



AVIS DE SOUTENANCE D'UNE THESE DE DOCTORAT

Le Doyen de la Faculté des Sciences a le plaisir d'informer le public qu'une soutenance de

thèse de Doctorat en

«Chimie Fondamentale et Appliquée»

aura lieu le 24/07/2024 à 15H00 à la Faculté des Sciences, Kénitra

La Thèse sera présentée par Mr LACHHAB REDOUANE

Sous le thème :

**Evaluation de la corrosion des équipements métalliques en laiton utilisés par (ONEE) dans
des environnements en contact avec le sol et l'eau potable**

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Titre	Etablissement
OUAKI BENNACER	Président/ Rapporteur	Ecole Nationale Supérieure des Mines, Rabat
TALEB MUSTAPHA	Rapporteur	Faculté des Sciences, Dhar El Mahraz, Fès
CHHITI YOUNESS	Rapporteur	ENSC, Kénitra
SHAIM ABDELILLAH	Examineur	Faculté des Sciences, Kénitra
RIDA ALLAH BELAKHMIMA	Examineur	ENSC, Kénitra
MANSOURI ILYAS	Invité	ONEE, Tanger
EBN TOUHAMI MOHAMED	Directeur de thèse	Faculté des Sciences, Kénitra



Nom et Prénom : LACHHAB REDOUANE

Date de soutenance : 24/07/2024

Directeur de Thèse : EBN TOUHAMI MOHAMED

Sujet de thèse :

Evaluation de la corrosion des équipements métalliques en laiton utilisés par (ONEE) dans des environnements en contact avec le sol et l'eau potable

Résumé:

L'Office national de l'électricité et de l'eau Potable (ONEE) est confronté à des problèmes de durabilité des équipements en laiton, se manifestant par des casses, fissures et oxydation peu de temps après leur installation. Ces incidents entraînent des coûts supplémentaires liés à la maintenance et au remplacement des équipements. En réponse à ces défis, une collaboration entre l'ONEE, l'Université Ibn Tofaïl de Kénitra et l'École Nationale Supérieure des Mines de Rabat a été établie.

L'objectif du projet de recherche est de comprendre les causes de la corrosion rapide des équipements en laiton exposés à l'eau potable et au sol. Cette compréhension repose sur l'analyse de la métallurgie, de la composition chimique et de la microstructure des matériaux. L'objectif de cette étude est d'optimiser la durée de vie des équipements afin de réduire les coûts de maintenance pour l'ONEE.

Pour étudier le comportement à la corrosion des éléments métalliques en laiton dans diverses conditions d'utilisation, nous avons utilisé des pièces issues des équipements de branchements fournis par l'ONEP. La méthodologie adoptée inclut l'utilisation de la polarisation potentiodynamique (PDP), de la spectroscopie d'impédance électrochimique (EIS) et des mesures du potentiel à circuit ouvert (OCP). Une installation pilote a été mise en place pour simuler l'environnement réel d'utilisation des matériaux. Les analyses de surface ont été renforcées par l'utilisation de diverses techniques, telles que le microscope électronique à balayage (MEB), le microscope à force atomique (AFM) et la diffraction des rayons X (DRX).

En se basant sur l'étude de la corrosion du laiton dans le sol et l'eau potable, les conclusions obtenues peuvent être résumées comme suit :

- Le comportement corrosif des échantillons étudiés varie considérablement en fonction de leurs compositions chimiques.

- La résistance à la corrosion de E1 augmente avec le temps d'immersion par rapport à E2 et E3 en raison de la formation d'une couche protectrice à leur surface.

Au terme de cette étude, des recommandations ont été formulées à l'ONEE concernant la composition chimique des laitons à utiliser ainsi que leurs conditions d'exploitation.

Mots-clés : Corrosion, Sol, Eau potable, Alliage du laiton, ONEE

Abstract:

The National Office of Electricity and Drinking Water (ONEE) is facing durability issues with brass equipment, manifested by breakages, cracks, and oxidation shortly after installation. These incidents result in additional costs related to equipment maintenance and replacement. In response to these challenges, a collaboration between ONEE, Ibn Tofaïl University in Kenitra, and the National School of Mines in Rabat has been established.

The objective of the research project is to understand the causes of rapid corrosion in brass equipment exposed to drinking water and soil. This understanding is based on the analysis of metallurgy, chemical composition, and material microstructure. The goal of the study is to optimize the lifespan of the equipment, thereby reducing maintenance costs for ONEE.

To investigate the corrosion behavior of brass metallic elements under various usage conditions, we utilized components from connection equipment provided by ONEP. The adopted methodology includes the use of potentiodynamic polarization (PDP), electrochemical impedance spectroscopy (EIS), and open-circuit potential (OCP) measurements. A pilot installation was established to simulate the real usage environment of the materials. Surface analyses were enhanced using various techniques such as scanning electron microscopy (SEM), atomic force microscopy (AFM), and X-ray diffraction (XRD).

Based on the study of brass corrosion in soil and drinking water, the obtained conclusions can be summarized as follows:

- The corrosive behavior of the studied samples varies significantly depending on their chemical compositions.

- The corrosion resistance of E1 increases with immersion time compared to E2 and E3 due to the formation of a protective layer on their surface.

At the conclusion of this study, recommendations have been formulated for ONEE regarding the chemical composition of brass to be used and their operating conditions.

Keywords: Corrosion, Soil, Drinking water, Brass alloy, ONEE