



Protection cathodique par anode sacrificielle appliquée aux éléments en béton précontraint

Par Hilmat Al Hajjar et Cristina Daniela Toma

Ce travail présente les résultats d'une étude expérimentale sur l'efficacité des anodes sacrificielles pour protéger des éléments en béton précontraint partiellement immergés dans une solution de chlorure (35 g/L de chlorure de sodium).

La protection cathodique des matériaux métalliques consiste à éviter ou à réduire leur corrosion en milieux électrolytiques en provoquant l'abaissement de leur potentiel électrochimique jusqu'à un niveau suffisant, correspondant à leur domaine d'immunité. Théoriquement, ce système de protection est idéal lorsqu'il est appliqué adéquatement. Cependant, puisque cette technique doit être mise en œuvre de façon permanente, celle-ci pourrait provoquer, sous certaines conditions, des effets adverses associés à la polarisation de l'acier à long terme. Ces éventuels effets doivent être étudiés soigneusement afin de déterminer leur influence sur les éléments traités.

En effet, la polarisation de l'acier provoque une redistribution des espèces ioniques existantes autour de l'acier. La réduction électrochimique des espèces ioniques sur la surface d'acier peut provoquer des effets négatifs tels que la fragilisation des aciers par hydrogène, l'endommagement de l'interface acier-béton et/ou la dissolution de certaines phases du béton après une valeur élevée du pH. De plus, le déplacement des espèces cationiques vers la surface de l'acier peut provoquer la solvatation de la pâte de ciment. L'accumulation des cations autour de l'acier pourrait amorcer ou accélérer la réaction alcali-silice. De là vient la nécessité d'analyser l'évolution de la concentration en anions et en cations près de la surface d'acier avant et après l'application des systèmes de protection. Dans ce but, des analyses chimiques sur la concentration en chlorure et des analyses quantitatives microscopiques par microscope électronique à balayage ont été réalisées.

Pour analyser l'évolution du comportement électrochimique de l'acier avant et pendant l'application du système de protection, des mesures électrochimiques telles que le potentiel de corrosion, la résistance de polarisation, la densité de courant de corrosion et la spectroscopie d'impédance électrochimique ont été utilisées.

Les résultats obtenus montrent que le courant galvanique peut offrir une protection efficace vis-à-vis de la corrosion pour les aciers de précontrainte situés à proximité de l'anode sacrificielle. De plus, ce système de protection n'a pas produit les effets négatifs liés à la polarisation de l'acier.