

Géodynamique Externe : TD 5

1 Erosion et Transport par les Rivières

Une rivière coule sur un lit sableux et graveleux de diamètre médian $D_{50}=2\text{mm}$ et de diamètre $D_{90} = 20 \text{ mm}$. La pente du lit est de 0.0015 et la hauteur de l'écoulement le jour de la mesure est de 0.6 m. Vous disposez en outre de la courbe expérimentale de Hjülström (figure 1) et du débit journalier (figure 2) de la rivière en question :

1. Sachant que différentes mesures ont permis d'estimer le coefficient de Manning de l'écoulement, $n=0.025$, calculez la vitesse moyenne de l'écoulement.
2. Sachant que la largeur du lit est de 6m et que la section est approximativement rectangulaire, calculez le débit de la rivière.
3. À quelle période cette mesure a-t-elle pu être faite ?
4. Quel est le diamètre maximum des grains que la rivière peut transporter et le diamètre des grains que la rivière peut mettre en mouvement ? Comparer à la granulométrie de la rivière et commenter.
5. La hauteur maximum de l'écoulement mesurée au pic de crue est de 1.2 m, déduisez en la vitesse au moment de la crue maximum.
6. Quels grains la rivière peut-elle alors transporter ? mettre en mouvement ?
7. Quelle devrait-être la vitesse de la rivière pour qu'elle mette en mouvement tous ses grains ?

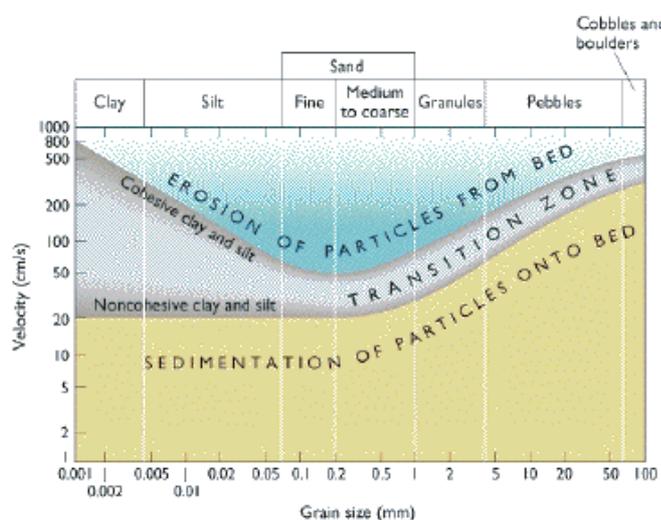


FIG. 1 – Courbe expérimentale de Hjülström

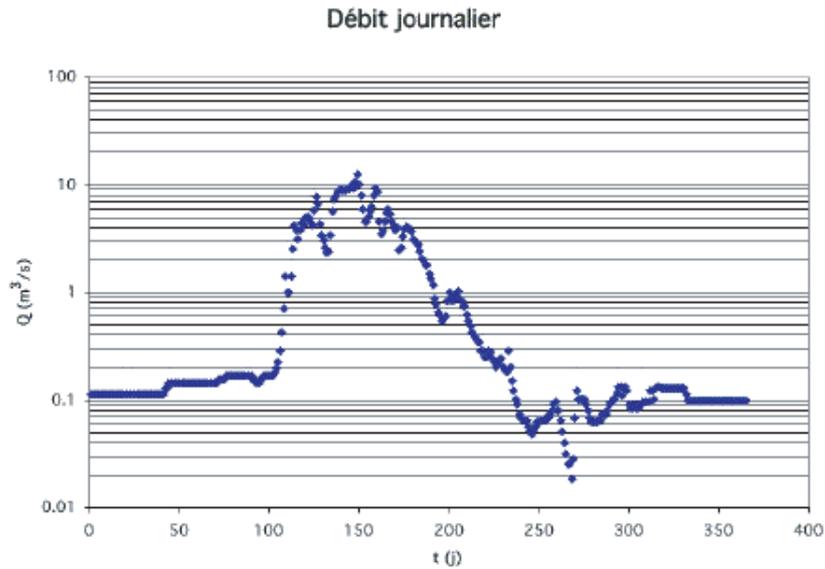


FIG. 2 – Débit journalier pendant une année

2 Erosion et Isostasie

Etude de document tirée de <http://www.ggl.ulaval.ca/personnel/bourque/s3/erosion.isostasie.html>

*"How many years can a mountain exist
Before it's washed to the sea?"* (Bob Dylan).

Poser cette question, c'est s'interroger sur la perrenité de choses qui semblent faites pour durer toujours. Mais, on le sait, les montagnes s'érodent. Combien faudrait-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 la courbe de la figure 3.

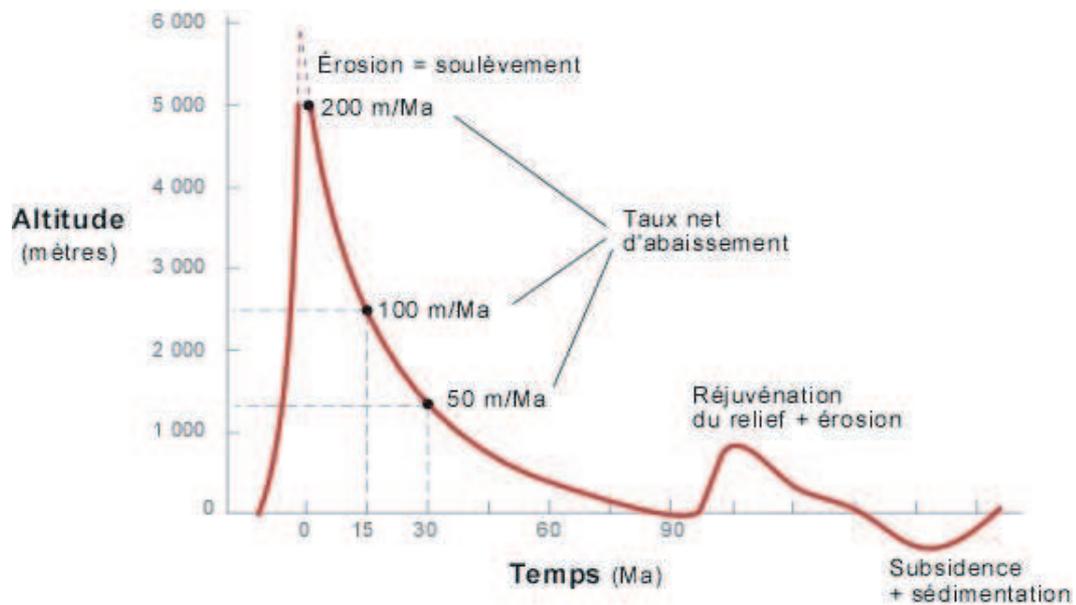


FIG. 3 – Modèle d'évolution d'un relief sur quelques millions d'années

1. Discuter les différentes contributions qui peuvent agir le relief entre -10 et 90 Ma.
2. On dit que le rééquilibrage isostatique par rapport à l'érosion se fait dans une proportion de 4 :5, c'est-à-dire que pour 5 m d'érosion, il y a une remontée de 4 m. Pourquoi ?
3. Le taux initial d'érosion de la chaîne est évalué à 1 mètre par 1000 ans. En déduire le taux net d'abaissement de la chaîne. Puis expliquer pourquoi ce taux net d'abaissement diminue avec le temps et l'altitude du relief.
4. Que se passe-t-il après 15 Ma ? 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. Même s'il s'agit ici d'une généralisation, il n'en demeure pas moins que ce genre d'études offre des ordres de grandeur.