

Edith Maricela CRUZADO TAFUR

Soutiendra sa thèse en Doctorat "CHIMIE"

Le 6 mai 2021 à 15h00

IPREM - Salle 001 (Visioconférence)

-

Directeurs de thèse :
J. SZPUNAR (IPREM) et L. TORRO (PEROU)

"L'évaluation des molécules impliquées dans l'accumulation de métaux par des plantes poussant dans des zones post-minières péruviennes"

L'exploitation minière des métaux est l'un des piliers économiques de l'économie péruvienne. Le Pérou est le principal producteur d'or, de zinc, de plomb et d'étain d'Amérique latine et le deuxième producteur mondial de cuivre, d'argent et de zinc. Malgré son importance économique, l'exploitation minière a également laissé une pléthore de Responsabilités Environnementales Minières (REM) dont la gestion inadéquate des déchets représente un risque pour l'environnement et la santé humaine et est un déclencheur courant de problèmes sociaux. La région de Cajamarca est la deuxième région du Pérou en termes de nombre de sites REM, la majorité d'entre eux étant situés dans le district de Hualgayoc.

L'objectif du projet de doctorat est l'évaluation de l'impact environnemental des REM dans les Andes péruviennes en utilisant comme exemple deux sites post-miniers dans le district de Hualgayoc. Cette évaluation comprend l'étude des sols et des espèces végétales indigènes en termes de potentiel d'accumulation des métaux et des espèces impliquées dans le processus, afin de générer des informations sur une éventuelle utilisation des plantes indigènes andines pour la phytoremédiation. La composition minéralogique des sols est dominée par l'illite, la kaolinite, le quartz et la jarosite. Les analyses de sol révèlent également une acidité élevée, une très faible teneur en nutriments essentiels et des concentrations potentiellement toxiques en Pb, Cd, As, Cu, Ag et Zn sur les 34 éléments analysés. Les analyses de sol par fractionnement séquentiel indiquent que la teneur la plus élevée en métaux se situe dans les fractions pour lesquelles la mobilité métallique est limitée. Selon plusieurs indices géochimiques, les sols sont classés comme extrêmement pollués et représentent ainsi un sérieux risque pour l'écosystème local.

L'essentiel du projet concerne la flore andine indigène et contribue à leur inventaire avec l'identification de 22 plantes appartenant à 12 familles. La teneur en métaux des organes végétaux est corrélée à celle du sol, afin d'évaluer le potentiel de phytoremédiation des espèces végétales indigènes en établissant leurs capacités de bioaccumulation et de translocation des métaux. Certaines plantes se révèlent être potentiellement appropriées pour la phytoremédiation du Cd, du Cu et du Zn, mais aucune d'entre elles pour le Pb, l'As et l'Ag.

Les études de spéciation réalisées par HPLC avec détection par spectrométrie de masse parallèle élémentaire (ICP) et moléculaire (ESI) permettent d'identifier les espèces chimiques responsables de la translocation de Cu et Zn. Les complexes de nicotianamine sont les principales espèces de cuivre et de zinc dans les organes d'*Arenaria digyna*, de *Nicotiana thyrsoflora* et de *Puya sp.*; ils sont accompagnés de complexes d'acide désoxymutagénique. En outre, une nouvelle espèce de dihydroxy-nicotianamine, jamais signalée à ce jour, est identifiée comme le ligand Cu et Zn le plus abondant dans l'*Hypericum laricifolium*.