

---

# Simulation numérique du soudage de structures navales : enjeux et exemples d'application

Florent Bridier\*<sup>1</sup>, Christophe Kerisit<sup>†1</sup>, and François Cortial<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centre d'expertise des structures et matériaux navals (CESMAN) – Naval Group – France

## Résumé

La simulation numérique du soudage apparaît aujourd'hui comme une solution de premier plan pour répondre à divers enjeux de l'industrie navale dans le dimensionnement en avant-projet, la fabrication en chantier et le maintien en condition opérationnelle des structures navales. A titre d'exemples de problématiques peuvent être citées les déformées lors de la fabrication de panneaux plans raidis de bâtiments de surface, les contraintes résiduelles dans la coque épaisse de sous-marins, les conséquences thermiques et dimensionnelles d'opérations de réparation par soudage lors du maintien en condition des bâtiments.

Après un rappel des enjeux et des spécificités de l'application de la simulation du soudage aux grandes structures navales, les différentes méthodes numériques mises en œuvre à Naval Group et les cas d'application traités seront présentés.

L'exemple récent d'application de la simulation du soudage aux panneaux raidis sera finalement détaillé et discuté. Ainsi, une première évaluation numérique a permis de quantifier l'effet des conditions de bridage et de séquence de soudage sur la déformée locale et les contraintes résiduelles de joints d'angle de faibles épaisseurs. Après une validation expérimentale de ces premiers résultats, une série de simulations transitoires sur modèles locaux a permis de générer une base de données et des formulations analytiques des retraits inhérents au soudage selon l'énergie et les épaisseurs en jeux. Pour finir, l'exploitation de la méthode des retraits inhérents a abouti à la prédiction des déformées globales de panneaux raidis avec de multiples soudures.

**Mots-Clés:** Naval, soudage, simulation, retraits inhérents

---

\*Auteur correspondant: florent.bridier@naval-group.com

<sup>†</sup>Intervenant