

# Rôle des hétérogénéités atomiques de surface sur les mécanismes initiaux de corrosion des aciers inoxydables

*Frédéric Wiame*

Équipe de physico-chimie des surfaces - IRCP - Chimie ParisTech - Université PSL

Courriel : frederic.wiame@chimieparistech.psl.eu

Nous avons étudié les étapes initiales d'oxydation de surfaces modèles d'aciers inoxydables, Fe-18Cr-13Ni(100) et Fe-18Cr-14Ni-1.3Mo(100), afin d'identifier les mécanismes réactionnels à l'échelle atomique et de mettre en évidence l'influence des inhomogénéités (structurales et de composition) présentes en surface. L'utilisation d'une plateforme d'analyse et d'imagerie des surfaces, regroupant un spectromètre de photoémission (XPS) et un microscope à effet tunnel (STM) dans un même bâti ultra-haut vide, a permis de caractériser les surfaces du point de vue chimique et structural à chaque étape de la réaction. La cinétique d'oxydation des aciers inoxydables a été suivie par XPS in situ en cours d'exposition à des pressions contrôlée d'O<sub>2</sub>, à différentes températures. L'analyse des espèces chimiques observées sur les spectres à haute résolution obtenus à différentes étapes de la réaction, nous a permis d'identifier la séquence d'apparition des diverses espèces ainsi que leur évolution. La corrélation de ces résultats avec les images STM obtenues sur ces mêmes surfaces nous a permis de déterminer la nature chimique des structures observées en STM. La caractérisation par STM a, par ailleurs, révélé la présence de nombreuses hétérogénéités de surface et l'étude de leur évolution en cours d'oxydation a permis d'expliquer leur rôle dans les mécanismes réactionnels.

## *Références :*

1. L. Ma, F. Wiame, V. Maurice, P. Marcus, Stainless steel surface structure and initial oxidation at nanometric and atomic scales, *Appl. Surf. Sci.* 494, 8 (2019)
2. L. Ma, F. Wiame, V. Maurice, P. Marcus, Origin of nanoscale heterogeneity in the surface oxide film protecting stainless steel against corrosion, *npj Mater. Degrad.* 3, 29 (2019)
3. B. Lynch, F. Wiame, V. Maurice, P. Marcus, XPS study of oxide nucleation and growth mechanisms on a model FeCrNiMo stainless steel surface, *Appl. Surf. Sci.* 575, 151681 (2022).