



HAL
open science

Rôle du silicium sur le comportement en oxydation d'un acier austénitique en milieu acide nitrique

B. Laurent, N. Gruet, B. Gwinner, F. Miserque, K. Ogle

► To cite this version:

B. Laurent, N. Gruet, B. Gwinner, F. Miserque, K. Ogle. Rôle du silicium sur le comportement en oxydation d'un acier austénitique en milieu acide nitrique. Journées d'Electrochimie (JE - 2015), Jul 2015, Rome, Italie. cea-02489513

HAL Id: cea-02489513

<https://hal-cea.archives-ouvertes.fr/cea-02489513>

Submitted on 24 Feb 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Rôle du silicium sur le comportement en oxydation d'un acier austénitique en milieu acide nitrique

Barbara Laurent^a, Nathalie Gruet^a, Benoit Gwinner^a, Frederic Miserque^a, Kevin Ogle^b

^a CEA, DEN, DANS, DPC, SCCME, Laboratoire d'Etude de la Corrosion Non Aqueuse, F-91191 Gif sur Yvette, France

^bENSCP, Chimie ParisTech, Interfaces, Electrochemistry & Energy group, 75005 Paris, France

L'enrichissement en silicium (de 3,7 à 4,5%*m*) d'un acier austénitique bas carbone a permis d'élever fortement sa résistance en corrosion dans le milieu HNO₃ chaud. Cette étude a été conduite pour analyser le comportement en corrosion de l'acier dans un large domaine de potentiels incluant les domaines actif, passif et transpassif. D'une part, une étude paramétrique a montré l'influence des différents paramètres sur le comportement en corrosion de l'acier en milieu HNO₃ : l'influence de l'acidité du milieu (jouant sur la stabilité des espèces), de la charge nitrate (impactant le caractère oxydant du milieu), de la température (modifiant les cinétiques), des produits de réduction comme HNO₂ et d'oxydation pouvant catalyser la cinétique de réduction. La littérature ne permet pas en effet de découpler les effets des différents paramètres [1, 2, 3]. D'autre part, la cinétique de corrosion et la nature de la couche passive ont été observées sur l'ensemble des potentiels du domaine anodique. Des méthodes électrochimiques ont été utilisées (voltammétrie, chronoampérométrie, spectroscopie d'impédance) ainsi que des suivis de perte de masse et des méthodes d'analyses élémentaires (ICP-AES). Le couplage entre suivi massique/ICP-AES et électrochimie s'est révélé particulièrement intéressant pour découpler les contributions anodiques et cathodiques de la courbe de polarisation et a mis en évidence le domaine actif de l'acier (masqué par une contribution cathodique majoritaire). Ces résultats ont en particulier permis de montrer que la présence de silicium permet à l'acier d'être polarisé dans son domaine passif loin de son domaine transpassif en milieu acide nitrique (contrairement aux aciers exempts de silicium), comme il avait été pressenti dans des travaux antérieurs [1]. L'utilisation de microscopes (MO, MEB) et de l'XPS a permis de caractériser la morphologie et la chimie de surface de l'acier en fonction du potentiel. Un lien a pu ainsi être établi entre les propriétés de surface et le comportement en oxydation de l'acier, mettant en évidence le rôle particulier du silicium.

References

- (1) Plante, G.; *Faculté des Sciences de l'Université de Paris* **1969**.
- (2) Honda, T.; Yokosuka, T. ; *Corrosion* **97** **1997**, 114.
- (3) Robin, R.; Miserque, F. ; *Journal of Nuclear Materials* **2008**, 375, 65.