

Chapitre 2 : Le passé mouvementé de la Terre

Problématique : Comment les roches continentales nous permettent-elles de reconstituer l'histoire tectonique de notre planète ?

I. Les chaînes de montagne ▲, témoins des mouvements tectoniques de la planète.

Alors que les roches de la lithosphère océanique ne dépassent pas 200 Ma, les roches continentales présentent des âges variés pouvant atteindre 4,28 Ga. Cela s'explique par la faible densité de la lithosphère continentale qui demeure en surface malgré les nombreuses déformations qu'elle peut subir.

1- Des terrains d'âge variés

L'**orogénèse** est la formation de chaînes de montagne résultant de la convergence de plaque lithosphérique. La plupart des chaînes se forment lors de la collision entre 2 masses continentales.

Les chaînes de montagne ▲ formées au cours d'une même orogénèse dessinent un alignement appelé **ceinture orogénique**.

En France deux orogénèses sont repérables sur la carte géologique.

	Orogène	Orogène
Chaînes de montagne en France		
Roches		
Âges		

a) l'exemple des Vosges, une chaîne de montagnes ancienne (p 166-167)

Au Nord de la faille de Lalaye-Lubine, on distingue des **roches sédimentaires** anciennes (paléozoïques) et des **formations magmatiques** de type subduction (granodiorites, granites, diorites). Au Sud, on trouve à la fois des **roches de la lithosphère continentale** profonde et des **restes de lithosphère océanique** (péridotite serpentinisée, sédiments marins), des roches métamorphiques, des failles inverses

Les Vosges, comme le massif central et le massif armoricain font partis de l'**orogénèse hercynienne** (fin de l'ère Primaire).

b) l'exemple des Alpes, une chaîne de montagnes récente

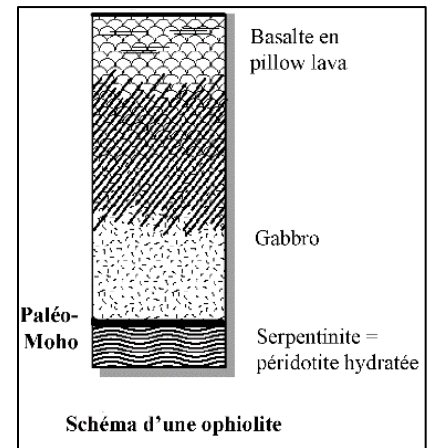
Même si des roches du Paléozoïque sont observables, l'essentielle des roches alpines sont datées du Tertiaire. Les Alpes comme les Pyrénées font partis de l'**orogénèse alpine** (ère tertiaire).

La ceinture alpine comprend les Alpes mais aussi les Balkans, l'Atlas, le Caucase et l'Himalaya.

2- Les ophiolites, des roches témoins de la présence d'océans disparus (exemple des Alpes)

Les ophiolites sont formées par une succession de péridotites serpentinisées, de gabbros, de basaltes en coussins (pillow-lavas observables dans l'axe des dorsales actuelles) et parfois surmontés de sédiments océaniques. Cet agencement de roches correspond aux lithosphères océaniques formées actuellement.

Dans le massif du Chenaillet dans les Alpes, les ophiolites présentent un métamorphisme lié à l'hydrothermalisme de dorsale avec des péridotites serpentinisées, des métagabbros à hornblende ou à chlorite.



3- Les collisions, étape ultime de la disparition des océans

Dans les Alpes, ces ophiolites forment des alignements interprétés comme une suture entre deux plaques entrées en collision – **doc 4 p 171**

Les ophiolites sont interprétées comme des fragments d'un ancien océan aujourd'hui refermé. Leur présence en surface peut résulter soit :

- d'un phénomène d'**obduction** de roches de la LO, elles sont charriées sur le continent pendant la convergence, échappant à la subduction (métamorphisme hydrothermal uniquement).
- d'un phénomène d'**exhumation** de roches de la LO lors de la collision suite à leur enfouissement par subduction. Ainsi le complexe ophiolitique du Mont Viso dans les Alpes présentent des métagabbros à glaucophanes et à éclogites (métamorphisme haute pression/basse température), caractéristiques d'un contexte de subduction. *Le processus d'exhumation est aujourd'hui mal connu.*

Comme ces morceaux de LO ont été coincés entre deux continents en convergence, ils forment une zone de **suture** entre les blocs continentaux, comme une cicatrice témoignant de la collision en deux plaques lithosphériques.

II. La fracturation des continents et la naissance des océans.

1- Étude des marges d'un océan actuel, l'océan Atlantique

Les bordures des océans sont appelées marges passives, zones sismiquement peu actives comportant de nombreuses **failles normales courbes (failles listriques)** formant **des blocs basculés**. Ces structures apparaissent lors de la formation d'un **rift** d'abord au niveau continental. Des failles normales apparaissent, délimitant des blocs de roches de la croûte continentale.

La croûte continentale s'amincit, un **fossé d'effondrement central** apparaît, l'eau envahit ce fossé. Puis ce rift continental permet la formation de lithosphère océanique et contribue à la naissance d'un océan.

Ces blocs basculés peuvent être recouverts de sédiments pré-rifts, syn-rifts et post-rifts :

- Les **sédiments pré-rifts** sont ceux qui se déposent avant la formation du rift (pas de fossiles marins).
- Les **sédiments syn-rifts** prennent une forme en éventail car ils se déposent lors de la mise en place du rift donc du basculement des blocs (traces fossiles de terriers d'animaux, de plage, évaaporites).

- Les **sédiments post-rifts** qui se déposent après la formation du rift dans un océan (fossiles d'animaux marins Ammonites et des Belemnites, sédiments caractéristiques des fonds océaniques comme les argilites)..

Failles listriques (failles normales mais courbées suite à l'extension), blocs basculés, sédiments en éventail et fossiles marins témoignent de l'existence d'une ancienne marge passive formée dans un **contexte divergent**. Ce sont des témoins de l'existence d'un océan aujourd'hui disparu.

Ces marges situées de part et d'autre de l'océan proviennent de la déchirure d'un même continent.

2- Étude d'un rift actuel, le rift Est Africain

Les mesures par GPS montrent que la région du rift continental des Afars est en **extension**. La partie axiale est fracturée de nombreuses **failles normales parallèles** qui délimitent un fossé d'effondrement en **marche d'escalier**. Des roches sédimentaires peuvent s'y déposer (ex dans le lac Assal) Cet étirement de la lithosphère et son amincissement s'accompagne d'une remontée de l'asthénosphère à l'origine de **magmatisme**. De nombreux volcans sont jalonnent le rift (exple : Erta Ale, Kilimandjaro).

On peut ainsi observer les premiers stades de la fragmentation continentale

III. Les cycles orogéniques de la Terre.

Un **cycle orogénique** correspond à l'ensemble des mécanismes de formation, puis de disparition d'une chaîne de montagne (par érosion notamment).

La **paléogéographie** des continents montre une alternance de période de réunion puis de fragmentation des continents.

Lors des phases de réunion, les masses continentales se rapprochent les unes des autres au cours de la fermeture des océans puis entrent en collision formant ainsi de nouvelles chaînes de montagne. = supercontinent

Lors des phases de fragmentation des masses continentales, la tectonique en distension forme des rifts intracontinentaux conduisant à la mise en place de nouvelles dorsales océaniques au niveau desquelles se produit l'accrétion de lithosphère océanique.

A l'échelle mondiale , la reconstitution des ceintures orogéniques anciennes permet d'établir que plusieurs cycles orogéniques se sont succédés sur plusieurs milliards d'années..