

**Influence d'un dépôt de chrome sur la réactivité de surface à haute température d'aciers  
inoxydables austénitiques et ferritiques chromino-formeurs : Étude chimique,  
microstructurale et mécanique des couches d'oxyde**

**Mohammed ALLAM**

Sous la direction de Valérie Parry

**Mercredi 1<sup>er</sup> décembre 2021 à 14h00**

Amphi Jean Besson (Phelma Campus)

**Jury :**

Monsieur Bruno GILLES, DIRECTEUR DE RECHERCHE, CNRS, Président

Monsieur Jean-Luc GROSSEAU-POUSSARD, PROFESSEUR, Université de La Rochelle, Rapporteur

Monsieur Benoit PANICAUD, PROFESSEUR, Université de Technologie Troyes, Rapporteur

Madame Ioana POPA, MAITRE DE CONFERENCES, Université de Bourgogne, Examinatrice

**Résumé :** La compréhension des mécanismes d'oxydation à la surface des structures métalliques est d'une importance capitale d'un point de vue scientifique, mais également pour les applications industrielles. Le présent travail vise à étudier et améliorer la durabilité chimique et mécanique des aciers inoxydables chrominoformeurs à haute température. Dans ce but, des essais d'oxydation à durée variant de quelques minutes à plus de 1000 h ont été réalisés à une température de 850°C sur différents aciers inoxydables austénitiques et ferritiques avec ou sans dépôt, d'un film Chrome de 100 nm d'épaisseur réalisé par PVD.

En absence du dépôt de Chrome, les caractérisations microstructurales ont démontré que les aciers austénitiques et les aciers ferritiques à faible teneur en Cr sont sensible à l'oxydation catastrophique caractérisée par la formation des oxydes de Fer non protecteur. Tandis qu'en présence du film de Chrome, les oxydes thermiques présente une morphologie duplexe ( $MnCr_2O_4/Cr_2O_3$ ) à caractère protecteur même à long terme (durée max testée 2000h). L'étude cinétique a permis de mettre en évidence l'effet positif du dépôt par l'abaissement de vitesse d'oxydation.

Les caractérisations microstructurales fines (ACOM-TEM) ont permis de comprendre l'impact du dépôt de Chrome sur la nature des oxydes formés pendant les premières minutes d'oxydation et proposer un mécanisme de croissance. Enfin des essais micro-mécanique de mesure d'adhérence (gonflement-décollement inversé) ont été entrepris afin de quantifier la tenue mécanique des couches d'oxyde formées. Ces essais ont pu mettre en évidence l'effet bénéfique du dépôt de chrome sur l'adhérence des couches d'oxyde formées sur les aciers austénitiques.