

Règles de dimensionnement et estimation de la nocivité de fissure dans le secteur de l'énergie nucléaire

S. Chapuliot – Expert Framatome

Résumé

La présentation portera sur les études de nocivité de défaut faites au stade du dimensionnement pour les équipements nucléaires des circuits primaire et secondaire des Réacteurs à Eau Pressurisée (REP).

Ces études de nocivité sont réalisées dans le cadre de la défense en profondeur des équipements importants pour la sûreté. Leur objectif est de démontrer la tolérance de ces structures à la présence de grands défauts, ces défauts pouvant être des défauts de fabrication non détectés par les contrôles non destructifs ou des défauts apparus au cours de la durée de vie du composant.

Les études de nocivité de défauts ont démarré dès les premières conceptions des REP. Mais à l'époque, celles-ci ne concernaient que les viroles de cuve soumises au dommage d'irradiation. Celles-ci étaient élastiques et relativement simples, les moyens numériques de l'époque étant limités.

Aujourd'hui ces études sont transposées à l'ensemble des composants et lignes de tuyauteries des équipements classés niveau 1 de sûreté ce qui, malgré l'augmentation exponentielle des moyens numériques, constitue une difficulté pour l'ingénierie compte tenu du grand nombre de géométries, conditions d'utilisation, chargement mécaniques et thermiques... à considérer : la mécanique de la rupture reste encore un sujet de R&D important chez Framatome. Cette R&D porte aussi bien sur l'acquisition de données matériau que sur le développement d'outils, méthodes et critère pour la réalisation des analyses sur structures complexes.

C'est ce second point qui sera développé dans la présentation avec le détail des dommages visés, les critères utilisés et les outils à dispositions pour répondre au besoin de justification des structures en présence d'une fissure. Toutes ces approches sont aujourd'hui essentiellement des approches globales de la rupture, mais un travail est en cours pour développer et introduire des approches plus sophistiquées comme l'approche locale dans les démonstrations.