

## Rheological properties and hydration behavior of portland cement mortars containing calcined red mud

D.V. Ribeiro. Department of Materials Science and Technology/Federal University of Bahia, Rua Aristides Novis, 02, Federação, 40210-630 Salvador/BA, Brazil.

A.S. Silva. LNEC – National Laboratory for Civil Engineering, Avenida do Brasil 101, 1700-066 Lisboa, Portugal.

J.A. Labrincha. Ceramics and Glass Engineering Department, University of Aveiro & CICECO, Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal.

M.R. Morelli. Department of Materials Engineering/Federal University of São Carlos, Rodovia Washington Luis, Km 235, 13565-905 São Carlos/SP, Brazil.

### **Abstract**

Red mud (RM) is a solid waste derived from processing bauxite ore to produce alumina and is considered a hazardous waste due to its high pH. This paper describes the use of untreated mud and after calcination at distinct temperatures (450, 650, and 1000 °C) to attempt to improve its reactivity in cement mortars. In the formulations, Portland cement was replaced with up to 30 wt% red mud, and the addition of the red mud changed the hydration process, setting time, and workability. The temperature of hydration increased as more RM was added, particularly when calcined in the interval of 450–650 °C. In these conditions, the hydration process was accelerated, and the workability decreased. These findings indicate that the presence of red mud significantly altered important properties of Portland cement.

*Keywords:* red mud, calcination, mortar, rheological properties, hydration.

### **Résumé**

Les boues rouges sont un déchet solide dérivé du traitement de la bauxite pour produire de l'alumine et elles sont considérées comme un déchet dangereux en raison de leur pH élevé. Le présent article décrit l'utilisation de boues non traitées et après la calcination à des températures distinctes (450, 650 et 1000 °C) pour tenter d'améliorer leur réactivité dans les mortiers de ciment. Dans les formulations, jusqu'à 30% (poids) du ciment portland a été remplacé par des boues rouges et cet ajout a modifié le processus d'hydratation, le temps de cure et la maniabilité. La température d'hydratation a augmenté avec l'ajout des boues rouges, particulièrement lorsqu'elles avaient été calcinées dans l'intervalle de température de 450 à 650 °C. Dans ces conditions, le processus d'hydratation a été accéléré et la maniabilité a diminué. Ces conclusions indiquent que la présence de boues rouges modifie certaines propriétés importantes du ciment portland.

*Mots-clés :* boues rouges, calcination, mortier, propriétés rhéologiques, hydratation.