



## (12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 26025 A1** (51) Cl. internationale : **C23F 1/18; C23F 1/14**

(43) Date de publication :  
**01.04.2004**

---

(21) N° Dépôt :  
**23706**

(22) Date de Dépôt :  
**01.12.1994**

(71) Demandeur(s) :  
• **TANGI ABDELLAH, VILLA N° 9 - Bd Med V MOHAMMEDIA (MA)**  
• **CHAOUKET FAIZA, 14, LOT ALKHAIR BETTANA HAUT SALE (MA)**  
• **EL HARK M., 17 RUE LAJIRI III AIN SBAA CASABLANCA (MA)**  
• **BENBACHIR ALI, FACULTE DES SCIENCES DE KENITRA BP 133 KENITRA (MA)**  
• **SRHIRI ABDELLAH, 101, RUE MAAMORA KENITRA (MA)**

(72) Inventeur(s) :  
**SRHIRI ABDELLAH ; BENBACHIR ALI ; TANGI ABDELLAH ; CHAOUKET FAIZA ; EL HARK M.**

(74) Mandataire :  
**CHAOUKET FAIZA**

---

(54) Titre : **EFFET DE L'ADDITION DU BITRIAZOLE SUR LA CORROSION DU CUIVRE EN MILIEU NA CL 3%.**

(57) Abrégé : Le bitriazole est un bon inhibiteur de la corrosion du cuivre en milieu NaCl 3%. Son action se traduit en domaine cathodique par la réduction de la vitesse de corrosion de 99% à 0.005M. En domaine anodique, sa présence se traduit par une chute importante de courant de dissolution de 20000 uA.cm<sup>-2</sup> à 15 uA.cm<sup>-2</sup> et ce sur un domaine de potentiel excédant 1000 mV.

**Effet de l'addition du bitriazole sur la corrosion  
du cuivre en milieu NaCl 3%**

**Auteurs :** F. Chaouket ; Faculté des sciences, Laboratoire de corrosion.  
Rabat.  
A. Srhiri; A. Ben Bachir, Faculté des sciences, LEEC, Kenitra.  
Maroc.  
M. El Hark; M. Tangi ; S.G.S Thomson , Casa.

**Résumé:**

L'influence de l'addition du bitriazole sur la résistance à la corrosion du cuivre en solution aqueuse chlorurée a été étudiée au moyen des mesures électrochimiques stationnaires et de la méthode gravimétrique. Les résultats obtenus ont montré que le bitriazole est un inhibiteur mixte et que son efficacité est une fonction croissante de la concentration. Il agit par la formation à la surface du cuivre d'un film protecteur qui prévient l'électrodissolution du matériau dans un large domaine anodique.

2005  
11/11/05

## Introduction

En vue de la protection limitée offerte au cuivre par ses oxydes (1,2), beaucoup de chercheurs se sont intéressés à l'étude de l'efficacité des composés azole - tels que le benzotriazole ( BTA) - comme méthode générale pour contrôler l'oxydation du cuivre.

Les mesures électrochimiques ainsi que les méthodes d'analyse de surface telles que l' ESCA , l'Auger .....etc ( 3,4 ) ont été utilisées dans l'étude de la structure et les propriétés des films inhibiteurs.

Il a été montré qu'en milieu neutre, L'efficacité du BTA résulte de la formation d'un complexe Cu-BTA qui se dispose sur une monocouche de l'inhibiteur chimisorbe à la surface du matériau ( 5 ). Cette efficacité a été aussi attribuée à la formation d'un complexe de nature polymérique .

L'objet du présent travail est de vérifier l'effet de l'adjonction du bitriazole sur la corrosion du cuivre en milieu NaCl 3%.

## Résultats et discussion

Le tracé des courbes de polarisation potentiocinétiques en domaine cathodique a montré que la présence du composé organique se traduit par une diminution du courant, un changement de la pente cathodique de tafel et un déplacement du potentiel de corrosion vers les valeurs les plus nobles par rapport à l'essai témoin. L'examen des paramètres électrochimiques issus de ces courbes a révélé que l'augmentation de la concentration en inhibiteur améliore l'efficacité d'inhibition. Le maximum de protection (99%) est assuré par 0.005 M en bitriazole.

Sigalons que ces résultats ont été confirmés par des mesures de perte de poids.

Par ailleurs, les courbes anodiques obtenues en l'absence et en présence de l'inhibiteur à des concentrations de 0.005 M et 0.001M ont montré que pour 0.001M , il y'a formation d'une couche protectrice à un potentiel de 10 mV/ecs suivie d'un court plateau de passivité dont  $I_p = 500 \text{ uA.cm}^{-2}$ . Cependant, en

présence de 0.005 M, le domaine de passivité est très large avec l'absence du phénomène de transpassivité. Le courant  $I_p$  est en outre très bas de l'ordre de  $15 \text{ uA.cm}^{-2}$ . Comparée au courant du milieu témoin ( $20000 \text{ uA.cm}^{-2}$ ), cette valeur traduit la réduction de plus de 1000 fois la vitesse de dissolution anodique du cuivre dans NaCl 3%.

En effet, une étude par micrographie réalisée pour le cuivre après un balayage anodique jusqu'à +500 mV/ecs en milieu chloruré sans et avec 0.005 M en bitriazole a montré que notre composé inhibe complètement le phénomène de piqûration et maintient propre la surface du matériau.

### Conclusion

\*Les mesures électrochimiques ont montré que le bitriazole (ATA2) est un inhibiteur mixte de la corrosion du cuivre en milieu NaCl 3%. L'efficacité maximale est de 99% déterminée pour la concentration  $5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ .

\*Le comportement électrochimique anodique du cuivre change en présence de 0.005 M en inhibiteur. Celui-ci devient passivable dans un large domaine anodique avec un courant de passivité très bas ( $I_p = 15 \text{ uA.cm}^{-2}$ ).

### Bibliographie

- 1- S. M. Wilhelm ; Y. Tanizawa ; Chiang-Yi Liu et N. Hackerman.  
Corros. Sci. 22 (1982) 791.
- 2- M. Molière ; Y. Verdier et C. Leymonie.  
Corros. Sci. 30 (1990) 183.
- 3- Gi Xue ; Jianfu Ding ; Ping Lu et Jian Dong.  
J. Phys. Chem. 95 (1991) 7380.
- 4- T. Hashemi et C. A. Hogarth.  
Electrochimica. Acta. 33 (1988) 1223.
- 5- G. W. Poling  
Corros. Sci. 10 (1970) 359.
- 6- Desmond Tromans et Ru-hong Sun.  
Electrochem. Soc. 138 (1991) 3235.

**Revendication**

Le bitriazole est un bon inhibiteur de la corrosion du cuivre en milieu NaCl 3%. Son action se traduit en domaine cathodique par la réduction de la vitesse de corrosion de 99% à 0.005M. En domaine anodique, sa présence se traduit par une chute importante de courant de dissolution de 20000  $\mu\text{A}\cdot\text{cm}^{-2}$  à 15  $\mu\text{A}\cdot\text{cm}^{-2}$  et ce sur un domaine de potentiel excédant 1000 mV.