

### STAGE #3 PRO&RECH

#### **"Mobilité du chrome associée à la dynamique biogéochimique du carbone dans les sédiments de mangrove de deux bassins versants du massif de Koniambo (Nouvelle-Calédonie)"**

Responsables : Eric Viollier, François Prévot (Institut de Physique du Globe de Paris), Indemnité de stage : 417 €/mois, Contact : E. Viollier, [viollier@ipgp.fr](mailto:viollier@ipgp.fr), 01 57 27 84 76

La mangrove est un écosystème tropical spécifique dont le peuplement végétal zoné répond à des conditions de salinité, de dépôt sédimentaire et à des cycles d'inondation/exondation très sélectifs. Pourtant, la production primaire y est du même ordre de grandeur que la forêt tropicale humide et confère à la mangrove (75% des littoraux tropicaux) une importance globale. En retour, une grande partie de la matière organique produite s'y accumule et conduit, avec les apports allochtones issus des bassins versants côtiers, à la formation de sédiments anoxiques riches en sulfures, accumulateurs de métaux. En Nouvelle-Calédonie, la mangrove est une zone tampon/filtre entre le lagon et la couverture d'altération de massifs péridotitiques/latéritiques (un tiers du territoire), qui reçoit sur certains secteurs, les produits d'érosion accrus par l'activité minière. La composante « industrielle » de la matière en suspension exportée en aval provient de stériles riches en Fe, Mn, Ni, Cr et Co.

L'objectif du stage est d'identifier expérimentalement et de quantifier les voies réactionnelles de transformation du chrome dans les sédiments de la mangrove néo-calédonienne. Le travail de terrain et de laboratoire alimentera un modèle numérique de transport réactif permettant de simuler la réponse benthique de la mangrove aux phénomènes transitoires ou saisonniers (crues cycloniques, bioturbation par la macro-faune benthique, activité de la rhizosphère d'*Avicennia marina* et de *Rhizophora stylosa*). L'enjeu local est majeur puisqu'il s'agit de mieux comprendre et de quantifier l'export vers le lagon ou l'enfouissement d'un élément trace potentiellement écotoxique, dans une mangrove déjà impactée par une ancienne activité minière et dans une mangrove de référence. Le bassin versant à fort taux d'érosion de cette dernière, ayant son exutoire dans la baie de Vavouto, sera bientôt mis en exploitation. Ces résultats seront transposables aux mangroves se développant dans des conditions comparables.

En surface, le chrome est principalement apporté à la mangrove à l'état d'oxydation VI co-précipité (et/ou adsorbé) avec les (hydr)oxydes de Fe(III) et sous forme dissoute dans les écoulements de subsurface. Dans les sédiments anoxiques, la production de Fe(II) et d'HS<sup>-</sup>, la présence de matière organique naturelle, pourraient participer à la réduction de Cr(VI) en Cr(III) moins soluble. A la faveur d'une ré-oxydation même transitoire du sédiment ou à l'interface eau-sédiment, Cr(III) peut être transformé en Cr(VI) et le chrome remobilisé sous forme dissoute. Cr(III) pourrait aussi être stabilisé efficacement dans la phase dissoute sous forme complexée par la matière organique naturelle. Ces hypothèses seront testées à partir (1) de l'observation des réactifs et produits de réactions sur les deux sites d'études, (2) de l'acquisition au laboratoire des cinétiques réactionnelles biotiques et abiotiques et (3) de la modélisation 1D du transport réactif dans les 50 premiers cm de sédiment. Le stage de M2 s'adresse aux points (1) et (2) sur des échantillons prélevés en mai 2011. *Cinétiques expérimentales* : les cinétiques

d'inter-conversions Cr(III)-Cr(VI) seront mesurées à l'aide de bioréacteurs sédimentaires utilisés en conditions contrôlées. La contribution de la fraction solide du bioréacteur à la solution collectée en sortie sera quantifiée par dopage isotopique au  $^{53}\text{Cr}$ .

Le projet s'inscrit dans le cadre d'une collaboration engagée avec l'IRD, l'université de Nouvelle-Calédonie, le CNRS et l'IMPMC (en charge de la spéciation analytique de la fraction solide des sédiments). L'étudiant réalisera en laboratoire les mesures de spéciation du chrome, la détermination des cinétiques réactionnelles, les analyses isotopiques. Il participera si nécessaire à la campagne de prélèvements et de mesures in situ 2012 en Nouvelle-Calédonie. Possibilité de poursuivre en thèse.