

Pour rappel :

L'étude sismologique a permis la compréhension de la structure du globe terrestre et de la lithosphère. La mobilité horizontale de la lithosphère permet d'identifier des zones de convergence et de divergence.

Objectifs de ce chapitre :

Il s'agit de reconstituer le passé mouvementé de notre planète à partir de l'étude des roches continentales.

Quels sont les indices des orogénèses récentes et anciennes ?

I- Les domaines continentaux révèlent des âges variés

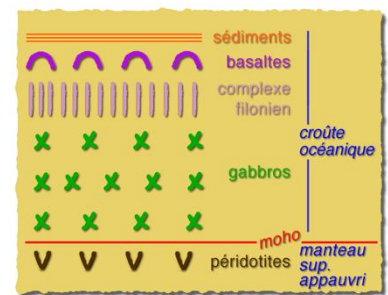
La surface des continents révèle des roches d'âges variés couvrant pratiquement les 4,55 milliards d'années de l'histoire de la terre. On peut y déceler les traces de chaînes de montagnes parfois très anciennes formées par la convergence de plaques lithosphériques. Les marqueurs caractéristiques d'une chaîne de montagnes sont encore identifiables dans une chaîne ancienne, bien que les reliefs aient été en partie effacés par l'érosion. On peut ainsi reconstituer des **ceintures orogéniques**, formées lors de **cycles orogéniques** successifs.

Quelles sont les traces laissées par les anciens océans aujourd'hui disparus ?

II- Les indices d'un océan disparu dans les Alpes

A- Des indices de l'existence d'un ancien océan dans les Alpes

Les **ophiolites** sont des fragments de la lithosphère océanique observables à la surface des continents. Il s'agit d'une association de trois roches principales : basaltes en coussin, gabbro et serpentine (ancienne péridotite altérée). Cette association de roches est caractéristique d'une lithosphère océanique formée à l'axe d'une dorsale océanique. La présence de ces ophiolites témoigne donc de l'existence d'un océan aujourd'hui disparu mais dont les lambeaux de lithosphère ont été incorporés à la chaîne de montagnes lors de la collision.



Coupe schématique de lithosphère océanique

Comment se fait la mise en place des ophiolites ?

B- Des indices de subduction et d'obduction de l'ancien océan Alpin

Certaines ophiolites sont les restes d'une lithosphère océanique qui a été charriée sur la lithosphère continentale avant la collision, échappant ainsi à la subduction, on parle alors d'**obduction**.

Dans d'autres cas, des fragments de lithosphère océanique ayant subi la **subduction** ont pu être exhumés lors de la collision continentale. Dans ce cas, les roches du complexe ophiolitique ont subi lors de la subduction une forte augmentation de la pression ainsi qu'une faible augmentation de la température.

Dans les **métagabbros** se sont alors formés des minéraux caractéristiques du **faciès schistes bleus** (avec apparition d'un minéral, le glaucophane) ou **éclogites** (avec apparition d'un minéral, le grenat).

Quelles sont les caractéristiques des rifts continentaux et comment se forment-ils ?

III- Des traces de l'ouverture océanique

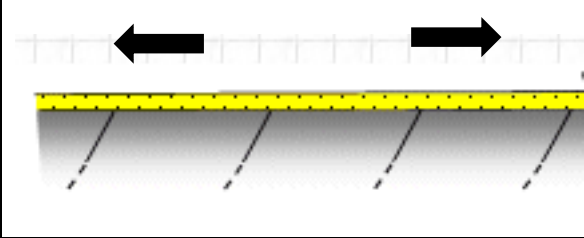
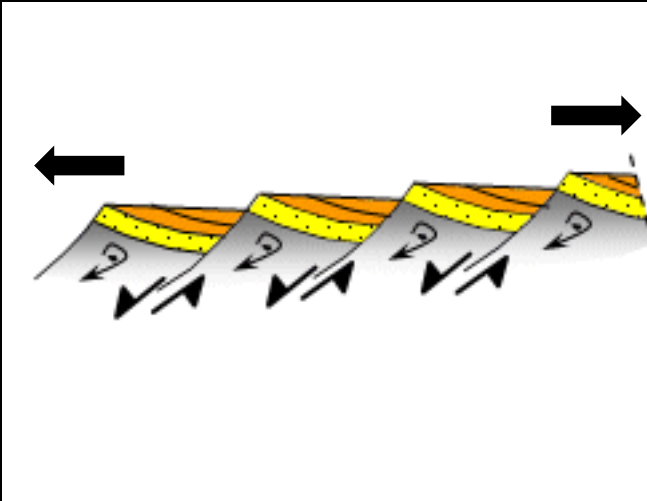
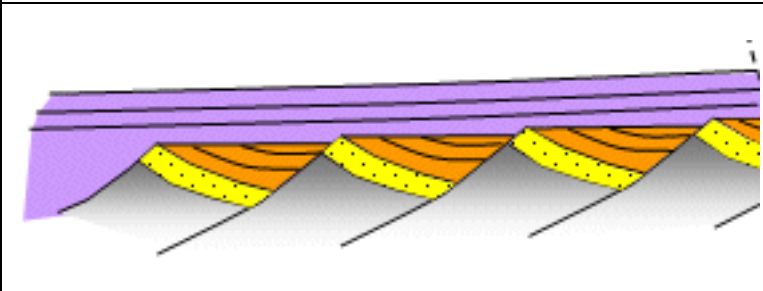
A- Des indices tectoniques

Certains massifs présentent des affleurements de socle fracturé par une série de **failles normales** plus ou moins parallèles. Ces failles délimitent des **blocs basculés**, larges de plusieurs kilomètres, ménageant entre eux des zones où les sédiments se sont accumulés en plus grande quantité et ont été mieux conservés que sur les crêtes des blocs. Les failles et les blocs basculés constituent des structures semblables à celles des **marges continentales passives** actuelles. Elles marquent le passage progressif de la croûte continentale à la croûte océanique et présentent une faible activité sismique. Elles correspondent aux bords jointifs d'un ancien **rift continental** séparés par plusieurs milliers de kilomètres d'océan. Ces marges passives sont donc la **mémoire géologique d'une fracture continentale** par extension.

B- Des indices sédimentaires

On distingue au niveau des marges passives trois types de séries sédimentaires.

- Des **sédiments ante-rifts** déposés au cours du rifting continental et ayant enregistré une évolution de l'environnement de dépôt (passage d'un milieu continental à un milieu marin de plus en plus profond).
- Des **sédiments syn-rifts**, contemporains de la formation du rift continental, piégé dans les bassins liés à l'effondrement des blocs ;
- Des **sédiments post-rifts** caractéristiques des fonds océaniques venant recouvrir l'ensemble.

	Les sédiments ante-rift Ils sont solidaires du socle. Ils sont affectés par des failles normales qui sont apparues postérieurement à leur dépôt. Ces séries sédimentaires sont souvent d'origine continentale ou lacustre.
	Les sédiments syn-rift Ces séries sédimentaires se déposent initialement à l'horizontale, elles présentent un aspect « en éventail » car elles se sont déposées sur un socle instable (blocs basculés) en phase de fracturation sous l'effet de l'extension. Un rift continental s'est mis en place. La croûte continentale est étirée et amincie, des failles normales encadrent un fossé central effondré dans lequel s'accumulent des sédiments fluviaux et lacustres ou des dépôts d'évaporites. Sous l'effet conjugué de la subsidence, les séries sédimentaires syn-rift peuvent s'accumuler sur plusieurs centaines de mètres.
	Les sédiments post-rift Ces séries sédimentaires se déposent en discordance sur les précédentes. Elles se sont formées après la formation du rift, alors que la marge était structurée. Elles ne sont pas affectées par les failles normales dont l'activité cesse dès la mise en place de la lithosphère océanique : à ce stade un océan est né.

IV- La valse des continents

La dynamique de la lithosphère détermine différentes périodes paléogéographiques (expansion océanique, collision continentale, ...). Ces différentes périodes paléogéographiques peuvent être identifiées par des marqueurs et ainsi être datées. La succession de ces périodes constitue un cycle : le **cycle de Wilson**.

Ce cycle retrace l'alternance de fragmentation de la lithosphère continentale conduisant à la formation de lithosphère océanique au niveau des dorsales et la collision de blocs continentaux avec la formation de chaînes de montagnes (orogénèse).

Lexique référentiel 05 :

Bloc basculé : bloc de croûte continentale situé entre deux failles normales très étendues et concaves en profondeur.

Ceinture orogénique : chaîne de montagnes.

Cycle orogénique : succession des événements correspondant à la formation puis la destruction d'une chaîne de montagne.

Faïlle normale : faille apparaissant dans une zone en distension.

Marge continentale passive : zone de transition, à l'intérieur d'une même plaque, entre la croûte continentale et la croûte océanique quand il n'y a ni subduction ni activité sismique.

Obduction : chevauchement d'une lithosphère continentale par une lithosphère océanique ayant échappée à la subduction.

Ophiolite : roche provenant d'une lithosphère océanique et portée sur un continent lors d'un phénomène de collision entre deux plaques lithosphériques.

Orogenèse : ensemble de processus géodynamiques aboutissant à la formation d'une chaîne de montagnes.

Paléogéographie : science qui s'attache à reconstituer des différentes géographies qui se sont succédées au cours de l'histoire de la Terre.

Rift continental : zone en dépression (fossé) située au cœur d'un continent, fracturée par un ensemble de failles normales et délimitées par deux zones en relief. Dans ces zones de rift continental, il y a un amincissement de la croûte continentale fracturée.

Subduction : plongée d'une plaque lithosphérique océanique sous une autre plaque (océanique ou continentale).

Capacités et attitudes attendues pour ce chapitre :

- Observer la carte géologique mondiale afin d'identifier quelques ceintures orogéniques.
- Recenser et organiser les informations chronologiques sur les formations magmatiques et métamorphiques, figurant sur une carte de France au 10⁻⁶.
- Recenser, extraire et organiser des données de terrain ou cartographiques pour argumenter :
 - sur l'origine océanique d'un complexe ophiolitique (données pétrographiques et minéralogiques) ;
 - sur l'idée de suture (données cartographiques : par exemple, les Alpes ou l'Himalaya).
- Établir des corrélations entre la composition minéralogique d'une roche et les différentes conditions de pression et de température, déterminées par les contextes de subduction.
- Recenser, organiser et exploiter des données (sismiques, tectoniques, sédimentaires) :
 - relatives à des marges passives divergentes ;
 - relatives à un rift continental (par exemple, le rift des Afars).

Références :