



## Avis de Soutenance

Monsieur Chunjie HUANG

Présentera ses travaux en soutenance

Soutenance prévue le **mardi 30 janvier 2018** à 10h00

Lieu : Rue de Leupe, site de sevenans, UTBM  
salle P228

Titre des travaux : Réalisation et caractérisation des revêtements à base laiton

Ecole doctorale : SPIM - Sciences Physiques pour l'Ingénieur et Microtechniques

Section CNU : 28

Unité de recherche : Laboratoire Interdisciplinaire Carnot de Bourgogne

Directeur de thèse : Ghislain MONTAVON

Codirecteur de thèse : Marie-Pierre PLANCHE  HDR  NON HDR

Soutenance :  Publique  A huis clos

Membres du jury :

<u>Nom</u>	<u>Qualité</u>	<u>Etablissement</u>	<u>Rôle</u>
Mme Marie Pierre PLANCHE	Maître de Conférences	Université de Technologie de Belfort Montbeliard	CoDirecteur de these
M. Alain DENOIRJEAN	Directeur de Recherche	centre européen de la céramique SPCTS, Technopole	Rapporteur
Mme Nathalie ALLAIN	Professeur des Universités	Université de Lorraine	Rapporteur
M. Bernard NORMAND	Professeur des Universités	INSA Lyon	Examineur
M. Ghislain MONTAVON	Professeur des Universités	Université de Technologie de Belfort Montbeliard	Directeur de these
M. Christophe VERDY	Ingénieur de Recherche	Université de Technologie de Belfort Montbeliard	CoDirecteur de these

## Résumé de la thèse (en français) :

Le procédé Cold Spray (CS) ou projection à froid a été largement étudié en raison de son rendement de projection et de la conservation des propriétés du matériau de départ. Donc, ce procédé a montré des avantages évidents sur la fabrication de différents dépôts à base de cuivre et de ses alliages par rapport à d'autres techniques, comme l'électrodéposition, le Laser Cladding ou la projection thermique. Parmi les alliages de cuivre, le laiton s'implante dans les domaines de l'architecture ou de l'industrie. Malheureusement, aujourd'hui force est de constater qu'il n'existe que très peu de travaux sur les revêtements en laiton qui ne sont réalisés d'ailleurs que par électrodéposition et par aucune autre méthode d'élaboration limitant sérieusement leur utilisation dans de nombreuses applications. Cette thèse s'est appliquée à élaborer des revêtements de laiton et des composites à matrice laiton. La poudre d'alliage de laiton Muntz de composition Cu60Zn40, présentant une résistance à la corrosion parmi les meilleures, a été choisie comme matériau de base des revêtements. Deux méthodes de projection permettant d'éviter les phénomènes d'oxydation ont été sélectionnées : la projection à froid et la projection basse pression. La comparaison entre les deux procédés sur les microstructures, phases, textures, propriétés mécaniques, comportements à l'usure et en corrosion du revêtement Cu60Zn40 a été étudié. De plus, les recherches de ce travail ont porté sur l'optimisation du revêtement par le post-traitement de friction malaxage et par ajout de différents renforts céramiques. Les effets du post-traitement par friction malaxage sur les microstructures, phases, textures, et propriétés mécaniques et les effets des types de renfort et de leurs quantités dans les revêtements composites sur les microstructures, les phases, les propriétés mécaniques et thermiques et les comportements à la corrosion ont été analysés. Les gains de performance obtenus à la fin de cette étude sont finalement concrétisés par la réparation d'une pièce endommagée en Cu60Zn40 avec l'étude des microstructures interfaciales entre le revêtement composite Cu60Zn40 et le substrat Cu60Zn40 ainsi que la détermination des propriétés mécaniques et des comportements tribologiques.

## Abstract (in English)

Cold Spray (CS) has been widely investigated owing to its high deposition efficiency and retention of the properties of starting materials. Thus, this process has shown obvious advantages over the fabrication of different copper-based deposits and its alloys over other techniques, such as electroplating, Laser Cladding or thermal spraying. As one of the main copper alloys, brass is implanted in the fields of architecture or industry. Nevertheless, nowadays it is clear that there is very little work on brass coatings, and they were mainly made by electroplating and any other deposition methods, which has severely limits their uses in many applications. This study was applied to develop the brass coatings and its composites. The Muntz brass alloy powder of Cu60Zn40, which shows the best corrosion resistance, was selected to manufacture the brass coatings. Two projection methods were used, i.e. Cold Spraying and Vacuum Plasma Spraying (VPS), avoiding the oxidation. The comparison study of spraying processes on the microstructures, the phases, the textures, the mechanical properties, and the wear and corrosion behaviors of the Cu60Zn40 coatings was carried out. In addition, this work also focused on the optimization of the coatings either by applying the post-treatment of friction stir processing (FSP), or by adding different ceramic reinforcements. The effects of FSP on the microstructures, the phases, the textures and the mechanical properties of coating and the effects of reinforcement types and their amounts in composite coatings on the microstructures, the phases, the mechanical and thermal properties and the

corrosion behaviors were revealed. At the end of this study, the obtained performance will ultimately be realized by repairing the damaged part of Cu60Zn40 alloy, and the studies on the interfacial microstructures between the Cu60Zn40 composite coating and the Cu60Zn40 substrate as well as the mechanical properties and the tribological behaviors between were performed.