

Dynamique des zones de convergence : Zones de collision

I. Marqueurs géographiques de la collision

Les zones de collision, telles que les Alpes et les Pyrénées, se caractérisent par des reliefs élevés. De plus, les sommets et les vallées sont orientés dans des directions privilégiées. Par exemple, dans les Pyrénées, les sommets sont orientés Est-Ouest.

Les sommets sont également alignés dans une direction perpendiculaire à celle du rapprochement des plaques tectoniques qui leur a donné naissance.

Ce phénomène est valable aussi bien pour les chaînes récentes que pour les chaînes de montagnes anciennes. Cependant, dans les massifs anciens, l'érosion a raboté les reliefs, et les sommets ont une altitude modeste. Exemples : 417 m au maximum dans le massif armoricain, 163 m pour la chaîne cadomienne.

II. Marqueurs géologiques de la collision

Outre leur altitude imposante, les sommets alpins présentent des structures géologiques bien visibles à l'affleurement.

Les dépôts sédimentaires dessinent souvent des formes en "S" ou en "V" : on dit qu'ils sont plissés.

Pli: torsion des couches géologiques.

Parfois, ces couches sont fracturées et déplacées : on dit qu'elles sont affectées par des failles inverses.

Faille inverse: faille dont le déplacement correspond à un raccourcissement, où un compartiment a tendance à passer par-dessus l'autre.

Ailleurs, on observe des successions de terrains inhabituelles. Par exemple, des grès rouges récents recouverts par des couches de sel et des calcaires beaucoup plus anciens. Normalement, les dépôts les plus anciens devraient être en dessous des plus récents. La seule explication est le soulèvement des roches anciennes et leur

glissement par-dessus les formations plus récentes. Dans l'exemple étudié, les calcaires et couches de sel auraient été charriés sur plusieurs dizaines de kilomètres. On qualifie ces formations géologiques de "nappes de charriage".

Nappes de charriage: ensembles de terrains déplacés par les forces tectoniques, venant recouvrir des terrains éloignés et beaucoup plus récents.

Les failles qui mettent en contact des terrains initialement éloignés sont appelées "contacts anormaux". Elles sont généralement peu inclinées.

Les nappes de charriage, les plis et les failles inverses témoignent d'un raccourcissement important dans toutes les chaînes de collision.

Il existe également, au sein de ces zones, des marqueurs profonds¹.

III. Marqueurs géophysiques de la collision

En provoquant des explosions, puis en étudiant la propagation des ondes sismiques qui en résultent, les géophysiciens ont pu construire des coupes sismiques, comme le profil ECORS (Étude des Continents et des Océans par Réflexion Sismique).

Ces coupes révèlent notamment :

- Un épaissement de la croûte continentale : le Moho se trouve à plus de 60 km de profondeur, contre 30 km normalement. Aux reliefs visibles s'ajoute une racine crustale. Autrement dit, les reliefs visibles ne sont que le "sommet de l'iceberg".
- Le chevauchement d'une unité lithosphérique par une autre : dans les Pyrénées, la plaque ibérique passe par-dessus la plaque européenne ; dans les Alpes, c'est la plaque apulienne qui chevauche l'Europe.

Une analyse détaillée de ces unités montre qu'elles sont constituées d'un empilement d'écaillés séparées par des failles inverses et des nappes de charriage qui se prolongent en profondeur.

Les Alpes et autres chaînes de montagnes apparaissent comme de véritables “mille-feuilles” composés de minces tranches de lithosphère d’origine variée.

Le raccourcissement horizontal entraîne des mouvements verticaux vers le haut et vers le bas, responsables de l’empilement des nappes de charriage, des reliefs et de la racine crustale.

IV. Origine des marqueurs de la collision

Lorsqu’un océan existe entre deux continents, les mouvements de convergence peuvent entraîner sa disparition par subduction.

Si ces mouvements se poursuivent, les continents initialement éloignés peuvent entrer en collision.

Au début, la lithosphère continentale reliée à la lithosphère océanique s’enfonce dans le manteau. Cependant, la lithosphère continentale étant moins dense que le manteau, la subduction est rapidement bloquée : la lithosphère continentale ne peut plus descendre.

Sous l’effet des mouvements horizontaux de rapprochement, la lithosphère se déforme : formation de plis. Elle finit par casser et se déchirer en “plaques” ou “copeaux”. Lorsque le rapprochement continue, ces écaïlles remontent à mesure qu’elles sont déchirées. Si elles continuent à remonter, elles glissent par-dessus les parties de la lithosphère continentale qui s’enfoncent, entraînant la formation de nappes de charriage.

Les chaînes de montagnes apparaissent alors comme des “mille-feuilles” composés de “plaques” initialement séparées de plusieurs centaines de kilomètres.