

La dispersion des éléments traces métalliques dans la zone critique à partir de déchets miniers : l'exemple de la mine de Pb-Ag de Peisey-Nancroix

Floriane Guillevic^{1*}, Magali Rossi¹, Fabien Arnaud¹, Jérôme Poulenard¹

Laboratoire Environnement Dynamique Territoire Montagne (EDYTEM) – CNRS : UMR5204, Université Savoie Mont Blanc - France

L'exploitation des ressources minérales est l'une des activités anthropiques les plus impactantes sur l'environnement et conduit à la dispersion des éléments traces métalliques (ETMs, p. ex. Pb, Sn, As, Cd et Cu) dans la zone critique. La mine de Pb-Ag de Peisey-Nancroix (Alpes françaises) est une excellente cible pour étudier les impacts environnementaux à long-terme (>150 ans) des activités minières anciennes, et l'héritage des ETMs dans l'environnement puisque toutes les étapes du cycle minier, de l'extraction au traitement du minerai étaient présentes sur le site. 22 000 t de Pb et 53 t d'Ag ont été extraits de la mine, produisant un volume important de déchets miniers et métallurgiques laissés à l'abandon. Leur altération météorique contribue à la dispersion et à la contamination en ETMs dans les sols en aval.

Les trajectoires spatiales et temporelles des ETMs vers la zone critique ont été déterminées à partir de données géochimiques, de la caractérisation minéralogique des phases porteuses des ETMs et des propriétés du sol (pH, CEC, teneur en carbone, etc.).

120 échantillons de sol de surface ont été collectés selon une maille systématique de 40 mètres couvrant le site métallurgique et minier. En raison du contexte géologique complexe, la zone étudiée présente deux types de sol (l'un à dominance carbonaté et l'autre à dominance silicaté) et différents usages. La distribution spatiale de la concentration en ETMs dans les sols de surface indique un gradient de contamination d'origine anthropique partant de la zone de traitement du minerai vers l'aval : Pb varie de 120 mg/kg à 3.4%, Sb de 1.5 à 630 mg/kg, As de 24 à 2269 mg/kg et Zn de 27 à 1578 mg/kg. Les facteurs de contamination (CF) et d'enrichissement (EF) ont été calculés à partir d'un échantillon de sol local non contaminé. La plupart des échantillons indique un enrichissement sévère à extrêmement sévère ($10 < EF_{Pb} < 1000$).

Une caractérisation détaillée des phases porteuses du Pb dans les sols a été réalisée le long du gradient de contamination à l'aide du MEB. L'altération du minerai (galène) et des scories produit des phases porteuses du Pb solubles. La cérusite se trouve dans les sols les plus contaminés. Le plomb est également fréquemment associé à des oxydes de Fe et Mn. Dans les zones les moins contaminées, le Pb est essentiellement adsorbé à la matière organique.

Mots-Clés : déchets miniers, mine ancienne, trajectoires des ETMs, phases porteuses du plomb

*Intervenant