

Les impacts environnementaux à long-terme des exploitations minières : la mine de Pb-Ag de Peisey-Nancroix (1644-1866, Alpes françaises)

M. Rossi ^{*1}, L. Spadini², J. Martins², A. Foulquier³, S. Pesce⁴, P. Paimbou-Ouene², F. Guillevic¹, J. Poulenard¹

¹ EDYTEM/CNRS/USMB/UGA, 73376 Le Bourget du Lac, France

² IGE/CNRS/UGA, 38000 Grenoble, France

³ LECA/CNRS/UGA/USMB, 38000 Grenoble, France

⁴ RIVERLY/INRAE, 69625 Villeurbanne, France

La mine de Pb-Ag de Peisey-Nancroix (Alpes françaises) est une excellente cible pour étudier l'héritage et les impacts environnementaux à long-terme (>150 ans) des activités minières anciennes, et l'héritage des éléments traces métalliques (ETM) dans l'environnement : toutes les étapes du cycle minier, de l'extraction au traitement du minerai, se trouvaient sur un site de quelques hectares, qui est resté abandonné en l'état depuis la fermeture de la mine en 1866. 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 et soumis à l'altération météorique. Une étude interdisciplinaire a été conduite afin (i) de caractériser la contamination résiduelle sur le site minier, (ii) déterminer la spéciation et la biodisponibilité du Pb dans les sols, et (iii) évaluer les effets des ETM sur les fonctions microbiennes des sols.

Les sols de surface sont significativement enrichis en Pb, et localement en As, Sb et Cu, par rapport au fond géochimique naturel. Les sols développés sur les scories contiennent jusqu'à 3.4% Pb, 1695 ppm Zn, 381 ppm Sb et 168 ppm Cu. Les minerais sulfurés ont été altérés en cérosite et en oxydes de fer riches en Pb, contribuant ainsi à la dispersion du Pb dans les sols. Des tests de lixiviation (batch, 24h) ont été réalisés en utilisant divers réactants tels que l'EDTA, des acides humiques et de l'eau, ainsi qu'une solution issue de la macération d'aiguilles de mélèzes dans de l'eau pendant 24h, afin de modéliser des conditions naturelles de lixiviation. La quantité de Pb lixiviable est parfaitement corrélée à la teneur en Pb des sols. Les activités microbiennes (enzymes extracellulaires impliquées dans la décomposition de la matière organique et dans le recyclage des nutriments) diminuent lorsque la teneur en Pb augmente dans les sols de surface. Les activités minières passées impactent donc encore l'environnement plus de 150 ans après la fermeture de la mine.

Mots-Clés : sols, éléments traces métalliques, contamination, activités minières