

CORROSION ET PROTECTION DES METAUX

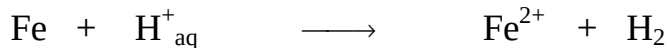
1. LES DIVERSES FORMES DE CORROSION

On appelle corrosion la destruction lente, progressive et spontanée des métaux et de leurs alliages : Corrosion sèche : le métal est attaqué par un gaz

Corrosion humide : elle se produit en présence d'une solution.

Le fer est de loin le métal le plus employé : réfléchir sur la corrosion du fer et surtout sur la protection contre la corrosion est indispensable.

1.1. Attaque du fer par les ions H^+_{aq} (acide) : les atmosphères urbaines contiennent des acides produits par diverses combustions, ce qui produit ce qu'on appelle les pluies acides :



1.2. Attaque du fer par le dioxygène en présence d'eau :

L'oxygène de l'air, en présence d'eau, oxyde le fer et forme $Fe(OH)_3, nH_2O$: la rouille.

Cet oxyde est poreux et ne protège pas le fer.

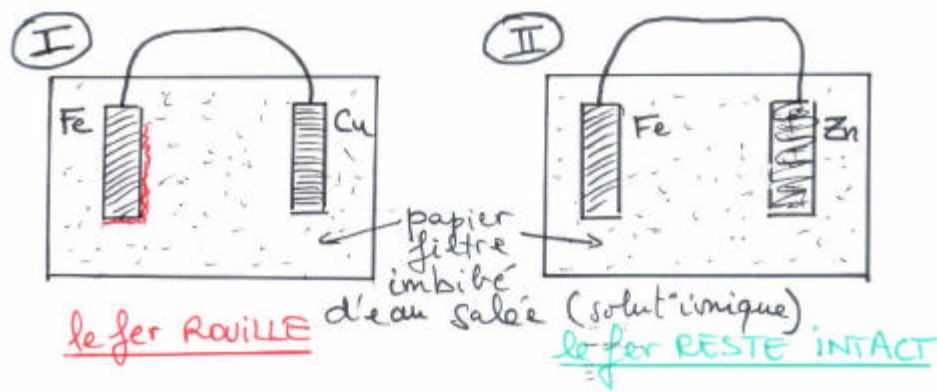
L'acier inox contient du chrome : les oxydes qui se forment en surface de l'alliage gênent la progression de l'oxygène.

1.3. Corrosion ELECTROCHIMIQUE :

Ce phénomène résulte d'un effet de pile : en milieu aqueux ou humide, il y a formation de micro-piles à la surface du métal :

2. CORROSION ET PROTECTION ELECTROCHIMIQUE (GALVANIQUE)

2.1. Expérience : effet de pile entre 2 métaux reliés par un chaîne métallique au contact d'un milieu humide et ionique :



⇒ Constatations : Au bout de 1h à 2h on constate :

Pile I : le fer s'est mis à rouiller

Pile II : le fer a gardé son éclat métallique intact

⇒ Explication :

dans la pile I nous avons les couples



$E^{\circ}_2 < E^{\circ}_1$ donc Fe est REDUCTEUR FORT : ⇒ le fer est corrodé



dans la pile II nous avons les couples



$E_2^0 > E_1^0$ donc Zn est REDUCTEUR FORT : $\Rightarrow$ le zinc est consommé et le FER est PROTEGE : $\text{Zn} \longrightarrow \text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^-$

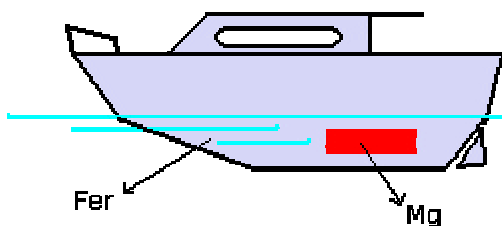
2.2. La protection électrochimique :

La protection électrochimique d'un métal consiste à éviter la réaction d'oxydation :



Il suffit donc de faire arriver des e^- sur ce métal pour favoriser la réaction inverse
2 procédés :

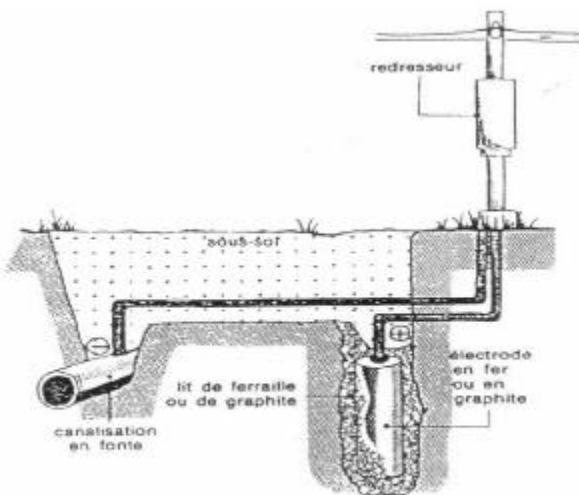
2.2.a) Associer le métal à protéger avec un métal plus réducteur par un effet de pile :



Exemple 1 : pour protéger la coque des bateaux, on place plusieurs blocs de Zinc ou de Magnésium à différents endroits de la coque, notamment près de l'hélice. Le zinc joue le rôle d'électrode consommable et doit être renouvelé en temps utile

Exemple 2 : cas d'un revêtement métallique sur le fer : la GALVANISATION : en recouvrant le fer d'une couche de zinc, tout défaut ou piqûre dans le métal qui provoquerait une corrosion est stoppé par un effet de pile entre le zinc et le fer : c'est le zinc plus réducteur qui est d'abord consommé.

2.2.b) Relier le métal à protéger au pôle – d'un générateur à courant continu



6. Schéma d'une canalisation en fonte protégée par un générateur de courant continu.

Exemple 1 : pour protéger des canalisations enterrées on les relie au pôle – d'un générateur à courant continu, le pôle + étant relié à une électrode en graphite (carbone). Le sol humide joue le rôle de milieu ionique permettant la circulation du courant.

Exemple 2 : ce dispositif est aussi utilisé pour protéger les armatures de béton dans des situations où la corrosion est forte.

Vous trouvez des informations techniques intéressantes sur des sites

web : il suffit de taper dans un moteur de recherche : protection armature de béton.

Adresse d'un article intéressant : http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/practice/coa4_F.html