



La chimie au secours des pièces chaudes dans les moteurs aéronautiques.

Stefan DRAWIN*, Sébastien MERCIER, Cécile DAVOINE

*Département Matériaux et Structures - Office National d'Études et de Recherches Aérospatiales
Université Paris-Saclay*

En remplaçant les moteurs à pistons, à partir des années 1940, les turbines à gaz ont permis l'essor de l'aviation commerciale moderne, en offrant des poussées élevées et de faibles consommations de carburant dans un moteur de masse et de volume réduits. Mais ces avancées n'ont été possibles que par le développement de matériaux résistant à des conditions extrêmes.

Une turbine aéronautique est composée schématiquement de trois parties, de l'amont vers l'aval : le « compresseur », la « chambre de combustion » et la « turbine » proprement dite. La température des gaz varie de -50°C (air extérieur à 10 km d'altitude) à plus de $1^{\circ}600^{\circ}\text{C}$. Grâce à des circuits de refroidissement par air et à des revêtements isolants thermiques, la température des pièces n'atteint pas ces niveaux.

En prenant l'exemple des aubes de turbine, qui sont les pièces les plus chaudes, nous verrons comment l'optimisation de la composition chimique des alliages a pu améliorer la performance des moteurs, depuis les aciers inoxydables (max. 700°C) jusqu'aux superalliages à base de nickel (max. $1^{\circ}250^{\circ}\text{C}$).

À ces températures, les matériaux subissent des agressions chimiques telles que l'oxydation et la corrosion, par l'oxygène ainsi que par des composés contenus dans l'air ingéré ou dans le carburant, même en très faibles quantités (sel, soufre, sable, poussières volcaniques, etc.).

Heureusement, la chimie nous permet de modifier les propriétés de surface ou de développer des revêtements protecteurs pour rendre les pièces plus résistantes. Mais pas autant qu'on le souhaiterait : il y a encore du chemin à faire !

Mots Clés : Turbine aéronautique, Alliage métallique, Revêtement, Oxydation, Corrosion.