

Partie 2.2 : Evolution des chaînes de montagnes CORRECTION

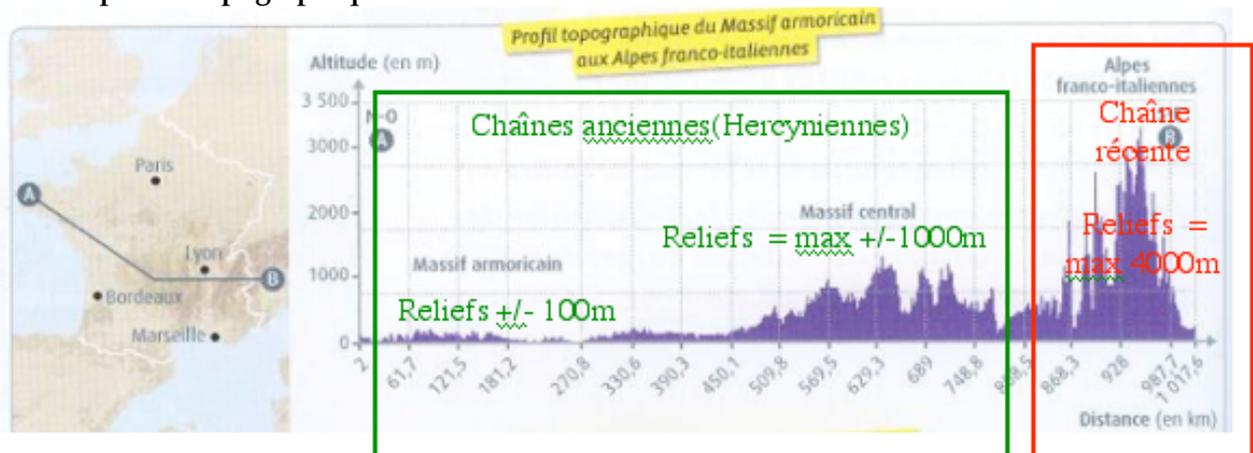
On cherche à reconstituer quelques étapes de l'histoire d'une chaîne de montagne, pour cela on étudie des documents concernant des chaînes de montagnes ancienne et récente.

A partir de l'étude des documents fournis, expliquez les événements qui conduisent à l'évolution d'une chaîne de montagnes de collision. = PB

Alpes franco-italiennes, chaîne Himalaya-Tibet. Du Dévonien au Permien (- 416 à - 250 Ma), la fermeture de l'océan Rhéique est suivie d'intenses phases de collision continentale. La chaîne hercynienne s'érige alors sur plusieurs milliers de kilomètres à des altitudes supérieures à 5000 m. Le Massif armoricain et le Massif central appartiennent à cette chaîne de montagnes. Au Cénozoïque (- 65 Ma à l'actuel), de nombreuses phases de collision font suite à la fermeture de l'océan Téthys et s'étendent du territoire actuel de la France à l'Asie. Des chaînes de montagnes telles que les Alpes franco-italiennes ou l'Himalaya-Tibet s'érigent.

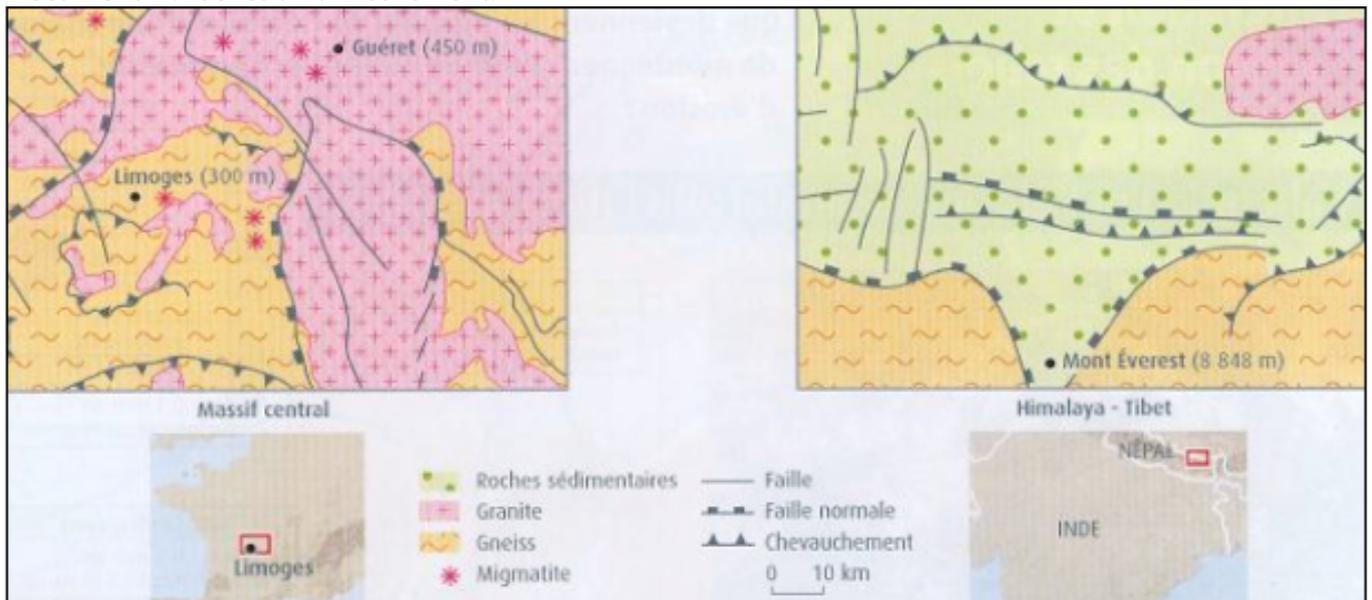
- Chaînes anciennes (ayant subi une évolution longue : -400MA)
- Chaînes récentes (-65MA)

Document1 : profils topographiques



On observe que les chaînes anciennes présentent des reliefs moins élevés, alors qu'ils pouvaient atteindre 5000m d'altitude. L'évolution de ces chaînes est caractérisée par une disparition des reliefs <-> érosion.

Document 2 : roches à l'affleurement.



On observe que les chaînes anciennes (Massif central) sont caractérisées par l'affleurement de roches magmatiques (granite, migmatite) et métamorphiques (gneiss) alors que les chaînes récentes (Himalaya) des surfaces beaucoup plus importantes de roches sédimentaires

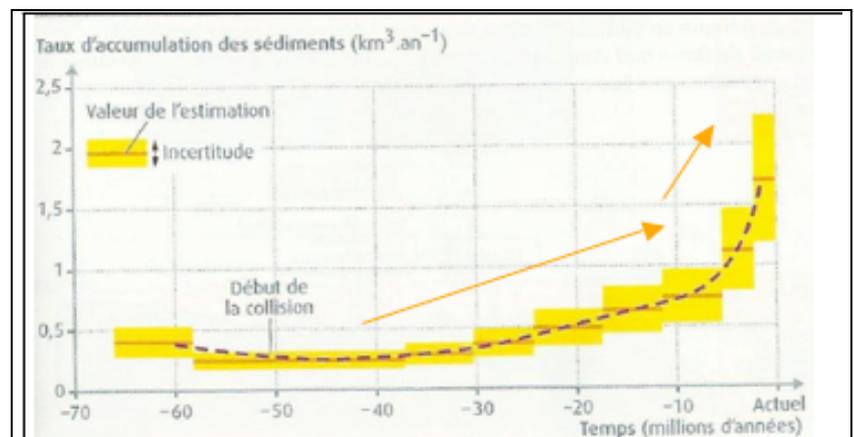
Les roches magmatiques et métamorphiques sont des roches **formées en profondeur**, lors d'un enfouissement (\nearrow pression et T°) \neq roches sédimentaires, **formées en surface**.

Les roches profondes, formées au cours de la genèse de la chaîne du fait de l'épaississement de la croûte continentale sous l'effet de forces de compression dans un contexte de convergence (\leftarrow collision), elles se retrouvent à l'affleurement au cours de l'évolution de la chaîne. Elles ont été dénudées **par la disparition des reliefs**, mais cela ne suffit pas à expliquer leur mise à l'affleurement : certainement par des **mécanismes agissant en profondeur** et qui les ont fait remonter.

Document 3

Taux de sédimentation dans le golfe du Bengale, embouchure du Gange et du Brahmapoutre qui prennent leur source dans l'Himalaya

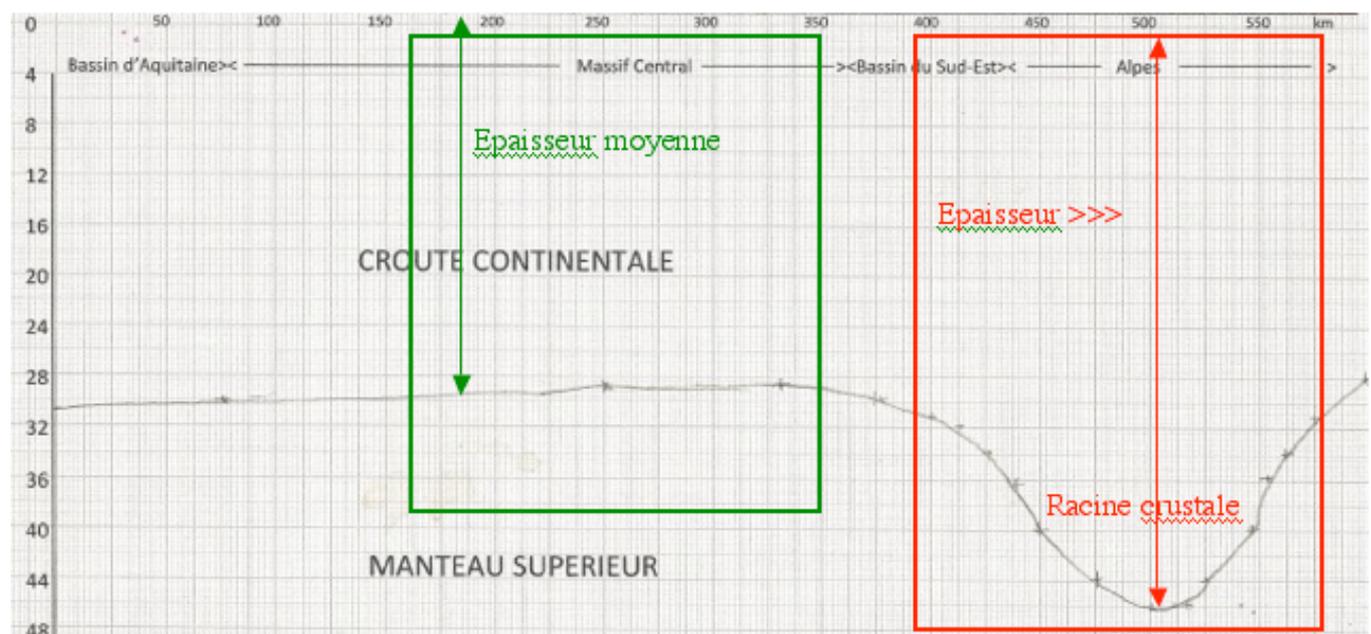
La sédimentation dans le golfe du Bengale a débuté **très rapidement après la collision** (40 MA), puis a augmenté constamment avec une accélération depuis 10MA.



Les sédiments déposés correspondent aux matériaux arrachés par les phénomènes d'altération des reliefs et déplacés par les cours d'eau jusqu'au domaine océanique où ils se déposent et s'accumulent. Après la collision, la confrontation des 2 plaques continentales \rightarrow un épaississement de la croûte \rightarrow mise en place de reliefs immédiatement soumis à l'érosion.

Mais l'accroissement de l'érosion montre que les reliefs continuent à s'élever : maintien des forces de compression (?) ; et sont d'autant plus soumis à l'érosion.

Document 4 : épaisseur de la croûte continentale selon une coupe Est/Ouest, en France



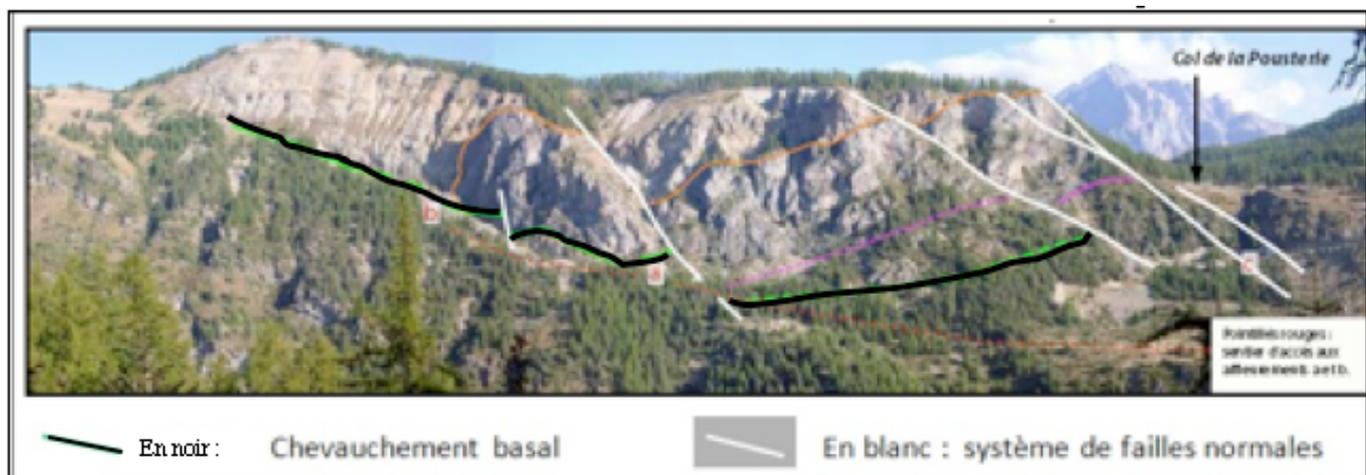
On observe que l'épaisseur de la croûte continentale (délimitée par le Moho) est **moyenne (30 Km)** sous les chaînes anciennes alors qu'elle présente une **racine profonde (50 Km)** sous les chaînes récentes.

Cette racine est le résultat de l'épaississement de la croûte et de l'action de forces verticales (**Poids et Poussée d'Archimède**) qui s'équilibrent assure un équilibre isostatique.

Si cette racine disparaît dans les chaînes anciennes c'est qu'elles ont progressivement subi un réajustement isostatique.

L'érosion, en retirant du matériel rocheux \rightarrow un **déficit de masse qui va être compensé par une remontée de la croûte sous l'effet de la poussée d'Archimède**.

Plus les reliefs sont soumis à l'érosion, plus le réajustement isostatique assure un soulèvement, ce qui accentue l'érosion. Et ce, jusqu'à la disparition progressive de l'ancrage profond de la chaîne.



Document 5 : Déformations observées dans la zone axiale de la chaîne alpine

NB : les failles normales sont plus récentes que le chevauchement basal.

On observe que dans l'axe de la chaîne, **des failles normales témoignent de la mise en place de forces d'extension récentes.**

Lors de la disparition des reliefs, les forces verticales s'équilibrent jusqu'à ce que la chaîne s'effondre sous son poids : cela entraîne la formation **de forces horizontales divergentes** → de failles normales qui concourent à l'aplanissement des reliefs.

Mise en relation :

Une chaîne de montagnes de collision se met en place dans un contexte de convergence suite à l'application de forces de compression qui → raccourcissement et épaissement de la croûte continentale avec apparition de reliefs (doc1) et d'une racine crustale (doc4).

Dès l'apparition des reliefs ceux-ci sont soumis à l'érosion. Les matériaux arrachés sont déplacés vers des bassins sédimentaires (doc 3). Plus les reliefs sont élevés et plus l'érosion est intense, ce qui entraîne un déficit de masse qui va être compensé par un soulèvement du massif : **réajustement isostatique**. La racine crustale remonte peu à peu diminuant l'épaisseur de la croûte (doc3) et permettant la mise à l'affleurement des roches formées en profondeur (magmatiques et métamorphiques) (doc2).

Lorsque les forces verticales responsables des réajustements isostatiques ne s'équilibrent plus, la chaîne s'effondre sous son poids et son axe est soumis à une extension matérialisée par des failles normales qui étirent la chaîne et participent à son aplanissement.(doc5) ;

Ainsi dès sa formation une chaîne de montagnes est soumise à des contraintes

- **Extérieures** = érosion des reliefs
- **Profondes** = réajustement isostatiques

Puis

- **Tectoniques** = effondrement axial.

L'ensemble de ces mécanismes → aplanissement des reliefs (doc1), mise à l'affleurement des roches profondes (doc2) et amincissement de la croûte continentale (doc4)