

EXEMPLES D'UTILISATION DE Code_Aster A DPN/UTO

Gilles Rousseau (EDF, DPN, UTO)

Dans le cadre des activités de maintenance à l'UTO, et plus particulièrement des analyses mécaniques associées, le Code_Aster" est impliqué dans un nombre croissant d'études. Ces analyses mécaniques, qui concernent directement la sûreté et la disponibilité des installations nucléaires d'EDF, bénéficient du cadre de l'assurance qualité des versions stabilisées du logiciel, argument de plus en plus prépondérant quant à la crédibilité des études présentées à l'Administration.

L'objet de cette présentation est d'effectuer un tour d'horizon des études significatives réalisées avec le logiciel pour le compte de l'Unité technique Opérationnelle.

Ces études touchent l'ensemble des matériels du Circuit Primaire Principal et du Circuit Secondaire Principal. Ces études visent à analyser notamment les risques de déformations excessives ou les risques de rupture brutale. Elles sont liées à un dossier de qualification d'intervention (par exemple, vérifier la tenue sismique d'un matériel après modification), ou à des activités d'anticipation de CND ou de maintenance, ou bien encore à des constatations d'écarts (sous-épaisseurs, analyse de nocivité de défauts).

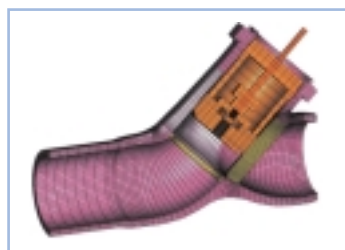
Les quelques exemples cités ci dessous permettent d'illustrer les types d'études abordées essentiellement dans un cadre de maintenance du parc nucléaire:

- Décontamination de la manchette thermique de la tubulure d'expansion : les contrôles périodiques effectués sur la soudure d'implantation de la tubulure d'expansion du pressuriseur nécessite la propreté radiologique de l'interstice entre la manchette thermique et l'embout de la tubulure d'expansion. Un outillage de lançage haute pression a été développé pour aller nettoyer cet interstice. L'accès à la manchette thermique de cet outillage a nécessité l'agrandissement du perçage central de la plaque support des cannes chauffantes : des calculs avec Code_Aster" ont été réalisés pour démontrer que les efforts subis par cette plaque au moment de son découpage et au moment de la mise en place de l'outillage dans le pressuriseur n'entraînaient pas de déformations excessives. De plus, l'influence du découpage a été étudié en termes de tenue sismique de la plaque support.



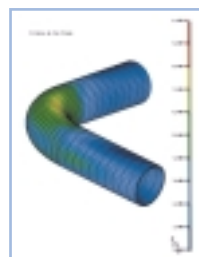
Vue de l'outil de lançage (opération de décontamination de la manchette thermique de la tubulure d'expansion)

- Analyse de nocivité d'indications dans le corps de la vanne d'isolement vapeur DELAS : de nombreux défauts de fabrication ont été détectés dans le corps de la vanne lors de programmes de contrôle périodiques : Dans l'optique d'analyser la nocivité de ces défauts, UTO a sollicité DRD/MTC pour la réalisation d'un modèle 3D de cette vanne et des calculs de contraintes sous chargements mécaniques et thermiques ont été effectués avec Code_Aster": ils sont à présent exploités à UTO pour calculer, à partir de méthodes simplifiées et codifiées dans le RSE-M, les facteurs d'intensité de contraintes corrigés plastiquement des défauts plans considérés.



Vanne d'isolement vapeur DELAS modèle 3D

- Analyse de nocivité d'une sous épaisseur dans la tuyauterie VVP: dans le cadre de la réparabilité de la soudure F2/VV/32 de Fessenheim2 (ligne VVP sortie GV2), le comportement de la structure d'un affouillement de 10 mm a été analysé en effectuant des calculs avec les macro-commandes d'ASCOUF sous chargements de pression et de flexion : ces calculs permettent de déterminer le coefficient k d'amplification de contraintes entre la géométrie saine et la géométrie affouillée. Ce coefficient est introduit au niveau des équations réglementaires à respecter issues du RCC-M.



Contraintes de Von Mises dans un coude VVP sollicité par un moment de flexion

En conclusion, au travers de ces quelques exemples, le Code_Aster" apparaît comme un outil important au service des analyses mécaniques et par ce biais, de la sûreté et de la disponibilité du parc nucléaire. Il est utilisé aussi bien dans des études de procédé de maintenance (dès la phase de définition de la stratégie) en amont des interventions que dans les analyses de justification de maintien en l'état d'un écart décelé en service.

Recherche & Développement