

Résumé

Les revêtements à base de zinc sont largement utilisés depuis longtemps pour prolonger la durée de vie de l'acier, grâce à leur protection barrière et leur protection sacrificielle en cas de rayure ou de défaut, où l'acier est directement exposé à un milieu agressif. De plus, les revêtements de zinc allié à l'aluminium (Al) et au magnésium (Mg) ont été développés au cours des dernières décennies pour répondre aux exigences de l'industrie, offrant ainsi de meilleures performances contre la corrosion par rapport aux revêtements de zinc pur. Ces revêtements doivent cependant être protégés de l'environnement corrosif en surface et sur la tranche par des solutions respectueuses de l'environnement.

Les résultats de cette thèse ont permis des avancées significatives pour la protection contre la corrosion de l'acier revêtu des revêtements à base de zinc en général, et de l'acier galvanisé en particulier par deux voies principales : l'utilisation d'inhibiteurs de corrosion à base de sels de cérium et l'application de revêtements sol-gel écologiques. Cette recherche ouvre la voie à de nouvelles perspectives pour l'utilisation des composés de cérium en surface des revêtements à base de zinc en tant qu'inhibiteurs de corrosion respectueux de l'environnement, ainsi que pour les couches sol-gel, qui peuvent être appliquées à la fois comme top-coat, ou comme couches de prétraitement avant peinture, représentant ainsi une alternative écologique aux chromates hexavalents. De plus, l'incorporation des particules de Ce-SiO₂ dans les revêtements organiques renforce la performance anti-corrosion des systèmes monocouches et bicouches à long terme (35 jours).

Ce travail a également montré que les sels de cérium accélèrent la corrosion galvanique de la coupe transversale de l'acier recouvert de revêtements sacrificiels à base de zinc ce qui constitue un impact négatif considérable. Les mécanismes ont été étudiés de manière approfondie. Le rôle des contre-ions et des éléments d'alliage a été étudié en profondeur par l'utilisation des méthodes électrochimiques généralisées et localisées et de la modélisation thermodynamique.