

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE d'ADRAR

FACULTE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE

DEPARTEMENT DES HYDROCARBURES ET ENERGIES RENOUVELABLES



MEMOIRE DE FIN D'ETUDE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE
MASTER EN GENIE CHIMIQUE

Thème

**Corrosion dans les installations pétrolières de
surface causes, effets et remèdes.**

Soutenu le : Juin 2019

Présenté par

M^{me}: ABEKHTI Nadia

M^{elle}: BENDAHIR Aicha

Encadreur :Mr. HADJKOUIDER Mohammed

MCB Univ d'.Adrar

Membres de jury

President: Mr. MOLAY ALI Ali

MAA Univ d'Adrar

Examineur : Dr. DEBAGHI Sliman

MCB.Univ d'.Adrar

Année Universitaire : 2018 / 2019



Dédicaces

Je dédié ce modeste travail :

A mes très chers parents

A mes chers frères

A mes adorables sœurs

A toute ma famille Bendahir et
Goumani et tous mes amis sans
exception

En fin, je remercie mon binôme
Abekhti Nadia qui a contribué à la
réalisation de ce modeste travail.

BENDAHIR AICHA



DÉDICACES

*JE DÉDIE CE TRAVAIL À MES CHERS PARENTS,
JE LES REMERCIE ÉGALEMENT POUR LEUR PATIENCE ET
INTÉRÊT POUR MA PERSONNE.*

*JE DÉDIE CE TRAVAIL À :
MON CHER MARI.*

*MES TRÈS CHÈRES SŒURS, FRÈRES, TANTES ET ONCLES.
À TOUS CEUX QUI ONT CONTRIBUÉ À MA FORMATION DEPUIS
MON JEUNE ÂGE.*

*À TOUS QUI SONT PRÈS DE MON CŒUR JE DÉDIE CE
TRAVAIL.*

*EN FIN, JE REMERCIE MON BINÔME BENDAHIR AICHA QUI
A CONTRIBUÉ À LA RÉALISATION DE CE MODESTE
TRAVAIL.*

NADIA ABEKHTI

Remerciements

La réalisation de ce mémoire a été possible aux concours de plusieurs personnes à qui nous voudrions témoigner toute nos reconnaissance mais d'abord à ALLAH le tout puissant.

Nous voudrions tout d'abord adresser toute ma gratitude à l'encadreur de ce mémoire Mr Hadj Kouider Mohamed ses patience, ses disponibilité, et surtout, qui ont contribue à alimenter nos réflexion.

Nous désirions aussi remercier les enseignants de Génie chimie.

Nous voudrions exprimer notre reconnaissance envers les amis les collègues qui nous ont aparté leur support moral et intellectuel tout au long notre démarche.

Table de matières

Dédicaces

Dédicaces

Remerciements

Résumé

Liste des figures

INTRODUCTION GENERALE	1
CHAPITRE I : GENERALITE SURLA CORROSION	2
I.1. Définition	3
I.2. Quelques formes de corrosion	3
I.2.1. Corrosion généralisée	3
I.2.2 Corrosion localisée	3
I.3. Processus de la corrosion	8
I.3.1/ Réaction de corrosion	9
I.3.2/ Les facteurs de la corrosion	9
I.3.2.1 La corrosion par les eaux	9
I.3.2.2 La corrosion atmosphérique	9
I.3.2.3 La corrosion par les sols	9
I.3.3/ Les différents types de la corrosion	10
I.3.3-1La corrosion électrochimique	10
I-3-3-2Corrosion chimique	11
I.3.3.3Corrosion biochimique (bactérienne)	12
I.3.4 Les facteurs de la corrosion	12
I.3.4.1 Effet de la température	13
I.3.4.2 Effet de l'acidité	14
I.3.4.3 Régime hydrodynamique	14

I.3.4.4 La salinité	14
I.4 Les effets de la corrosion	14
I.5 La protection des métaux contre la corrosion	15
CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES	21
II.1 Introduction	22
II.2 Inspection des installations objet de l'étude	22
II.2.1 Le contrôle visuel	22
II.2.2 Les examens (Les analyses) au laboratoire	23
II.2.3 La méthode non destructive	26
Chapitre III : Résultats et discussions	28
III. La zone corrodée (dessaleur)	29
III.1 Définition de dessalage	29
III.2 Objectif et principe	29
III.3 Le type de corrosion (zone corrodées)	30
III.4 Mécanisme de la Corrosion électrochimique	31
III.5 Le type de matériaux (nature chimique) constituant l'installation pétrolière	31
III.6 Influence du paramètre physico-chimique sur l'acier	32
III.7 les causes possibles de corrosion	34
CONCLUSION GENERALE	37

Liste des figures

Figure 1: Corrosion générale (rouille) d'une pièce en acier	3
Figure 2 : Représentation schématique d'une pile de corrosion	4
Figure 3 : Corrosion galvanique de l'aluminium par couplage avec le bronze	5
Figure 4 : Corrosion par piqûres d'un acier inoxydable	5
Figure 5: Amorçage (a) et propagation (b) d'une piqûre.....	6
Figure 6: coupe longitudinale montrant une attaque par corrosions sélective	6
Figure 7: Corrosion inter-granulaire d'un inox par HCl.....	7
Figure 8: Corrosion-érosion dans une zone turbulente	7
Figure 9: Représentation schématique du phénomène de corrosion-érosion.....	8
Figure 10: Fissures de CSC	8
Figure 11: Corrosion chimique: Cuivre et acier noir dans une installation	12
Figure 12: Vidange incomplète (a), et incomplète (b) du récipient.....	16
Figure 13: Diminution du risque de corrosion sous contrainte d'un boulon, contrainte locale élevée (a) et contrainte locale peu élevée (b)	16
Figure 14: Diminution du risque de corrosion-érosion d'un coude. Risque plus élevé pour (a) que pour (b)	17
Figure 15: Corrosion en présence de revêtements métalliques plus nobles (a), et moins nobles (b) que le substrat.....	18
Figure 16: Schéma de protection cathodique d'un réservoir par courant imposé.....	20
Figure 17: Schéma de protection cathodique d'une canalisation enterrée par anodes sacrificielles.....	20
Figure 18: les reactif (soufre, plombite de sodium, l'échantillon)	23
Figure 19:Le résultat d'analyse	24
Figure 20: La source de rayons x.....	25
Figure 21: Copper corrosion (Corrosion a la lame de cuivre).....	26
Figure 22: Essais non-destructifs Contrôle par ultrasons.....	27

Figure 23: La zone corrodée (dessaleur).....	29
Figure 24:Corrosion galvanique (Al et Cu).....	30
Figure 25:Concentration de NaCl en % poids	33
Figure 26 : Corrosion par compose de sulfurés (dessaleur)	35

Liste des Tableaux

Table 1: Principaux facteurs de corrosion.....	13
--	----

Introduction générale

Introduction générale

Introduction générale

La corrosion des métaux et des alliages est un phénomène connu qui entraîne des pertes matérielles considérables, directes et indirectes, pour l'industrie. Plus grave encore, la corrosion peut causer plusieurs effets sur les installations pétrolières et sur la production de pétrole (les coûts de remplacement des structures et machines corrodées, l'arrêt d'installation pendant la réparation des structures corrodées) et même des pertes de vie humaine (pollution, contamination,...). En provoquant de graves déformations telles que la diminution générale d'épaisseur, la génération de piqures, isolation les métaux différents.

Aujourd'hui la protection contre la corrosion comprend de traitements telles que la protection cathodique, les traitements de surface ou encore la modification du milieu corrosif par ajout d'inhibiteurs de corrosion. Ces derniers Constituent un moyen original pour lutter contre la corrosion.

L'objectif de notre travail consiste à mener une étude sur la corrosion sur des équipements de production de pétrole et sur les installations pétrolière touchées par ce problème, afin de porter des solutions pratiques.

Pour diminuer l'impact de ce problème sur les équipements de production et les l'utiliser dans les meilleures conditions, et protéger le personnel en post et l'environnement contre la corrosion.

En effet notre étude est composée de trois chapitres et une conclusion générale :

- ✓ Le premier chapitre est consacré à une étude bibliographique sur généralité sur la corrosion,
- ✓ Le second chapitre représente des analyses sur la corrosion des produits final des hydrocarbure, ainsi que les méthodes d'inspection et détection de la corrosion, les causes, les protections et les remèdes de la corrosion.
- ✓ Le troisième chapitre est consacré les effets économique de la corrosion sur les installations et la production de pétrole.
- ✓ La conclusion générale sur l'ensemble de ce travail.

Chapitre I : Généralité surLa corrosion

I.1. Définition

La corrosion métallique est le phénomène suivant lequel les métaux et les alliages ont tendance, sous l'action de réactifs chimiques ou d'agents atmosphériques, à retourner vers leur état originel d'oxyde, de sulfure, de carbonate ou de tout autre sel plus stable dans le milieu ambiant [1]. Il est la dégradation du matériau par réaction chimique ou électrochimique avec l'environnement. Il subit en effet une perte de matière progressive aux points de contact avec le milieu environnant.

I.2. Quelques formes de corrosion**I.2.1. Corrosion généralisée**

La corrosion uniforme est une perte de matière plus ou moins régulière sur toute la surface. Le métal dans ce cas est dans l'état actif. Elle est aisément contrôlable par des mesures de perte de poids ou la diminution d'épaisseur du métal.

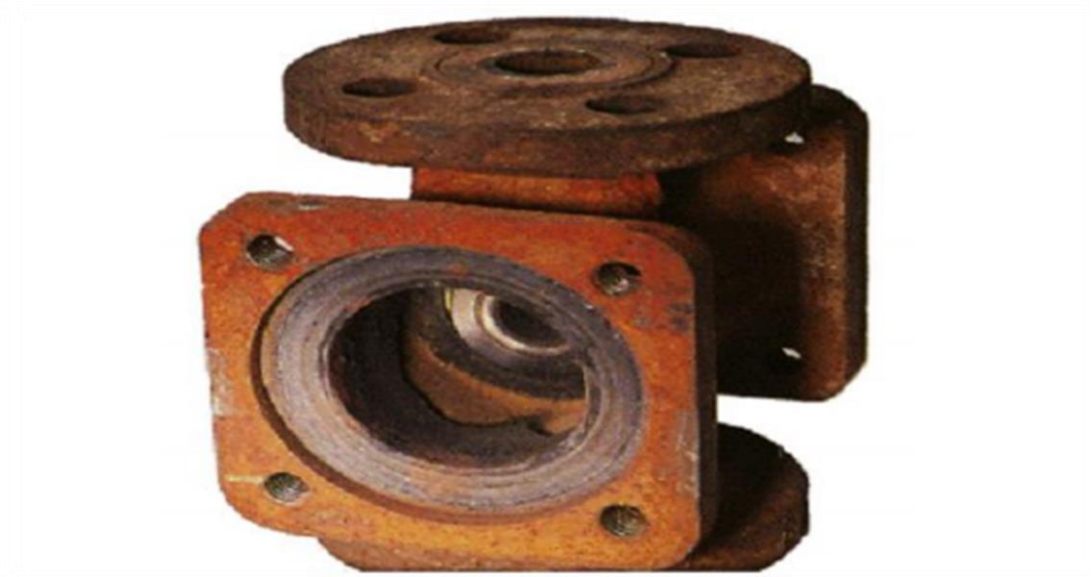


Figure 1: Corrosion générale (rouille) d'une pièce en acier [2]

I.2.2 Corrosion localisée

Ce phénomène survient au contraire lorsque le matériau est mis en présence d'un environnement présentant vis à vis de lui un comportement sélectif.

Cette sélectivité peut avoir des origines multiples tant au niveau du matériau (alliage hétéro phase, présence d'inclusions, protection de surface localement défectueuse, matériau bimétallique...) qu'au niveau de l'environnement (variation locale de composition, de pH ou de température) [2]

Cette forme de corrosion s'effectue dans quelque point de surface d'un matériau, les chercheurs ont subdivisé ce type de corrosion en huit catégories :

I.2.2.1 La corrosion galvanique (corrosion bimétallique)

C'est une des formes les plus courantes de corrosion en milieu aqueux. Est due à la formation d'une pile électrochimique entre deux matériaux dans laquelle une des électrodes (l'anode) se consomme au bénéfice de l'autre (la cathode) qui reste intacte.

Cette sélectivité des réactions est due à une hétérogénéité provenant soit du matériau, soit du milieu ou des conditions physicochimiques à l'interface [2,3].

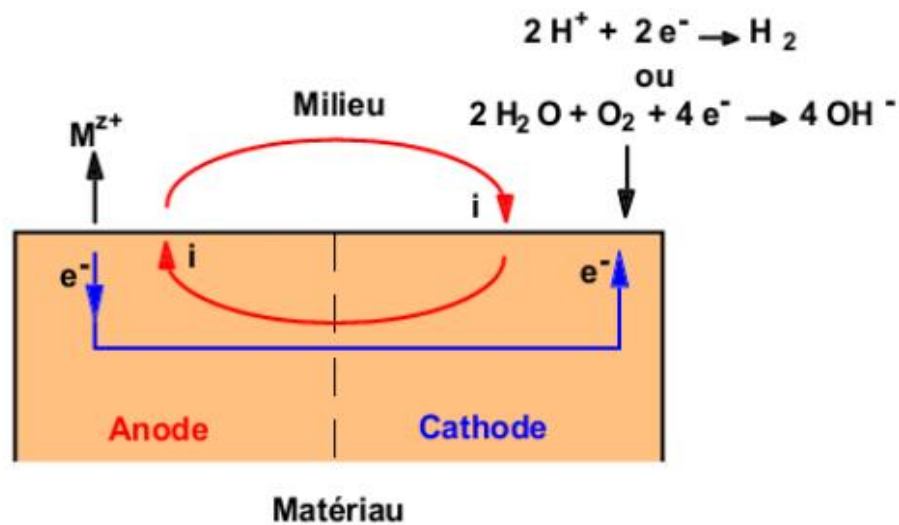


Figure 2 :Représentation schématique d'une pile de corrosion [2]

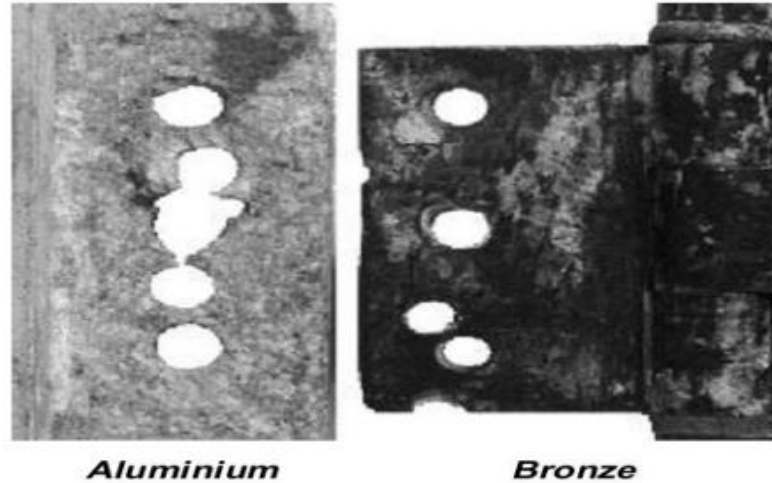


Figure 3 :Corrosion galvanique de l'aluminium par couplage avec le bronze [2]

I.2.2.2 Corrosion par piqûre

Elle se produit quand les métaux protégés par un film d'oxyde mince comme l'aluminium et ses alliages et les aciers inoxydables sont mis en contact avec un milieu aqueux (pour un pH voisin de la neutralité) contenant les halogénures, notamment le chlorure Cl. La quantité de métal corrodé est très faible telle que, elle introduit des cavités de quelques dizaines de micromètres de diamètre à l'intérieur du matériau à partir d'une ouverture de faible surface.



Figure 4 :Corrosion par piqûres d'un acier inoxydable [2]

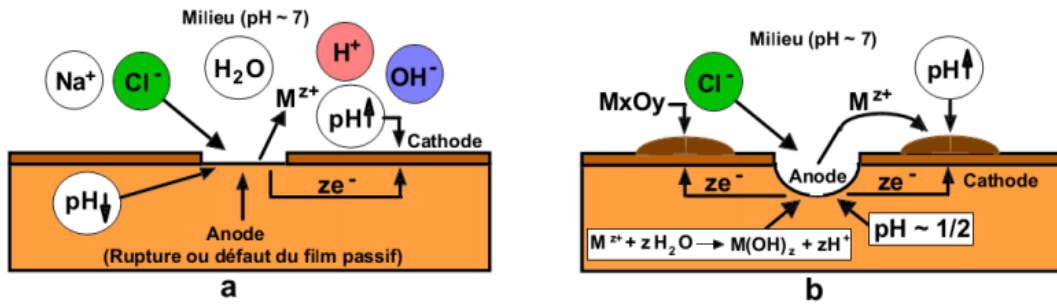


Figure 5: Amorcage (a) et propagation (b) d'une piqûre [2]

I.2.2.3 La corrosion sélective

Cette forme de corrosion est due à l'oxydation d'un composant de l'alliage, conduisant à la formation d'une structure métallique poreuse.

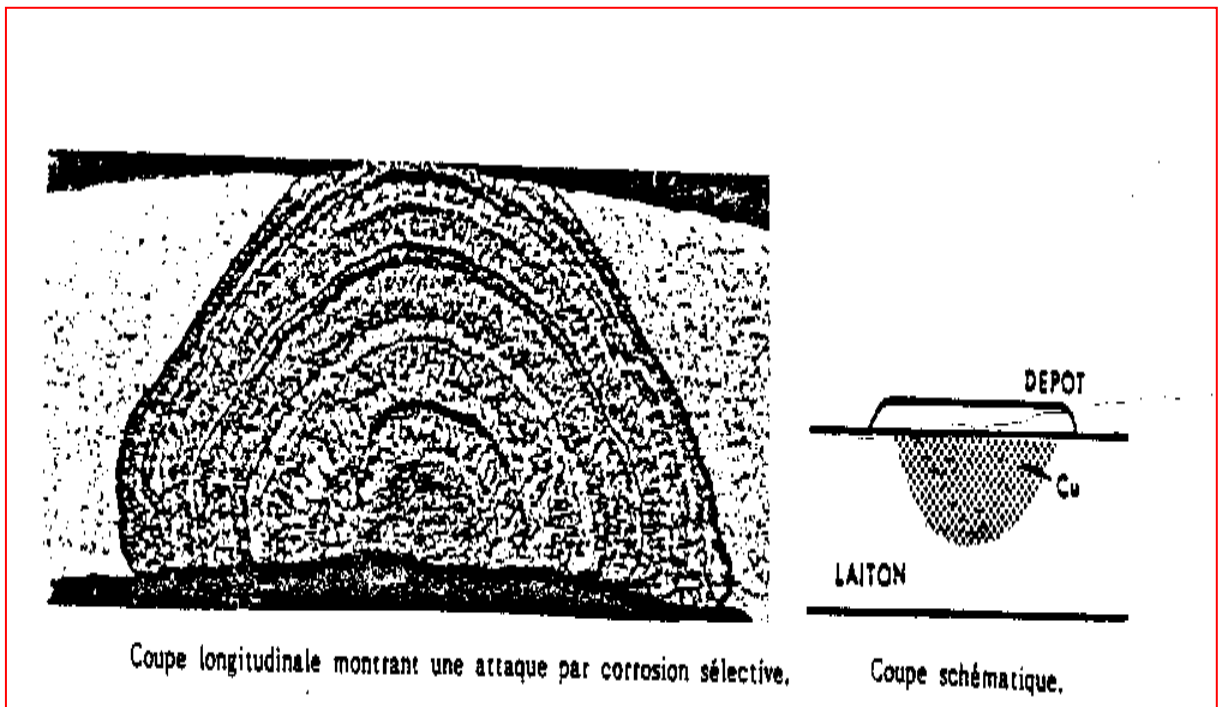


Figure 6: coupe longitudinale montrant une attaque par corrosion sélective [6].

I.2.2.4 La corrosion inter-granulaire

Cette forme de corrosion se manifeste par une attaque localisée aux joints de grains du matériau. L'hétérogénéité au niveau du joint de grain et l'existence d'un milieu corrosif jouant le rôle d'électrolyte représentent deux conditions pour développer cette forme de corrosion [2,3].

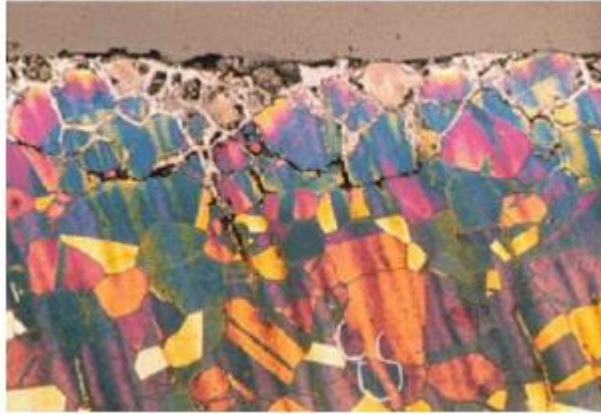


Figure 7: Corrosion inter-granulaire d'un inox par HCl [2]

I-2-2-5 La corrosion érosion

La corrosion-érosion affecte de nombreux matériaux (aluminium, acier...), elle est due à l'action conjointe d'une réaction électrochimique et d'un enlèvement mécanique de la matière.



Figure 8: Corrosion-érosion dans une zone turbulente [2]

Elle est souvent favorisée par l'écoulement rapide d'un fluide [2].

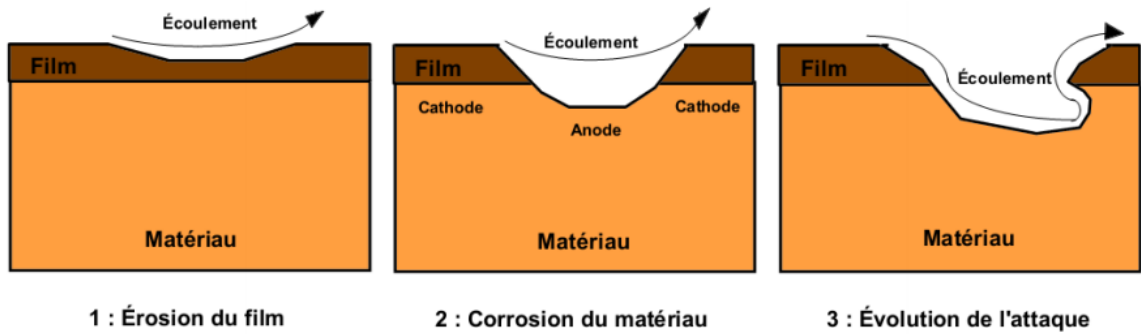


Figure 9: Représentation schématique du phénomène de corrosion-érosion [2]

I.2.2.6 La corrosion sous contrainte

Cette forme est une fissuration du métal qui résulte de l'action commune d'une contrainte mécanique et d'une réaction électrochimique.



Figure 10:Fissures de CSC [2]

I.2.2.7 La corrosion caverneuse

La corrosion caverneuse qui est observée lorsqu'il y a infiltration d'une solution entre deux parties d'un assemblage.

I.2.2.8 La corrosion fatigue

La corrosion fatigue est observée lorsque l'effet est alterné, par conséquent l'attaque est en général transgranulaire.

I.3. Processus de la corrosion

I.3.1/ Réaction de corrosion

La corrosion des métaux est due à une réaction d'oxydoréduction irréversible entre le métal et un agent oxydant contenu dans l'environnement. L'oxydation du métal implique la réduction de l'agent oxydant selon la réaction :

Métal + agent oxydant \rightarrow métal oxydé + agent réducteur

Toute réaction d'oxydoréduction se compose de deux réactions partielles : la réaction partielle d'oxydation ou réaction partielle anodique, et la réaction partielle de réduction ou réaction partielle cathodique:

- $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$ anodique
 - $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$ cathodique
-
- $\text{Fe} + \text{H}_2^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2$ réaction globale

I.3.2/ Les facteurs de la corrosion**I.3.2.1 La corrosion par les eaux**

La détermination de la nature de l'eau en contact avec les métaux peut être très utiles car :

Les eaux agressives, son peu minéralisées ; elles sont donc plus corrosives que les eaux incrustantes, elles ne favorisent pas la formation d'un dépôt protecteur.

I.3.2.2 La corrosion atmosphérique

L'atmosphère devient corrosive dès que le taux d'humidité de l'air est supérieur à 30%.

La corrosion dépend également beaucoup de l'agressivité locale atmosphère rurale, industrielle ou marine.

I.3.2.3 La corrosion par les sols

Les sols sont loin d'être des milieux homogènes, ils présentent en effet d'un site à l'autre des caractéristiques très variées [9].

I.3.3/ Les différents types de la corrosion

La corrosion peut se développer suivant différents processus qui caractérisent chaque type de corrosion[3].

I.3.3-1 La corrosion électrochimique

C'est une dégradation des matériaux et de ses propriétés par des réactions chimiques ou électrochimiques avec l'environnement. Elle est causée principalement par des réactions électrochimiques dont la plus élémentaire, pour le Fer est la suivante :



Dans le cas d'un métal en contact avec le milieu aqueux, il se produit une émission d'ions métalliques dans la solution et une modification de l'interface métal /solution, avec formation de produits de corrosion et un dégagement gazeux. Le phénomène de corrosion électrochimique est accéléré par l'hétérogénéité du matériau, le pH, la composition de la solution et par la température.

a) La corrosion en milieu aqueux:

Le mécanisme de la corrosion par l'eau se résume à une action d'oxydoréduction représentée par les équations suivantes :

Aires anodique :

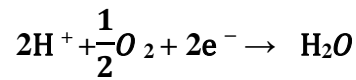


C'est une réaction rapide mais généralement la vitesse de corrosion est contrôlée par la réaction cathodique qui est plus lente.

Aires cathodique.

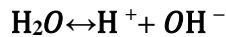


Cette réaction qui est lente en milieu aqueux neutre ou basique devient rapide en milieu acide, et peut être accéléré par l'oxygène dissous suivant une réaction de dépolarisation qui est la suivante :

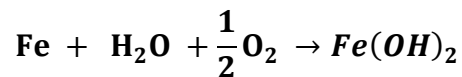


Dans cette réaction l'oxygène dissout réagit avec l'hydrogène absorbé à la surface du Fer, si on tient compte de la réaction de dissociation de l'eau, on obtient la réaction globale en milieu aqueux:

- Réaction de dissociation de l'eau :

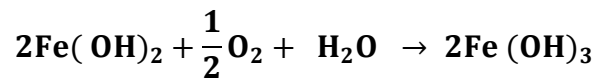


- Réaction globale:

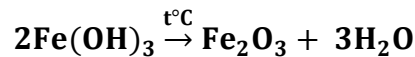


↓ Hydroxyde ferreux

L'hydroxyde ferreux forme une barrière de diffusion à l'interface métal - solution. Le $\text{Fe}(\text{OH})_2$ est de couleur blanche. Le film d'oxyde ou d'hydroxyde va s'oxyder à son tour en contact de l'oxygène dissous pour donner l'oxyde ferrique hydraté ou l'hydroxyde ferrique.



↓ Hydroxyde ferrique



Fe_2O_3 est de couleur orange brun (rouille), dont la forme minérale est l'hématite. C'est un oxyde paramagnétique stable du fer, dont une forme hydratée constitue la rouille.

Ainsi les films de rouille sont constitués de trois (03) couches d'oxyde de Fer par nombre d'oxydation croissant.[5]

I-3-3-2 Corrosion chimique

Il s'agit d'une réaction purement chimique entre la surface d'un matériau et un gaz ou un liquide non électrolyte. Par exemple, l'oxydation de l'acier ordinaire à haute température par l'oxygène de l'air est une corrosion chimique.



Figure 11:Corrosion chimique: Cuivre et acier noir dans une installation

I.3.3 Corrosion biochimique (bactérienne)

La corrosion bactérienne est due à la présence de colonies importantes de bactéries dites anaérobiques qui se développent dans les eaux contenant des sulfates. La lutte contre cette forme de corrosion est à l'heure actuelle essentiellement d'ordre biologique, elle est réalisée par injection de produits bactéricides dans les milieux corrosifs [5].

I.3.4 Les facteurs de la corrosion

Les phénomènes de la corrosion dépendent d'un grand nombre de facteurs et ils peuvent être classés en quatre groupes principaux.

Table 1: Principaux facteurs de corrosion.

Facteurs du milieu Corrosif	Facteurs Métallurgiques	Facteurs définissant Les conditions d'emploi	Facteurs dépendant du temps
<ul style="list-style-type: none"> • Concentration du réactif • Teneur en oxygène • pH du milieu • Température • Pression 	<ul style="list-style-type: none"> • Composition de l'alliage • Procédés d'élaboration • Impuretés • Traitement thermique • Traitement mécanique 	<ul style="list-style-type: none"> • Etat de surface • Forme des pièces • Emploi d'inhibiteur • Procédés d'assemblage 	<ul style="list-style-type: none"> • Vieillessement • Tensions mécaniques • Modification des revêtements Protecteurs.

La vitesse de corrosion d'un métal dans un milieu corrosif dépend à la fois des caractéristiques de ces deux paramètres.

La température et le pH ont une influence directe sur la vitesse de corrosion, et une influence indirecte à travers la phase aqueuse (eau de condensation, eau de production). Les conditions de flux, le film formé à la surface du métal et la pression ont une influence directe à travers la pression partielle du CO₂ [8].

I.3.4.1 Effet de la température

Généralement, l'augmentation de la température accélère les phénomènes de corrosion, car elle diminue les domaines de stabilité des métaux et accélère les cinétiques de réactions et de transport. L'importance de son influence diffère cependant en fonction du milieu corrosif dans lequel se trouve le matériau [9].

I.3.4.2 Effet de l'acidité

La susceptibilité du matériau à la corrosion est fonction du pH de l'électrolyte. Une forte concentration en protons dans la solution augmente l'agressivité du milieu, ce qui modifie les équilibres des réactions chimiques et électrochimiques. La corrosion augmente avec la diminution du pH du milieu [9].

I.3.4.3 Régime hydrodynamique

Le transport des réactifs vers l'interface et des produits de réaction vers l'électrolyte est de nature à modifier la cinétique des réactions électrochimiques en changeant la concentration des espèces et donc le potentiel d'équilibre. Les conditions hydrodynamiques fixent les vitesses de réactions en contrôlant le transport de matière par l'établissement d'une couche limite de diffusion des espèces, appelée couche de Nernst, ce qui explique l'importance de l'agitation de l'électrolyte lors des essais de corrosion en laboratoire [9].

I.3.4.4 La salinité

Les chlorures sont des ions agressifs, souvent à l'origine de corrosions localisées, leur présence en solution s'accompagne d'effets complémentaires, d'une part, leur concentration locale induit une acidification du milieu et d'autre part, la salinité a une influence sur la conductivité du milieu aqueux [7].

I.4 Les effets de la corrosion

La corrosion est la cause principale des différents phénomènes dangereux qui représentent par la reconstruction des installations :

Les effets directs ou indirects de la corrosion sont résumés ci-après :

➤ Les incendies, les explosions qui induisent des dommages aux installations et aux êtres humains.

➤ La pollution des nappes d'eaux à cause des percements des conduites du transport de produit chimique dangereux.

I.5 La protection des métaux contre la corrosion

La prévention de la corrosion doit commencer déjà dans la phase de planification. En d'autres mots, on doit prendre en considération la corrosion depuis le début d'un projet et jusqu'à sa réalisation. Il s'agit de garantir une certaine durée de vie à un objet. En plus, la solution adoptée doit être compatible avec les prescriptions concernant la protection de l'environnement naturel et doit permettre le recyclage ou l'élimination des différents composants à la fin de leur utilisation.

La lutte contre la corrosion englobe les méthodes suivantes :

- Prévention par une forme adaptée des pièces,
- Prévention par un choix judicieux des matériaux,
- Protection par revêtements,
- Protection par inhibiteurs,
- Protection électrochimique.[10]

1. Prévention par une forme adaptée des pièces

En donnant une forme adaptée aux objets, on peut diminuer les risques de corrosion car la forme d'un objet peut influencer sa durée de vie de façon déterminante. Les exemples suivants illustrent ces propos.

a- Zones humides :

En industrie chimique, il faut assurer une vidange complète des récipients pendant la phase de non exploitation. La diminution du risque de corrosion à l'intérieur d'un réacteur chimique, pendant les temps morts, est schématisée par une vidange incomplète (a), favorisant la corrosion et une vidange complète (b), diminuant le risque de corrosion.

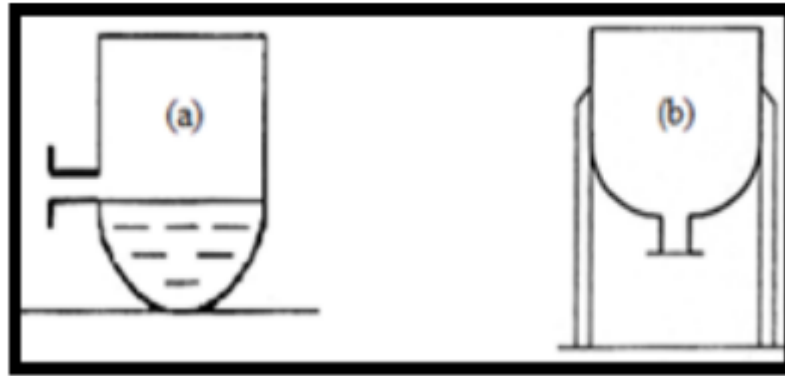


Figure 12: Vidange incomplète (a), et incomplète (b) du récipient

b- Contraintes :

La distribution des contraintes dans une pièce influence sa sensibilité à la corrosion sous contrainte. Une forme arrondie au voisinage de la tête d'un boulon évite la concentration des contraintes (figure 12). L'usinage introduit souvent des contraintes résiduelles dans les pièces, un traitement thermique adéquat permet alors de les réduire, indépendamment de la forme.

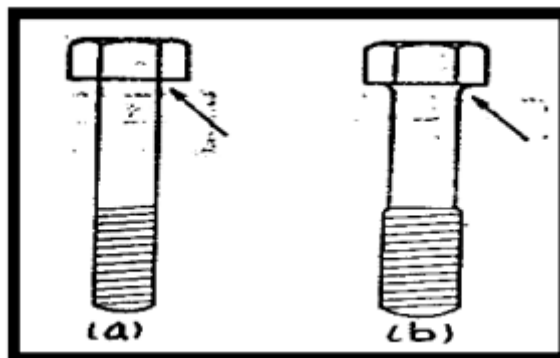


Figure 13: Diminution du risque de corrosion sous contrainte d'un boulon, contrainte locale élevée (a) et contrainte locale peu élevée (b)

c-Écoulement des fluides :

Une conception judicieuse de l'écoulement des fluides réduit le risque de corrosion par érosion et de corrosion par cavitation. Il faut éviter les changements brusques de direction. Le rayon du coude d'une conduite doit être supérieur à 3 fois son diamètre (figure 14).

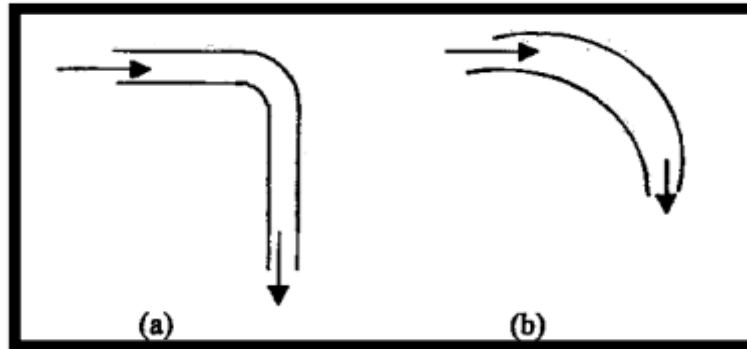


Figure 14: Diminution du risque de corrosion-érosion d'un coude. Risque plus élevé pour (a) que pour (b) [10]

2-Prévention par le choix du matériau

Le choix du matériau doit principalement tenir en compte de l'influence défavorable et des conditions de fonctionnement. Il n'existe pas de métaux ou alliages qui ont une résistance absolue à la corrosion, mais on connaît uniquement des matériaux résistants à la corrosion dans certains milieux agressifs. Le comportement à la corrosion n'est qu'un critère parmi d'autres dans le choix des matériaux, bien qu'il s'avère souvent déterminant. La résistance à la corrosion est une propriété du système métal-milieu et non du métal seul.

3-Protection par revêtements

Les revêtements constituent une barrière physique entre le milieu agressif et le métal à protéger. Leur efficacité dépend de leur propre comportement vis-à-vis du milieu agressif ainsi que de l'intégrité du revêtement.[11] On distingue :

A/ Protection par revêtements métalliques

Les revêtements métalliques sont couramment employés pour protéger l'acier contre la corrosion atmosphérique. Selon leur comportement à la corrosion par rapport à un substrat on distingue deux types de revêtements métalliques :

- Ceux plus nobles que le substrat cathodique,
- Ceux moins nobles que le substrat anodique.

Le chrome, le nickel ou le cuivre forment des revêtements plus nobles qu'un substrat en acier, contrairement au zinc, au cadmium ou l'aluminium. Dans les deux cas, la couche forme une barrière entre le métal de base et le milieu corrosif. Par contre, la différence se remarque à partir des pores par exemple. Un revêtement plus noble corrode

localement le substrat qui joue le rôle d'anode (figure 15-a). Les revêtements plus nobles que le substrat donc ne contiennent aucun défaut.

En revanche, lorsque le dépôt est moins noble que le substrat (figure 15-b), le phénomène s'inverse. Le dépôt joue le rôle de l'anode et se détériore, alors que le substrat cathode, reste protégé. En plus, il faut noter que la durée de vie du revêtement est proportionnelle à son épaisseur.

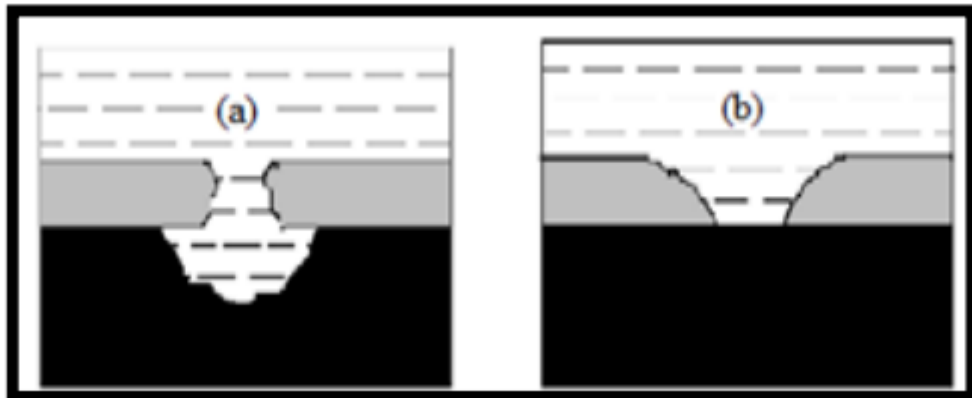


Figure 15: Corrosion en présence de revêtements métalliques plus nobles (a), et moins nobles (b) que le substrat

B/ Protection par revêtements organiques

Ils forment une barrière plus ou moins imperméable entre le substrat métallique et le milieu, et on les classe en trois familles :

- ❖ Revêtements en bitumes,
- ❖ Revêtements polymériques,
- ❖ Peintures et vernis. [10]

4- Protection par inhibiteurs

Il s'agit de substances qui, ajoutées en très petite quantité dans le milieu corrosif diminuent son agressivité vis-à-vis du métal. Il est possible de distinguer :

✓ **inhibiteurs d'adsorption**

Il s'agit d'inhibiteurs filmant qui s'adsorbent à la surface pour donner un film protecteur.

Ces sont des substances organiques du type monoamines ou polyamines,

✓ **poisons contrôlant le dégagement cathodique**

Certaines substances tels les ions arsenic, bismuth et antimoine retardent le dégagement d'hydrogène et peuvent dans certains cas être utiles pour inhiber la corrosion

✓ **suppresseurs d'oxygène**

Ils enlèvent l'oxygène dissous contenu dans les solutions (sulfite de sodium, hydrazine),

✓ **Inhibiteurs oxydants**

Il s'agit des chromates, des nitrites, des sels ferriques, etc. Ces substances élèvent le potentiel de corrosion dans la zone de passivation. Les phosphates nécessitent de l'oxygène dissous pour avoir une action efficace[11].

5-Protection électrochimique (cathodique)

La protection cathodique consiste à imposer au métal un potentiel suffisamment bas pour que la vitesse de corrosion devienne négligeable. En pratique, cette méthode sert surtout à protéger les structures lourdes en acier, telles que les conduites enterrées [12].

Pratiquement deux possibilités sont utilisées :

- protection cathodique par courant imposé, utilisant un générateur extérieur au système métal/solution qui débitera un courant continu, de sens tel que dans la solution il "sortira" d'une pièce anodique appelée déversoir pour pénétrer dans le métal à protéger et le rendre cathodique;

- protection cathodique par anode sacrificielle ou anode galvanique, dont le métal est relié électriquement avec un autre métal moins noble que lui, c'est -à-dire dont le potentiel dans la solution est plus négatif. Ce métal moins noble va se dissoudre par oxydation en émettant dans le sol un courant qui viendra protéger la structure.[13]

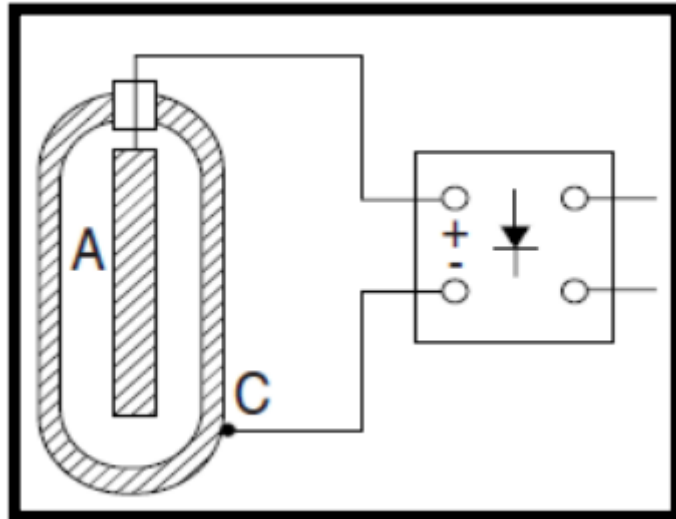


Figure 16:Schéma de protection cathodique d'un réservoir par courant imposé

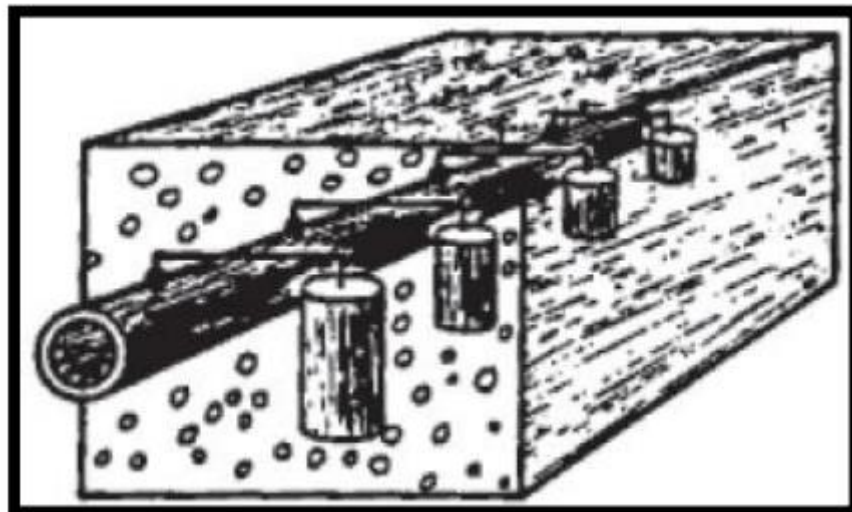


Figure 17:Schéma de protection cathodique d'une canalisation enterrée par anodes sacrificielles [11]

CHAPITRE II : Matériel et Méthodes

La corrosion dans les installations pétrolières**II.1 Introduction**

Les causes de la corrosion sont multiples et a plusieurs effets néfastes sur les installations touchées par la corrosion. En effet, il ya pas une méthode seul fournissant toutes les détails sur la ce phénomène. Cependant une combinaison de plusieurs méthodes permet de mieux comprendre ce problème et d'identifier les diagnostics et solutions appropriées.

La surveillance périodique doit être très impérative, afin d'éviter les défaillances, et pour une longue durée vie des équipements installations.

II.2 Inspection des installations objet de l'étude**Les techniques d'inspection**

Le service chargé de contrôler la corrosion à la Sonatrach suivre un programme bien défini pour la détection et le contrôle de la corrosion, et ce programme comprend les méthodes du contrôle suivantes :

- Le contrôle et inspection visuel
- La méthode non destructive
- Les examens au laboratoire

En plus des méthodes ci-dessus il est nécessaire de :

II.2.1 Le contrôle visuel

C'est un contrôle qui s'applique à l'état extérieur de l'équipement pour rechercher à l'œil nue toute trace de corrosion à la surface du métal. C'est une inspection préliminaire qui ne permet pas de déceler le détail et les défauts intérieurs.

Ce contrôle permet de détecter :

- La déformation excessive (perte définitive de la géométrie originale de l'équipement)
- La perte d'épaisseur de l'équipement.

Ce contrôle visuel peut nous orientés dans la détermination des causes et la nature des dégradations (corrosion galvanique suite à l'assemblage de deux matériaux dénatures différentes, corrosion sélective ou corrosion générale).

II.2.2 Les examens (Les analyses) au laboratoire

C'est le suivi périodique des caractéristiques physico-chimiques de la corrosion tel que : le pH et le pourcentage en Fe de l'échantillon d'eau prélevé, doctor test, détermination de la teneur en soufre, ce contrôle permet de suivre l'évolution de la corrosion dans le temps et dans l'espace.

a-Doctor test

Mode opératoire (NORME ASTM D484)

- ✓ Prendre 10ml d'échantillon dans un cylindre de 50ml avec col rodé.
- ✓ Ajoute 5ml de plombite de sodium(HPbO_2).
- ✓ Agiter vigoureusement pendant 15secondes.
- ✓ Ajouter une pincée de fleur de soufre.
- ✓ Agiter pendant 15secondes et laisser reposer pendant 2 min.



Figure 18:les reactif (soufre, plombite de sodium, l'échantillon)

Interprétation des résultats

- ✓ Si la solution présente une coloration noire ou brune foncée : si la couleur jaune de la surface du soufre est notablement marquée, considérer l'essai comme **positif**.
- ✓ Si la solution n'a pas nettement changé de couleur et la si surface du soufre et jaune clair ou seulement colorée en gris avec de légers points noirs considérer l'essai comme **négatif**.



Figure 19:Le résultat d'analyse

b-Détermination de la teneur en soufre (ASTM D 4294 PAR NCEFLUORESCENCE.RX. INSTRUMENT SLFAFA2100 HORIBA).

Principe

L'échantillon est placé dans le faisceau émis par une source de rayons x la radiation résultante est mesurée et le comptage est comparé à celui d'un étalon préparé pour obtenir la quantité de soufre en % de valeur allant de 0.05 à 0.5% massique.

Mode Opérateur

- Préparer la quantité d'échantillon
- Placer la quantité d'échantillon jusqu'au repère désigné.
- Placer l'échantillon dans le compartiment d'échantillon.
- Cliquez sur mesure.
- Une fois l'analyse terminée, résultat imprimé, notez la valeur moyenne du % massique de soufre.

Caractéristiques configurées

- Temps d'analyse : 5min
- Nombre de fois d'analyse : 3
- Courbe de calibration spécifique au gasoil N⁰2.



Figure 20:La source de rayons x

c-Corrosion a la lame de cuivre :

Mode opératoire

Préparation de la lame ;

La lame de l'essai doit être soigneusement préparée en respectant les étapes suivantes :

1. Nettoyer les faces et les cotés de la lame a l'aide d'un papier abrasif dont la taille des grains nous permet de réaliser parfaitement cette opération
2. Répéter le nettoyage par un papier abrasif dont la taille des grains est de 65um, cette étape nous permet d'éliminer les traces laissées par le premier nettoyage
3. Plonger la lame dans un solvant organique le n-heptane et la laisser jusqu'à l'étape de polissage
4. Retirer la lame du solvant ,puis a l'aide de coton imprégné du même solvant et enrobé dans les grains blanc de carbure de Silicium effectuer le polissage de tout les cotés et faces de la lame .Répéter cette étape plusieurs fois.
5. Essuyer, en appuyant bien les faces et cotés de la lame avec du coton propre et sec
6. Répéter l'étape précédente avec du coton propre autant de fois jusqu'à ce que ce dernier ne noirci plus

La lame est maintenant prête pour l'essai

- Introduire 30ml d'échantillon dans le tube à essai.

- Emerge la lame de cuivre (bien polie et sèche) dans l'échantillon.
- Boucher le tube contenant la lame et l'échantillon
- Placer le tube à essai dans le bain thermostatique à 50°C pendant trois heures
- Retirer la lame et comparer son aspect par rapport aux références(ATLAS)



Figure 21:Copper corrosion (Corrosion a la lame de cuivre)

II.2.3La méthode non destructive

C'est une inspection des installations de surfaces de production du gaz brut, sans endommagement de leurs structures métalliques. Elle permet la détection des défauts dans un métal par l'utilisation de l'appareil ultrason.

l'appareil ultrason se base sur la transmission et la réflexion d'ondes ultrasons à l'intérieur de l'installation à contrôler par un capteur dont les fréquences sont supérieures aux fréquences perceptibles par l'oreille humaine(des fréquences comprises entre 100KHz et 25 MHz).

Le palpeur de l'ultrason est placé sur 4 points en amont et aval le cordon soudure, et il émit des ondes ultrasons, qui se propagent à l'intérieur du matériau avec des vitesses variées en fonction du milieu lui-même et du type d'ondes utilisées, à la fin on va avoir une valeur directe de l'épaisseur, ensuite on la comparer avec un seuil appelé l'épaisseur de calcul minimale.

Si l'épaisseur mesurée par l'ultrason est plus grand que l'épaisseur de calcul minimal cela veut dire que l'équipement est en bon état et peut être remis en service, au contraire si l'épaisseur mesurée est inférieure ou égale à l'épaisseur minimale calculée, cela veut dire que l'équipement n'est pas en bon état.



Figure 22:Essais non-destructifs Contrôle par ultrasons

Chapitre III : Résultats et discussions

Corrosion dans les installations pétrolière**III. La zone corrodée (dessaleur)**

Figure 23:La zone corrodée (dessaleur)

III.1 Définition de dessalage

Le dessalage est une opération essentielle dans l'industrie de raffinage, car elle conditionne la bonne (ou moins bonne) marche des traitements aval. En effet, un mauvais dessalage a des conséquences directes sur le fonctionnement de la colonne de distillation atmosphérique [14].

III.2 Objectif et principe

Le pétrole brut et les résidus lourds peuvent contenir différentes quantités de composés organiques comme des sels solubles dans l'eau, du sable et d'autres extraits secs, l'ensemble est caractérisé comme des dépôts de fond. Le sel dans le brut se présente principalement sous forme de cristaux de sels dissous en suspension ou dissous dans l'émulsion d'eau avec le brut. Ces impuretés, en particulier les sels, peuvent entraîner un encrassement et la corrosion des échangeurs de chaleur (préchauffages de brut) et en particulier du système de distillat de tête de l'unité de distillation de brut [15].

Donc l'objectif sera :

Eliminer :

- l'eau « Déshydratation »
- Les sels « Dessalage »

III.3 Le type de corrosion (zone corrodées)

A-Corrosion électrochimique

Une corrosion électrochimique débute à partir du moment où l'état d'équilibre est rompu, en particulier si les électrons provenant de l'ionisation du métal sont captés.

Trois cas sont envisageables

Les électrons sont captés en présence d'oxygène :

Corrosion par l'oxygène.

Les électrons sont captés par les cations H^+

Corrosion acide

Les électrons sont captés par un métal plus "noble"

Corrosion galvanique

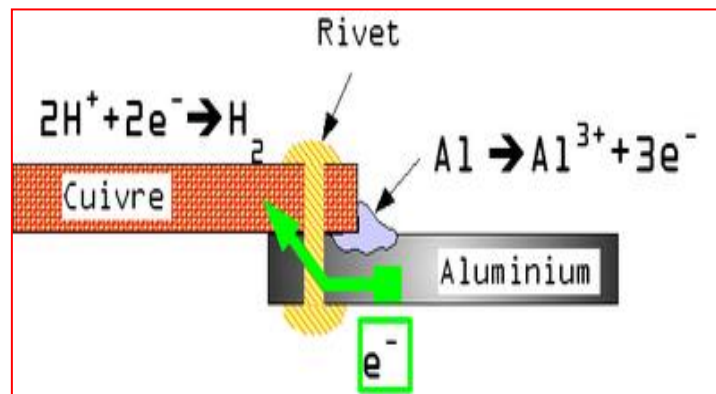


Figure 24:Corrosion galvanique (Al et Cu)

Prévention

- Installation d'une électrode qui sera anodique par rapport aux deux autres métaux
- Éviter l'écart dans les surfaces anodiques et cathodiques,
- Isoler les métaux dissemblables

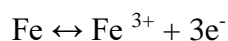
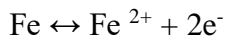
Remèdes

- ✓ Utiliser des aciers appropriés et ceci en fonction des températures [6].

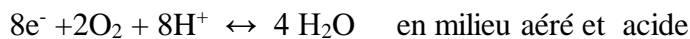
III.4 Mécanisme de la Corrosion électrochimique

- dissolution du métal à l'anode, oxydation
- transfert des électrons libérés vers la cathode
- réaction de cathode [6]

Réactions anodiques: Oxydation



Réactions cathodiques: réduction



III.5 Le type de matériaux (nature chimique) constituant l'installation pétrolière

Les alliages (fer, fonte, aciers)

Corrosion du fer et des ses alliages

- ✓ Le fer est toujours allié au carbone,
- ✓ Le pourcentage de carbone utilisé permet de distinguer :
 - les aciers (jusqu'à 1% de carbone)
 - les fontes (entre 1 % et 5 % de carbone)
- ✓ Les nuances d'acier, fontes sont très nombreuses,
- ✓ fonctions des métaux additifs supplémentaires.

L'acier "noir" et l'acier galvanisé: fabrication des tubes, de tôles : chaudronnerie, la robinetterie,

L'acier galvanisé : obtenu à partir d'acier qui est immergé dans un bain de zinc en fusion à 450°C

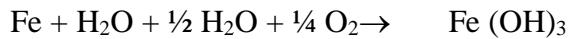
La fonte:

- la fabrication de robinetterie, émetteurs,

- Sa résistance à la corrosion est moyenne,
- Pas gênante du fait de l'épaisseur des pièces,
- Risque moindre pour des $T < 70^{\circ}\text{C}$

III.6 Influence du paramètre physico-chimique sur l'acier

❖ Corrosion en milieux aqueux



- Dépolarisation des microcathodes
- Oxydation des produits formés

1. Influence de la concentration en oxygène

- Circuits,
- se produit dès qu'un circuit verra son eau véhiculée renouvelée,
- apport d'oxygène par les appoints,
- circuits ouverts, de tour de refroidissement,
- On peut avoir aussi introduction d'air dans un réseau fermé dans les parties de circuit en dépression.

2. Influence de la température

- Quand la corrosion est contrôlée par la diffusion de l'oxygène,
- La vitesse de corrosion, pour une concentration donnée en O_2 ,
- Double approximativement
- Pour chaque augmentation de 30°C de la température. [6]

3. Influence du pH

L'influence d'une eau aérée sur la corrosion du fer à température ambiante.

4. Influence des sels dissous (Les sels de métaux alcalins, Les sels acides, Les sels oxydants, Sels contenus dans l'eau naturelle) :

L'influence du chlorure de sodium sur la corrosion du fer dans l'eau saturée d'air et à température ambiante, est montrée sur la figure suivante :

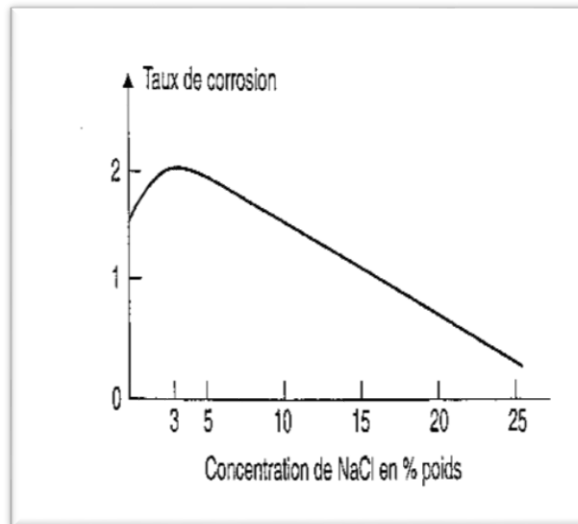


Figure 25: Concentration de NaCl en % poids

REMEDES:

- Choix d'un matériau convenable ou revêtement du matériau par peinture, résines, galvanisation
- Diminution de la température
- Utilisation d'inhibiteurs de corrosion
- Protection cathodique
- Traitement de l'eau :
 - adoucissement,
 - décarbonatation,
 - déminéralisation,
 - apport de CO_2

5. Influence de la composition

La composition du fer joue aussi un rôle vis-à-vis de la corrosion. Le pourcentage en poids d'addition des métaux au fer influence la vitesse de corrosion [6].

6. Influence de l'écoulement

Une agitation importante

- la passivité est localement rompue

- une augmentation de la vitesse de corrosion
- Corrosion localisée

Prévention

- Installation d'une électrode qui sera anodique par rapport aux deux autres métaux
- Éviter l'écart dans les surfaces anodiques et cathodiques,
- Isoler les métaux dissemblables

III.7 les causes possibles de corrosion**A-Corrosion par l'hydrogène**

A noter que seul l'atome d'hydrogène (H) est capable de diffuser à travers les métaux. La molécule H₂ ne diffuse pas. Par conséquent seule la forme atomique de H qui représente un danger potentiel et peut en dommage un métal. [6]

Prévention :

- Utilisation d'aciers calmés (absence porosités)
- Utilisation de revêtements métalliques organiques, ou inorganiques
- Caoutchouc et plastiques.
- Utilisation d'inhibiteurs (ils diminuent la corrosion et le taux de réduction des ions H⁺) ; mais ne peuvent s'utiliser que dans des systèmes fermés et recyclés.

Remèdes:

- ❖ Eviter les dégagements de H₂ durant le procédé des revêtements électrolytiques
- ❖ Lors des opérations de décapage, utiliser un inhibiteur pour protéger le métal de base du fort dégagement d'hydrogène.

B- Corrosion par les composés sulfurés



Figure 26 : Corrosion par composé de sulfurés (dessaleur)

Dans la raffinerie les cas suivants sont rencontrés:

- ✓ Corrosion par H_2S en présence d'hydrogène (désulfuration, reforming et hydrocracking catalytique)
- ✓ Corrosion par H_2S en absence d'hydrogène (distillation, cracking thermique.)

III-8 Les effets économiques de corrosion

La corrosion est un domaine bien plus vaste qui touche toutes sortes de matériaux (Métaux, céramiques, polymères) dans des environnements variables (milieu aqueux, atmosphère, hautes températures).

La corrosion des équipements et des matériaux causent de grands dégâts dans tous les secteurs : transport, communication, industries chimique et pétrolière. [16]

1/sur les installations pétrolières

- coût des pièces à remplacer, des réparations à effectuer
- coût de l'entretien et du contrôle (mise en peinture, protection cathodique)
- coût dû à l'utilisation de matériaux plus nobles
- Protection:
 - ✓ Passive, inhibiteurs, active
 - ✓ Coût de la maintenance industrielle

✓ entretien et contrôle

- Coût des équipements à remplacer

2/sur la production pétrolière

- Contamination du produit par des produits de corrosion
- Arrêt de production
- Des pertes de production (fuites dans les canalisations, émissions de gaz,..).

Conclusion générale

Conclusion générale

Conclusion générale

L'objectif de ce travail de mémoire est d'étudier le phénomène de corrosion dans les installations pétrolières et leur caractérisation chimiques et l'identifier les différents types de corrosion et leur impact économique.

Notre travail consiste à l'étude de corrosion des équipements de production du gaz brut à différents sites pétrolières (Hassillatou et Raffinerie d'Adrar), où la corrosion se manifeste à l'intérieur des installations aériennes par l'attaque chimique de H_2S , et à l'extérieur des ouvrages enterrés sous l'effet de l'agressivité du sol et l'eau (vapeur et liquide), ce qui provoque des percements des installations conduisant à des fuites des effluents et par la suite des perturbations dans la production et raffinage du gaz et du brut au niveau de ces sites pétrolières.

En plus des méthodes applicables pour la lutte contre ce phénomène, que sont les méthodes de revêtement ou utilisation d'un inhibiteur.

La détection du problème de corrosion se fait par l'application des techniques d'inspection spécifiques représentées essentiellement dans les analyses chimiques au laboratoire et le contrôle non destructif par la mesure des épaisseurs au moyen d'un ultrason, et par conséquent ça nous permet de décider la méthode de protection la plus efficace, qui ce soit la protection électrochimique et l'injection des inhibiteur de corrosion pour les installations.

La protection cathodique est un autre moyen de la prévention contre la corrosion utilisé au niveau du champ de Hassillatou et la raffinerie d'Adrar pour les protections collectrices, des puits producteurs du brut, des bacs de stockage et plusieurs autres installations et équipements.

La détection du problème de corrosion au niveau du champ de Hassillatou ainsi que au niveau de la raffinerie d'Adrar se fait par l'utilisation des techniques d'inspection spécifiques représentées surtout par des analyses chimiques au laboratoire et le contrôle non destructif par la mesure des épaisseurs des parois au moyen d'un appareil ultrason, se qui nous permet d'adopter la méthode de protection la plus efficace, qui ce soit la protection cathodique des conduites enterrées, soit l'injection des inhibiteur de corrosion pour les installations aériennes.

Conclusion générale

Le choix de la méthode de protection n'étant pas facile du fait qu'aucune méthode n'est universellement applicable, le choix se fait d'une part selon le type d'installation et le milieu environnant, d'autre part, selon les considérations économiques. Pour cela les installations enterrées sont protégées par une protection de revêtement et par un inhibiteur.

**Références
Bibliographiques**

Références bibliographiques

- [1] :D. Landolt, Corrosion et Chimie de Surface des Métaux, 1, Edition Alden Press, Oxford (1993).
- [2] :**Matériaux Métalliques** "Phénomènes de Corrosion, 4^{ième} partie " Les différentes formes de corrosion aqueuse".
- [3] : **C. DEFONTAINE**.,2011 Mécanismes de corrosion, systèmes de protection et vieillissement accéléré", Journée thématique du 24 mars 2011.
- [4] : **Soraya KHIRECHE**, mémoire de magister "Elaboration et étude de la corrosion des alliages Al-Zn et Al-Sn dans une solution à 3% en poids NaCl". Université de Tizi-Ouzou.
- [5] : **K. ROUBAH**., 2003mémoire de magistère" Contribution à l'étude du comportement électrochimique du couple galvanique acier au carbone/anodes de zinc dans l'eau de mer naturelle".
- [6] : **Dr Mme D. Si-Salah**., 2013Corrosion & Protection" Première Partie GNL (2013).
- [7] :**VERVISCH-FORTUNÉ**., 2009 Isabelle.Sensibilité de la technique, d'émission acoustique à la corrosion des armatures dans le béton. THÈSE de DOCTORAT, Université De Toulouse III– Paul Sabatier. (25 septembre 2009).
- [8] : **S. YOTNSI & M. A. GANA**. Etude de corrosion bactérienne(rapport).Evaluation de la contamination bactérienne du champ pétrolier d'Edjeleh, par les bactérie sulfatoréductrices, Mars- 1999. (Entreprise nationale Sonatrach, centre de recherche et développement), laboratoire Traitement Des Hydrocarbures Département corrosion.
- [9] : **MALOU, Natacha P.**, 2002-2003. Etude de la corrosion et maintenance des installations pétrolières de Shell Sénégal;Cas du dépôt de Jetée Nord. UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR.
- [10] : **Dieter L.**,1993. Corrosion et chimie de surface des métaux, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, 1993.
- [11] : **Corrosion des métaux**, 2005 ENSPM formation industrie - IFP training, France,
- [12] : **Maud B**,2012 Apport des techniques électrochimiques pour l'amélioration de l'estimation de l'efficacité de la protection cathodique des canalisations enterrées, Mémoire de Doctorat, Université de la Rochelle (France), 2012.
- [13] : **Marec M.**, 1996 Corrosion et protection cathodique, Paris.
- [14] : **J.P.WAUQUIER**. 1998Procédés de séparation. Edition Technip.
- [15] : Raffinerie de pétrole et de gaz. Février 2003.

Références bibliographiques

[16] : Vu quang kinh. Corrosion et protection des matériaux métalliques coopération avec le vietnam.

ملخص

الهدف من هذه المذكرة هو دراسة ظاهرة التآكل في المنشآت البترولية وخصائصها الكيميائية وتحديد الأنواع المختلفة للتآكل وتأثيرها الاقتصادي. مع معرفة الطرق المطبقة على مكافحة هذه الظاهرة، ما هي طرق طلاء أو استخدام مثبط.

يتم الكشف عن مشكلة التآكل عن طريق تطبيق تقنيات الفحص المحددة الممثلة بشكل رئيسي في التحليل الكيميائي المخبري والاختبار non destructif من خلال قياس السماكة بواسطة الموجات فوق الصوتية ، وبالتالي فهي تتيح لنا تحديد أكثر طرق الحماية فعالية ، وهي الحماية الكهروكيميائية وحقق مثبطات التآكل (des inhibiteur) للمركبات.

الحماية cathodique هي وسيلة أخرى لمنع التآكل تستخدم في حقل حاسي إيلاتو ومصفاة أدرار لحماية المجمعات وأبار الإنتاج الخام وصهاريج التخزين والعديد من المرافق والمعدات الأخرى.

نظرًا لأن اختيار طريقة الحماية ليس سهلاً لأنه لا توجد طريقة قابلة للتطبيق عالميًا، فإن الاختيار يعتمد على نوع التثبيت والبيئة المحيطة، الاعتبارات الاقتصادية لهذا الغرض حيث يتم حماية المنشآت المدفونة بالطلاء والمثبط.

كلمات مفتاحية : التآكل , حاسي إيلاتو , مصفاة أدرار , التحليل الكيميائي المخبري .

Résumé

L'objectif de ce travail de mémoire est d'étudier le phénomène de corrosion dans les Installations pétrolière et leurs caractérisation chimiques et l'identifier les différentes types de corrosion et leur impact économique.

En plus des méthodes applicables pour la lutte contre ce phénomène, que sont les méthodes de revêtement et/ou utilisation d'un inhibiteur.

La détection du problème de corrosion se fait par l'application des techniques d'inspection spécifiques représentées essentiellement dans les analyses chimiques au laboratoire et le contrôle non destructif par la mesure des épaisseurs au moyen d'un ultrason, et par conséquent ça nous permet de décider la méthode de protection la plus efficace, qui ce soit la protection électrochimique et l'injection des inhibiteur de corrosion pour les installations.

La protection cathodique est un autre moyen de la prévention contre la corrosion utilisé au niveau du champ de Hassillatou et la raffinerie d'Adrar pour les protections

collectrices, des puits producteurs du brut, des bacs de stockage et plusieurs autres installations et équipements

Le choix de la méthode de protection n'étant pas facile du fait qu'aucune méthode n'est universellement applicable, le choix se fait d'une part selon le type d'installation et le milieu environnant, d'autre part, selon les considérations économiques. Pour cela les installations enterrées sont protégées par une protection de revêtement et par un inhibiteur.

Les mots clés : corrosion, Hassi Illatou, la raffinerie d'Adrar, les analyses chimiques au laboratoire.

Summary

The objective of this work (our work) is to study the phenomenon of corrosion in the Petroleum Installations and its chemical characterization and to identify the different types of corrosion and its economical impact.

Additionally the methods applicableness to fight this phenomenon, what are the methods of coating, and who is the utilization of inhibitor.

The detection of the corrosion problem is done by the application of the specific inspection techniques mainly represented in the laboratory chemical analysis and the nondestructive testing through the measurement of the thicknesses by means of an ultrasound, subsequence it allows us to decide the most effective protection method, which is electrochemical protection and injection of corrosion inhibitor for installations.

Cathodic protection is another means of corrosion prevention used in the Hassillatou field and the Adrar refinery for collector protection, crude production wells, storage bins and the other several means and equipment.

As the since the choice of protection method is not easy because there is no accepting method, which is universally applicable consequently, the choice depends on the type of installation, the surrounding environment and economical considerations. For this purpose the buried installations are protected by a coating protection and inhibitor.

Key words: Corrosion, Hassi Illatou, the Adrar refinery, the laboratory chemical analysis.