

---

# APPLICATIONS

---

## ETUDE THERMO-PLASTIQUE DE LA ROUE DE POMPE PRIMAIRE N4

Un groupe motopompe primaire N4 de première réalisation a été testé sur la boucle BEPRE de la DER. Dans le cadre de la vérification du dimensionnement mécanique de cette machine qui présente de nouvelles caractéristiques hydrauliques, des calculs thermo-plastiques ont été entrepris à l'aide du Code Aster par le Département MACHINES.

Le modèle utilisé, construit avec le mailleur IDEAS-TM, représente la totalité de la roue : le voile de roue, les quatre aubes et le palier hydrostatique situé en ceinture de roue. Les éléments sont de type volumique et le nombre de degrés de liberté mis en jeu est de l'ordre de 40 000. Les chargements pris en compte sont ceux considérés comme les plus pénalisants, à savoir les champs de température en fonctionnement nominal, la pression sur les aubes lorsque le débit est réduit et les efforts centrifuges dus à la rotation.

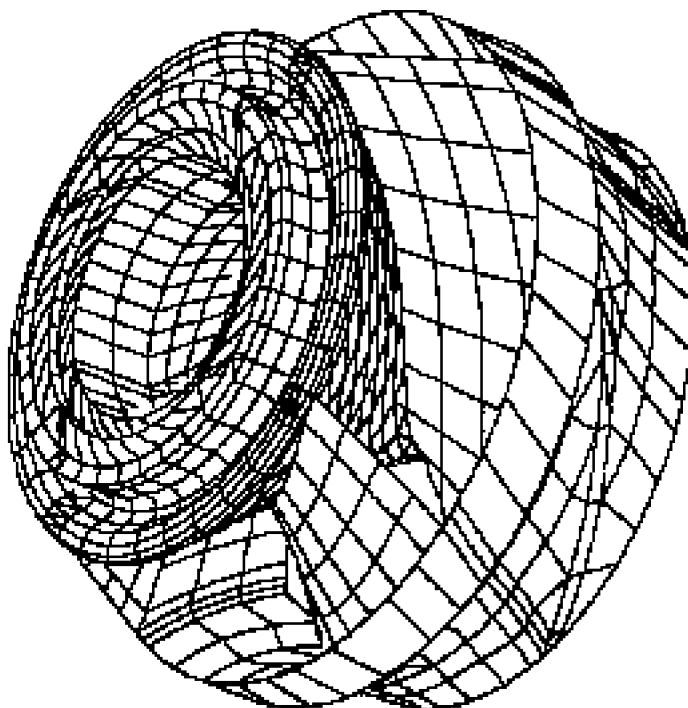
La courbe de traction est considérée à écrouissage isotrope, ce qui reflète assez bien les

caractéristiques mécaniques du matériau. D'autre part, afin d'observer un phénomène de stabilisation du matériau, plusieurs cycles de charges-décharges sont étudiés. Enfin, dans le but d'optimiser la convergence de l'algorithme, chaque chargement ou déchargement est découpé en dix incréments de charge.

Les résultats obtenus (contraintes et déformations élasto-plastiques) confirment l'hypothèse d'une plastification limitée aux zones à fort gradient de température. Il en résulte une faible déformation locale qui se stabilise après quelques cycles. L'exemple de la figure montre le champ de contrainte équivalente de von Mises lors du premier cycle de chargement.

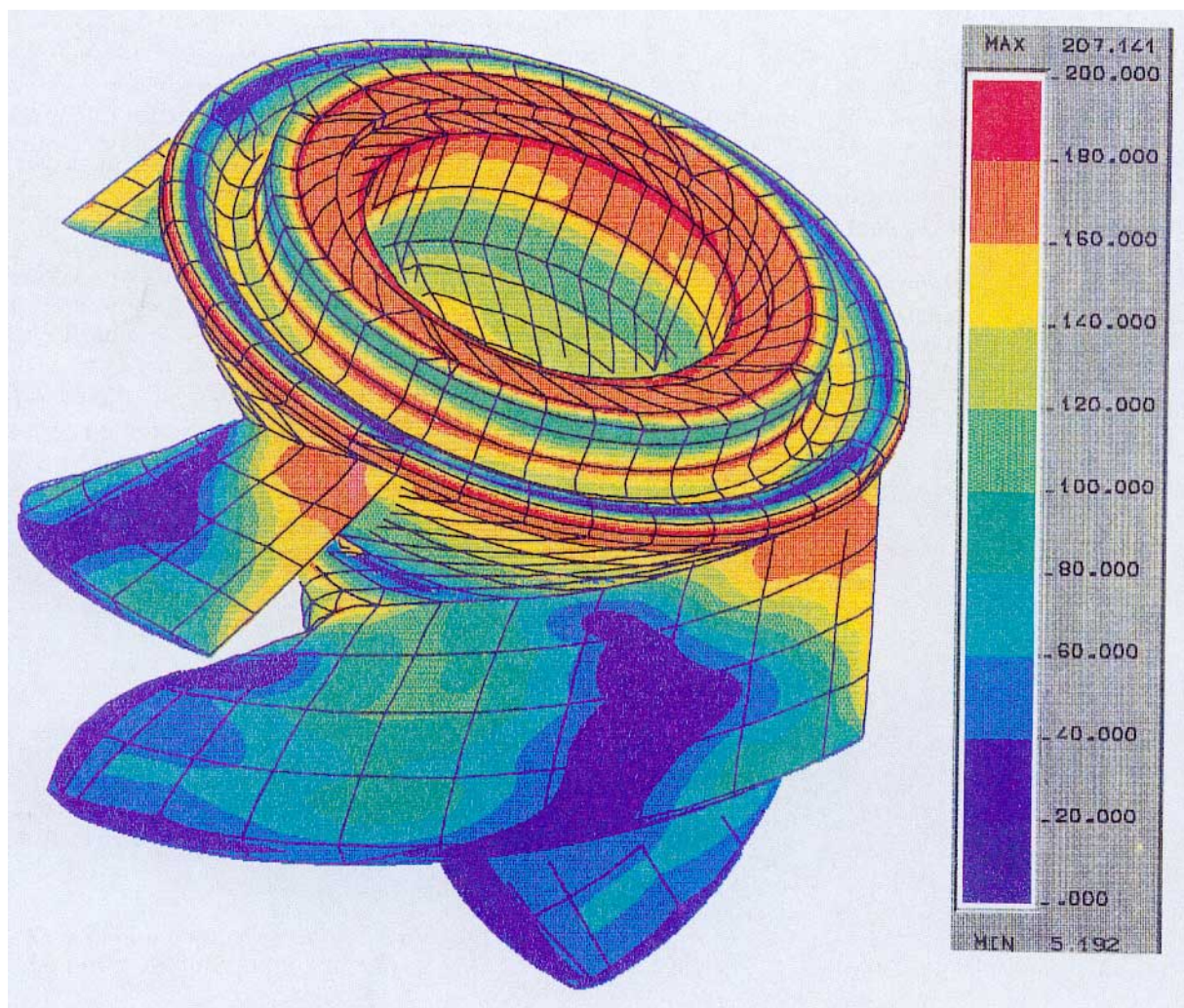
Le Code Aster a donc permis l'étude élasto-plastique de ce modèle industriel (de part la taille et la géométrie) soumis à des chargements complexes.

Thierry CHATOR (EP - MACHINES)



Vue du maillage

# ETUDE THERMO-PLASTIQUE DE LA ROUE DE POMPE PRIMAIRE N4



Contrainte équivalente de von Mises  
après le premier cycle de chargement