

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE DE DOCTORAT

Le **14-12-2017**

A **9:30**

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

Mamadou

BALDE

Une thèse ayant pour sujet :

Optimisation microstructurale d'un alliage d'aluminium à hautes performances mécaniques par utilisation du procédé CobaPress?

MEMBRES DU JURY :

Président

(Le président est désigné le jour de la soutenance)

Rapporteurs :

Coret	Michel	Professeur	Ecole Centrale de Nantes
Avettand-Fénoël	Marie-Noëlle	Maître de Conférence	Université de Lille 1

Examineurs :

Simar	Aude	Professeure	Université catholique de Louvain
Desrayaud	Christophe		Ecole des Mines de Saint-Etienne
Bouvier	Véronique	Manager R&D	Saint-Jean Industries
Perrier	Frédéric	Docteur R&D	Saint-Jean Industries

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

Travail co-encadré par : DESRAYAUD Christophe

BOUVIER

Véronique

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 :

Le CobaPress™ est un procédé hybride de coulée et de forge permettant l'obtention de pièces automobiles du type liaison au sol. L'avantage principal réside dans le fait qu'il est possible de produire des pièces à géométrie complexe, le tout en réduisant la quantité de porosités dans la pièce et de leur conférer une meilleure durée de vie en fatigue.

Au travers de ce procédé, l'objectif principal vise à améliorer les propriétés mécaniques de ces pièces en réduisant la quantité de silicium qui initialement est présente à 7% dans les alliages d'aluminium lors du CobaPress™.

On souhaite dans le contexte de cette thèse adapter le procédé CobaPress™ pour développer un nouvel alliage d'aluminium à hautes propriétés mécaniques appelé alliage HMP.

Le travail devra donc porter sur l'étude microstructurale du matériau au sens des équilibres thermodynamiques et des évolutions attendues pendant les étapes du procédé pour déterminer la composition chimique idéale de l'alliage HMP.

L'utilisation du logiciel Thermocalc© nous permettra de tenir compte des températures de fusion et de brûlure, mais également de la formation des différentes phases pour atteindre notre objectif.

De plus, des essais de compression plane encadrée sont menés pour étudier la refermeture des porosités, mais également la sous-structuration de l'alliage au cours du traitement thermique à température fixée mais à différentes vitesses et niveaux de déformation.

Des observations EBSD sont également effectuées afin de caractériser les phénomènes microstructuraux tels que la restauration et la recristallisation.

Les secondes phases ayant un rôle très important dans les propriétés cycliques, nous nous intéressons également à leur influence sur l'amorçage des fissures au cours d'essais en fatigue sur l'alliage HMP.

Abstract:

CobaPress™ is a hybrid process of casting and forging leading to the manufacturing of high integrity/critical safety components and sub-assemblies for the automotive industry.

The advantages to manufacture automotive parts using this process are multiple such as an important decreasing of the porosities amount, a better fatigue life cycle, the elaboration of complex geometries.

Throughout this process, the main objective consists of the elaboration of chassis parts with higher mechanical properties by reducing the silicon content usually at 7% in the cast CobaPressed aluminum alloys.

A new hybrid cast/wrought aluminum alloy called HMP alloy with lower silicon content is then developed. The objective is to improve the static and cyclic mechanical properties of the parts thanks to this alloy.

The use of ThermoCalc© simulations allowed us to set up with annealing temperatures and chemical composition of the HMP alloy.

Channel die experiments have been carried out to study the reclosing of porosities, but also sub-structure evolution for a fixed temperature and various strain rates. Observations on EBSD have been made in order to characterize recovery and/or recrystallization phenomena.

Because the secondary phases may have a detrimental effect on the cyclic properties, we are also interested in the influence of these phases on crack initiation during fatigue tests on the HMP alloy.

Mamadou Baldé