



Open Archive Toulouse Archive Ouverte (OATAO)

OATAO is an open access repository that collects the work of Toulouse researchers and makes it freely available over the web where possible.

This is an author-deposited version published in: <http://oatao.univ-toulouse.fr/>
Eprints ID: 13843

To cite this version:

Delbé, Karl and Lafon-Placette, Stéphanie and Denape, Jean and Ferrato, Marc *Evolution des propriétés mécaniques de surface suivie par spectrométrie Raman sur des couples en carbure de silicium et en carbones imprégnés*. (2014) In: Matériaux 2014, 24 November 2014 - 28 November 2014 (Montpellier, France).

Any correspondence concerning this service should be sent to the repository administrator: staff-oatao@listes-diff.inp-toulouse.fr

Evolution des propriétés mécaniques de surface suivie par spectrométrie Raman sur des couples en carbure de silicium et en carbones imprégnés

K. Delbé¹, S. Lafon-Placette¹, J. Denape¹, M. Ferrato².

¹École Nationale d'Ingénieurs de Tarbes - Tarbes (France), ²BOOSTEC - Tarbes (France).

Les garnitures mécaniques en carbure de silicium (SiC) sont généralement utilisées en milieu lubrifié. Toutefois afin d'accéder à de nouvelles applications technologiques, il peut être nécessaire de les employer en contact sec. Cependant, l'emploi du couple SiC/SiC dans les conditions de frottement sec conduit à une usure sévère des garnitures, voire à leur rupture.

Afin de développer cette application une des bagues est remplacée par un matériau en carbone-graphite (CG) dont les propriétés mécaniques et tribologiques sont renforcées par le procédé d'imprégnation qui consiste à introduire dans les porosités du CG un polymère ou un métal ductile à basse température. Dans cette étude, nous avons choisi l'imprégnation soit par une résine phénolique, du PTFE, ou de l'antimoine. Ces ajouts ont pour effet respectif de renforcer la structure de la bague en CG, de diminuer son énergie de surface et de permettre l'accommodation par déformation du film interfacial.

Nous proposons d'étudier les mécanismes de dégradations tribologiques qui surviennent à l'interface entre le couple SiC/CG au moyen d'un tribomètre rotatif réalisant un contact conforme anneau/anneau, à température ambiante, avec une vitesse de glissement de 0,5 m/s et une pression de contact de 0,1 MPa. Les faciès d'usure et les tribofilms sont examinés par microscopie électronique à balayage et par spectroscopie de dispersion des rayons X. La spectrométrie Raman vient compléter l'identification chimique des films tribologiques. Cette technique permet la mesure et la cartographie de la taille des cristallites de graphite et la répartition des contraintes résiduelles à la surface des bagues en SiC ou en CG.

La description des mécanismes de dégradation des matériaux s'appuient sur le concept du circuit tribologique qui exprime un bilan des débits de matière dans le contact. Dans le cas des couples SiC/CG, les débits sources proviennent principalement des bagues en CG. Les bagues en SiC sont préservées de l'usure. Pour tous les couples de frottement, le troisième corps contient du carbone amorphe et des cristallites de grandes dimensions dont le maintien dans le contact est favorisé par la dynamique du tribomètre. L'atmosphère continue à jouer un rôle dans l'interface car, bien que le contact soit conforme, l'oxydation de l'antimoine est détectée à la surface des bagues qui en sont imprégnées. Les tribofilms les plus stables réduisent le débit d'usure et cette stabilité est fonction de l'imprégnant employé.