

Université Abderrahmane Mira, Bejaia

Faculté des Sciences Exactes

Rapport de Stage

**Le stagiaire:**

Nom: AIT AHMED épouse TAHIR

Prénom: Nadia

Grade: Maître de Conférences A

**Le stage :**

Lieu: Laboratoire Madirel (UMR 7246), CNRS, Université de Provence, Aix Marseille(France).

Période de stage: du 21 Mai 2018 au 04 Juin 2018.

**Objectifs:**

L'objectif de ce travail est d'obtenir par électrodéposition, des couches protectrices d'alliages zinc-cuivre à différentes teneurs en cuivre sur l'acier à partir d'un bain de sulfate. L'étude consiste dans un premier temps à tester différents paramètres d'électrodéposition tels que l'effet de la concentration de cuivre et du potentiel cathodique, afin d'obtenir un meilleur rendement des dépôts et d'évaluer ensuite, par étude électrochimique, la résistance des dépôts en milieu NaCl 3% vis-à-vis de la corrosion. Le zinc est un métal de plus en plus utilisé étant donné sa faible densité et ses bonnes propriétés mécaniques. Lorsqu'il est utilisé comme revêtement sur fer, il se comporte comme une anode sacrificielle et protège le substrat contre la corrosion.

**Déroulement du stage :** Le stage s'est déroulé sur deux semaines consacrées à l'élaboration par électrodéposition de couches protectrices d'alliages à base de zinc et de cuivre sur le substrat en acier. Le bain de référence est un bain de sulfate de zinc (0,05 M de  $ZnSO_4$ ) dans lequel nous avons fait varier la concentration en cuivre dans le bain dans le but d'obtenir des couches de composition variée. Ces couches d'alliages ont été obtenues par la méthode potentiostatique en imposant un potentiel de -1.2V/ECS pour une durée de 20 min. Des analyses complémentaires ont été réalisées sur les couches protectrices : microscopie MEB couplé à la microanalyse X pour obtenir une morphologie de surface d'une part, et la composition des couches d'autres parts. Des diagrammes de diffraction de RX ont été réalisés sur les dépôts d'alliages Zn-Cu. Cette partie a été complétée par une étude de la résistance à la corrosion dans une solution agressive 3 % NaCl, pour différentes teneur en cuivre des dépôts

**Résultats obtenus au cours du stage:** Les résultats présentés dans cette étude montrent que la présence de cuivre dans les alliages de zinc offre une meilleure protection de l'acier contre la corrosion.

- Les potentiels de corrosion  $E_{corr}$  mesurés à l'abandon et à partir des droites de Tafel sont nettement plus négatifs que celui de l'acier, ce qui indique que la protection est assurée par anodes sacrificielles. Les essais de corrosion effectués en milieu 3% NaCl sur l'ensemble des échantillons sont en parfait accord.

- La caractérisation morphologique menée par MEB pour l'alliage Zn-Cu montre une morphologie sous forme de branches, on remarque aussi que la concentration de  $Cu^{2+}$  dans le bain d'électrolyte influe de façon significative sur la morphologie des alliages Zn-Cu. L'analyse EDS montre la présence de Zn et Cu.

L'analyse structurale montre une structure polycristalline qui confirme la présence de Zn-Cu

**Application des travaux entrepris:** La déposition électrochimique des métaux et des alliages sur des substrats métalliques joue un rôle très important dans différents domaines de la technologie moderne. Elle est utilisée très largement dans divers applications potentielles telles que: la microélectronique, les dispositifs électro-optiques, la prévention des corrosions chimiques, les biotechnologies, les cellules solaires, l'isolation thermique, etc.

Sceau de l'Organisme  
d'accueil du stagiaire



D. EYRAUD

Signature du bénéficiaire  
du stage



**Laboratoire MADIREL - UMR 7246**  
Université d'Aix-Marseille - CNRS  
Bâtiment MADIREL - Campus Etoile  
Av. Escadrille Normandie-Niemen  
**13397 MARSEILLE CEDEX 20**  
Tél. : (33) 4.13.56.18.01/02/03 - Fax : (33) 4.13.56.18.50