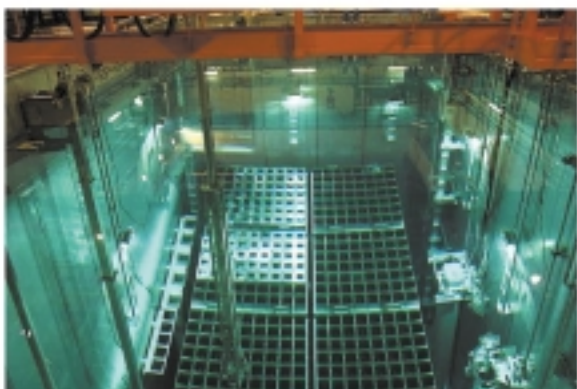


# JONCTIONS SOUDEES D'UNE PEAU D'ETANCHEITE DE PISCINES BK

Yves Mézière (EDF/SEPTEN/ES, Division Mécanique des Structures)

**Un problème de grande déformation en plasticité avec contact et présence d'une fissure a été résolu par l'utilisation du Code\_Aster en expertise avancé.**

Les peaux d'étanchéité des piscines de désactivation sont constituées principalement de panneaux métalliques rectangulaires soudés sur la partie supérieure d'ancrages fixés dans les voiles en béton (figure 1). Elles sont essentiellement soumises à des chargements thermiques. Les dilatations qui en résultent induisent sur les ancrages des déformations qui par réaction transmettent aux panneaux des efforts qui peuvent conduire à leur cloquage.



1 - Piscine de désactivation

Une maquette (figure 2) représentative d'une peau d'étanchéité (9 panneaux de 1,3m x 3m chacun et d'épaisseur 3 mm) a été réalisée au CEMETE à Aix en Provence afin d'étudier son comportement en fonctionnement normal (cycle thermique de 12-50°C) et en situation incidentelle (ébullition à 100°C).

Lors de la réalisation de la maquette, des défauts de type manque de fusion de première passe ont été créés (sans le vouloir !) sur des soudures de jonction bout à bout des panneaux.

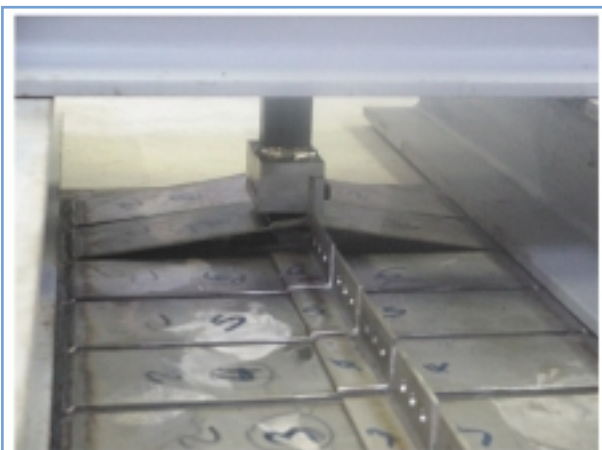
Ces défauts sont des fissures situées à l'interface soudure/panneau de hauteur égale à la première passe, soit une demi-épaisseur du panneau.

A la fin de l'essai, on a ainsi prélevé des jonctions soudées " avec défaut " (largeur 10 cm, longueur 40 cm) qui ont été sollicitées en flexion jusqu'à la rupture (figure 3).

La modélisation en 2D (figures 4, 5 et 6) des essais " jonction soudée " demande des modèles du Code\_Aster prenant en compte les grandes déformations en plasticité, le contact et la présence d'une fissure. En effet, la déformation de la structure est telle qu'une zone de contact s'établit entre l'ancrage et la peau d'étanchéité et, de plus, si l'on veut retrouver son comportement réel, la prise en compte des grandes déformations est indispensable. Le mot clé 'CONTACT' de la commande AFFE\_CHAR\_MECA a donc été utilisé, le chargement étant des déplacements imposés. La résolution du problème à l'aide de la commande 'STAT\_NON\_LINE' s'est effectué en utilisant le modèle de grandes déformations plastiques de 'SIMO-MIEHE' avec la relation de comportement classique 'VMIS\_ISOT\_TRAC'.



2 - Maquette de laboratoire



3 - Essai jonction soudée

Recherche  
& Développement

Si la taille du problème (2D-déformation plane) ne pose aucun problème car faible, il n'en est pas de même pour l'obtention de la solution du fait des problèmes de convergence liés à l'accumulation des non-linéarités (plasticité, grande déformation, contact) ainsi que de la présence d'une fissure. Du point de vue de la convergence, l'utilisation des quadrilatères à 4 nœuds s'avère plus efficace que celle des quadrilatères à 8 nœuds.

Les résultats de la modélisation permettent de discuter du critère le plus pertinent pour interpréter les résultats expérimentaux (approche globale en J, écartement critique de fissure, rupture par instabilité plastique du ligament, ...).

