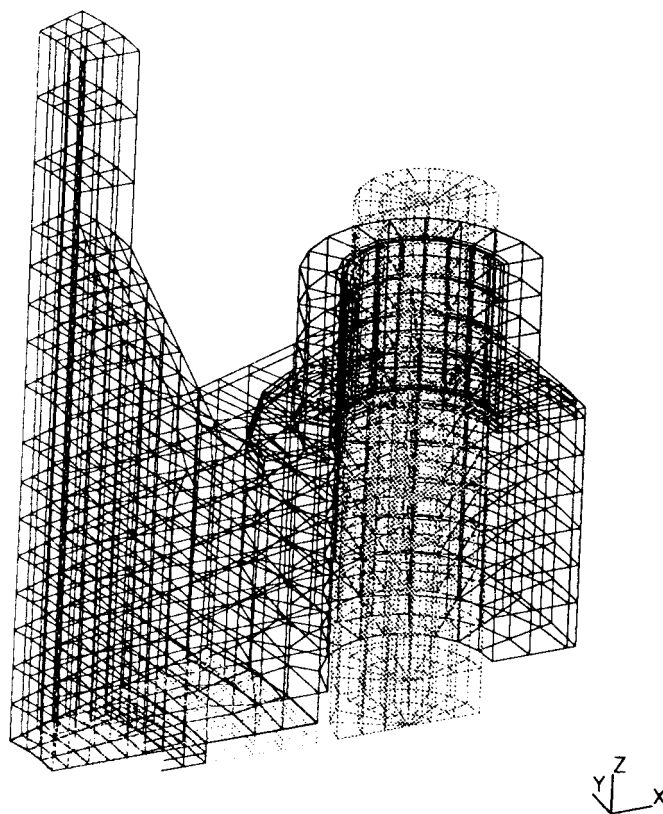

APPLICATIONS

ETUDE TRIDIMENSIONNELLE DU COMPORTEMENT THERMO-MECANIQUE D'UNE LIAISON BOULONNEE

Le groupe Robinetterie conduit une étude expérimentale et numérique dans le cadre d'une Action de Recherche et Développement, qui vise à déterminer le mode de déformation de jonctions boulonnées avec joint en graphite expansé et limiteur d'écrasement métallique, lorsqu'on les soumet à des transitoires thermiques. Ces derniers ont pour effet de provoquer des décollements au niveau du joint, préjudiciables à l'étanchéité, notamment au cours des chocs froids (le décollement est provoqué par la contraction de la peau interne du joint). L'approche numérique reprend la géométrie de brides normalisées testées sur boucle et met en œuvre les options offertes par le Code Aster en ce qui concerne la modélisation des contacts. On présente ici un modèle tridimensionnel qui intègre les éléments de contact mécanique développés par le Département AMV (méthode par pénalisation). Les options de contact développées par le Département MMN (méthode des contraintes actives) ont également été essayées sur ce modèle et sur un modèle 2D axisymétrique. Les calculs menés sont des calculs élasto-plastiques, après un calcul thermique

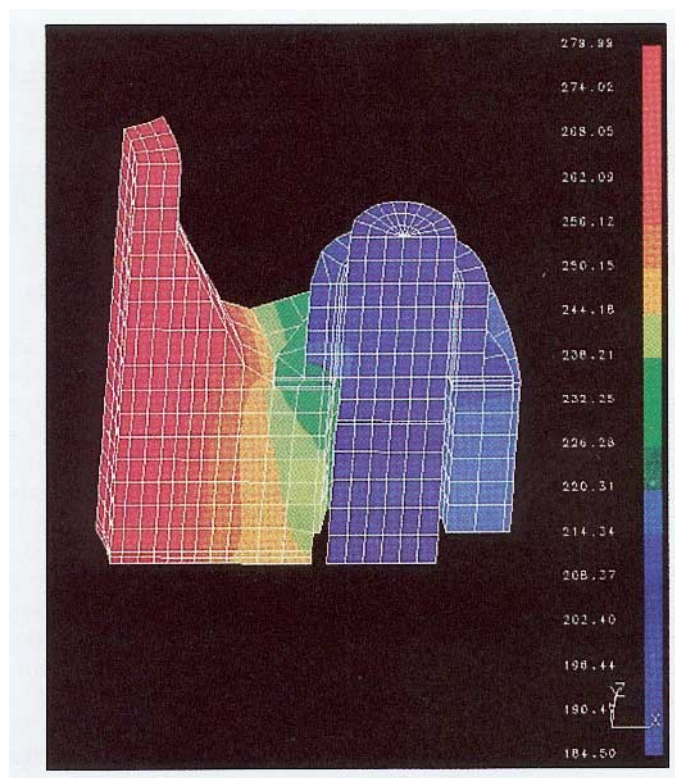
simulant un choc chaud suivi d'un palier chaud, ou un choc froid suivi d'un palier froid. Ce calcul thermique nécessite également l'emploi d'options d'échange thermique (`ECHANGE_PAROI` d'`AFFE_CHAR_THER`), à l'interface du limiteur d'écrasement et du corps de la bride. Les conditions aux limites, outre celles qu'impose la symétrie de révolution de la bride, permettent de faire varier l'effort de serrage nominal de la goujonnerie, afin de déterminer la valeur critique susceptible d'entraîner une fuite (décollement au niveau de la piste graphite du joint). On calcule également l'effort dans la tranche du goujon en fonction du temps, à l'aide de la contrainte relevée aux nœuds d'un groupe correspondant. Ce calcul permet de déterminer l'amplitude du surserrage au cours d'un choc chaud (la dilatation du corps de la bride qui prend appui sur le limiteur d'écrasement provoque la "prise en étau" des goujons qui subissent un surserrage qui se relaxe ensuite lorsque les goujons s'échauffent à leur tour).

Laurent SCLIFFET (RNE - MTC)

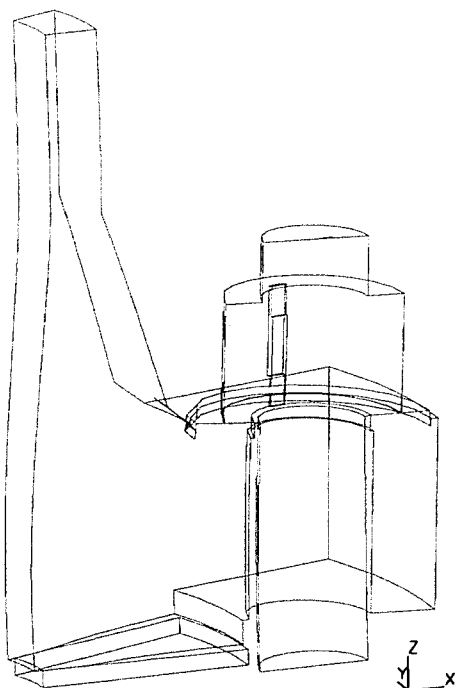


Maillage tridimensionnel représentant 1/16^{ème} de la circonférence totale d'une bride de diamètre 3" (elle supporte 8 goujons M30)

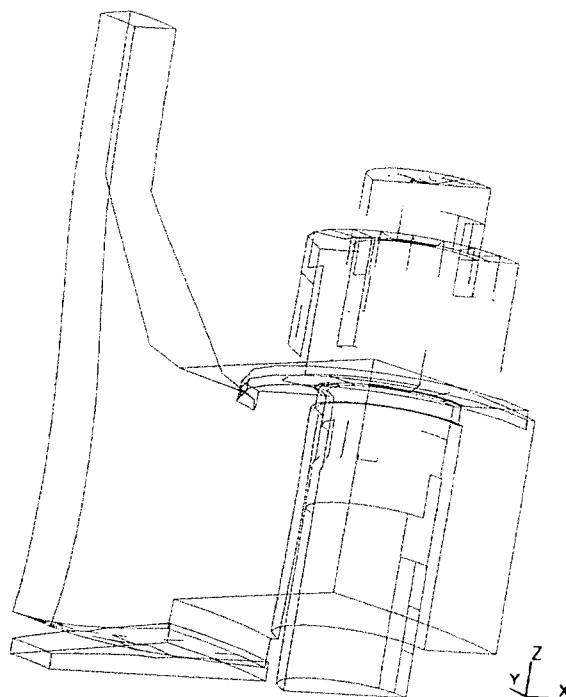
ETUDE TRIDIMENSIONNELLE DU COMPORTEMENT THERMO-MECANIQUE D'UNE LIAISON BOULONNEE



Champ des températures au cours d'un choc chaud ($t=10\text{mn}$)



Déformation au cours d'un choc chaud (noter le "ventre" de la bride dû à son échauffement partiel et le soulèvement au niveau du limiteur interne provoqué par la dilatation)



Déformation au cours d'un choc froid (noter la contraction de la bride en peau interne et le décollement consécutif au niveau du limiteur)