



**HAL**  
open science

# Valorisation de la matrice minérale issue du traitement hydrométallurgique alcalin de laitiers sidérurgiques "inox" et aciers spéciaux

Fernando Pereira

► **To cite this version:**

Fernando Pereira. Valorisation de la matrice minérale issue du traitement hydrométallurgique alcalin de laitiers sidérurgiques "inox" et aciers spéciaux. 2èmes Rencontres Scientifiques: Réhabilitation et Valorisation des Sites et Sols pollués - 2nd Scientific Meeting: Rehabilitation of polluted Sites and Soils, RV2S/RSS 2018, Oct 2018, Saint-Etienne, France. pp.137 à 138. emse-03150135

**HAL Id: emse-03150135**

**<https://hal-emse.ccsd.cnrs.fr/emse-03150135>**

Submitted on 1 Mar 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## Valorisation de la matrice minérale issue du traitement hydrométallurgique alcalin de laitiers sidérurgiques "inox" et aciers spéciaux

Fernando PEREIRA<sup>(1, 2)</sup>

- (1) Mines Saint-Étienne - Centre SPIN ("Sciences des Processus Industriels et Naturels") - Département PEG ("Procédés pour l'Environnement et les Géo-ressources") - 158, cours Fauriel - 42 023 Saint-Étienne Cedex 2 ;  
(2) CNRS ("Centre National de la Recherche Scientifique") UMR ("Unité Mixte de Recherche") EVS ("Environnement, Ville et Société") 5600 - Bureau 612 - 18, rue Chevreul - 69 362 Lyon Cedex.  
[fernando.pereira@mines-stetienne.fr](mailto:fernando.pereira@mines-stetienne.fr)

L'innovation réside en la mise en œuvre d'opérations unitaires sélectives basées sur des principes hydrométallurgiques et calées sur la nature chimique et/ou minéralurgique des métaux non ferreux contenus dans les laitiers. L'approche scientifique consiste à adapter le milieu de lixiviation sélectif et les méthodes de complexation, séparation et récupération visant à optimiser les taux d'extraction des oxydes métalliques sans dissoudre inutilement les secondaires.

Le laitier considéré dans cette étude est issu du traitement mécanique d'une partie du crassier de Dorian situé sur la commune de Firminy (Loire). Les données analytiques obtenues par "Fluorescence de Rayons X" (FRX) et/ou "Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry" (ICP/MS) nous indiquent une prédominance absolue de la silice SiO<sub>2</sub>, de l'alumine Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, de la chaux CaO, des oxydes de Fe, et dans une moindre mesure de la magnésie MgO, ces cinq éléments représentant à eux seuls plus de 83 % en poids d'oxydes de la matrice minérale d'étude. Il est également intéressant de relever les hautes teneurs en Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (supérieur à 3 %). Après séparation des diverses fractions granulométriques par tamisage et/ou analyse par granulométrie laser en voie humide, il apparaît que la matrice minérale du laitier de Dorian peut être majoritairement assimilée à un sable de grains semi-fins. La distribution en éléments traces métalliques est globalement homogène et équilibrée dans chacune des fractions granulométriques. Seuls le Cr et le Mo présentent une légère tendance à se fixer dans les fractions granulométriques les plus restreintes. La caractérisation de la matrice minérale du laitier de Dorian par "Diffraction de Rayons X" (DRX) met en évidence une constitution minéralogique hétérogène et complexe mais favorable au traitement hydrométallurgique requis. Des grains quasi mono-minéraliques de quartz et de calcite y prédominent. Il est également intéressant d'y noter la présence de minéraux du groupe de la mélilite [silicates de formule générale X<sub>2</sub>YZ<sub>2</sub>O<sub>7</sub> - X = (Ca, Na), Y = (Mg, Fe, Al), Z = (Al, Si)], de feldspaths sodi-potassiques, de gypse (CaSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O), de brucite [Mg(OH)<sub>2</sub>], de zircon (ZrSiO<sub>4</sub>), de silicates de fer (fayalites) ainsi que de minéraux du groupe des spinelles. Les métaux d'intérêt stratégique (Mo, Cr, *etc.*) sont observés au "Microscope Électronique à Balayage" (MEB) sous formes d'inclusions métalliques ou, dans certains cas, en substitution dans des grains de ferrosilicium et/ou spinelles magnésiens de type MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>. Un léger broyage permettrait la libération de ces phases et ainsi d'augmenter la réactivité de la matrice minérale lors de la lixiviation.

Le principal objectif des manipulations de lixiviation sodique que nous avons opté pour mener à température ambiante est d'étudier brièvement (sans rentrer spécifiquement dans des considérations de rendements optimaux de solubilisation dans un premier temps) l'influence que peuvent avoir certains paramètres (rapport solide/liquide, concentration en agent lixiviant, *etc.*) sur le processus de dissolution des oxydes métalliques de la matrice minérale d'étude. Cette étude nous a permis d'une part, de vérifier le postulat émis dans la littérature selon laquelle la soude (compte tenu de son faible pouvoir de corrosion et de sa sélectivité) présenterait de nombreux avantages (faible solubilisation du fer et du calcium, milieu lixiviant particulièrement bien adapté aux métaux de transition du type Mo, Cr, W, *etc.*) et d'autre part, de confirmer l'applicabilité du traitement hydrométallurgique aux laitiers sidérurgiques "inox". La silice SiO<sub>2</sub> et la calcite CaCO<sub>3</sub> demeurent relativement peu lixiviées (préservation de la matrice minérale). Les rendements de solubilisation des oxydes métalliques obtenus restent probants ( $\pm 60$  %). Un intérêt décisif de développement de procédé hydrométallurgique, que nous avons pu constater, est de très peu solubiliser le fer ce qui le rend aisément éliminable du milieu réactionnel par simple séparation solide/liquide à l'issue de l'étape de lixiviation alcaline.