

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE DE DOCTORAT

Le **26-02-2019**

A **10h**

Amphi Amphi F1

Ecole des Mines de Saint Etienne

158 Cours Fauriel

42023 Saint Etienne

Soutiendra en vue de l'obtention du titre de Docteur de l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne dans la spécialité : SCIENCES ET GENIE DES MATERIAUX

Julia

OLSZEWSKA

Une thèse ayant pour sujet :

Conception et développement d'une nuance d'alliage de type HEA (High Entropy Alloys) de la famille CrFeMnNi à résistance mécanique élevée.

MEMBRES DU JURY :

Président

(Le président est désigné le jour de la soutenance)

Rapporteurs :

| | | | |
|---------|--------|------------------------|-----------------------------|
| Sauvage | Xavier | Dir. de Recherche CNRS | Univ. de Rouen Normandie |
| Jacques | Pascal | Professeur | Univ. Catholique de Louvain |

Examineurs :

| | | | |
|--------------|------------|------------------------|------------------------|
| Donnadieu | Patricia | Dir. de la recherche | SIMaP Grenoble |
| Tancret | Franck | Professeur | Université de Nantes |
| Dhers | Jean | Resp.de l'innovation | Framatome |
| Fraczkiewicz | Anna | Dir. de recherche | Mines de Saint Etienne |
| Mithieux | Jean-Denis | Responsable R&D | APERAM Isbergues |
| Piot | David | Chargé de la recherche | Mines de Saint Etienne |

Thèse préparée dans le centre SMS à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne.

Travail co-encadré par : FRACZKIEWICZ Anna

| | |
|-------|---------|
| LENCI | Mathieu |
| PIOT | David |

Destinataires : DRI, Accueil, SCIDEM, Centre,
D.CORTIAL « Le Progrès », 24 rue de la robotique – 42000 Saint-Etienne

Direction Recherche et Innovation

158, Cours Fauriel

CS62362 - 42023 Saint-Etienne cedex 2 - Tél : 04 77 49 97 10

Page 1 - 1

Résumé

Ce travail porte sur la conception et l'évaluation de nouveaux alliages de type HEA (famille CoCrFeMnNi), avec une teneur en cobalt moindre voire nulle. Trois compositions ont été sélectionnées sur la base des calculs thermodynamiques.

Les alliages ont été fabriqués au sein des laboratoires de l'École et dans un laboratoire industriel (APERAM). Notre choix s'est porté sur la nuance CrFeMnNi, sans cobalt.

L'optimisation microstructurale de la nuance sélectionnée comporte une caractérisation mécanique et une analyse fine des microstructures en vue de compréhension des origines des propriétés mécaniques.

Plusieurs mécanismes de durcissement de l'alliage sont analysés. Le durcissement par précipitation fine de carbures, malgré l'intérêt indéniable, a dû être abandonné à cause des difficultés liées au procédé de coulée.

L'efficacité de durcissement par écrouissage a été confirmée. Les dislocations, issues du procédé de transformation, présentent une stabilité surprenante pour un matériau métallique, ce qui conduit à la formation facile de nanostructures, mais aussi à une recristallisation lente. Celle-ci ne diminue que faiblement la densité de défauts dans la matrice.

Le durcissement par dislocations ainsi que durcissement en solution solide apparaissent comme mécanismes principaux de renforcement de l'alliage ; ils restent actifs même à des températures cryogéniques.

Enfin, nous avons pu montrer que l'alliage étudié obéit la loi de comportement macroscopique proposée par Kocks-Mecking ; ses caractéristiques sont proches de celles d'un matériau de structure cfc et d'une énergie de faute d'empilement basse.

Julia OLSZEWSKA