
Cas d'étude in-situ sur l'évaluation de la résistance du béton à l'aide de techniques d'évaluation non destructive dans le cadre de la vérification de la sûreté d'un parc nucléaire - Application de la nouvelle recommandation RILEM TC 249-ISC

Christopher Ostrowski^{*†1}, Gael Verdun^{‡2}, Clément Herve^{§2}, and Mehdi Sbartai^{¶3}

¹SIXENSE ENGINEERING – SIXENSE – Siège : 22-24 rue Lavoisier - Bat A - 92000 Nanterre Tel. +33 (0)1 55 17 20 83 - www.sixense-group.com, France

²EDF (DT) – EDF – DIPNN - CEIDRE - TEGG - SGG – 19 rue Pierre Bourdeix 69007 Lyon, France

³Institut de Mécanique et d'Ingénierie (I2M) – Université de Bordeaux, I2M CNRS UMR 5295 – Bât A11 351 Cours de la Libération 33405 TALENCE CEDEX, France

Résumé

Dans le cadre des visites décennales, EDF est amené à vérifier, à des niveaux de séisme réévalués, les équipements classés qui sont fixés par ancrage à la structure porteuse en béton armé et qui participent à la sûreté des tranches nucléaires. Le calcul de résistance des ancrages est dépendant, en cas de mode de ruine béton, de la résistance caractéristique des bétons. La valorisation d'une résistance à la compression supérieure à la résistance caractéristique (f_{ck}) d'origine, au droit des ancrages, permettrait de dédouaner certains ancrages et éviter des travaux coûteux dans des environnements souvent complexes.

Pour ne pas venir affaiblir la capacité des ancrages, les bétons situés à proximité des ancrages ne peuvent faire l'objet de la méthode normative classique de détermination de la résistance caractéristique (NF EN 13791/CN) basée uniquement sur des carottes de béton. Une combinaison de mesures directes et indirectes doit donc être envisagée. C'est dans ce contexte qu'EDF a fait appel au bureau d'études SIXENSE ENGINEERING accompagné par le laboratoire I2M afin de mettre en œuvre la nouvelle recommandation RILEM TC249-ISC (Recommandation on non destructive in situ strength assesment of concrete, 2019) sur un bâtiment de son parc nucléaire.

Cette recommandation RILEM permet, à un niveau de précision EQL préalablement fixé, de déterminer, à partir de mesures END, les résistances en compression locales et caractéristiques des bétons des zones d'ancrage. La méthodologie comporte 10 étapes. Un contrôle de la précision TRP des mesures END est d'abord réalisé sur site. L'analyse des mesures END permet ensuite de définir les zones (hors zones d'ancrage) qui feront

*Intervenant

[†]Auteur correspondant: christopher.ostrowski@sixense-group.com

[‡]Auteur correspondant: gael.verdun@edf.fr

[§]Auteur correspondant: clement.herve@edf.fr

[¶]Auteur correspondant: zoubir-mehdi.sbartai@u-bordeaux.fr

l'objet des essais de résistances en compression par prélèvements carottés. Les essais de compression sur carotte sont ensuite utilisés dans les modèles de conversion prédictifs pour déterminer les résistances caractéristiques et locales des bétons des zones d'ancrage à partir des mesures END. Les paramètres des modèles sont identifiés par différentes méthodes classiques (régression linéaire, par facteur multiplicateur ou par translation). Une nouvelle méthode d'identification des paramètres développée par I2M (appelée bi-objectif) est également employée et permet d'améliorer la précision sur les résistances et la variabilité déduites de F_c évaluée par des mesures END. Une approche de validation croisée est employée pour limiter le nombre de carottage strictement nécessaire à la calibration des modèles prédictifs.

Le projet a nécessité l'appui de l'I2M (Université de Bordeaux) qui a participé à la rédaction des recommandations et de la méthode bi-objectif. Ce travail met en lumière l'apport et l'intérêt de l'application de la recommandation RILEM mais aussi les contraintes et les limites.

Mots-Clés: béton, résistance, RILEM, EQL, TRP, END, modèle de conversion, bi_objectif