

# Mesure de la diffusion de Cr dans Ni-(Cr) a partir d'expériences de traceurs et son application a l'oxydation d'alliages Ni-Cr chromino-formeurs

T. Gheno, C. Desgranges, L. Martinelli

## ► To cite this version:

T. Gheno, C. Desgranges, L. Martinelli. Mesure de la diffusion de Cr dans Ni-(Cr) a partir d'expériences de traceurs et son application a l'oxydation d'alliages Ni-Cr chromino-formeurs. Matériaux 2018, Nov 2018, Strasbourg, France. cea-02338708

HAL Id: cea-02338708

<https://hal-cea.archives-ouvertes.fr/cea-02338708>

Submitted on 21 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.

## Mesure de la diffusion de Cr dans Ni-(Cr) à partir d'expériences de traceurs et son application à l'oxydation d'alliages Ni-Cr chromino-formeurs

Thomas Gheno <sup>(1,\*)</sup>, Clara Desgranges <sup>(2)</sup>, Laure Martinelli <sup>(3)</sup>

(1) DMAS, ONERA, Université Paris Saclay, 92322 Châtillon, France

(2) SafranTech, Rue des Jeunes Bois, Châteaufort, 78772 Magny-les-Hameaux, France

(3) CEA, DEN, Service de la Corrosion et du Comportement des Matériaux dans leur Environnement (SCCME), CEA, Université Paris-Saclay, F-91191, Gif-sur-Yvette, France

La diffusion volumique et intergranulaire de traceurs de Cr a été mesurée à basses températures (346-843°C) dans Ni pur et Ni-20Cr afin de modéliser et de comprendre les profils de déchromisation observés lors de l'oxydation d'alliages base nickel dans les Réacteurs à Eau sous Pression (REP). En effet, l'oxydation d'alliages Ni-Cr chromino-formeurs engendre, en milieu REP, par oxydation sélective de Cr, des profondeurs de déchromisation inexplicables par extrapolation à basse température des coefficients de diffusion obtenus à hautes températures. Pour comprendre cette déchromisation accentuée, la première étape a consisté à mesurer les coefficients de diffusion de Cr en volume et dans les joints de grains d'alliages Ni-(Cr). Pour se faire, des dépôts de Cr naturel et de Cr<sup>54</sup> ont été effectués, par évaporation, sur des polycristaux de Ni pur et Ni-20Cr respectivement. Les profils de concentration après vieillissements thermiques ont été analysés par SIMS au cœur des grains et sur des joints de grains. Ces mesures ont été réalisées à partir de matériaux recuits et écrouis.

Les résultats de coefficients de diffusion en volume et dans les joints de grains obtenus ainsi à basses températures sont en bon accord avec les ceux de la littérature à hautes températures. Ainsi ces mesures n'expliquent pas les profondeurs déchromées observées après oxydations en milieu REP.

Ces résultats montrent par ailleurs que la mesure des coefficients de diffusion reste extrêmement délicate. Une forte dispersion des coefficients de diffusion de traceurs aux joints de grains, sur presque un ordre de grandeur, est observable pour un même alliage. Les avantages et les limites de la technique d'analyse par SIMS dans ce type d'étude seront développés.

Enfin, dans le but de comprendre le phénomène de déchromisation accélérée, deux autres types de voies sont abordés : une voie expérimentale avec des essais d'oxydation d'alliages Ni-30Cr et une voie de modélisation de l'oxydation des alliages Ni-Cr en tenant compte de la présence de courts circuits de diffusion et de l'injection de lacunes dans l'alliage au cours de l'oxydation. Chacune de ces deux voies sera présentée et discutée.