

► Comment les matériaux peuvent-ils se détériorer au cours du temps et comment les protéger ?

Les matériaux dont sont fabriqués les objets d'usage courant vieillissent et il est important de comprendre ce phénomène de détérioration afin de le prévenir au mieux. Dans le cas du fer, le vieillissement le plus visible est la **corrosion** (figure 1). Le fait que plus de 20 % de la production de fer ne serve qu'au remplacement du fer corrodé montre à quel point ce phénomène est important. D'autres matériaux, comme le papier, vieillissent sans que cela soit perceptible, mais avec le temps, les détériorations peuvent devenir catastrophiques.

DÉFINITIONS

La **corrosion** désigne l'oxydation d'un métal ou d'un alliage sous l'action de réactifs gazeux ou en solution. Le métal se transforme en ions métalliques qui se retrouvent dans un oxyde ou en solution.

Voir
Exercice
5 p. 143



Fig. 1 Coque de navire et hélice corrodées

1 Corrosion et protection du fer

OBJECTIF Observer et comprendre le phénomène de corrosion électrolytique.



1 Observation du vieillissement des métaux

- a Identifiez parmi les métaux fournis : le fer, le cuivre, le zinc et l'aluminium. Précisez les critères utilisés pour l'identification.
- b Préciser si ces métaux ont subi une corrosion. Justifiez en utilisant la définition ci-dessus.
- c Montrer que, lors de la corrosion du fer en oxyde de fer FeO , le métal se transforme en ion métallique. Mettre cette transformation en équation chimique en utilisant les couples $\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$ et FeO/Fe .

- d Proposer des demi-équations qui justifient ces observations, sachant que le ferricyanure de potassium donne une coloration bleue en présence d'ions Fe^{2+} .
- e En déduire que certaines zones du clou de la première expérience se corrodent.
- f Décrire les observations suggérant que le fer ne s'est pas corrodé dans la seconde expérience.
- g Une analyse plus fine de l'environnement du zinc de la seconde expérience montre que des ions Zn^{2+} ont été produits. Représenter ce qui se passe autour du fer et autour du zinc par deux demi-équations et en déduire qu'un seul des deux métaux s'est corrodé.
- h Sur les bateaux dont certaines pièces immergées sont en fer, des blocs de zinc sont fixés.



2 Étude expérimentale de la corrosion électrochimique

PROTOCOLE

- Faire bouillir de l'eau avec 3 % d'agar-agar, 3 % de chlorure de sodium, 1 % de ferricyanure de potassium et quelques gouttes de phénolphtaléine.
- Quand l'eau bout, la laisser refroidir un peu et faire barboter de l'air dans la solution.
- Sans se brûler, verser le mélange dans une boîte de Pétri et y introduire un clou décapé au papier de verre.
- Préparer une seconde boîte de Pétri avec le même milieu de corrosion, mais entourer le clou en fer par un centimètre de fil de zinc avant de l'introduire dans la solution.
- Abandonner une heure environ et observer.

Expliquer leur intérêt et pourquoi il faut les remplacer de temps en temps.



Fig. 2 Coque de navire en acier et blocs de zinc.

Matériel

- Eau distillé
- Solution à 3% d'agar-agar et 3 % de chlorure de sodium, 1% de ferricyanure de potassium et quelques gouttes de phénolphtaléine
- Un bulleur

Par binome

- Un grand bécher pour faire chauffer le mélange agar-agar et faire barboter un bulleur
- UN bec électrique
- Deux boites de pétri
- Un clou en fer décapé
- Un système pour relier électriquement le clou à du zinc (fil de zinc)
- UN plaque de zinc
- Une plaque de cuivre
- Une plaque de fer
- Une plaque d'aluminium

-
-