

ACCUMULATION DE RADIONUCLEIDES AUTOUR D'ANCIENS SITES MINIERS : DE L'ECHELLE KILOMETRIQUE A MICROMETRIQUE

Cuvier, A.¹, Pourcelot, L.² et Le Roux, G.³

¹ IRSN/PSE-SANTE/SESUC/BMCA - 31, avenue de la Division Leclerc
92260 Fontenay-aux-Roses

² IRSN/PSE-ENV/SEREN/LEREN - Cadarache BP 3
13115 Saint Paul Lez Durance Cedex

³ CNRS; EcoLab;UMR 5245, 31326 Castanet Tolosan

alicia.vidalallard@irsn.fr, laurent.pourcelot@irsn.fr, gael.leroux@ensat.fr

L'exploitation minière de l'uranium et les processus de traitement du minerai sont à l'origine d'un marquage potentiel de l'environnement par les descendants des chaînes de désintégration U-Th et des éléments traces métalliques (ETM) associés. Ces contaminants s'accumulent ensuite préférentiellement dans des zones de sédimentation continentales (étangs ou lacs) ou des zones humides (tourbières, berges de rivière) situées à l'aval hydraulique des mines. Les zones humides en particulier sont des milieux sensibles aux changements globaux et à la pression anthropique, situés en général en tête de bassin versant. Cela pose donc un risque en cas relargage des contaminants depuis ces milieux. L'objectif de cette étude est de mettre en place une méthodologie aisément reproductible, y compris aux sites miniers orphelins, et permettant l'identification et la caractérisation des contaminations et la compréhension des mécanismes d'accumulation et des risques de relargage.

Cette étude a été réalisée dans l'environnement de l'ancienne mine de Bertholène (Aveyron, 12, France). Les zones d'accumulations préférentielles à différentes échelles ont été identifiées par spectrométrie gamma in situ mobile et fixe. Des échantillons de sols, sédiments, végétaux, eaux et tourbes ont été prélevés autour du site, afin (a) de caractériser l'activité des différents descendants des chaînes de l'U et du Th et les contaminations en ETM associées à différentes échelles d'observation, (b) de comprendre les mécanismes d'accumulation et de relargage potentiel et (c) de tracer les sources des contaminants.

Les résultats obtenus montrent que l'essentiel de la contamination est localisée dans une zone inondable de l'environnement proximal aval de la mine. Les activités en uranium élevées (U-238 > 20000 Bq.kg-1) et le fort enrichissement des radionucléides du début de chaîne par rapport à la fin de chaîne de l'U-238 traduisent un apport préférentiel d'U-238 et de Th-230, par rapport au Ra-226, lors d'inondations. Les contaminations en ETM associées sont relativement faibles, excepté en Mn, en Ba et en S. Les accumulations en radionucléides et en ETM sont expliquées à la fois par les caractéristiques géochimiques du minerai d'uranium et par les processus de traitement du minerai et des eaux d'exhaure. Les lessivages chimiques réalisés révèlent que les fractions acido-solubles et oxydes amorphes des sols constituent des pièges prépondérants des contaminants et que des variations du pH ou du potentiel d'oxydoréduction pourraient générer des relargages importants d'uranium et de radium dans l'environnement. Finalement les déséquilibres radiologiques et les isotopes du plomb sont des traceurs fiables de la contamination associée à l'exploitation d'une mine d'uranium.