FISSURATION PAR CORROSION SOUS CONTRAINTE DU CUIVRE DANS LES MÉLANGES NITRITE/CHLORURE SOUMIS À DES TEMPÉRATURES ÉLEVÉES

NWMO TR-2007-04 **Novembre 2007**

B. M. Ikeda[1]
C.D. Litke[2]

[1] University of Ontario Institute of Technology
[2] Énergie atomique du Canada limitée

nwmo
NUCLEAR WASTE MANAGEMENT ORGANIZATION
SOCIÉTÉ DE GESTION DES DÉCHETS NUCLÉAIRES

Société de gestion des déchets nucléaires
22, avenue St. Clair Est, 6e étage
Toronto (Ontario)
Canada M4T 2S3

Tel: 416-934-9814
Web: www.nwmo.ca

FISSURATION PAR CORROSION SOUS CONTRAINTE DU CUIVRE DANS LES MÉLANGES NITRITE/CHLORURE SOUMIS À DES TEMPÉRATURES ÉLEVÉES

NWMO TR-2007-04

Novembre 2007

B. M. Ikeda[1]
C.D. Litke[2]

[1] University of Ontario Institute of Technology
[2] Énergie atomique du Canada limitée

Clause d’exclusion:

Ce rapport ne représente pas nécessairement le point de vue ou la position de la Société de gestion des déchets nucléaires, ses directeurs, responsables, employés et représentants (la « SGDN ») et à moins qu’il ne soit spécifié autrement, est rendu disponible au public par la SGDN uniquement pour des raisons d’information. Le contenu de ce rapport représente le point de vue de son ou ses auteurs qui sont seuls responsables du texte et de ses conclusions de même que la justesse des données utilisées dans son élaboration. La SGDN ne fait aucune garantie implicite ou explicite, ni n’assume de responsabilité légale ou de responsabilité quant à la précision, l’exhaustivité ou l’utilité des informations divulguées ou n’affirment que l’emploi de quelque information n’empiète sur des droits détenus privément. Toute référence à un produit, procédé, ou service commercial spécifique par nom de marque, nom de manufacturier ou autre ne constitue ou n’implique la promotion, la recommandation ou la préférence de la SGDN.

RÉSUMÉ

Title: **FISSURATION PAR CORROSION SOUS CONTRAINTE DU CUIVRE DANS LES MÉLANGES NITRITE/CHLORURE SOUMIS À DES TEMPÉRATURES ÉLEVÉES**

Report No.: **NWMO TR-2007-04**

Author(s): B. M. Ikeda[1] et C.D. Litke[2]

Company: [1] University of Ontario Institute of Technology
[2] Énergie atomique du Canada limitée

Date: Novembre 2007

Abstract

Dans cette étude, nous avons réalisé des essais de fissuration par corrosion sous contrainte (CSC) sur des échantillons de cuivre exempt d'oxygène dopé au phosphore dans des solutions de nitrite et divers mélanges de nitrite/chlorure, à des températures élevées variant entre 100 °C et 130 °C, dans des conditions de corrosion libre et en mode galvanostatique. Les résultats furent comparés aux résultats obtenus lors d'essais CSC antérieurs réalisés à température de laboratoire (22 °C).

Tous les échantillons de cuivre ont présenté un comportement ductile plus marqué à 100 °C. Le facteur de corrosion sous contrainte (CSCF1) et la vitesse de propagation des fissures superficielles (VPFS) suggèrent tous deux un comportement ductile, ou une combinaison de comportements CSC/ductile, mais non une CSC pure. Les paramètres CSCF1 et VPFS n'étaient pas suffisamment significatifs pour distinguer entre des degrés de CSC et de fissuration ductile. Un examen visuel des échantillons fut requis pour mesurer qualitativement la CSC d'un échantillon de cuivre.

Les résultats des essais réalisés dans des solutions composées uniquement de nitrite auxquelles on a appliqué un courant de 1 A•cm 2 (pour simuler l'oxydation naturelle du cuivre) montrent que lorsqu'on élève la température d'essai depuis une température de laboratoire jusqu'à une température de 100 °C, la propagation de la CSC et la vitesse de progression des fissures de surface diminuent. Aucune CSC n'a été observée avec un courant de 0,01 A•cm 2, ce qui suggère que la vulnérabilité à la CSC décroît lorsque le courant de corrosion diminue.

Lorsqu'exposés à des mélanges de chlorure/nitrite à températures élevées, tous les échantillons de cuivre testés montraient des signes de fissuration ductile et aucune CSC. Toutes les concentrations de chlorure et les ratios nitrite/chlorure testés inhibaient la formation de CSC.

Les résultats expérimentaux montrent que la CSC en milieux composés de nitrite et de nitrite/chlorure est inhibée à des températures d'essai élevées. Par conséquent, le comportement général de la CSC du cuivre, soumis à des environnements composés uniquement de nitrite ou composés de mélanges nitrite/chlorure à températures élevées, peut être raisonnablement évalué en réalisant des essais de CSC appropriés à température de laboratoire.