

LES MESURES DE VITESSE DE CORROSION DES ARMATURES DU BÉTON ARMÉ

Aurélie DOLLET^a, Guy TACHÉ^b

^a*Ginger CEBTP, Aix-en-Provence, France, a.dollet@gingergroup.com*

^b*CEFRACOR, Paris, France, info@cefracor.org*

Avant la mise en place d'un système de protection cathodique sur un ouvrage en béton armé, par un système à courant imposé ou à anodes galvaniques, l'évaluation de la corrosion passe par l'utilisation de méthodes de diagnostic basées sur des observations visuelles, des prélèvements suivis d'analyses (profondeur de carbonatation, profils en chlorures, etc.), et des méthodes instrumentales, dont certaines à principe électrochimiques : mesures de potentiel, de résistivité, de vitesse de corrosion. Ces dernières peuvent être d'un appui intéressant quant au choix du système à adopter et à son dimensionnement.

Leur principe est connu et largement décrit : l'application d'une faible variation de tension entre le parement du béton (sur lequel une ou plusieurs électrodes sont posées) conduit à un courant de polarisation. Une autre méthode consiste à envoyer une impulsion de courant, et à mesurer l'évolution de la polarisation. Des relations simplifiées conduisent ensuite à la vitesse de corrosion, en termes de densité de courant, transformées en perte d'épaisseur.

Toutefois, la pratique montre que les choses ne sont pas si simples. Les dispositifs expérimentaux sont parfois complexes et les appareils commercialisés, des « boîtes noires » donnant des résultats délicats à interpréter. La surface d'armatures en regard des électrodes, variable en fonction de paramètres pas toujours connus. Il est également important de noter que la vitesse de corrosion n'est pas constante dans le temps, car elle dépend du mécanisme de corrosion (carbonatation, chlorures), et surtout des conditions à l'interface acier béton (dont la chimie de la solution interstitielle, la diffusion des espèces, dont l'oxygène, la température, etc.). D'autres méthodes indirectes issues de l'expérience de la protection cathodique peuvent être utilisées : la mesure de la dépolarisation d'armatures sous protection cathodique (avec courant imposé ou anodes galvaniques), combinée avec le courant correspondant.

L'objet de cet exposé est de mettre en évidence la problématique liée à ces déterminations, et notamment de montrer comment les variations des conditions environnementales (température, humidité,...), les caractéristiques du béton, sont des paramètres importants, et apporter ainsi des éléments de compréhension dans l'interprétation de ces mesures.

MEASUREMENTS OF CORROSION RATE OF REBARS IN REINFORCED CONCRETE

Aurélie DOLLET^a, Guy TACHÉ^b

^aGINGER CEBTP, Aix-en-Provence, France, a.dollet@gingergroup.com

^bCEFRACOR, Paris, France, info@cefracor.org

ABSTRACT

Before setting up any cathodic protection system (by impressed current or galvanic anodes) on a reinforced concrete structure, its condition should be assessed. The diagnostic methods are based on visual observations, sampling for analysis (depth of carbonation, chloride profiles, etc.), and instrumental methods among which some electrochemical methods: potential, resistivity and corrosion rate measurements. These methods may be of interest to support the choice of the cathodic protection system and its design.

Their principle is known and widely described: the application of a low voltage lowering between the surface of concrete (on which one or more electrodes are set) leads to a polarization current. Another method is to send a current pulse, and to measure changes in polarization. Simplified relationships then lead to the corrosion rate in terms of current density easily transformed into thickness loss.

However, practice shows that things are not so simple. The experimental devices are often complex and the commercial devices are nothing but "black boxes" giving results almost impossible to interpret. Rebar surface facing the electrodes varies according to parameters not always known. It is also important to note that the corrosion rate is not constant in course of time because it depends on the mechanism of corrosion (carbonation, chloride), and especially conditions at the steel concrete interface (including solution chemistry interstitial diffusion of species, including oxygen, temperature, etc.). Other indirect methods derived from experience of cathodic protection, can be used such as the degree of depolarization of the rebar under cathodic protection (impressed current or with galvanic anodes), combined with the corresponding current.

The purpose of this paper is to highlight the problems associated with these determinations, and in particular to show how changes in environmental conditions (temperature, humidity, ...), concrete characteristics are important parameters, and thus provide elements of understanding in measures assessment.