Actualité scientifique

Scientific news Actualidad cientifica



N° 406

Juin 2012

La mangrove, filtre pour les métaux lourds

Milieu particulier entre terre et mer, la mangrove est une forêt spécifique des zones de marée des littoraux tropicaux constituée de palétuviers. En Nouvelle-Calédonie, des scientifiques de l'IRD et leurs partenaires¹ ont observé que les mangroves en aval des sites miniers contenaient de 10 à 100 fois plus de nickel et de chrome que celles non impactées par l'extraction de ces métaux. Ils ont comparé les concentrations de divers éléments métalliques dans des mangroves en aval ou non de sites miniers, afin d'étudier le rôle de filtre végétal de ce milieu. Ces travaux montrent comment les palétuviers transforment la matière, notamment organique, et piègent les métaux grâce à leur système racinaire remarquable. Ces plantes ont en effet développé des capacités d'adaptation à des conditions extrêmement sélectives, avec notamment des racines échasses ou des excroissances verticales. Véritable puits à contaminants sur le long terme, la mangrove rend encore bien d'autres services écosystémiques : protection contre l'érosion des côtes, source de nourriture, conservation de la biodiversité... Mais sa superficie diminue de 1 à 2 % par an, du fait de l'urbanisation et de l'exploitation des ressources naturelles comme celle du nickel.



Grâce à leurs racines caractéristiques, les palétuviers qui constituent la mangrove de Nouvelle-Calédonie permettent de piéger les contaminants en

La mangrove est une forêt de palétuviers qui se développe les pieds dans l'eau, à l'interface entre la terre et la mer. Elle couvre les trois quarts des littoraux tropicaux, soit près de 200 000 km². En Nouvelle-Calédonie, elle occupe jusqu'à 80 % de la côte ouest de l'île. Elle constitue une zone tampon entre le lagon et les massifs miniers, caractérisés par leur grande richesse en éléments métalliques (fer, manganèse, nickel, chrome et cobalt, pour la plupart des polluants toxiques). La Nouvelle-Calédonie, 3º producteur mondial de nickel avec 30 % des réserves planétaires. connaît une activité minière particulièrement intense depuis la fin du 19e siècle. À ce jour, environ 300 millions de m3 de stériles riches en métaux lourds ont été remaniés. Une partie significative de ces déchets miniers a été transportée vers les zones littorales à la faveur d'épisodes climatiques violents (orages et tempêtes tropicaux, cyclones) qui interviennent régulièrement dans cette région. Accentuée par l'exploitation minière, cette érosion représente la plus importante source de dégradation du littoral, de la mangrove, des récifs frangeants et du lagon.

Des mangroves polluées

Une équipe de l'IRD et de ses partenaires1 vient de montrer que les concentrations en métaux tels que le fer, le nickel et le chrome sont 10 à 100 fois supérieures dans les mangroves en aval des sites miniers. Récemment, deux études ont été publiées concernant, d'une part, une mangrove en aval d'une mine de nickel exploitée au 20° siècle, située à l'embouchure de la rivière Dumbéa au sud-ouest de l'île, et d'autre part, une mangrove dont le bassin versant n'est pas exploité, servant ainsi de référence, dans la baie de la Conception près de Nouméa.

Des carottes de sédiments de 70 cm de long ont été prélevées à marée basse dans les différentes zones de mangrove, de façon à tenir compte de la couverture végétale. En effet, la mangrove est un milieu caractérisé par un fort zonage : l'écosystème est composé de différentes zones, chacune dominée par une espèce de palétuvier différente, en fonction de la topographie du sol et de la durée d'immersion par les marées. Au niveau de la zone en liaison avec la mer, se trouve la mangrove à Rhizophora, des palétuviers

Les échantillons des carottes prélevées ont été soumis à divers traitements chimiques destinés à dissoudre les minéraux contenant les éléments métalliques. Ces analyses ont permis de déterminer et de comparer les concentrations en métaux des sédiments des deux mangroves étudiées ainsi que leur possible toxicité, mais aussi de mettre en évidence des processus biogéochimiques spécifiques aux diverses espèces de palétuviers.

La mangrove, une forêt bien adaptée

Les palétuviers déploient un véritable arsenal de survie pour s'affranchir des contraintes extrêmes de leur milieu naturel. Pour pallier l'absence d'oxygène au sein de la vase, ils développent notamment des systèmes racinaires remarquables, qui permettent à l'air de pénétrer dans le sol. Les *Rhizophora*, situés en front de mer, ont développé des racines échasses, émises depuis les branches, afin de lutter contre la houle et les courants. Il en résulte une forte accumulation de litière dans le sédiment, où se déroulent des processus anoxiques² conduisant à la précipitation de minéraux de type « sulfures ». Dans ce type de forêt, les métaux peuvent alors s'associer aux matières organiques en décomposition, ou co-précipiter avec les sulfures,

et donc être piégés par la mangrove.

Les Avicennia sont quant à eux caractérisés par un système racinaire en étoile, se développant en subsurface et projetant des excroissances vers le ciel. Ces formations appelées « pneumatophores » permettent au palétuvier de puiser son oxygène dans l'atmosphère. Cependant ces organes de respiration ne sont pas étanches, et perdent une partie de leur oxygène dans le sédiment. Ainsi, sous cette végétation, les éléments métalliques associés aux oxydes de fer peuvent être dissous et transférés vers les palétuviers.

Ces travaux contribuent à une meilleure connaissance globale des processus régissant l'écosystème mangrove. Ils confiment que celle-ci agit comme un puits à contaminants sur le long terme. Mais sa surface diminue de 1 à 2 % par an. En cause, la croissance démographique le long des littoraux tropicaux et l'urbanisation, ainsi que la prospection et l'exploitation des ressources naturelles telles que le nickel en Nouvelle-Calédonie. Sans le réseau végétal dense que constituent les palétuviers, les sédiments chargés en polluants pourraient être remobilisés vers le lagon, joyau de la biodiversité mondiale et importante source de revenus pour les populations locales à travers la pêche et l'aquaculture.

Rédaction – DIC, Mina Vilayleck

- 1. Ces travaux ont été réalisés avec l'université de la Nouvelle-Calédonie, la société Koniambo Nickel SAS et le laboratoire AEL/LEA à Nouméa, l'université d'Orléans et de l'université Paris-Sud.
- 2. qui se produisent en l'absence d'oxygène.







Les chercheurs ont analysé les sédiments de différentes mangroves, impactées ou non par l'activité minière en Nouvelle-Calédonie (à droite, une mine de nickel de la côte quest de l'île)

POUR EN SAVOIR PLUS

Contact

CYRIL MARCHAND, chercheur à l'IRD

Tél.: + 687 26.07.66 cyril.marchand@ird.fr

Institut de minéralogie et de physique des milieux condensés – IMPMC (IRD / CNRS / Université Pierre et Marie Curie – Paris 6)

Adresse

IRD Nouméa BP A5 98848 Nouméa cedex Nouvelle-Calédonie

Références

MARCHAND CYRIL, FERNANDEZ J.M., MORETON B., LANDI L., LALLIER-VERGES E., BALTZER F. The partitioning of transitional metals (Fe, Mn, Ni, Cr) in mangrove sediments downstream of a ferralitized ultramafic watershed (New Caledonia). *Chemical Geology*, 2012, 300, p. 70-80. fdi:010055834

MARCHAND CYRIL, ALLENBACH

M., LALLIER-VERGES E. Relationships between heavy metals distribution and organic matter cycling in mangrove sediments (Conception Bay, New Caledonia). *Geoderma*, 2011, 160 (3-4), p. 444-456. fdi:010053150

Mots clés

Mangrove, Nouvelle-Calédonie, mines, nickel

Coordination
Gaëlle COURCOUX
Direction de l'information
et de la culture scientifiques pour le Sud

Tél.: +33 (0)4 91 99 94 90 Fax: +33 (0)4 91 99 92 28 fichesactu@ird.fr www.ird.fr/la-mediatheque



Relations avec les médias Cristelle DUOS

+33 (0)4 91 99 94 87 presse@ird.fr

Indigo, photothèque de l'IRD Daina RECHNER

+33 (0)4 91 99 94 81 indigo@ird.fr Retrouvez les photos de l'IRD concernant cette fiche, libres de droit pour la presse, sur : www.indigo.ird.fr



Institut de recherche pour le développemen

44 boulevard de Dunkerque, CS 90009 13572 Marseille Cedex 02