

# LP 26 Corrosion humide des métaux

Naïmo Davier

May 27, 2019

## Contents

<b>1</b>	<b>Phénomène de corrosion</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Corrosion uniforme : exemple du fer</b>	<b>2</b>
2.1	Approche thermodynamique / protection cathodique . . . . .	2
2.2	Étude cinétique . . . . .	2
2.3	Protection physique : revêtements / anodisation, galvanisation . . . . .	2
<b>3</b>	<b>Corrosion différentielle</b>	<b>2</b>
3.1	Approche expérimentale . . . . .	2
3.2	Protection contre la corrosion / anode sacrificielle . . . . .	3

## 1 Phénomène de corrosion

Différents types de corrosions. Exemple du fer : demies équations dont on déduit l'équation de corrosion.

**Manip qualitative du clou dans l'agar agar avec un peu de phénolphtaléine pour mettre en évidence la corrosion :** *Cachau Herreillat redox p 166 et 187*

→ cette manip pose différentes questions... On va maintenant y répondre.

## 2 Corrosion uniforme : exemple du fer

Def corrosion homogène.

### 2.1 Approche thermodynamique / protection cathodique

Diagramme E(PH) du fer. Notion de zone d'immunité, zone de corrosion, zone de passivation (notion cinétique et non thermodynamique).

### 2.2 Étude cinétique

On fait la manip : *Cachau Herreillat redox p 268*, courbe intensité potentiel établie en direct (notion de potentiel de flade, estimation à l'aide de régressi)

Corrosion du métal plus facile que pour le zinc, car l'oxyde du zinc est imperméable.

### 2.3 Protection physique : revêtements / anodisation, galvanisation

On peut former volontairement un oxyde sur un métal pour le protéger (pylônes, grillage).

## 3 Corrosion différentielle

Définition.

### 3.1 Approche expérimentale

*Grésisas p210 ou Cachau Herreillat redox p167*

Cas Fe/Cu et Fe/Zn, dans le premier cas l'électrode de fer est l'anode tandis que dans le second c'est la cathode.

Faire une flèche avec les potentiels pour l'expliquer.

On trace les courbes intensité-potentiel expliquer pourquoi dans un cas c'est le fer qui est corrodé tandis que dans l'autre c'est le zinc.

**Manip de la goutte d'Evans.** Plus il y a d'oxygène moins le fer est corrodé, ce qui semble contre intuitif, on va à nouveau l'expliquer à partir des courbes i-e.

### 3.2 Protection contre la corrosion / anode sacrificielle

1ère : établir une liaison avec une source de tension pour placer le métal dans son domaine d'immunité : protection cathodique. Canalisations enterrées car on ne peut y changer l'anode sacrificielle.

2e : méthode de l'anode sacrificielle (faire ref au cas du clou en fer entouré de zinc, où c'est alors le zinc qui est corrodé). Méthode très utilisée : coque de navire.

3e : Utiliser un métal plus électropositif que le matériau à protéger pour recouvrir sa surface.

## Questions

Dans quelle autre filière auriez vous pu proposer cette leçon ?  
PSI plutôt car leçon appliquée.

Formule du ferricyanure ? Nomenclature ?  
 $[Fe(CN)_6]^{3-}$

Pourquoi la réduction de l'eau rend le milieu basique ?  
 $2H_2O + 2e^- = H_2 + 2OH^-$

Comment se fait le choix de concentration pour les diagrammes potentiel PH ?  
En général on se place à  $10^{-2}$  ou  $10^{-3}$  car c'est le domaine de concentrations usuelles en labo.

Pourquoi a-t-il les oxydes et non les hydroxydes sur le diagramme présenté ?  
Car ils sont thermodynamiquement plus stables.

Quelle différence entre oxyde et hydroxyde ?

Que se passe-t-il si on met du fer dans de l'eau et que l'on attend ?  
Le fer va rouiller jusqu'à ce qu'il n'y ait plus du tout de fer.

Comment chiffrer la vitesse de corrosion d'un clou dans l'eau (pour la corrosion uniforme) ?  
Si on a accès à la courbe d'oxydation c'est l'intensité à tension nulle qui nous donne la vitesse : on trace le  $\ln$  et on regarde le point d'intersection des droites obtenues.

A-t-on accès expérimentalement à cette courbe d'oxydation ?  
Non on a accès qu'à la somme.

Comment s'appelle le potentiel pour lequel l'intensité est nulle ?

Existe-t-il un moyen électrochimique de réaliser un dépôt ?  
Oui comme l'électrozingage par exemple.

Pourquoi le zinc recouvrant le fer offre t-il une bonne protection ?  
Car son oxydation est très lente car l'oxyde est très imperméable.

Une autre méthode ?  
L'anodisation de l'aluminium : on dépose de l'alumine.

Quand utilise t-on l'électrozingage plutôt que la galvanisation ?  
Dépend de la géométrie, dans le cas de l'électrozingage le dépôt est moins homogène (à vérifier)

## Remarques

Domaine de corrosion : l'espèce stable est une espèce en solution. Zone de passivation : l'espèce stable est solide, si elle protège effectivement le métal alors c'est une zone de passivité.

regarder histoire statue de la liberté pour illustrer les phénomènes de corrosion.