmatite

Photographie : Pierre Thomas



Lame mince de migmatites (roches de la zone R6).
Zone grise = leucosome (gros minéraux de quartz et feldspath cristallisés après fusion).
Zone colorée = mélanosome (petits minéraux de biotite et sillimanite qui n'ont pas fondu)

Doc 6 : Carte géologique simplifiée du Pic des Trois Seigneurs (Pyrénées ariégeoises) + légende.



	formations mésozoïques		micaschistes à andalousite		migmatites
	formations du Silurien		micaschistes à andalousite et sillimanite		gneiss de Lapège
	schistes à chlorite		micaschistes à sillimanite		granite leucocrate des massifs de la Ruse et d'Estibat
	micaschistes à biotite		gneiss à feldspath potassique		granodiorite du massif du Pic des Trois Seigneurs

R1 à R8: formations cambro-ordoviciennes métamorphiques et anatectiques

isograde a: apparition de la biotite isograde d: disparition de l'andalousite

isograde b: apparition de l'andalousite isograde e: apparition du feldspath K

disparition de la chlorite disparition de la muscovite

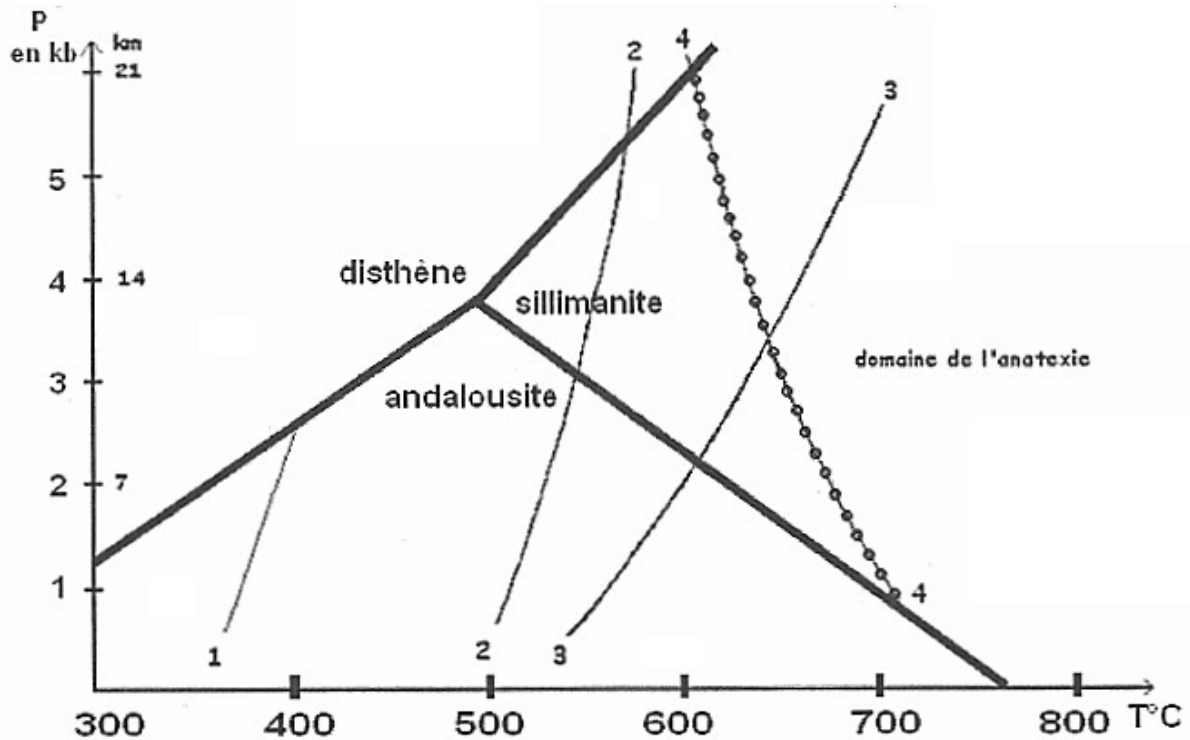
isograde c: apparition de la sillimanite isograde f: apparition d'une fusion partielle

failles

Doc 7 : Diagramme Pression (P) et Température (T) des domaines de stabilité de minéraux repères (silicates d'alumine: disthène, andalousite et sillimanite) et différentes réactions métamorphiques en fonction des conditions P-T

En soumettant des minéraux à des variations de pression et de température dans un autoclave, il a été possible de déterminer les conditions de température et de pression permettant la stabilité de différentes associations minérales.

En effet, on constate que la nature des minéraux change selon ces paramètres physiques alors que la composition chimique de *chaque* association minérale étudiée reste constante et que ces transformations se réalisent à l'état solide.



courbe 1 : réaction chlorite + muscovite 1 (à gauche) = biotite + muscovite + quartz + eau (à droite)

courbe 2 : réaction muscovite + chlorite + quartz (à gauche) = biotite + cordiérite + andalousite ou sillimanite ou disthène + eau (à droite)

courbe 3 : réaction muscovite + quartz (à gauche) = Feldspath potassique + andalousite ou sillimanite + eau (à droite)

courbe 4 : courbe de fusion d'un granite hydraté (courbe du solidus séparant un domaine où seul le solide est présent (à gauche) et un domaine où liquide et solide peuvent coexister et un domaine (à droite)).