



**HAL**  
open science

## Corrélation entre dégradations tribologiques et dissipation thermique dans une couple carbure de silicium et carbone-graphite

Karl Delbé, Stéphanie Lafon-Placette, Jean Denape, Marc Ferrato

### ► To cite this version:

Karl Delbé, Stéphanie Lafon-Placette, Jean Denape, Marc Ferrato. Corrélation entre dégradations tribologiques et dissipation thermique dans une couple carbure de silicium et carbone-graphite. Matériaux 2014, Nov 2014, Montpellier, France. pp. 1-1. hal-01174186

**HAL Id: hal-01174186**

**<https://hal.science/hal-01174186>**

Submitted on 8 Jul 2015

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



## 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: 13842

**To cite this version:**

Delbé, Karl and Lafon-Placette, Stéphanie and Denape, Jean and Ferrato, Marc *Corrélation entre dégradations tribologiques et dissipation thermique dans une couple carbure de silicium et carbone-graphite.* (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](mailto:staff-oatao@listes-diff.inp-toulouse.fr)

#01115

## **Corrélation entre dégradations tribologiques et dissipation thermique dans une couple carbure de silicium et carbone-graphite**

K. Delbé<sup>1</sup>, S. Lafon-Placette<sup>1</sup>, H. Wellemane<sup>1</sup>, J. Denape<sup>1</sup>, M. Ferrato<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>*École Nationale d'Ingénieurs de Tarbes - Tarbes (France)*, <sup>2</sup>*BOOSTEC - Tarbes (France)*.

Lors des essais tribologiques une majorité de l'énergie mécanique est convertie en énergie thermique dans l'interface entre les pièces mises en contact. Les conditions thermodynamiques évoluent durant les premiers instants rapidement pour atteindre un régime stationnaire. Dans ce contexte, nous avons étudié un couple de bague de frottement l'une en carbure de silicium (SiC) et l'autre en carbone-graphite (CG) pour identifier les effets thermiques qui ont lieu lors du contact dynamique.

Nous avons choisis des bagues en CG imprégné avec de la résine phénolique, du PTFE ou de l'antimoine dans le but de modifier de façon contrôlée leurs propriétés de diffusion thermique et les modes d'accommodation. Les mécanismes de dégradations tribologiques qui surviennent à l'interface entre le couple SiC/CG sont étudiés avec 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 1 MPa. Les évolutions thermiques sont mesurées expérimentalement à la fois avec une caméra thermique et des thermocouples plongés dans les bagues en CG.

La température de contact est calculée grâce à un modèle analytique, et la diffusivité thermique des bagues en CG imprégné est vérifiée par méthode inverse. Ainsi, les bagues contenant de la résine phénolique ont une diffusivité thermique comparable aux bagues en CG non imprégné. Lorsqu'il s'agit d'une imprégnation au PTFE, la diffusivité est réduite tandis que l'ajout d'antimoine l'augmente.

Une discussion de ces travaux est proposée en accord avec le concept du triplet et du circuit tribologique. Un mécanisme de dégradations des bagues mettant en jeu à la fois les débits de matière et les débits d'énergie dans le contact est proposé. Les résultats expérimentaux montrent que les bagues en SiC sont généralement préservées de l'usure, de plus la chaleur s'y écoule rapidement. Les bagues en CG produisent beaucoup plus de matière et apportent dans l'interface les constituants du tribofilm. Les bagues en CG imprégnée avec de l'antimoine, et donc avec une diffusivité thermique élevée, permettent d'évacuer une importante quantité d'énergie sous forme thermique dans la structure du tribomètre. Toutefois, si cette énergie est maintenue dans le contact, elle est emmagasinée par le tribofilm et peut entraîner sa destruction. Ce phénomène est mis en évidence dans le cas de bagues ayant été imprégnées avec du PTFE.