

## Examen de projet en milieu d'année - thème de recherche n o 5 : Environnement Parents, bassins et brochet : le $^{210}\text{Po}$ dans l'environnement canadien

D.J. Rowan (Sciences de l'environnement, Laboratoires Nucléaires Canadiens)

Dans cette étude, j'ai formé un vaste ensemble de données globales et j'y ai ajouté des données de terrain du bassin versant de la rivière Serpent pour vérifier un ensemble d'hypothèses de base, mais non confirmées, sur le  $^{210}\text{Po}$  dans les écosystèmes d'eau douce.

Ces hypothèses impliquent la relation entre le  $^{210}\text{Po}$  à courte vie ( $t_{1/2}=138$  j) et son parent à vie relativement longue  $^{210}\text{Pb}$  ( $t_{1/2}=20$  a), le degré de déséquilibre dans les bassins écologiques et les conséquences des processus écologiques et des taux sur un radionucléide à courte vie, mais bioaccumulateur.

- Dans quelle mesure le  $^{210}\text{Po}$  est-il soutenu par le  $^{210}\text{Pb}$  dans l'eau et les sédiments en suspension?
- Les concentrations dissoutes de  $^{210}\text{Po}$  et de  $^{210}\text{Pb}$  dans l'eau douce (12 lacs, 9 rivières/cours d'eau;  $n=207$ ) sont d'environ 1:1, pour une moyenne géométrique de 0,99 du rapport  $^{210}\text{Po}/^{210}\text{Pb}$ . Les concentrations de  $^{210}\text{Po}$  et  $^{210}\text{Pb}$  dans les rivières et cours d'eau sont beaucoup plus élevées, suggérant la dominance de sources terrestres.
- Le rapport  $^{210}\text{Po}/^{210}\text{Pb}$  dans les sédiments en suspension dans les rivières est très proche de 1:1, suggérant un équilibre séculaire et une source terrestre. Le rapport  $^{210}\text{Po}/^{210}\text{Pb}$  dans les sédiments en suspension dans les lacs est beaucoup inférieur à 1, suggérant un déséquilibre entre le parent et l'enfant représentatif de processus atmosphériques rapides. L'équilibre séculaire des sédiments de lac est observé et attendu pour ce bassin durable.
- Pour les rivières et les cours d'eau, les bassins terrestres durables sont des sources et maintiennent l'équilibre séculaire. Le déséquilibre dans les lacs sera entraîné par la relation entre le captage et les contributions atmosphériques du  $^{210}\text{Pb}$ .
  
- Dans quelle mesure le  $^{210}\text{Po}$  est-il soutenu par le  $^{210}\text{Pb}$  dans le biote de divers niveaux trophiques?
- La relation entre le  $^{210}\text{Po}$  et le  $^{210}\text{Pb}$  dans les macrophytes suggère que le  $^{210}\text{Po}$  est soutenu par la désintégration de son parent, le  $^{210}\text{Pb}$ . Cette relation 1:1 peut refléter l'adhérence des particules de sédiments à la surface du macrophyte.
- La relation entre le  $^{210}\text{Po}$  et le  $^{210}\text{Pb}$  dans les invertébrés benthiques, et la ligne de régression dérivée des données canadiennes, indiquant que les données australiennes n'entraînent pas la relation.
- Le rapport  $^{210}\text{Po}/^{210}\text{Pb}$  indique une augmentation claire avec le niveau trophique, de 1:1 chez les producteurs primaires à près de 8:1 chez les piscivores. Cette tendance est similaire au rapport méthyle Hg/Hg total dans les réseaux alimentaires en eau douce.
- Ces résultats suggèrent un transfert trophique préférentiel de  $^{210}\text{Po}$  par rapport au  $^{210}\text{Pb}$ , soit une assimilation plus grande des aliments ou un rejet plus lent après l'assimilation.

- Quelles sont les relations entre le  $^{210}\text{Po}$  dans le poisson et sa proie? Est-ce qu'il y a des différences de bioaccumulation du  $^{210}\text{Po}$  liée à l'exposition et aux lacs et rivières de référence?
- La moyenne géométrique du taux de  $^{210}\text{Po}$  dans la chair du grand brochet par rapport au grand corégone est 1,68, suggérant la bioamplification. Le grand brochet des lacs exposés a une concentration 2 fois plus élevée que le brochet des autres systèmes de référence, ce qui soulève la possibilité que l'effluent de mine d'uranium puisse augmenter la bioamplification du  $^{210}\text{Po}$ , bien que les données sont insuffisantes pour déterminer le mécanisme responsable de cette tendance.
- Est-ce qu'il y a des similitudes entre la biocinétique du Hg et du  $^{210}\text{Po}$ ? Quelle est l'efficacité de l'assimilation de  $^{210}\text{Po}$  de la proie du poisson?
- Les niveaux de  $^{210}\text{Po}$  dans le brochet du lac Athabasca sont prévisibles à partir des paramètres biocinétiques du Hg, suggérant une efficacité d'assimilation de 0,8, soit beaucoup plus élevée que les données d'études en laboratoire.
- Quel est le taux d'élimination de  $^{210}\text{Po}$  du poisson?
- L'élimination de  $^{210}\text{Po}$  du grand brochet est très lente et semblable au Hg, suggérant que la courte demi-vie physique du  $^{210}\text{Po}$  limite sa bioamplification.