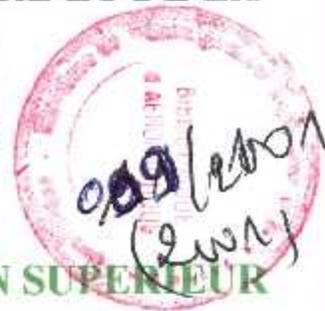


REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTRE D'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE DE BLIDA  
INSTITUT D'AERONAUTIQUE



MEMOIRE FIN D'ETUDE  
POUR OBTENIR LE DIPLOME TECHNICIEN SUPERIEUR

OPTION : STRUCTURE

✧ ✧ **THEME** ✧ ✧



REPARATION DE LA CORROSION DANS UN RESERVOIR  
CARBURANT DE BOING 767-300

Présenté par :

- DAIKH SOUFIANE
- BENCHAIB BELKACEM

Dirigé par :

- \* Promoteur : DJIDJELI  
ABDELWAHAB
- \* Co-Promoteur : BOUDRA  
EL HACHMI

2000 - 2001

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قَالَ تَحَالَى  
يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ

دَرَجَاتٍ  
وَاللَّهُ يُمَيِّزُ الَّذِينَ يَحْسَبُونَ خَيْرًا

آية 11 من سورة المجادلات

عنه أبي هريرة رضي الله عنه: سمعت رسول الله صلى الله عليه وسلم يقول:

«الَّذِينَ يَلْعَنُونَ يَلْعَنُونَ قَاتِلَهَا الْأَذَى (لِللَّهِ)  
وَمَا وَاللَّهِ وَاللَّيْلُ أَوْ مَعْلَمَاتُ»

رواه الترمذي

# ***DEDICACE***

*Je dédie ce modeste travail à :*

*ma très chère <sup>mère</sup> et mon cher père*

*Mes frères et mes sœurs, et tous mes amis.*

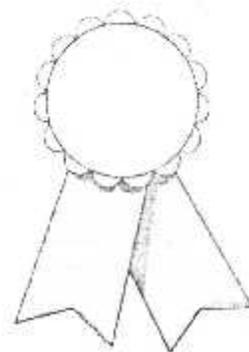
*A mon cher binôme*

*A tous ceux qui m'ont aidé dans mon travail,*

*A mon promoteur et mon co promoteur*

*A tous les musulmans du monde.*

***D. Soufiane***



# **REMERCIEMENT**

*Je remercie le dieu tous puissant de m'avoir donné la force et la volonté, pour suivre mes études.*

*Je remercie ma famille surtout ma mère et mon père EL SADIK qui m'avait aidé pendant toute ma vie moralement et matériellement, et veille pour que je réussisse.*

*Je remercie aussi mon promoteur Mr : DJIDJELI Abdelouhab et Co promoteur Mr : Boudra El Hachim : qui m'ont dirigés pendant la réalisation de ce travail, sans oublier le technicien Mr : Grine Mohamed à Air Algérie qui nous a aidé et aussi pour sa gentillesse et sa disponibilité et aussi Mr : Ben Amar Abd El Kadre .*

*Je remercie tous mes amis à l'université et tous ceux qui m'ont aidé de loin et de près sans oublier mon binôme BELKACEM.*

**D. soufiane**



# ***DEDICACE***

*Je dédie ce modeste travail à.*

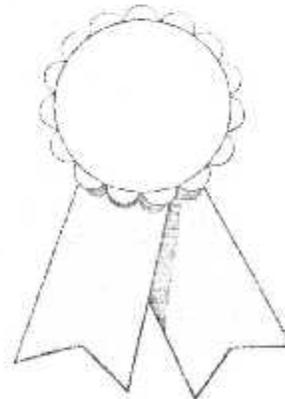
*Ma très chère Grande mère, ma chère mère et mon père.*

*Mes frères et mes sœurs, sur tout la petite Marwa.*

*A mon binôme **soufiane**, et tous mes amis.*

*Tous les musulmans.*

**B.BELKACEM**



# ***REMERCIEMENT***

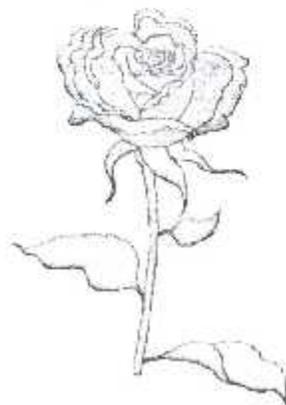
*Je commence mon vif remerciement a mon dieu a m'avoir donner  
la protection et la puissance pour terminer ce travail.*

*En suite mes parents : ma grande mère, ma chère mère, et mon  
père qui ont battu pour ma réussite.*

*Ainsi notre promoteur et co-promoteur pour leur aide morale et  
matériel.*

*En fin mon binôme soufiane et mes amis de loin et de proche.*

***B. Belkacem***



# SOMMAIRE

introduction-----	1
<b>CHAPITRE I : HISTORIQUE ET DESCRIPTION</b>	
I.1.historique d'air Algérie-----	2
I.2.description d'un avion Boeing 767-300-----	5
I.3.Réservoir carburant description et fonctionnement-----	8
<b>CHAPITRE II : DIFERENTS TYPES DE CORROSION DANS LE DOMMAINE AERONAUTIQUE.</b>	
II.1. Désignation De La Corrosion Et Leur Différents types-----	14
II.1.1 .Définition de la corrosion -----	14
II.1.2.Différents types de corrosion -----	14
II.1.2.1: Corrosion généralisé -----	14
II.1.2.2. Corrosion galvanique -----	15
II.1.2.3. Corrosion par piqûre -----	16
II.1.2.4. Corrosion intergranulaire -----	17
II.1.2.5.Corrosion sous tension -----	17
II.1.2.6. Corrosion sous fatigue -----	18
II.1.2.7.Corrosion de contact -----	18
II.1.2.8. Corrosion par les micro organismes -----	19
II.1.2.9-Corrosion des structures collées -----	19
II.1.2.10- Corrosion fili-forme -----	20
<b>CHAPITRE III : PREVENTION ET LUTTE CONTRE LA CORROSION</b>	
III.1- Moyen de protection contre la corrosion.-----	21

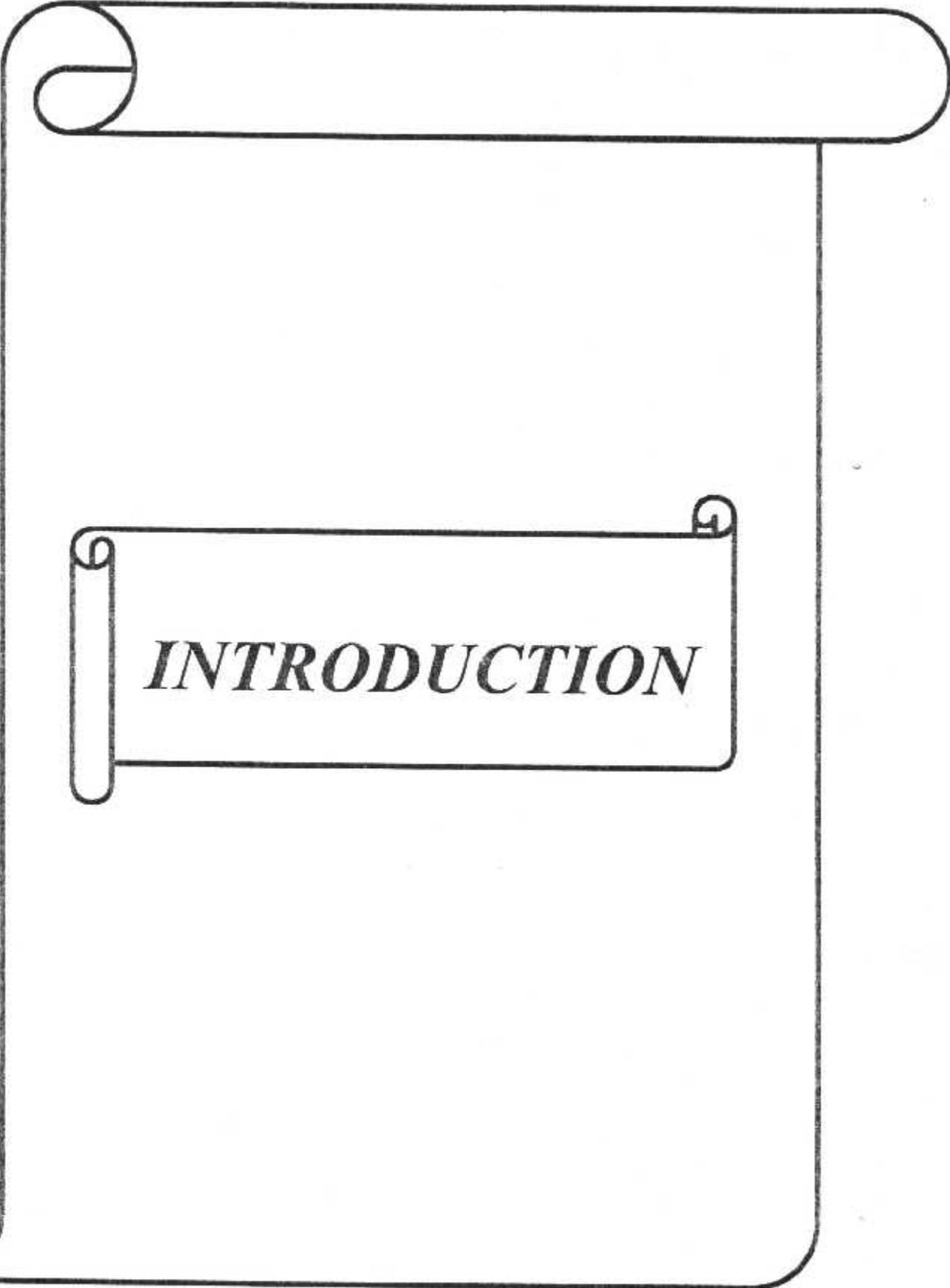
III.1-1- Généralité -----	21
III.1.2 – Nécessite d'un entretien préventif -----	21
III.1.3- Les méthodes utilisées pour la détection de la corrosion.-----	22
III.1.3.1- inspection visuelle -----	22
III.1.3.2- Détection par endoscopie -----	22
III.1.3.3- Détection par ressuage -----	22
III.1.3.3.1- Inconvénients -----	23
III.1.3.4- Détection par magnétoscope -----	23
III.1.3.4.1- Principe de fonctionnement -----	23
III.1.3.4.2- Inconvénients -----	23
III.1.3.5- Détection par ultrasons -----	23
III.1.3.5.1- Principe de fonctionnement -----	23
III.1.3.5.2- Inconvénients -----	24
III.1.3.6- Détection par radiographie et gammagraphie -----	24
III.1.3.6.1- Principe de fonctionnement -----	24
III.1.3.6.2- Inconvénients -----	24
III.1.3.7- Détection par courants de Foucault -----	25
III.1.3.7.1- Principe de fonctionnement -----	25
III.1.3.7.2- Inconvénient -----	25
III.1.3.8- Détection par radiographie neutrons -----	25
III.1.3.8.1- Principe de fonctionnement -----	25
III.1.3.8.2- Inconvénient -----	25
III.1.2 : Traitement nécessaire pour la lutte contre la corrosion -----	26
III.1.2.1 Généralité -----	26
III.1.2.2.1 : Nettoyage (élimination des corps étrangères ) -----	26

a) matériaux -----	26
b) nettoyeurs chimique -----	27
c) nettoyage de l'acide de batterie renversé -----	27
III.1.2.2.2 : Décapage du revêtement -----	27
III.1.2.2.3 Elimination des traces de corrosion -----	27
a) en ce qui concerne les pièce en AL -----	28
- procédé mécanique -----	28
- procédé chimique -----	28
III.1.2.2.4 : Traitement de surface -----	28
III.1.2.2.5 : Protection et finition -----	29
III.1.3 : choix des matériaux -----	29
III.1.3 .1 : L'aluminium et ses alliages-----	29
III.1.3 .2 : Annonciation et procédés annexes -----	30
III.1.3 .3 : construction de structures résistantes à la corrosion -----	30
III.1.4 : Les gammes de peintures -----	30

**CHAPITRE IV : REPARATION DE LA CORROSION DANS LE RESERVOIR  
DU B 767-300**

IV. Réparation de la corrosion dans le réservoir carburant -----	32
• Etapes a suivre -----	32
IV.6. Généralité sur l'inspection au F.P.I-----	37
6.1.1. Essai non destructifs -----	37
6.1.2. Ressuage -----	37
• Mesure à prendre après l'inspection -----	42
Symbole de figure -----	42

L'instruction de réparation -----	44
Conclusion -----	45
Bibliographie -----	46



***INTRODUCTION***

### *Introduction :*

La corrosion est la destruction des métaux sous l'effet du milieu ambiant, par une réaction apparaissant au premier regard comme ayant un caractère chimique.

Les éventants de carburants et particulièrement les réservoirs sont sujets à différents types de corrosion.

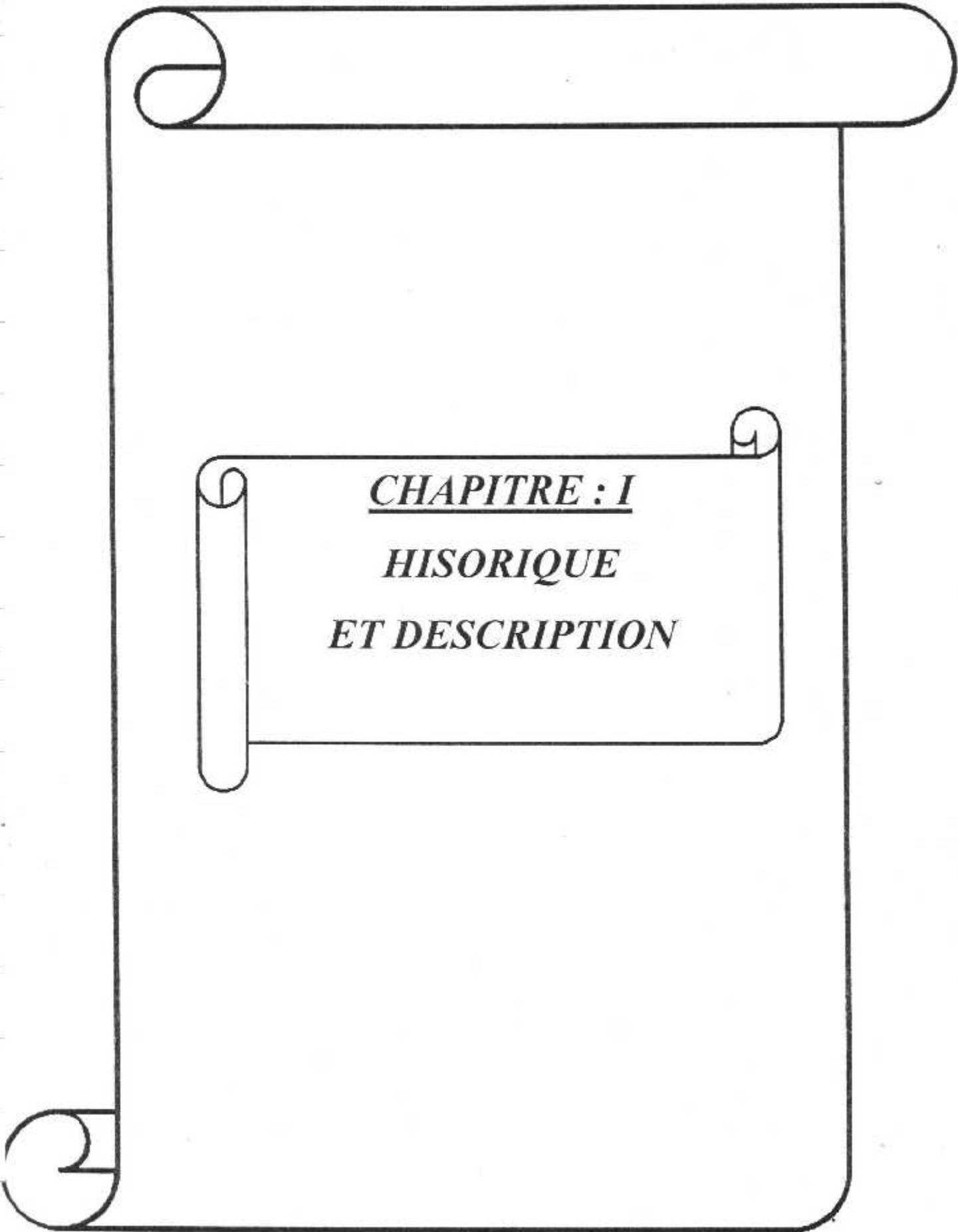
La maintenance l'entretien des réservoirs de carburant doit être fait conformément aux consignes de maintenance appropriées de l'avionneur les réservoirs doit être inspectés, en ce qui concerne leur état général de corrosion. Il faut aussi examiner de près les conduits de mise à l'air libre de carburant et les raccord de fixation des purges.

Notre travail est subdivisé essentiellement en quatre parties :

Nous abordons dans un premier temps notre projet par la présentation des différents types de corrosion rencontrées dans le domaine Aéronautique.

Nous accèsons donc par la suite à l'examinait des moyens détection de la corrosion.

Dans la partie suivante non citerons en détails les différent, méthodes et moyens de lutte anticorrosion et enfin, la dernière partie sera consacré à la description et maintenance des réservoirs de carburants.



**CHAPITRE : I**  
**HISORIQUE**  
**ET DESCRIPTION**

## 1. Présentation de la compagnie AIR ALGERIE :

### 1.1. Historique :

C'est en 1947 que naquit la compagnie Air Algérie, l'objectif qui lui était assigné était assurer les intérêts de la colonisation dont les besoins en matière de transport sont devenus si importants qu'air transport, le seul transporteur opérant jusqu'alors dans le pays, ne parvenait plus à subvenir aux besoins demandés.

Six ans plus tard, en 1953 cette complémentarité entre les deux compagnies déboucha sur leur fusion sous le nom de compagnie générale de transport aérien AIR ALGERIE.

Après l'indépendance, le 18 février 1963, l'Algérie nationalise 51% du capital social d'AIR ALGERIE, devenant ainsi l'actionnaire principal de la compagnie nationale de transport aérien.

Le 15 décembre 1972, AIR ALGERIE devient entièrement national après avoir récupéré reste des actions détenues par les sociétés étrangères.

A ce titre, AIR ALGERIE prend la dénomination suivante.

« ENTREPRISE NATIONAUX D'EXPLOITATION DES SERVICES AERIENS »

Elle est placée sous la tutelle et le contrôle du ministère du transport, elle dotée de la personnalité civile de l'autonomie financière et son siège se trouve à Alger.

1-2 Evolution de la compagnie :

**1954** : AIR ALGERIE, transportait 100.000 passagers avec une flotte composée de 04 avions conventionnels à piston DOUGLAS DC4.

**1956** : L'introduction de Lockheed «constellation» porte le nombre à dix et le nombre de passagers à 230.000.

**1957** : Acquisition de deux autres DC4, avion ainsi que deux NORTIAS CARGO, elle porte 238.000 passagers et 4500 tonnes de fret.

**1962** : A cette date la flotte se composait de :

- 04 caravelles.
- 10 douglas DC4.
- 03 Douglas DC3.

1966 : Algérianisation totale du personnel commercial.

1968 : les actions détenues par les sociétés étrangères sont rachetées, acquisition de quatre CONVAIR 640 et retrait des DC4 et DC3.

1971 : Mise en service des premiers «super jet » BOEING.

La disponibilité du personnel navigant algérien permettait la composition des premiers équipages algériens.

1972 : Réalisation au sein des ateliers de maintenance DAR-EL-BEIDA de la première grande visite sur un appareil du type caravelle.

1984 : Algérianisation du personnel navigant et technique 98% de l'effectif du personnel de conduite est composé de nationaux.

Flotte et réseau :

Le réseau de la compagnie dont la longueur avoisine 80.000 Km assure la desserte du 37 escale, en Europe, en Afrique et au moyen-orient, avec des multiples correspondance entre les trois.

Continents, et grâce au avions jet, le sud et l'extrême sud sont désormais directement reliés au Nord du pays.

Pendant la décennie 1980, la flotte s'enrichit d'une nouvelle race d'avion. L'AIR BUS de type gros porteurs parfaitement adoptée à l'exploitation de certaines lignes génératrices d'un fort courant tel que Alger-Paris.

Actuellement la flotte se compose de :

a). Flotte commerciale :

<i>Nbr</i>	<i>Marque</i>		<i>Type</i>
Module 03	Boeing	B767/300	260
Passagers 03	Air-Bus	A310	240
Passagers 11	Boeing	B727/200	180
Passagers 1	Boeing	B737/200	120
Passagers 08	Fokker	F27	40

b). Flotte cargo :

<i>Nbr</i>	<i>Marque</i>		<i>Type</i>
Module 02	Hercule	L130	21

Ce qui concerne le travail aérien, la compagnie est équipée d'une flotte appropriée pour ce genre d'activité.

- avion agricole type GRUMMAN
- Hélicoptère léger
- avion taxi BE 80
- avion taxi B.E .100

## 1.2. Description de l'avion B767-300 :

Le B767, nouvelle famille succédant au quadriréacteur 747 premier appareil à fuselage large produit de puis 1966, est un biréacteur de nouvelle génération, proposé aux compagnies aériennes pour des distances courtes, moyennes et longues.

Il est conçu avec deux couloirs centraux et sept sièges de forant (six en « First » et « affaire »), correspondant à la plus forte demande des transporteurs. Il a été conçu pour offrir un maximum d'économie de carburant (gagnant même 45% sur les prévisions initiales), une augmentation du potentiel, une souplesse d'exploitation, de bas niveaux de bruit, des circuits avancés, avec électronique numérique et un poste de pilotage de nouvelle génération introduisant le pilotage à deux.

La structure utilise de nouveaux matériaux alliage d'aluminium, composites, kevlar-graphite la configuration des sièges est prévue pour 216 passagers en classes mixtes ou 290 passagers, en rangs de huit sièges, en classe unique la volume fret, au pont ingénieur, pour bagages et cargo, est de  $86,9\text{m}^3$  (45% de plus que l'ancêtre 707). Le profil aérodynamique de l'aile est plus épais, plus long et avec une moindre flèche que les ailes de la génération précédente chez Boeing, permettant une meilleure économie de carburant.

Le 767ER a les même dimensions que le 767-200. Ils diffèrent par la capacité de carburant et la charge maximale. Cette dernière est identique au décollage pour le 767 ER et 767-300 soit 156 490 Kg, alors que la version standard est de 136000Kg. Une option est possible pour une masse maxi au décollage de 159200Kg.

Le B 767-300 est une version à fuselage allongé de 6.43m, avec pour la partie devant l'aile, section 43, un allongement de 307.3cm, avec une porte supplémentaire en option, l'autre section allongée (46) étant derrière l'aile avec 335.3cm.

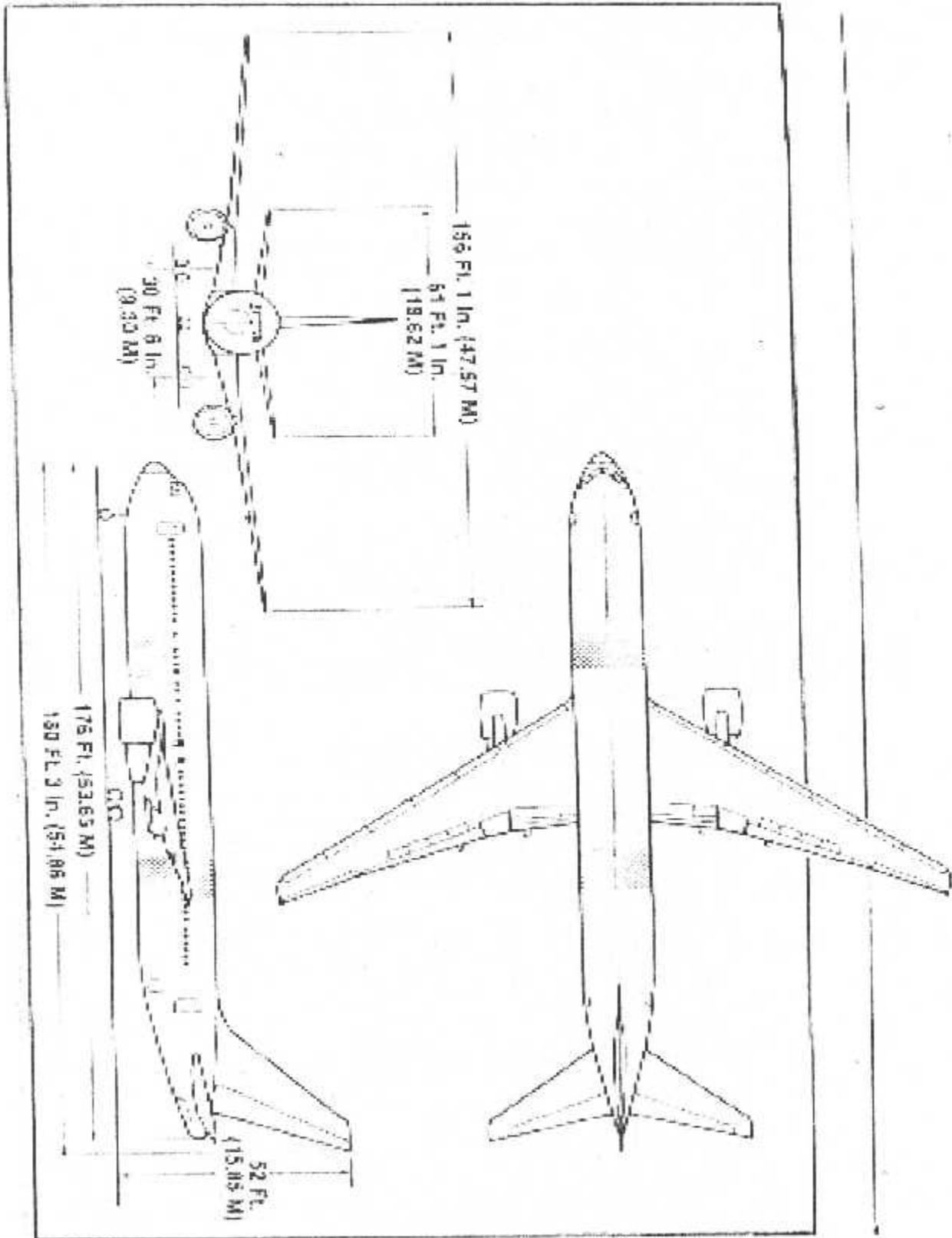
Le 767-300 a le train d'atterrissage renforcé ainsi que la roulette de nez, le logement de train modifié et renforcé certaines parties du fuselage et de l'intrados de la voiture sont plus épaisses que sur la version standard.

La motorisation est prévue soit avec deux pratt & Whitney JT9D-7R4D développant une poussé de 21770Kg, soit avec deux généraux électrique CF6-80AK développant une pousse de 22680Kg.

L'économie de carburant réalisée avec cette version ajoute encore à ses attraits, puisqu'elle représente 12% par siège par rapport au 767-200 et 34% si on la compare, selon le constructeur, au DC-10.

***Caractéristiques du B767 :***

- Envergure : 47,6m.
- longueur hors tout : 54,94m .
- Volume pont inférieur : 107,3m<sup>3</sup>.
- Masse maximale au décollage : 156 490 Kg .
- Moteurs : deux pratt & Whitney JT9D-7R4 ou Général électrique CF6-80A.
- Distance Franchissable : 6610Km.



### 1.3. Réservoirs de carburant- description et fonctionnement :

A. L'avion comporte trois réservoirs primaires de carburant :

Le principal grand, le principal droit et l'auxiliaire central les réservoirs de carburant stockent le carburant nécessaire au fonctionnement des moteurs et de l'unité auxiliaire de puissance (A.P.U). Deux réservoirs de dé débordement permettent de recueillir le carburant débordant de chaque réservoir principal et la mise à l'air libre des réservoirs.

B. les réservoirs de carburant sont équipés des équipements nécessaires pour le remplissage, la vidange et l'alimentation des moteurs en carburant.

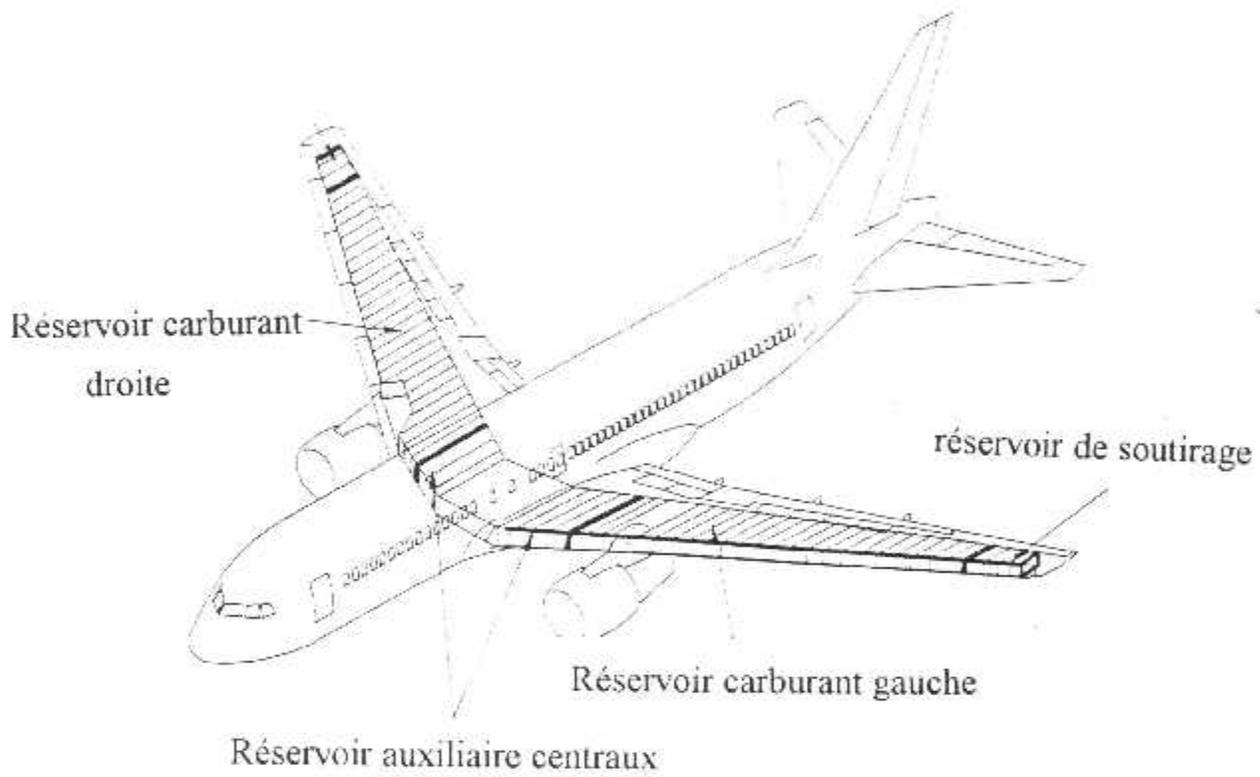
La structure du réservoir de carburant contient aussi les équipements nécessaire pour l'alimentation de la qualité de carburant.

C. structure du réservoir de carburant :

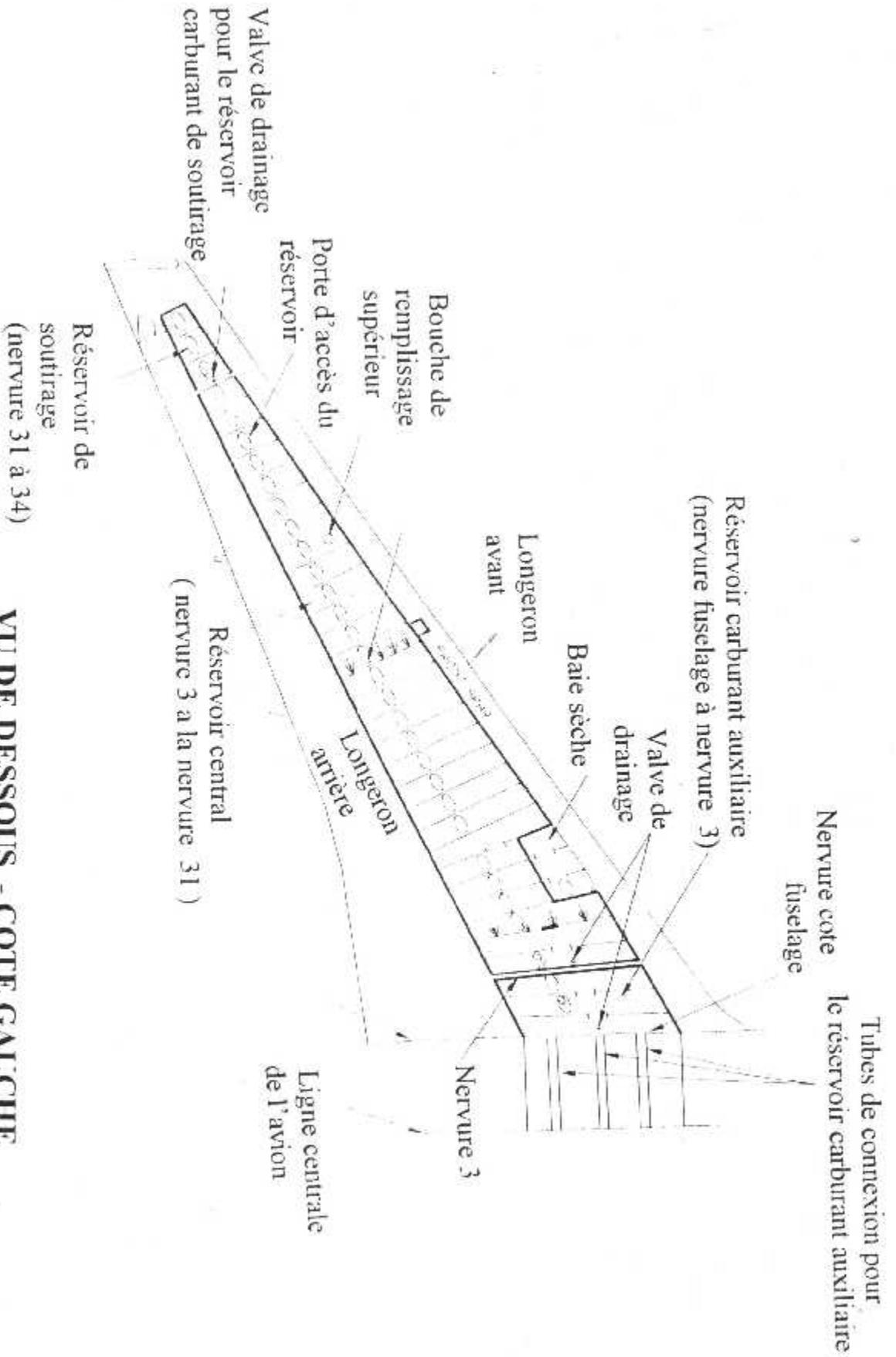
1. la structure primaire de l'aile forme les réservoirs de carburant les réservoirs de carburant sont situés entre le longeron avant et le longeron arrière de l'aile et entre le revêtement supérieur et le revêtement inférieur.
2. La structure de l'aile permet le drainage de carburant à travers des valves de trouvant au point le plus bas au réservoir pour l'élimination des impures.  
Ces impuretés peuvent causer des endommagements aux composants du circuit de carburant et procure la corrosion à l'intérieur de la structure de l'aile.  
Ces valves permettent aussi l'évacuation du carburant résiduel lors de la vidange.
3. toutes les réservoirs carburant sont étanches. Le joint d'étanchéité de base est fermé par la juxtaposition des plaques métalliques. Ce joint est renforcé par l'utilisation de la porte BMS 5-26.
4. Les réservoirs de carburant sont dotés de 58 portes d'accès de forme ovale se trouvant le long de la surface inférieure de l'aile.

D. Réservoirs de carburant principaux.

1. Claque réservoir principal s'étend du longeron d'aile N°3 au longeron N°31. Le longeron N°18 est appelé le longeron cloison et contient 13 caissons sur le côté inférieur du longeron. Les caissons d'ails compétents des check valves permettant le passage de carburant le passage de carburant vers l'extérieur (vers le Pont



( Fig.1 ) : RESERVOIRS CARBURANT



**VU DE DESSOUS - COTE GAUCHE**

d'aile) et ceci pour prévenir le changement rapide de la tension de centre de gravité pendant le roulés.

3. 20 caissons d'aile équipé de check sont installés sur le côté inférieur de longeron N°5 et sont identiques aux caissons du longeron N°18.

Dans chaque réservoir principal se trouve une baie sèche située directement au dessous des moteurs pour empêcher tout écoulement de carburant sur ces derniers.

Ces baies sections sont dotés de portes d'accès nécessaires à l'inspection.

Un drain équipé d'un arrêtoir de flammes permet le drainage d'eau qui peut s'accumuler dans la baie sèche.

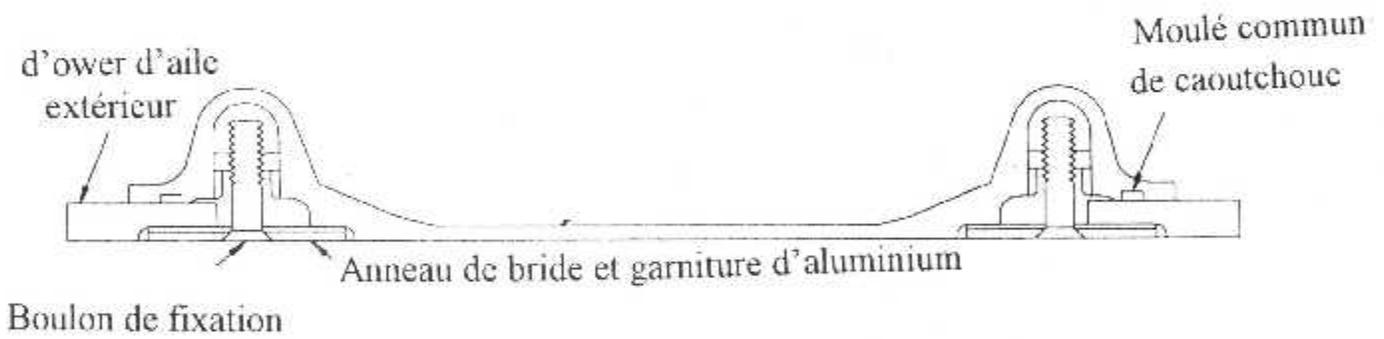
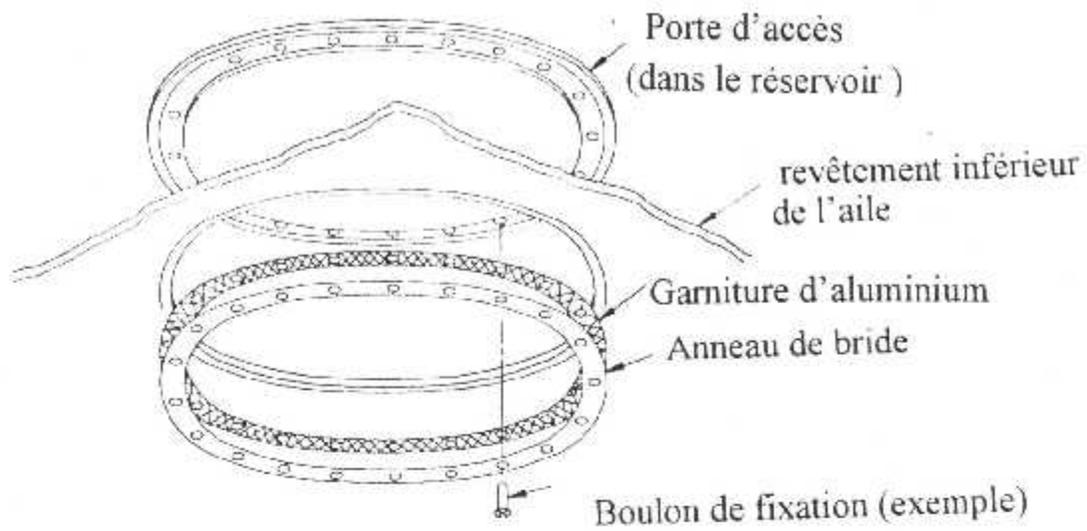
4. les réservoirs sont remplis de carburant sous pression. Un trou de remplissage se trouve sur la partie supérieure de l'aile est nécessaire pour le remplissage par pression c'est pas disponible.

#### E. Réservoir de carburant auxiliaire

Le réservoir auxiliaire est composé de deux compartiments situés de part et d'autres du fuselage. Chaque compartiment s'étend du longeron côté fuselage (side of body) au longeron N°3. Trois tubes permettent la connexion et la liberté de circulation de carburant et d'air entre les deux compartiments.

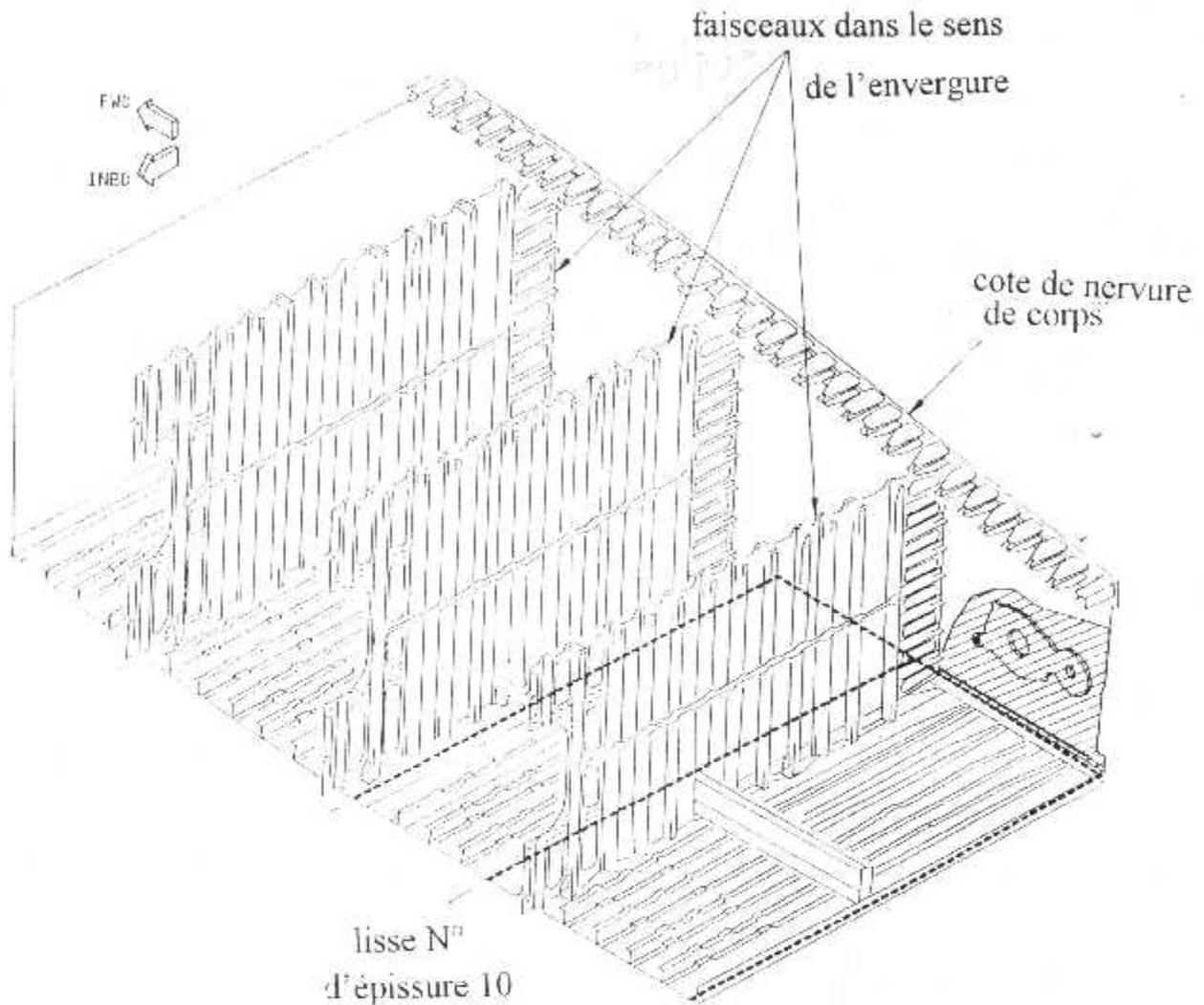
#### F. Réservoir de débordement

Se trouve vers le côté extérieurs de chaque réservoir principal entre les longerons 31 et 34 et permet de recueillir le carburant débordant du système de mise à l'air libre qui s'écoule vers le réservoir auxiliaire.

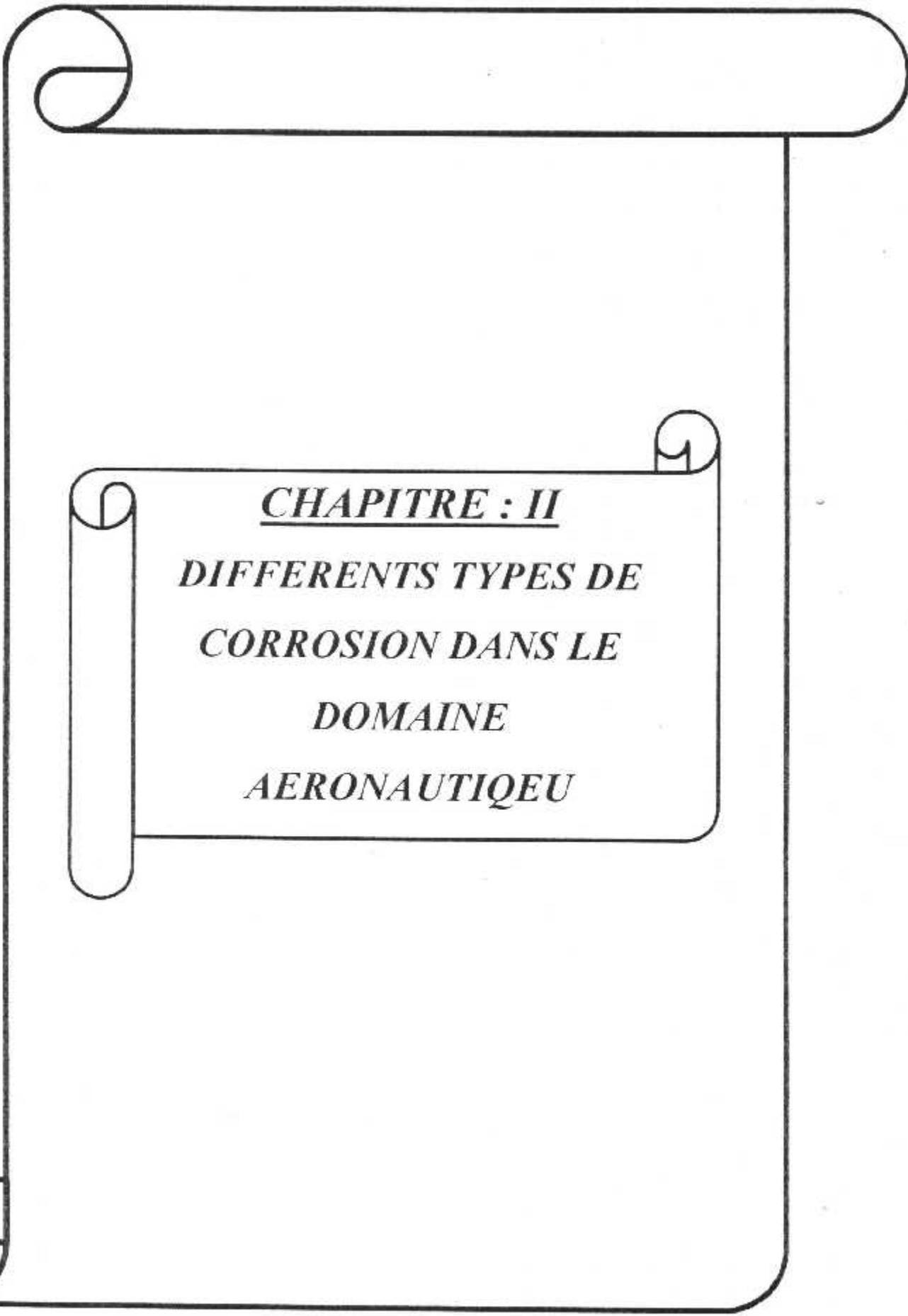


**SECTION DE COUPE DANS LA PORTE D'ACCES DU RESERVOIR**

**PORTE D'ACCES DU RESERVOIR ( FIG. 2 )**



Section de la structure de l'aile  
Centrale



**CHAPITRE : II**

***DIFFERENTS TYPES DE  
CORROSION DANS LE  
DOMAINE  
AERONAUTIQUEU***

### 1.3. Définition de la corrosion et leurs différents types :

#### 1.1. Définition de la corrosion :

Selon les auteurs, la corrosion se définit de différentes façons :

- \* Destruction ou détérioration des matériaux au contact de milieux agressifs .
- \* Destruction des matériaux par des moyens non mécaniques .
- \* Retour des métaux et alliages à leur état naturel de minerais (processus inverse de la métallurgie extractives).

Elle est aussi définie comme le résultat de l'action de l'environnement sur les matériels et plus particulièrement sur les métaux et leur alliages (phénomènes chimiques et électrochimiques).

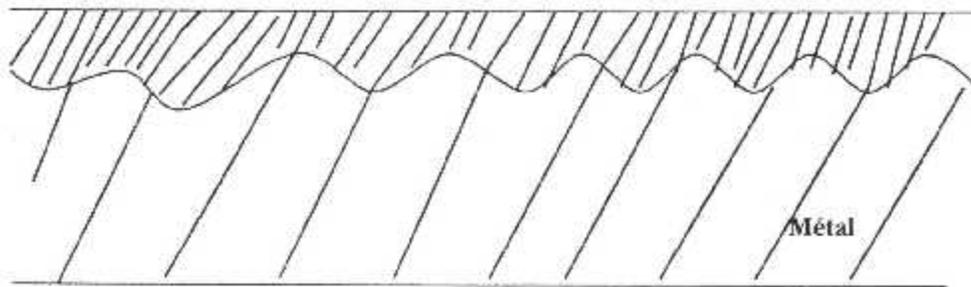
#### 1.2. Différents types de corrosion :

Presque tous les matériaux utilisés en aéronautique sont sujets à la corrosion . elle-ci peut apparaître sur toute une surface métallique, ou bien se développer dans la masse et former des piqûres profondes.

Elle peut attaquer une surface métallique en suivant les joints des grains ou en progressant de façon aléatoire. Elle peut être accentuée par des efforts extérieurs imposés à la structure métallique ou par des contraintes internes dues à un manque d'homogénéité ou à un mauvais traitement thermique , voici les différents types de corrosion qu'on peut rencontrer .

##### 1.2.1. Corrosion généralisée : (Fig .1)

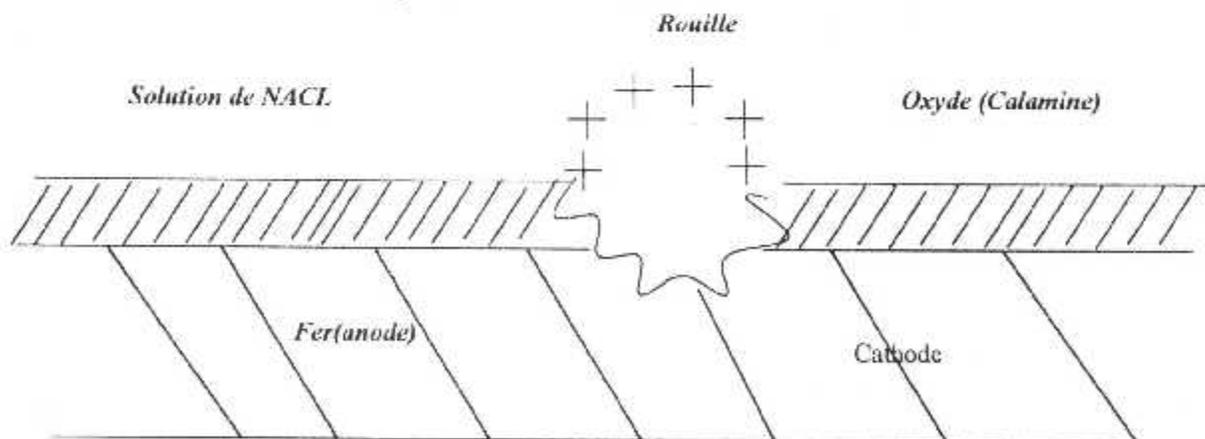
Le type le plus courant de corrosion généralisée en surface est due à la réaction du métal avec l'oxygène contenu dans l'air. Sauf s'ils sont correctement protégés l'aluminium et le magnésium forment des produits de corrosion, et l'acier rouille. L'attaque corrosive peut être accélérée par les embruns ou l'air marin, par les fumées industrielles de même que par les gaz d'échappement du moteur de l'avion .



(fig. 1)

### II.2.2. Corrosion galvanique :

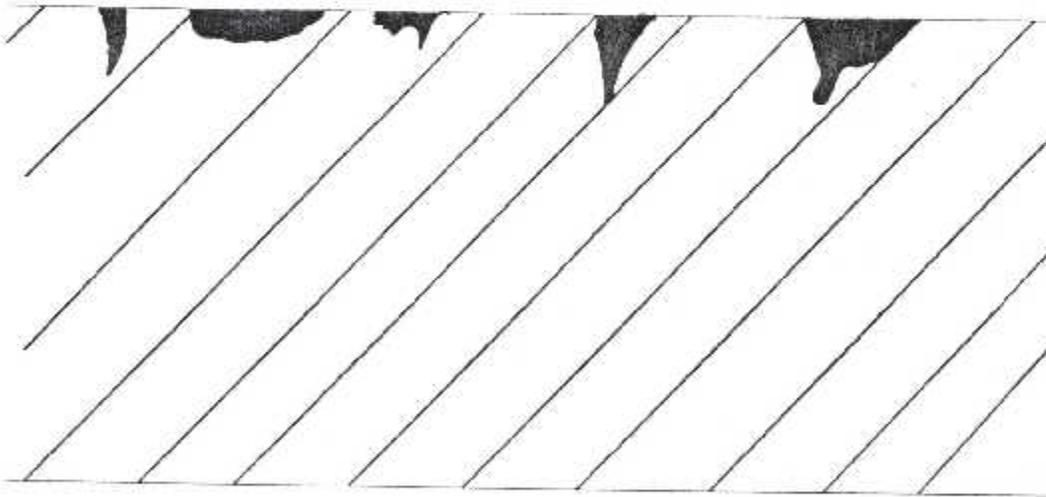
Lorsque deux métaux différents sont en contact et sont reliés par un électrolyte (liquide ou gazeux tels qu'embruns, gaz d'échappement ou condensation d'eau) l'attaque corrosive peut progresser plus rapidement sur l'un des deux métaux. En effet, la surface la plus facilement oxydable devient l'anode et se corrode ; quant à l'autre, elle devient la cathode de la pile galvanique ainsi formée. L'importance de la corrosion dépend de la réactivité relative des deux surfaces ; plus la différence est grande, plus la corrosion est importante.



(fig. 2)

## II.2. Corrosion par piqûres :

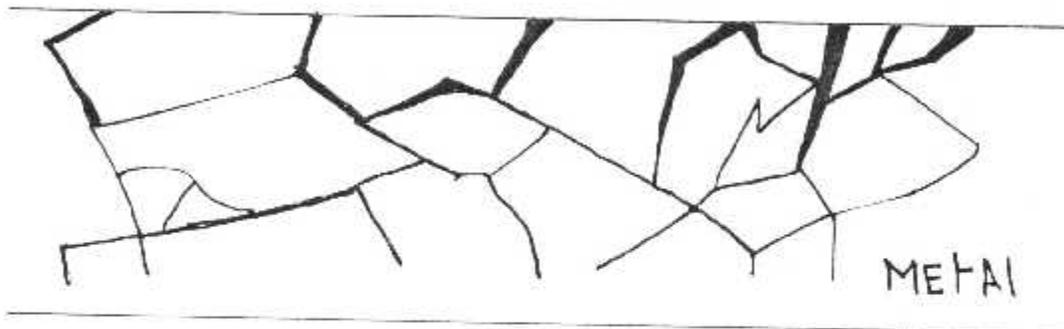
Si la piqûration peut apparaître sur n'importe quel métal, elle est néanmoins plus caractéristique des matériaux non actifs comme les alliages d'aluminium, de NICKEL ou de chrome. A l'origine, il s'agit généralement d'un défaut local de la protection qui peut provenir d'un manque d'homogénéité de l'alliage lui-même du à un effort mécanique ou à un mauvais traitement thermique. Cette forme de corrosion peut également être due à des inclusions, à des aspérités dans la surface du métal ou à une contamination local qui détruit la protection en surface, les piqûres apparaissent ici et là, sans suivre forcément les joints des grains. Les zones attaquées deviennent anodiques par rapport au reste de la surface. De plus, comme les produits formés accentuent les caractéristiques anodiques de la zone entourant une piqûre, la corrosion se développe en profondeur plutôt qu'en surface (corrosion générale), (fig. 3).



(fig. 3)

#### II.2.4. Corrosion intergranulaire :

On parle de corrosion intergranulaire pour décrire une corrosion sélective ou préférentielle qui se développe le long des joints du grain d'un alliage. Celle-ci est causée par un manque d'uniformité dans la structure de l'alliages d'aluminium ducris par trempe et revenu et de certains aciers inoxydables. Ce type de corrosion est difficile à détecter à son stade initiale même si on a recours aux contrôles par ultrasons ou par induction (courants de Foucault). A un stade avancé de la corrosion, le métal peut se cloquer ou se de laminer on parle alors de desquamation (Fig.4).



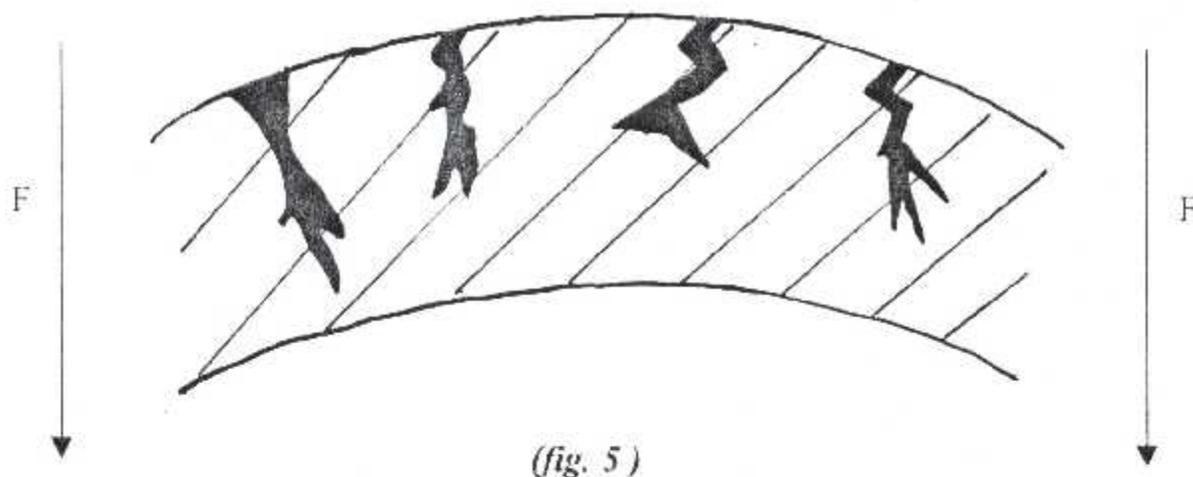
(fig. 4)

#### II.2.5. Corrosion sous tension :

Ce type de corrosion est du à l'effet des contraintes de traction statiques appliquées à une surface pendant un certain temps dans un milieu corrosif. En règle générale, la propension à la fissuration augmente avec les contraintes, en particulier si celles-ci approchent la limite d'élasticité, de même qu'avec la température, le temp d'exposition et la teneur en agents corrosif du milieu ambiant.

Ces contrainte permanentes internes aux pièces ou aux assemblages :

- contrainte permanentes internes aux pièces ou aux assemblages des pièces.
  - Contraintes « externes » aux pièce et dues à l'utilisation du matériel, une pièce soumise a l'action combinée de ces efforts et de la corrosion( sous une forme quelconque).
- la corrosion sous tension affecte particulièrement certains types d'alliages d'aluminium a haute résistance. (fig.5)



### 1.2.6. corrosion sous fatigue :

La corrosion sous fatigue du métal est due à l'effet de contraintes cycliques appliquées dans des milieux corrosifs. Elle peut prendre naissance au fond d'une petite cavité dans la zone travaillante. Une fois le métal attaqué, les mouvements continus en flexion empêchent toute réparation du revêtement de protection ou de la pellicule d'oxyde, et permettent à la corrosion de se développer dans la zone travaillante. Il est difficile de détecter une corrosion de ce genre ; on ne peut que la constater avec l'apparition des criques qui la caractérisent.

### 1.2.7. corrosion de contact :

Il s'agit là d'un cas particulier de corrosion qui apparaît quand des mouvements relatifs de faible amplitude causent un frottement entre les composants étroitement ajustés.

Le frottement détruit toute pellicule de protection pouvant recouvrir les surfaces de métal vierge. Ces particules agissent comme abrasif, empêchant la formation de toute pellicule d'oxyde de protection et exposant le métal nu à l'air. Si les zones de contact sont petites et nettes, de profondes empreintes de dureté Brinell ou à des dentelures formées sous pression peuvent apparaître sur la surface de frottement. C'est de la corrosion fautive ou brinellisation lorsqu'il se développe sur les surfaces des paliers.

### II.2.8. Corrosion par les micro-organismes ( bactérienne) :

La corrosion par les micro organisme a été signalée principalement dans les réservoirs structuraux d'avion.

L'apparition du phénomène est liée à la présence simultanée dans les carburateurs, d'eau (dissoute ou non dissoute ) et de micro-organismes (bactéries surtout) qui se nourrissent d'impuretés minérales et organiques pressentes dans ce milieu. L'action conjointe des résidus nutritifs des micro-organismes et de l'eau détruit le vernis protecteur appliquée sur les parois des réservoirs et peut entraîner des corrosion importantes et difficilement décelables (colmatage de filtres).

### II.2.9. Corrosion des structures collées :

Dans les structures collées, deux types de corrosion peuvent se développer et avoir des conséquences très graves pour la résistance mécanique et la longévité des structures .

Ce sont :

- \* La corrosion de nids d'abeilles dans les structures « sandwich ».
- \* La corrosion du placage des tôles de revêtement .

La corrosion de nids d'abeilles à l'intérieur des panneaux sandwich, est la conséquence de l'absorption d'humidité par un phénomène de « pompage » résultant de l'action des variations de pression et température sur des structures dont l'étanchéité absolue est impossibles à obtenir au stade industriel. La corrosion provoquée par l'eau condensée dans les alvéoles du nid d'abeilles se développe en piqûres qui permettant le passage d'humidité d'une alvéole à l'autre, entraîne une extension de plus en plus grande de la zone attaquée. Ce phénomène est particulièrement dangereux car il est indétectable visuellement, tout au moins tant que l'effondrement du nid d'abeilles ne s'est pas produit.

La corrosion des tôles de revêtement sous le film de colle est due à la pénétration de l'humidité entre ce film et le placage, celui-ci étant plus oxydable que l'âme de la tôle se corrode préférentiellement, la corrosion progresse vers l'intérieur du joint collé et détruit complètement la résistance du collage. L'apparition de

produits de corrosion le long des joints collés, permet de déceler ce type de corrosion mais la progression en profondeur peut alors être déjà importante.

Pour les deux types de corrosion des structures collées, la détection peut être effectuée au moyen d'appareils de contrôle par ultra-sons.

#### **II.2.10. Corrosion filiforme :**

Ce type de corrosion qui se présente sous forme de serpent vermiculaires, se manifeste sur les métaux protégés par des substances organiques telles que certains films de peinture ou vernis .

La corrosion filiforme se développe surtout dans des ambiances d'humidité relativement importante (65 à 95%) indépendamment de la lumière des facteurs métallurgiques des métaux et des bactéries.

On la rencontre sur des alliages ou métaux variés parmi les quels on trouve l'aluminium, l'acier , le magnésium, etc....

*CHAPITRE : III*

*PREVENTION*

*ET LUTTE*

*CONTRE LA*

*CORROSION*

### **III. Moyen de protection contre la corrosion :**

#### **III.1. Généralité :**

La lutte contre la corrosion s'exerce d'abord par des actions préventives de protection et de surveillance des matériels, exposés dans la présente section sous la forme de directives générales.

Il convient cependant de souligner que, quelles que puissent être les consignes diffusées, l'efficacité des programmes de prévention sera toujours directement fonction des adaptations qui en seront faites par les autorités techniques des unités, pour faire face aux contraintes nées des conditions locales d'utilisation.

#### **III.2. Nécessité d'un entretien préventif :**

Il est souvent moins coûteux de « prévenir » que de guérir et bien des avaries de corrosion, aux conséquences très graves, pourraient être évitées par une surveillance attentive des matériels et des traitements préventifs appropriés.

Rappelons cependant que la prévention de la corrosion est avant tout un « état d'esprit » engendrant une volonté de lutte permanente contre les agressions du milieu ambiant et les causes mécaniques et chimiques de dégradation des protections initiales.

Malheureusement la prévention dans ce domaine, comme dans beaucoup d'autres, est un problème difficile à cerner. Malgré la somme considérable des connaissances acquises sur la corrosion et ses processus de développement, il n'est pas toujours aisé de prévoir sous quelle forme elle se produira et comment elle évoluera dans le temps par ailleurs, le souci d'efficacité ne doit pas conduire à des servitudes prohibitives. La « rentabilité » de la lutte préventive contre la corrosion impose une limite aux moyens mis en œuvre.

C'est l'approche de cette limite, par le choix des moyens les plus appropriés et, si possible, les moins coûteux, qui constitue le problème de l'entretien préventif des matériels. Aussi, la présente section se bornera à :

Résumer les principales phases de la prévention contre la corrosion et traiter des mesures générales à appliquer (inspection, nettoyage, protection, particulières).

### **III.3. Les méthodes utilisées pour la détection de la corrosion :**

Les méthodes décrites sont essentiellement des méthodes de contrôles non destructif .

#### **III.3.1. Inspection visuelle :**

L'inspection visuelle reste, dans la plupart des cas, la méthode la plus simple et souvent la plus efficace de détection de la corrosion .

Elle suppose, chez les personnels chargés de la maintenance entre un état d'esprit, et une volonté de recherche, l'aptitude à reconnaître les manifestations de la corrosion.

#### **III.3.2. Détection par endoscopie :**

Forme particulière de l'inspection visuelle, cette méthodes est utilisée pour inspecter les zones difficiles ou impossible d'accès à l'aide d'un appareil (endoscopie) constitué d'un tube rigide, semis rigide ou souple équipé d'un système optique et d'illumination permettant une vision directe ou sous un angle approprié.

#### **III.2.3. Détection par ressuage :**

La corrosion sous tension se manifeste bien souvent état de surface par un décapage et lavage, à passer un produit pénétrant sur la pièce. A l'aide d'un solvant (AGAO) , on retire l'excédent de ce produit et on passe un produit révélateur .

La combinaison du pénétrant avec le révélateur permet de visualiser la crique ou le défaut .

Cette méthode, couramment utilisée pour la détection des criques de surface, donne satisfaction pour de nombreux cas .

Elle peut cependant être mise en défaut dans le cas de micro-criques, de criques, sous-jacentes ou colmatées qui n'apparaissent pas ou ne sont pas visibles.

Cette méthode comporte deux variantes qui ne diffèrent que par les moyens et produits utilisés :

- Le ressuage visible à la lumière du jour (ALA1,2,3).
- Le ressuage visible à la lumière ultra violette (ALB1,2,3)

**III.3.3.1. Inconvénients :**

- Précautions d'emploi au plan de l'hygiène des personnels (masque, gants.....)
- Nécessité d'un décapage complet à contrôler .
- Colmatage des criques par les produits utilisés .

**III.4. Détection par magnétoscope :**

Comme la précédente, cette méthode met en évidence les criques occasionnée par la corrosion sous tension.

**III.4.1. Principe de fonctionnement :**

La pièce à vérifier est placé dans un champ magnétique convenablement dirigé et tout défaut provoque une déformation du champ de lignes de force (fuite magnétique) que l'on met en évidence grâce à une liqueur magnétique .

L'utilisation de liqueurs dont les particules en suspension sont enrobées de substance fluorescente, fait apparaître les défauts sous un aspect très brillant sous un éclairage ultraviolet (lampe de Wood) .

**III.4.2. Inconvénients :**

- \* Utilisable que sur matériels magnétiques à géométrie simple et facilement amovible
- \* magnétisme rémanent .

**III.5. Détection par ultrasons :**

Ce procédé est utilisé pour la recherche de criques internes, de corrosion NIDA et en général pour toute pièce à géométrie complexe ou d'accès difficile .

**III.5.1. Principe de fonctionnement :**

Il est basé sur la variation de l'impédance acoustique entraînée par la présence, sur le trajet d'une onde ultrasonore (entre 0,5 et 15Mhz), d'une « obstacle » traduisant un défaut d'homogénéité ou une modification de structure .

Trois techniques de base sont actuellement utilisées :

- par transmission , mesure de l'amplitude du rayonnement transmis.
- Par réflexion analyse de l'amplitude et de la phase du rayonnement réfléchi en, direction de l'émetteur .

- Par résonance : analyse du spectre de fréquence du rayonnement réfléchi ou transmis .

La méthode la plus utilisée est la méthode par réflexion dont le principe est basé sur l'analyse des anomalies de propagation et surtout de réflexion des vibrations ultrasoniques. Les vibrations engendrées par un cristal sont transmises dans le solide par l'intermédiaire d'une sonde (palpeur). Les échos réfléchis sur toutes les discontinuités rencontrées (onde résultante) sont captés au retour par le même Cristèle.

Sur une pièce saine, il existe donc des échos bien déterminés tout défaut fera apparaître un écho anormal.

### **III.5.2. Inconvénients :**

Onde résultante très complexe d'où la difficulté d'interprétation de l'écho « utile » signalant un défaut d'entre les échos parasites .

Nécessite d'un palpeur adapté à chaque emploi .

### **III.6. Détection par radiographie et gammagraphie :**

Cette méthode est utilisée pour la recherche de criques et de corrosions internes, de corrosion d'assemblages invisibles à l'œil nu.

#### **III.6.1. Principe de fonctionnement :**

Les rayons X sont des ondes électromagnétiques de fréquence plus élevées que celle de la lumière ( $\lambda$  comprise entre 0.01 et 1.4 angströms )

Ils se propagent en ligne droite, traversent la matière en subissant une absorption variable selon la nature des obstacles rencontrés et impressionnent une plaque photographique .

La gammagraphie est une forme particulière de la radiographie en ce sens qu'elle fait appel à des rayons x au pouvoir de pénétration plus importante . ces rayons x sont obtenus par désintégration d'isotopes radioactifs (source)

#### **III.6.2. Inconvénients :**

- Précaution d'emploi liées à la nature des rayonnements .
- difficultés d'utilisation en fonction de l'accessibilité et de la géométrie des matériels.
- faible sensibilité de détection (1 à 2% dans le cas des rayons x ) .

### **III.7. Détection par courant de Foucault :**

Cette méthode est utilisée pour la recherche de criques internes sur des pièces de petites dimensions facilement amovibles .

Elle est complémentaire du contrôle par ultrasons .

#### **III.7.1. Principe de fonctionnement :**

Des courants de Foucault sont créés par induction dans une pièce ces courants produisent une réaction sur le solénoïde inducteur qui a lui-même été excité par un courant alternatif à haut fréquence .

La mesure de la réaction de ce solénoïde permettra de détection des défauts .

#### **III.7.2. Inconvénient :**

Nécessite d'une très bonne information et d'une grande habileté .

### **III.8. Détection par radiographie neutrons :**

La radiographie par neutrons est identique à la radiographie par rayons X. mais alors que ces derniers sont plus ou moins absorbés selon la densité du métal, l'absorption des neutrons est plus particulièrement sensible lorsque ceux ci rencontrent des matériaux contenant de l'hydrogène .

Cette particularité permet d'utiliser la radiographie par neutrons pour la recherche de la corrosion. En effet sur les matériaux à base d'aluminium, la corrosion se manifeste par la formation d'hydroxyde d'aluminium qui peut être mise en évidence par une radiographie par neutrons .

La source utilisée est constituée de petites pastilles de californium 252 qui se fissionnent spontanément en produisant une émission de neutrons rapides .

#### **III.8.1. Inconvénient :**

- matériel d'un coût élevée.
- Mise en œuvre délicate compte tenu du danger des rayonnements neutroniques .

### III.4. Traitement nécessaire pour la lutte contre la corrosion :

#### 1. Généralité :

Quels que soient l'efficacité des mesures préventives et le soin apporté dans leurs application, il ne sera jamais possible d'empêcher la corrosion de se manifester sur les matériels en service. Il importe donc d'en limiter les effets par des interventions correctives appropriées aussitôt que possible après détection des premiers indices.

La complexité et la diversité des matériels et leur vulnérabilité relative à la corrosion ne permettent pas de définir simplement, par quelques règles immuables, la conduite à tenir dans les nombreux cas qui peuvent se présenter, par contre les traitements contre la corrosion des différents métaux et alliages utilisés couramment comportent d'assez nombreux points communs.

#### 2. Schéma générale du traitement nécessaire :

Le traitement des surfaces corrodées comporte généralement cinq phases :

- 1) Nettoyage (élimination des corps étranger) .
- 2) Elimination du revêtement ancien . (Décapage développement )
- 3) Elimination de la corrosion .
- 4) Traitement du surface .
- 5) Protection et finition .

#### 1. Nettoyants , polis , lustrants :

Il est important de garder la surface soigneusement propre de tout dépôt contenant des produits contaminants tels que de l'huile, de la graisse, de la saleté ou tout autre corps étranger .

##### 1.a). Matériaux :

Il ne faut pas utiliser de produits nettoyant, polissant, lustrant ou décapant puissants pour éviter d'endommager la structure.

On n'utilise que les composés chimiques conformes aux normes officielles ou

employés par l'industrie , ou bien les produits spécifiquement recommandés par l'avionneur pour effectuer de manière satisfaisante l'opération requise. On doit suivre les consignes d'utilisation du produit données par le fabricants .

### **1.b). Nettoyants chimiques :**

Ces produits doivent être employés avec la plus grande prudence pour nettoyer les surfaces déjà assemblés .

Le risque de retenir des produits corrosifs à l'intérieur des crevasses et des surfaces de contact contre balance tout avantage du à leur rapidité d'emploi et à leur efficacité .

Il est donc préférable et d'utiliser des produits relativement neutres et faciles a enlever .

### **1.c). Nettoyage de l'acide de batterie renversé :**

Afin de neutraliser l'acide renversé en utilise du bicarbonate de Sodium (bicarbonate de soude domestique ) ou du borate de sodium (borax) dans une proportion de 20p.100 du poids dissous dans l'eau . après la neutralisation, on retire complètement les sels alcalins en lavant à grande eau pour éviter toute corrosion. La pose d'une peinture étanche aux acides sur la structure autour de la batterie est un moyen efficace de lutter contre ce type de corrosion .

## **2. Décapage du revêtement :**

Lorsque la surface à traiter a été vigoureusement nettoyée l'opération suivante consiste (s'il y a lieu ) à enlever tout revêtement de protection tel que, peinture, vernie, apprêt, etc. ....

## **3. élimination des traces de corrosion :**

Lorsqu'elle a été détectée , la corrosion doit être retirée le plus rapidement possible et la surface doit être protégée pour éviter qu'elle ne réapparaisse. Dans le cas ou la corrosion a progressé de manière importante, la résistance de la pièce peut être compromise et elle doit être remplacée .

### 3.a). *En ce qui concerne les pièces en aluminium :*

Le traitement comprend l'élimination mécanique de la plus grande partie possible des produits de corrosion ce qui en reste est retiré par des moyens chimiques .

#### *\* procédé mécanique :*

Le procédé mécanique est recommandé pour les attaques relativement importantes sur les métaux et alliages non revêtus. L'emploi d'un tel procédé sur les placages ou métaux sandwich est à éviter dans toute la mesure du possible selon le cas, l'enlèvement de matière est opéré à l'aide de grattoirs, pâte à polir, tampon abrasif non métallique ou pinceau en fibre de verre, etc.....

Les taches de corrosion de moindre profondeur peuvent être éliminées à l'aide d'une pâte à polir.

#### *\* procédé chimique :*

Ce procédé consiste en une attaque chimique des produits de corrosion par une solution appropriée. Il permet d'éliminer par une action limitée certaines attaques superficielles ou de compléter l'action d'un procédé mécanique .

Le caractère souvent agressif des produits employés nécessite certaines précaution :

- protection des zones voisines (papier imperméable et bandes adhésives ) .
- nettoyage immédiat des projections accidentelles .
- protection du personnel par des équipements appropriés (gants, lunettes, ect ...)

### 4. *Traitement de surface :*

Le traitement de surface peut avoir plusieurs buts :

- neutralisation des agents corrosifs (action complémentaire à l'élimination de la corrosion )
- Passivation par action chimique limitée .
- Protection primaire (avant application du revêtement proprement dit ) .

### 5. Protection et finition :

Après élimination de la corrosion et traitement, les surfaces dénudées doivent à nouveau être protégées .

La protection des surfaces métalliques « non peintes » réside essentiellement dans un « fini » convenable obtenu par polissage (la corrosion a d'autant moins de chance de s'implanter et de se développer que « l'état de surface » est meilleur ) .

Et éventuellement par l'application d'un produit laissant sur la surface un film protecteur .

Les surfaces dont la définition technique d'origine comporte un revêtement (autre que placage ) sont protégées en principe suivant la même méthode. Cependant les moyens limites dont disposent les formations utilisatrices ne permettent pas toujours de respecter cette règle.

#### III.5. Choix de matériaux :

##### III.5.1. L'aluminium et ses alliages :

L'aluminium et ses alliages sont très utilisés en construction aéronautique . L'aluminium vient en tête (groupe I) de la classification électrochimique ce qui, a priori, devrait lui conférer une assez grande sensibilité à la corrosion .

les alliages d'aluminium pour les quels c'est l'élément de base AL qui est passivable, l'emploi d'alliages ayant en générale pour but l'amélioration des propriétés mécanique.

L'aluminium étant attaquable en milieu acide (  $AL^{3+}$  ) et en milieu basique (  $AL O_2^-$  ), l'emploi de ces matériaux est limité à des milieux de PH compris entre 4 et 9.

Comme les aciers inoxydables, les alliages d'aluminium peuvent présenter des corrosions par piqûres caverneuse intergranulaire et sous tension.

### III.5.2. Anodisation et procédés connexes :

La plupart des structures en alliages d'aluminium sont anodisées électriquement dans un bain d'acide sulfurique, chromique avant être utilisées en fabrication. L'Anodisation consiste à placer un alliage d'aluminium dans un bain électrolytique afin de former une fine couche d'oxyde d'aluminium en surface. Cette couche résiste à la corrosion et constitue une bonne base pour la peinture. D'autres procédés qui ne permettent pas une aussi bonne protection que l'anodisation, donnent néanmoins une bonne base pour la peinture. Les procédés en question sont les suivants :

- nettoyage alcalin suivi d'un bain d'acide chromique ;
- nettoyage à l'alcool acide phosphorique ;
- Traitement au bichromate alcalin .

### III.5.3. construction de structures résistant à la corrosion :

pendant la construction le recours à pratiques telles que celles qui suivent les risques d'apparition de corrosion.

Un) utiliser des combinaisons de métaux aussi rapproché que possible dans la classification galvanique . ne pas utiliser de petites attaches d'aluminium sur de grandes bandes d'acier inoxydable ; utiliser des fixations en acier inoxydable.

Deux) Isoler les métaux différents en évitant cependant d'utiliser des métaux qui absorbent l'humidité ou qui la transmettent par effet de mèche.

Trois) Peindre les bord coupés.

Quatre) Etancher les bord des surfaces de contact sur les joints bout à bout .

Cinq) Prévoir les orifices de drainage nécessaires .

### III.6. Les gammes de peinture :

On appelle gamme de peinture, l'ensemble des produits de base à employer obligatoirement pour :

- Obtenir un mélange susceptible d'être facilement appliqué .

- Permettre l'application sur le matériel suivant une séquence prédéterminée des diverse nécessaires à la protection .

Sauf accord particulier à demander au S.TA (CF norme AIR7251C) cette notion implique pour une gamme de peinture, l'interdiction d'emploi et le mélange de produits provenant .

- De fournisseurs différents, même s'ils de la même(1), sauf le cas de la peinture standard (P50) qui doit avoir la même formule chez tous les fabricants .
- D'un seul fournisseur, mais appartenant à des séries(2) homologués de natures différentes .

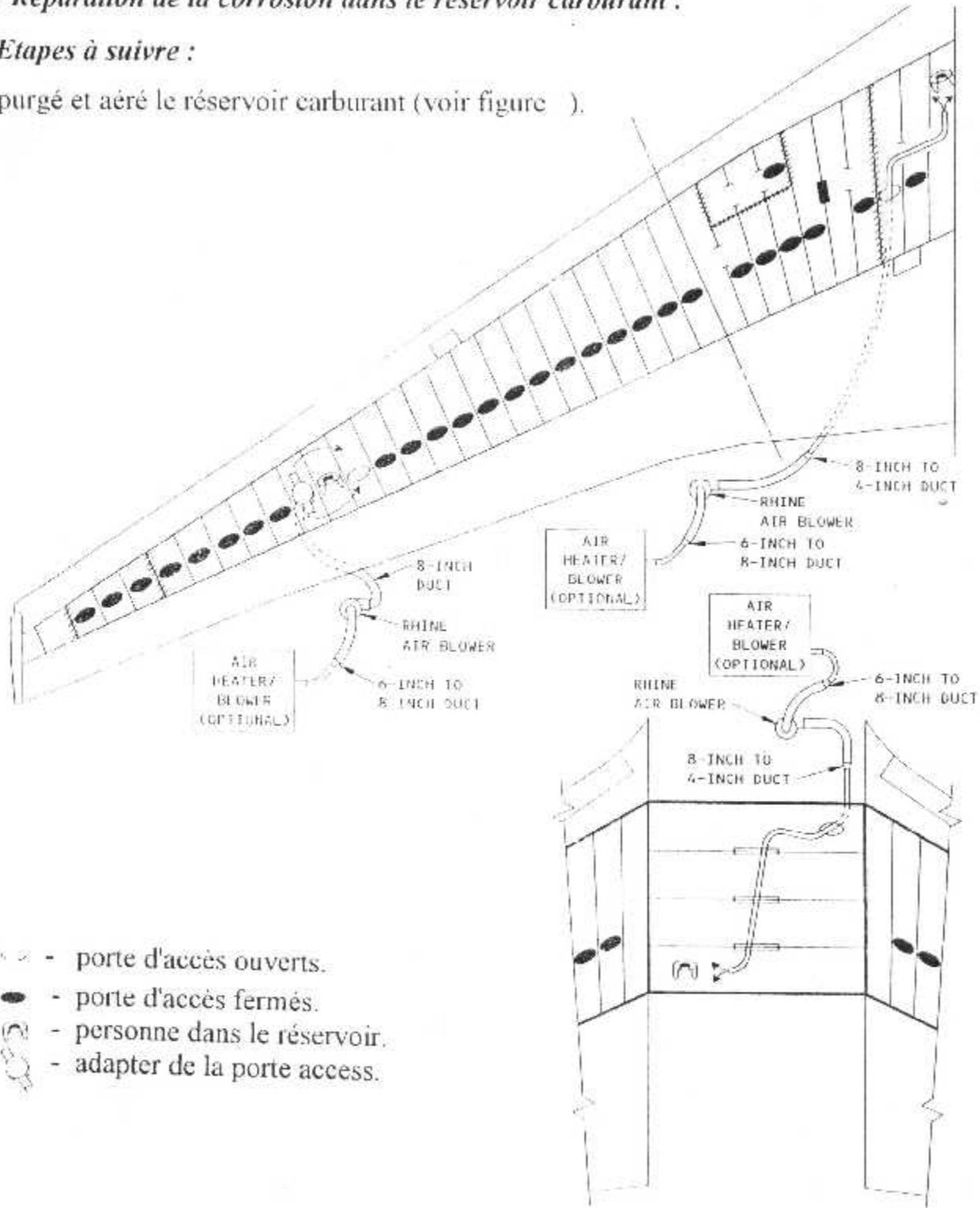
CHAPITRE : IV

**REPARATION  
DU RESERVOIR  
CARBURANT**

**IV. Réparation de la corrosion dans le réservoir carburant :**

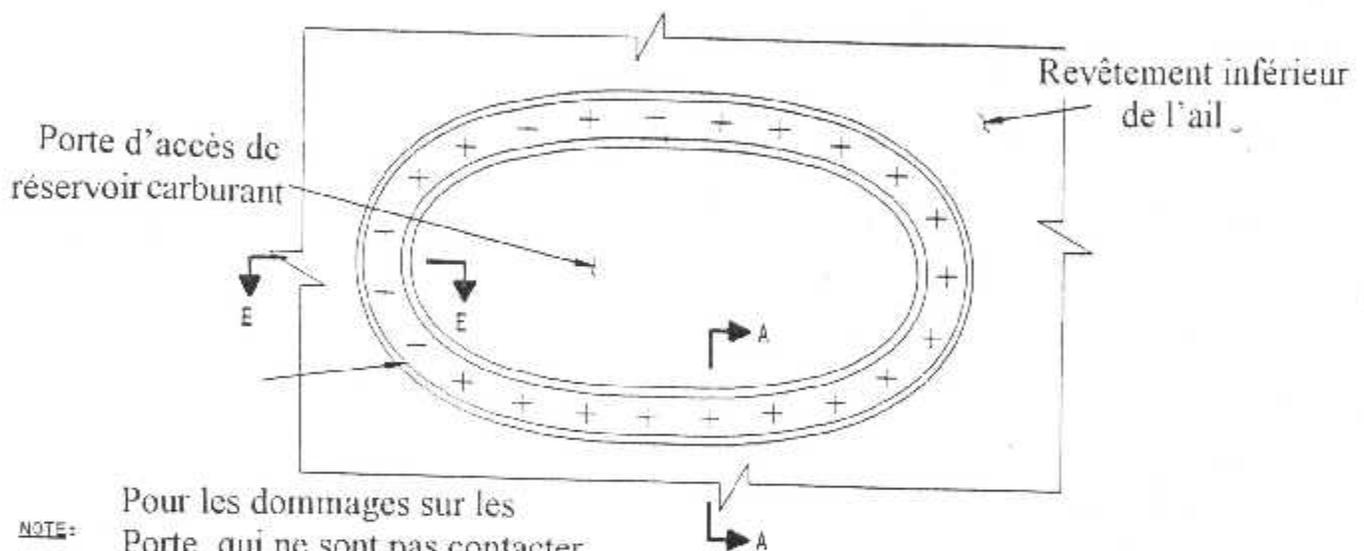
♦ **Étapes à suivre :**

1- purgé et aéré le réservoir carburant (voir figure ).



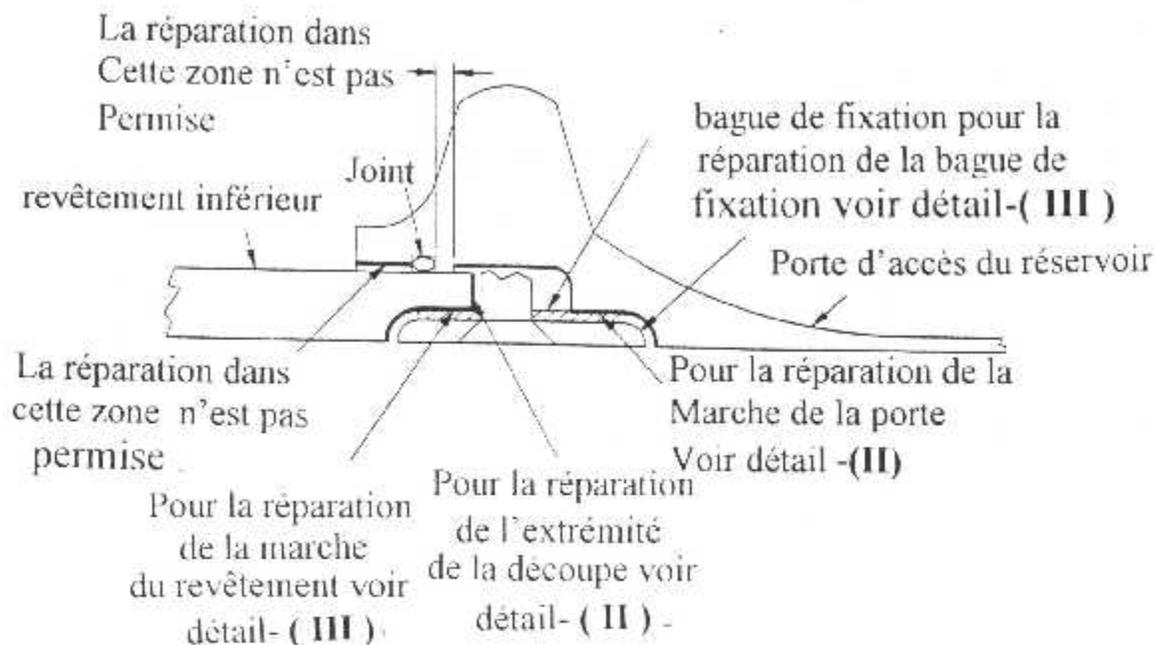
**VENTILATION DU RÉSERVOIR CARBURANT**

- 2- enlever la porte d'accès du réservoir carburant.
- 3- Nettoyer le bord de la partie endommagée et la porte ainsi que l'intérieur de la structure d'ail qui est en contact avec l'anneau de bride.
- 4- Enlever le bord de la partie endommagée selon les détails (I) et (II) sans oublier de déconnecter les fils électriques au niveau de la porte d'accès du réservoir et la structure d'ail qui peut causer un court-circuit s'il est en contact avec le carburant (voir le détail IV).



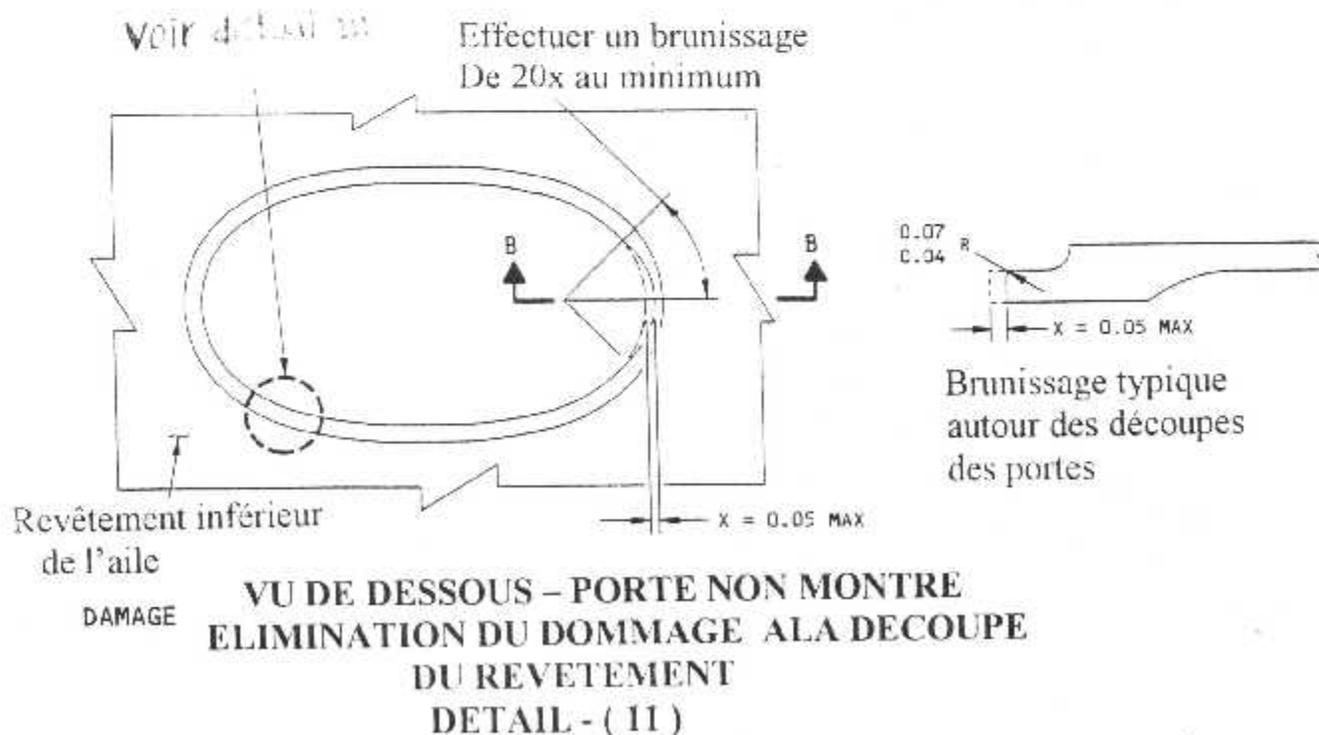
**NOTE:** Pour les dommages sur les Porte qui ne sont pas contacter Boeing pour les limites admissible. Voir détail- (IV ) pour les recommandation du collage électrique.

**VU DE DESSOUS PORTE D'ACCES DU RESERVOIR  
CARBURANT  
DETAIL - ( I )**



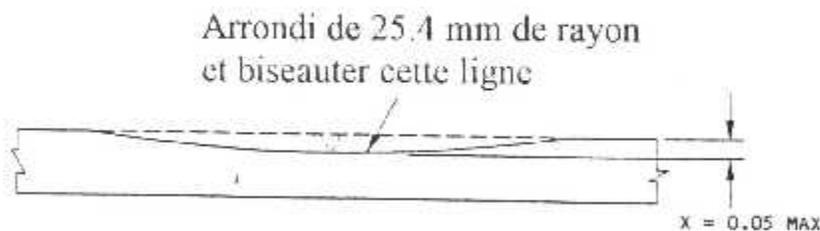
**COUPE A-A**

**SURFACE INFÉRIEURE DU REVÊTEMENT D'AILE - REPARATION DE LA CORROSION A LA DECOUPE DES PORTES D'ACCES DU RESERVOIR CARBURANT.**

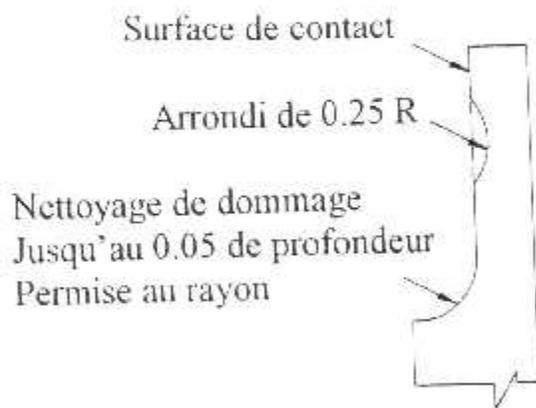
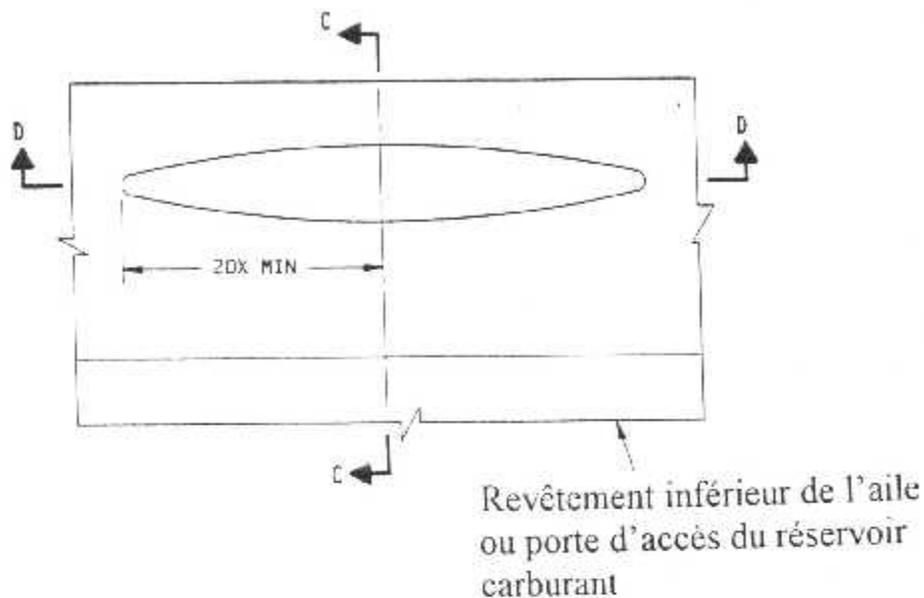


5- Enlever la corrosion et la partie fritté sur les longuement surfraisé de la structure et de la porte d'actées du réservoir selon le détail (I) et (II).

- comment nettoyé le corrosion :
- les moyenne utilise pour nettoyé le corrosion :
- il y a plusieurs moyennes utilisé pour faire sa par :
- brosse métallique circulaire.
- Sablage (BILLES DE VERRES)
- Produit chimique Acide liquide (FREMANOL)
- Dégraissage en utilisé (DILIANT).
- En utilisé le (DICAPON) pour décaper la peinture.



**COUPE D-D**



**COUPE C-C**

SURFACE INFERIEUR DU REVETEMENT D'AILE -  
REPARATION DE LA CORROSION A LA DECOUPE DES  
PORTES D'ACCES DU RESERVOIR CARBURANT .

6- inspecter au F.P.I pour s'assurer que toute la corrosion a été éliminée.

### **6.1. Généralité sur l'inspection au F.P.I :**

#### **6.1.1. Essai non destructifs :**

il est apparaît de plus en plus nécessaire de s'assurer à tous les stades de la fabrication de qualité du matériau des éléments, des assemblages d'une structure complète, afin d'améliorer la rentabilité et réaliser des produits sains et légers. Les contrôles non destructifs permettent de déceler aux stades de la réception des matières premiers, des ébauches, des pièces sortants de fabrication, mais aussi au cours des révisions de pièces en service que le matériau employé ne contient pas de défauts susceptibles de modifier ses propriétés mécaniques.

Ces types de contrôles ne modifient pas les caractéristiques dimensionnelles, géométriques, physiques et chimiques de la pièce contrôlée.

#### **6.1.2. Ressuage :**

le ressuage permet de détecter uniquement des débouchants à la surface de pièce (crique, porosités).

Cette méthode simple d'empois est utilisée notamment pour la détection des criques situées dans les longés et les soudures des ébauches de fonderie ou de forge, des criques de fatigue des tubes et réservoirs...

Cette méthode conduits à répondre a un liquide appelé PENETRANT dont le pouvoir moulant est très important (généralement à base de pétrole contenant en suspension des particules colorées en rouge ou fluorescentes).

Le pénétrant appliqué sur la pièce par immersion ou pulvérisation va pénétrée dans les défauts formants des petites cavités débouchant en surface (temps de pénétration voisin de 15 min) on ôte ensuite soigneusement à l'aide d'un chiffon sec, ou par un lavage à l'eau l'excès de pénétrant.

Puis on dépose une poudre hygroscopique ou révélateur afin d'absorber (comme un buvard) le pénétrant qui subsiste, après nettoyage, à l'intérieur des cavités. La présence d'un défaut se produit par une tache plus ou moins grande selon le volume de pénétrant qui a ressue.

Cet examen s'effectue soit à la lumière du jour (pénétrants rouges) soit en lumière noire (pénétrants fluorescents jaunes ou verts, sous un éclairage ultra-violet).

La mise en œuvre de cet essai nécessite les précautions suivantes :

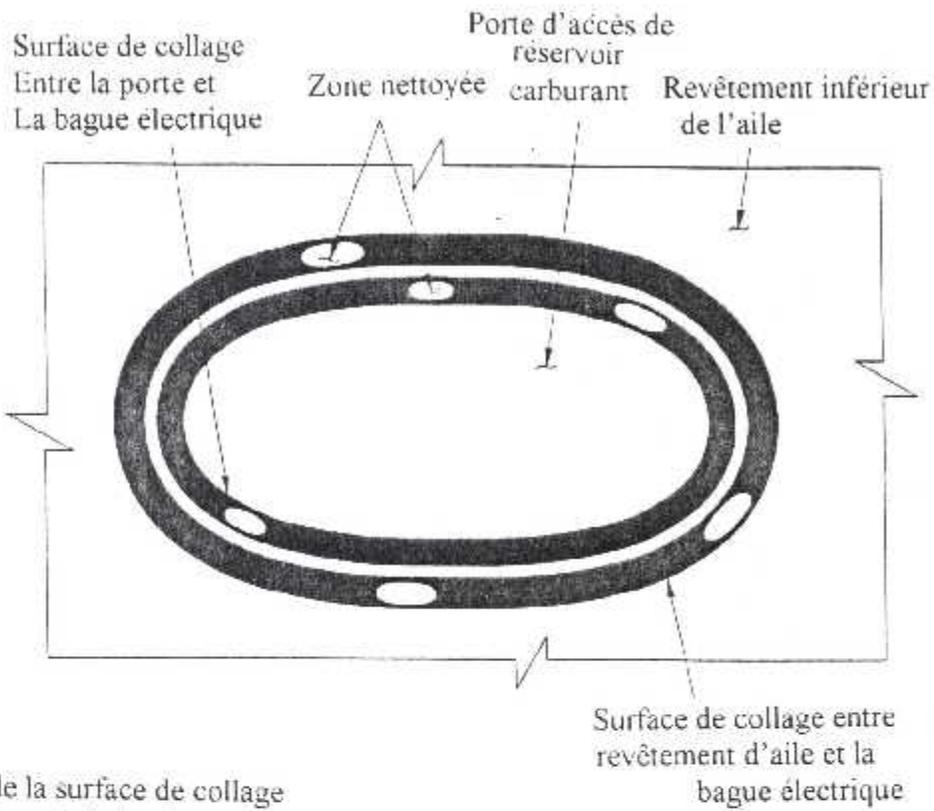
- la partie à contrôler doit être nettoyée de façon efficace afin d'éliminer les corps gras. L'état de surface doit être bon, ceci pour éviter la présence de points de retenue du pénétrant rendant difficile la détection des défauts. Si la surface est peinte celle-ci doit être décapée.
- Les cavités débouchantes trop largement ouvertes ou les fissures trop fines ne seront pas décelées au cours de l'opération de ressuyage.

7- Appliquer un traitement de précontrainte sur la surface endommagée en utilisant les équipements nécessaires des traitements de précontraintes, avec des abrasifs de (45 mil de diamètre et une intensité de 0.01 A2 et 0.01 A2) ou un équipement standard (Abrasif de diamètre N° 230 et une intensité de 0.004 A2 jusqu'à 0.007 A2).

8- Effectuer un traitement de surface sur une surface de 125 micro inches ne pas sabler les volleys.

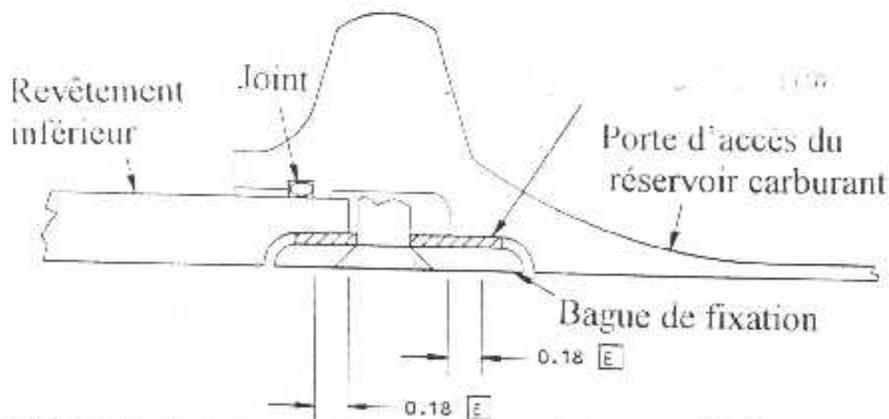
9- Appliquer un traitement de protection en Alodine sur la surface réparée.

10- Appliquer une couche primaire de B.M.S 10-20 type (II) sur la surface réparée voir le détail IV.



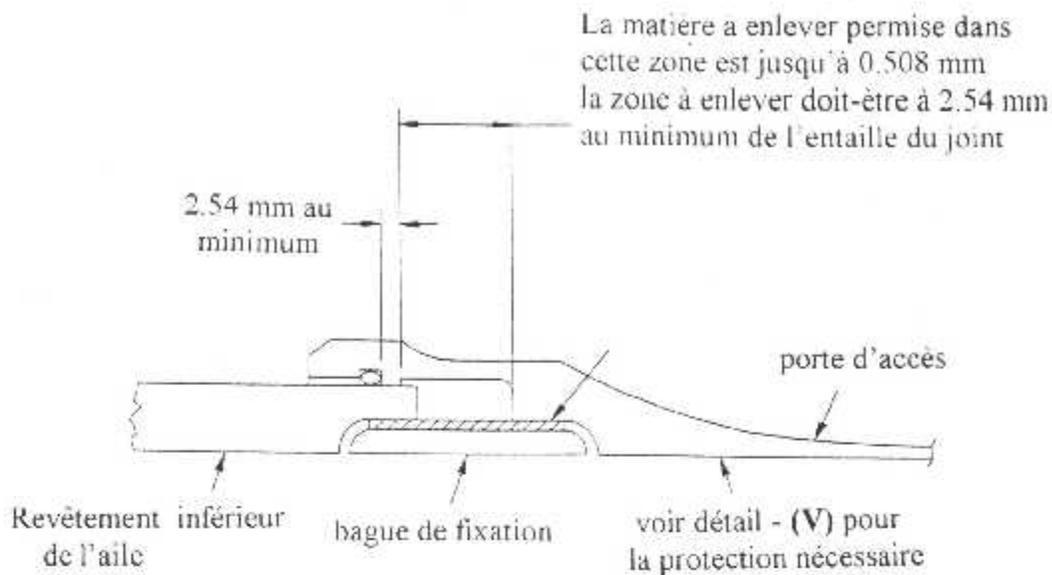
**NOTE:** 50% de la surface de collage électrique doit-être intact

**VU DE DESSOUS – LA BAGUE DE FIXATION N'EST PAS MONTREE**

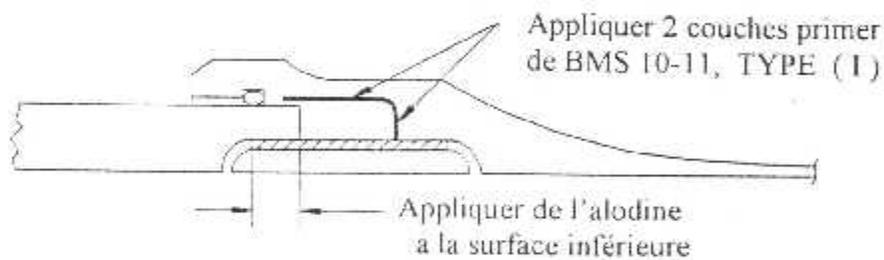


**RECOMMANDATION POUR COLLAGE ELECTRIQUE  
DETAIL - ( 1V )**

SURFACE INFERIEUR DU REVETEMENT D'AILE - REPARATION DE LA CORROSION A LA DECOUPE DES PORTES D'ACCES DU RESERVOIR CARBURANT



COUPE E-E



**LES RECOMMANDATIONS DE PROTECTION POUR LES PORTES D'ACCES LE REVETEMENT INFÉRIEUR.**

DETAIL V

SURFACE INFÉRIEUR DU REVETEMENT D'AILE - PROTECTION DE LA CORROSION A LA DECOUPE DES PORTES D'ACCES DU RESERVOIR CARBURANT.

11- Inspecter visuellement pour s'assurer que 50% du primètre en prisonnier entre la porte d'accès du réservoir, l'anneau de bride et le reste de l'aile inférieur de la structure sont intacts (voir le détail IV).

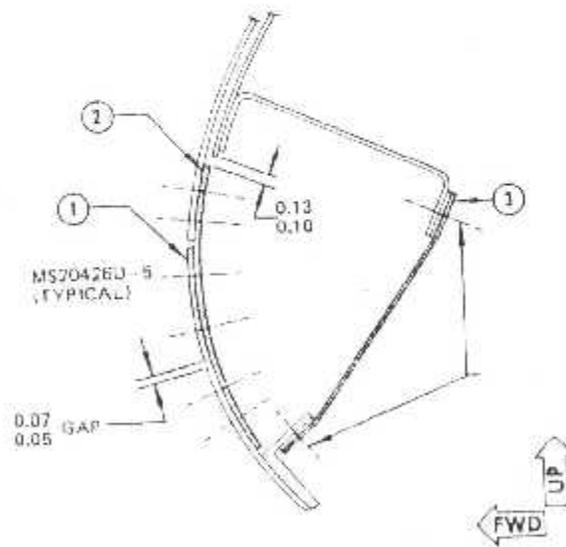
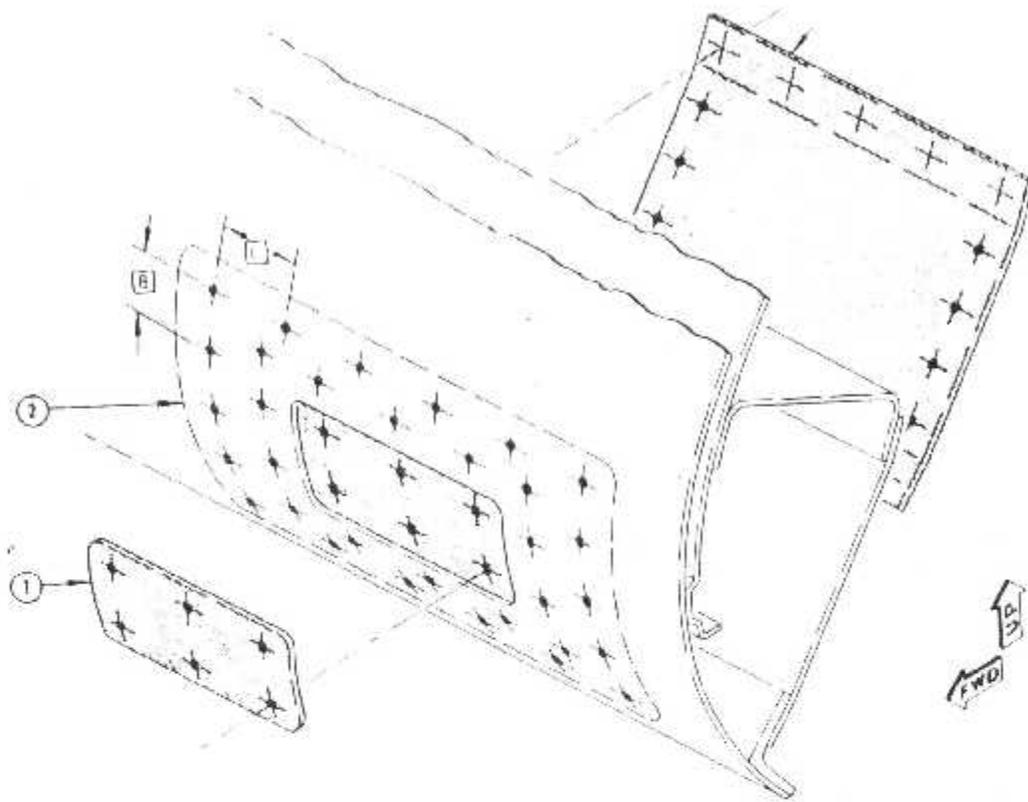
♦ *Mesure à prendre après l'inspection :*

Après l'inspection, et le nettoyage de la surface en dommage (corrosion), et Après aussi la profondeur de pièce, si la profondeur dépasse la tolérance doit il faut changé cette pièce par une autre (voire fig. ).

*Symboles du fig :*

- + les endroits d'attaches originaux.
- ⊙ les endroits d'attaches réparez.

Réparation de la matériel			
La partie		La matière	
1	Filière	1	Mémé matière prête ,même comme peau
2	La plaque	1	La même matière un jeu plus grande que peau
3	La plaque	1	0.08 2024-le T4 ou T42 revtent



**Instructions de réparation:**

Quand l'ame de conduite d'anti -givre thermique est endommagé ou quand l'accès intérieur est exigé, on les procède de la façon suivante:

**1-** coupé une ouverture d'une du conduite comme l'ancienne que a été requis , de taille rectangulaire .

**2-** installez la par (1). Forme des attaches avec l'ame de découpe. Effectuez des joints affleurement extérieur ou des filet de sellez d'installation.

**3-** reconstituez la surface de finition extérieur cette réparation n'aura pas un effet dans le signification structurale du circuit, au, aussi, aucun changement structural supplémentaire d'inspection, du document(ssid),le programme d'inspection est nécessaire.

## **Bibliographie :**

- Aviation internationale.
- Prevention et traitement des materiels techniques contre la corrosion.  
" le directeur genira du materiel de l'armee de l'air "  
le general de division aeriene " p. arueux "
- corrosion des métaux et alliages.  
Cordonnateurs: " s. audiso- H. MAZILLE "  
I.N.S.A: lyon.
- precis de métallurgie.  
" J. BARRALIS- G. MAEDER "
- maintenance d'aéronefs.  
inspection et réparation méthodes, technique reconnues "department of  
transportation federal Aviation administration".
- elaboration d'une gamme de Revision Generale de l'entrée d'air du Moteur  
CF 680 C2.  
installe sur boeing 767-300.  
Presente par Mr : F.ISAADE  
Mr: S.BENAMARA.  
Promotion 95-96.
- Standard overhaul practices manual (SOPM): ( chapitre 20-20-02 ).  
( chapitre 20-2-01 ).
- Maintenance manual (MM): ( chapitre 28-11-00 ).  
( chapitre 28-10-00 ).  
( chapitre 51-10-00 ).
- Structural repair manual (SRM): (chapitre 51-10-01 ).  
(chapitre 51-20-01 )
- Structure repair manual. (Chapitre 57-30-4).