

HABILITATION A DIRIGER DES RECHERCHES HDR

NANTES UNIVERSITE

Spécialité : Mécanique des Solides, des Matériaux,
des Structures et des Surfaces

Par

Pierre-Antoine DUBOS

**Contributions expérimentales à la compréhension du comportement
mécanique des matériaux**

« Etudes multi-échelles des relations propriétés mécaniques-microstructures »

Travaux présentés et soutenus à Saint-Nazaire, le ...

Unité de recherche : Institut de Recherche en Génie Civil et Mécanique

Rapporteurs avant soutenance :

Benoît APPOLAIRE	Professeur des Universités, Institut Jean Lamour, Université de Lorraine
Olivier HUBERT	Professeur des Universités, Laboratoire de Mécanique Paris-Saclay, Ecole Nationale Supérieure Paris-Saclay
Mathilde LAURENT-BROCQ	Chargée de Recherche CNRS, HDR, Institut de Chimie et Matériaux Paris-Est, Université Paris-Est Créteil

Composition du Jury :

David GLOAGUEN	Professeur des Universités, Institut de recherche en génie civil et mécanique, Nantes Université
Sylvie MALO	Professeure des Universités, Laboratoire de Cristallographie et Sciences des Matériaux, ENSICAEN
Mireille RICHARD PLOUET	Directrice de Recherche CNRS, HDR, Institut des Matériaux de Nantes, Nantes Université
Damien TEXIER	Chargé de Recherche CNRS, HDR, Institut Clément Ader, Université Fédérale Toulouse Midi Pyrénées

Titre : Contributions expérimentales à la compréhension du comportement mécanique des matériaux. « Etudes multi-échelles des relations propriétés mécaniques-microstructures ».

Mots clés : Matériaux, Métallurgie, Caractérisations multi-échelles, Microstructure, Comportement Mécanique.

Résumé : La plupart des applications industrielles nécessitent d'avoir une bonne compréhension du comportement mécanique des matériaux ainsi que de leur lien avec les procédés de fabrication ou des sollicitations en service. Pour contribuer à améliorer cette compréhension, ma démarche de recherche est de caractériser ces propriétés en utilisant comme vecteur principal d'investigation la microstructure.

Cela passe donc par des analyses multi-échelles des matériaux principalement métalliques avec comme objectif principal l'optimisation. Un attrait particulier pour l'effet de miniaturisation et les mécanismes de déformation oriente ces travaux de recherche. Le développement d'essais thermo-mécaniques *in situ* permet donc d'établir les relations entre le triptyque procédé-microstructure-propriétés, au cœur de nombreux verrous actuels.

Title : Experimental contributions to understand the mechanical behaviour of materials. « Multi-scale studies of mechanical properties-microstructure relationships ».

Keywords : Materials, Metallurgy, Multi-scale characterisation, Microstructure, Mechanical properties.

Abstract : Most industrial applications require a good understanding of the mechanical behaviour of materials and their relationship to manufacturing processes or in-service stresses. To help improve this understanding, my research approach is to characterise these properties using the microstructure as the main vector of investigation. This involves multi-scale analyses

of mainly metallic materials, with optimisation as the main objective. A particular focus on miniaturisation and deformation mechanisms is driving this research. The development of *in situ* thermo-mechanical tests makes it possible to establish the relationships between the process-microstructure-properties triptych, at the heart of many of actual key issues.