

noms par ordre alphabétique

Surveillance non destructive de l'état du béton des enceintes de confinement des centrales nucléaires avec et sans précontrainte

O. Abraham¹, J.F. Chaix², C. Ciccarone³, X. Derobert¹, O. Durand¹, V. Garnier²,
G. Gugole¹, J.M. Hénault⁴, J.B. Legland¹, B. Piwakowski³, S. Rakotonarivo², H.
Sogbossi⁵, J. Verdier⁵, G. Villain¹

¹ Univ. Eiffel, Campus Nantes, CS4 F-44344 Bouguenais Cedex, France

² Aix-Marseille Univ., CNRS, Ecole Centrale LMA UMR7031, IUT Aix, Av G. Berger
F-13625 Aix-Pce Cedex, France

³ IEMN CNRS École Centrale de Lille Cité Scientifique, Av H. Poincaré, CS 60069
F-59651 Villeneuve d'Ascq Cedex, France

⁴ EDF-R&D-PRISME 6 Quai Watier, BP 49 F-78401 Chatou, France

⁵ Université de Toulouse, UPS, INSA, LMDC 135, avenue de Rangueil, F-31077
Toulouse, France

Les enceintes de confinement en béton précontraint des centrales nucléaires jouent un rôle majeur de sécurité en cas d'accident pour préserver l'environnement de fuites radioactives. Pour assurer la sûreté des installations, il est important de contrôler régulièrement les structures dont le prolongement de la durée de vie est acté et d'estimer leur endommagement en cas d'accident. Un accident provoque des augmentations de pression et de température dans l'enceinte interne et donc une diminution de la contrainte et une augmentation de la température du béton. Dans le projet PIA ANR ENDE, huit universitaires et laboratoires industriels avec des compétences en Évaluation Non Destructive (END), ont étudié le potentiel et la pertinence d'utiliser des ENDS pour suivre l'état du béton en termes de contrainte, d'endommagement et de fissuration dans de telles conditions. Dans cette présentation, nous nous concentrons sur la synthèse des résultats obtenus avec différentes techniques ENDS. Des tests expérimentaux ont été réalisés en laboratoire sur des dalles de 0,5 m x 0,25 m x 0,12 m, saines ou endommagées thermiquement, sous différents chargements statiques en compression, pour une formulation de béton spécifique. De manière complémentaire, des mesures ENDS ont été effectuées in-situ pendant une épreuve enceinte jusqu'à une pression de 4 bars sur le moyen d'essai VeRCoRs, maquette à l'échelle 1/3 d'une enceinte de confinement double paroi (cylindre de diamètre égal à 16 m, de 30 m de hauteur avec des parois de 0,40 m d'épaisseur). Des mesures radar (GPR), capacitive, de résistivité, de perméabilité et des mesures ultrasonores (impact echo, ondes de surface, pulse echo, interférométrie des ondes de coda, acoustique non linéaire, etc.) ont été entreprises. De bons accords sont observés entre les mesures de laboratoire et celles in situ. Cette étude ouvre des perspectives industrielles et de recherche notamment en lien avec la fusion de données pour l'estimation quantitative de propriétés telles que la teneur en eau, la porosité, la perméabilité.