

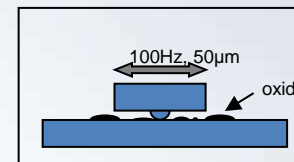
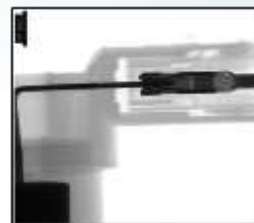
### Analyse multi-grandeurs du fretting corrosion

Erwann Carvou

Institut de Physique de Rennes 1, UMR CNRS 6251

#### Contexte

Les vibrations que subissent les véhicules sont en grandes parties responsables de la **dégradation des contacts** de connecteurs reliés au reste des dispositifs électroniques embarqués. En effet, le frottement de l'interface de contact produit des micros **débris d'oxydes**, provoquant des évolutions notables de la conduction électrique du connecteur. Ce phénomène d'usure et de dégradation des contacts électriques est connu sous le nom de «**fretting corrosion**». Son origine est complexe car liée à des phénomènes physico-chimiques de nature différentes mais couplés, ce qui rend son étude délicate à appréhender.

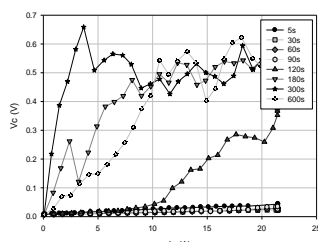


#### Analyse Électrique

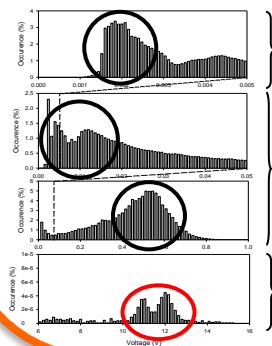
La variation de la tension électrique le long de la piste de fretting, ainsi que sa caractéristique I-V, mesuré au cours du phénomène permet de mieux caractériser la dynamique de la dégradation du contact.



La Tension de contact dépend de la position sur la piste.



La caractéristique I-V n'est pas linéaire et varie au cours du temps.



constriction

Melting and fritting

arcing

L'analyse statistique des tensions permet d'identifier les mécanismes de conduction.

#### Analyse Mécanique

Des mesures de déplacement de l'interface, par imagerie rapide où vibrométrie, permettent de caractériser les transferts de sollicitations mécaniques dans les connecteurs



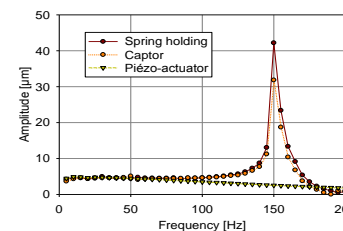
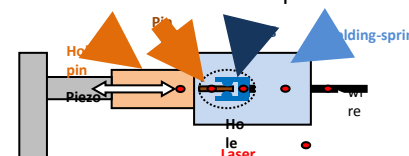
Détermination des conditions mécaniques d'apparition du fretting.



Picture of the hole

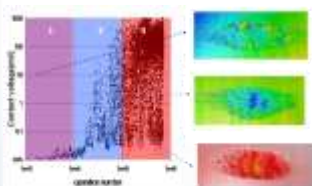
Les conditions de transfert mécanique des vibrations sont identifiées : fréquence de résonance.

#### Mesure in-situ des déplacements

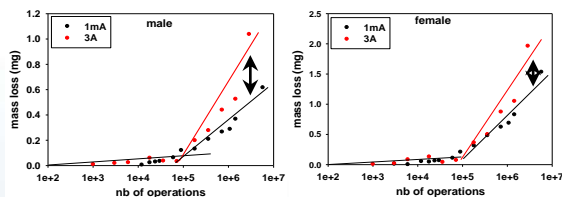


#### Analyse de surface

Des mesures à posteriori de l'état d'interface, mesures topographiques (MEB, profilométrie), de perte de masse, ainsi que des constituants chimiques (EDX, microsonde nucléaire) sont réalisés, ceci à différents stades de dégradation de l'interface de contact

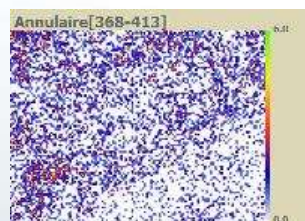


Analyse topographique de la piste en fonction de l'avancement du phénomène.



Perte de matière en fonction des conditions.

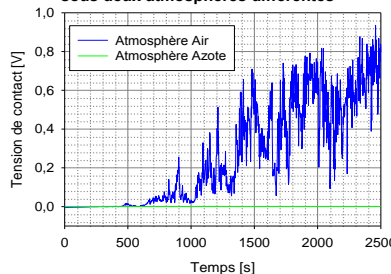
Analyse et cartographie des composés chimiques par EDX ou par l'utilisation d'une microsonde nucléaire.



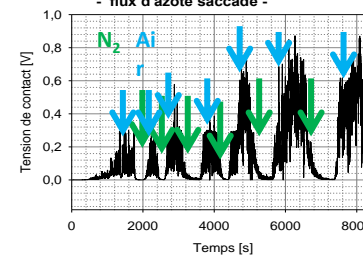
#### Effet de l'atmosphère

Le phénomène de fretting corrosion a pour origine l'oxydation de l'interface de contact. Afin de mieux comprendre ce phénomène et sa dynamique, des tests sous atmosphère d'azote sont effectués et les conséquences analysées.

#### Mesure de la tension de contact sous deux atmosphères différentes



#### Mesure de la tension de contact - flux d'azote saccadé -



#### Mesure I-V

Les clips et languettes sont composé d'un substrat en cuivre revêtu d'étain. Les courbes ci-dessous représentent leurs caractéristiques I-V à différents endroit (début, milieu et fin de piste) sous deux atmosphères différentes (air et azote) et à différents instants.

