

Avis de Soutenance

Monsieur Damien PIEL

Spécialité : Chimie des matériaux

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

« Revêtements adaptatifs pour les matériaux aéronautiques exposés aux hautes températures »

Travaux dirigés par Monsieur Fernando PEDRAZA-DIAZ et Vladislav KOLARIK

Soutenance prévue le **mercredi 30 septembre 2026** à 9h00

Lieu : La Rochelle Université

Pole Communication Multimedia Reseaux

Amphithéâtre Michel Crépeau

44 Av. Albert Einstein 17000 La Rochelle

Composition du jury proposé

M. Fernando PEDRAZA-DIAZ	Professeur des universités	Université de La Rochelle	Directeur de thèse
M. Vladislav KOLARIK	Directeur de recherche	Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie (ICT)	Co-directeur de thèse
Mme Aurélie VANDE PUT	Enseignant-Chercheur	CIRIMAT – INP	Examinatrice
Mme Maria del Mar JUEZ-LORENZO	Directrice de recherche	Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie (ICT)	Examinatrice
M. Stéphane MATHIEU	Professeur des universités	Université de Lorraine	Examineur
Mme Alina AGÜERO	Directrice de recherche	Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial	Rapporteuse
M. Francisco Javier PEREZ TRUJILLO	Professeur des universités	Universidad Complutense de Madrid	Rapporteur
Mme Angéline MARTIN	Safran Aircraft Engines	Invitée	
M. Mathieu MONDET	Safran Aircraft Engines	Invité	

Résumé :

Les superalliages à base de nickel sont largement utilisés dans les turboréacteurs pour leurs excellentes propriétés thermomécaniques (fatigue, fluage). Toutefois, leur durée de vie est limitée par la corrosion à chaud, notamment en présence de dépôts de sulfate de sodium (Na_2SO_4) issus de la transformation du chlorure de sodium (NaCl) en milieu marin et des oxydes de soufre (SO_2) formés lors de la combustion. La comparaison des superalliages DS200+Hf et René 77 met en évidence une dégradation accélérée en présence de Na_2SO_4 , plus prononcée pour le DS200+Hf. Cette différence s'explique principalement par la composition chimique : le René 77 présente une teneur plus élevée en cobalt et en chrome, tandis que le DS200+Hf contient davantage d'éléments réfractaires. En particulier, le tungstène (W) dans le DS200+Hf et le molybdène (Mo) dans le René 77 favorisent des mécanismes de fluxage acide actif, dont l'intensité augmente avec la température, accélérant ainsi la dégradation. Par ailleurs, la microstructure contribue également à des attaques localisées, notamment aux interfaces et dans les zones interdendritiques riches en carbures, qui constituent des sites privilégiés d'amorçage de la corrosion, en particulier pour le DS200+Hf. Afin d'améliorer la résistance à la corrosion, des revêtements de diffusion d'aluminium ont été développés. Les systèmes élaborés par procédé slurry, présentant une structure avec précipités dans le revêtement, offrent de meilleures performances que les matériaux non revêtus. L'ajout de silicium s'avère particulièrement efficace, grâce à la formation de siliciures qui limitent la mobilité des éléments réfractaires (W, Mo) responsables du fluxage acide. Ces systèmes présentent même des performances compétitives par rapport à un revêtement industriel conventionnel. Sa microstructure, dépourvue de précipités, peut présenter des défauts de fabrication et des zones localement appauvries en aluminium. Cela entraîne des attaques ponctuelles et une rupture prématurée en corrosion. Ces résultats ouvrent ainsi des perspectives prometteuses pour l'optimisation des revêtements en environnements corrosifs sévères.