

GÉOLOGIE

Synthèse de la formation donnée par Laurent CAMERA,
auteur d'une étude sur le Patrimoine géologique du Parc national du Mercantour

INTRODUCTION

Observation de L'esquisse structurale des Alpes occidentales



On distingue, en forme d'amande le massif de l'Argentera-Mercantour représenté par les signes ++ symbolisant le socle cristallin; " une paire de lunettes " le dôme de Barrot est également figuré dans le socle.

Le reste de la zone est représenté par == qui symbolise la couverture sédimentaire.

Cette couverture sédimentaire en forme d'arc s'étend sur les pre-Alpes (Mt Ventoux, Diois, Vercors) , elle est principalement composée de calcaire et autres roches sédimentaires.

Quand au socle on le retrouve aux Ecrins, Pelvoux, Massif du Mont Blanc, Grand Paradis...

Esquisse structurale des Alpes Occidentales

Après un rappel général sur les bases de la géologie, les chapitres suivants traitent de la couverture sédimentaire ==, du socle cristallin ++ et des roches métamorphiques, ainsi que du modelé du paysage. Enfin, le dernier chapitre rassemble les cas concrets observés ou cités pendant la formation et non mentionnés précédemment.

RAPPELS GÉNÉRAUX

La terre a 4,6 milliard d'année.

Initialement c'était une masse de roche en fusion avec un mouvement de rotation.

Epaisseur moyenne de la croûte 30km (15km dans les océans)
qui couvre 6300km de magma, jusqu'à la graine.

Composition de la terre

72% : Silicium

26% : Oxygène

Le magma interne (pateux) forme les roches en refroidissant:

refroidissement très lent => roche plutonique cristalline (granite)

refroidissement très vite => roche volcanique

Dans le Mercantour, on trouve très peu de roches volcanique, par contre ces dernières forment entièrement le massif de l'Estérel.

Le refroidissement du magma donne du gaz, donne de l'eau. La Lune est déjà complètement refroidie, cela s'explique, car sa taille est plus petite que celle de la terre.

Les plus vieilles roches ont 3.8 milliards d'années.

Les montagnes, comme les dents, ont une racine (Himalaya : autant de matière au dessus qu'en dessous).

En géologie, le socle est une base, sur laquelle repose quelque chose de différent. Dans la région, le socle est constitué des roches primaires et ante-primaires (et quelques dépôts du Secondaire).

L'Antécambrien

Un océan : la Thétys

Un seul continent : la Pangée,

Sur ce continent :

-La chaîne de montagne Hercynienne (10 à 12km d'altitude) traversait «l'Europe» du massif Armoricaïn à ici et

-Une immense pénéplaine (Au sommet de l'Everest, le ressaut Hilary est constitué de calcaire formé au fond de la mer.)

Ere Primaire [-540Ma;-245Ma]

Démantèlement, érosion du massif Hercynien, donc dépôts importants; Volcanisme.

C'est l'époque de la mise en place des pélites permienes de St Sauveur, du Bégo, dans des plaines d'inondations (rarement inondées cependant).La région était proche d'une limite terre/océan.

Ere Secondaire [-245Ma;-65Ma]

Au début du Secondaire, dépôts continentaux dans la région, puis la mer s'installe et ce sont alors des gypses et d'autres sédiments marne, calcaire, qui se déposent dans l'océan : la Thétys .

Ere Tertiaire [-65Ma;-1,65Ma]

Pendant cette période, la plaque d'Afrique et celle d'Euro Asie entrent en collision et provoquent le bourrelet des Alpes, et la formation de la mer Méditerranée. La péninsule Italienne est une écaïlle de la plaque Euro Asiatique (limite détroit de Messine Sicile)

Toutes les couches sédimentaires qui s'étaient déposées au dessus du gypse vont se décoller, glisser, se casser, s'enchevêtrer.

Par exemple, dans les Pré Alpes de Grasse : terrain du secondaire sur du tertiaire, le Baou de St Jeannet : calcaire du secondaire



2^{ème} ressaut au
Baou de St Jeannet

Le mouvement des plaques continue (elle se rapproche de 1mm par an), les roches sédimentaires s'érodent plus vite que les roches volcaniques ou plutoniques.

Ere Quaternaire [-1,65Ma,0]

Cette ère, bien plus courte, se caractérise par les phénomènes climatiques, 4 glaciations (très récent géologiquement), une érosion forte, et le modelage du paysage.

Les pilos lava de la Haute Ubaye (vers Maurin) sont formés de lave comme celle qui se forme actuellement à -4000/5000m de profondeur dans les océans.

La couverture sédimentaire de la région s'appelle la couverture sédimentaire dauphinoise.

Pendant la formation des Alpes, des pressions énormes se sont exercées sur les roches existantes et ont provoqué la schistosité.

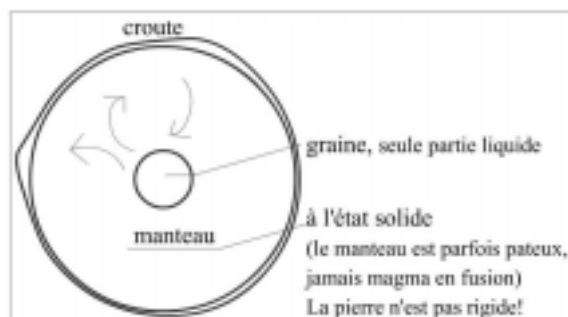
A certains endroits il y a eu de nouvelle fusion: dans le cas de Roche métamorphique on appelle cette nouvelle fusion : **anatexie**. Le bouillon (ensemble des composants) est le même, mais la roche est transformée.

Diamant : d'anciennes cheminées volcaniques **kimberlite** ont fourni les conditions nécessaires à sa formation. Aujourd'hui, à partir du charbon on sait dans les même conditions produire du diamant artificiel.

Nappe de charriage : des couches, sur de très grandes surfaces, se sont déplacées sur de très grandes distances. Le déplacement était favorisé par le gypse qui formait une semelle de glissement ainsi que les marnes du Crétacé.

Exemples : Pelat, Briançonnais. La Grande Séolane vient des Alpes internes.

Tectonique



Le moteur du mouvement des plaques relaie indirectement la radioactivité du centre de la terre qui émet de la chaleur, d'où un mouvement de convection interne qui s'accompagne d'un mouvement des plaques de surface.

L'océan Atlantique s'écarte de 12cm par an entre l'Europe et l'Amérique du Nord. Il y a 200 millions d'années, l'Europe et l'Amérique ne formaient qu'un continent, la Pangée.

On retrouve un effet des mouvements tectoniques qui ont conduit à l'orogénèse des Alpes jusqu'aux Pyrénées.

L'Espagne et la France se sont écartées pour l'ouverture du golf de Gascogne (axe autour de Biarritz)

Changements

On voit souvent des **rythmes**, alternance marne/calcaire (cf. photo du Baou de St Jeannet, page 2). Des changements de température de l'eau en sont la cause :

-Dans une mer chaude se forment des calcaires, car certains organismes vivent dans une eau chaude peu profonde. Certains organismes peuvent construire des récifs et, si l'eau monte, ils monteront également pour rester proche de la surface.

-Dans une mer froide, il y a plus de dépôts organiques => marne.

Dans une même strate on peut constater également des disparités dans la granularité par exemple.

LA FORMATION DES ROCHES À PARTIR DE SÉDIMENTS S'EST FAITE À UNE ÉCHELLE DE TEMPS QUI NOUS DÉPASSE.

Sédimentation continentale et Polarité

Outre la sédimentation lacustre ou marine, il existe la sédimentation continentale : les dunes.

Cette stratification contrairement aux 2 premières n'est pas horizontale (polarité plus difficilement exploitable)

La polarité : règle géologique qui veut que la couche la plus basse soit la plus ancienne au moment du dépôt.

Exemple de sédimentation à sec :

les pélites (grains très fins transportés par le vent) : roches rouges à la sortie de St Sauveur sur Tinée.

Ces pélites permienes (période de 245 à 290 Million d'années pendant l'ère Primaire), que l'on retrouve dans les gorges du Daluis ou au Dôme de Barrot, se sont formées dans des fossés d'effondrement (dans lesquels se sont déposés les grains de poussière), ceci explique qu'à quelques kilomètres de distance on ne les retrouve pas. (voir dessin page 4). Il s'agissait de zones inondables.

La plupart du temps le socle a tendance à descendre sous le poids des dépôts, il existe un contre exemple actuel : le bouclier scandinave qui remonte sous l'effet de la fonte des glaces.

Belvédère
Grange du Colonneil



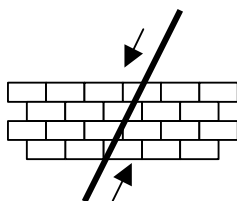
PELITE

Le climat **rubéfiant** (qui donne la couleur rouge) a favorisé l'oxydation à l'air libre du fer : FE^{2+} => rouge, FE^{3+} => vert

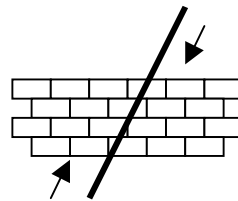
Failles et plis

Une faille est une fracture brutale à l'échelle des temps géologique.

La déformation tectonique s'exprime dans les zones de faiblesse, donc les failles. Le sens de déplacement selon le plan de faille permet de déterminer son type :



En extension
Faille normale



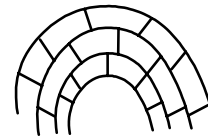
En compression
Faille inverse

Décrochement

Plan de faille vertical avec déplacement horizontal (ex : St Andréas en Californie)

Des failles normales ou inverses peuvent présenter des décrochements (combinaison de déplacement en extension ou compression et horizontal)

La déformation n'est pas toujours cassante, elle peut être élastique; c'est alors un pli:
 On distingue les plis anticlinaux et synclinaux : un anticlinal a en son coeur un terrain plus ancien.

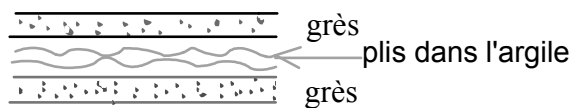


Il arrive que cela casse après le plissement : pli faille (plus la roche est dure et vieille plus la déformation est cassante)

Une roche déformée pendant la diagenèse peut présenter des micros-pli. Le rythme calcaire/marne/calcaire/marne ... est favorable au plissement car la marne, roche tendre, absorbe la déformation. Exemple : couper un mille feuille à la cuillère, il se déforme.

La libération des contraintes accumulées se traduit par un séisme.

On voit souvent des plis syn-sédimentaires (pendant la sédimentation)



Le grès sédimente très vite, le pli n'a rien de tectonique, mais provient de vibrations.

Etude du log autochtone (colonne stratigraphique)

Les changements de couche sont nommés S_0 , c'est le 1^{er} que l'on recherche lors de l'observation.

La colonne représente l'empilement des couches, les plus anciennes en bas.

La hauteur est proportionnelle à la hauteur réelle de la couche, mais la résistance du terrain se traduit par le trait (vertical, courbe...) qui symbolise la dureté ou résistance à l'érosion de la roche, elle se traduit dans les paysages : Falaise calcaire, puis éboulis mou

La présence de failles dans le bassin de sédimentation (voir § épaisseur) explique la présence à différents niveaux de faciès équivalent.

Exemples :

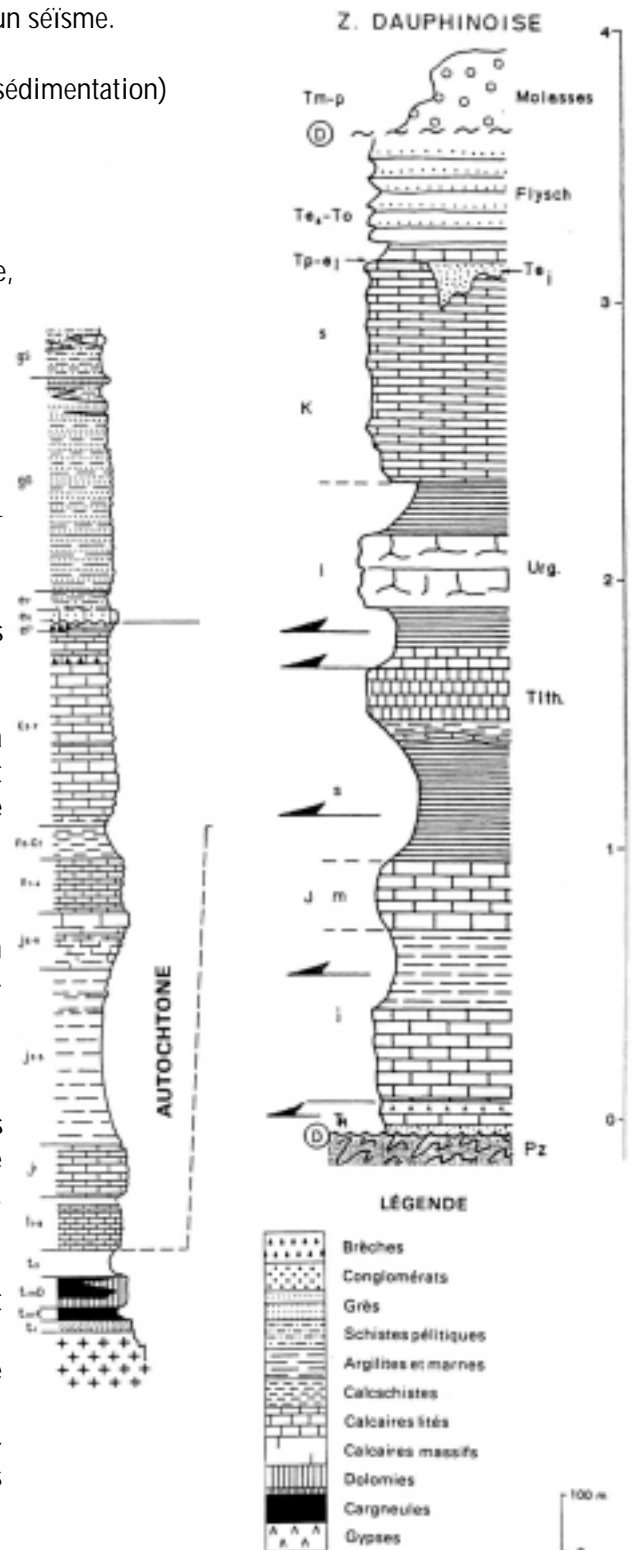
La formation du grès peut être liée à des phénomènes turbidiques comme une avalanche de sable sous-marine qui s'indure ensuite comme par exemple les grès d'Annot.

Vercors, Chartreuse, Ste Baume :

Dépôts datés de l'Urgonien (Crétacé inférieur, pendant l'ère Secondaire).

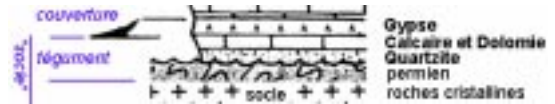
Les rudistes (cousin des coraux) ne se développaient que si le niveau de l'eau était inférieur à 15m.

Si l'eau montait ou le fond s'enfonçait les organismes s'accumulaient les uns sur les autres et formaient des récifs qui peuvent atteindre 400m d'épaisseur.



Tégument

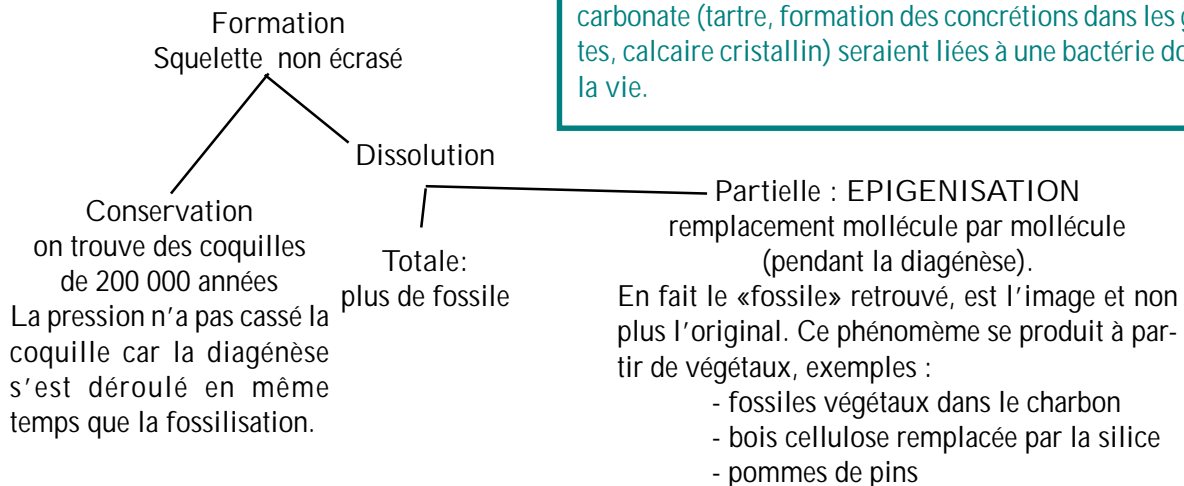
Le tégument est la couche de roches sédimentaires restées solidaires du socle et qui a subi les mêmes déformations (pendant l'orogénèse des Alpes par exemple).



Datation par les fossiles

Les fossiles quand ils sont présents, permettent de dater les roches sédimentaires :

H y p o t h è s e :
 roches sédimentaires liées à la vie sur terre ?
 Le calcaire CaCO_3 est un carbonate de calcium.
 Il est produit par des organismes vivants, par exemple des coquilles.
 Une hypothèse dit que les précipitations naturelles de ce carbonate (tartre, formation des concrétions dans les grottes, calcaire cristallin) seraient liées à une bactérie donc à la vie.



Roches sédimentaires

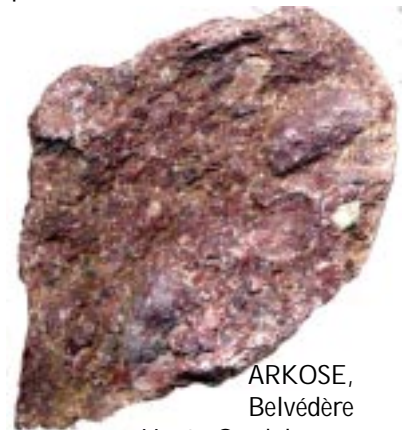
Calcaire, Dolomie, (voir test page 15)

Grés simple accumulation de sable,
Arkose conglomérat daté du Permien,
Marne vallon très mou, effondrements, souvent passage dangereux à pied. Les marnes s'appellent également **robines** ou **roubines** dans la région. Ces roches grises tirant sur le noir (teint verte) font l'objet d'une érosion particulière et ont donné également le nom de Robines ou Roubines aux petits ravins creusés par l'érosion.

Poudingue conglomérat de galets ronds avec un ciment argileux gréseux (crématorium de Nice, rocher de Roquebrune avec galets peu usés)

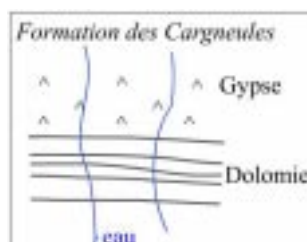
Brèche conglomérat, mais constitué d'éléments anguleux,
 Brèche volcanique (roche dure cassée lors de l'éruption + poussière : Haut de Vaugrenier),
 Brèche tectonique, morceaux anguleux arrachés par la faille. Eboulis de pente,

Evaporite sel gemme, gypse CaSO_4 – Lantosque, Roquebillière,
 Mine de sel en Pologne d'une épaisseur de 1000m, Mer morte



ARKOSE,
 Belvédère
 Haute-Gordolasque

Cargneule : «Dolomie à trous»



L'eau qui infiltre le gypse attaque le magnésium de la dolomie
 => roche cariée

ROCHES CRISTALLINES

Etude de la carte : massif cristallin de l'Argentera-Mercantour

Le socle (massif Hercynien anté-triasique) se décompose en deux zones, orientale et occidentale

Les deux ensembles sont séparées par une mylonite d'orientation NO-SE.

Cette mylonite de Valetta Molières (visible à Fremamorte) est la zone de contact des 2 ensembles, pendant le cycle alpin.

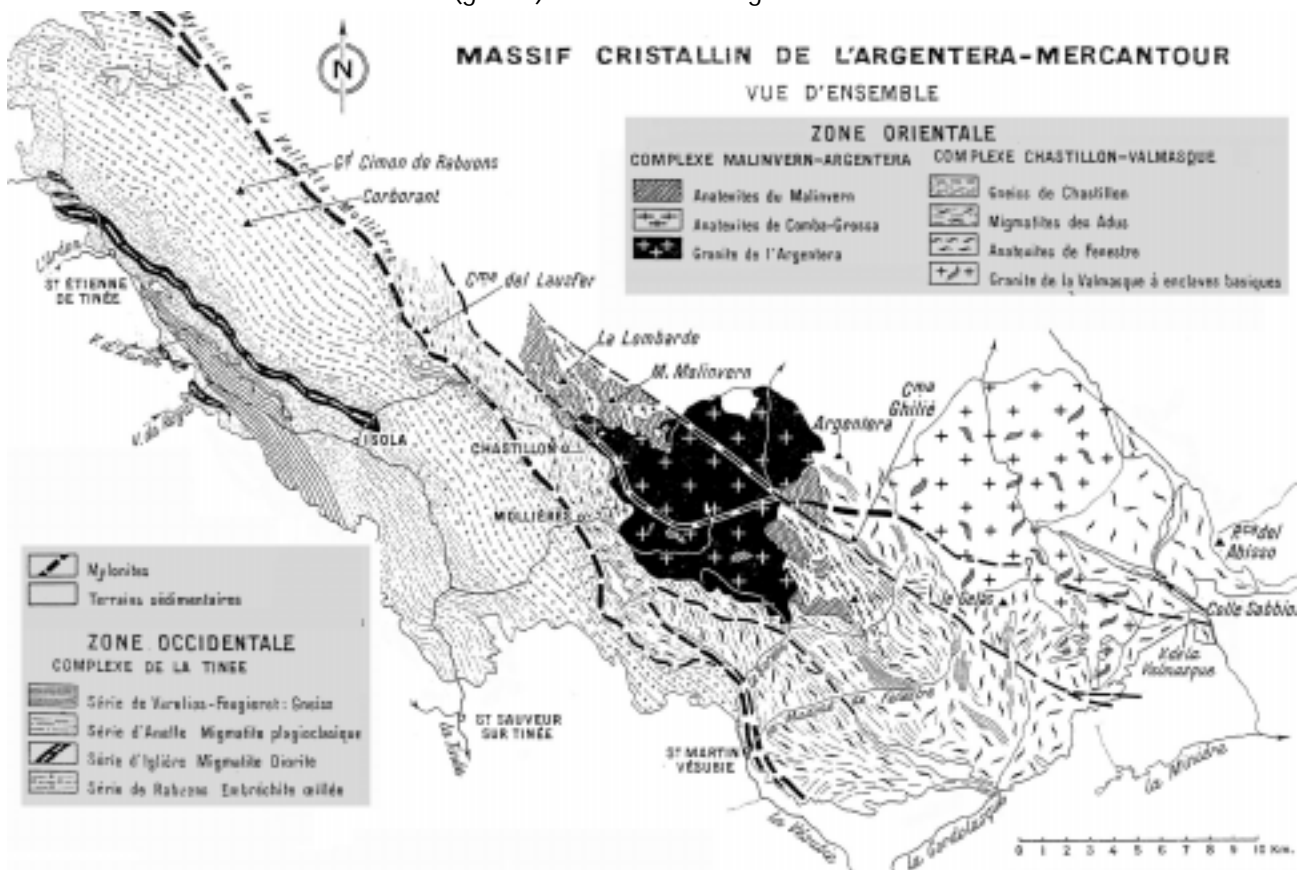
Zone orientale

Deux complexes :

- complexe Malinvern Argentera
 - gneiss (anatexites)
 - ex : col de salèse – granite de l'Argentera
 - tache noire avec croix blanches sur la carte ci-jointe
 - rouge vif sur la carte géologique des affleurements.
- complexe Chastillon Valmasque
 - gneiss (anatexites)
 - granite de la Valmasque

Zone occidentale

- complexe de la Tinée
 - roche métamorphique gneiss (plusieurs couches, feuilletage, blanc/fond)
 - migmatite – plagioclase et diorite
 - embréchite (gneiss) série Rabuons – grosse lentille



D'après A. Faure Muret -1955

Formation des roches métamorphiques

Les roches métamorphiques se forment sous l'effet de la pression et de la température: il s'agit de la transformation d'une roche à pression et températures élevées (en général en profondeur) provoquant l'apparition de nouveaux minéraux.

La schistosité seule est une transformation liée aux fortes pressions mais, comme il n'y a pas apparition de nouveaux minéraux cette transformation n'est pas métamorphique.

La roche initiale peut être d'origine

Sédimentaire	=> para
Volcanique	
Plutonique	=> ortho
Métamorphique	

On distingue différents degrés de métamorphisme, le plus faible étant une simple schistosité associée à la formation de quelques nouveaux minéraux.

La température de fusion se situe entre 600° et 1200°C

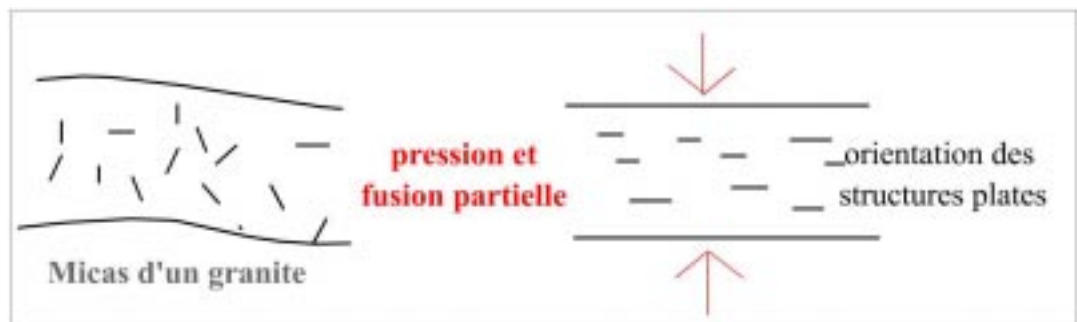
A 600°C : commencement de la fusion partielle, apparition de minéraux qui cristallisent.

Formation du gneiss

Le quartz et le feldspath fondent, et le mica se réoriente.

On y trouve aussi des lentilles blanches de quartz/feldspath de différentes couleurs possibles.

Le quartz et le feldspath fondent à 600/700°C.
(ces 2 minéraux ont une affinité, dans la fusion, pas les micas)



Gneiss, Boréon
St Martin Vésubie



Granite anatéxie du Mercantour

Ce métamorphisme résulte de la fusion de la croûte qui «chauffe» quand la croûte s'enfonce, et qui refroidit ensuite lentement (ex. granite de la Valmasque).

Mercantour : intrusion d'un pluton qui est venu traverser les couches sédimentaires. Sur les bords, les frottements, chaleur et pression ont créé un métamorphisme de contact. Ensuite, le refroidissement

Le micaschiste

Le mica se présente en paillettes sous l'effet de la pression, elles s'orientent perpendiculairement à la force et forment un feuilletage.

micaschiste,
Rabuons, Tinée



Formation du marbre

Métamorphisme du calcaire: selon l'enfouissement des roches – transformation par fusion partielle suivant la température et la roche initiale on peut obtenir du vrai marbre, c'est le cas dans la Tinée.

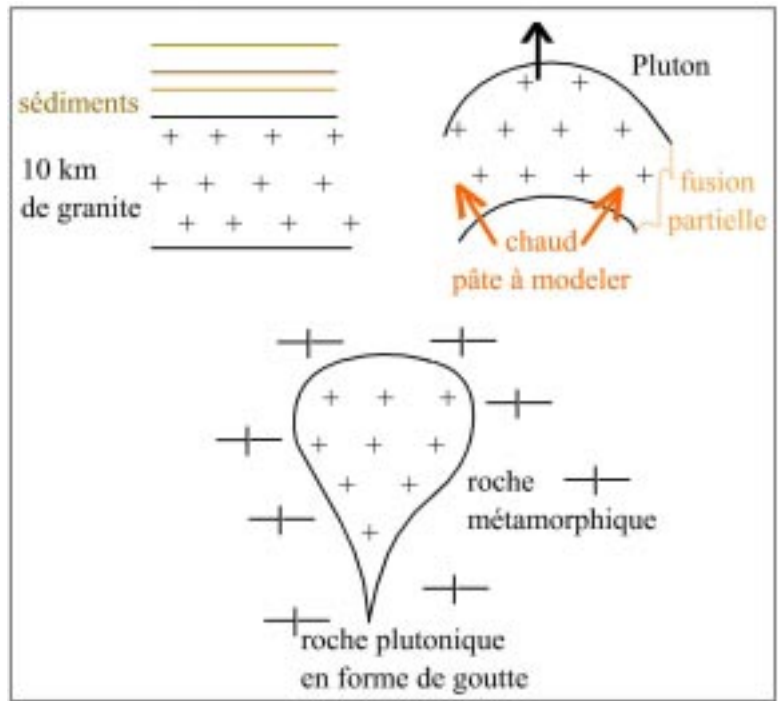
extrêmement lent a favorisé l'apparition de cristaux, à la différence des volcans (refroidissement en quelques années).

Suite aux plissements des Alpes, ce pluton affleure maintenant. Son arrivée en surface est la plus récente (-20Ma) mais la cristallisation de ce granite date du permien (tectonique alpine et collision des plaques : -40Ma).

Donc dans la région lors de la période permienne, la pépite et rhyolite se formaient en surface et pluton granitique (granite de l'Argentera) se formait en profondeur.



granite de l'Argentera



Datation

La datation par radio chronologie, du métamorphisme est très difficile :

Le Carbone 14 ne permet de dater que jusqu'à 16 000 ans, un Isotope du Césium 237 jusqu'à 250 000 ans.

zone orientale - zone occidentale : la mylonite

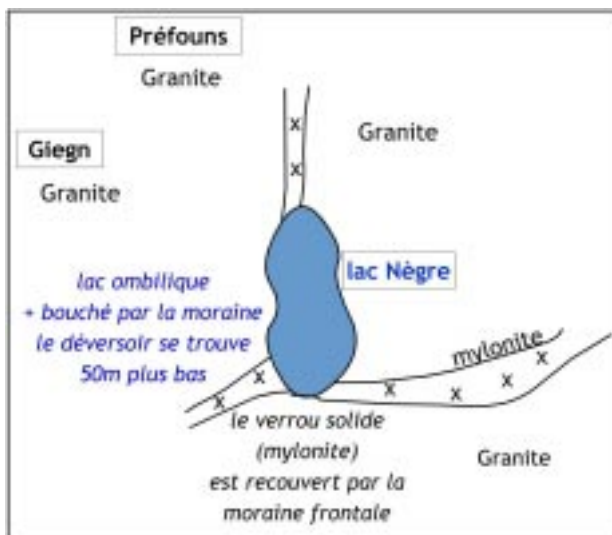
(voir carte page 8)

La classification en 2 zones vient en fait des roches d'origines qui sont différentes (roche enfouie, sédimentaire, métamorphisée) qui se sont rapprochées par un chevauchement. Ce chevauchement est dû à plusieurs mouvements, notamment pendant l'orogénese alpine qui a provoqué plusieurs serrages (les plus importants Nord Sud) et sur la limite (zone de frottements) l'apparition de la mylonite de la Valietta-Molières, zone de roches très broyées (parfois très molles).

On peut voir très nettement cette ligne sur le terrain à la cime de Fremamorte.



Bande de mylonite à la cime de Fremamorte



Mylonite due à un plan de chevauchement (sous l'eau) d'où friction, broyage des roches.

L'augmentation de la pression et de la température provoque une fusion partielle, et donc un métamorphisme.

Il existe plusieurs classes de mylonite, les gouges très riches en mica, sont très altérables.

Dans le vallon de Roya (Tinée) affleure une gouge qui a des reflets argentés quand il pleut.



Les couloirs du Gélàs (de chaque côté) sont dus à une faille, mylonite pas très cristallisée, d'où érosion plus aisée qu'au niveau des sommets. (gorge riche en Mica très altérable).

GÉOMORPHOLOGIE (MODELÉ DU PAYSAGE)

Arénisation, dégradation du granite

Le granite se transforme en sable (évident au col de Salèse). Les causes sont : la gélifraction (effet du gel avec ou sans eau, les fortes différences de température suffisent), les intempéries, la pente topographique. Les gros blocs dans le sable favorisent encore plus les éboulements.

Les périodes les plus intenses d'érosion sont les périodes glaciaires (voir livre «les mémoires du paysage» - le chapitre sur les glaciers de la Vésubie).

Les glaciers principaux et leurs affluents atteignaient jusqu'à 100 à 150 mètres d'épaisseur. (St Martin Vésubie, pendant la dernière glaciation : Wurm)

Ce mécanisme d'érosion est dû à l'avancée des glaciers - actuellement en Argentine le glacier de Perito Moreno avance de 3m par jour.

Des blocs ératiques de 20 à 30m de haut, déplacés par les glaciers sont visibles ... à Lyon !!!

Modelé glaciaire

Vallée en Auge ou U

Le glacier rabote de manière égale sur les bords, ce qui donne naissance à des vallées à fond relativement plat (contrairement à celle creusée par l'eau comme les gorges en basse Vésubie) et présentant une symétrie.

Ce sont **les vallées en auge ou U**

Vallon de Tortisse, Tinée



Les lacs

Le passage du glacier véhicule des blocs et arrache des rochers au substrat. On les retrouve devant et sur les côtés dans les moraines frontale et latérales.

Lorsque le glacier rencontre de la roche plus résistante on trouve des étroitures ou verrou. L'érosion est accentuée en amont on peut trouver des **lacs ombiliques**.



Lacs de Prals



Lac de Trecolpas

Les lacs de moraine sont un autre type de lac qui se forme en amont de l'accumulation de la moraine frontale.

Les lacs de montagne sont destinés à disparaître : ils se comblent par l'amont et se vidangent par l'aval.

Le poli glaciaire

La semelle du glacier, les matériaux déplacés rabotent le fond.

La fusion partielle (eau de fusion à la base) favorise le déplacement. Si le bloc est dur, il est abrasé, la roche est polie, on voit des stries dans le même sens, des cannelures.



Lac de la Fous (Haute-Gordolasque)

Lacs Niré et lac de la Fous (Haute-Gordolasque)



Col de Salèse = col glaciaire

Le vallon de Mollières - vallon perché glaciaire qui se jetait dans la langue principale (Tinée) du glacier.



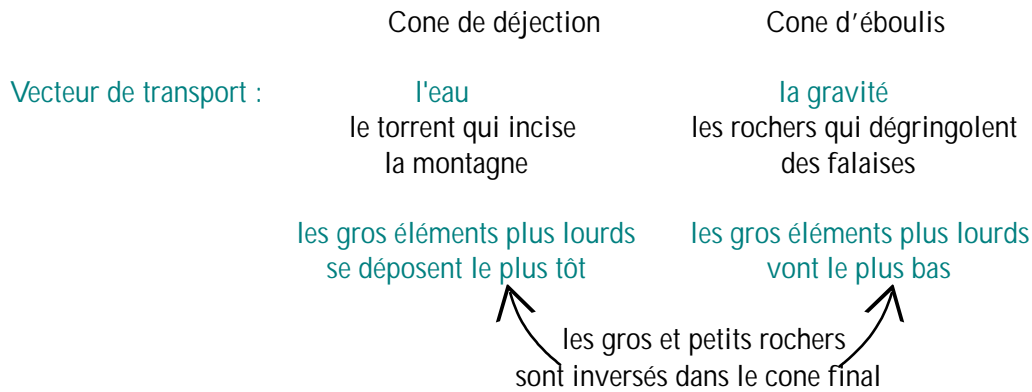
L'eau glaciaire (eau de fonte), très froide, contient plus d'acide carbonique (eau + CO₂) qui a un pouvoir de dissolution.

Cette eau a donc plus de pouvoir d'érosion.

On trouve donc souvent en aval d'un verrou glaciaire un petit canyon (formé par l'action corrosive de l'eau de fusion) par exemple sous Mollière, Valabre, lac Autier, cascade du Ray.

Observation : Après le col de Salèse, en se dirigeant vers le lac Nègre à 2060m, on rencontre, un éboulis sur un terrain horizontal, composé de blocs de taille supérieure à 1m, sur une grande surface, éloignée de la falaise => forte probabilité qu'il s'agisse d'une moraine.

Cones de déjection - Cones d'éboulis



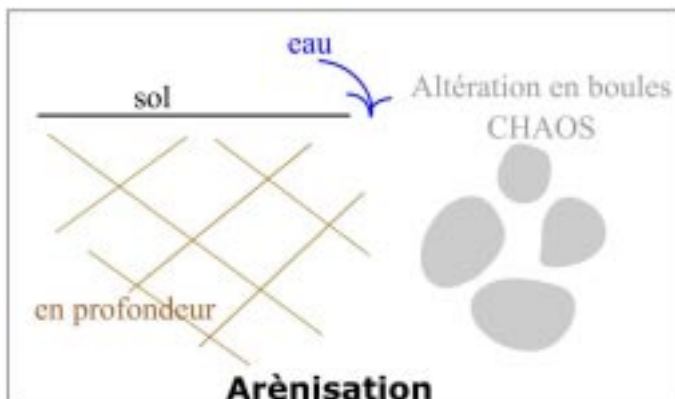
Après le col de Salèse, en prenant le chemin vers le lac Nègre, on rencontre un éboulis de pente stabilisé, les éléments permettant d'affirmer qu'il est stabilisé sont : le lichens, la patine, la végétation et aucun signe d'arrachement.

Sous le Caire du mont Archas, il y a un cirque en face Nord. Ce n'est pas un vallon glaciaire mais une pente d'éboulis. Le cirque s'est rempli petit à petit avec les éboulis. Ils sont encore non stabilisés, l'érosion continue et l'épaisseur d'éboulis augmente.

Arénisation

L'érosion par l'eau est plus efficace sur le carbonate (MgCa) du calcaire que sur le granite, cependant l'arénisation dégrade tout de même ce dernier.

Le gneiss résiste mieux à l'érosion que le granite qui se fracture en profondeur:



Aux Adus, éboulis de pente (rochers venus du Caire Archas), dessous (Nord-Est), le phénomène d'arénisation est très marqué, le sable rendant la zone extrêmement instable
Chaos de Huelgoat (Finistère)

Patine et oxydation du granite

La **patine** du granite est due à une migration à l'intérieur de la roche.

On trouve également des granites oxydés, couche extérieure rouge orange mais si on le casse l'intérieur non altéré par l'**oxydation** est blanc. A ne pas confondre avec le **granite rose** dont la couleur provient du feldspath (orthose) qui est rose.

L'oxydation du granite est due à la présence de fer dans le mica noir, la biotite est composée de : silicate, hydroxyde OH, magnésium, aluminium, fer.

Dans les lacets de la route du boréon, une source ferrugineuse a construit des concrétions d'oxyde de fer .

Ces milieux très oxydés (flaque permanente, milieux humides) sont favorables au développement d'une bactérie qui donne l'impression de tâches de graisse, très visibles près des tourbières du lac des Graveirettes, ou sur le sentier menant du col de Salèse au lac Nègre.

lac des Graveirettes



CAS CONCRETS

Carte géologique

Il s'agit de cartes des affleurements.

Les couleurs correspondent à l'âge : en haut à gauche le plus récent.
La légende donne parfois la roche correspondante pour la région.

Jurassique (ère Secondaire)
Jurassique supérieur
Jurassique moyen
Jurassique inférieur



pour la dolomie que l'on ne sait pas dater,
il y a un bleu unique

Tertiaire : jaune/orange

Dans le secondaire on a un découpage en périodes très précises grâce aux céphalopodes (ancêtre du poulpe) qui ont une évolution rapide et dont on trouve des fossiles. (Pour le Primaire, peu de traces animales).

Les noms précis des périodes : Oxfordien, Barémien réfèrent au stratotype dont l'affleurement caractérise très nettement cette période (pour le Barémien, le stratotype n'est plus à Barême mais à Angle).

Dans la région, le Permien (245-270 Ma) se caractérise par un faciès rouge non fossilifère. A la même époque, le permien, en Amérique du Sud on peut avoir un faciès totalement différent.

Crétacé supérieur :

Dans la région du marne/calcaire disloqué d'épaisseur très importante, ailleurs, autre chose ou pas de sédimentation : le bouclier Nord Américain est une zone émergée, des fossiles de Tirez (dinosaur du crétacé) y ont été trouvés et, aucun en Europe.

Selon le contexte physico/chimique, le climat, on trouve des organismes vivants plus ou moins spécialisés.

Pliocène => poudingue (Nice, Crematorium, basse vallée du Var)

Il faut aussi se souvenir que les climats ont beaucoup changé. Le pôle Sud était situé au milieu du Sahara avant la migration des pôles (axes de rotation de la terre change), les plaques se déplaçant.

Ces cartes géologiques sont éditées par le BRGM Bureau de Recherche Géologique et Minière, elles sont accompagnées d'un guide qui décrit la région couverte par la carte.

Annot : Crétacé supérieur
Calcaire à nummulites en bas
(espèce unicellulaire protozoaire de la taille d'une pièce, groupe des foraminifères)
Marne bleu
Grès d'Annot (en haut)

Permien dans la région pélite
Granite
Rhyolite de l'Esterel

Identification des roches

Détection du CaCO₃ (calcaire)

Le test à l'acide chlorhydrique [HCl] attaque le calcaire [CaCO₃]

Test sur le granite de salèse => rien

Test sur le gneiss des Erps => rien

Test sur le calcaire => ébullition

Test sur la pélite => pratiquement rien

Ce test est nécessaire pour différencier le calcaire [CaCO₃] et la dolomie [CaMgCO₃]

La dolomie ne réagit pas au [HCl].

Autre différence, le magnésium [Mg] ne conserve pas les fossiles donc dans la dolomie, on n'y trouve que des traces, contrairement au calcaire. La dolomie est difficilement datable car sans fossiles.

NB : le calcaire peut se transformer en dolomie après diagenèse.

Détection quartz/calcite

La calcite est du CaCO₃ cristallin, elle réagit au HCl .

A l'œil nu la différence entre quartz et calcite est dure à faire. En général dans une roche calcaire on trouve de la calcite mais, cela n'est pas une règle. (idem pour le quartz dans le grès dont la roche mère est de la silice).

Une autre méthode de détection (en plus de HCl) : le quartz raie le verre, l'acier.

Il existe des coffrets de mesure pour la dureté des minéraux

Echelle de dureté de 1 à 10 : 1 talc (rayable à l'ongle)..... 6 calcite 10 diamant
(une roche = plusieurs minéraux).

Roches cristallines

Granite roche cristalline composée de silice, quartz, feldspath et mica

Quartz forme de silice cristallisée [SiO₂]
aspect translucide, plusieurs couleurs possibles si violet **améthyste**

Feldspath aspect plus laiteux que le quartz.

Mica **Muscovite** = mica blanc, particularité du granite de l'Argentera.
(de Moscou, on y trouvait des paillettes de 1m servant à faire les poêles)
Biotite = mica noir

Roches métamorphiques

Marbre Calcaire métamorphisé – cipolin (nouvelle condition de température => cristallisation)

Roches sédimentaires

voir chapitre sur la couverture sédimentaire.

Calcaire, Dolomie, Grès, Arkose, Marne, Poudingue, Brèche, Evaporite (sel gemme, Gypse, Mine de sel), Cargneule (Dolomie cariée).

Observation de roches

Rhyolite – provenant de l'Esterel (roche rouge volcanique) volcan pulvérisant, ayant également donné naissance à du verre (riche en silice).

Observations sur le terrain : Couverture sédimentaire

Route montant à Roubion depuis St Sauveur

Stratification S_0 , on voit des ripple mark, des mud craks (flaques de boue qui sèche)

Pélite : roche à grain très fin (de l'ordre du micron)

Sédimentation hors d'eau (pélite, zone sèche inondable)

Les plans de stratification S_0 sont à l'origine horizontaux, on observe le pendage, en mesurant l'inclinaison et l'orientation du plan de stratification.

Dans le Permien (ici pélite) la stratification S_0 est difficile à voir. Parfois une bande plus oxydée (Fe^{3+} => vert) permet d'identifier une strate différente.

Schistosité S_1 : La schistosité se traduit par un plan de débit préférentiel => débit en ardoise.

Elle est due à un écrasement d'une roche déjà solide. (Souvent argile)

Au microscope : les minéraux s'orientent perpendiculairement à la contrainte

Macroscopique : feuilleté (ardoise)

L'écrasement est d'origine tectonique, si 2 plans de serrage S_1 => frites (ex : Bégo, granges du Colonel, col de Gialorgues).

Diaclase S_2 , Orientation préférentielle : Cassure dans la roche mais sans déplacement; Relaxe du massif, après mouvement tectonique => présente un 3^{ème} plan

Entrée du tunnel de la route montant à Roubion

Pendage inverse : la pélite (permien – ère Primaire) est sous la quartzite (trias – ère Secondaire)

Pélite : homogène au niveau granularité et transportée par le vent

Quartzite : hétérogène, galets déplacés par l'eau.

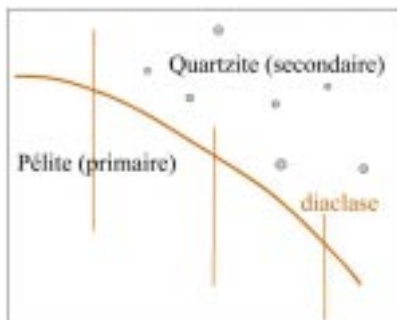
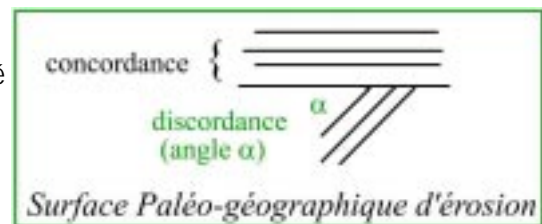
Les fentes de tension (extension d'origine tectonique) se remplissent et cristallisent, selon l'ouverture de la fente calcite ou quartzite.

Paléo-surface d'érosion avec discordance et pas de schistosité

A Demandols (Auron) pélites du trias (Secondaire)

Croisement route St Sauveur/route de la Colmiane

Série normale : le Trias (ère Secondaire) est au dessus du Permien (ère Primaire)



Dans les Pélites permienne, on observe à cet endroit : S_0 stratigraphie, marquée par les bandes vertes (pendage en 2D non définissable)

S_1 schistosité grossière les nodules verts (voir photo page 5) : à l'origine ces nucleus sont ronds donc ici ils sont déformés. Les anglais ont effectués des prélèvements pour mesurer les déformations.

S_2 diaclase centimétrique + large écartée et remplie de calcite (différenciée du quartz car ne raie pas le verre).

L'érosion par gélifraction ne nécessite pas toujours d'eau, la différence de température suffit.

En remontant vers la Colmiane depuis la Tinée

Brèche : «terre avec cailloux»

+ Cailloux de différentes tailles => donc pas déplacés

+ Anguleux

on en déduit qu'il s'agit d'éboulis en consolidation

=> brèche d'éboulement polygénique car plusieurs type de roches (permien foncé, quartzite blanc)

Observations sur le terrain : Roche cristalline et paysages

Vallabre

(effondrement entre St Sauveur et Isola)

Roche migmatique : roche métamorphique (ayant déjà une roche métamorphique pour origine)

En montant au col de Salèse

La source de la Tchardole n'est pas une source karstique, elle a un débit extrêmement constant (été comme hiver) dû à une infiltration très lente au niveau du massif qui filtre et enrichi l'eau en éléments.

Cette eau a une radioactivité naturelle liée à la rémanence du granite traversé (elle est bonne à boire).

Table des matières

INTRODUCTION	-1
Observation de L'esquisse structurale des Alpes occidentales	-1
RAPPELS GÉNÉRAUX	-2
L'Antécambrien	-2
Ere Primaire [-540Ma;-245Ma]	-2
Ere Secondaire [-245Ma;-65Ma]	-2
Ere Tertiaire [-65Ma;-1,65Ma]	-2
Ere Quaternaire [-1,65Ma,0]	-3
Tectonique	-3
LA COUVERTURE SÉDIMENTAIRE	-4
Diagénese	-4
Epaisseur	-4
Changements	-5
Sédimentation continentale et Polarité	-5
Failles et plis	-5
Etude du log autochtone (colonne stratigraphique)	-6
Tégument	-7
Datation par les fossiles	-7
Roches sédimentaires	-7
ROCHES CRISTALLINES	-8
Etude de la carte : massif cristallin de l'Argentera-Mercantour	-8
Formation des roches métamorphiques	-9
Granite anatexie du Mercantour	-9
zone orientale - zone occidentale : la mylonite	-10
GÉOMORPHOLOGIE (MODELÉ DU PAYSAGE) ..	-11
Arénisation, dégradation du granite	-11
Modelé glaciaire	-11
Cones de déjection - Cones d'éboulis	-13
Arénisation	-13
Patine et oxydation du granite	-13
CAS CONCRETS	-14
Carte géologique	-14
Identification des roches	-15
Observations sur le terrain : Couverture sédimentaire	-16
Observations sur le terrain : Roche cristalline et payasages	-17