

IX. Running Waters

Variabilité géographique de la composition chimique naturelle des eaux courantes

MICHEL MEYBECK

Avec 2 figures et 2 tableaux dans le texte

De très nombreux auteurs ont considéré la variabilité géographique de la composition des eaux courantes et ses causes (KOBAYASHI 1959; GORHAM 1961; LIVINGSTONE 1963; DOUGLAS 1968; GIBBS 1970; STALLARD 1980; MEYBECK 1982, 1983). Pourtant la plupart des limnologues se réfèrent encore aux moyennes mondiales (LIVINGSTONE 1963; MEYBECK 1979) ou continentales (GARRELS & MACKENZIE 1971) sans tenir compte de la variabilité naturelle des concentrations qui peut être considérable. Le but de ce travail est de déterminer la dispersion géographique des concentrations tant pour les éléments majeurs que pour les nutriments et d'en donner des exemples dans des environnements divers strictement sélectionnés pour éliminer toute influence anthropique.

Les apports atmosphériques

Les apports atmosphériques ont une importance considérable sur la composition chimique des rivières (GORHAM 1961). Nous n'entrons pas dans le détail de cette question que nous avons traitée ailleurs (MEYBECK 1983). Toutefois rappelons le principe des corrections que nous avons systématiquement appliquées en France. Les apports marins sont les plus importants et décroissent exponentiellement à partir de la côte atlantique. Les ions Xi ont des rapports Xi/Cl^- constants dans les pluies au voisinage de la côte. Ces rapports se modifient considérablement lorsqu'on s'en éloigne et augmentent tous (Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ , SO_4^{--} , HCO_3^-) à l'exception de Na^+/Cl^- qui est relativement constant. A partir d'un réseau d'analyses des précipitations (une quinzaine de stations pour la France) on peut estimer l'évolution des rapports Xi/Cl^- en s'éloignant de la côte, c'est-à-dire en fonction des teneurs en Cl^- . En assumant que, sauf exceptions rares (bassins comportant de la halite ou certains argiles marines), l'ensemble des chlorures rencontrés dans les eaux de surface sont d'origine atmosphérique, on peut soustraire cet élément et son cortège d'ions associés dans les rapports Xi/Cl^- ainsi déterminés. On suppose également que le système est à l'équilibre, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de rétentions de chlorures dans la végétation ou les sols. L'enrichissement des précipitations continentales en ions par rapport au Cl^- est dû aux sources naturelles variées: érosion éolienne, émission par la végétation, dégradation de la matière organique, etc. Cependant dans le NE de l'Amérique du Nord et dans le NW de l'Europe, il est certain que la pollution atmosphérique est le facteur dominant de la qualité des précipitations, ajoutant ainsi une cause supplémentaire de contamination des eaux de surface.

Dans le bilan des eaux non contaminées, les apports atmosphériques représentent de 6% (calcium) à plus de 100% (formes dissoutes de l'azote) des transports fluviaux (MEYBECK 1983). Cette influence est très variable suivant la distance à l'océan et le type de roche. Près des océans (R. de Cusson, à 6 km de la côte, Tab. 2), les apports atmosphériques peuvent représenter plus de 80% de la charge ionique, les eaux sont alors chlorurées sodiques et le magnésium l'emporte sur le calcium. Au centre des continents ces apports diminuent beaucoup (FURCH 1983; STALLARD 1980) mais peuvent encore constituer la majeure part des éléments dissous dans les "rivières forestières" d'Amazonie (Tab. 2), situées à 1300 km des côtes, où il y a même rétention du calcium dissous, par la végétation, par rapport aux apports atmosphériques. Toutefois cette influence n'est importante que pour les bassins situés sur les roches les plus résistantes: granites, gneiss, micachistes, grès, et devient secondaire pour les roches carbonatées et évaporitiques.