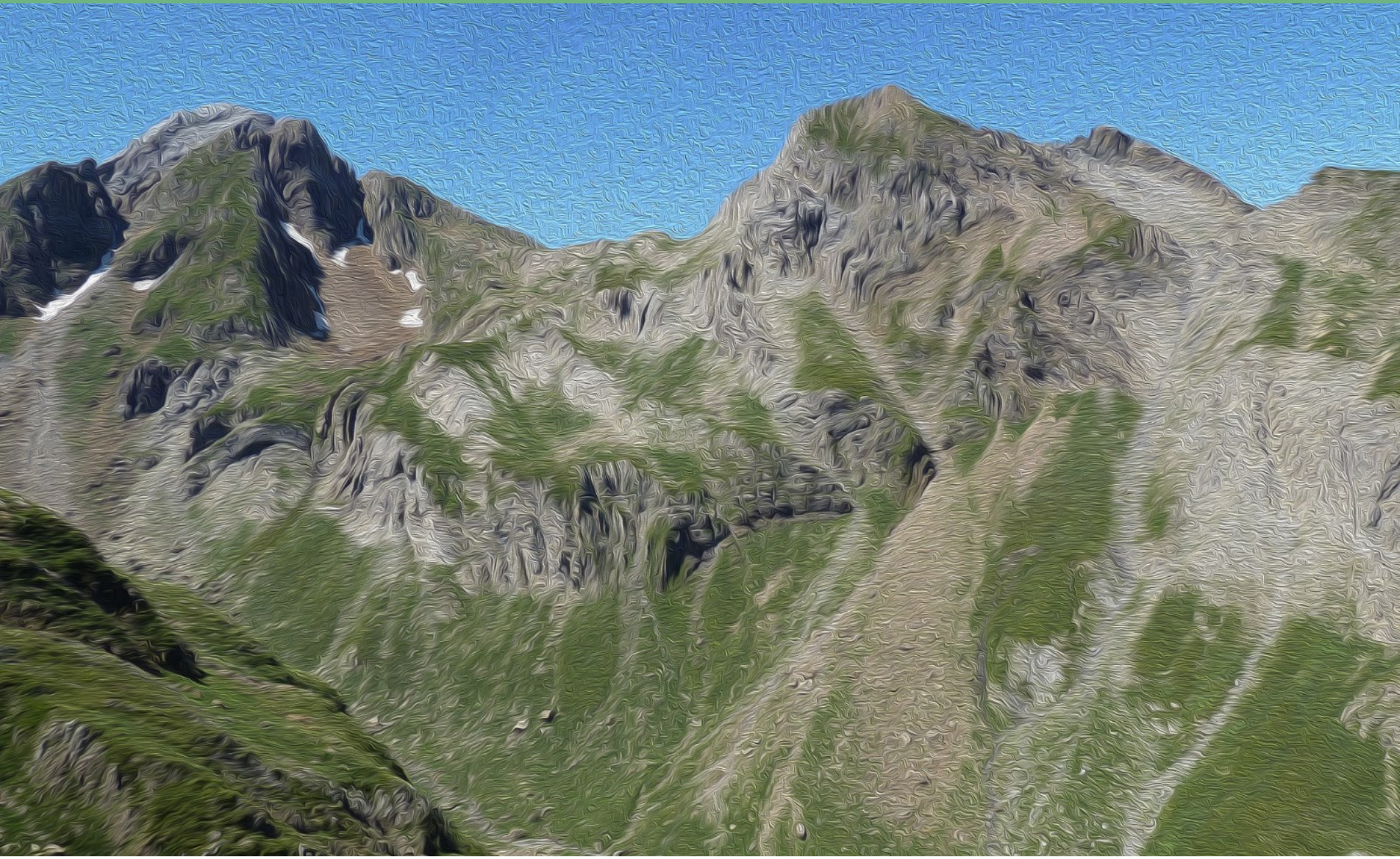
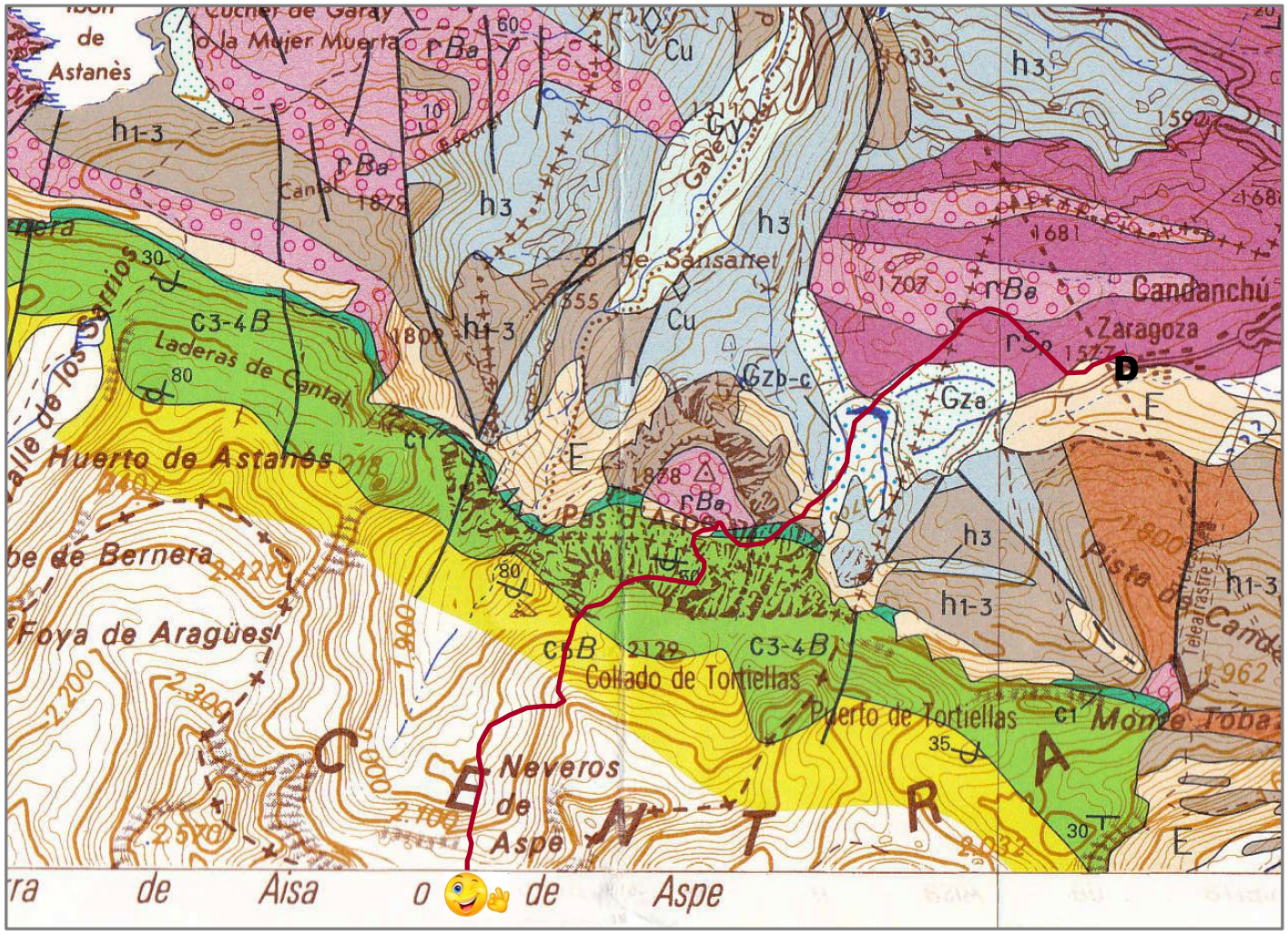
Sortie 07 - Les plis du Vallon d'Aspe 28 août 2016

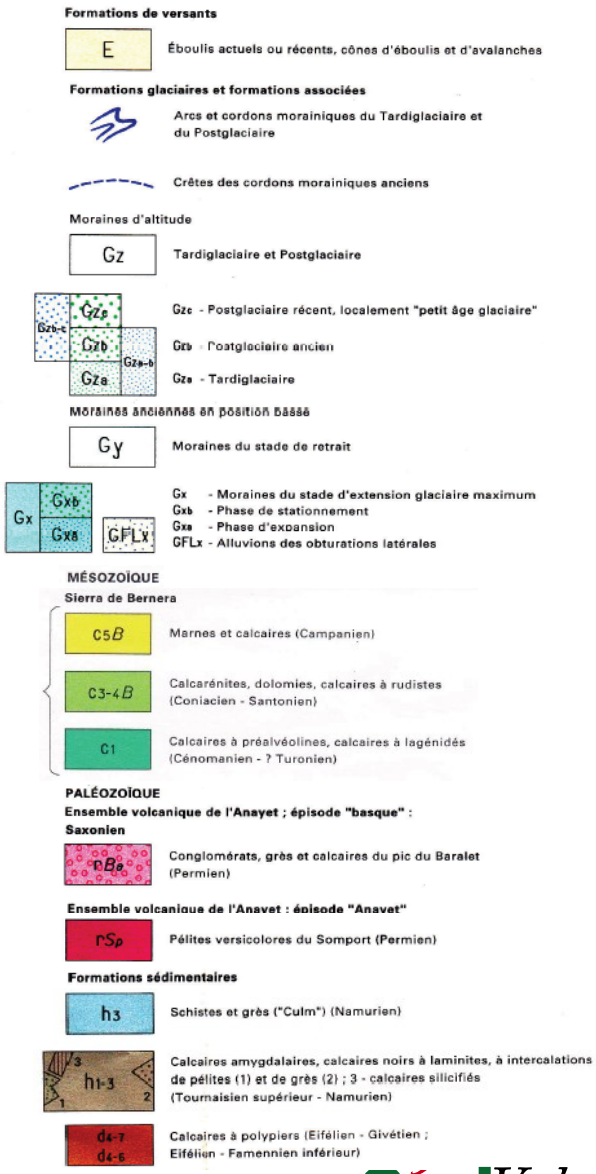


Sortie 07 - Itinéraire et points d'observations (P.O.)

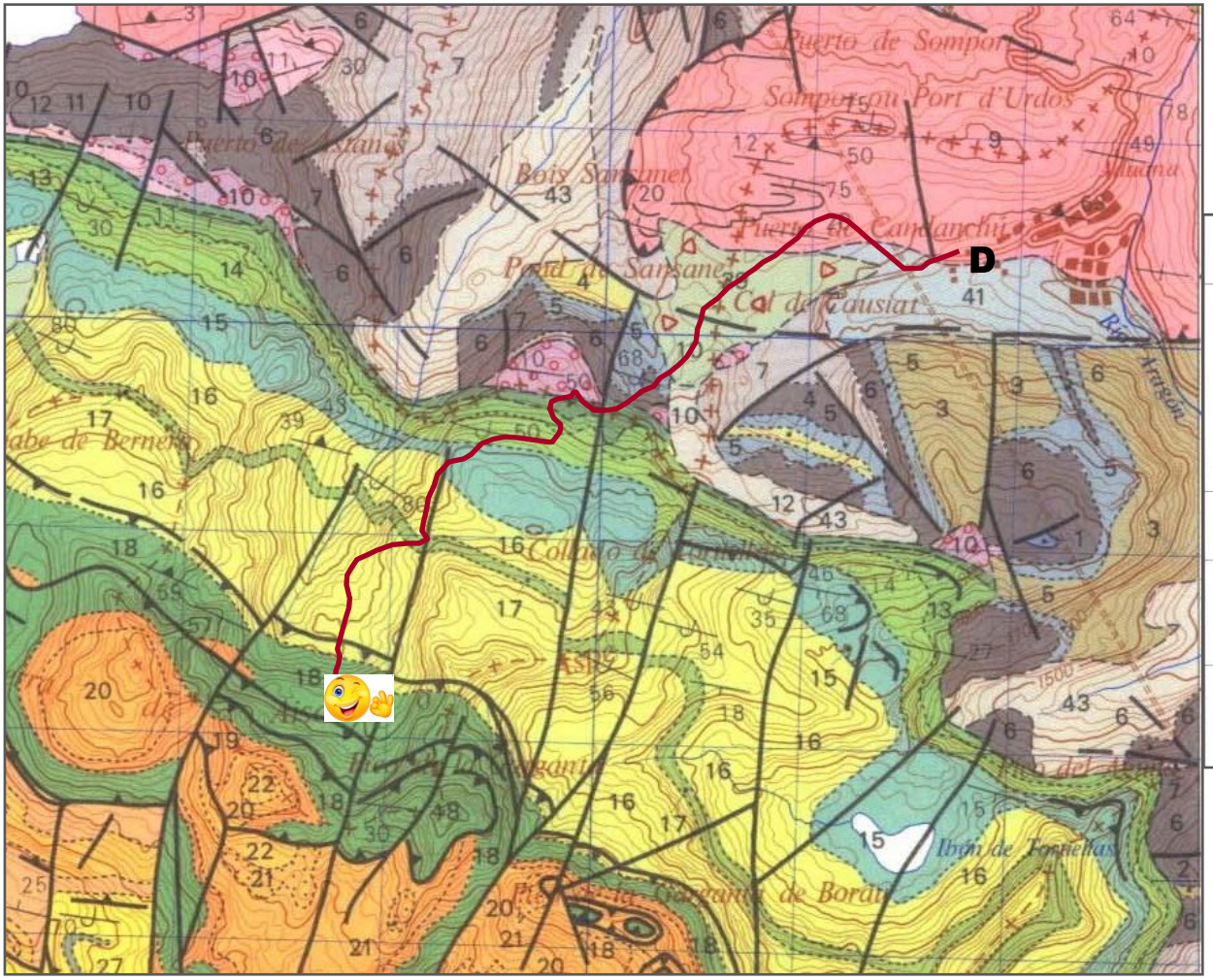
Carte ALPINA
1/25000
« Valle de Canfranc »

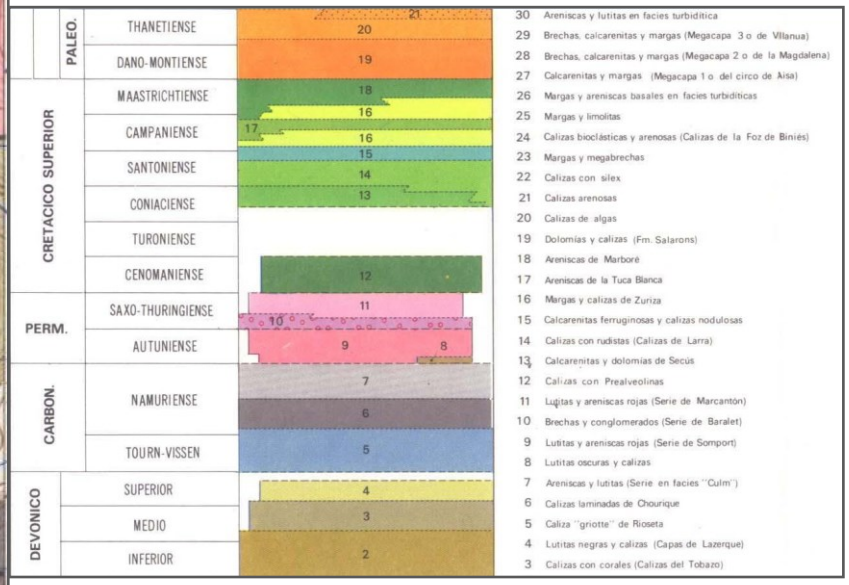
Carte géologique BRGM (France) 1/50000 « n°1069 Laruns/Somport »



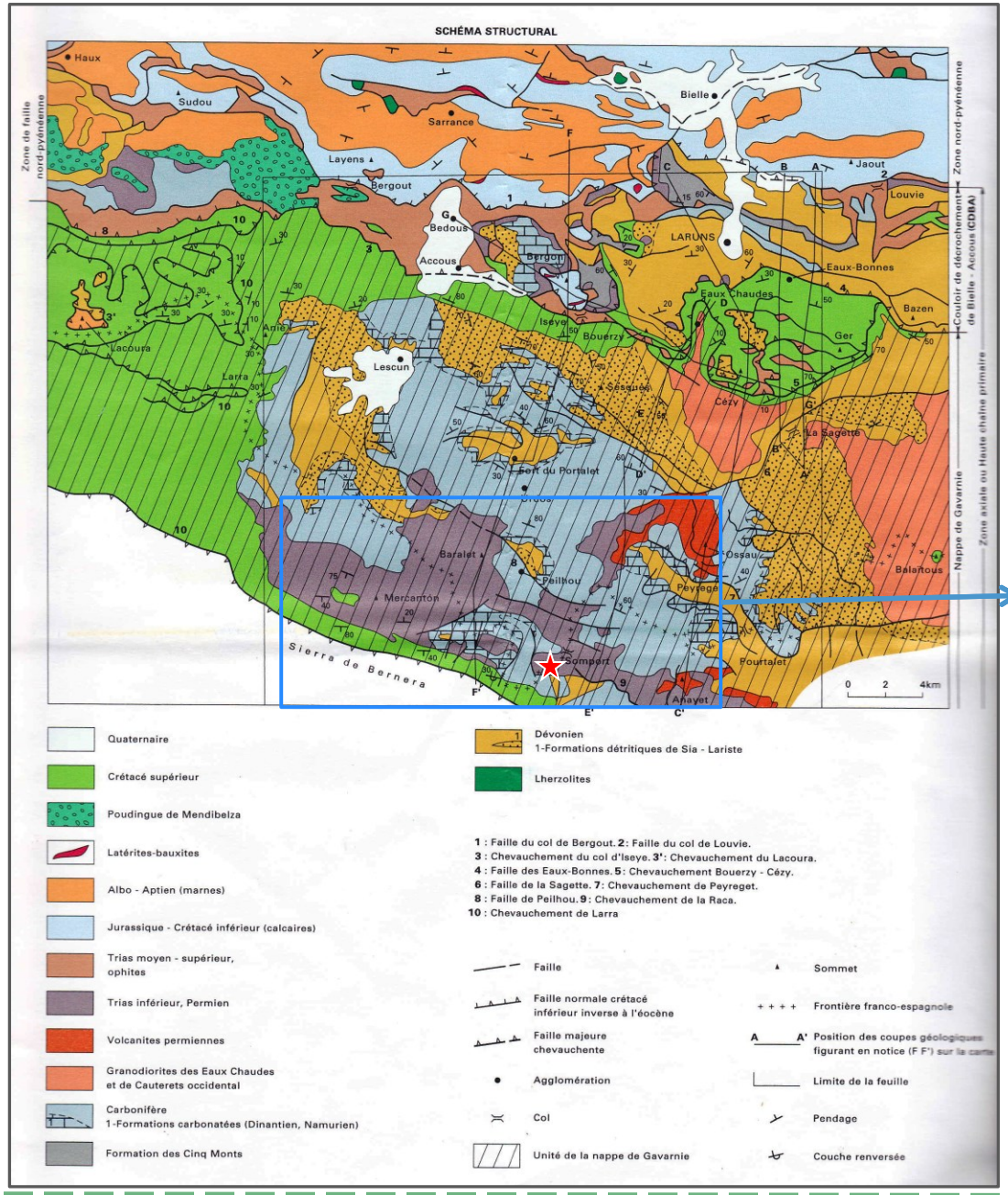


Carte géologique Mapas IGME (Espagne) 1/50000 « n°144 Anso »

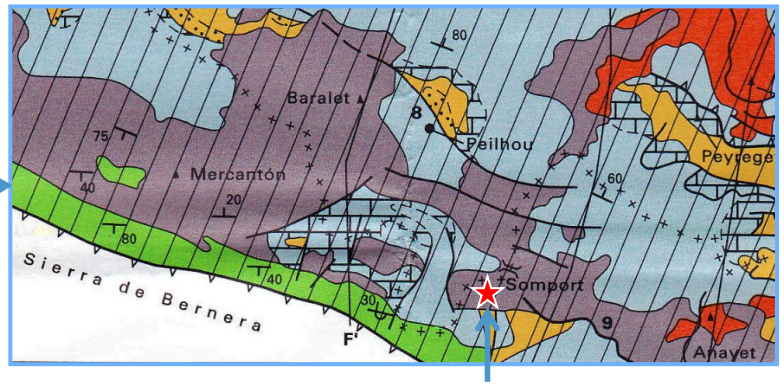




Sortie 07 - Schéma structural



D'après carte géologique BRGM 1/50000
« n°1069 Laruns/Somport »



CANDANCHU

Sortie 07 - P.O. n°1 – Interprétation géologique

1 *DEVONIEN* - EIFELIEN/FAMENNIEN = Marnes et calcaires.

2 *PERMIEN* = Ensemble volcanique de l'épisode Anayet = Pélites versicolores du Somport.

3 *CARBONIFERE* - TOURNAISIEN Sup./NAMURIEN = Calcaires amygdalaires, calcaires noires à laminites.

4 *CARBONIFERE* - NAMURIEN *"Culm"* = Schistes et grès.

5 *CRETACE* - CENOMANIEN = Calcaires à Préalvéolines, calc. à lagénidés.

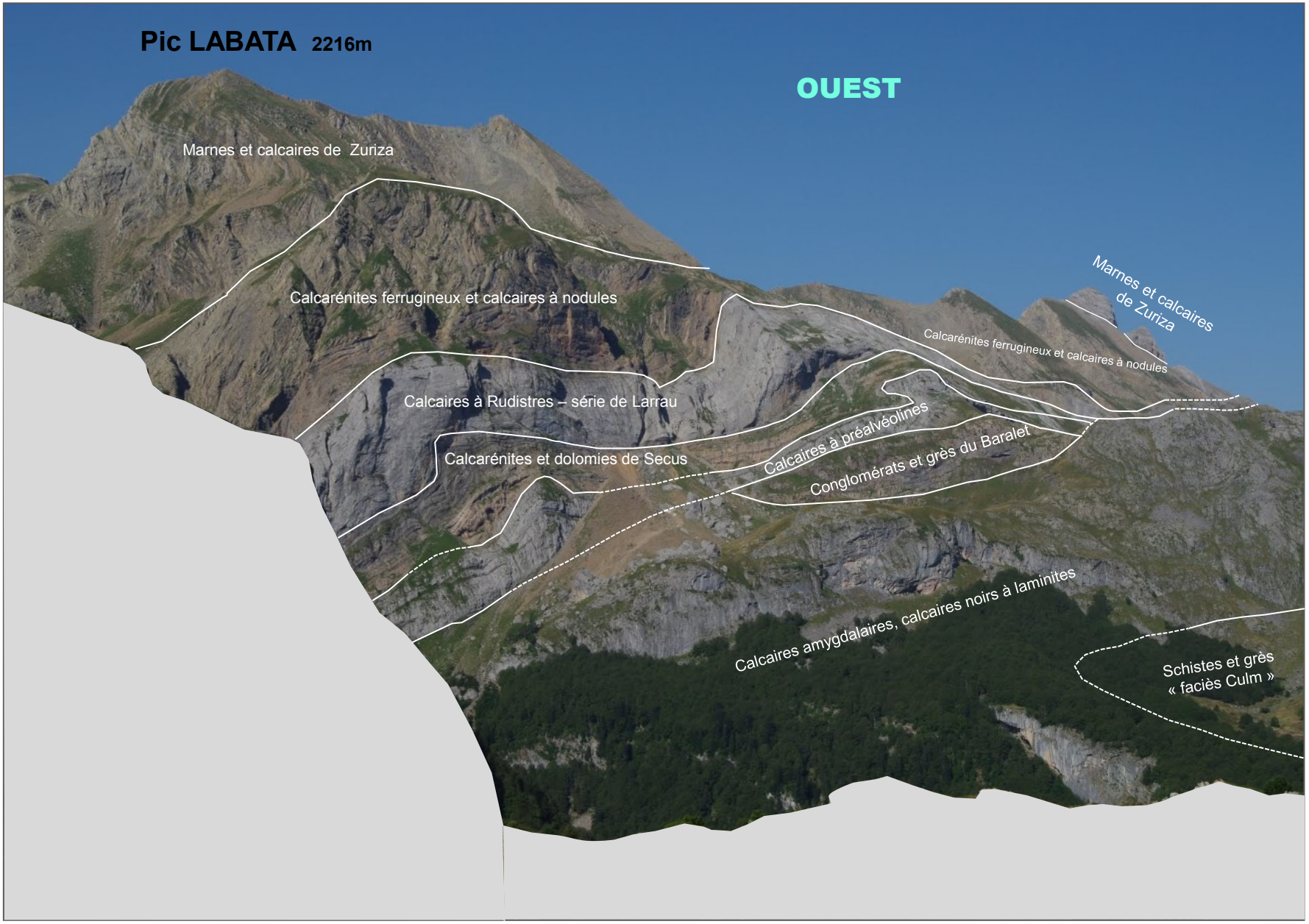
6 *PERMIEN* = Conglomérats, grès, calcaires du Baralet.

7 *CARBONIFERE* - VISEEN/WESTPHALIEN = Schistes et grès psamitiques à débris de végétaux.

8 *CARBONIFERE* - NAMURIEN = Calcaires silicifiés.

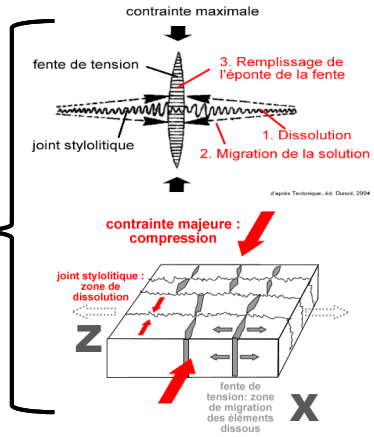
9 *CRETACE* - SANTONIEN/CONIACIEN « Calc. Cañon » = Calcaires à rudistes, dolomies, calcarénites.

Sortie 07 - Pic LABATA – Interprétation pétrographique



Sortie 07 - Discordance

Fentes de tension



Ces *fentes de tension* sont des zones en distension (ouvertures) créées par la compression perpendiculaire, elles correspondent aux contraintes minimales. Elles sont responsables de l'extension du bloc dans cette direction-là (voir figure).

Les *fentes de tension* donnent la direction de X, <u>l'allongement</u>. C'est une perpendiculaire à l'axe de la fente.
Les joints stylolithiques donnent Z, <u>le raccourcissement</u>. C'est une droite parallèle aux pics et perpendiculaire au plan contenant les pics (voir figure).

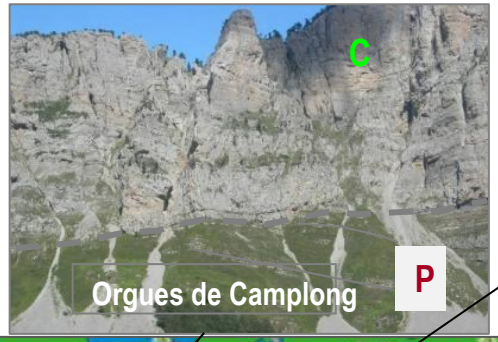
Sortie 07 - P.O. n°2 - Discordance (suite)

une **discordance** est souvent le parcours privilégié pour le cheminement de l'eau le long d'un accident structural. Ici Diego au captage de la source.

Sortie 07 - Discordance à l'échelle de la chaine

LA DISCORDANCE DANS LE PAYSAGE

Les calcaires du **Crétacé sup. C** reposent en discordance sur différentes formations du **Primaire P**.
On peut voir cette discordance à différents endroits:
en surface … et sous terre.



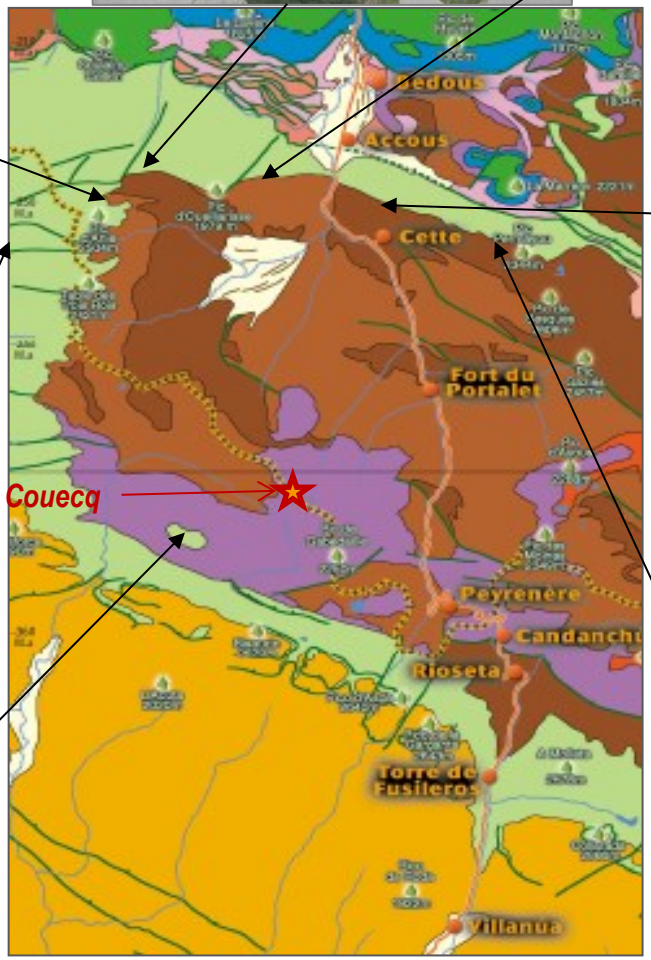
Orgues de Camplong

Face sud de l'Oueillarisse

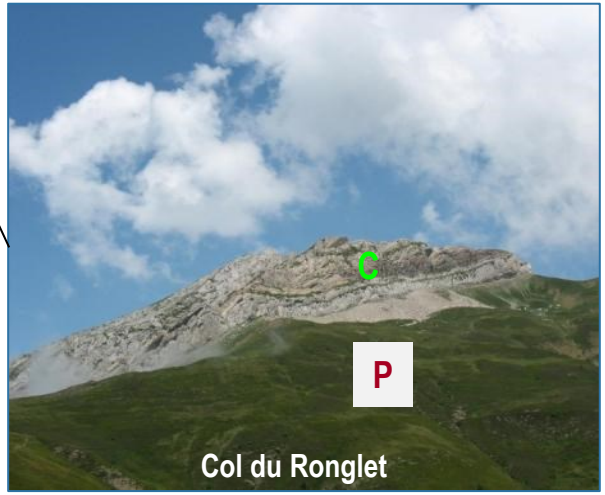
Montée au Pic d'Anie

Amont de la salle de la Verna

Castillo de Acher



Pic Arapoup au dessus de Cette



Col du Ronglet

Sortie 07 - Permien

Brèches et conglomérats du Baralet

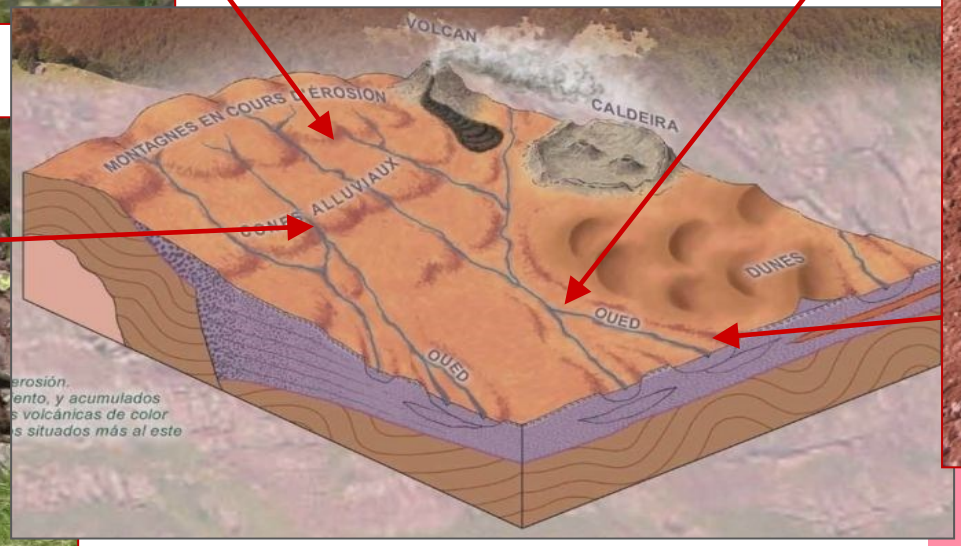
PALEOZOIQUE - *Permien* – ensemble volcanique de l'Anayet)

Sortie 07 - Permien : les milieux de dépôt

LES MILIEUX DE DÉPÔT DES ROCHES ROUGES DU PERMIEN DE – 295 À -245 MILLIONS D'ANNÉES)

Conglomérat à blocs calcaires anguleux non triés, dans une matrice rouge. *dépôt de coulée boueuse*

Pélites et grès. *dépôts fluviatiles*



Argilites et gypse. *dépôts de plaine d'inondation*

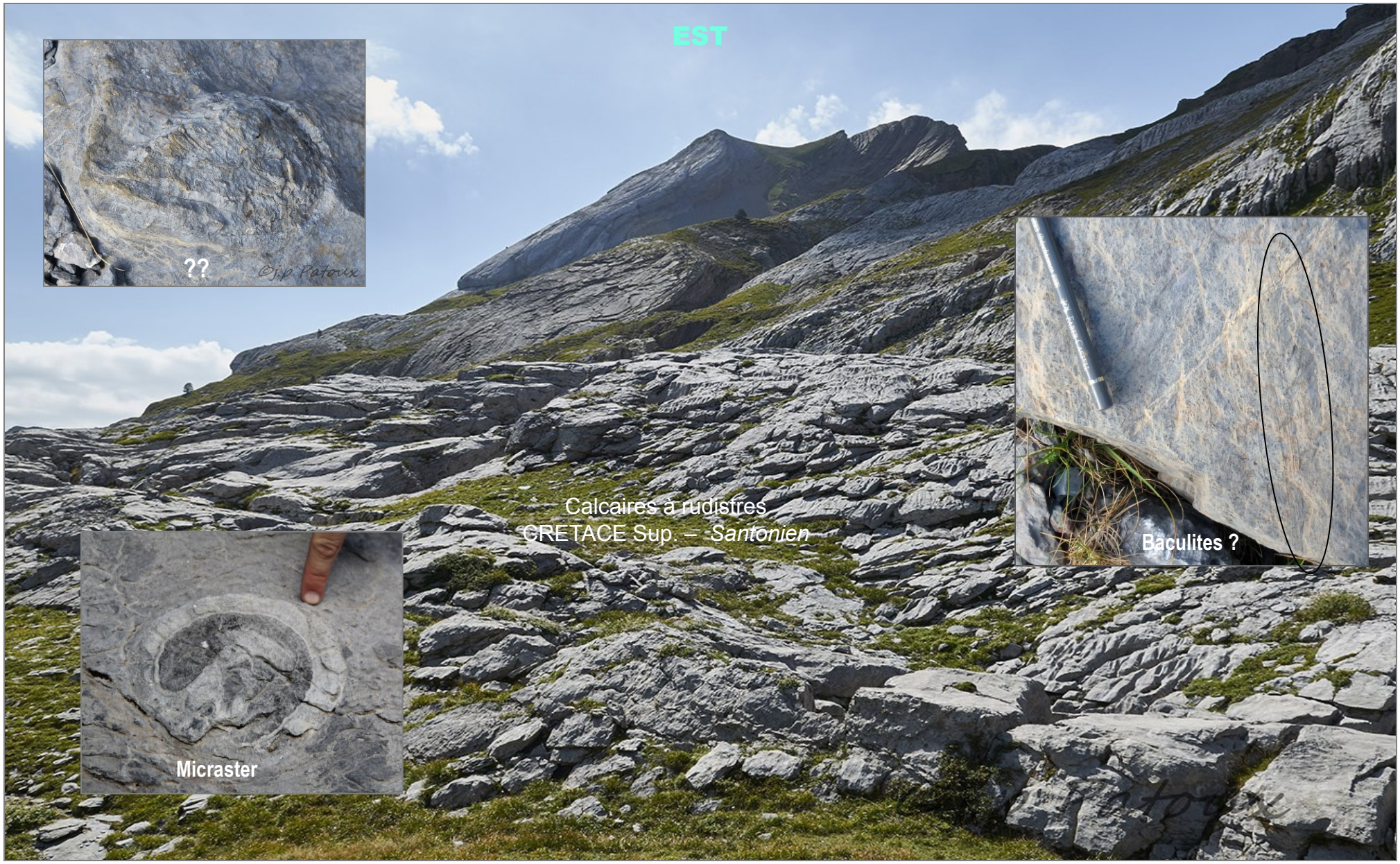
Conglomérat à blocs arrondis, de natures variées, triés, jointifs. *dépôts de torrent*

- dépôts continentaux, fluviatiles
- sédimentation sous climat semi désertique, aride

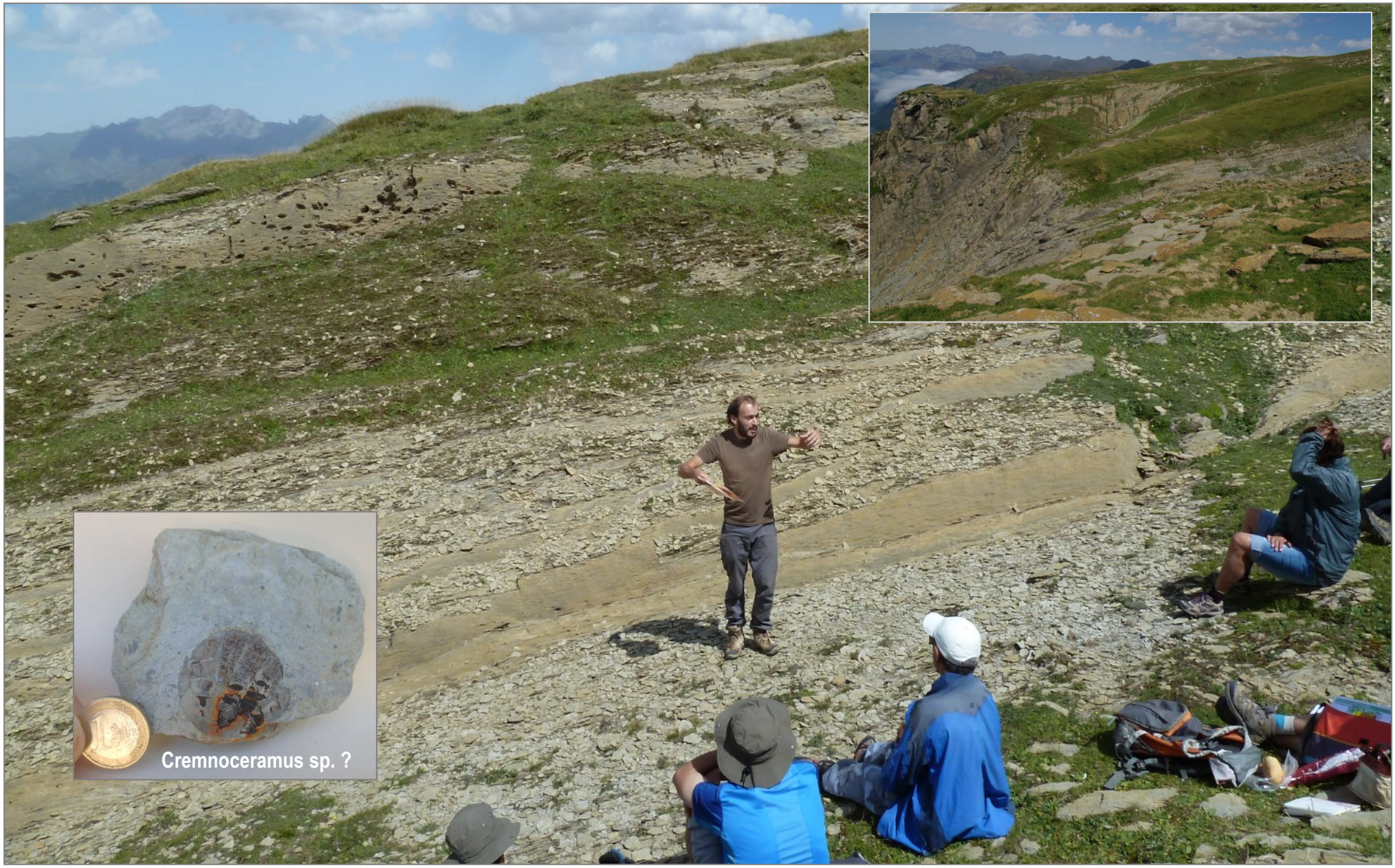
DÉMANTÈLEMENT DE LA CHAÎNE HERCYNIENNE

© GéolVal

Sortie 07 - Karst (calcaires Coniacien/Santonien) et ses fossiles



Sortie 07 - Marnes et calcaires de Zuriza (CRETACE :Campanien) et son fossile



Sortie 07 - Marnes et calcaires de Zuriza (diagénèse) – La Compaction

Le dépôt successif de sédiments entraîne une surcharge progressive faiblement compensée par une augmentation de la pression d'eau interstitielle. La *compaction* des sédiments consiste en une réduction, par voie physique ou chimique, de leur épaisseur originelle. La *compaction mécanique* correspond à une perte de porosité associée à l'expulsion de fluides par réarrangement des grains sédimentaires tandis que la *compaction chimique* correspond à des processus de dissolution par pression *("pression-solution")*. Tous les sédiments ne réagissent pas de la même façon lors de la compaction: en d'autres termes, la réduction d'épaisseur est fonction de la composition originelle du sédiment (boue détritique, calcaire, sable), voire de l'existence d'un ciment précoce (un calcaire à ciment marin se compacte très peu, au contraire d'un sable calcaire non cimenté). Ce phénomène est la compaction différentielle. Elle est responsable de modifications dans la géométrie et la disposition relative de corps sédimentaires de composition différente.

Le *taux de compaction* (t) est le rapport entre l'épaisseur initiale du sédiment h_0 et l'épaisseur après compaction (épaisseur actuelle) h.

$$t=h_0/h$$

sédiment	% de l'épaisseur originelle après compaction
tourbe	5-10%
boue argileuse	10-25%
boue calcaire	40-50%
sable	65-75%

Taux de compaction de quelques types de sédiments.

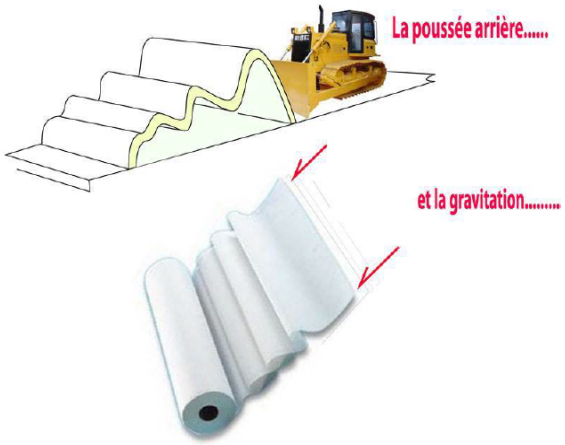
Sortie 07 - Les Plis : plissement de couches sédimentaires : les forces en jeu

Le problème des forces mises en jeu dans le plissement de couches sédimentaires peut être abordé de façon simple, comme illustré ci-contre.
En première approximation, deux forces seulement sont susceptibles de s'appliquer sur un volume rocheux donné sur la Terre.

-Une force verticale : la **force de gravitation**.
-Une force à composante principale horizontale : la **force tectonique**.

La gravité est omniprésente et s'applique donc en tout lieu. La force correspondante est le **poids des roches**. La force tectonique, elle, dépend de la position du volume rocheux par rapport aux limites de plaques. Elle peut être très faible, voire nulle à la surface et au cœur des grandes plaques. Elle peut être supérieure au poids des roches dans les limites de plaques compressives ou décrochantes. Les couches subissent alors une **poussée arrière** dans une direction imposée par la géométrie du tenseur des contraintes locales. Les couches vainquent la force gravitationnelle qui les plaquait au sol, elles se déforment et sont affectées d'un mouvement à composante verticale ascensionnelle.

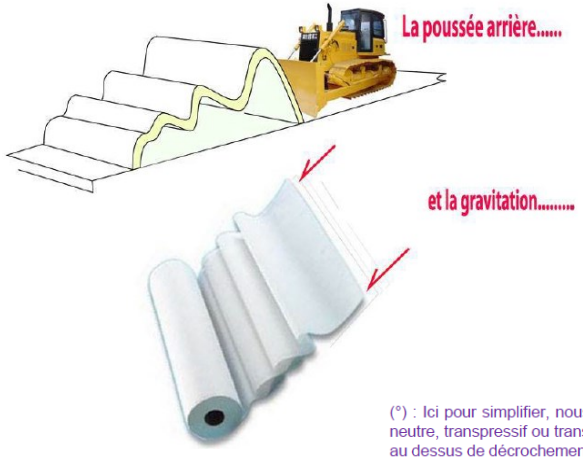
Deux grandes forces pour expliquer le plissement des couches à la surface de la Terre



Dans le cas où la surface basale des couches n'est pas strictement horizontale, une composante tangentielle de la force de gravitation apparaît. **Le poids des roches peut dépasser la résistance de la couche basale** et l'ensemble du volume rocheux se met à glisser sous la seule action de la gravité, sans poussée arrière. Il peut se plisser ou se déchirer localement.

Les plis se forment donc principalement selon deux régimes opposés : soit en frontière de plaque, soit dans les domaines intraplaques.

Deux grandes forces pour expliquer le plissement des couches à la surface de la Terre

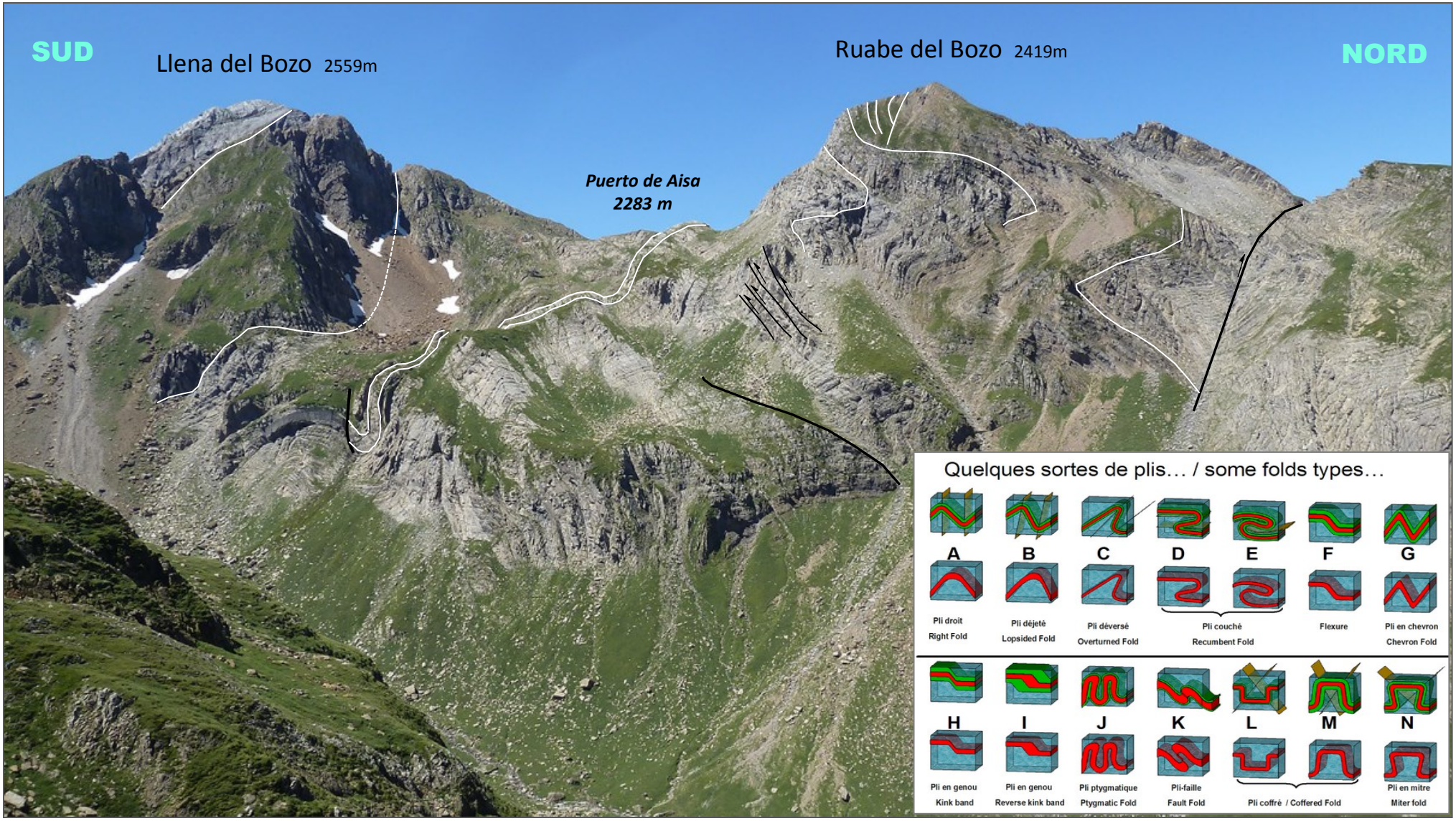


En **compression** dans les chaînes de montagne, sous l'effet de forces tectoniques développées dans les **frontières convergentes des plaques**. Ils sont associés à des chevauchements et forment les *fold-and-thrust belts* des anglo-saxons. (°)

En **extension, à la surface des plaques,** dans les régions où les **glissements gravitaires** sont possibles. Ces régions sont essentiellement les marges continentales passives ou actives, immenses domaines où existent à la fois des pentes et d'épaisses séquences sédimentaires.

(°) : Ici pour simplifier, nous n'avons pas considéré le cas particulier des frontières coulissantes. Le régime peut y être neutre, transpressif ou transtensif. Les plissements sont courants dans le cas des régimes transpressifs (plis en échelon au dessus de décrochements). En régime transtensif, se développent les bassins losangiques.

Sortie 07 - P.O. n°3 – Interprétation structurale (essai)



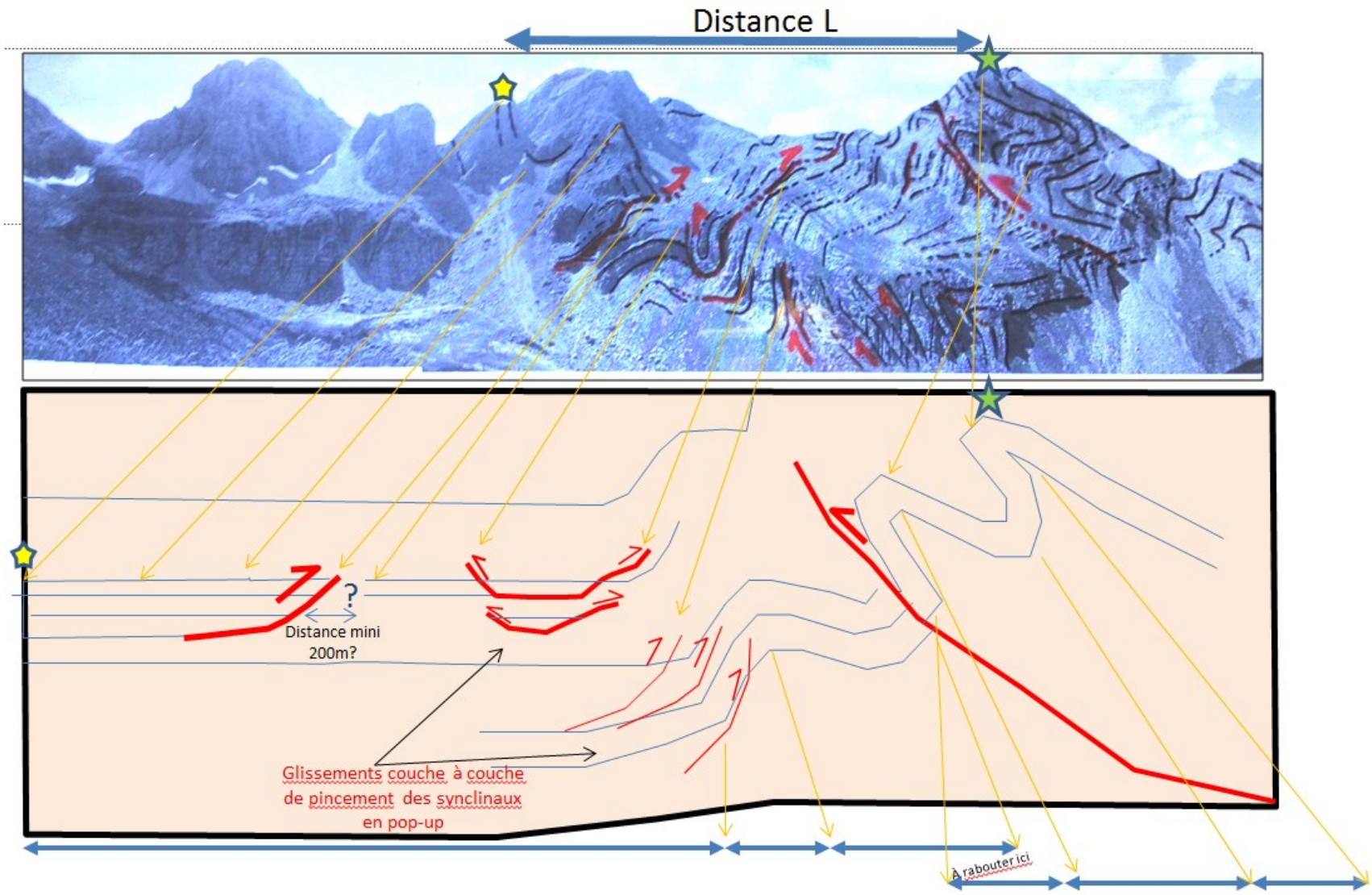
Sortie 07 - Schéma d'interprétation structurale et de dépliage pour calculer le taux de raccourcissement

1

2

Sortie 07 - Schéma d'interprétation structurale et de dépliage pour calculer le taux de raccourcissement (suite)

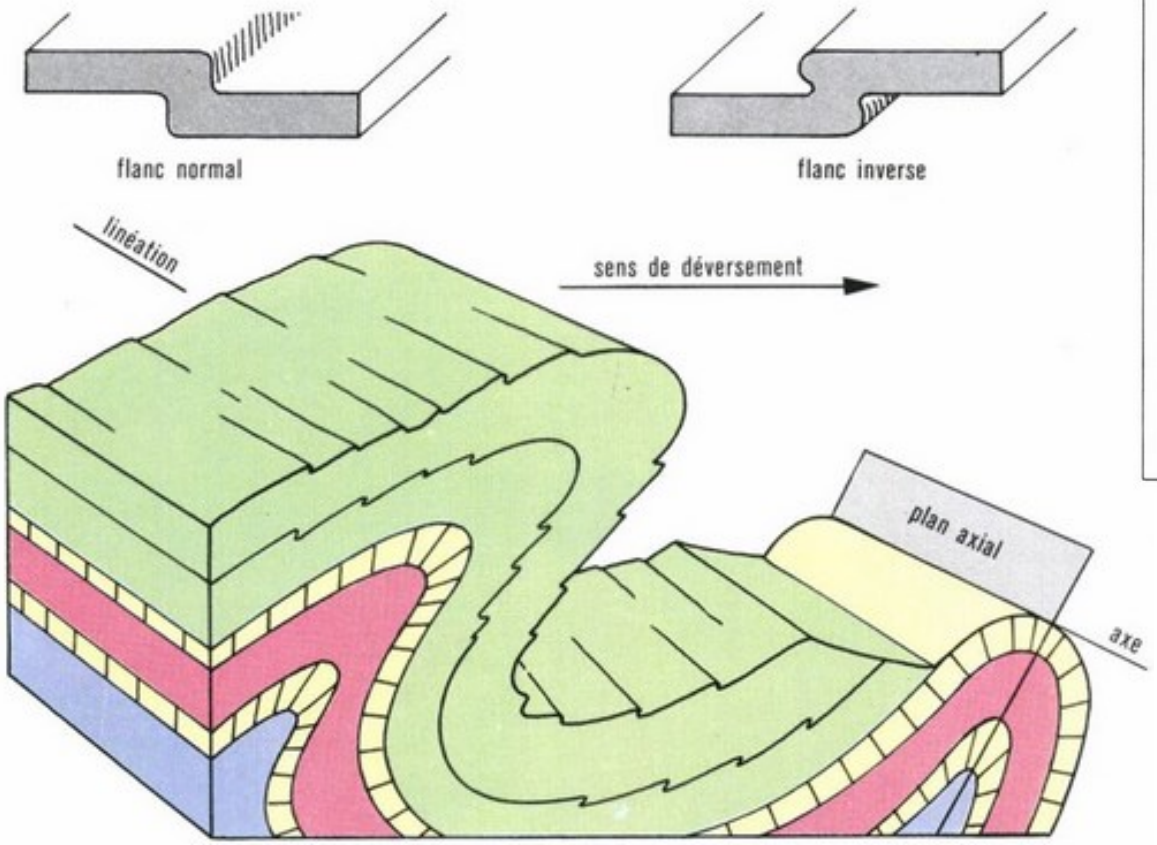
3



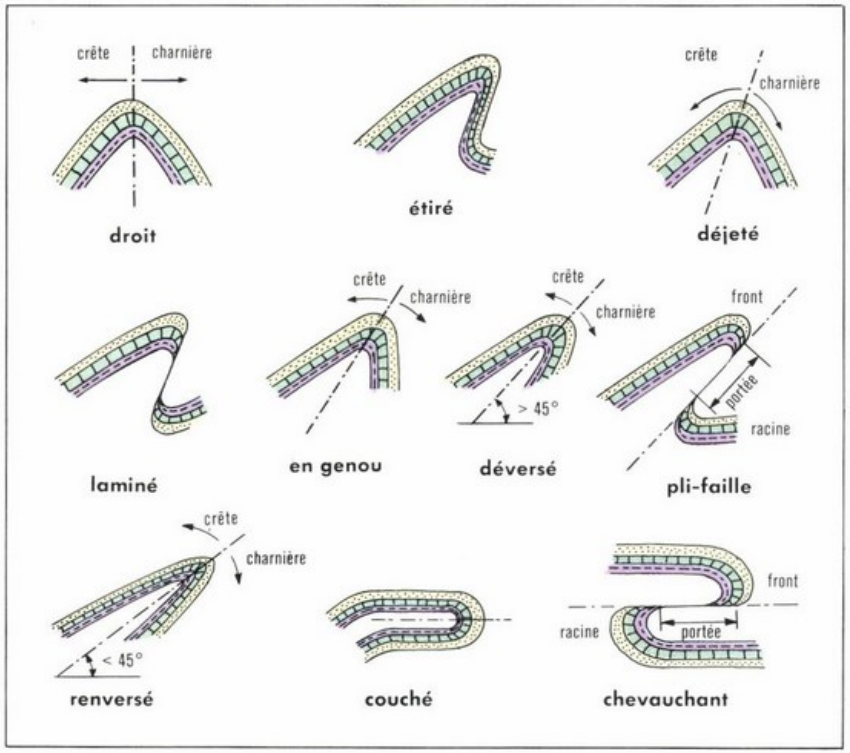
Le dépliage de tous les flancs de plis entre les 2 étoiles = 3L donc le raccourcissement = 66%
et la longueur finale = 1/3 de la coupe sédimentaire initiale

Sortie 07 - Les Plis : schistosité

Rapports entre la schistosité, le plissement et le sens du déversement.
L'intersection de la schistosité et de la stratification se marque par des lignes parallèles (linéation).
Le microplissement, la stratification et la schistosité sont liés; connaissant deux paramètres, on peut retrouver le troisième.

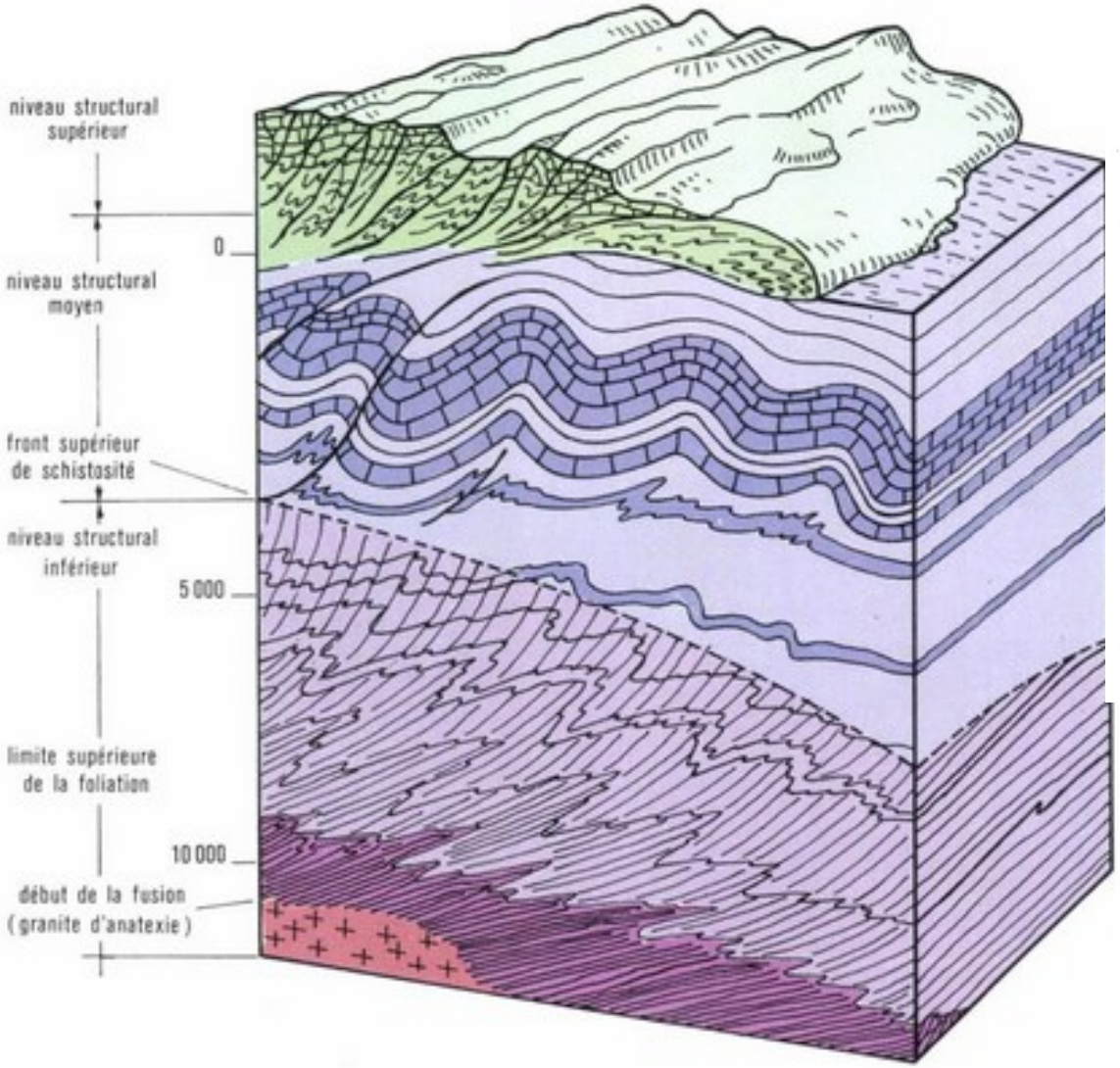


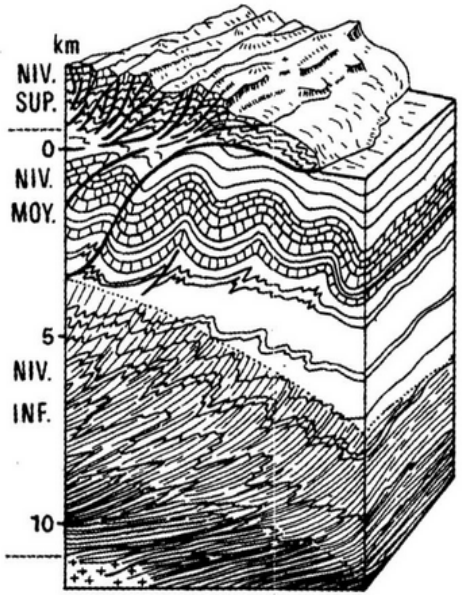
Les différents types de plis.



Définition **: Feuilletage plus ou moins serré présenté par certaines roches, acquis sous l'influence de contraintes tectoniques, distinct de la stratification, et selon lequel elles peuvent se débiter en lames plus ou moins épaisses et régulières`` (Fouc.-Raoult *Géol.* 1980).**

Sortie 07 - Les Plis : déformations dans les niveaux structuraux





Bloc-diagramme montrant le style des déformations dans les différents niveaux structuraux (d'après M. Mattauer). Dans une chaîne de montagnes on ne voit pas cette succession sur une même verticale, mais on peut les retrouver au travers d'une coupe allant des zones les plus superficielles (zones externes) aux zones les plus profondes (zones internes).

Le niveau supérieur est le domaine des failles.

Le niveau moyen est le domaine des plis "isopaques" : l'épaisseur des différentes couches est conservée.

Le niveau inférieur est le domaine des plis "anisopaques" (certaines couches sont étirées, amincies, ..;).

Sortie 07 - P.O. n°4 - Fond du vallon d'Aspe