

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE DE DOCTORAT

Le **11-03-2019**

A **14H00**

Amphi F2

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

Antonios

CHOLERIDIS

Une thèse ayant pour sujet :

Analyse expérimentale et modélisation mécanique du délaminage de dépôts DLC sur des composants automobiles

MEMBRES DU JURY :

Président

(Le président est désigné le jour de la soutenance)

Rapporteurs :

Denappe	Jean	Professeur	ENI TARBES
Buffière	Jean-Yves	Professeur	INSA Lyon

Examineurs :

Erdemir	Ali	Professeur	Argonne National Laboratory
Barthel	Etienne	Dir. de recherches	ESPCI Paris
Descartes	Sylvie	Ing. de recherches	INSA Lyon
Leroy	Marie-Alix	Ing. de recherches	IREIS, R&D HEF Groupe
Klöcker	Helmut	Dir. de recherches	Mines Saint Etienne
Donnet	Christophe	Professeur	Université Jean Monnet

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

Travail co-encadré par : KLOCKER Helmut
DONNET Christophe
SAO-JOAO Sergio

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 comportement de revêtements DLC sur un substrat en acier M2 avec une couche intermédiaire en WC a été étudié expérimentalement et par des modèles mécaniques. Après une caractérisation poussée (contraintes résiduelles, compression des micro-piliers), les échantillons ont été soumis à un chargement tribologique.

Des observations post mortem au MEB montrent des cloques (avec des bords partiellement fissurées) formant un réseau orienté dans la direction du frottement. Ce résultat ne peut pas être reproduit par les tests d'indentation ou de Rockwell. Les observations FIB de plusieurs blisters, combinées à une analyse chimique locale par EDX, ont révélé une initiation de fissure à l'intérieur du substrat. Les blisters voisins interagissent les uns avec les autres. Pendant la découpe FIB, ils coalescent pour former une zone délaminée plus grande.

La dernière partie de la thèse est consacrée à 3 modèles éléments finis supposant l'existence d'une zone délaminée et un raffinement du maillage basé sur le modèle de Hertz.

Le premier modèle considère un seul blister avec une fissure à l'interface acier-DLC. Le second modèle suppose l'existence de plusieurs blisters. Enfin, le 3ème modèle suppose une fissure quelques nm à l'intérieur de l'acier M2

. Les principales conclusions des différents modèles peuvent être résumées comme suit :

- La formation de blisters simples est favorisée par une fissure à l'intérieur de l'acier M2.
- De très fortes charges de frottement locales sont nécessaires pour produire des blisters
- L'interaction des blisters favorise leur croissance dans le sens du frottement.

La thèse a répondu à la question où se produisent le décollement et le délaminage ultérieur

Antonios CHOLERIDIS
