

Excursion géologique en Corse

A\ Etude de la Corse hercynienne.

A-1 – Typologie des roches plutoniques

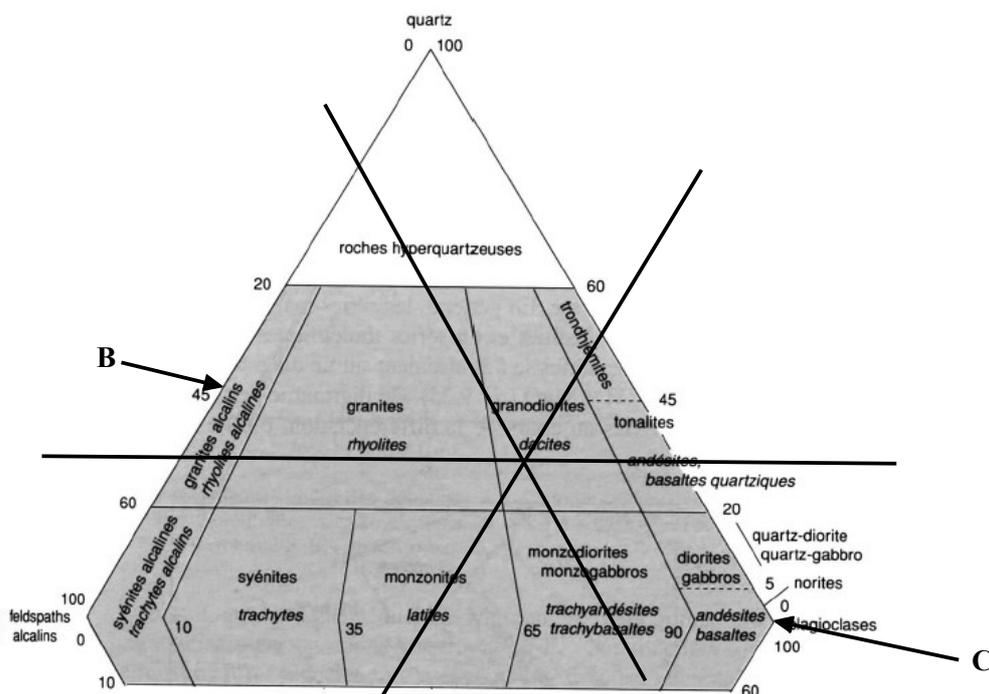
1-a) Il faut ramener les % de minéraux à 100 % :

$$\% \text{ Qz sur } 100 = \% \text{ Qz} / (\% \text{ Qz} + \% \text{ FdAlc} + \% \text{ Plg})$$

Roche A :

$$\begin{aligned} \% \text{ Qz sur } 100 &= 27,1 / (27,1 + 13,9 + 40,2) = 27,1 / 81,2 = 34 \% \\ \% \text{ FdAlc sur } 100 &= 13,9 / (27,1 + 13,9 + 40,2) = 13,9 / 81,2 = 16 \% \\ \% \text{ Plg sur } 100 &= 40,2 / 81,2 = 50 \% \end{aligned}$$

→ la roche A est donc une **granodiorite**



→ la roche B (Q : 43% ; A : 57% ; P : 0%) est un **granite alcalin**

→ la roche C (Q : 0% ; A : 0% ; P : 100%) est un **gabbro**

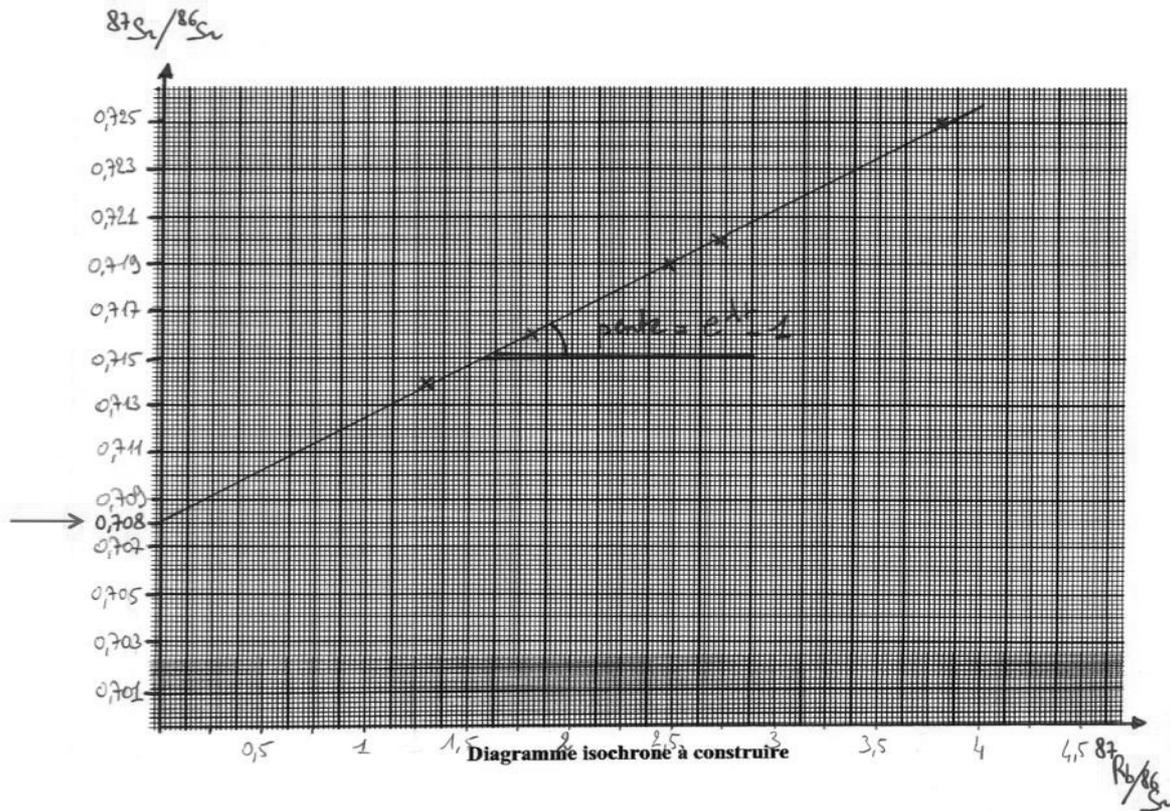
1-b) La roche de la figure 2 est une roche grenue, tous les minéraux étant visibles à l'oeil nu. La présence de quartz et d'orthose (sans plagioclase) indique qu'il s'agit d'un **granite**. L'amphibole très riche en alcalins fait penser à un **granite alcalin**, donc il s'agit de la roche B.

A-2 – Age et origine de la roche A

2-a) Dans la méthode isochrone, on considère un **système pauvre**, au sein duquel on ne peut pas négliger la quantité d'élément fils initiale. On effectue alors les mesures sur plusieurs échantillons **cogénétiques** et on trace la droite isochrone.

2-b) La roche A date de 298 millions d'années.

$$e^{\lambda t} - 1 = 0,004245 \rightarrow e^{\lambda t} = 1,004245 \rightarrow t = [\ln(1,004245)] / \lambda = 298 \cdot 10^6 \text{ ans}$$



A-3 – Mise en place relative des roches A et C

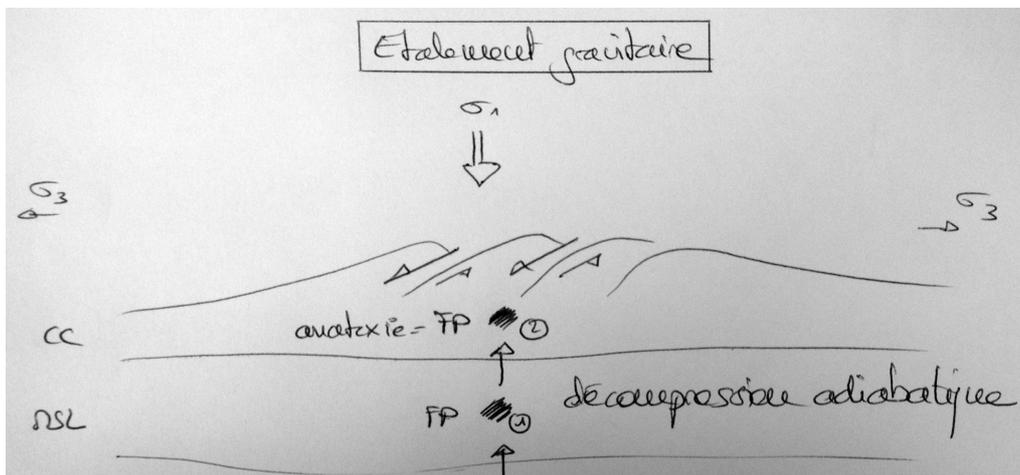
3-a) On observe sur la photo 5a des **enclaves ovoïdes de C** au sein de A, ce qui montrerait que **C est antérieur à A**. Sur le zoom, on voit cependant des minéraux roses provenant de A au sein de C. Cela montrerait que **A est antérieur à C**.

3-b) On en déduit que les deux magmas sont synchrones, et ont cristallisé en parallèle. Ils ne se sont pas mélangés car leur viscosité est très différente (magma granodioritique plus acide, bien plus visqueux que le magma basaltique à l'origine du gabbro).

3-c) A la fin de l'orogénèse varisque, l'étalement gravitaire est à l'origine d'une décompression adiabatique des roches de la croûte ainsi que de celles du manteau

→ cela provoque leur fusion partielle : il y a formation d'un magma basaltique à partir de la fusion de la péridotite du manteau (1), et d'un magma plus acide, d'anatexie, à partir de la fusion des roches de la croûte (2).

En outre, le magma basaltique peut évoluer chimiquement et s'acidifier.



A-4 – Altération de la roche B

La roche B est un granite : elle contient du quartz et des feldspaths.

4-a) L'agent d'altération impliqué ici est l'eau. L'**altération physique** correspond à la fragmentation du granite lorsque l'eau s'infiltré dans les fractures.

Le débit en boules (arrondi) est lié à une **altération chimique** conjointe. L'eau attaque les édifices cristallins des minéraux de façon différentielle :

- le quartz est quasiment inaltérable, donc peu affecté
- les feldspaths au contraire sont sensibles à l'action chimique de l'eau : ils sont hydrolysés, et les minéraux ainsi formés sont des argiles. Des éléments sont mis en solution (silice, K^+ , Na^+) et lessivés.

Le degré d'altération croît de la base vers le sommet du profil (donc plus intense en surface), et est à l'origine de formations qualifiées de **résiduelles**.

4-b) Le profil d'altération est d'échelle métrique et montre une désagrégation mécanique croissante de la base au sommet de l'affleurement. Persistent des blocs arrondis dont la taille diminue vers le sommet du profil.

L'affleurement montre de nombreuses diaclases, voies de circulation privilégiées de l'eau. L'altération débute donc à la périphérie au contact de l'eau présente dans les diaclases. Puis, elle a progressé vers l'intérieur du bloc. Après érosion et départ de l'arène granitique issue de l'altération, il reste sur place des boules dont la surface se desquame en pelure d'oignon.

A-5 – Les rhyolites de Scandola

5) Figure 7b : orgues basaltiques = figures de refroidissement du magma. Ces figures sont caractéristique d'un dynamisme plutôt effusif.

Figure 7c : ignimbrite = morceaux de rhyolite empaquetés dans des produits pyroclastiques (cendres et lapilis). Ceci est caractéristique d'un dynamisme plutôt explosif.

Remarque : la mise en place de massifs de rhyolite à la fin de l'ère primaire (Permien) est liée à l'étalement gravitaire en fin d'orogénèse varisque → il y a eu formation de magma acide.

B\ Etude de la Corse alpine.

B-1 – La formation de l'Inzecca (Corse orientale)

6-a) L'affleurement A montre des structures en boule de taille décimétrique → il s'agit de **pillow-lavas** ou basaltes en coussin.

La roche B, verte, est constituée quasi exclusivement de serpentine → c'est une serpentinite, c'est-à-dire une **péridotite altérée** (altération hydrothermale). La serpentine est formée par hydratation à chaud de l'olivine.

La roche C est une roche grenue, constituée de plagioclases blancs et de pyroxènes noirs, autour desquels on trouve de la chlorite et de l'actinote (minéraux formés par métamorphisme hydrothermal). Il s'agit donc d'un **métagabbro**.

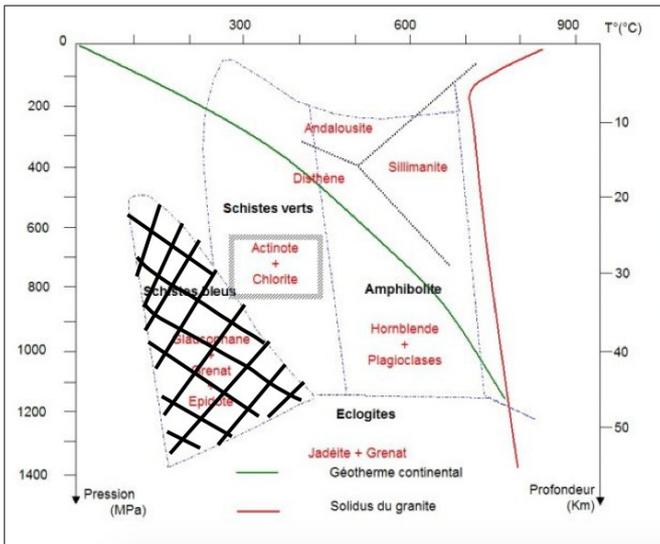
L'ensemble forme donc un **ophiolite** = un fragment de croûte océanique + de manteau visible au sein d'une chaîne de montagnes.

6-b) Dans les Alpes, on peut voir des ophiolites au Chenaillet ou au Mont Viso.

7) La structure et la minéralogie de ces roches montrent qu'elles n'ont pas été déformées au cours de leur histoire. En outre, le seul métamorphisme visible est lié à leur hydratation à chaud, donc au niveau du plancher océanique (métamorphisme hydrothermal).

Ces roches ont donc été mises en place au niveau d'une dorsale océanique, puis ont été hydratées à chaud lors de leur éloignement de la dorsale. Enfin, elles ont été **obduites**, sans passage dans le plan de subduction lors de la fermeture océanique.

B-2 – La formation de Tallone



8) La glaucophanite est métamorphisée dans le faciès **schiste bleu**.

Contrairement aux roches du B-1, ces roches ont été enfouies lors de la **subduction** (augmentation de la pression sans augmentation importante de la température).

B-3 – La formation du Monte Maggiore (Cap Corse)

9-a) Une lherzolite est une péridotite du manteau, dite **fertile**. Elle est constituée de plus de 50 % d'olivine, de pyroxènes et de grenats. Sa fusion partielle aboutit à la formation d'un magma de nature basaltique, et d'une péridotite résiduelle qui peut être une harzburgite (appauvrie en clinopyroxène et grenats) si le taux de fusion est élevé, ou une lherzolite si le taux de fusion est faible (mais elle est un peu appauvrie en CPX et grenats par rapport à celle initiale).

9-b) Comme la bordure du filon est à gros grains (= grenue), cela témoigne d'un **refroidissement lent**. Donc, le filon s'est mis en place lorsque la lherzolite du manteau était chaude. La partie centrale du filon sert de conduit du magma vers la surface. Le magma y refroidit plus vite lors de sa remontée, d'où la taille plus faible des minéraux.

10) **Evolution 1** : au cours du refroidissement de la lithosphère océanique au fond des océans (lors de l'éloignement de la dorsale), le clinopyroxène (Cpx) se transforme partiellement en hornblende brune (Hbb). L'olivine n'est pas déstabilisée.

→ il s'agit d'un métamorphisme hydrothermal ; c'est un chemin (P,T) rétrograde, à pression constante, avec diminution de la température en présence d'eau. On est ici dans le **faciès amphibolite**.

Evolution 2 : l'olivine est déstabilisée en trémolite entourée de chlorite. Il s'agit de la suite du trajet P,T précédent, avec passage dans le **faciès schiste vert**.

Evolution 3 : le plagioclase est remplacé par un agrégat de jadeïte (Jd) et de zoïsite (Zo), minéraux de haute pression (**faciès schiste bleu**). Le gabbro a donc été enfoui à froid.

→ il s'agit d'un chemin **prograde**, le long d'un gradient HP-BT.

Enfin, cette roche a été exhumée de sorte qu'on l'échantillonne à la surface.

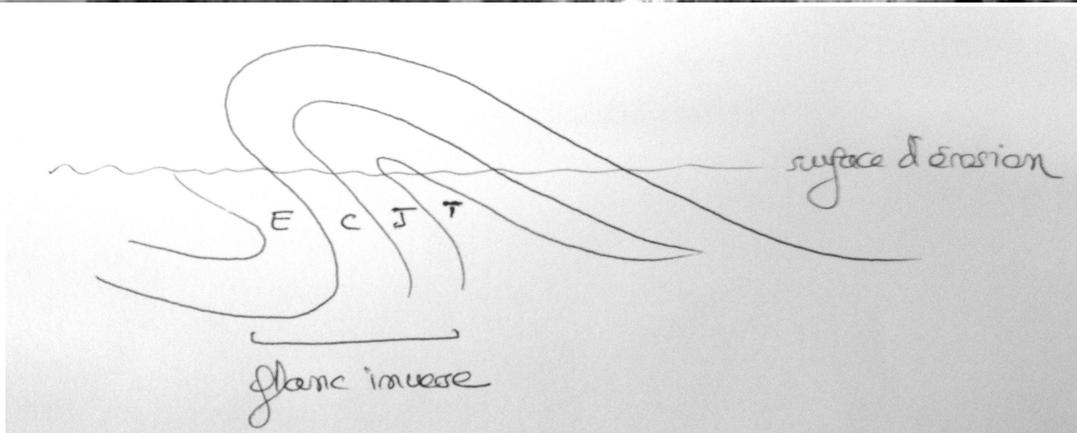
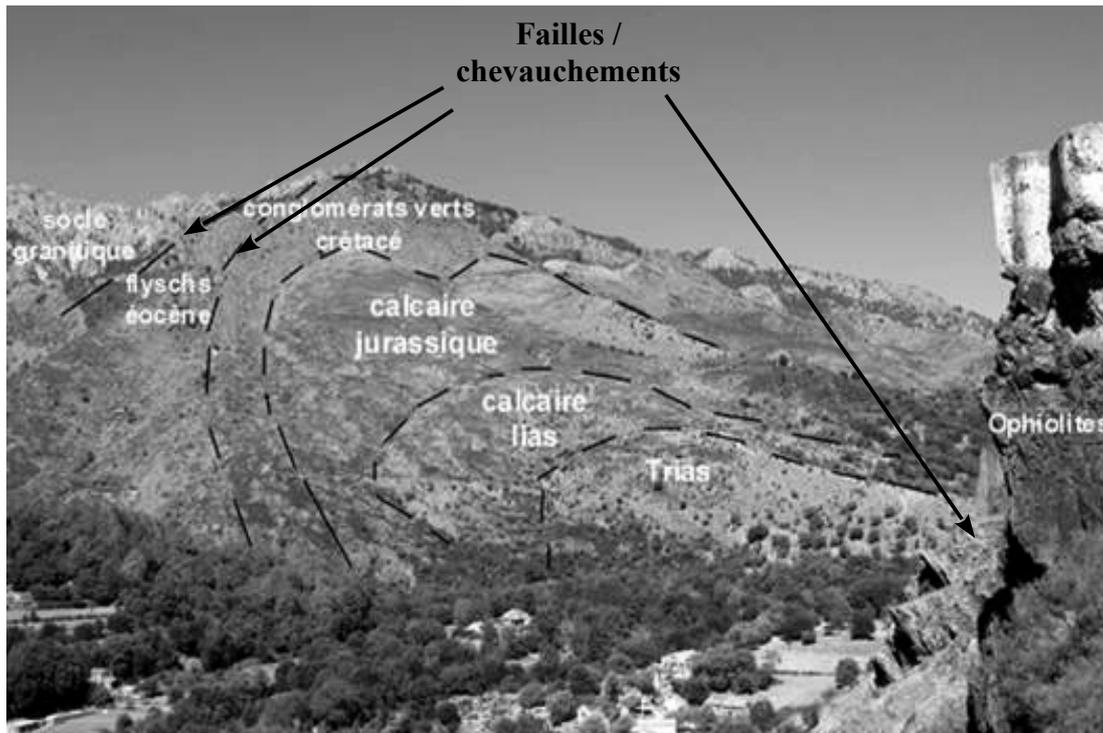
11) Les roches de Tallone et du Monte Maggiore indiquent qu'il y a eu fermeture d'un ancien océan alpin précédant l'orogénèse alpine. Les roches de l'ancien océan alpin ont été métamorphosées selon un gradient HP-BT typique d'une subduction, puis exhumées et retrouvées au sein de l'orogène.

13-a) La photographie étant une vue vers l'Ouest, et les couches sédimentaires ayant un pendage vers le photographe, on peut dire que leur pendage est vers le Nord-Est.

13-b) Les flyschs Eocène (III^{re}) reposent sur le socle hercynien. Il peut s'agir d'une discordance ou d'un contact faillé, mais plus probablement un contact faillé car il n'y a pas d'autre sédiment (par ex du II^{re}) entre les 2. Un autre accident existe probablement entre les roches du Trias et les ophiolites situées par-dessus (même si le contact n'est pas visible).
Eventuellement un dernier entre les flyschs Eocène et les conglomérats du Crétacé.

13-c) On observe ici un **ordre inverse** des sédiments, les plus anciens (Trias) étant situés **au-dessus** des plus récents (Crétacé).

Cette superposition est possible en cas de **déversement** d'un pli : on verrait alors le flanc inverse, le flanc normal ayant été érodé.



C\ La sédimentation récente

14-a) Les roches sédimentaires formant les falaises de Bonifacio sont des **roches carbonatées**. Ce type de roche est classique :

- en domaine marin
- sous climat chaud (favorisant la précipitation du calcaire)
- de faible profondeur (abondance des coraux vivant à faible profondeur)
- de faible ou fort hydrodynamisme (pas d'information ici)

14-b) La présence de grains de quartz et de morceaux de granite en abondance indique que ces roches ne sont pas purement carbonatées, mais incluent de nombreux **éléments détritiques** : ici des produits d'érosion de la chaîne varisque située à proximité, au sein de laquelle affleurent des granites.

→ on peut donc supposer qu'au Miocène, la région de Bonifacio était située au niveau d'un **delta** : elle reçoit les produits d'érosion de la chaîne, et les organismes calcaires vivant sur la plate-forme constituent la matrice carbonatée de ces molasses.

14-c) Les figures visibles sur la photographie 16 sont des **laminations (obliques)** au sein des dépôts. Ces laminations sont classiques en milieu deltaïque, dues aux courants.

15) L'épaisseur de sédiments de plus de 100m, en milieu peu profond, est liée à la **subsidence du substratum**. Celle-ci peut être due à un étirement de la croûte (subsidence tectonique) au Miocène, entretenue par une subsidence liée à la sédimentation.

D) La Corse sur la carte de France au millionième

* **Corse varisque** : située à l'Ouest et au Sud.

Constituée principalement de roches magmatiques (plutons de granites, granodiorites, gabbros + rhyolites permianes en gris affleurant au niveau d'une caldeira volcanique au Monte Cinto) et quelques rares roches métamorphiques (relique éclogitique au Sud-Est).

→ il s'agit du **socle varisque**

Ce socle est entaillé par de nombreuses failles orientées NE-SO

* Quelques sédiments de la couverture (ensemble Crétacé, Eocène) affleurent à la limite entre le socle varisque et les nappes du Nord-Ouest

→ il s'agit de la couverture des sédiments de la **zone externe** (équivalent du domaine dauphinois) correspondant à **l'autochtone**.

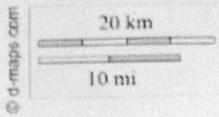
* **Corse alpine** : située au Nord-Ouest

Elle chevauche l'autochtone selon de grands accidents orientés Nord-Sud, dont une partie a probablement rejoué ensuite en faille normale (d'où les figurés sur la carte).

Ces nappes sont constituées de schistes lustrés (j2c et j3c) et d'ophiolites métamorphisées dans les faciès **schiste bleu à éclogite (gradient BT-HP)**, sauf au niveau d'une klippe dans la partie centrale-Nord de l'île où il n'y a pas de métamorphisme (obduction sans passage dans le plan de subduction, comme à l'Inzecca).

→ il s'agit de l'équivalent de la zone liguro-piémontaise alpine, vestige de l'ancien océan alpin (sédiments → nappe des schistes lustrés ; croûte → ophiolites)

* Des **sédiments récents** (Miocène, Quaternaire) affleurent à l'Est et au Sud → il s'agit de sédiments calcaro-détritiques déposés dans des régions immergées à ces périodes, en bordure de l'île.



CORSE VARAÏSQUE

- + + plutons
- x x x rhyolite ponéenne
- accidents varisques
- ★ relique Edgipique

CORSE ALPINE

- couverture de l'autochtone
- nappe des schistes cristallins + ophiolites - Hélicéonoplisme HP-BT
- idem non métamorphosé
- ▲▲— charachement
- faille normale
- dépôts récents (Miocène à IV^e)

