

Une expertise par un professionnel

Conseils - Devis on-line - Forum

WWW.EXPERTMARITIME.COM.FR

Ce dossier est traité par notre confrère JJ. Mascart, Expert Maritime près La Cour d'Appel de Paris.

L'ALUMINIUM ET SES ALLIAGES

Quelle est la tenue de l'aluminium et de ses alliages à la corrosion ?

Parmi les avantages que présente ce métal et ses alliages, une des raisons de sa longévité et de la sécurité liée à son utilisation réside justement dans son excellente tenue à la corrosion en milieu marin où son entretien se voit souvent réduit au simple remplacement des anodes sacrificielles.

Il acquiert ses propriétés protectrices au contact de l'oxygène et/ou de l'eau (*oxydant*) en formant naturellement autour du métal un film d'oxyde continu (*alumine*), ce qui le rend inerte ou passif à son environnement et l'isole ainsi du milieu corrosif.

Retenons encore que la stabilité du film d'oxyde en milieu aqueux dépend, en particulier, du pH du milieu aqueux dans lequel il se trouve sachant par ailleurs que le pH de l'eau de mer, voisin de 8, est neutre et concourt ainsi à l'immunité du métal. En revanche, cette protection naturelle résiste mal aux milieux acides et alcalins

Quelles sont les formes de corrosion dont il peut alors être victime ?

Outre la corrosion galvanique (*l'électrolyse*), la plus répandue, de multiples autres formes peuvent se manifester et coexister :

- corrosion uniforme
- corrosion par piqûres
- corrosion feuilletante
- corrosion caverneuse
- corrosion par aération différentielle
- corrosion érosion-cavitation
- corrosion bactériologique.

Le principe de base de la corrosion galvanique repose sur la réunion simultanée de 3 conditions : l'électrolyte, la continuité électrique, et 2 métaux de natures différentes (*potentiel différent*). L'expérience montre que dans le cas de deux métaux en contact dans un milieu aqueux, celui qui a le potentiel le plus électronégatif sera attaqué (*principe de la pile*).

Il en est ainsi dans presque tous les cas d'assemblage hétérogène où l'aluminium, de par son potentiel de dissolution élevée (-750mV e.c.s.) fera office d'anode, qui se consommera.

Quels sont les moyens de protection pour une structure immergée ?

L'isolement de l'aluminium et d'un autre métal par joint PVC, élastomère ou autre matière plastique, est un moyen radical pour répondre des effets de la corrosion galvanique. La peinture aussi, à appliquer d'abord sur la surface cathodique de l'autre métal. Enfin, pour neutraliser les couples galvaniques entre une coque aluminium immergée et les éléments de sa propulsion : l'arbre porte-hélice (*acier inoxydable*), l'hélice (*bronze*) et auxiliaires en métaux différents, il convient de réaliser une protection cathodique de la coque par une juste répartition d'anodes sacrificielles, de type **Hydral**, **Mercatal** ou en **zinc**.

Enfin, pour répondre encore de la prévention une attention particulière doit être observée pour ce qui concerne l'installation électrique à bord, ainsi que pour le dégraissage de la coque avant peinture.

Peut-on appliquer n'importe quel antifouling sur une coque aluminium ?

De toute évidence non.

Il convient d'utiliser des peintures spécifiques, dont les substances sont neutres par rapport à l'aluminium et à ses alliages.

Ce matériau n'accepte pas les peintures à base d'oxyde de cuivre (*sinon au risque de sévères dégradations par corrosion*), ni les sels de plomb, de mercure ou encore d'étain (*ces composés métalliques sont maintenant prohibés pour les unités de moins de 25 mètres selon la Directive n°89/677 CEE du 21/12/89*).

Et la difficulté ne réside plus tant dans le choix de l'antifouling, puisque la plupart des fabricants proposent maintenant sur le marché des produits adaptés (*composés de biocides organiques*) et conformes à la réglementation européenne, mais assurément dans la préparation des surfaces que requiert la spécificité de l'aluminium et ses alliages, qui constituent un substrat ne favorisant pas l'adhérence des peintures.

La préparation des surfaces des zones immergées sera donc capitale, et le process des opérations peut se décomposer comme suit :

- Dégraissage (*) soigné
- Dérochage (*) suivi d'un rinçage abondant

ou

- Décapage (*) soigneux au jet abrasif suivi d'un dépoussiérage

puis,

- Application d'un primaire réactif ou d'un primaire epoxyde d'adhérence au cas où un sablage aurait été réalisé, dans le respect du système de peinture recommandé par le fabricant. Ce type de produit est appliqué en une seule couche très fine (ép.sèche 6 à 10 μ).
- Application d'un primaire anticorrosif, de type epoxydique : film de haute résistance qui renforce la tenue à la corrosion du substrat immergé (environ 40 μ ep.sèche)

Si nécessaire (pour pallier au défaut de planéité, les ragages, chocs etc.)

- Application d'un enduit epoxydique sans solvant et qui n'offre pas de rétreint au cours du durcissement. Le ponçage sera fait au papier abrasif, sec ou humidifié, suivi d'un lavage à l'eau douce au terme de la polymérisation, à défaut d'un dépoussiérage soigneux.

Enfin,

- Application de plusieurs couches de primaire epoxydique en passes successives, pour totaliser une épaisseur sèche comprise entre 160 et 200 μ .
- La finition est généralement assurée par 2 couches d'antifouling pour une épaisseur sèche de 100 μ . Dans le cas d'un revêtement antivégétatif érodable, la ligne de flottaison et autres zones exposées à l'érosion (*safran, quille, chaise*) recevront une couche d'antifouling supplémentaire.

On peut encore rappeler encore, qu'une protection efficace et durable d'une carène en aluminium n'est obtenue que par une succession de revêtements (*multicouches*) appliqués sur une surface préparée, dont chacune des couches contribue pour sa part à l'efficacité de l'entier système. Dans tous les cas, il y aura lieu d'observer les recommandations du fabricant.

Enfin, pour chaque navigation spécifique il existe un antifouling adapté à l'aluminium ; soit du type érodable, soit du type dur avec ou sans Teflon ® , il s'agit là encore d'un problème de biocide... A chacun de se renseigner selon son cas.

Lexique :

Dégraissage : nettoyage au moyen d'un solvant adapté permettant d'éliminer tous les corps étrangers (produits gras, particules métalliques, poussière, ...) susceptibles d'altérer la couche d'oxyde naturel du métal.

Décapage et jet abrasif : encore appelé sablage, c'est l'action de décaper au moyen d'un abrasif inerte spécialement adapté à l'aluminium (RUGOS 2000, de type oxyde d'aluminium).

Dérochage : décapage chimique de la couche superficielle d'aluminium (FOSCRAL).