

## Fragilité de la ferrite dans les aciers inoxydables ferritiques

**L. Jacquet<sup>a,b</sup>, M. Braccini<sup>a</sup>, N. Meyer<sup>b</sup>, R. Estevez<sup>a</sup>, M. Mantel<sup>a,b</sup>**

a. Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, SIMaP, 38000 Grenoble, France

b. Centre de Recherches Ugitech, 73400 Ugine, France

[lucie.jacquet@ugitech.com](mailto:lucie.jacquet@ugitech.com)

**MOTS CLES :** aciers inoxydables ferritiques, fragilité, mécanique de la rupture, microstructures

### RESUME

Les aciers inoxydables ferritiques sont utilisés pour leur résistance à la corrosion combinée à leur caractère économique ainsi que pour leurs propriétés magnétiques, indispensables pour certaines applications. Cependant, ces alliages présentent une transition ductile-fragile autour de la température ambiante qui limite leur fabrication et leur utilisation notamment pour les produits longs de forte section. Leur fragilité est liée, pour partie à leur structure cristallographique cubique centrée [1] mais est aussi influencée par des facteurs microstructuraux (taille des grains, précipitation, écrouissage, etc.) [2]

Le travail présenté ici a pour ambition d'étudier les mécanismes qui régissent la rupture fragile (amorçage et propagation du clivage) de ces aciers et de les corrélés aux facteurs microstructuraux.

Les premiers résultats portent sur la coulée industrielle AISI 444 (18Cr2MoTiNb), monophasée et bistabilisée. La fragilité de l'alliage est caractérisée par des essais de résilience et des essais de traction (éprouvettes axisymétriques lisses) à différentes températures. Des essais de traction sur éprouvettes entaillées de type AEx sont également réalisés à température ambiante. Ces essais mécaniques sont complétés par l'observation des faciès de rupture obtenus et par des essais de traction in-situ microscope électronique à balayage (éprouvettes plates lisses et entaillées) afin d'identifier les précurseurs de la rupture fragile et son mode de propagation. Enfin, une simulation par la méthode des éléments finis [3] des essais permettra, à terme de mieux appréhender le scénario de rupture des éprouvettes en fonction de leur géométrie et de la température, ainsi que la compétition entre rupture ductile et rupture par clivage, décrite par un modèle cohésif, tout en tenant compte de résultats déjà disponibles dans la littérature [4]. Afin de différencier les effets sur la fragilité de chaque paramètre microstructural des coulées laboratoires de 25 Kg sont également élaborées avec des compositions et des traitements thermomécaniques maîtrisés pour générer des microstructures choisies. Les réponses aux essais mécaniques aideront à corrélés les mécanismes de rupture avec les microstructures.

### REFERENCES

- [1] E. Rauch, "Habilitation à Diriger la Recherche." 1993.
- [2] P. Lacombe, B. Baroux, and G. Beranger, *Les aciers inoxydables, book*, Les éditio. 1990.
- [3] D. François, *Essais mécaniques et lois de comportement*. 2001.
- [4] J. Besson, *Local approach to fracture*, Les presse. 2004.

