
Drainage minier acide : étude du rôle des éléments traces de la pyrite dans son oxydation par le dioxygène atmosphérique

Lucie Dubern*¹, Giliane P. Odin¹, Clément Trellu¹, and Stéphanie Rossano¹

¹Laboratoire Géomatériaux et Environnement – Université Gustave Eiffel – France

Résumé

Le drainage minier acide (DMA) est une problématique majeure pour l'exploitation minière. Ce phénomène survient lorsque les sulfures jusque lors enfouis sont exposés à l'air libre : leur oxydation par le dioxygène et l'eau libre du fer (II), des sulfates et des composés acides, ces derniers polluant durablement le site et les eaux environnantes (Plumlee, 1999). Le sulfure de fer le plus répandu est la pyrite (FeS₂). Elle est connue pour contenir une grande variété d'éléments traces (ET) (Abratis et al., 2003), certains hautement toxiques (Pb, As, ...). Lors du DMA, ces ET sont susceptibles d'être lixiviés, accentuant la pollution du milieu (Plumlee, 1999). De plus, les ET peuvent affecter la cinétique d'oxydation de la pyrite (Lehner et al., 2007). Il existe donc un double enjeu qui rend l'étude du rôle des ET dans l'altération de la pyrite particulièrement importante.

La majorité des études portant sur le DMA s'intéresse au compartiment liquide mais l'oxydation des sulfures exposés à l'air est moins documentée. Nous avons voulu explorer l'influence des ET sur les cinétiques d'oxydation en milieu atmosphérique de plusieurs pyrites naturelles. Pour cela, une méthodologie originale a été mise en place en se basant sur les travaux de Jerz and Rimstidt (2004). Elle est basée sur une adaptation du protocole de mesure de la demande biochimique en oxygène par la méthode manométrique, très utilisée en traitement de l'eau. Des échantillons de pyrites broyées ont été placés dans des tubes fermés maintenus à 26°C. Un capteur permet la mesure de la pression partielle en O₂ au cours du temps. La baisse de la pression est alors associée à la consommation de O₂ par la réaction d'oxydation de la pyrite.

Nos premiers résultats montrent que la granulométrie, la masse de pyrite, et l'humidité relative sont des facteurs extrinsèques affectant la vitesse d'oxydation. L'optimisation de ces paramètres nous a permis d'obtenir un protocole à partir duquel étudier l'influence de la teneur et nature en ET. Les analyses sont en cours. Ces résultats permettront d'identifier les pyrites les plus réactives, et donc de mieux anticiper les risques de DMA sur différents sites miniers.

Mots-Clés: Drainage Minier Acide, Pyrite, Element Trace, Oxydation

*Intervenant