

---

# Stratégies d'échantillonnage pour l'évaluation non destructive de la résistance du béton

Bouchra Kouddane\*<sup>1,2</sup>, Zoubir-Mehdi Sbartai<sup>3</sup>, and Sidi Mohammed Elachachi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institut de Mécanique et d'Ingénierie (I2M) – Université de Bordeaux (Bordeaux, France) – F-33400 Talence, France

<sup>2</sup>Ecole Mohammadia d'Ingénieurs (EMI) – Ecole Mohammadia d'Ingénieurs — Avenue Ibsina B.P. 765 Agdal Rabat Maroc, Maroc

<sup>3</sup>Institut de Mécanique et d'Ingénierie (I2M) – Université de Bordeaux, Institut polytechnique de Bordeaux, Centre National de la Recherche Scientifique, Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement, Arts et Métiers Sciences et Technologies – F-33400 Talence, France

## Résumé

Les ingénieurs sont confrontés à un défi majeur lorsqu'ils évaluent la résistance in-situ des structures en béton : la fiabilité de la valeur estimée. De ce fait, cette étude se concentre sur un élément important du programme d'investigation : la sélection des emplacements principaux pour l'extraction des carottes. Différents plans d'échantillonnage ont été étudiés, à savoir le carottage conditionnel (RILEM), l'échantillonnage par similarité, l'échantillonnage proportionnel stratifié et l'échantillonnage par optimisation de la variance. Des courbes de risque ont été générées pour évaluer la qualité de l'estimation de chaque plan d'échantillonnage. L'objectif de notre étude est d'analyser cette problématique dans le cadre d'un vaste programme d'investigation, en appliquant des techniques non destructives (rebond et ultrasons) et carottage sur des composants structurels d'un bâtiment existant. L'évaluation des deux quantités estimées (résistance moyenne, variabilité de la résistance) a été effectuée en utilisant deux approches d'identification de modèle : bi-objectif pour une technique de CND unique et multi-objectif pour la combinaison de deux techniques de CND. Une analyse statistique complète des données a permis d'estimer l'intérêt potentiel des différents plans d'échantillonnage par rapport au carottage aléatoire. Il est également nécessaire d'évaluer et de comparer les différentes stratégies d'échantillonnage afin de déterminer la plus efficace. Le but de cette étude est de fournir des recommandations aux ingénieurs, afin de créer un programme d'investigation optimal pour l'évaluation de la résistance du béton.

**Mots-Clés:** fiabilité, CND, carottage conditionnel, échantillonnage par similarité, échantillonnage stratifié proportionnel, échantillonnage par optimisation de la variance.

---

\*Intervenant