

Partie II - exercice 2 : convergence lithosphérique

Les Alpes peuvent être connues par les observations de terrain (document 1), par l'étude d'échantillons en laboratoire (document 2) ou par l'étude structurale de l'ensemble de la chaîne (document 3). A partir de l'exploitation structurée des 3 documents fournis et des connaissances, **montrer** comment on peut **reconstituer** les principales étapes de l'histoire des Alpes.

Recommandations

Dans ce type de sujet, il est **impératif** de **s'appuyer continuellement sur les documents fournis**. Il faut exploiter le plus possible ces documents ; les connaissances peuvent éclairer cette étude. Cette exploitation des documents n'exclue pas une structuration de la composition. C'est le parti pris dans cette proposition de corrigé.

Introduction

Des informations diverses (récolte puis analyse pétrologique et chimique d'échantillons, analyse structurale -étude des déformation-) permettent la connaissance de l'histoire des Alpes. Recherchons donc dans ces données fournies par les 3 documents des témoins de l'ouverture d'un océan Alpin, de son expansion, de sa disparition et enfin de la collision continentale.

I. Les témoins d'une ouverture et de l'expansion d'un océan Alpin

- Le doc. 3 montre dans la région du Dauphinois, des **blocs basculés** (éléments du socle granitique) avec failles **normales listriques** sur lesquels reposent des sédiments d'épaisseur variable que l'on peut identifier comme des sédiments **syn-rifts**. Il s'agit donc d'un témoin d'une **ancienne marge passive** qui s'est formée lors du **rifting** c'est-à-dire de l'étirement de la croûte continentale sous l'effet de **distensions**. C'est la preuve de l'ouverture de l'océan Alpin.
- Or dans le Briançonnais et plus particulièrement au Chenaillet (doc. 3), le **cortège ophiolitique** constitué de la trilogie basaltes en pillow-lavas, gabbros et Serpentinites (= péridotites serpentinisées) correspond aux vestiges d'un ancien **plancher** ou **lithosphère océanique**, celle de l'océan Alpin. La présence de **radiolarites** (texte du doc. 1), roches ne pouvant se former qu'à des profondeurs > - 4000m est un indice de la maturité de cette lithosphère océanique et donc une preuve de **l'expansion océanique**. Les sédiments épais des chaînons sub-alpins (doc. 3) se sont très certainement formés dans ces océans.

II. Les témoins de la fermeture ou disparition de l'océan Alpin

- Dans le Queyras (doc. 2) les roches récoltées (schistes bleus et éclogites) peuvent nous renseigner sur les événements subis par une partie de la lithosphère océanique. La composition minéralogique des roches permet d'une part de les situer dans un diagramme P,T et de connaître ainsi les conditions physiques de leur formation et par ailleurs les compositions chimiques permettent la connaissance des réseaux cristallins de ces roches. Ainsi les schistes bleus témoignent d'une plongée d'un matériel encore **hydraté** (présence de radicaux OH), froid (température <200 °C) et en profondeur >20 Km (pression élevée) [justification : domaines de stabilité de la glaucophane]. Pour des raisons de densité seule la lithosphère océanique peut subir une telle évolution ; l'hydratation des minéraux et la basse température de ce matériel confirme cette hypothèse car nous savons qu'au cours de son vieillissement la lithosphère océanique s'hydrate et se refroidit au contact de l'eau de mer.
- Les éclogites du Queyras (doc. 2) sont également des témoins de cette plongée de la lithosphère : les conditions de pression sont cette fois-ci beaucoup plus drastiques et la profondeur atteinte est de près de 50 Km (lecture sur le diagramme P,T compte tenu des domaines de stabilité du grenat et de la jadéite) ; les conditions P,T (forte pression, basses températures) conduisent cette fois-ci à la déshydratation des minéraux. On sait que l'eau libérée conduira à un magmatisme andésitique dont on ne retrouve hélas pas la trace dans les Alpes. Ainsi le Queyras illustre la disparition d'une partie de la lithosphère océanique : c'est la **subduction**. Nous savons que c'est la plaque européenne qui plonge sous la plaque adriatique (= Africaine). Nous sommes donc cette fois dans un régime de contraintes compressives, c'est-à-dire opposées aux contraintes distensives à l'origine de cet océan.
- La présence d'une lithosphère océanique sur une lithosphère continentale (doc. 1 : le Chenaillet) confirmée par les Ophiolites du Piémontais (doc. 3) indique que la lithosphère océanique n'a pas toute subi la subduction : une partie a été obduite (= **obduction**).

III. Les témoins de la collision

- L'**altitude** du Chenaillet (doc. 1) est un indice de l'**épaississement crustal** conséquence des **contraintes compressives**. Les **plis isopaques** dans le sédimentaire des Chaînons sub-alpins (doc. 3) et dans les radiolarites (doc.1), les **failles inverses** dans cette même série sédimentaire, les **chevauchements** et **charriages** du Briançonnais sur le Dauphinois ou du Piémontais sur le Briançonnais confirment les contraintes compressives. D'une manière générale, on remarquera sur cette coupe structurale l'**écaillage crustal** (= **prisme de collision**).
- Tous ces témoins signent donc la collision continentale, son laminage, son écaillage qui se traduit en surface par toutes les déformations citées ci-dessus. La collision est donc le terme ultime de la convergence.

Conclusion

L'histoire des Alpes débute donc par le rifting, l'océanisation : c'est la déchirure d'un continent (blocs basculés, sédiments syn-rifts); une frontière de **divergence** est créée et deux plaques lithosphériques se forment (série ophiolitique avec basaltes, gabbros et péridotites) ; c'est l'âge de la maturité de l'océan Alpin: la mise en place d'un océan qui s'étend. Puis vient la convergence ; les mouvements tectoniques s'inversent : les forces deviennent compressives. La convergence se traduit pour une partie de la lithosphère par sa disparition en profondeur : c'est la **subduction océanique** ; une autre partie de cette lithosphère chevauche, ça et là, la lithosphère continentale : c'est l'**obduction**. La convergence des plaques trouve enfin son aboutissement dans la collision continentale : toutes les formations précédentes sont déformées (plissées, faillées, charriées). Cette histoire se poursuit actuellement par l'érosion intense qui ramène en surface des structures formées profondément (le doc. 3 évoque cette érosion par des pointillés)...