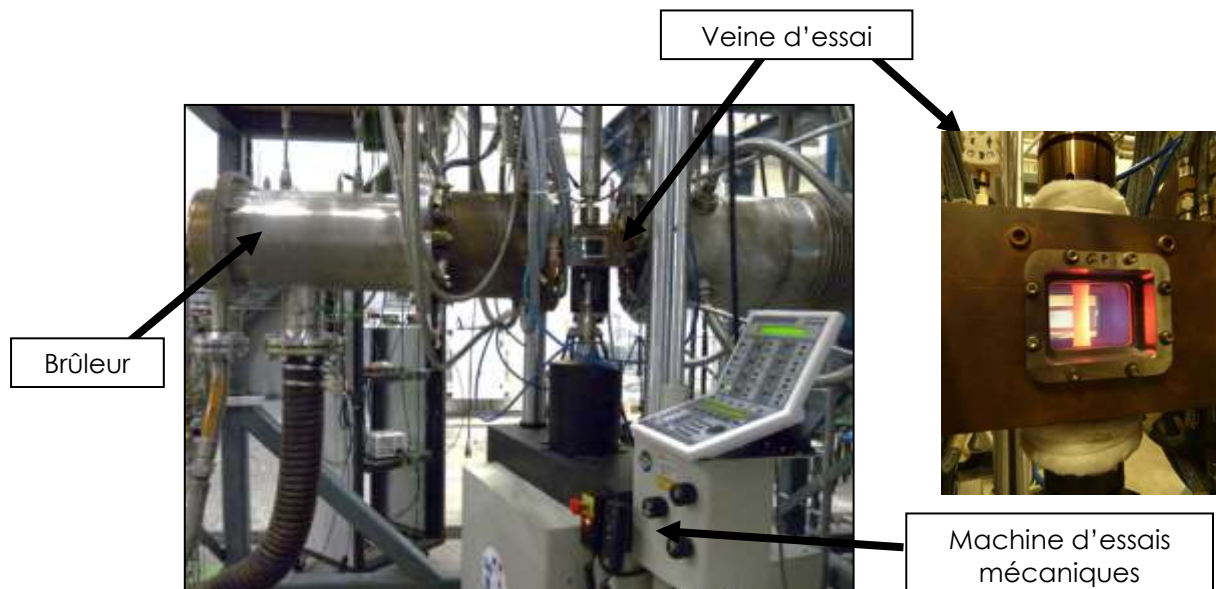


Présentation de Jonathan Cormier

Maître de conférences à l'ISAE-ENSMA depuis 2007, et chercheur au sein de l'Institut Pprime (UPR CNRS 3346) au sein du Département de Physique et de Mécanique des Matériaux, mon domaine de recherche concerne le comportement mécanique et la durabilité de matériaux de structures pour applications aux hautes températures. Depuis ma thèse, mes activités ont principalement concerné les superalliages à base de nickel et leurs revêtements. J'ai tout d'abord abordé ce domaine autour des alliages monocristallins pour aubes, puis progressivement j'ai également investi le champ des alliages polycristallins dont les applications sont plus diversifiées. Notons également que j'ai mené des activités en parallèle sur la tenue à l'ablation aérothermique des composites à matrice organique ou céramique, sur le comportement mécanique des phases MAX (Ti₃AlC₂ notamment) ou bien encore sur la nitruration des superalliages.

Mes travaux s'équilibrent autour de trois approches complémentaires :

La réalisation d'essais mécaniques instrumentés adaptés aux hautes températures avec pour objectif d'être le plus représentatif possible des conditions d'usage de ces matériaux. J'ai notamment largement contribué à la mise au point d'essais technologiques sur des bancs brûleurs (bancs THALIE, MARTEL et MAATRE), ainsi que des essais mécaniques de fluage anisotherme caractérisés par DRX in situ sous faisceau synchrotron.



Vue globale du banc MAATRE et vue sur la veine d'essai lors d'un essai de fatigue thermomécanique sur un échantillon de superalliage monocristallin revêtu d'une barrière thermique.

La caractérisation microstructurale aux échelles pertinentes (grains, structure dendritique, précipitation multimodale, dislocations) en s'intéressant également aux défauts métallurgiques (pores, inclusions, carbures, ...) et aux revêtements de protection contre l'oxydation par exemple.

Le développement de modèles prédictifs du comportement et de la durabilité de ces matériaux en y intégrant des variables internes « physiquement motivées ». Un des principaux aboutissements fut le développement, l'identification et la validation du modèle Polystar.

De manière générale mon activité concerne le lien entre propriétés mécaniques et microstructures métallurgiques. Une des particularités des études que je développe concerne plus spécifiquement l'évolution des microstructures aux hautes températures et son impact sur le comportement mécanique et la durée de vie des alliages. Cette orientation est dictée par l'usage de ces matériaux notamment dans les turbomachines aéronautiques impliquant des conditions particulièrement sévères de chargements thermomécaniques. Ces activités se déroulent pour la plupart d'entre elles dans le cadre de collaborations avec le monde industriel (entreprises du groupe SAFRAN, Aubert et Duval, Cannon Muskegon Corporation), mais aussi universitaires (Mines ParisTech, LMT Cachan, ONERA, Institut Jean Lamour, University of California – Santa Barbara, ETS – Montréal ...)

Parmi les publications les plus marquantes, on pourra mentionner un article paru dans International Journal of Plasticity [le Graverend, Cormier *et al.*, Int. J. Plasticity, Vol. 59, p. 55, 2014] où est présentée la

version la plus raffinée du modèle Polystar, modèle dédié à la prédiction du comportement viscoplastique et de la durée de vie des superalliages monocristallins base nickel en conditions fortement anisothermes, induisant de fortes évolutions de microstructures. Cet article détaille notamment l'introduction de variables internes qui représentent ces évolutions de microstructure (coalescence orientée des précipités, mécanismes de dissolution/re-précipitation, mécanismes de restauration dynamique), évolutions microstructurales qui ont pu être récemment plus finement caractérisées lors d'essais de fluage in situ sous faisceau synchrotron [le Graverend, Cormier *et al.*, Acta Materialia, Vol. 84, p. 65, 2015].

Jonathan Cormier