

**NUMERICAL MODELING OF CURRENT LINES OF ON SITE CORROSION
RATE METERS USED IN CONCRETE**

C. ANDRADE, J. SANCHEZ, J.FULLEA

*Center for Safety and Durability of Structures and Materials, CISDEM (IETcc) CSIC-
UPM, Madrid, Spain, andrade@ietcc.csic.es*

ABSTRACT

The corrosion of reinforcement in concrete leads into cracking and spalling of the concrete cover and into the decrease of the load-bearing capacity of the structures.

The on-site measurement of the corrosion rate enables to predict the future evolution of the process and serves for quantifying the time to repair.

In the Project APPLET two corrosion rate meters and a standard potentiostat have been used for studying their ability to detect the damage and its quantification.

The corrosion rate meters have different manners to measure the Polarization Resistance:

*1) the standard potentiostat was employed with a simple prismatic counter electrode,
2) the “Gecorr” applies the current with a circular counter electrode surrounded by a guard ring whose current is modulated to be sure that it is confined in the predetermined area,*

3) the “Galvapulse” uses also a guard ring but without the modulation of the external current.

In the present paper, numerical calculations are presented to show the distribution and quantification of the current lines between the counter electrode and the reinforcement.

The results show that when no confinement is used (case of standard potentiostat) the current lines reach a certain distance far away of the border of the counter electrode and then the area polarized is larger than the size of the counter. In the case of Gecorr the modulation of the confinement is efficient and confines the current lines in the area pre-selected while in the case of Galvapulse, the lines also spray far beyond the border of the central counter electrode and the guard ring is not able to confine the current below the pre-selected area.

**MODELISATION NUMERIQUE DES LIGNES DE COURANT OBTENUES
PAR DES APPAREILS DE MESURE DE LA VITESSE DE CORROSION
UTILISES IN SITU DANS DU BETON**

C. ANDRADE, J. SANCHEZ, J. FULLEA

*Centre pour la sécurité et la durabilité des structures et des matériaux, CISDEM (IETcc)
CSIC-UPM, Madrid, Espagne, andrade@ietcc.csic.es*

RÉSUMÉ

La corrosion des armatures dans le béton conduit à la fissuration et l'effritement du béton d'enrobage et à une diminution de la capacité portante des structures.

La mesure in situ de la vitesse de corrosion permet de prédire l'évolution future du processus et sert à quantifier le temps de réparation.

Dans le projet APPLETT deux appareils de mesure de la vitesse de corrosion et un potentiostat standard ont été utilisés pour étudier leur capacité à détecter les dommages et à les quantifier.

Les appareils de mesure de la vitesse de corrosion ont différentes manières de mesurer la résistance de polarisation:

- 1) le potentiostat standard a été utilisé avec une contre-électrode simple prismatique,
- 2) le « Gecorr » applique le courant avec une contre-électrode circulaire entourée d'un anneau de garde dont le courant est modulé pour être sûr qu'il est confiné dans la zone prédéterminée,
- 3) le « Galvapulse » utilise également un anneau de garde, mais sans la modulation du courant externe.

Dans la présente communication, les calculs numériques sont présentés pour montrer la distribution et la quantification des lignes de courant entre la contre-électrode et les armatures. Les résultats montrent que, lorsqu'aucun confinement n'est utilisé (cas du potentiostat standard) les lignes de courant vont à une certaine distance loin de la frontière de la contre-électrode et la zone polarisée est plus grande que la taille de la contre électrode. Dans le cas de « Gecorr » la modulation du confinement est efficace et limite les lignes de courant dans la région pré-sélectionnée, tandis que dans le cas de « Galvapulse », les lignes de courant s'étendent aussi au-delà des frontières de la contre électrode centrale, et l'anneau de garde n'est pas en mesure de limiter le courant sur la zone pré-sélectionnée.