

---

# Calcul de facteurs géométriques pour des mesures de résistivité dans le béton avec des géométries de complexité croissante

Sérgio Palma Lopes<sup>\*†1</sup>, Marie-Ange Eid<sup>1</sup>, Houssein Ibrahim<sup>1</sup>, Géraldine Villain<sup>1</sup>, and Stéphanie Bonnet<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Université Gustave Eiffel- Campus de Nantes – MESR – F-44344 Bouguenais, France

<sup>2</sup>Nantes Université – Nantes Université - École Centrale de Nantes – F-44600 Saint-Nazaire, France

## Résumé

Les mesures de résistivité électrique sont appliquées avec succès aux bétons depuis plusieurs décennies, notamment pour leur sensibilité à la teneur en eau et à la teneur en sels dans l'espace poral, paramètres d'une grande importance lorsqu'on s'intéresse à la durabilité des ouvrages en béton, et tout particulièrement en environnement maritime. Pour passer d'une résistance de transfert mesurée à la résistivité apparente, il est nécessaire de bien estimer le facteur géométrique correspondant. Ce facteur dépend de la géométrie et des dimensions du spécimen de béton ausculté, ainsi que des positions des électrodes et de leurs formes.

Si les principes d'estimation des facteurs géométriques sont généralement connus, leur obtention n'est que rarement détaillée dans la littérature. Or les géométries de mesure se complexifient de plus en plus, notamment avec le développement de capteurs multi-électrodes noyés (Badr et al. 2019). Les électrodes ne sont pas ponctuelles et la structure du capteur ne peut être négligée. Des variantes de ces capteurs sont actuellement déployées dans les projets SCaNING et DEMCOM, financés par l'ANR, afin d'assurer un monitoring de la résistivité de différents bétons, en vue d'extraire des profils de teneur en eau et en chlorures à différents stades. Les spécimens de béton instrumentés sont de géométries et de dimensions très variables. L'estimation précise des nombreux facteurs géométriques intervenant dans ces projets est nécessaire à l'analyse et à la comparaison des données.

Cet article rappellera les approches numériques et expérimentales qui permettent l'estimation des facteurs géométriques, en insistant sur les points critiques. Il proposera une démarche permettant de cadrer ces estimations, notamment sur la base de solutions analytiques. Des configurations tirées des deux projets ANR illustreront la démarche.

Badr, J., Fargier, Y., Palma Lopes, S., Deby, F., Balayssac, J.-P., Delepine-Lesoille, S., Cottineau, L.-M. and Villain, G., 2019, Design and validation of a multi-electrode embedded sensor to monitor resistivity profiles over depth in concrete. *Construction and Building Materials*, 223, 310-321, <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.06.226>.

**Mots-Clés:** Résistivité électrique, Facteur géométrique, Modélisation numérique, Capteur multiélectrodes noyé, Durabilité du béton

---

\*Intervenant

†Auteur correspondant: [sergio.palma-lobes@univ-eiffel.fr](mailto:sergio.palma-lobes@univ-eiffel.fr)