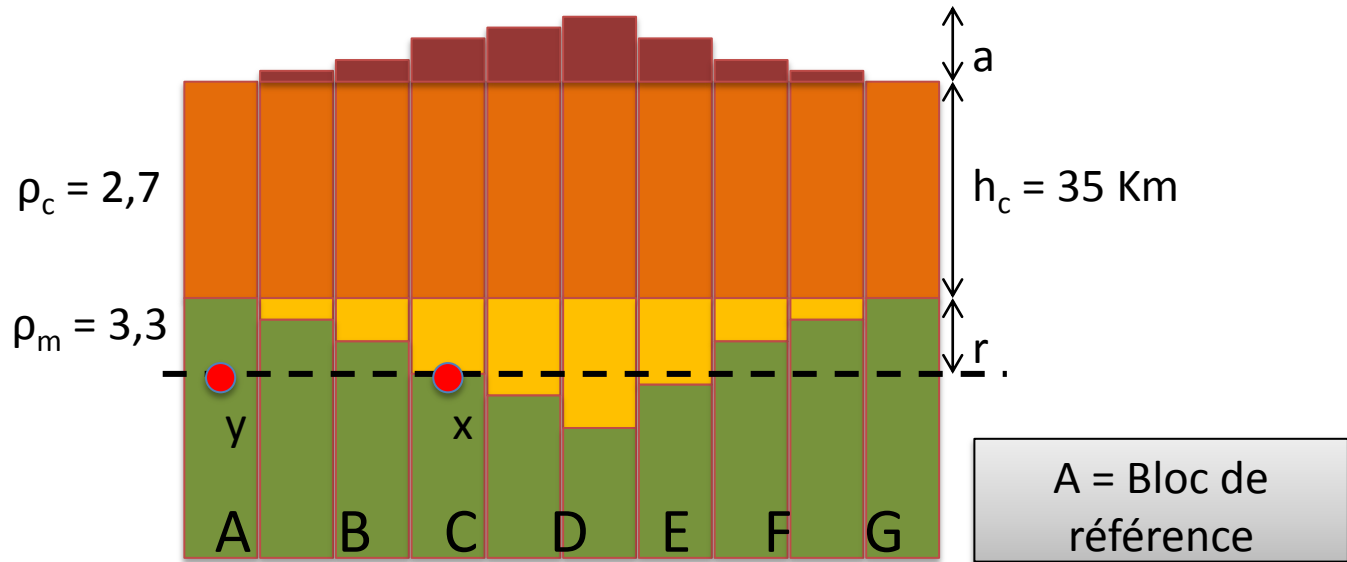


# Prise en compte du phénomène d'isostasie dans le calcul de la vitesse d'érosion d'une montagne



x à la même  
pression que y  
donc:

$$\rho_c \cdot (a + h_c + r) = (\rho_c \cdot h_c) + (\rho_m \cdot r)$$

$$2,7 \cdot (a + 35 + r) = (2,7 \cdot 35) + (3,3 \cdot r) \text{ donc } 2,7 (r + a) = 3,3 r \text{ donc}$$

$$2,7 a = (3,3 - 2,7) r$$

$$\text{Donc } r = 2,7 a / 0,6 \text{ c'est à dire } r = 4,5 \times a$$

Selon le principe d'isostasie, à un relief de  $a$  km correspond une racine crustale  $r = 4,5 \times a$ .  
Donc si on enlève une épaisseur de  $n$  Km de croute en surface, il y a aussi  $(4,5 \times n)$  Km de racine qui disparaît.

L'érosion complète du massif correspond donc en réalité à  $n$  km (en altitude) +  $(4,5 \times n)$  Km de racine crustale qui disparaît, soit  $[n + (4,5 \times n)]$  Km.

# Combien faut-il de temps (géologique) pour effacer un relief montagneux ?

L'étude comparative des volumes de sédiments dans les bassins océaniques issus de l'érosion de diverses chaînes de montagnes anciennes et des volumes restants des chaînes a permis d'en arriver à une certaine approximation exprimée par cette courbe.

Il y a deux paramètres antagonistes à considérer : l'érosion qui abaisse la chaîne et le rééquilibrage isostatique qui la soulève.

On considère que l'érection de la chaîne ne dure que quelques millions d'années, soit de 2 à 5 Ma. Dans la dernière phase de l'érection de la chaîne, on

peut dire que le taux d'érosion est égal au taux de soulèvement. On estime qu'à la fin de cette phase, pour une surrection absolue de 6000 m, il y a eu l'équivalent de 1000 m d'érosion ; la chaîne se trouve donc à 5000 m d'altitude. L'érosion sera plus efficace sur des reliefs jeunes et accentués que sur des reliefs plus vieux. Il s'ensuit que le taux d'abaissement décroîtra progressivement avec le temps.

Le rééquilibrage isostatique par rapport à l'érosion se fait dans une proportion de 4:5 (pour 5 m d'érosion, il y a une remontée de 4 m). Le taux initial d'érosion de la chaîne est évalué à 1 mètre par 1000 ans (= 1000 m/Ma), ce qui donne un taux net d'abaissement de la chaîne de 200 m/Ma (soit une érosion de 1000 m et une remontée de 800 m pour respecter le rapport de 4:5). Mais le rythme de l'érosion diminue avec l'aplanissement progressif des reliefs. La courbe montre qu'après 15 Ma, la surface est abaissée à la moitié de sa hauteur initiale et que le taux net d'abaissement de la surface y est de 100 m/Ma. Après 30 Ma, la surface est abaissée au quart de sa hauteur initiale, avec un taux d'abaissement net de 50 m/Ma. En 60 Ma, la chaîne de montagnes est réduite à un nouveau segment de bouclier qui progressivement tend vers le profil de base (niveau zéro) qui serait atteint théoriquement après 90 Ma.

Dans la nature, il n'est pas évident que la chaîne va se rendre à son stade de pénéplaine. Les reliefs peuvent être rajeunis, par exemple à la faveur de soulèvements liés à la dynamique de la tectonique des plaques, ou être inhibés et même recouverts de sédiments par un enfoncement (subsidence) sous le niveau de base, par exemple, sous le poids des glaces.

