



Etude expérimentale des mécanismes d'usure intervenant lors d'un contact entre un joint d'étanchéité de type labyrinthe et un matériau abradable en application dans les turbomachines

Corentin Delebarre, Vincent Wagner, Jean-Yves Paris, Gilles Dessenin, Jean Denape, Julien Gurt Santanach

► To cite this version:

Corentin Delebarre, Vincent Wagner, Jean-Yves Paris, Gilles Dessenin, Jean Denape, et al.. Etude expérimentale des mécanismes d'usure intervenant lors d'un contact entre un joint d'étanchéité de type labyrinthe et un matériau abradable en application dans les turbomachines. 27ème Journées Internationales Francophones de Tribologie, May 2015, Nantes, France. pp.0. hal-01308902

HAL Id: hal-01308902

<https://hal.science/hal-01308902>

Submitted on 28 Apr 2016

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: 15596

To cite this version:

Delebarre, Corentin and Wagner, Vincent and Paris, Jean-Yves and Dessein, Gilles and Denape, Jean and Gurt Santanach, Julien *Etude expérimentale des mécanismes d'usure intervenant lors d'un contact entre un joint d'étanchéité de type labyrinthe et un matériau abradable en application dans les turbomachines*. (2015) In: Journées Internationales Francophones de Tribologie, 27 May 2015 - 29 May 2015 (Nantes, France). (Unpublished)

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

Etude expérimentale des mécanismes d'usure intervenant lors d'un contact entre un joint d'étanchéité de type labyrinthe et un matériau abrasable en application dans les turbomachines.

Corentin DELEBARRE^{1, 2, *}, Vincent WAGNER², Jean-Yves PARIS²,
Gilles DESSEIN², Jean DENAPE², Julien GURT-SANTANACH¹

¹TURBOMECA – Avenue Joseph Szydlowski – 64510 Bordes - France

²Université de Toulouse – Laboratoire Génie de Production, Ecole Nationale d'Ingénieur de Tarbes – 47 Avenue d'Azereix BP1629, 65016 Tarbes – France

*Auteur correspondant : corentin.delebarre@enit.fr - 0567450109
corentin.delebarre@turbomeca.fr

Mots-clés : Joint d'étanchéité labyrinthe; Revêtement abrasable; Mécanisme d'usure; Troisième corps; Etude expérimentale.

Résumé

Depuis des décennies de conception de turbine à gaz, une des préoccupations majeures des motoristes est d'améliorer l'efficacité et le rendement des moteurs en minimisant les jeux entre les parties fixes et les parties tournantes des turbomoteurs [1, 3]. Toutefois, compte tenu des jeux très faibles en fonctionnement, des contacts indésirables provoqués par des démarrages et arrêts successifs du moteur, des phénomènes vibratoires ou des dilatations thermiques importantes, impactent les systèmes d'étanchéité dynamiques du système d'air secondaire des turbomoteurs [4]. Ces systèmes d'étanchéité dynamiques sont composés de joints labyrinthes en vis-à-vis d'un matériau abrasable de quelques millimètres d'épaisseur. Ce matériau sacrificiel est projeté sur la paroi interne du carter et s'use de manière à préserver la structure du rotor.

Un banc d'essai à haute vitesse a été conçu sur une base de machine d'usinage à grande vitesse, afin de simuler les interactions entre les joints labyrinthes et des revêtements abrasables dans les conditions similaires de fonctionnement des turbomoteurs (Figure 1). Le banc d'essai permet d'atteindre des vitesses tangentielles de contact élevées de l'ordre de $130 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Une étude préliminaire a permis d'établir une première évaluation des phénomènes d'interaction sous différentes conditions de fonctionnement moteur [2].

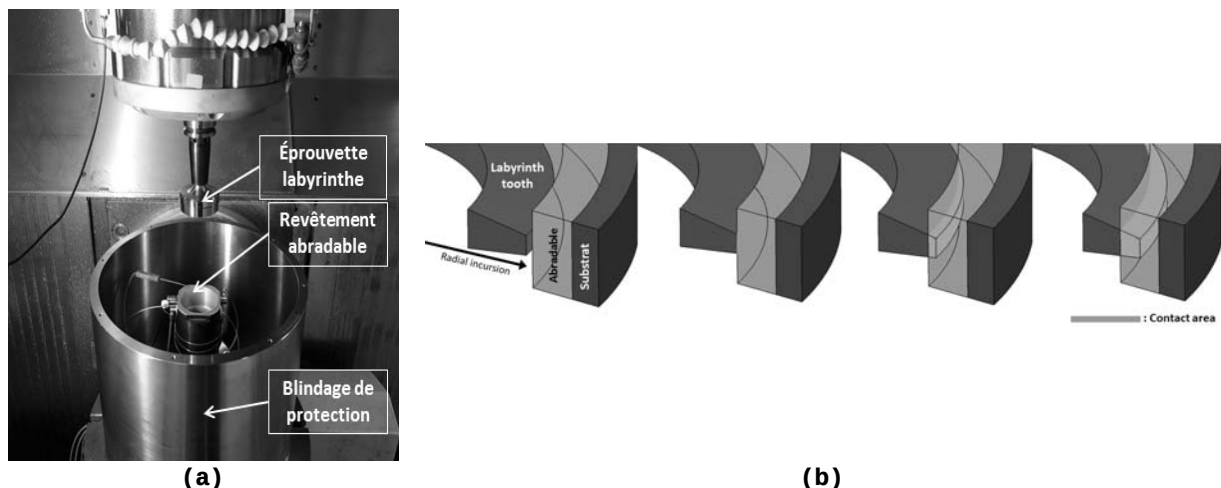


Figure 1 : (a) Vue d'ensemble du banc d'essai, (b) évolution de la surface du contact pendant l'interaction.

Les travaux présentés ici visent à étudier le comportement tribologique d'un revêtement abrasable (Al-Si 6%) impacté par une dent de joint labyrinthe (en acier inoxydable) en fonction de la profondeur d'incursion de la dent lors de l'interaction. L'augmentation progressive de l'incursion de la dent par pas de 50 μm est réalisée afin d'obtenir l'évolution chronologique du contact dans des conditions tribologiques sévères. Une instrumentation spécifique est développée sur le banc et permet d'enregistrer des données expérimentales synchronisées telles que les mesures d'effort, acoustique, accélérométrique et de température. Les résultats expérimentaux sont présentés dans un premier temps par l'étude des signaux enregistrés lors des essais puis par des observations micrographiques du revêtement impacté.

Une description du processus d'usure global est proposée en utilisant une approche troisième corps qui résume l'ensemble des phénomènes tribologiques rencontrés. Deux types de production de particules détachées ont été identifiés : un film ductile en fond de sillon et des débris pulvérulents sous formes de fines particules de poudre, définissant ainsi deux types différents de troisième corps et des débits de matières associés.

Références

- [1] W.J. Dalzell Jr., S. A. Sanders, G. L. Crawford, F. C. Walden, W. J. Woodard. Abradable seals having improved properties, 2002, brevet US 6352264 B1
- [2] C. Delebarre, V. Wagner, J.Y. Paris, G. Dessein, J. Denape, and J. Gurt-Santanach. An experimental study of the high speed interaction between a labyrinth seal and an abrasable coating in a turbo-engine application. *Wear*, 316:109–118, 2014.
- [3] M. Dorfman, U. Erning, and J. Mallon. Gas turbines use abrasable coatings for clearance-control seals. *Sealing Technology*, 97(1): 7 – 8, 2002.
- [4] R.K Schmid, F. Ghasripor, M. Dorfman, and X. Wie. An overview of compressor abrasable thermal sprays. In *Surface Engineering International Thermal Spray Conference ITSC*, page 406, 2000.