ESSAIS DE BROUILLARDS SALINS ET RÉSISTANCE À LA CORROSION

I. Introduction

Les essais de brouillards salins sont parmi les plus anciens tests utilisés pour une évaluation sommaire de résistance à la corrosion de différents matériaux, en particulier les matériaux revêtus. Bien que codifiés dans certains cas, la pratique la plus courante ASTM B117 souligne les limites très importantes de ce type de tests, mettant en jeu un milieu hyper-agressif sur le plan des chlorures, en particulier :

- le manque de corrélation de la tenue en brouillard salin avec la résitance à la corrosion dans d'autres milieux
- la reproductibilité, très dépendante du type d'échantillon
- l'absence de prise en compte des mécanismes de réactions des différentes surfaces des matériaux dans ce milieu « extrême »
- le caractère corrosion atmosphérique de ces tests, non représentatif du comportement en conditions immergées.

II. Aciers inoxydables et tests brouillards salins

Les essais de brouillard salins sont peu adaptés aux aciers inoxydables, sinon pour un classement simplifié vis-à-vis de la résistance à la corrosion par piqûres. En effet, ces tests en atmosphères très chlorurées, exacerbent ce phénomène chez tous les aciers inoxydables qui sont plus au moins sensibles à ce mode de corrosion en présence d'halogénures, ainsi que mentionné dans notre note générale «Aciers inoxydables / Résistance à la corrosion & domaines d'emploi». Du point de vue de la résistance à la corrosion par piqûres, on peut aussi utiliser comme indicateur le « Pitting Resistance Equivalent Number–PREN « prenant en compte les teneurs en Chrome, Molybdène, Tungstène et Azote. Mais le choix d'un acier inoxydable pour des conditions d'emploi, aussi bien définies que possible, ne peut se réduire à un test sommaire centré sur la seule résistance à la piqûration en milieu très chloruré. En effet, il convient de considérer les autres modes de corrosion (corrosion uniforme en particulier) et leurs

interférences avec le mécanisme de régénération de la couche passive. Ainsi l'indice PREN mentionné ci-dessus ne prend pas en compte la teneur en Nickel, pourtant fondamentale pour la tenue à la corrosion dans de très nombreux milieux ! Les progrès des nombreuses études électrochimiques ont fait émerger des critères beaucoup plus fins comme le pH de dépassivation, potentiel redox, etc. En particulier, l'approche électrochimique permet de prendre en compte la complexité des phénomènes qui se produisent à la surface d'un acier inoxydable dans un milieu corrosif donné. Cette connaissance permet de :

- donner des bases rationnelles à des tables de résistance à la corrosion, qui intègrent aussi l'expérience d'utilisations
- d'expliquer le rôle des différents éléments d'alliage dans la tenue aux différents types de corrosion, en milieux définis.

Dans notre note de synthèse en référence, nous offrons une présentation synthétique de ces connaissances & expériences qui permettent des recommandations sur les domaines d'emploi des différentes classes et familles d'aciers inoxydables.

III. Aciers revêtus / aciers inoxydables en brouillards salins

L'utilisation des tests de brouillards salins est parfois envisagée pour comparer les aciers revêtus aux aciers inoxydables. Cette approche est basée sur une misconception de ces tests et méconnaissance des mécanismes & phénomènes respectifs mis en jeu. En effet, comme illustré dans le diagramme en annexe :

- les aciers revêtus peuvent présenter une résistance apparente longue (certains aciers revêtus offrent des garanties de 500 h) mais cette résistance se termine,tôt ou tard, par une détérioration catastrophique quand le revêtement est affecté ou disparaît.
- les aciers inoxydables, par contraste, montrent des signes de corrosion localisée par piqûres assez rapidement, mais leur tenue sur la durée reste assurée : bien entendu, dans la pratique qui est bien différente du brouillard salin, il convient toujours de minimiser la présence de piqûres, par le choix de nuances et la bonne préparation & entretien des surfaces.

2014 - Contribué par Philippe Maitrepierre - Docteur ès Sciences des Matériaux

ANNEXE

Diagramme schématique de l'évolution de la corrosion au cours du temps lors de tests aux brouillards salins

- *Acier revêtu (coated steel)*
- *Acier inoxydable (stainless steel)*

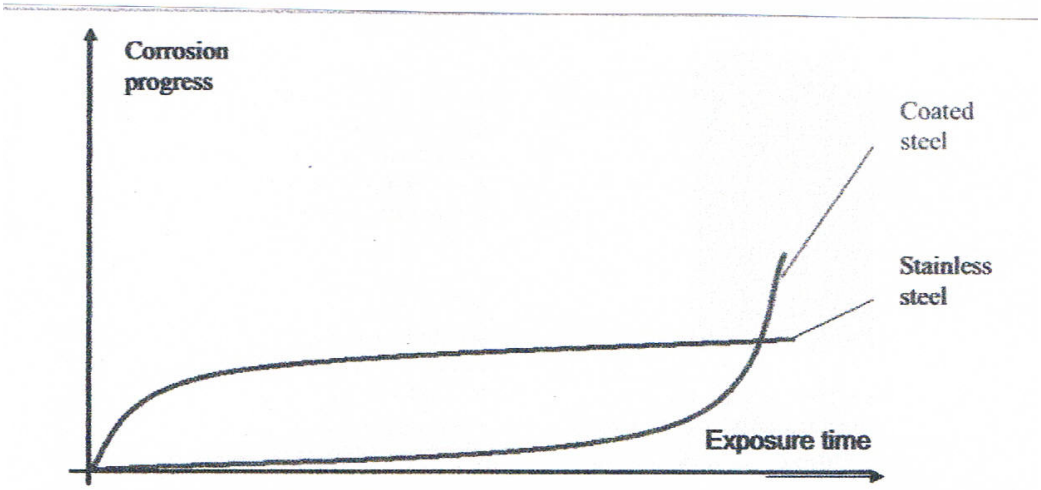

Fig. 2: Diagram of the corrosion progress of stainless steel (blue) and coated steel (red) when exposed to the salt spray test

2 allée des Faisans – Z.I. de Vovray – F-74600 SEYNOD – France
Téléphone : **+33 (0) 450 33 70 71** – Fax : +33 (0) 450 33 70 38 | Email : **info@sadevinox.com** – Site internet : www.sadevinox.com
SADEVGROUP S.A.S. au capital de 1 014 062 € - RCS Annecy B351 601 943 – NAF 25.62A N° intracommunautaire : FR 02 351 601 943