

Érosion : mécanismes et temps caractéristiques Étude du bassin de l'Amazone à l'aide des séries de l'Uranium

par Anthony Dosseto,

Laboratoire de Géochimie et Cosmochimie, IPG Paris

Pour comprendre les transferts de matière des masses continentales aux bassins océaniques mais aussi comment l'érosion dans un bassin répond à des forçages externes, il est primordial de contraindre les échelles de temps impliquées dans les processus d'érosion. La mesure des séries de l'Uranium dans les produits de l'érosion transportés par les rivières (eau, sédiments), doit permettre d'apporter de telles contraintes. En effet, les systèmes radioactifs qui constituent les séries de l'Uranium fractionnent aux cours de l'altération chimique, et ce fractionnement est en partie fonction du temps.

Dans le travail présenté, l'érosion dans le bassin amazonien a été étudiée au moyen de plusieurs de ces systèmes radioactifs : ^{238}U - ^{234}U , ^{234}U - ^{230}Th et ^{230}Th - ^{226}Ra , chacun étant caractérisé par une résolution temporelle différente (respectivement de l'ordre de 1 Ma, 100 ka et 1 ka). Les mesures ont été effectuées sur des sables de fond, les particules en suspension et les eaux filtrées à 0,2 μm .

Les rivières de plaine, drainant les boucliers précambriens, montrent des caractéristiques inattendues dans leurs charges particulaires et dissoutes. Il est toutefois possible de les expliquer en considérant que l'érosion dans ces bassins se fait sur des échelles de temps > 300 ka et des échanges entre phase particulaire et dissoute ont lieu lors du transport dans la rivière (lessivage du Th des particules, adsorption de ^{234}Th).

Dans le cas des bassins drainant les Andes (Rio Solimões, Madeira, Amazone), un modèle d'altération continu similaire à celui développé par Vigier et al. (2001) est utilisé pour reproduire les données en ($^{230}\text{Th}/^{238}\text{U}$), ($^{226}\text{Ra}/^{230}\text{Th}$) et ($^{230}\text{Th}/^{232}\text{Th}$) des particules et ainsi montrer que l'érosion s'effectue sur des échelles de temps beaucoup plus courtes, de l'ordre de quelques milliers d'années. De plus, on observe que l'érosion exporte actuellement plus de sédiments que dans le cas d'une érosion en état stationnaire, comme cela avait été déjà observé par Gaillardet et al. (1997) sur la base des éléments majeurs et traces. Dans le cas des séries de l'Uranium, ceci ne peut s'expliquer que par une destruction des sols andins. On peut relier cette observation aux temps d'érosion estimé à quelques milliers d'années et suggérer que ces temps reflètent une perturbation récente au régime érosif avec pour effet une augmentation de l'érosion physique. De récentes études paléoclimatiques semblent soutenir cette hypothèse puisqu'elles ont montré une augmentation des précipitations il y a environ 5 ka (par exemple, Servant et Servant-Vildary 2003).

Enfin, dans le cas du bassin du Rio Madeira, il est possible d'utiliser les durées d'érosion courtes déterminées et les rapports isotopiques du Th et du Pb des particules pour montrer que les sédiments actuellement exportés proviennent de l'érosion d'une roche mère qui a perdu une partie de ses éléments solubles au cours d'un cycle d'érosion antérieur. Les séries de l'Uranium, couplées aux isotopes du Pb, permettent donc de mettre également en évidence l'existence de plusieurs cycles d'érosion au sein d'un bassin.