

Pierre SIMON

# Modélisation du comportement mécanique et de la rupture en conditions dynamiques d'aciers de structure et à blindage

## Résumé

Cette étude s'intéresse à la modélisation du comportement thermoviscoplastique ainsi qu'à la rupture d'un acier de construction « S355NL » et d'un acier à blindage naval. Une campagne expérimentale a permis d'observer la réponse mécanique de ces matériaux sur une large gamme de condition de sollicitation, notamment leurs sensibilités à la vitesse de déformation ( de  $10^{-3}$  à  $\sim 10^4$   $s^{-1}$ ) et à la température (de  $-100$  à  $200$  °C). Ces résultats ont été exploités lors de l'identification de lois de comportement permettant de représenter précisément le comportement mécanique de ces matériaux. Afin d'améliorer la description de la sensibilité à la vitesse de déformation, un nouvelle approche a également été développée. Une fois ces lois déterminées, elles ont été utilisées dans des simulations numériques modélisant l'impact d'un projectile sur ces aciers. Les résultats obtenus ont été comparés avec les essais expérimentaux correspondant afin d'estimer la fiabilité des données et des hypothèses utilisées lors des simulations.

Modélisation, mécanique, vitesse de déformation, température, acier, simulations numériques

## Abstract

The present study deals with the modelling of the thermo-viscoplastic behaviour and the failure of a structural steel "S355NL" and a naval armour steel. An experimental campaign have been performed to observe the mechanical response of these material over a wide range of conditions, especially their sensitivities to the strain rate (from  $10^{-3}$  to  $\sim 10^4$   $s^{-1}$ ) and to the temperature (from  $-100$  to  $200$  °C). The obtained results have been used to identify the parameters of several constitutive relations. A new approach have been developed to improve the description of the strain rate sensitivity. These relations have been implemented in numerical simulation to model the impact of a projectile on these steels. The obtained results have been compared with corresponding experimental tests in order to assess the reliability of the data and the hypothesis used in the simulations.

Modeling, mechanical, strain rate, temperature, steel, numerical simulations