

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique

UNIVERSITE SAAD DAHLEB

BLIDA

Faculté des Sciences de l'Ingénieur
Département d'Aéronautique



PROJET DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention du Diplôme des Études Universitaires Appliquées
(DEUA) en aéronautique

Option : Propulsion

Thème :

*Etude Descriptive et Maintenance du
Système de Lubrification du Moteur
PW127F Equipant l'Avion ATR72-212A*

Réalisée par :

M^{elle} : Boufassa Akila

M^{elle} : Daoudi Zahra

Proposé par :

M^r : Ghellati Karim.

M^r : Kbab Hakim.

Promotion 2004



RESUME

Ce présent travail a pour but de présenter une étude descriptive sur le système de lubrification ainsi ses opérations de maintenance programmée et non programmée appliquées sur le turbopropulseur PW127F.

ABSTRACT

The purpose of this work is to present a descriptive study on the system of lubrication and its maintenance actions programmed and not programmed applied to turbo propeller PW127F.

المخلص

الموضوع المقدم يهدف إلى دراسة نظام التشحيم وعمليات الصيانة المبرمجة وغير

المبرمجة المطبقة على المحرك ذو المروحة من نوع PW127F



REMERCIEMENTS



*Nous tenons à remercier le bon DIEU de nous avoir
donner le courage et la capacité de mener ce travail à
terme*

*Nous remercions :
les membres de jury qui nous ont fait l'honneur
d'examiner notre travail*

*Nos Promoteurs Mr GUELLATI et Mr KBAB pour leur
aide appréciable à l'élaboration de ce travail.*

*Nous tenons à remercier celui qui nous a beaucoup aidé
avec une grande patience Mr DJALLEL, et tous les
employés de département d'aéronautique de l'université
de BLIDA.*

*Nos remerciements s'adressent également à toutes les
personnes qui nous ont assisté, d'une manière directe ou
indirecte pendant notre stage pratique au sein d'AIR
ALGERIE et particulièrement à : Mr ALI, Mr KARIM,
Mr BELLAH.*

ZAHRA ET AKILA

DEDICACE

Je dédie ce modeste travail :

- *A ma très cher mère que j'aime très fort ,et que je la souhaite une long vie ,et que je lui présente tout le remerciement pour sa grand amour et ses Encouragements*
- *A mes très cher sœurs :« BADRA », « NAWEL » et son marié*
- *A mon frère :« DJAMEL »*
- *A mes tantes surtout « ZAHIA » et son marie*
- *A mes cousins et cousines :
SAMIRA ,HORJA , KRIMO, WALID, AICHA, MOHAMED,
NADJIA
AYA , RANDA.*
- *A mon binôme et ma sœur « DAOUDI ZAHRA » et sa famille*
- *A mes amies : AMINA ,AICHA ,SAMAH,FOUZIA , ZAHRA , A
ZAKIA ,LAMIA,NORA SAMIRA et son fiancée
AMINE ,CHAHRA*
- *A mes amies : MOHAMED,ABDELKADER*

AKILA

DEDICATION

*Je dédie ce modeste travail :
A celle qui s'inquiète toujours pour moi, et qui n'a jamais cesse
de m'apporter amour et tendresse
Ma très chère Mère*

*A celui qui est mon fondateur par son exemple d'éducation, qui
est toujours présent à mon côté
Mon très chère père*

*A ma tante CHERIA qui ma beaucoup encouragé durant mes
études ainsi que son fils BACHIR et ses filles sur tout KARIMA.*

*A mes très chers frères et sœurs : MOUHAMED, KHADIDJA,
FATIHA, ISMAIL, HANAN.*

A ma sœur, avant qu'elle soit ma binôme, AKILA et sa famille.

Ames cousines : HABIBA & NAIMA

*Ames copines, bien aimées, qui m'ont accompagnées le long du
cycle de mes études :*

*AOUDA. AZIZA. CHHRAZEDE.
KARIMA. LAMIA. NORA. LUIZA.
MALIKA. NASIMA. SAMIRA et son marie AMINE.
ZAHRA. ZAKIA. MOUNI....et leurs familles*

*A tous mes amis surtout KARIM. AEK. FAROUK. TOUFIK
A tous mes sœurs de SOMAA (4) et l'université de BLIDA.*

ZAHRA

SOMMAIRE

REMERCIEMENT

DEDICACES

SOMMAIRE

ABREVIATIONS

HISTORIQUE..... 01

INTRODUCTION..... 03

CHAPITRE I : DESCRIPTION DU MOTEUR PW127F

I-1 Présentation de l'avion ATR72-212A..... 04

I-2 Présentation du groupe turbopropulseur PW127F..... 07

I-3 Description générale du moteur PW127F..... 09

I-3-1 Description des modules..... 09

I-3-1-1 Description du réducteur de vitesse (RGB) 12

I-3-1-2 Description de turbomachine..... 15

I-3-2 Identification des roulements..... 22

I-3-3 Les station de pression /température 22

I-3-4 L'échappement..... 22

I-3-5 Les capots du moteur..... 26

I-3-6 Drainage de moteur..... 27

I-3-6-1 Canalisation de vidange de cote gauche du moteur ... 27

I-3-6-2 Canalisation de vidange de cote droit du moteur... 28

I-3-7 Bâtis du moteur..... 31

I-3-8 Harnais électrique..... 32

I-3-9 L'hélice..... 32

I-4 Différents systèmes du moteur PW127F.....	35
I-4-1 Système carburant.....	35
I-4-2 Système d'allumage.....	35
I-4-3 Système de démarrage.....	36
I-4-4 Système d'air.....	40
I-4-5 Indication.....	40

CHAPITRE II : FONCTIONNEMENT DU MOTEUR PW127

II-1 Principe de fonctionnement.....	45
II-2 Commandes des accessoires.....	46
II-3 Système de commande d'hélice.....	48
II-3-1 Fonctionnement d'hélice.....	48
II-4 La mise en drapeau d'hélice.....	50
II-5 Les survitesse d'hélice	50
II-6 Le système de commande du moteur.....	50
II-7 Les données d'entrée avion.....	50
II-8 Les entrées avion.....	53
II-9 Les entrées moteur.....	53

CHAPITRE III : SYSTÈME DE LUBRIFICATION

III-1 Rôle de système de lubrification.....	55
III-2 Eléments du système de lubrification.....	55
III-3 Localisation des éléments.....	56
III-4 Fonctionnement du système de lubrification	59
III-4-1 Stockage.....	59
III-4-1-1 Réservoir d'huile	59
III-4-1-2 Répartition de quantité d'huile.....	59

III-4-2	Distribution.....	62
III-4-2-1	Alimentation.....	62
III-4-2-2	Récupération.....	69
III-4-2-3	Pressurisation.....	69
III-4-2-4	Régulation de la température d'huile.....	70
III-4-2-5	Refroidissement d'huile en mode chaud	72
III-4-2-6	Système de reniflard.....	72
III-4-2-7	Lubrification du RGB et AGB.....	73
III-4-3	Indication d'huile.....	73
III-4-3-1	Indication de température d'huile.....	74
III-4-3-2	Indication de pression d'huile.....	75
III-4-3-3	Alarme de baisse de pression.....	77
III-5	Limites opérationnelles.....	80
CHAPITRE IV : MAINTENANCE DU SYSTEME		
D'HUILE		
IV-1	Définition de la maintenance.....	81
IV-1-1	La maintenance préventive.....	81
IV-1-2	La maintenance corrective.....	82
IV-2	Fiche des visites préventives.....	82
IV-3	Documents de travail.....	83
IV-4	Inspection programmée.....	86
IV-4-1	Méthode d'entretien du moteur.....	87
IV-4-2	Définition de <<soft-time>> et de <<hard-time>>.....	88
IV-5	Inspection non programmée.....	91

IV-6-1	Consommation d'huile élevée.....	91
IV-6-2	Baisse de pression d'huile.....	95
IV-6-3	Carburant dans le système d'huile.....	97
IV-6-4	La pression d'huile élevée.....	97
IV-6-5	La température d'huile élevée.....	98
IV-6-6	Indication by pass du filtre d'huile principale.....	100
IV-6-7	Indication by pass du filtre de retour du RGB.....	102
IV-6-8	Les impuretés dans le système d'huile.....	104
IV-6-9	Les impuretés dans le système d'huile à partir du turbomachine.....	106
IV-6-10	Les impuretés dans le système d'huile à partir du module RGB.....	108
IV-6-11	Fuite d'huile dans l'arbre porte-hélice.....	110
IV-7	Analyse d'huile.....	113
IV-8	Evaluation du rapport de laboratoire.....	115
IV-9	Dépose / Installation.....	119
IV-9-1	Filtre de pression d'huile.....	119
IV-9-2	Filtre de retour du RGB.....	121
IV-9-3	Détecteur / Collecteur de limitation du réservoir d'huile principale.....	122
IV-9-4	Détecteur de limaille du RGB.....	123

CONCLUSION

Liste des figures

CHAPITRE I: Description du moteur PW127F

FIG (L.1) Caractéristiques de l'avion ATR 72-212A.....	06
FIG (L.2) Les modules de moteur PW 127F.....	09
FIG (L.3) Les différents éléments du moteur PW127F.....	10
FIG (L.3A) Les différents éléments du moteur PW 127F.....	11
FIG (L.4) Le module réducteur de vitesse(RGB).....	13
FIG (L.4A) Les trains d'engrenage.....	14
FIG (L.5) Les sections de turbo-machine.....	15
FIG (L.6) L'entrée d'air.....	16
FIG (L.7) La chambre de combustion.....	18
FIG (L.8) Le compresseur et la turbine BP.....	19
FIG (L.9) Le compresseur et la turbine HP.....	20
FIG (L.10) Les étages de la turbine libre.....	21
FIG (L.11) Les stations, Brides d'assemblage et roulement.....	23
FIG (L.11A) Les station, Brides d'assemblage et roulement.....	24
FIG (L.12) Système d'échappement moteur.....	25
FIG (L.13) Tuyère d'éjection.....	25
FIG (L.14) Tuyau d'échappement.....	26
FIG (L.15) Les capots moteur.....	29
FIG (L.16) Les drains moteurs.....	30
FIG (L.17) Attachement moteur au support.....	31
FIG (L.18) L'hélice du PW127Fde l'ATR 72.....	34
FIG (L.19) système carburant.....	37
FIG (L.20) Système de démarrage et d'allumage.....	38
FIG (L.21) Système de démarrage et d'allumage.....	39
FIG (L.22) Système d'air.....	41
FIG (L.23) Indication de couple.....	42
FIG (L.24) Indication ITT.....	43
FIG (L.25) Indication (NH, NL).....	44

CHAPITRE II: Fonctionnement du moteur PW127F.

FIG (II.1) Pignons d'entraînement des accessoires.....	46
FIG (II.2)Fonctionnement de moteur.....	47
FIG (II.3) Système de commande d'hélice.....	49
FIG (II.4) Unité électronique de contrôle.....	51
FIG (II.5) Les commandes moteur.....	52
FIG (II.6) Système de commande du moteur.....	54

CHAPITRE III :Circuit de lubrification.

FIG (III.1) Localisation des composants.....	57
FIG (III.2) Le système d'huile du moteur PW127F.....	58
FIG (III.3) Réservoir d'huile.....	60
FIG (III.4) Bloc de pompes d'huile.....	63
FIG (III.5) Clapet de surpression.....	63
FIG (III.6) La valve de régulation de pression.....	64
FIG (III.7) La valve anti-retour.....	65
FIG (III.8) Réchauffeur de carburant.....	67
FIG (III.9) Radiateur d'huile refroidir par carburant.....	68
FIG (III.10) Radiateur d'huile refroidir par air.....	70
FIG (III.11) Volet de régulation.....	71
FIG (III.12) Système de reniflard.....	72
FIG (III.13) Composants des systèmes d'indication.....	73
FIG (III.14) Sonde de température.....	74
FIG (III.15) Indicateur pression/température.....	76
FIG (III.16) Transmetteur de pression d'huile.....	77
FIG (III.17) Commutateur de baisse de pression d'huile.....	78
FIG (III.18) Alarme de baisse de pression d'huile.....	79

CHAPITRE IV : Maintenance du système d'huile

Figure(IV-1) :Filtre de pression d'huile- dépose/ installation.....	126
Figure(IV-1A) :Filtre de pression d'huile- dépose/ installation.....	127
Figure(IV-2) :Filtre de retour du RGB-dépose/ installation.....	128
Figure(IV-3) : Détecteur /collecteur de limaille du réservoir principale- dépose / installation	129
Figure(IV-4) : Détecteur /collecteur de limailles de filtre de retour du RGB- dépose /installation.....	130

ABREVIATION

ABRIVIATION	SIGNIFICATION
AC	Courant alternatif
ACOC	Radiateur d'huile refroidi par air
AGB	Boite d'accessoires
AFU	Unité de mise en drapeau
automatique	
AUTO FEATHER	Mise en drapeau automatique
BP	Basse pression
BPCU	Unité du contrôle de puissance de
bus	
CAP	Panneau alertant l'équipage
CL	Levier de condition
CLB	Montée
CRANKING	Mise en marche
CRZ	Croisière
DC	Courant direct
EEC	Unité de contrôle électronique
ENG START	Démarrage moteur
ESHP	Puissance équivalente su
l'arbre(brute)	
FCOC	Radiateur d'huile refroidi par
carburant	
FF/FU	Débit carburant / carburant utilisé
F/	Ralenti au vol
FEATHER (FTR)	Mise en drapeau
FOD	Dommages causés par les objets étrangers
FUEL CLOG	Colmatage
FUEL S.O carburant)	Arrêt de carburant (coupé de
GCU	Unité de contrôle général
GI	Ralenti au sol

HBV	Vanne de décharge (dispositif ant-pompage)
HDV	Heures de vol
HMU	Unité hydromécanique (régulateur du moteur)
HP	Haute pression
HSI	Inspection des sections chaudes
IBV	Valve de décharge d'intercompresseur
ITT (T6)	Température d'entrée turbine
MCR	Poussée de croisière maximale
MCT	Continu maximum
MFC	Computer multifonctions
MRB	Documentation applicable d'entretien
NH	Vitesse de rotor HP
NL	Vitesse de rotor BP
NP	Vitesse d'hélice
NPT	Vitesse de la turbine libre
OCP	Programme d'entretien selon l'état
OVRD (OVERRIDE)	Accélération
PEC	Unité de contrôle d'hélice
PIU	Unité d'interface de l'hélice
PL	Manette des gaz
PVM	Module valve d'hélice
P&WC	Pratt et Whitney canada
RGB	Réducteur de vitesse
RPM	Révolution par minute
SHP	Puissance sur l'arbre
TO (TAKE-OFF)	Décollage
VDC	Volt(s), courant direct

HISTORIQUE

HISTORIQUE

La compagnie Airlinair est détenue par la holding Financière « LMP », dont l'objet social est la propriété et le contrôle d'entreprises exerçant des activités d'exploitation, entretien, ingénierie et conseil dans le transport aérien. Le groupe est présent dans le transport t aérien et la maintenance aéronautique depuis plus de douze ans.

Le transport aérien régional est la première vocation d'Airlinair, qu'elle intervienne sous son propre pavillon ou pour les plus grands noms du transport aérien : Air France, Air Lib, Europe Air post, Régional, Britair, Aeris, CCM, Aero Lyon, Sodexi, à titre d'exemples.

Afin de garantir une fiabilité et une ponctualité optimales à tous ses vols, AIRLINAIR peut s'appuyer sur son partenaire ALTO, société de maintenance agréée JAR145, créée en 1990 et appartenant au groupe.

Elle exploite une quinzaine d'appareils turbopropulseurs de 19 à 70 sièges, particulièrement adoptée au transport régional (3 Beech 1900D, 5 ATR42-300 ou 1 ATR42-500, 5 ATR72-202 ou 1 ATR72-212).

Pour accroître son efficacité la maîtrise de ses coûts et ses performances de la gamme s'est spécialisée sur un seul type d'avion : Les appareils de la gamme ATR, se positionnant ainsi sur le marché du turbopropulseurs, particulièrement adapté au transport régional.

Ce type d'appareils présente également l'avantage d'être adapté aux contraintes d'environnement grâce à de faibles nuisances sonores, et à une consommation en carburant réduite, donc une limitation d'émission de gaz à effet de serre.

L'ATR qui a été lancée en Octobre 1981, établie comme suit :

- ✓ Les sections du fuselage et les gouvernes de direction sont établis par ALENIA à Naples (ITAIE)
- ✓ Les ailes et les nacelles du moteur sont construites par aérospatiale à Macaire (France).
- ✓ Les groupes turbopropulseurs sont construits par PRATT & WHITNEY de Canada
- ✓ Les hélices sont construits par Hamilton-Standard.

Tous ces composants sont alors transportés à Toulouse (France) pour l'assemblage final et l'essai en vol.

Les différents modules de cette avion déclinée en plusieurs versions (configuration passager, cargo ou cargo gras) permettent d'offrir aux opérateurs de taille plus importantes, des solutions complémentaires en terme de capacité et de coût compétitifs et donc la délivrance de L'ATR72-500 et 'ATR72-212A.

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Tous les systèmes et les équipements de l'avion ayant une influence sur la sécurité de vol (turbopropulseur par exemple), doivent assurer leur fonction sans discontinuité durant toute la période de fonctionnement.

Parmi ces systèmes on retrouve le système d'huile qui est très important dans le moteur car il assure la lubrification, le nettoyage, le refroidissement des parties tournantes, le chauffage du carburant, ainsi il augmente la durée de vie du moteur en évitant la corrosion et l'usure des pièces. Pour cela nous avons essayé de donner une idée générale sur ce système du point de vue technologique et fonctionnement.

Pour ce faire on s'est fixé le choix sur le moteur PW127F équipant l'avion ATR72-212A.

L'étude proposée est divisée en quatre chapitres dont le premier est consacré à la description générale du moteur PW127F et ses constituants. Le deuxième décrit le fonctionnement des systèmes de commande du moteur et de l'hélice. Par contre le troisième sert à mieux comprendre le système de lubrification du moteur.

Dans le quatrième chapitre nous allons étudier la maintenance programmée et non programmée du système de lubrification du moteur PW127F. En fin une conclusion générale est tirée.

CHAPITRE I

DESCRIPTION DU MOTEUR PW127 F

I. Description du moteur PW 127F

I.1 Présentation de l'avion ATR 72 212A

L'avion ATR 72-212A est utilisé pour la première fois en AIR ALGERIE en juillet 2001, équipé de deux turbopropulseurs PW127F plus performant et plus économiques, sont maintenu sur un programme d'entretien selon l'état avec une inspection des parties chaudes.

Il présente un niveau de confort très haut dans sa catégorie à cause de ces hélices à 6 pales, il est équipé d'un système d'absorption des vibrations.

▪ Caractéristiques de l'avion

Dimensions externes (m)	
Envergure	27,050
Longueur	27,166
Largeur maximale du fuselage	2,865
Hauteur	7,65
Largeur du train principale	4,10
Diamètre de l'hélice	3,93
Distance entre le centre des hélices	8,10
Distance entre l'hélice et le fuselage	0,835
Distance entre l'hélice et le sol	1,10
Porte passagère (arrière gauche) (m)	
Hauteur	1,75
Largeur	0,75
Porte de service (arrière droite) (m)	

Hauteur	1,22
Largeur	0,61
Porte cargo/bagage (avant gauche) (m)	
Hauteur	1,53
Largeur	1,275
Sortie de secours (m)	
Hauteur	0,91
Largeur	0,51
Sortie de secours de l'équipage (m)	
Langueur	0,51
Largeur	0,48
Performance (km/h)	
Vitesse maximum de croisière	511 (276 kt)
Distance de décollage (m)	
ISA, niveau de la mer	1223
ISA+10° à 915 m	1300
ISA, niveau de la mer pour un vol de 556 km avec 68 passagers	1079
Distance d'atterrissage (m)	
ISA, niveau de la mer, au poids maximum autorisé à l'atterrissage	1048
Distance franchissable avec 68 passagers	1324

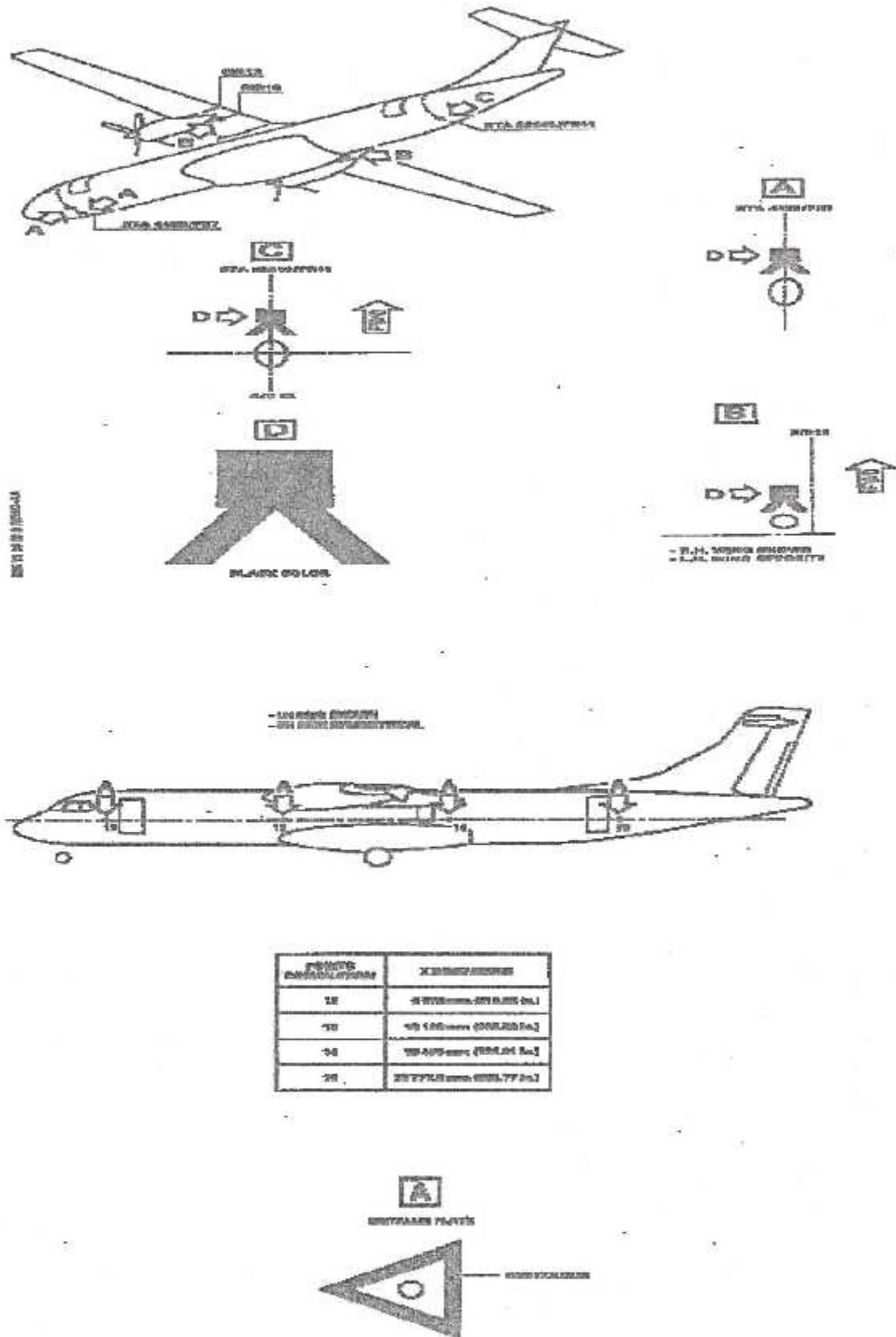


Figure (I.1) : Caractéristiques de l'avion ATR72-212A

I.2 Présentation du groupe turbopropulseur PW127F

Le moteur PW127F qui est installé sur l'avion ATR72-212A est certifié pour 2475 SHP à 1200 RPM. A cause de défaillance d'un moteur il y a une puissance automatique augmentée à 2750 SHP (décollage réserve).

Le groupe propulseur conçu pour propulser les avions de transport régional de 30 à 70 passagers, aussi l'aviation d'affaire.

Le temps de fonctionnement du moteur gauche est de 369000 heures alors que celui du moteur droit est 2515 heures.

▪ Caractéristiques du moteur

Régime	Performance de puissance sur l'arbre à 1200 RPM		Consommation spécifique de carburant (lb/eshp/hr)	Poussée du moteur (lbs)
	ESHP	SHP		
Décollage (Take-off)	2800	2750	0.459	325
Décollage normale (normal take-off)	2593	2475	0.470	297
Maximum continu (Max. continuons)	2619	2500	0.469	299
Régime maximum de montée (Max climb)	2299	2192	0.4846	268
Régime maximum de croisière (Max. cruise)	2237	2132	0.491	262

Type de chambre de combustion	Annulaire à flux inversé
Rotation de l'arbre de l'hélice (Regardant de l'arrière du moteur)	Dans le sens horaire
Hauteur du moteur (approx.)	33 inches (838.2 mm)
Largeur du moteur (approx.)	26 inches (660.4 mm)
Longueur du moteur (approx.)	84 inches (2134 mm)
Poids	1060 lbs (480.8 kg)

Limites opérationnelles

	Régime permanent	Transitoire
NH MAX.	34360 RPM -103.2 %	35440 RPM-106.4 %
NP MAX	1212 RPM -101.09%	1272 RPM-106 % (en cas de survitesse)
NL MAX.	28870 RPM -104.2 %	29575 RPM - 106.8 %

I.3 Description générale du moteur PW127F

Les PW127B, PW127, PW127E, PW127F sont des turbopropulseurs comportant : Deux compresseurs centrifuges (HP, BP) entraînés par deux turbines axiales (HP, BP), une chambre de combustion annulaire à flux inversé et une turbine libre entraîne le réducteur de vitesse (RGB) et l'hélice.

I.3.1 Description des modules

Le moteur PW127F se compose de deux modules :

- Le module réducteur de vitesse RGB.
- Le module turbomachine.

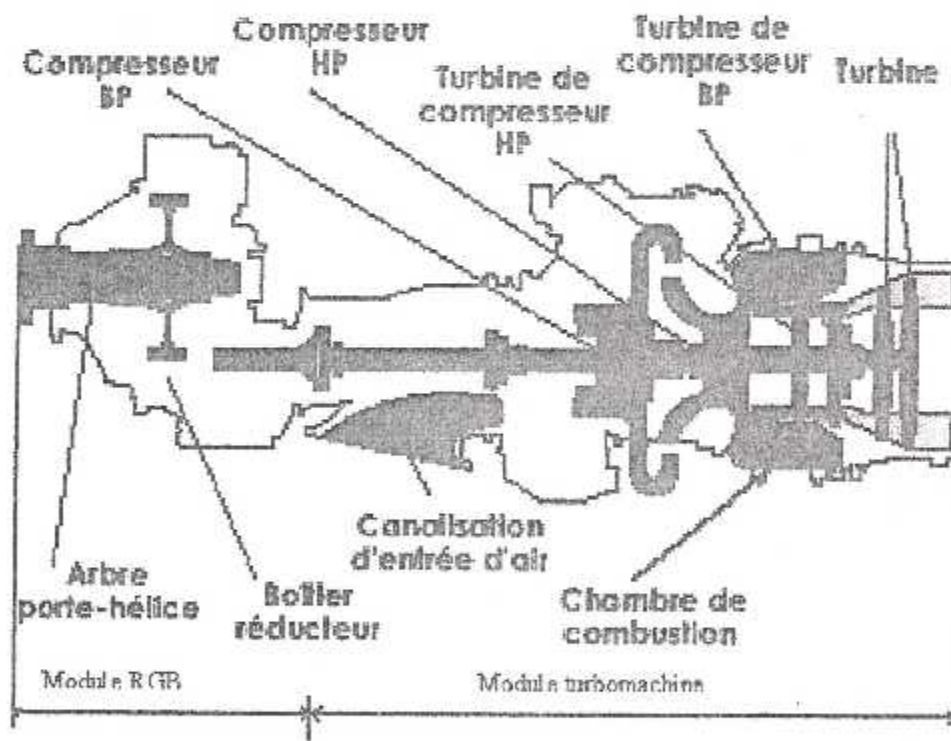


Figure (I.2) : Modules de turbomachine

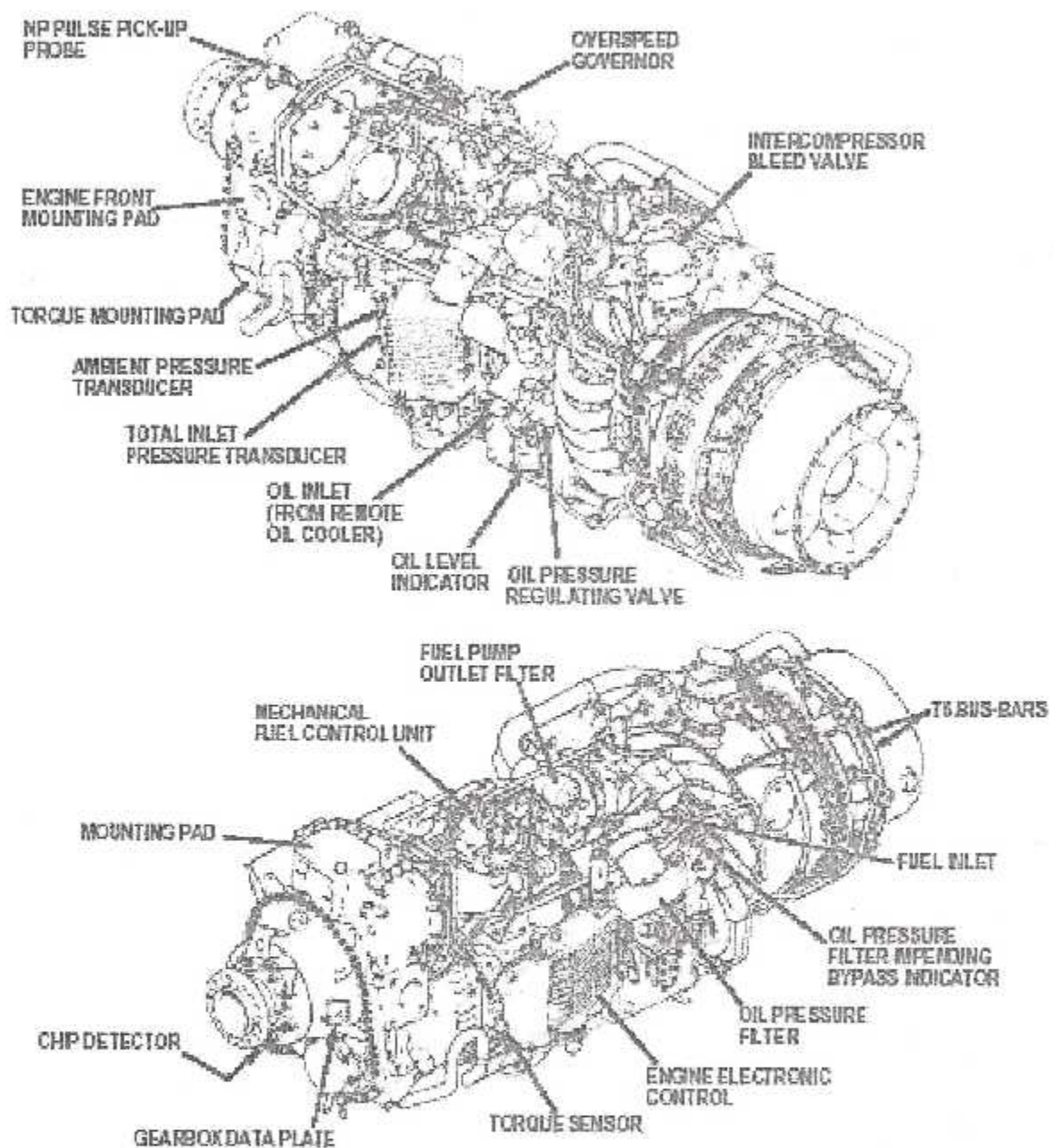


Figure (1.3) : Différents éléments du moteur PW127F

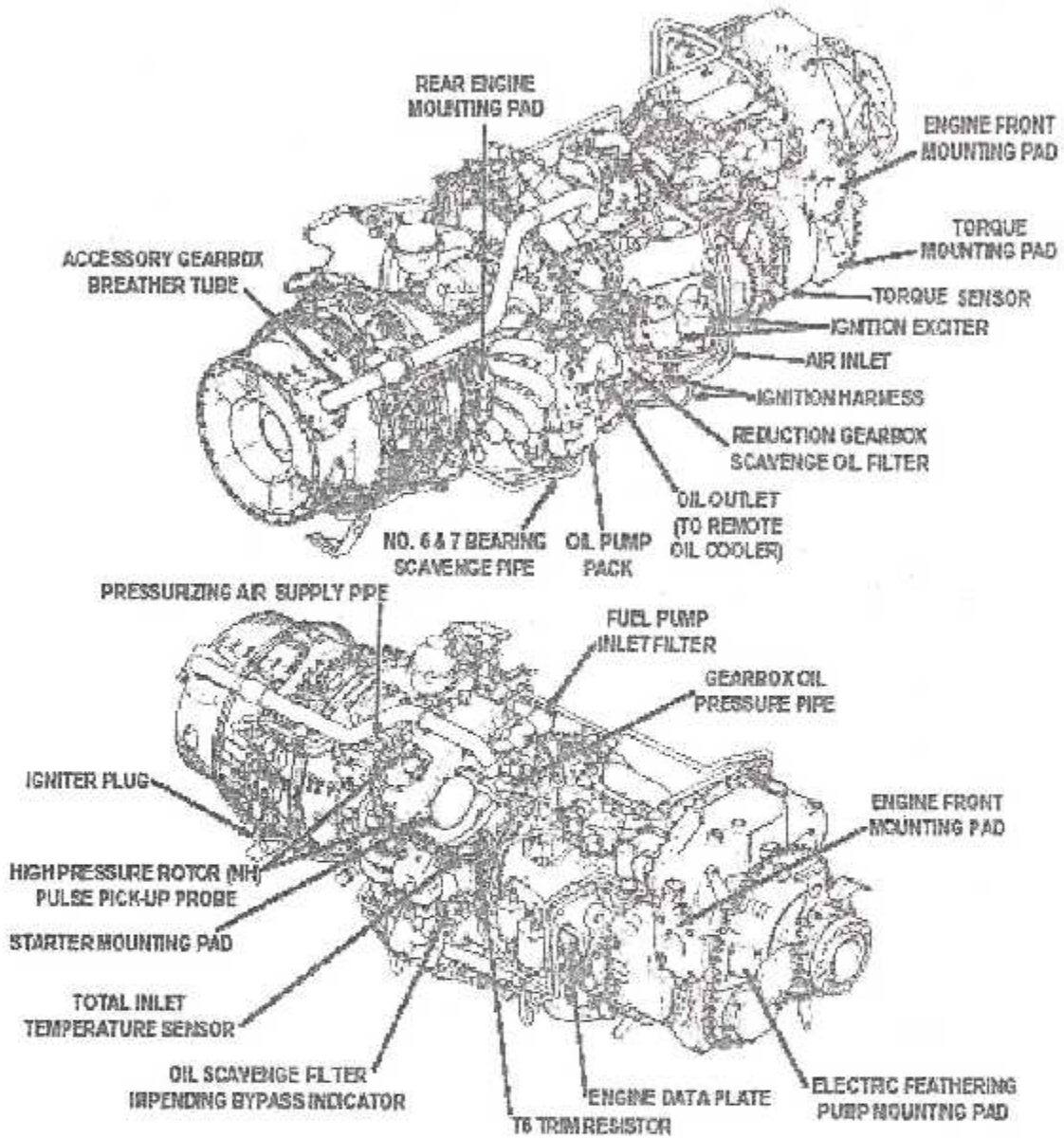


Figure (I. 3A) Différents éléments du moteur PW127

I.3.1.1 Description du réducteur de vitesse

Le RGB a pour rôle de réduire la vitesse jusqu'à 1200 RPM pour des raisons aérodynamiques et pour la protection de l'hélice. Il comporte trois carters : Carter avant, carter arrière, carter d'entrée.

La réduction est réalisée par deux étages d'engrenage qui sont :

- ❖ Le premier étage comporte les pignons hélicoïdaux.
- ❖ Le deuxième étage comporte les pignons droits.

Sur le côté gauche, les composants installés sur le RGB sont les suivants :

- Le générateur du courant alternatif (AC) qui est entraîné par le pignon intermédiaire d'engrenages.
- Le frein d'hélice (sur le moteur droit seulement) qui est utilisé pour immobiliser l'hélice quand le moteur est en marche et fournit l'électricité et l'air de compresseur pour l'utilisation lors de « OFF ENGINE ».

Sur le côté droit, les composants installés sur le RGB sont les suivants :

- Pompe électrique de mise en drapeau.
- L'ensemble régulateur de survitesse et la pompe HP qui est entraînée par l'étage d'engrenages qui comporte les pignons droits.
- Module valve de l'hélice (PVM)

La plaque des caractéristiques du module réducteur de vitesse est attachée avec le côté gauche du carter avant.

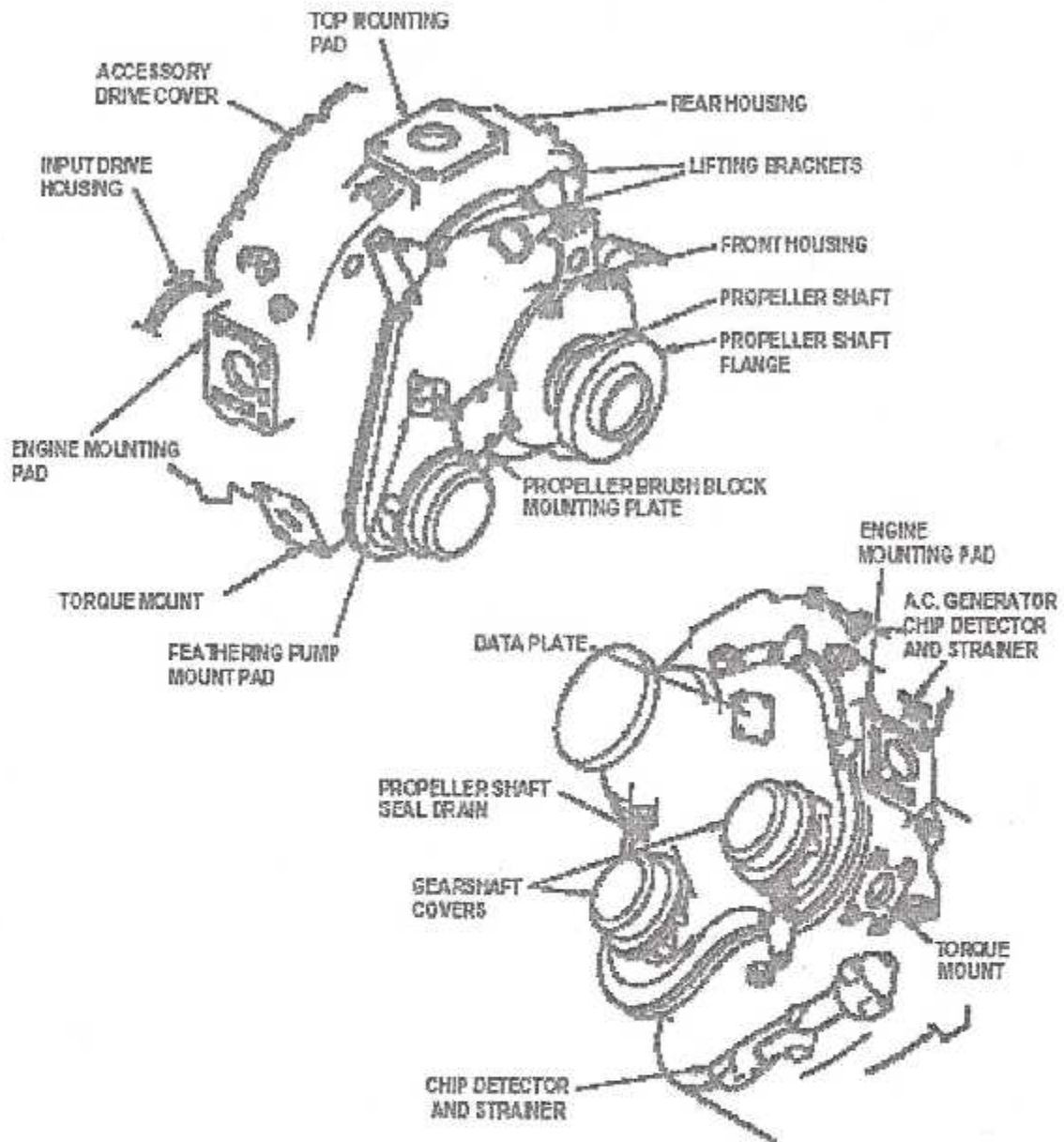


Figure (I.4) : Le module réducteur de vitesse (RGB)

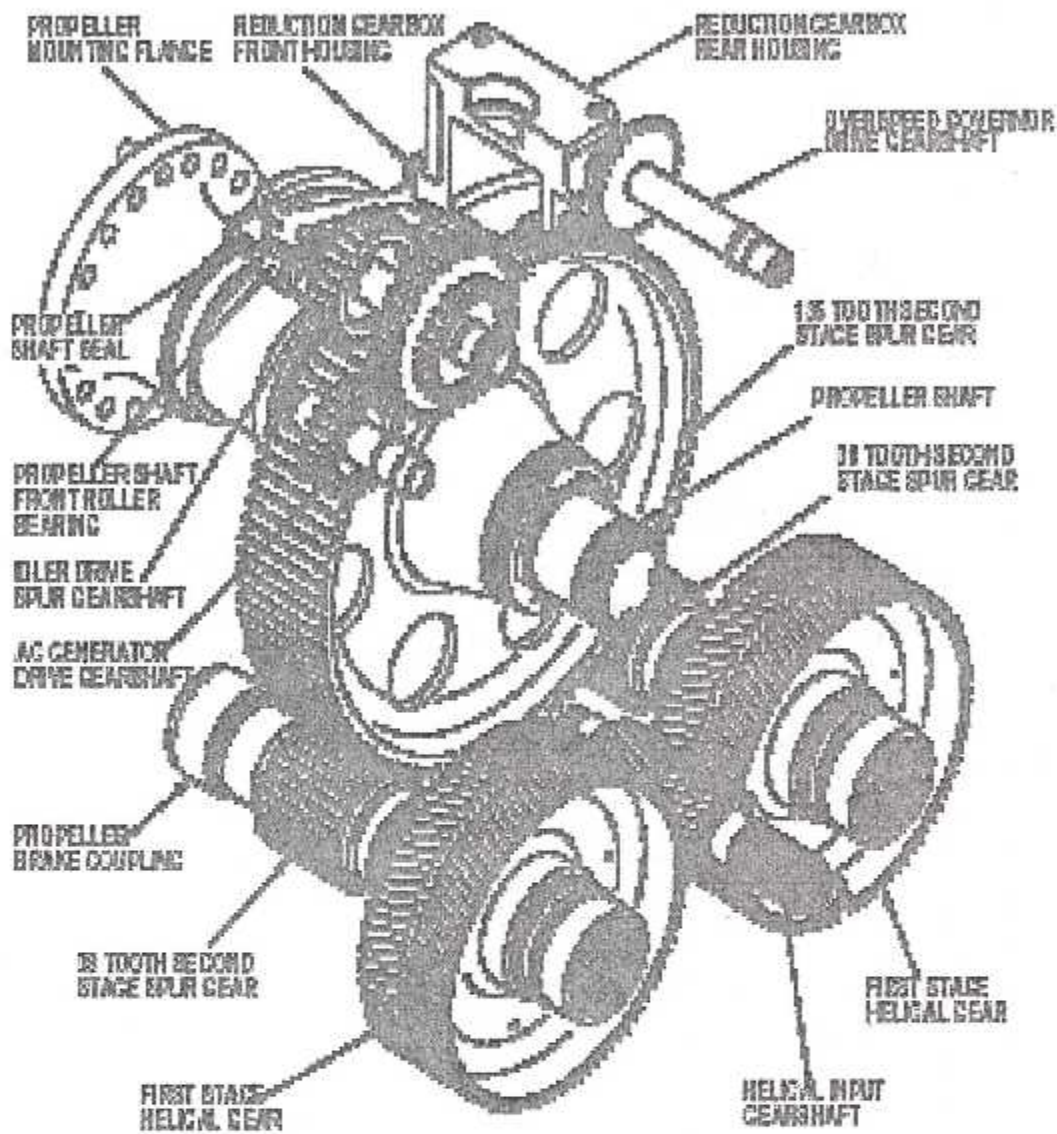


Figure (I.4A) :Train d'engrenages

I.3.2.2 Description de la turbomachine

La turbomachine comporte 4 parties contenant 6 carters. Ces derniers sont boulonnés ensemble aux brides d'assemblages B à K, les 4 sections sont :

- La section d'entrée d'air.
- La section compresseur.
- La section chambre de combustion.
- La section turbine

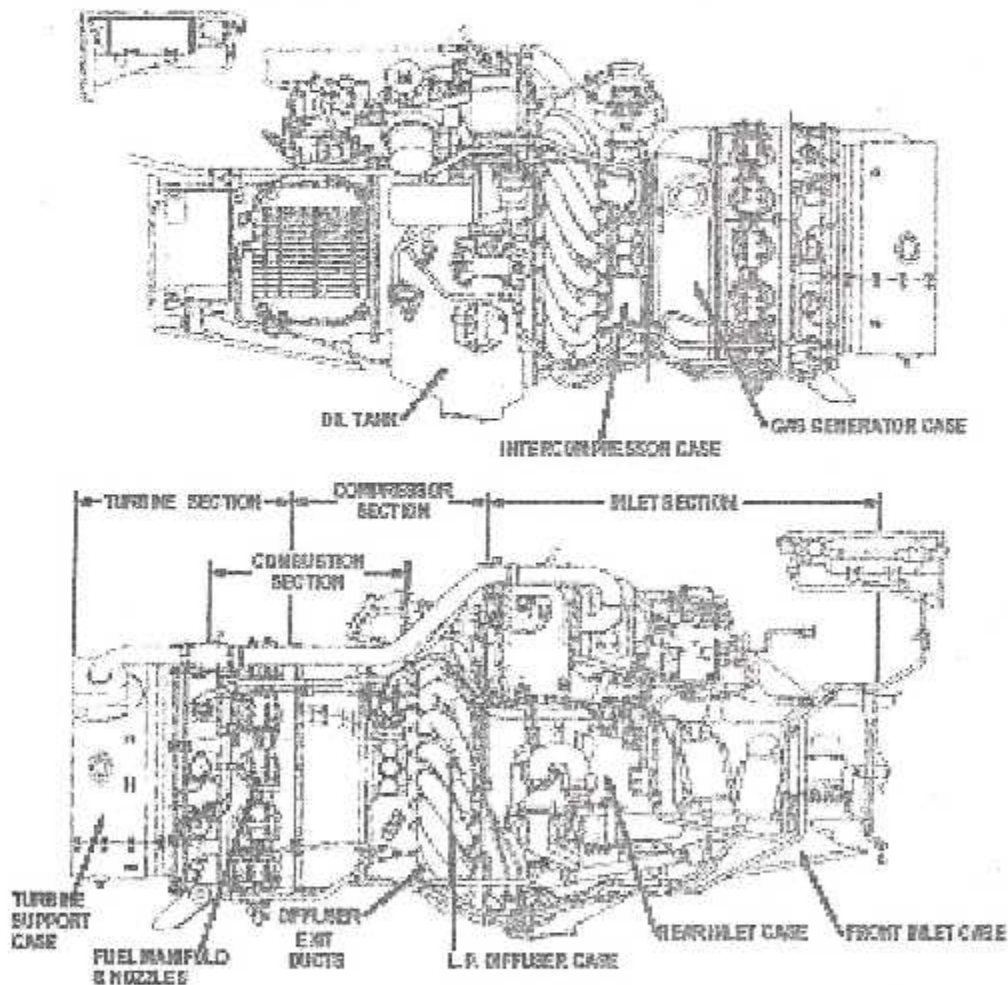


Figure (I.5): Les sections de la turbomachine

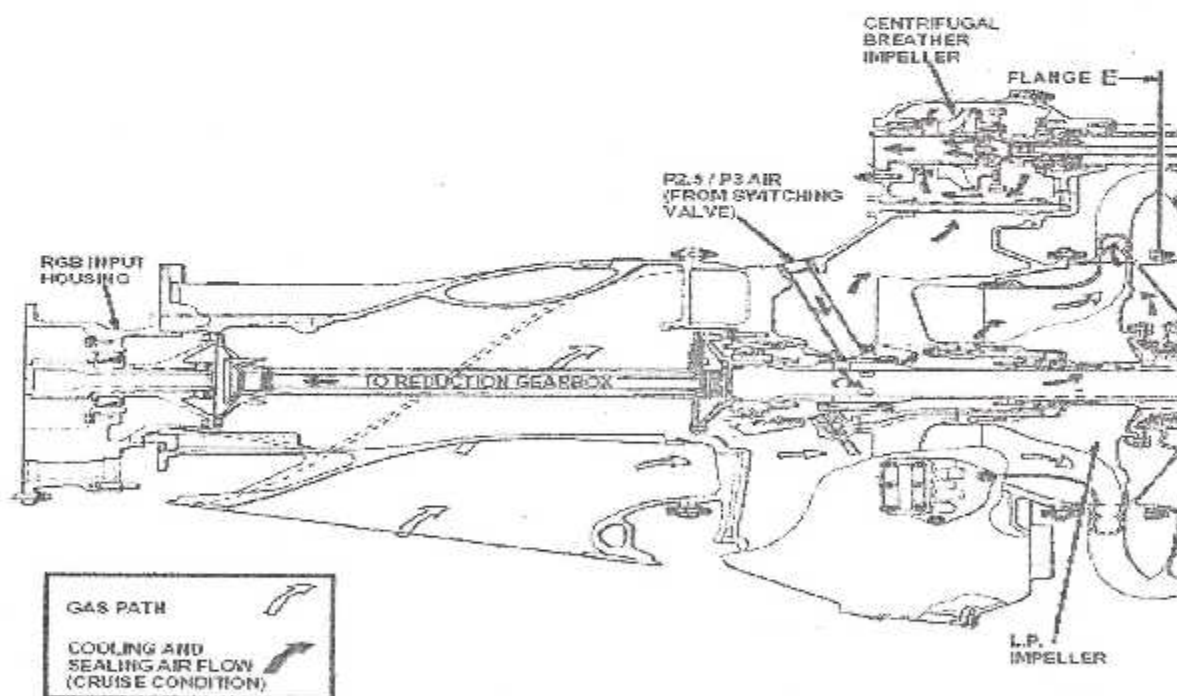
a).Section d'entrée d'air

La section d'entrée d'air comporte un carter avant et un autre arrière, qui sont assemblés par la bride C.

- Le carter avant qui est relié à RGB par la bride B et a le contrôle électronique du moteur (EEC) et l'unité permettant la mise en drapeau automatique (AFU)

- Le carter d'entrée d'air arrière relie le carter avant au carter de diffuseur BP a la bride d'assemblage D

Le carter d'entrée d'air contient deux roulements (N°1et N°2) et dispositifs d'étanchéité pour la turbine libre. ainsi que le réservoir d'huile est intégré dans ce carter.



Figure(L6) : Entrée d'air

b). La section compresseur

La section compresseur se compose de :

- Deux compresseurs centrifuges BP,HP sont contenus dans les trois carters suivants :le carter de diffuseur BP (bride D à E), le carter interne de compresseur (Bride E à F) et l'avant du carter de générateur de gaz (Bride F à K).
- Carter inter compresseur qui contient 2 roulements à billes (N°3 et N° 4) et communiquant avec le carter de diffuseur (qui contient le compresseur BP) par les tuyauteries de diffuseur
- Boite d'accessoires (AGB) qui reçoit le mouvement à partir d'un arbre HP à l'aide d'un arbre de transmission incliné.

L'AGB contient des commandes de :

- ✓ La roue centrifuge de reniflard d'huile.
- ✓ Le démarreur /générateur (DC).
- ✓ La pompe de carburant HP
- ✓ La pompe de récupération et de refoulement d'huile.

c).la section de combustion

La chambre de combustion annulaire à flux inversé est contenue dans le carter de générateur de gaz, les 14 injecteurs de carburant sont montés autour de l'extérieur du carter de générateur de gaz ou ils sont émergés dans la chambre de combustion

Deux bougies d'allumage sont montées sur le carter de générateur de gaz. Ce dernier comporte un adaptateur d'injection de carburant de mise à l'air libre qui resserve le P3 d'air pour « OFF-engine » utilise aux basses puissances et pendant le démarrage

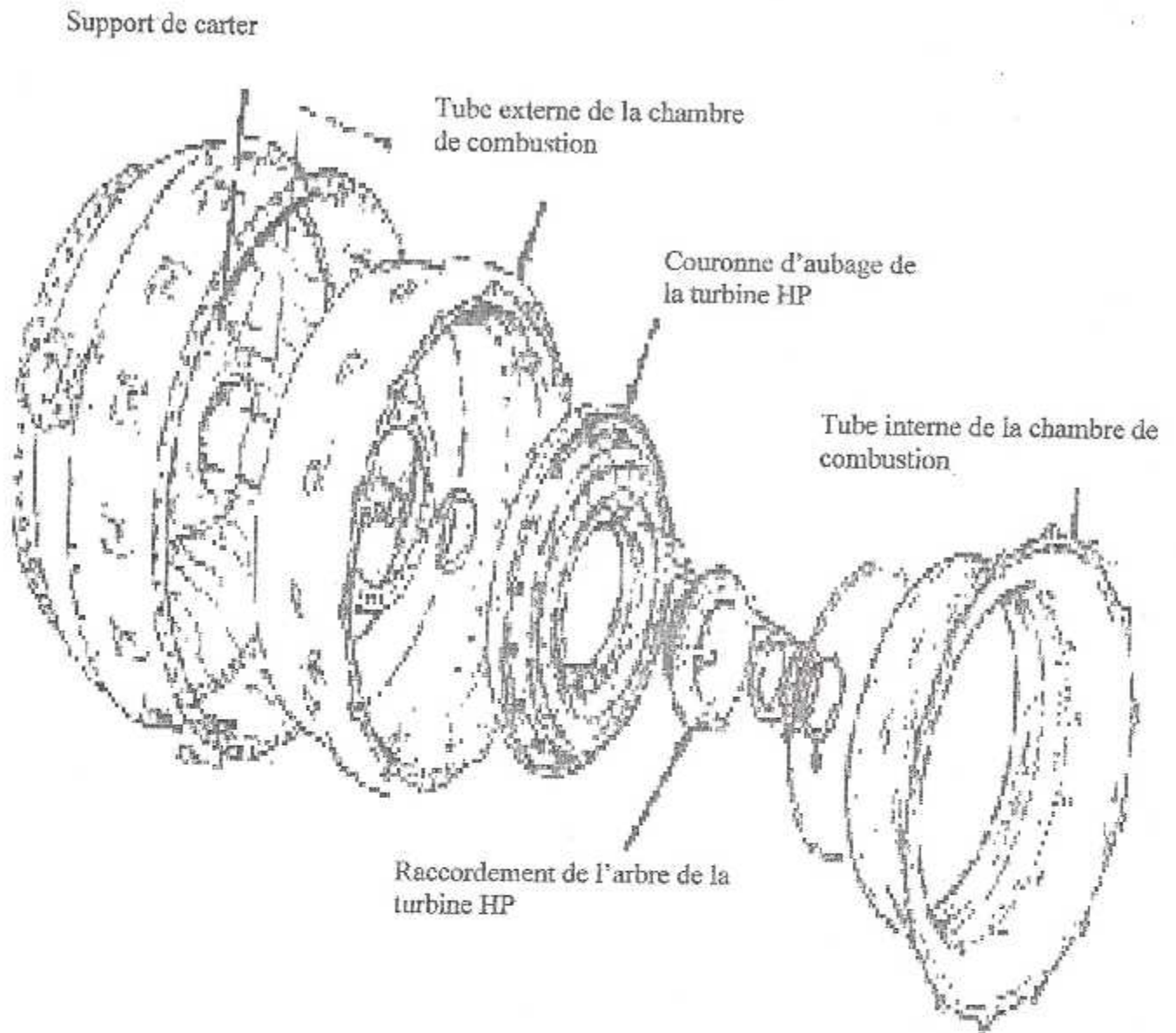


Figure (I.7) : La chambre de combustion

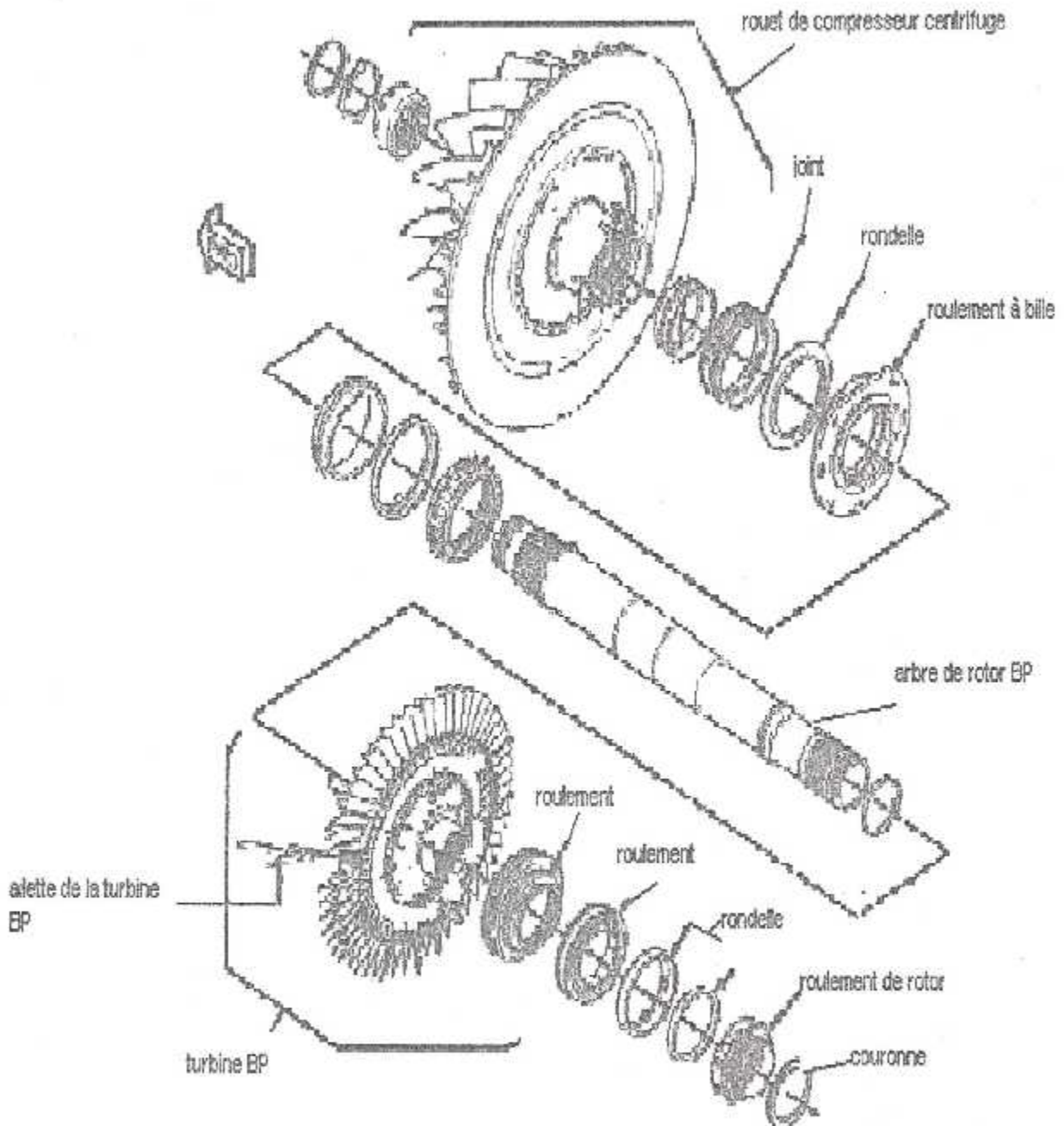


Figure (L.3) : Compresseur et turbine BP

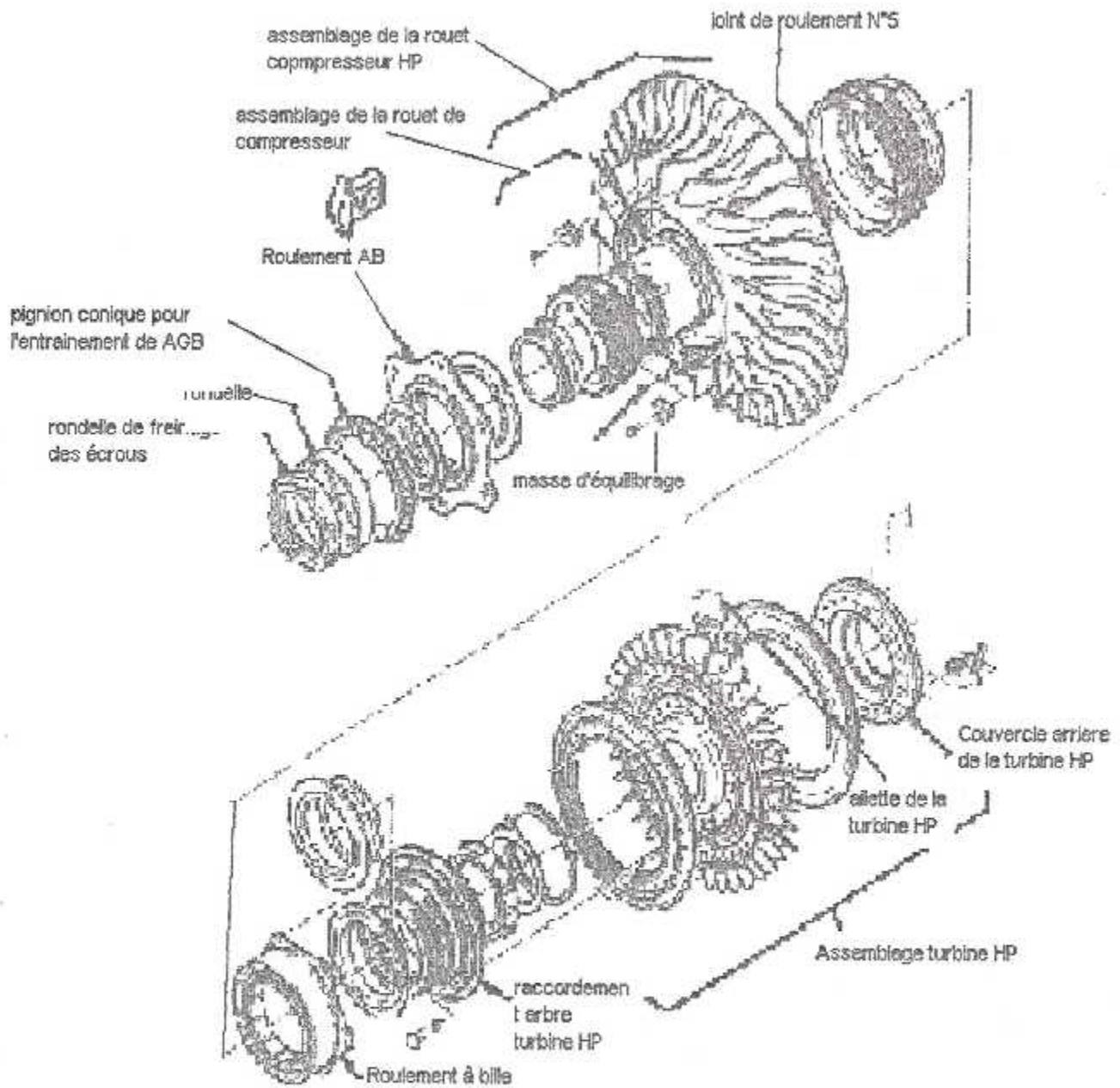


Figure (I.9) : Compresseur et turbine HP

d).La section turbine

Les deux turbines (HP,BP) sont contenus dans l'arrière du carter de générateur de gaz, et la turbine libre (PT) dans le carter de support de turbine . L'arbre concentrique connecte les deux étages du turbine libre à l'AGB et les deux étages des turbines HP et BP avec les deux étages du compresseur HP et BP.

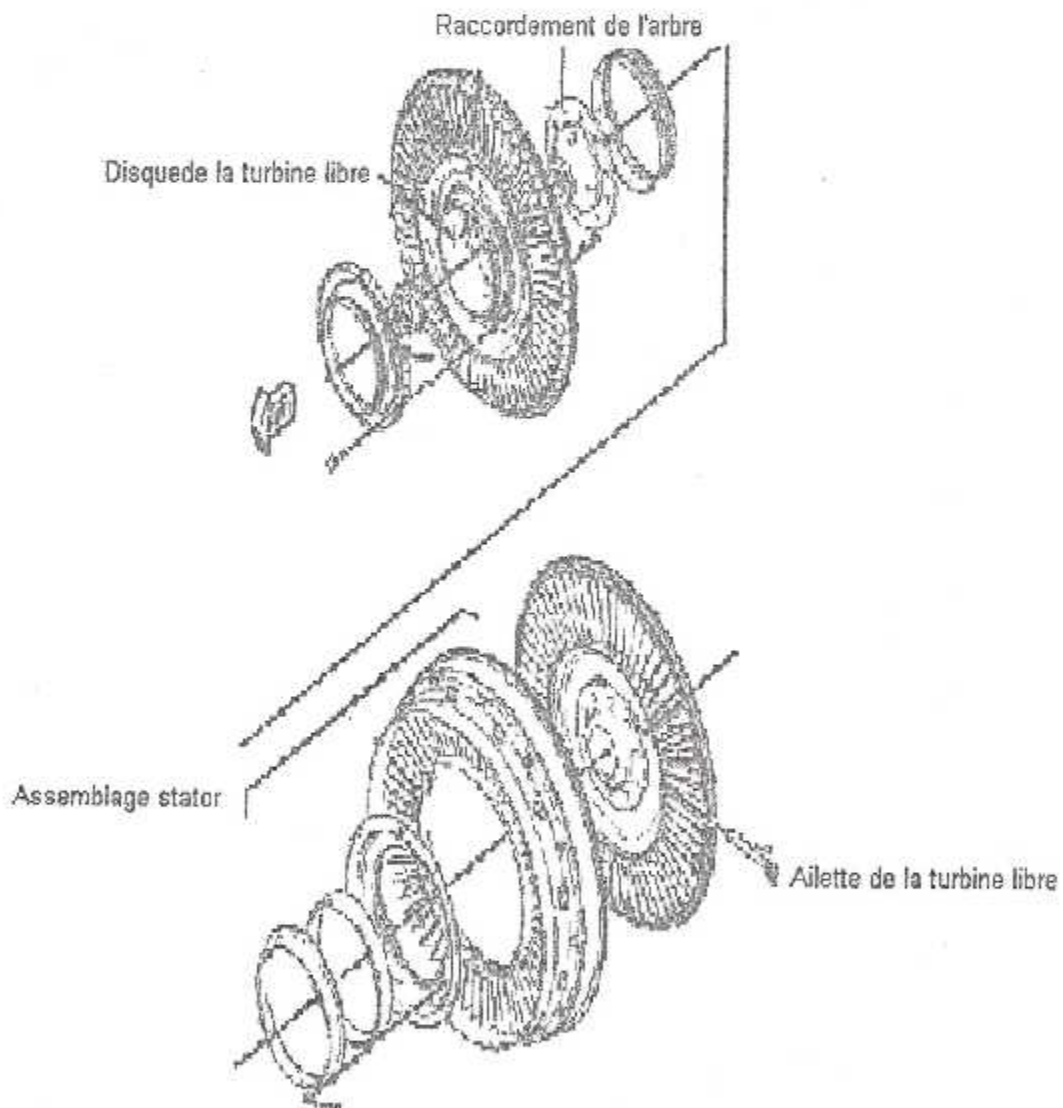


Figure (I.10) : Les étages de la turbine libre

I.3.2 Identification des roulements

Les roulements principaux dans la turbomachine sont :

Roulement N°	Position	Type
1	Arbre de turbine libre	bille
2	Arbre de turbine libre	galet
3	Compresseur BP	Bille
4	Compresseur HP	Bille
5	Turbine HP	galet
6	Turbine BP	galet
7	Arbre de turbine libre	galet

I.3.3 Les stations de pression/température

- P0/T0 :** à la section d'entrée d'air.
- P1/T1 :** à la section d'entrée d'air.
- P1.5/T1.5 :** dans le milieu de la conduite d'air.
- P1.8/T1.8 :** dans le haut de la conduite d'air.
- P2/T2 :** Entrée de compresseur (BP).
- P2.5/T2.5 :** entrée compresseur HP.
- P3/T3 :** sortie de compresseur HP.
- P4/T4 :** entrée de turbine HP.
- P5/T5 :** sortie de turbine HP.
- P6/T6 :** sortie de turbine BP.
- P7/T7 :** sortie de turbine libre.
- P8/T8 :** Dans l'échappement (éjection)

I.3.4 Echappement

Le système d'échappement de moteur est composé de deux parties :

- Une tuyère d'éjection.
- UN tuyau d'échappement.

I.3.4.1 La tuyère d'éjection de moteur

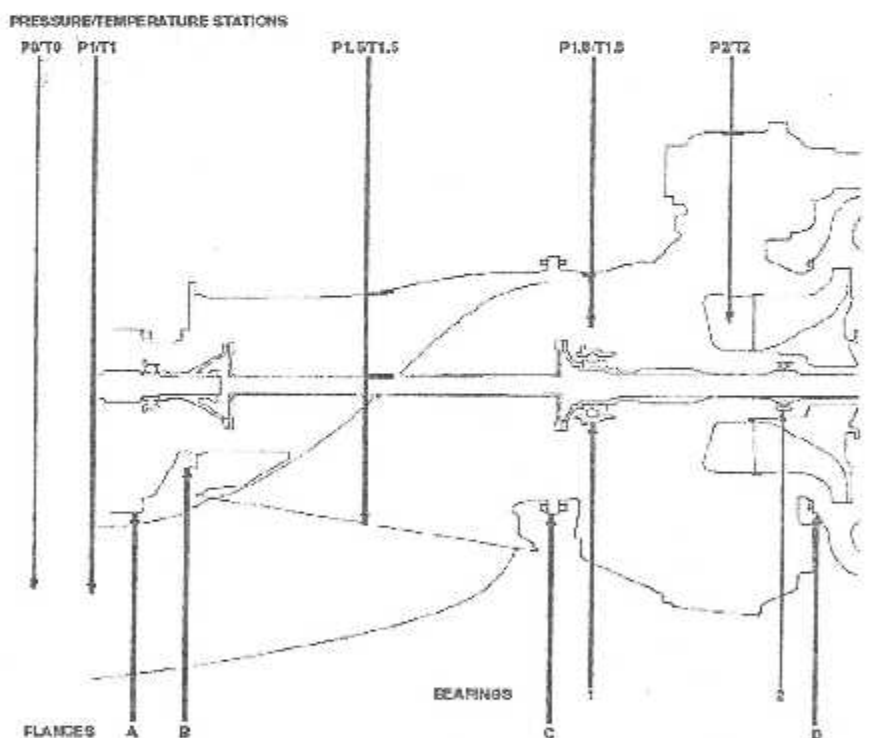
La tuyère d'éjection est fixée au moteur par une bride d'assemblage avec 24 boulons. Elle conçue pour obtenir la poussée d'éjection optimale du moteur.

I.3.4.2 Le tuyau d'échappement

Le tuyau d'échappement sert à l'évacuation des gaz brûlés et l'écoulement d'air de ventilation du moteur.

Il est calorifugé de manière à limiter l'élévation de température extérieure de la tuyère.

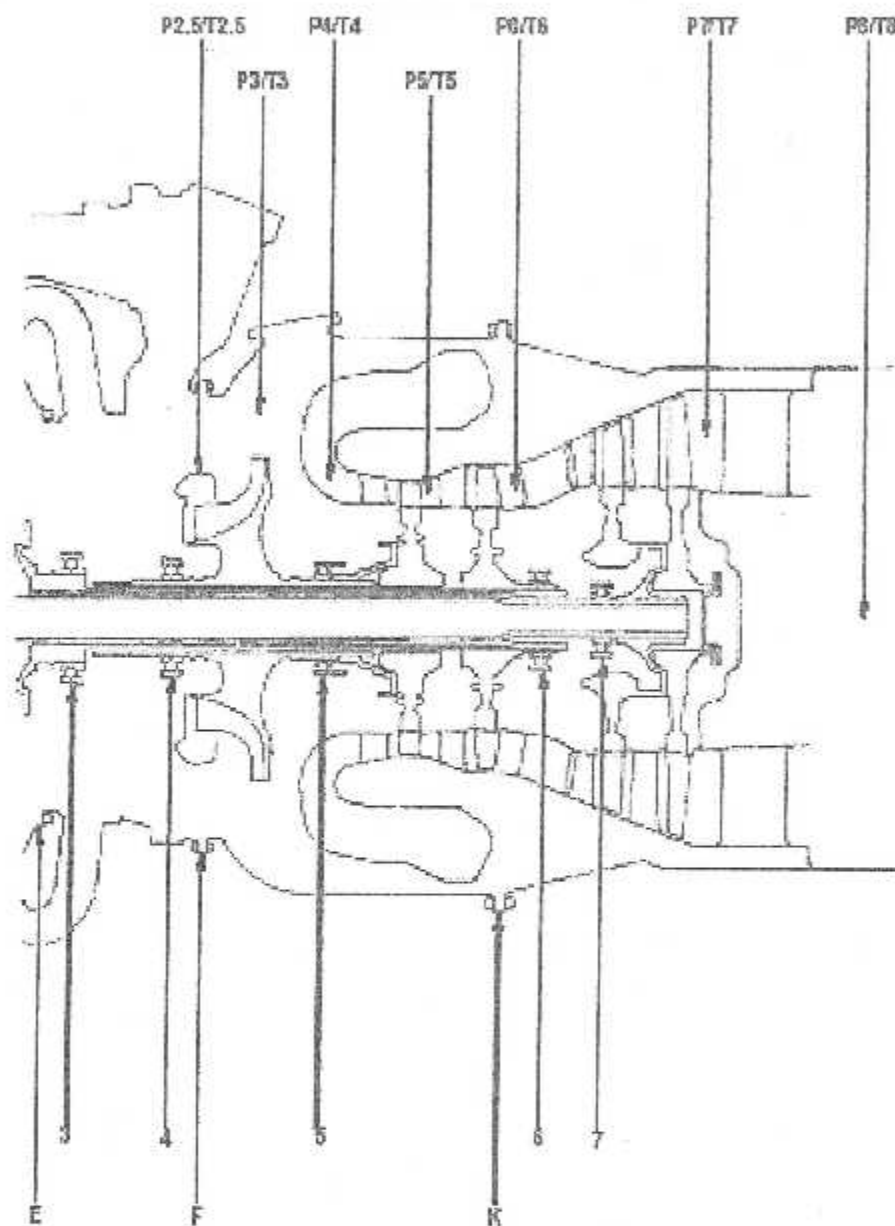
Le tuyau d'échappement est conçu pour résister aux vibrations acoustiques.



C11121D_1

Bearings, Flanges and Stations
Figure 2 (Sheet 1 of 2)

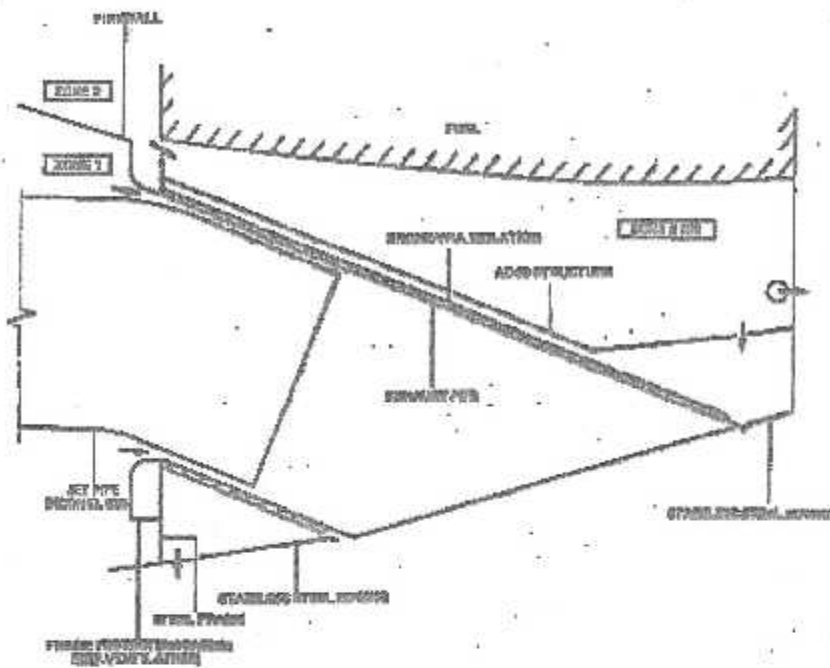
Figure (I.11) : Les stations, Brides d'assemblages et roulements



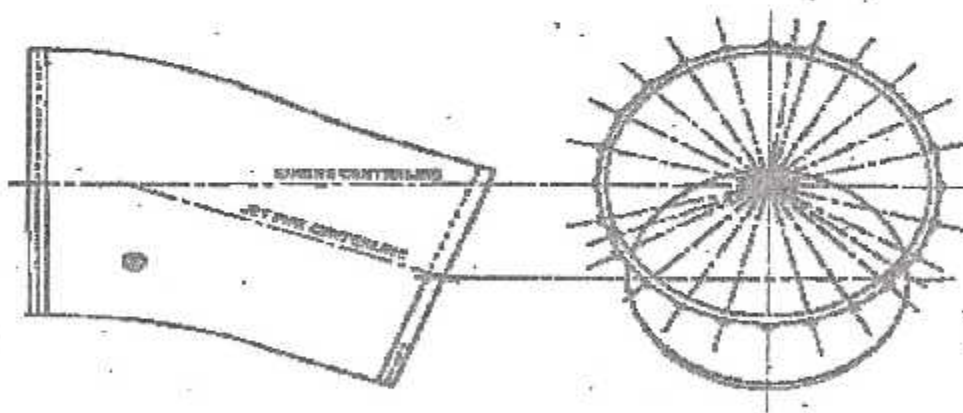
C11121D_2

Bearings, Flanges and Stations
Figure 2 (Sheet 2)

Figure (I.11A) : Les stations, Brides d'assemblages et roulements



Figure(L.12) : Système d'échappement



Figure(L.13) :Tuyère d'éjection

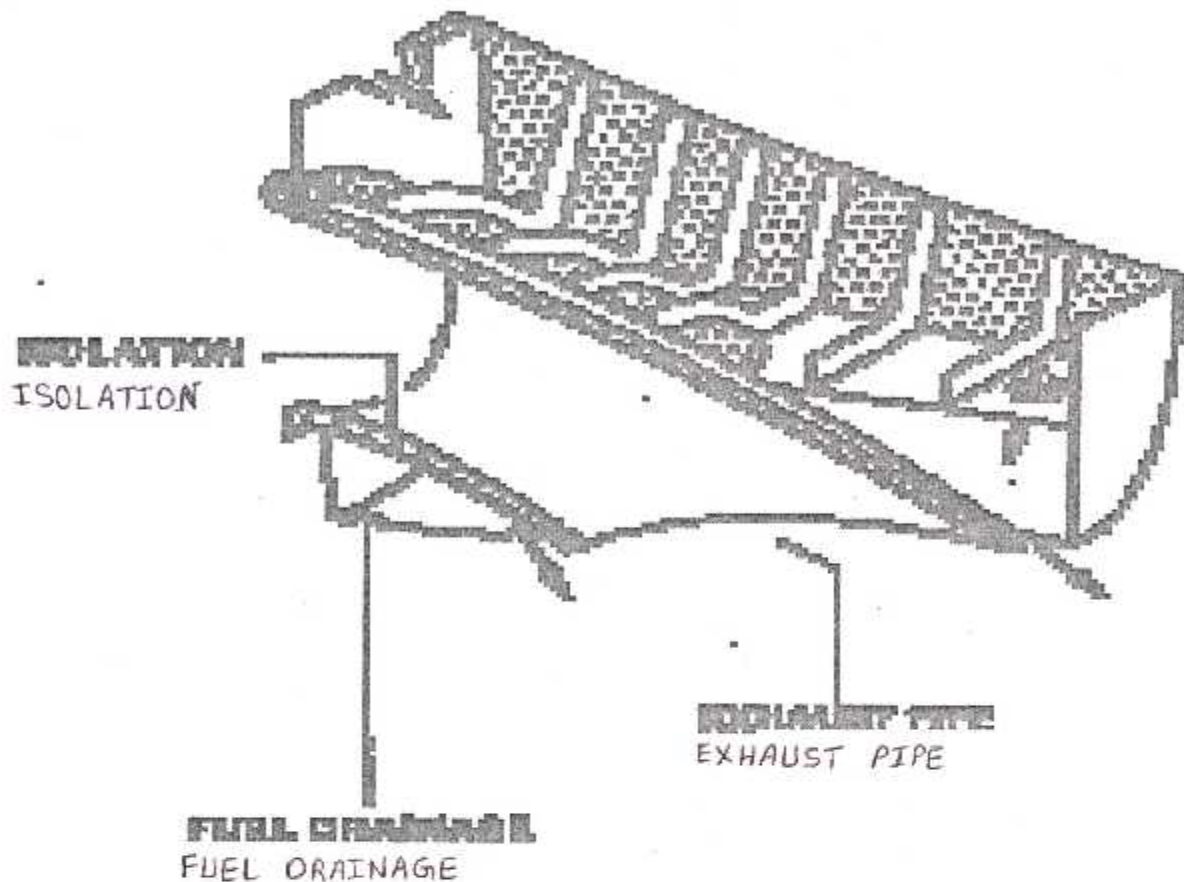


Figure (I.14) :Tuyau d'échappement

I.3.5 Les capots du moteur

Les nacelles sont conçues d'une manière adhérent le groupe propulseur au fuselage-voilure.

Ils supportent le moteur et les équipements liés. Les nacelles se composent de :

- Les capots latéraux.
- Capotage démontable amovible (pour faciliter l'entretien et le dépose moteur).
- Un cadre principal.

I.3.5.1 Les capots latéraux du moteur

Deux capots ouvrants conçus pour faciliter les travaux d'entretien.

I.3.5.2 Les capots de carénage amovibles sont :

- Le capot supérieur avant.
- Le capot supérieur arrière.
- Le capot latéral arrière.
- Le capot d'entrée d'air.
- La conduite d'entrée d'air.

I.3.5.3 Cadre principal et l'assemblage de carénage (capotage) qui se compose de trois éléments :

- Une structure résistante.
- Carénage inférieur.
- Carénage arrière.

I.3.5.4 La paroi coupe-feu

Située au-dessus de la chambre de combustion et conçue d'une manière à éviter la propagation du feu sous l'aile.

I.3.6 Drainage de moteur

Le système de drainage comporte des fluides récupérés (huile, carburant) à partir des accessoires et des interfaces du moteur et le cheminement de leur sortie.

Les drains déchargent les fluides trop pleins directement à travers la tuyauterie, puis vers le mât de drain, l'huile est déchargée séparément du carburant.

I.3.6.1 Canalisation de vidange de cote gauche du moteur

➤ **Les drains d'huile sont**

- Bride d'assemblage de moteur (SD3).

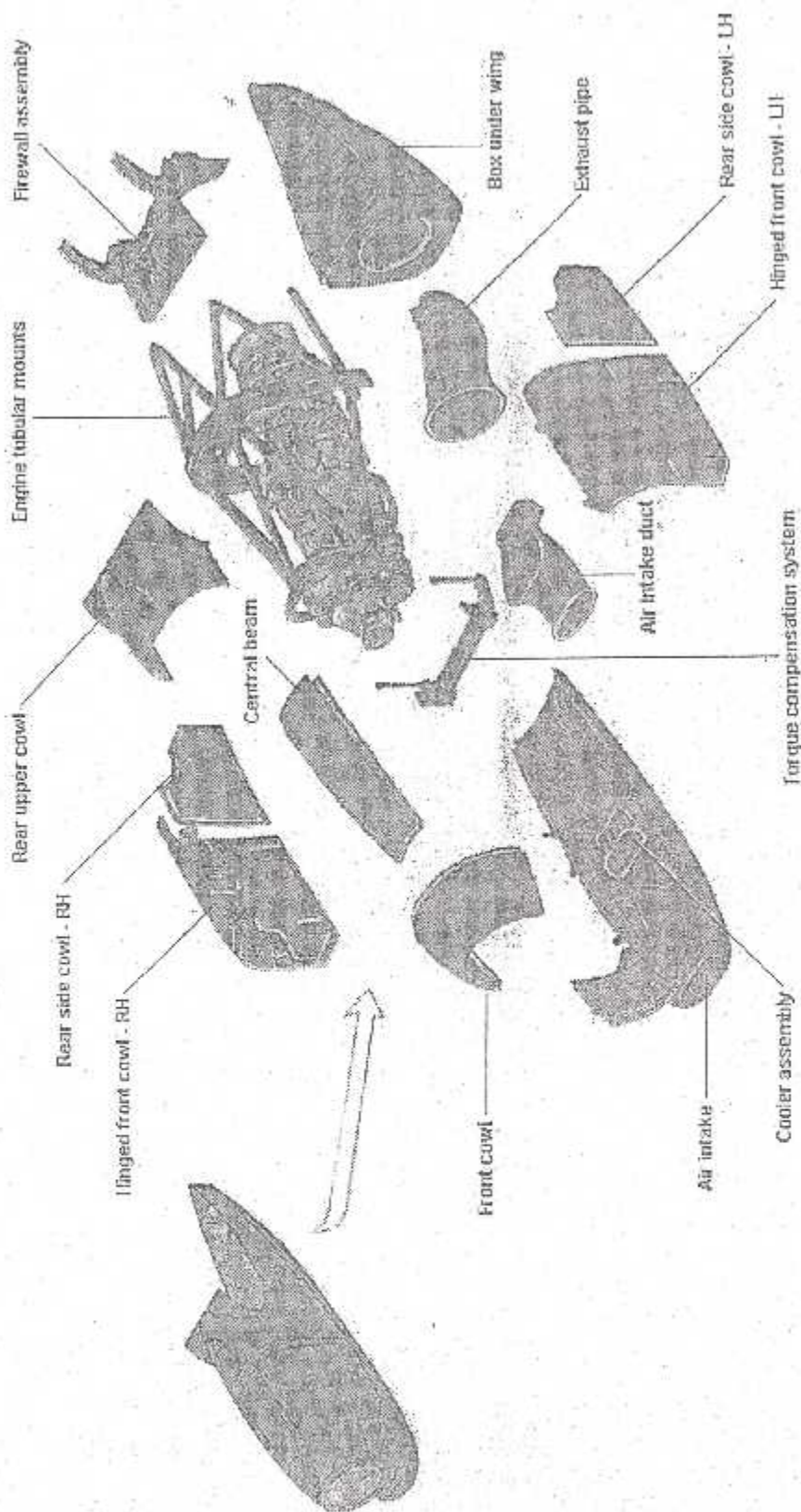
- Bride de frein d'hélice (SD6).
- Bride de générateur (SD5).
- Le bouchon de vidange du réservoir d'huile (LD3).
- Le drainage trop plein du boîtier d'entraînement (SD7).

➤ **Les drains du carburant sont**

- Drain de la chambre de combustion (FD1).
- Drainage des harnais d'injection (FD4).
- Drainage des commandes de carburant (FD13).
- Drain de la tuyauterie de carburant (FD15).
- Drain de la tuyère d'échappement (FD16).
- Drain hydraulique du frein d'hélice (w).
- Drain écologique de la tuyauterie de retour (FP1)

I.3.6.2 Canalisation de vidange de cote droit du moteur

- Le drain d'eau de l'entrée d'air du générateur/démarrreur (x).
- Le drain d'huile +l'eau de sortie d'air de générateur/démarrreur (SD4).
- Drain de joint d'étanchéité de la pompe du carburant (SD2).



Figure(L.15) :les capots moteurs

I.3.7 Bâtis du moteur

Le moteur est fixé à la structure d'avion au moyen des supports, le raccordement moteur-support est assuré par un système d'attache comportant :

- Deux (02) bâtis anti-choc latéral avant.
- Un (01) bâtis anti-choc supérieur avant.
- Deux (02) bâtis anti-choc latéral arrière.

Ces éléments assurent la suspension et l'amortissement du moteur. Ce dernier comporte aussi un système de compensation de torque qui est utilisé pour limiter sa rotation angulaire.

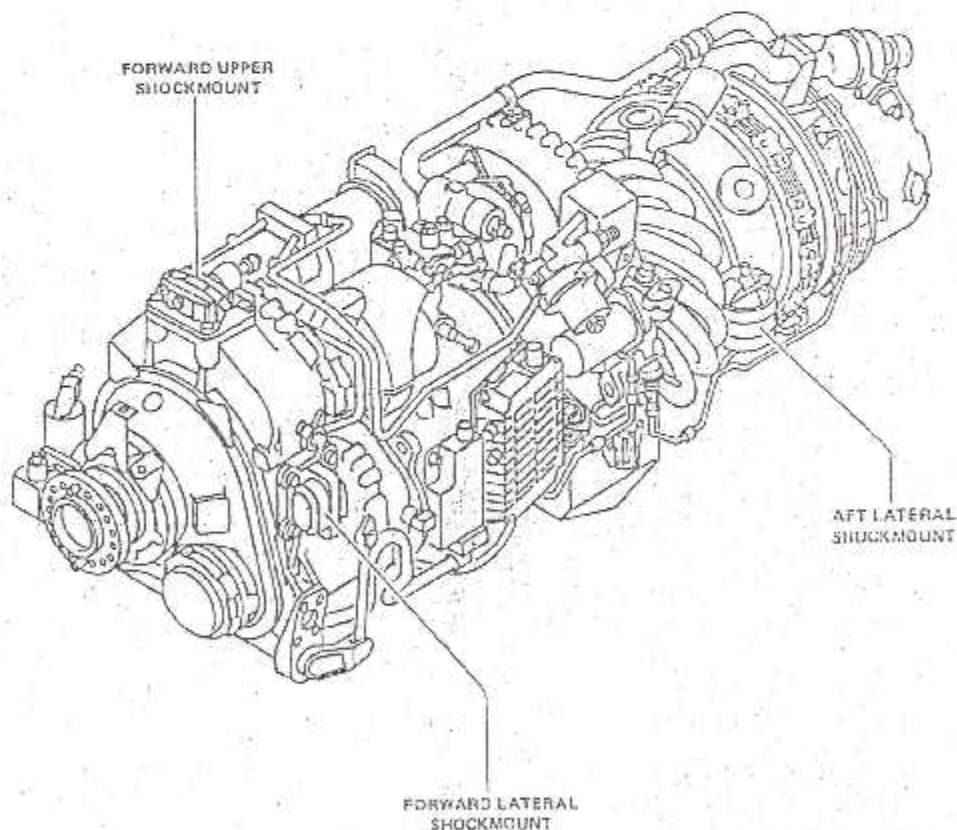


Figure (I.17) : Attachement moteur au supports

I.3.8 Harnais électrique

Le système électrique fournis aux éléments d'avion et au moteur la puissance nécessaire pour alimenter :

- Les systèmes de commande.
- Les circuits de signalisation (indication).
- La transmission des signaux électrique engendrés par les divers capteurs.

Il y a deux groupes d'harnais :

- Les harnais du moteur.
- Les harnais associés aux supports.

I.3.9 L'hélice

L'hélice a pour rôle de fournir une force de traction en prenant un appui sur l'air à la façon d'une voile tournante. L'hélice installée sur l'ATR 72-212A et une hélice a **6 pales** «type Hamilton standard 568F » ; Elle est de type a pas variable entraînée par la turbine libre par l'intermédiaire d'un réducteur de vitesse RGB, elle est commandée hydromécanique ment.

568F a pour référence :

5 :type de model important (pour le transporteur régionale).

6 : le nombre des pales.

8 : indique la taille de pied de pale.

F : le système d'hélice monté à bride.

Les caractéristiques principales de l'hélice du PW127F sont :

Diamètre	12.9 ft (3.93m)
Poids	159 Kg (350 lbs)
Rotation	Sens horaire (regardant de l'avant)

Vitesse de rotation	1200 RPM correspondant à 100 % NP
La plage de variation de pas	-19° à 78.5°
L'angle de mise en drapeau	78.5°
L'angle d'inversion de pas	-19°

Les parties principales de l'hélice du moteur PW127F sont :

- **6 pales** : chaque pale contient un réchauffeur en caoutchouc qui offre du possibilités de dégivrage.
- **Un moyeu** : transmet le couple du moteur aux pales contenant 5.28 litres d'huile pour la lubrification du mécanisme de changement de pas.
- **Un vérin** : pour le changement de pas.
- **Un cône** : c'est un carénage en aluminium qui couvre la dôme.
- **Une dôme** : Contient le mécanisme de variation de pas.
- **Un cloison étanche** : Il supporte le cône est contient les cibles pour la mesure des vitesses d'hélice.
- Un tube de transfert d'huile.
- L'attachement d'hélice.

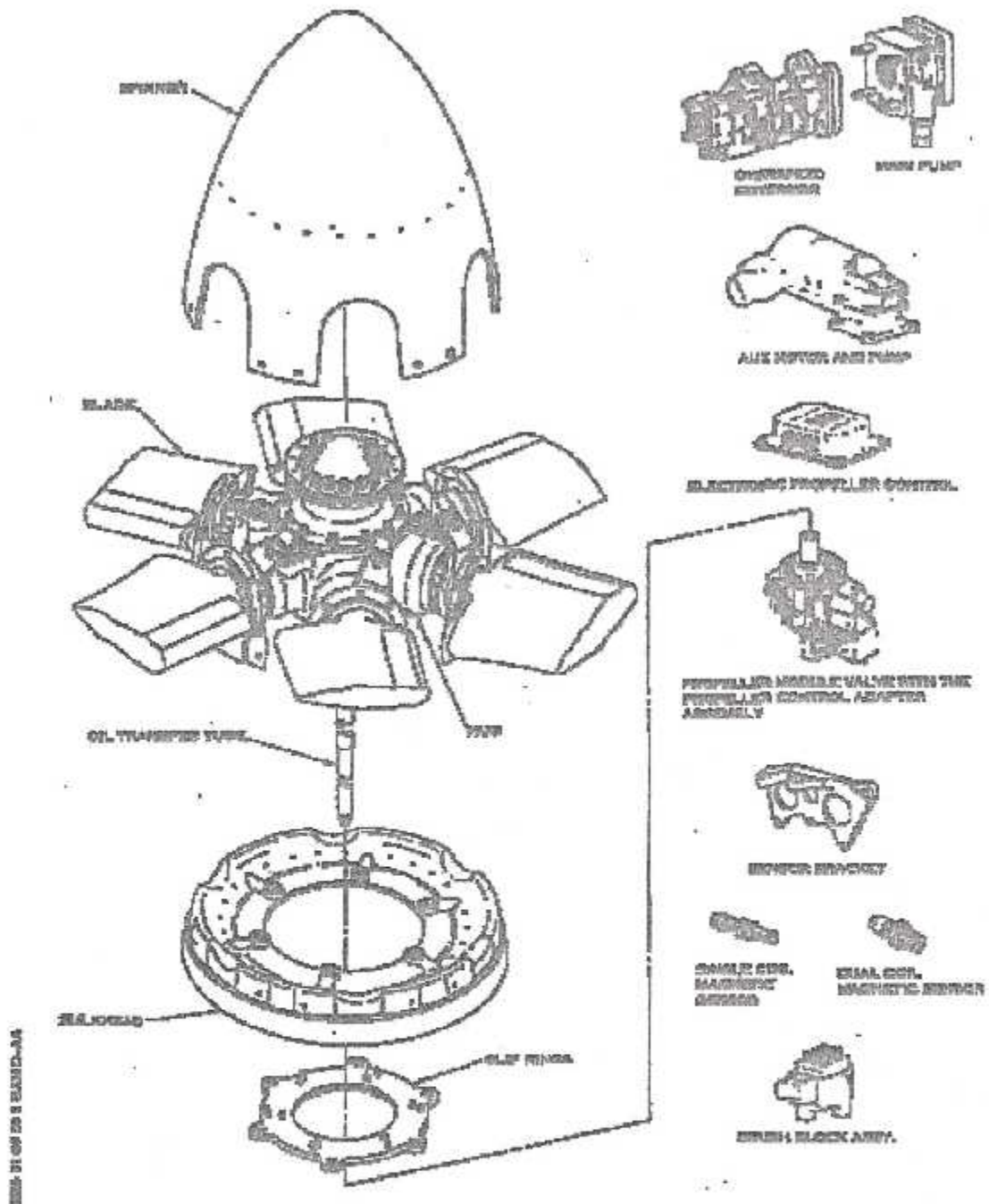


Figure (I.18) : l'hélice du moteur PW 127F de l'ATR 72- 212

I.4 Différents systèmes du moteur PW127F

I.4.1 Système carburant

Le système carburant du moteur permet la livraison d'un débit carburant correspondant à la position de la manette des gaz et compatible avec les limites de fonctionnement des moteurs. Il se compose d' :

- Un assemblage filtre/ réchauffeur carburant.
- Une pompe de carburant.
- Une unité hydromécanique (HMU).
- Unité de contrôle électronique (EEC).
- Un transmetteur de débit carburant.
- Un radiateur d'huile refroidi par carburant (FCOC).
- Un diviseur de débit et les injecteurs.
- Un réservoir de drainage (écologique).
- Un indicateur FF/FU.
- Un indicateur « FUEL CLOG ».
- Un indicateur de température de carburant.

I.4.2 Système d'allumage

Le système d'allumage du moteur est commandé par le panneau « ENG START ». Il assure l'allumage pour

- Le démarrage au sol en utilisant les bougies A,B ou A+B

Selon la position de sélecteur rotatif de « ENG START »

- En vol, en utilisant les bougies A+B sans se soucier de la position de sélection "ENG START"

NOTE :

Un IGN est allumé –pour un feu bleu- dans le panneau « MEMO » à cause de ré allumage automatique ou allumage manuel.

Le système d'allumage se compose de :

- Deux excitateurs d'allumage
- Deux conducteurs d'allumage Deux allumeurs
- Deux allumeurs

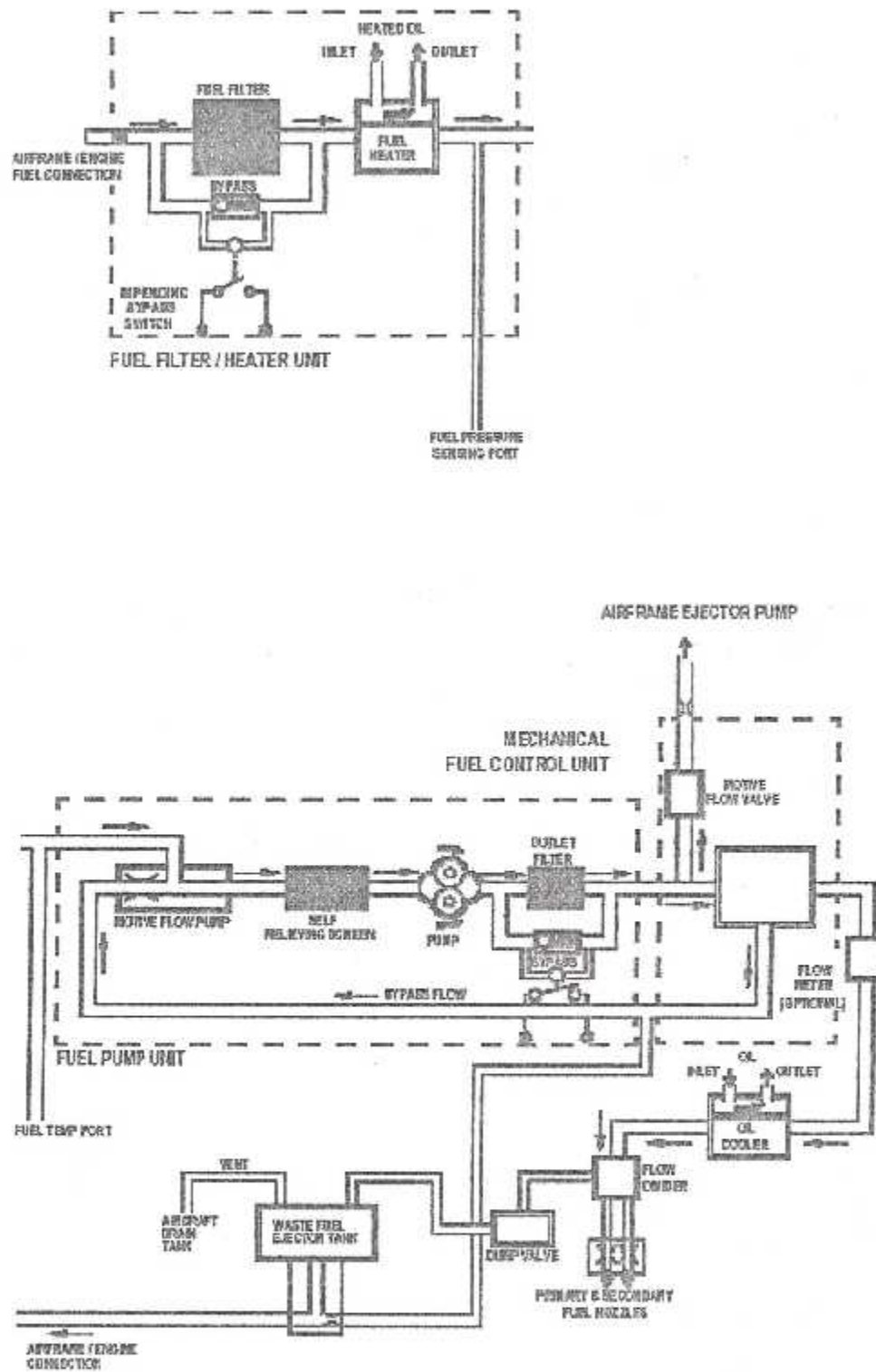
1.4.3 Système de démarrage

Le système de démarrage est un système entièrement électrique. qui assure le démarrage du moteur au sol et en vol.

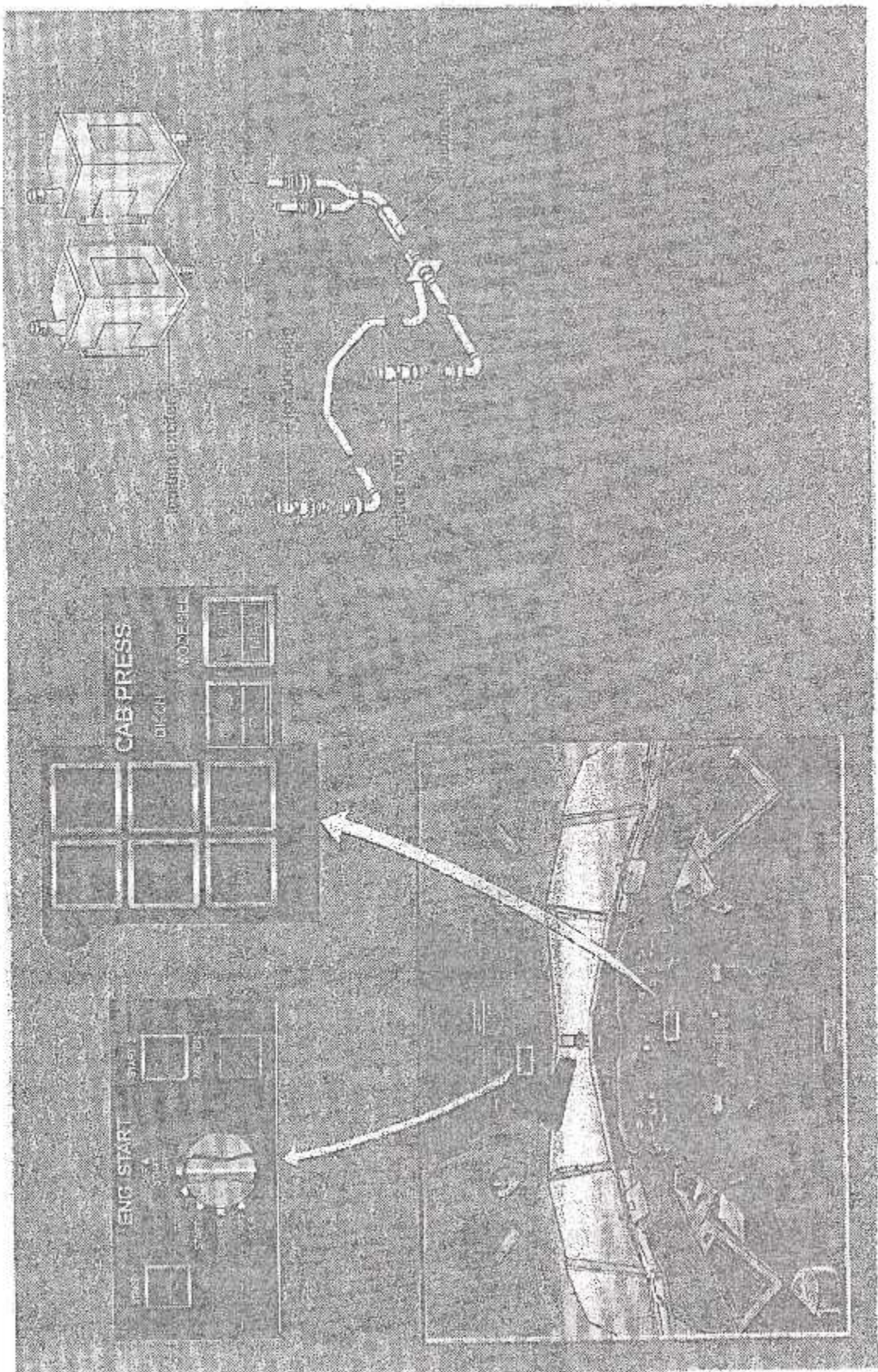
L'énergie électrique du système pouvant être obtenue par la batterie principale d'avion-, unité de puissance externe DC ou par autres moteurs (au sol seulement) à travers le panneau de puissance principal

Le système de démarrage se compose de :

- Commutateur sélectif de « ENG START »
- Contacteur batterie
- Démarreurs/ Générateur
- Contacteur START
- Interrupteur à bouton poussoir START1(2)



Figure(I.19) :Système carburant



Figure(I.20) :Système de démarrage et d'allumage(description)

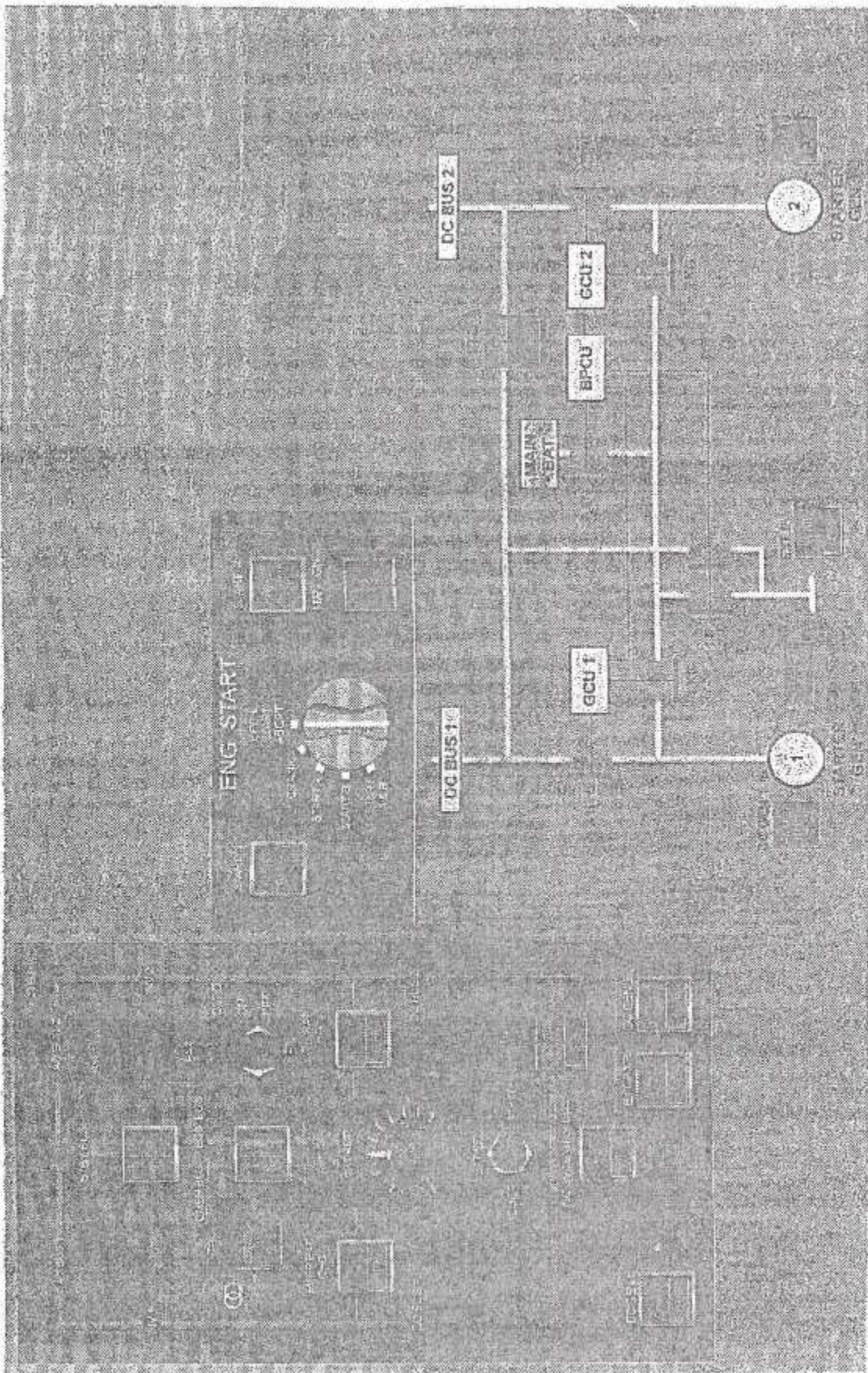


Figure (L.21) : Système de démarrage et d'allumage (fonctionnement)

I.4.4 Système d'air

Le système d'air a pour rôle d'assurer le refroidissement du moteur et d'éviter le phénomène de pompage au niveau du compresseur.

Une ventilation correcte est nécessaire pour maintenir la température de la nacelle dans les limites acceptables et permet un fonctionnement satisfaisant du moteur et des équipements.

Le système d'air se compose de :

- Valve anti-retour P 2,5.
- Air switching valve.
- Refroidissement des aubes starter de la turbine HP.
- les ailettes de la turbine HP
- l'air du compresseur.
- Handling bleed valve (HBV).

I.4.5 Système d'indication

Les paramètres du moteur sont affichés dans le poste de pilotage au moyen d'indicateurs, situés sur le tableau de bord central.

Les paramètres principaux du moteur sont :

- .L'indication de couple
- . L'indication de la vitesse de rotation de l'hélice NP.
- .L'indication de la température d'entrée turbine ITT.
- . La vitesse de compresseur HP et de compresseur BP.
- .Débit carburant instantané/carburant utilisé « FF/FU ».
- .Température de carburant.
- .Température d'huile/ pression d'huile.

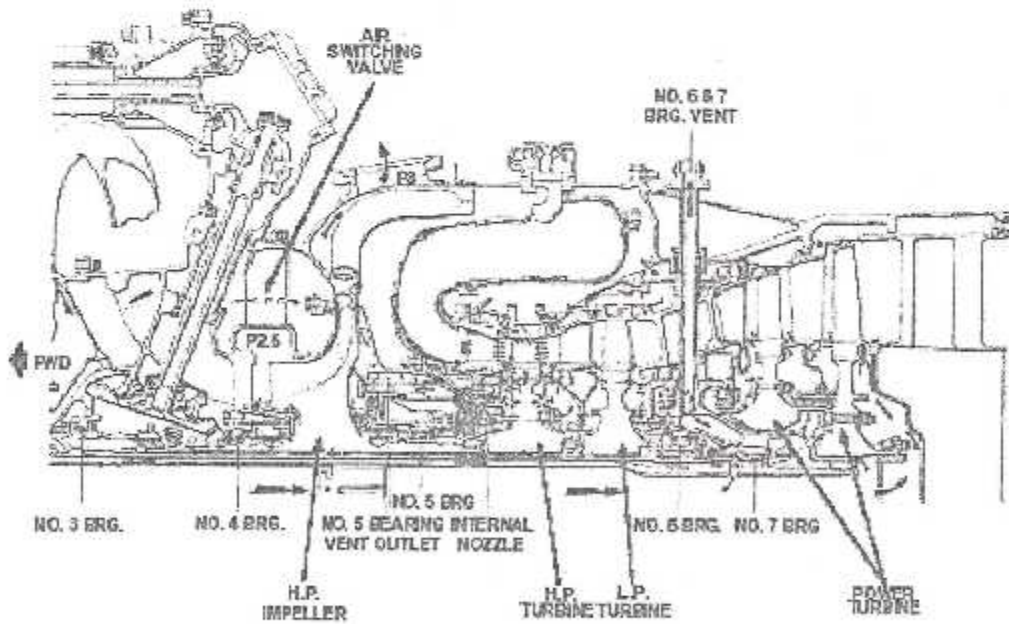
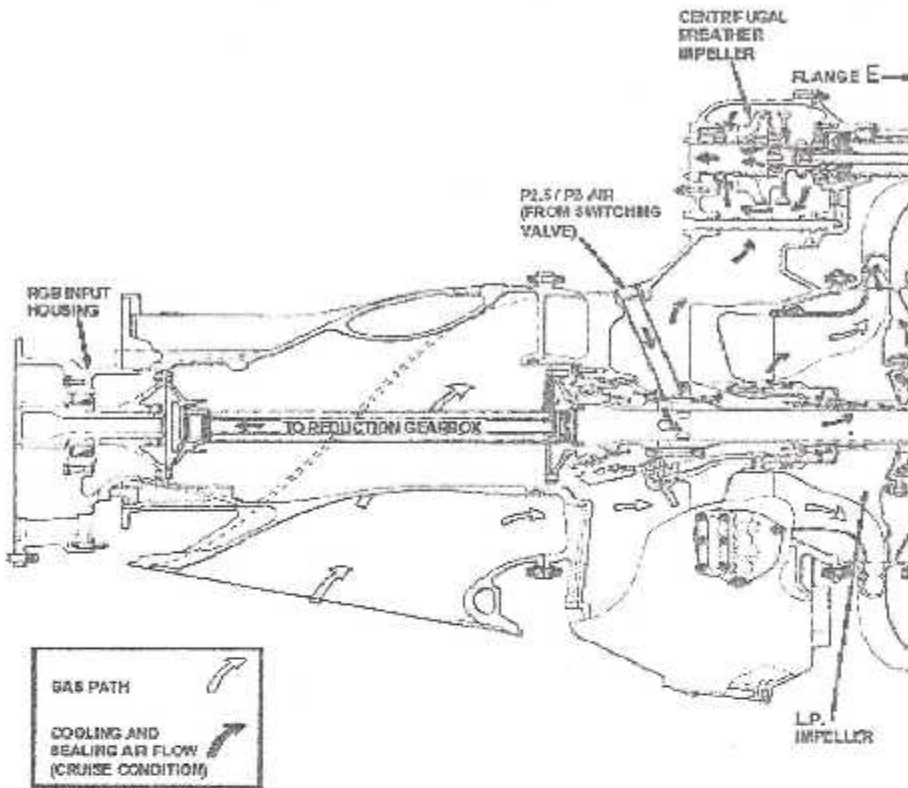


Figure (I.22) :Système d'air

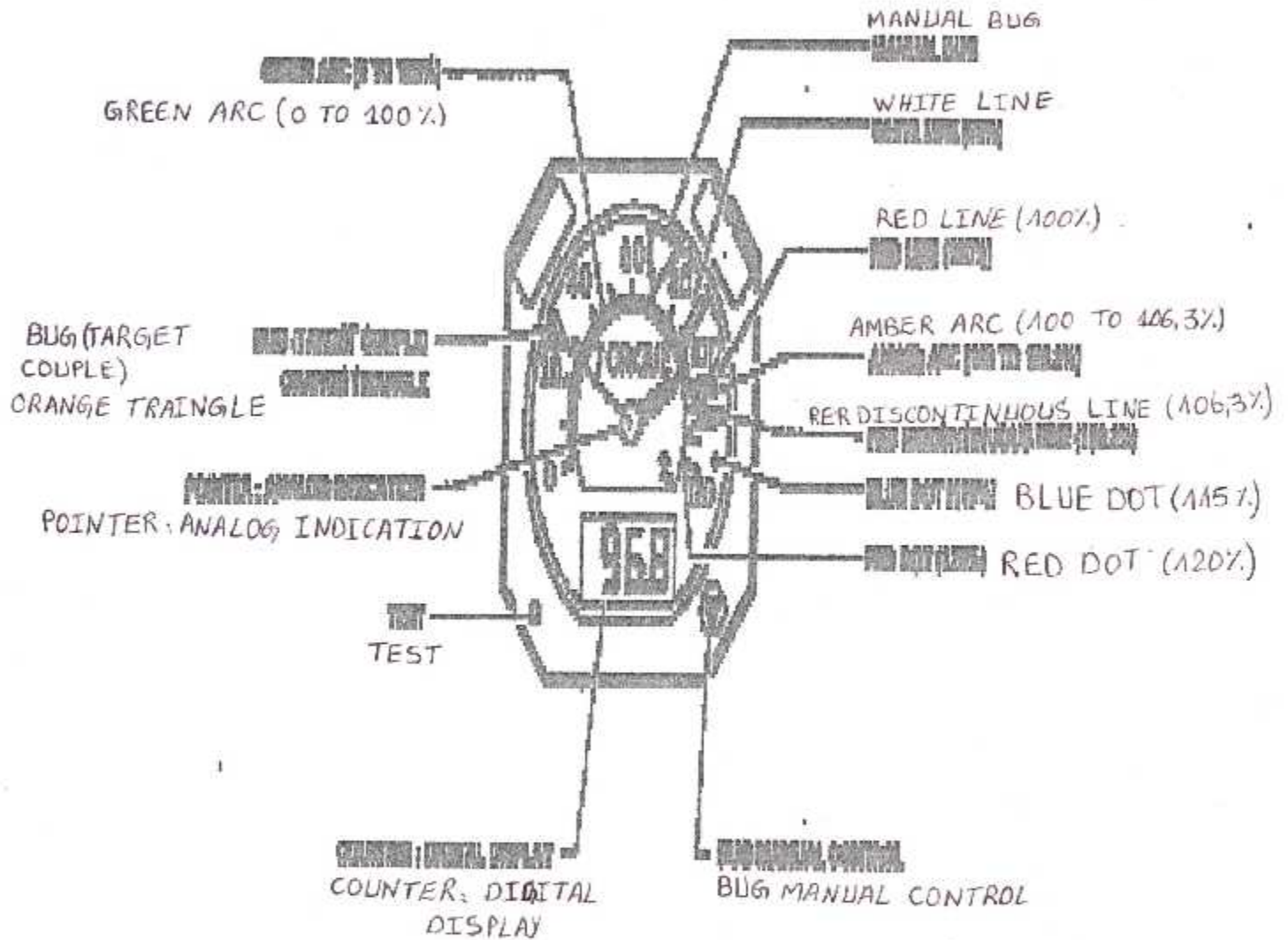


Figure (I.23) : Indicateur de couple

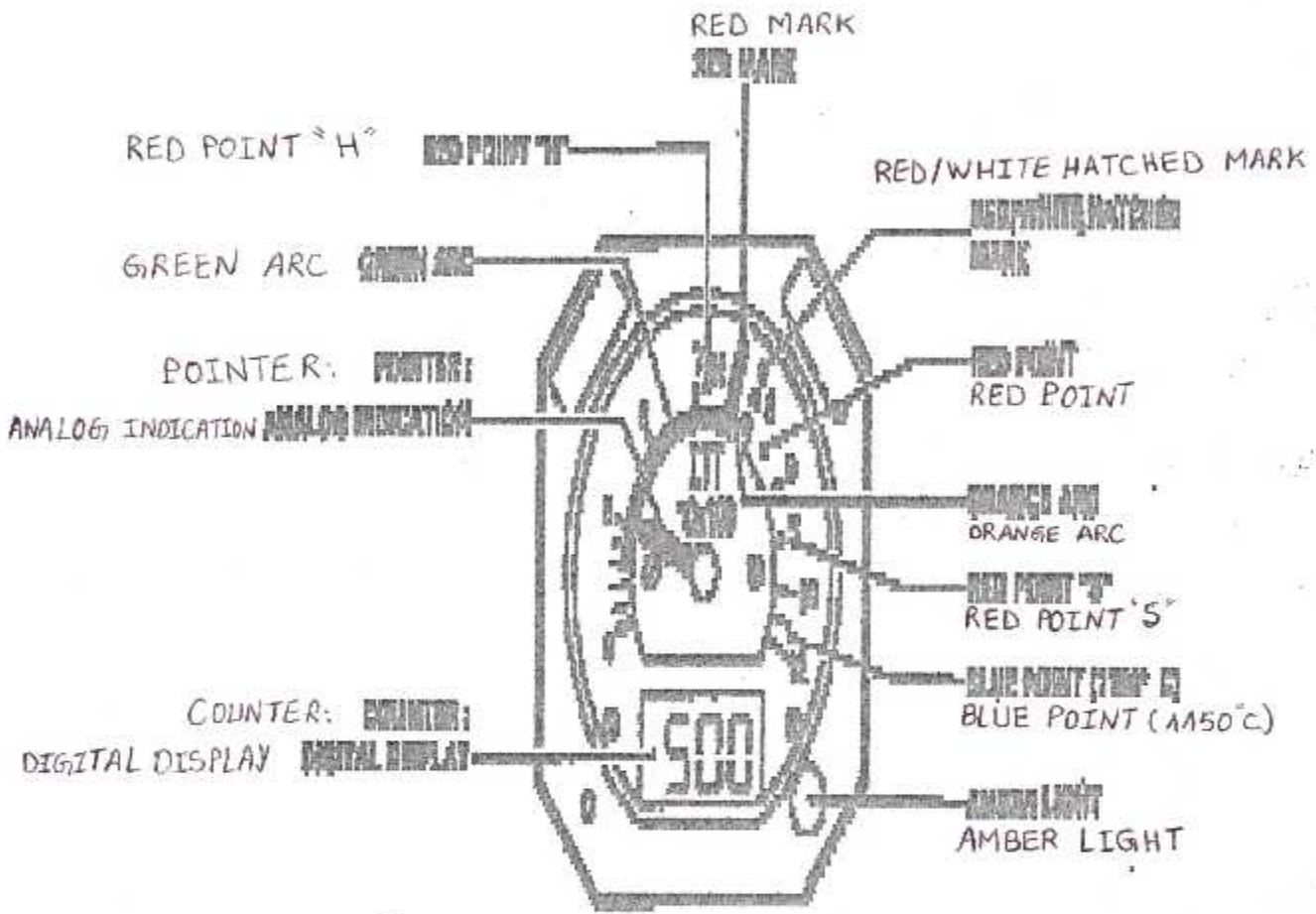


Figure (I.24) : Indicateur de ITT

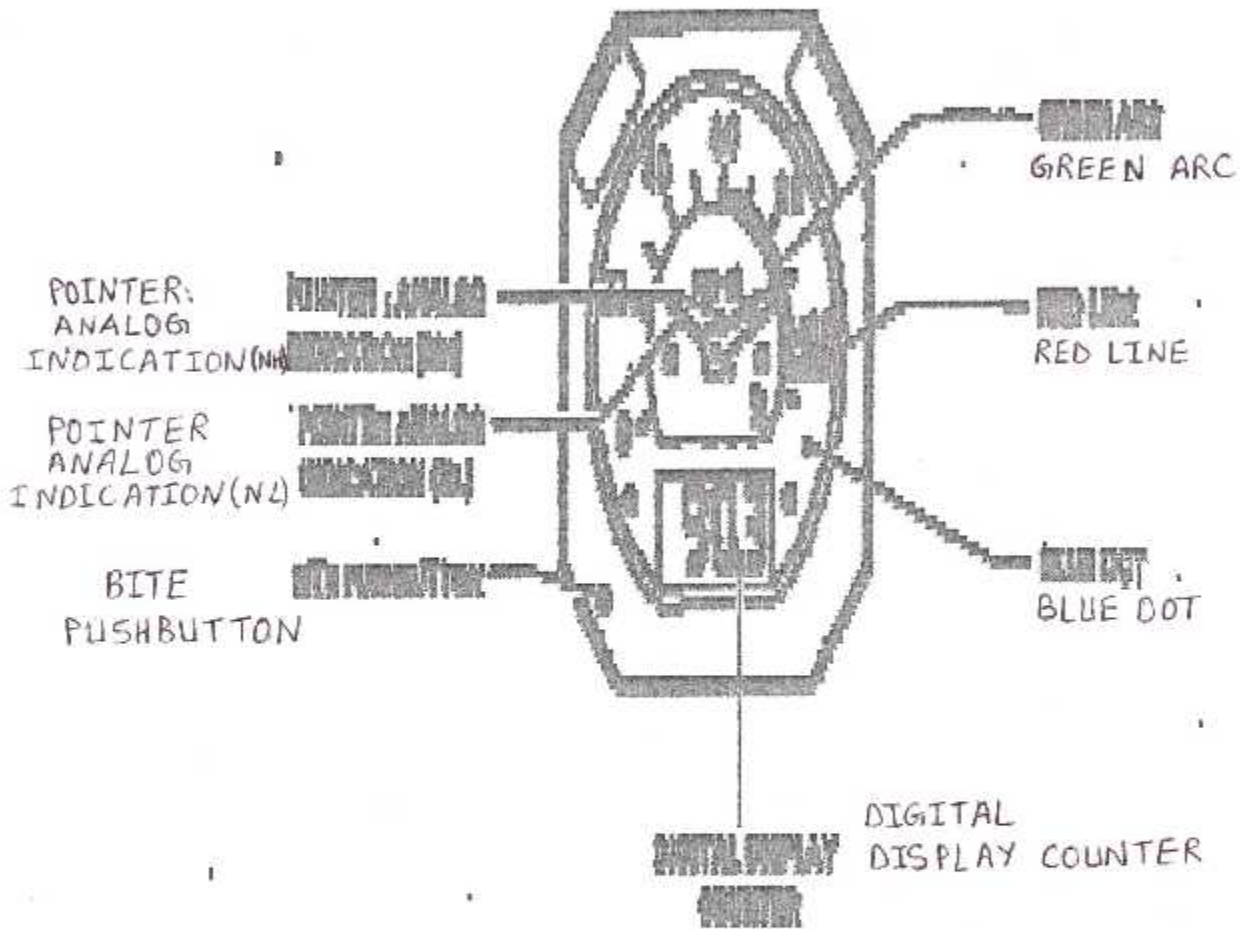


Figure (I.25) : Indicateur NH-NL

CHAPITRE II

*FONCTIONNEMENT DU MOTEUR
PW127F*

II.1 Principe de fonctionnement du moteur PW127F

Le moteur démarre en fonctionnant le starter / générateur, et à l'aide de la boîte « AGB » et de l'arbre d'entraînement qui fait tourner le pignon conique cannelé qui est fixé au compresseur HP, le compresseur HP et la turbine HP vont tourner à leur tour.

Le carburant est pulvérisé dans la chambre de combustion, là où il est mélangé avec l'air entrant du compresseur centrifuge, les bougies d'allumage sont allumées et le mélange air/carburant est enflammé, l'écoulement résultant des gaz expansibles vers l'arrière entraîne les turbines HP et BP, qui sont reliées aux compresseurs HP et BP respectivement.

Les turbines tournantes vont faire tourner les compresseurs, ces derniers à leurs tours vont aspirer de l'air pour le mélanger et le brûler avec le carburant, ce qui engendre une expansion plus élevée et augmente la vitesse des turbines et des compresseurs autonomes avec une combustion continue.

Les bougies peuvent alors être éteintes et le démarreur/générateur fonctionnera donc comme un générateur.

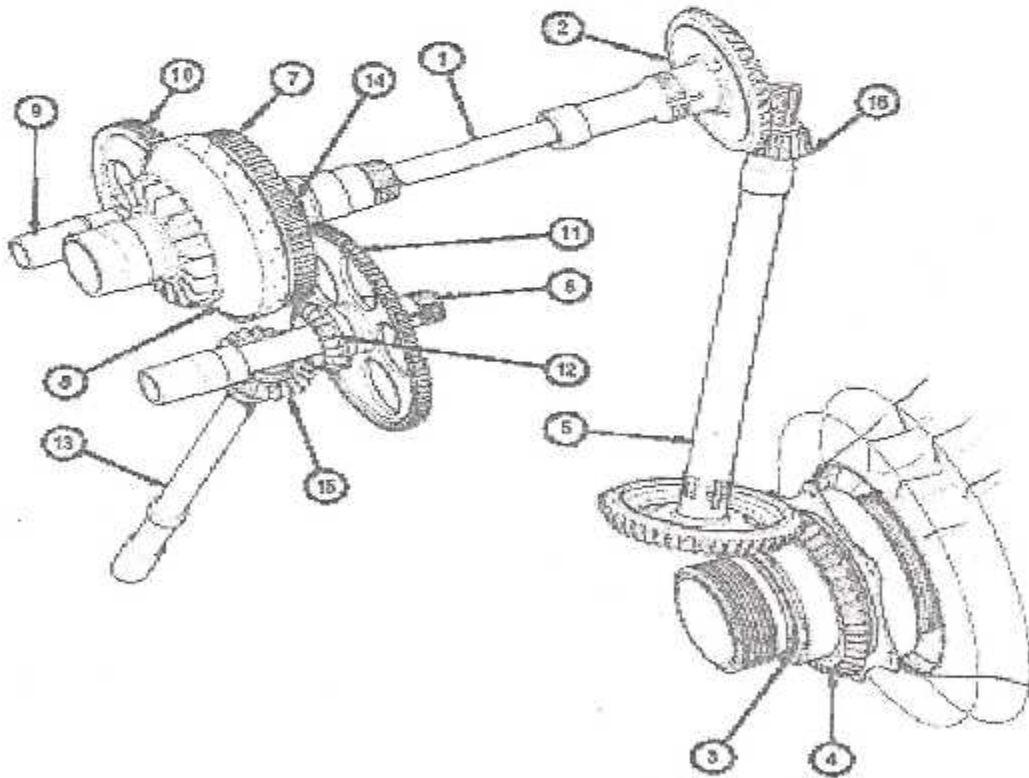
L'écoulement des gaz va entraîner également la turbine libre, qui va à son tour faire l'hélice à travers le RGB ; une augmentation supplémentaire de débit du carburant dans la chambre de combustion augmentera l'expansion des gaz, ayant comme résultat l'augmentation de la vitesse de la turbine libre tournant au horaire, et le rotor BP tourne au sens contraire par rapport au rotor HP.

II.2 Commandes des accessoires

Un arbre incliné à pignon conique(5) transmet le mouvement à partir d'un pignon (4) fixé à la rouet(3) , au pignon conique (2) de l'arbre d'accouplement(1).

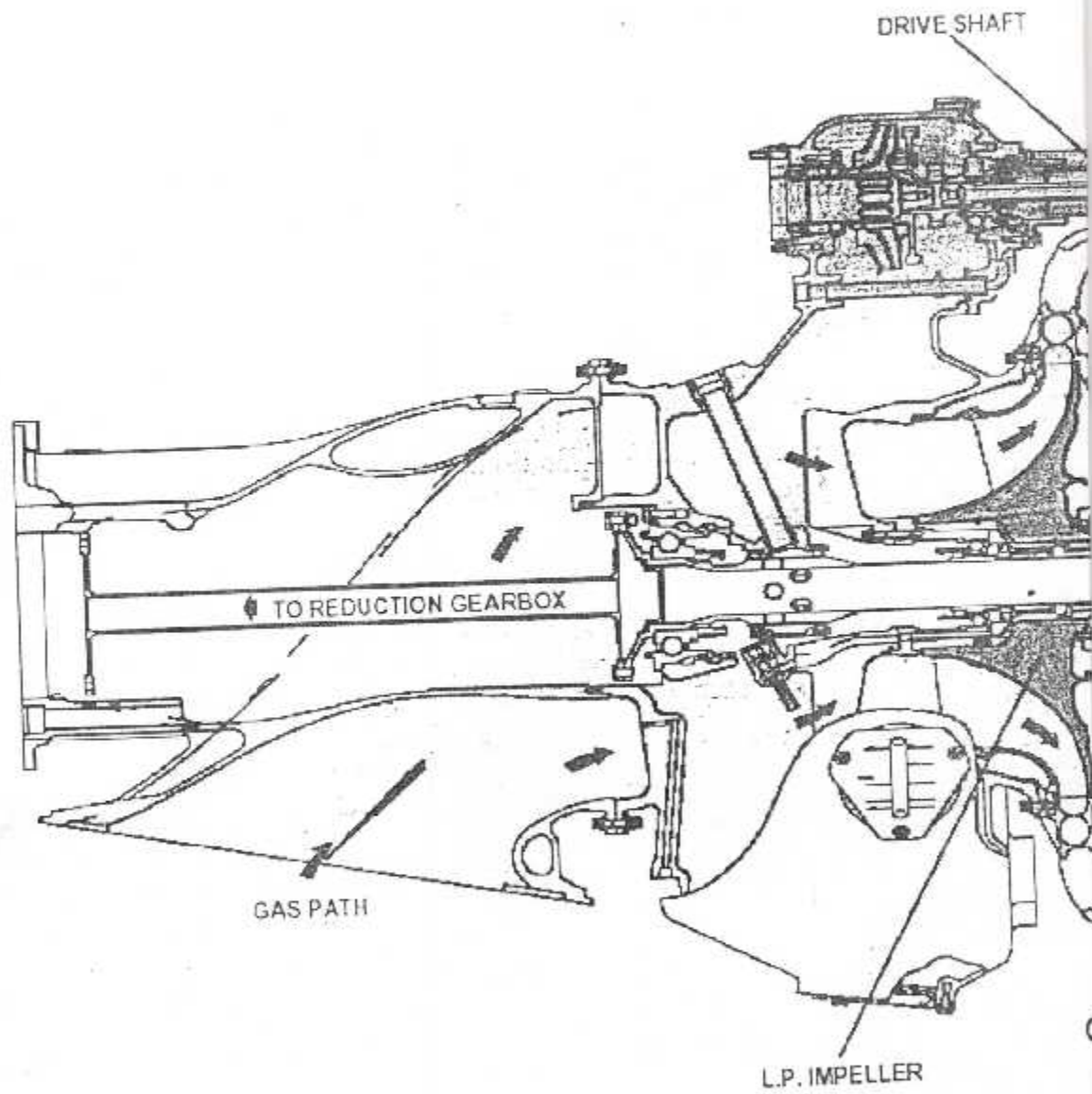
La roue à aubes centrifuges(8) est monté sur l'arbre de pignon(1) ;le pignon droit (14) entraîne l'arbre de la pompe du carburant (6) à travers le pignon (11) et un autre pignon droit (7) engrené avec le pignon (10) installé sur l'arbre d'entraînement de starter / générateur (9) .).

Les pompes d'huile sont entraînées par l'arbre de transmission (13) à travers les engrenages coniques(12) et(15).



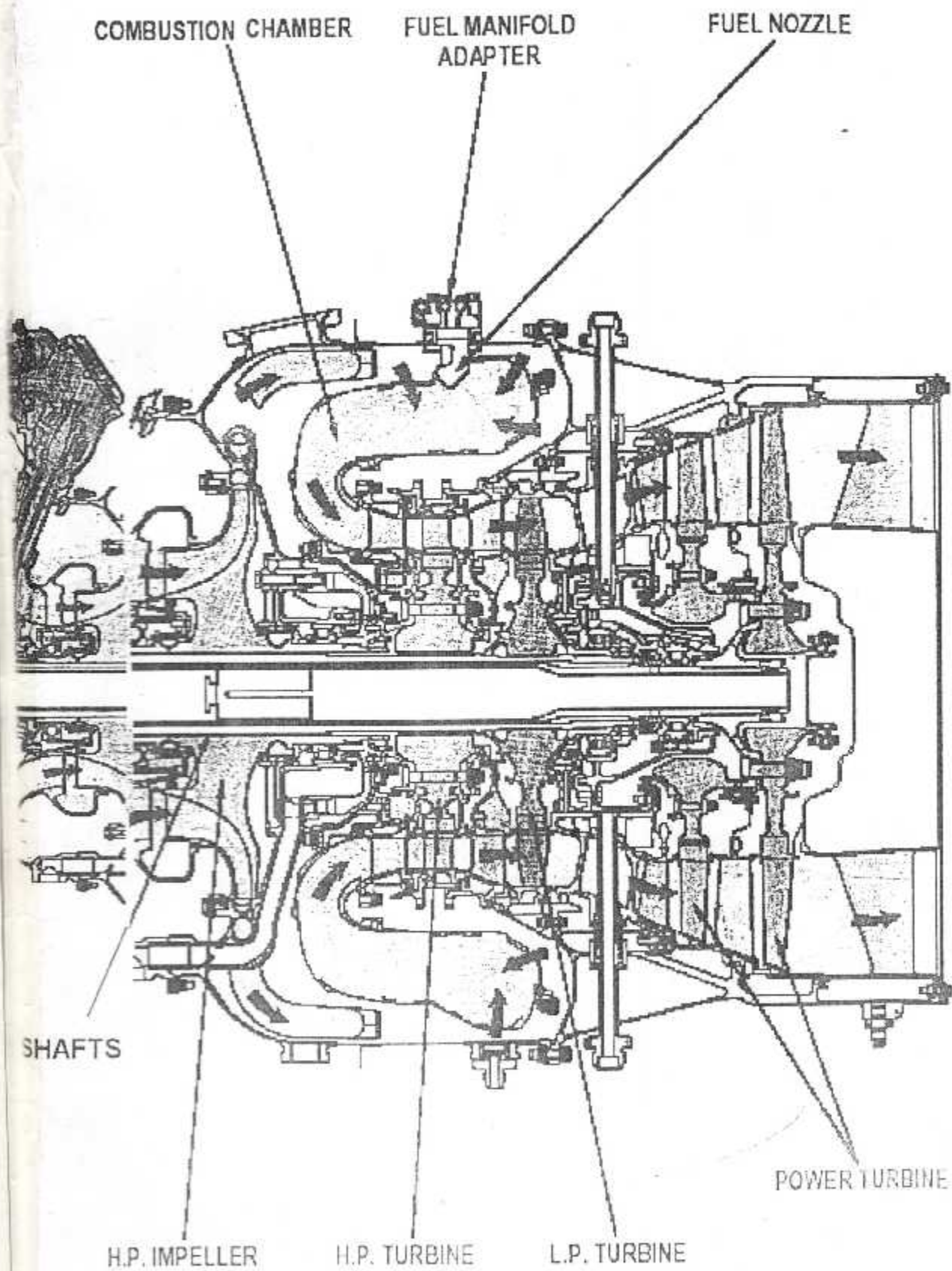
Figure(II.1) :Pignons d'entraînement des accessoires

CHAPITRE III



Figure(III- 2) : FONCTIONNEMENT MOTEUR

FONCTIONNEMENT DU MOTEUR PW127F



II.3. Système le de commande d'hélice

Le système d'hélice comporte les éléments suivants :

PEC : unité Electronique de contrôle d'hélice

Elle assure le contrôle de la boucle fermée au système de changement du pas, et détecte, traite les défauts du système.

PVM : Module de Valve d'Hélice

Il reçoit d'entrées électriques, mécanique, et hydraulique a partir de cockpit et du PEC et fournit l'huile au servomoteur et le PEC et est employé comme un régulateur de vitesse.

PIU : Unité d'Interface d'Hélice ,

Elle réalise la liaison entre le PEC et le sélecteur PWR MGT.

II.3.1 Fonctionnement d'hélice

La commande d'hélice est réalisée par le levier de condition qui a 4 positions :

1) Position « FUEL S.O »

La valve de carburant HP dans le HMU est fermée, donc pas de débit de carburant.

2) Position « FTR »

L'angle de pale est 78.5° , donc pas de traînée et pas de traction.

3) Position « AUTO »

Permet la sélection de NP par le PWR MGT a travers le PIU :

- 100% NP pour TO et MCT.
- 82% NP pour CLB et CRZ.

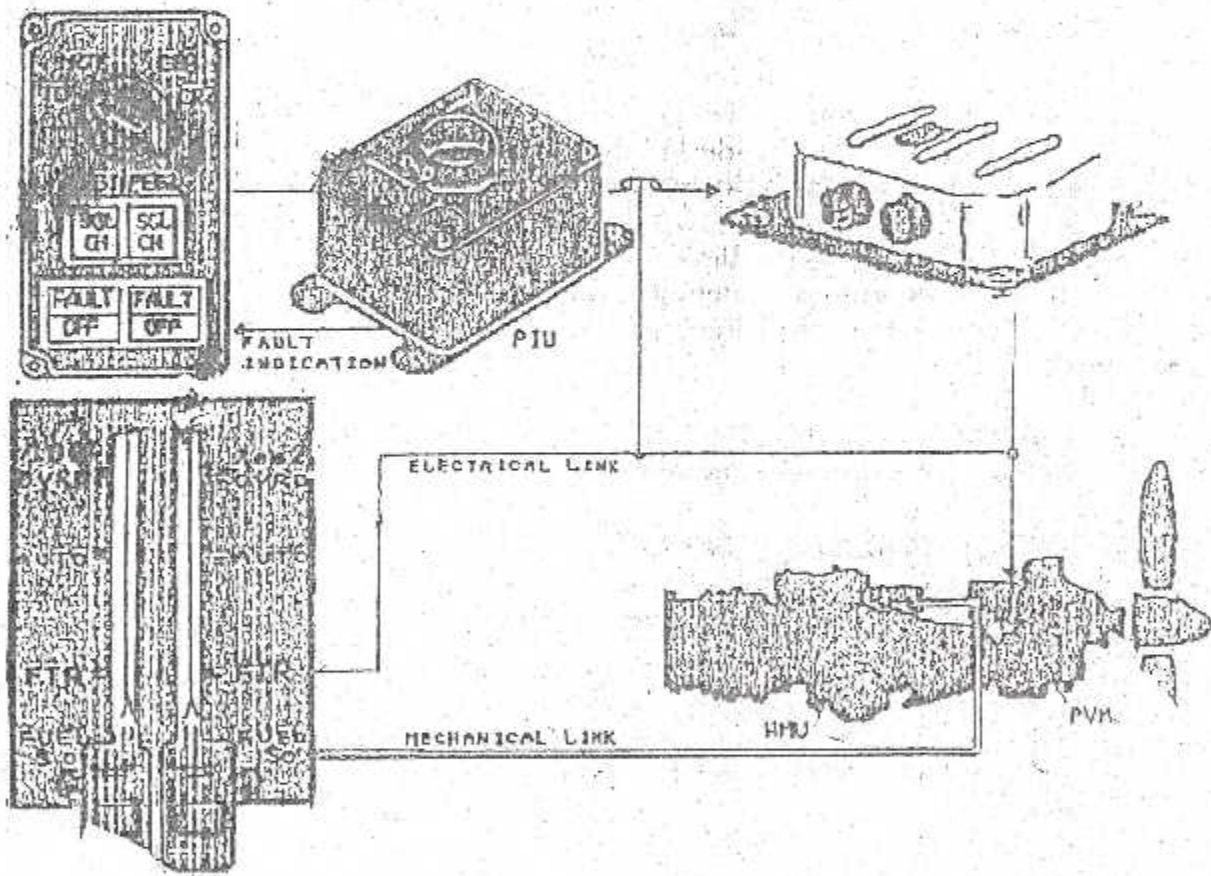
4) Position « 100% OVRD »

Le PEC par le PVM commande NP à 100% et est limité à 102% par le régulateur de survitesse.

5) Position « NP 100% AUTO SEL »

A la prise de terrain, la commande est réglée à :

- PL : FI.
- CL : AUTO.
- PWR MGT: TO.



Figure(II.3) : Système de commande d'hélice

II.4 La mise en drapeau d'hélice

La mise en drapeau d'hélice peut être effectuée :

- Manuellement, par le levier de condition, et pendant l'opération d'entretien.
- Automatiquement à la phase de décollage

II.5 Les survitesses d'hélice

Le régulateur de survitesse permet de protéger l'hélice contre les survitesses en cas de panne ou de mal fonction de régulateur PVM, il est réglé pour limiter la vitesse d'hélice à 102% NP.

II.6 Le frein d'hélice

Le frein d'hélice est une unité hydromécanique, installé sur le RGB de moteur droit, permettant l'immobilisation de l'hélice et de la turbine libre.

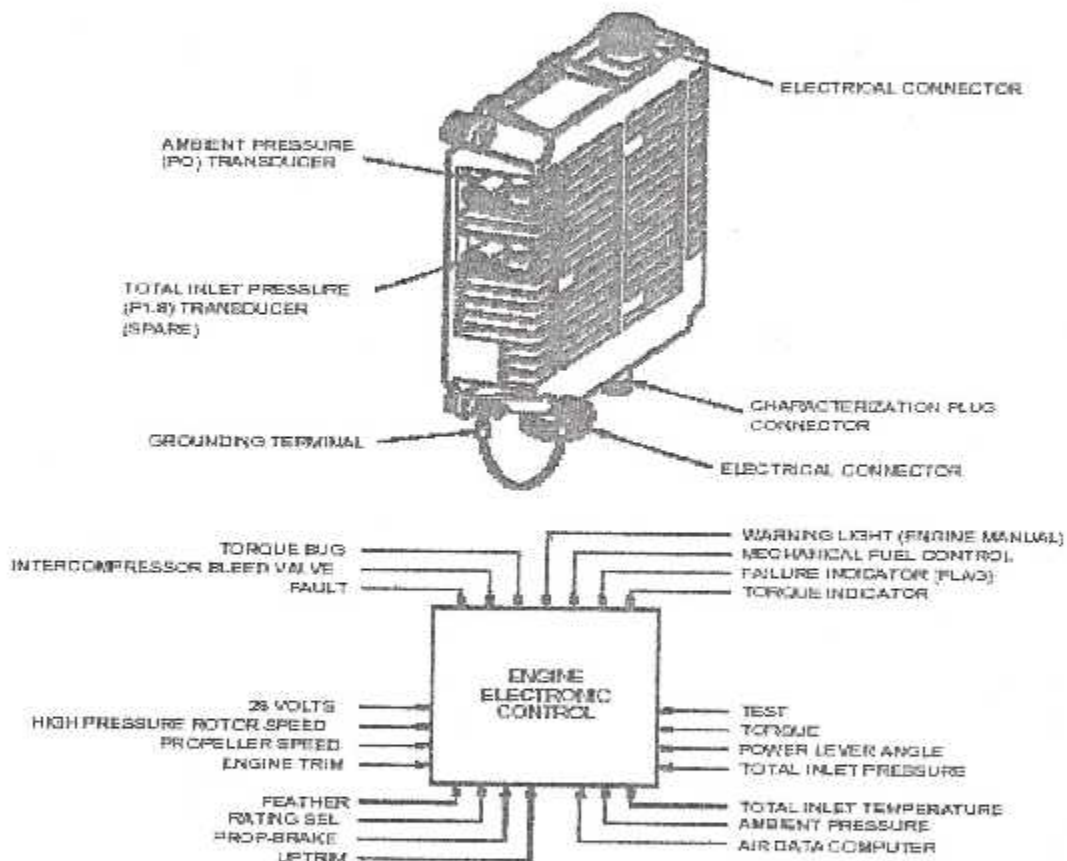
II.7 Le système de commande du moteur

Le système de commande du moteur PW127F comporte :

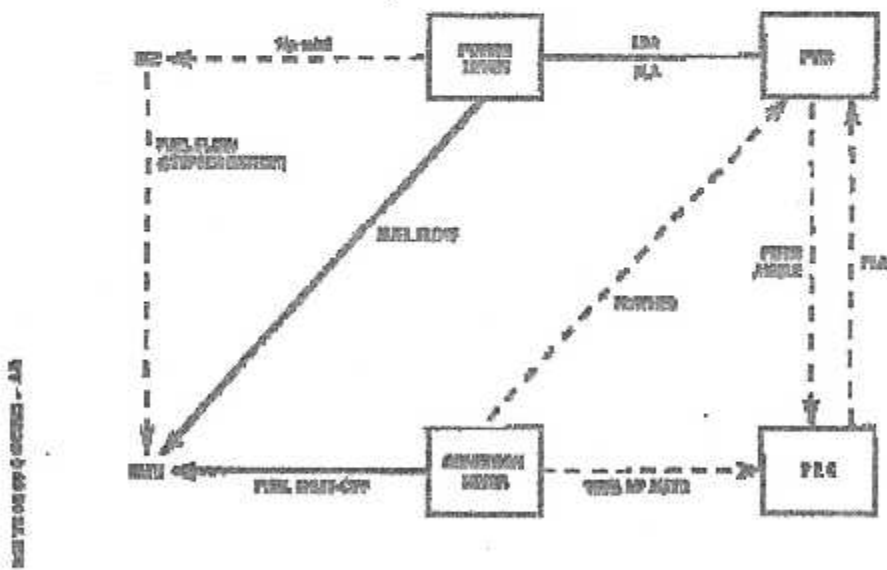
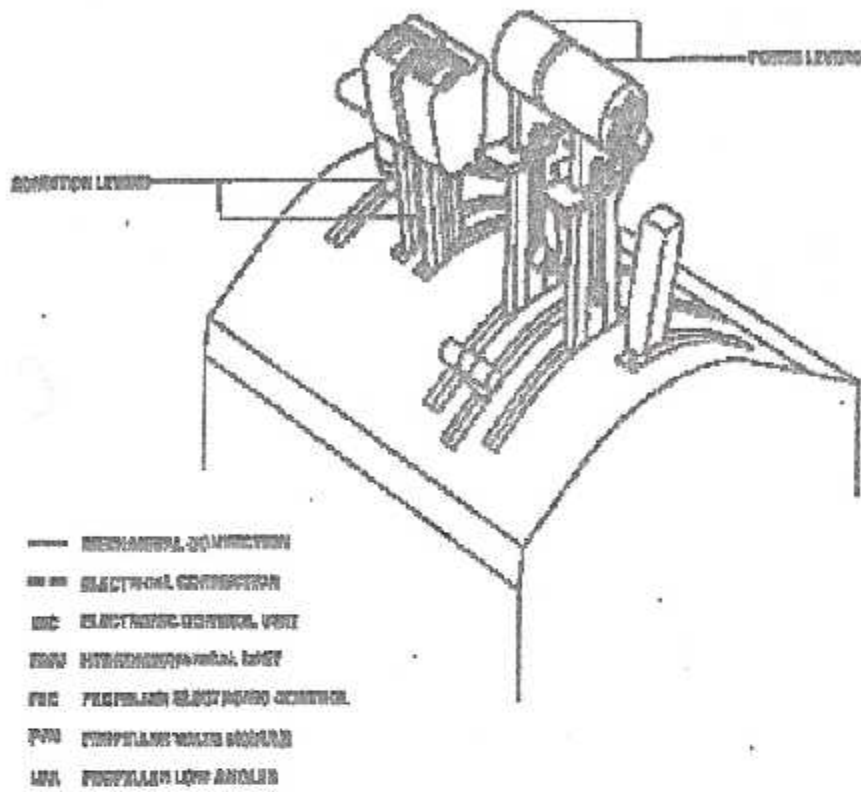
- Une manette des gaz (PL).
- Un levier de condition (CL).
- Une unité hydraulique (HMU).
- Une unité de contrôle électronique (EEC).
 - La manette des gaz contrôle :
 - le débit de carburant et NH à travers le HMU.
 - Le pas de la pale .
 - Le levier de condition commande :
 - La mise en drapeau d'hélice à travers le PVM.

- La valve d'arrêt de carburant HP.

La EEC est opérée en relation avec la HMU et la AFU , pour assurer le contrôle de débit carburant , il calcule la vitesse demandée du compresseur HP (NH) ou la vitesse de la turbine libre (NPT) , et change le débit de carburant à travers le HMU pour réaliser cette vitesse , pour cela la EEC reçoit des données d'entrées avions et de moteur pour réaliser cette fonction.



Figure(II.4) : unité électronique de contrôle



Figure(II.5) : Les commandes de moteur

II.8 Les données d'entrées avion

- Sélecteur de mode : commutateur manuel :
Sélectionne la commande manuelle du moteur 'HMU'
- Sélecteur de régime de EEC :
Choisit le régime de puissance demandé : TO , MGT, MCL, et MC .
- Autofeather realy :
Emet le signal uptrim quand le moteur opposé est mis en drapeau.
- Air data computer :
Les signaux électriques transmis , de calculateur sont :
 - La température ambiant (OAT)
 - La pression d' altitude .
 - La vitesse aérodynamique corrigée (CAS).

I.5.9 Les entrées moteur

La pression ambiante (PO)

Un pneumatique est transmis au transmetteur dans la EEC.

La température d'entrée total(T1,8)

Les signaux électriques émis à partir des capteurs installés dans l'AGB à la EEC .

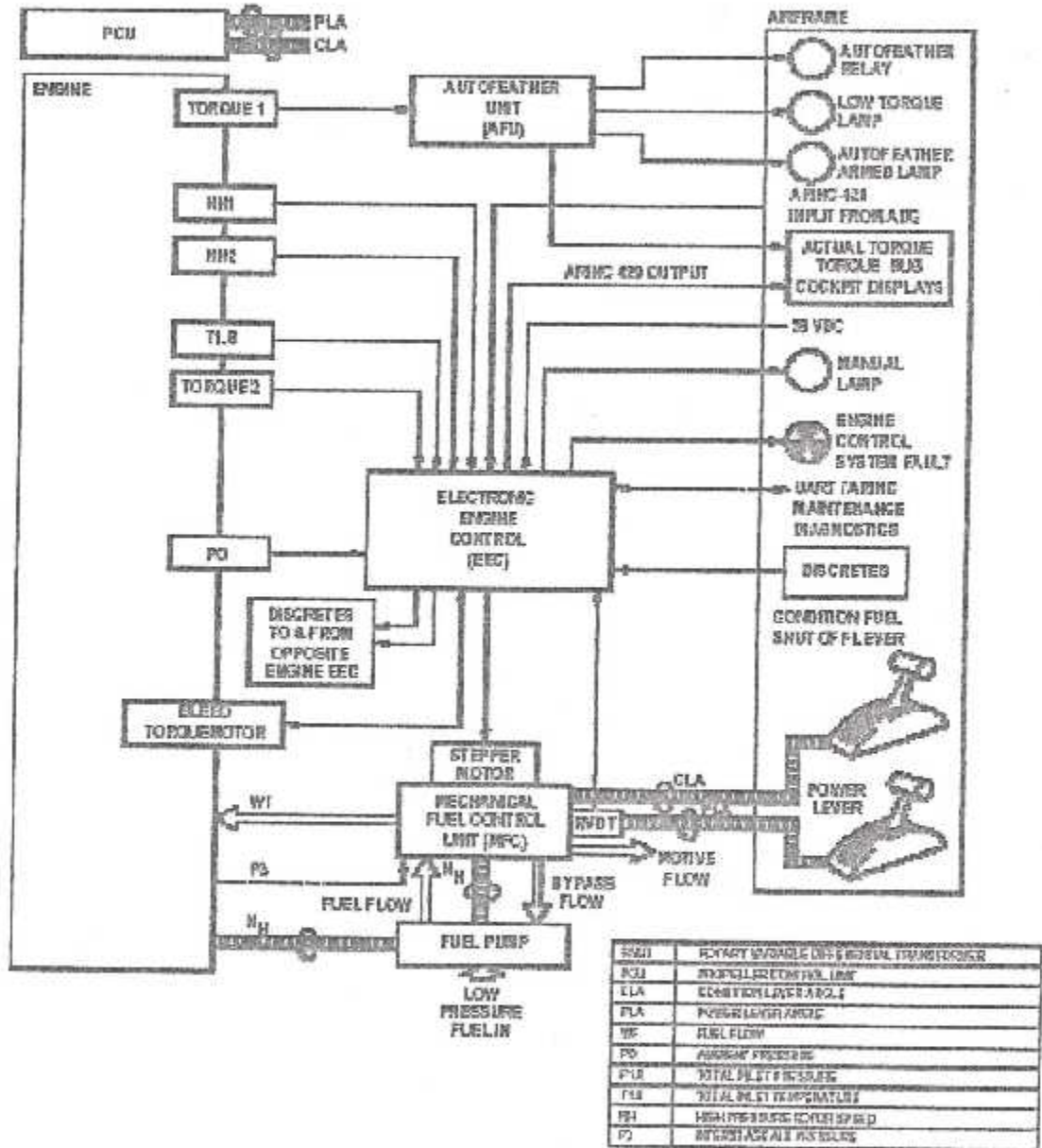
Le couple et la vitesse de turbine libre(NPT)

Des signaux électriques émis à partir d'un capteur de couple installé dans l'enveloppe d'entrée RGB à la EEC.

Les données d'entrées moteur et avion sont traitées dans la EEC et sont comparées avec les données de référence mémorisées dans leur mémoire ; les commandes sont alors engendrées et transmises vers :

- Le « stepper motor » dans le HMU pour régler le débit.
- Le bug (curseur) de référence qui est dans l'indicateur de couple (indiqué le couple normal)

- L'indicateur de torque pour indiquer le couple réel produit par le moteur.
- La IBV (valve de décharge) qui s'ouvre pour décharger l'air du compresseur BP et éviter le pompage.



Figure(II.7) : Système de commande du moteur PW127F

CHAPITRE III

SYSTEME DE LUBRIFICATION



Introduction

Le système d'huile est un système autonome qui fournit de l'huile au turbomachine (roulements, AGB), réducteur de vitesse et les accessoires d'hélice (unité de commande d'hélice, gouverneur de survitesse, Pompe de mise en drapeau, ...)

Le système garde l'huile à une pression et à une température permettant la lubrification correcte de chaque élément dans toutes les conditions de fonctionnement du moteur.

III.1 Rôle du système de lubrification

La lubrification des mécanismes dans les machines tournantes est essentiel pour :

- Diminuer l'usure des pièces et les protéger contre la corrosion.
- Récupérer les impuretés qui s'infiltreront en suspension dans le système.
- Evacuer la chaleur dégagée à la suite du frottement.
- Réchauffer le carburant.

III.2 Eléments du système d'huile

Pour réaliser les fonctions ci-dessus, le système est équipé de :

- Un réservoir d'huile principal.
- Un bloc de pompes comporte une pompe de refoulement avec un clapet de surpression et deux pompes de récupération.

- Un radiateur d'huile /air avec une vanne thermostatique (by Pass) et un vérin thermique (Flaps Control).
- Un 'Flap système' qui est relie au radiateur d'huile .
- Un filtre HP avec un byPass et un indicateur de colmatage visuel.
- Un réchauffeur de carburant.
- Un radiateur d'huile /carburant.
- Un filtre de récupération pour l'huile du RGB.
- Un transmetteur de pression l'huile.
- Un commutateur de baisse de pression d'huile .
- Une sonde de température.
- Un indicateur dual de Press/Temp avec une lumière de baisse de pression.
- Un alarme de baisse de pression d'huile

III.3 Localisation des éléments

a). Sur le côté gauche du moteur sont situés :

- Le réservoir d'huile principal
- Le filtre principal de pression d'huile.
- Le réchauffeur de carburant.
- Le radiateur d'huile /carburant.
- La valve de régulation de pression.
- Le transmetteur de température d'huile.

b). Sur le coté droit du moteur sont situés

- Le bloc pompes.
- Le filtre de retour du système.
- Le transmetteur de pression et le commutateur de baisse de pression.

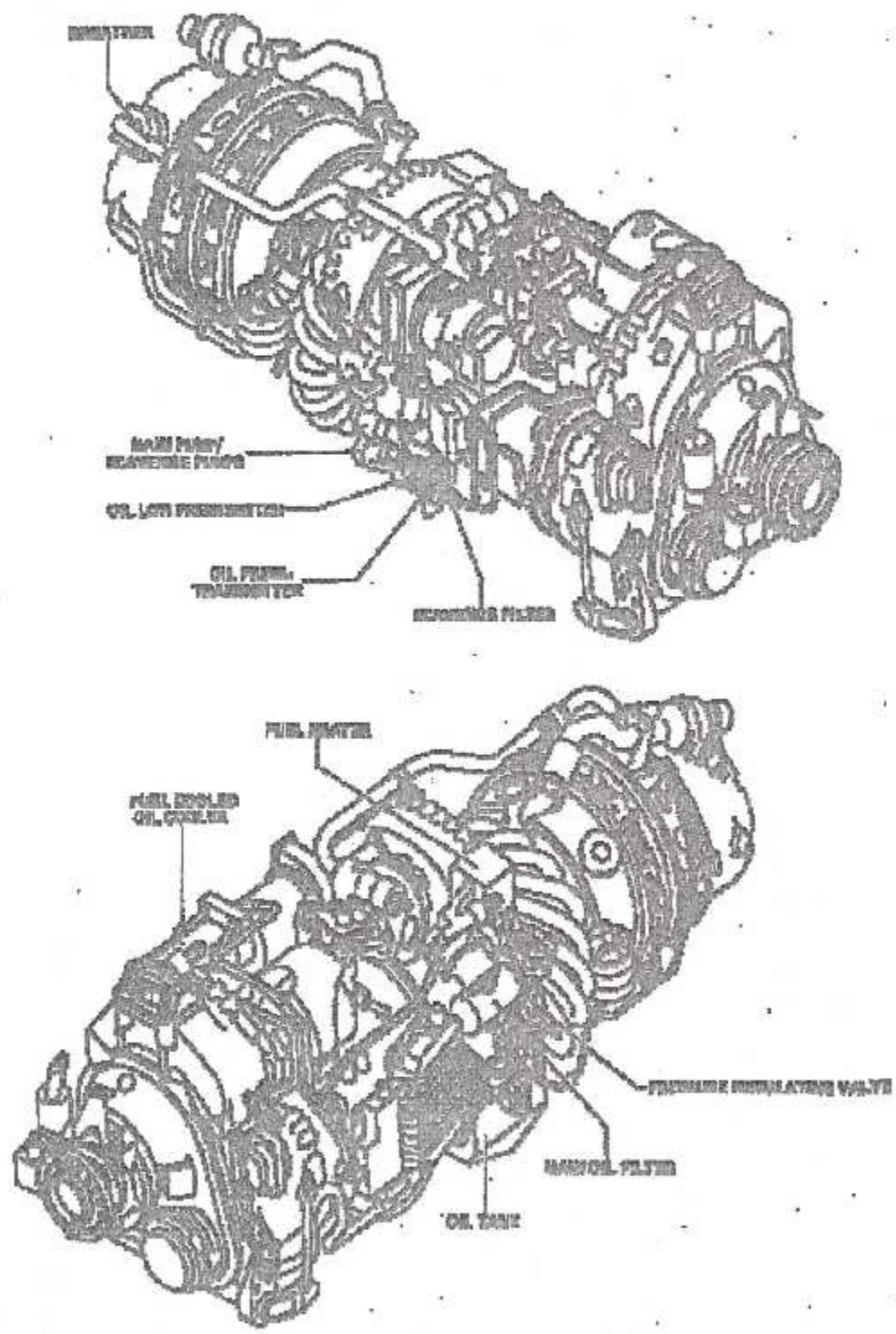


Figure (I. 1) : Localisation des éléments

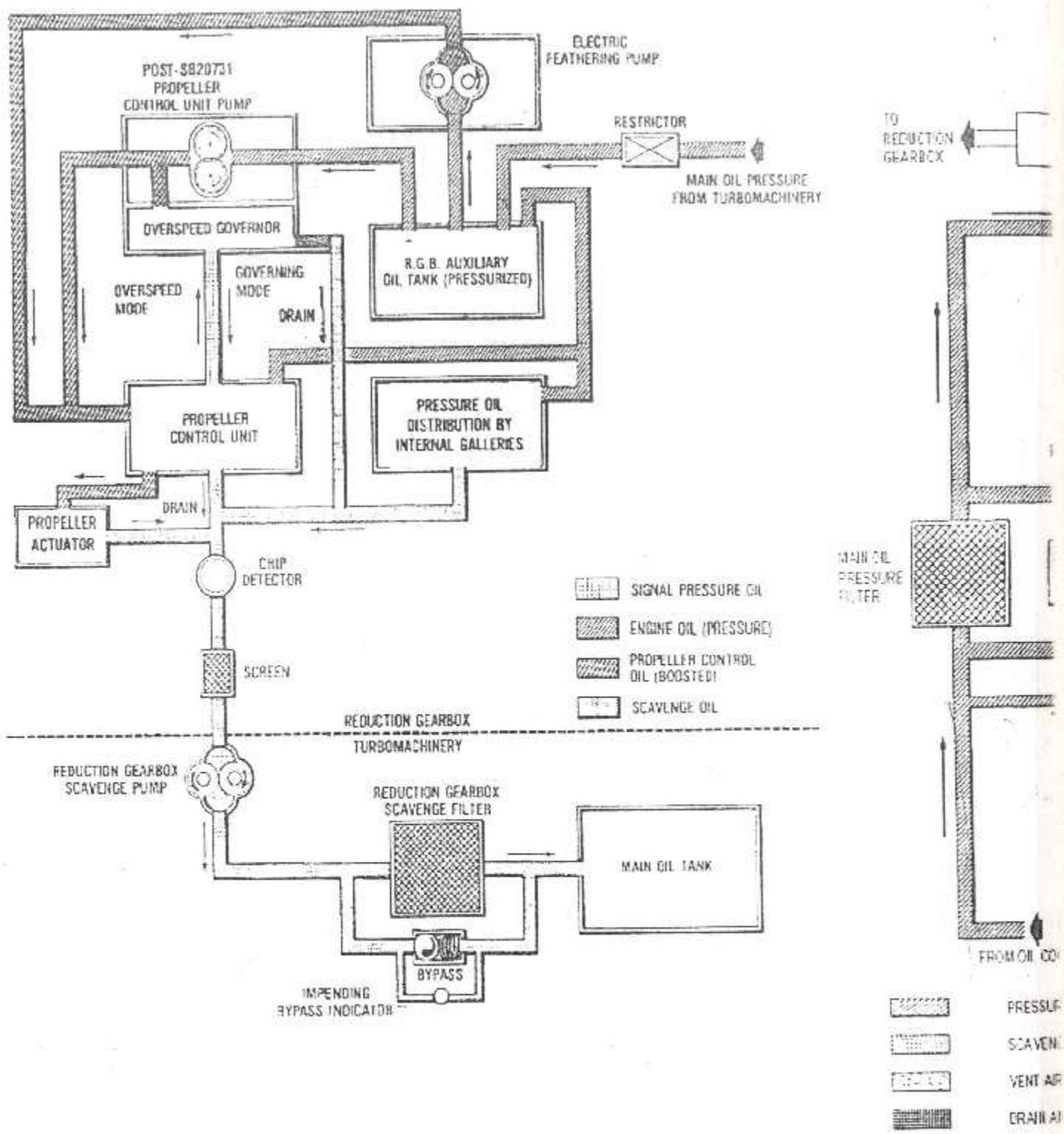
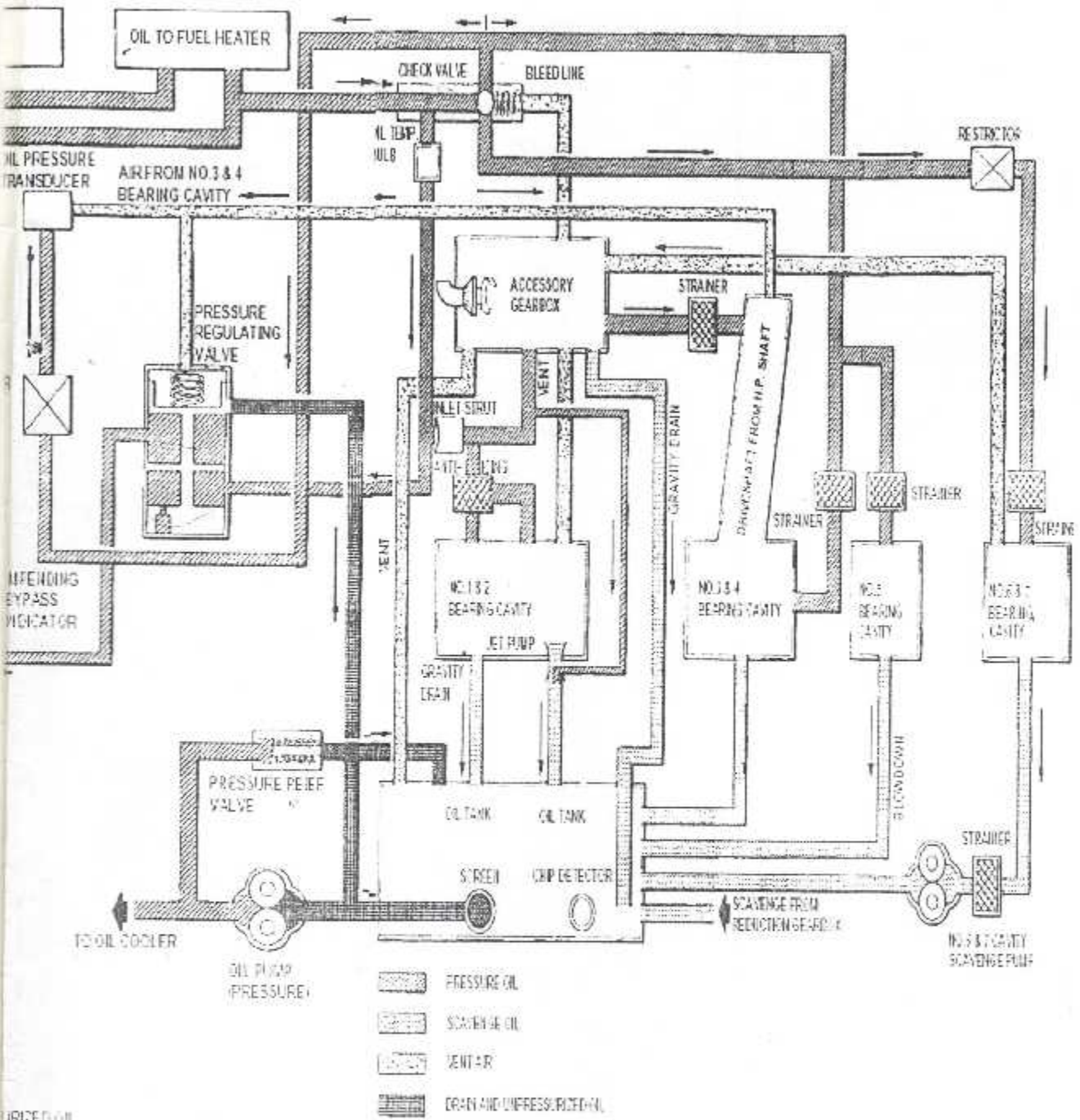


Figure III-2 : LE SYSTEME D'...



DU MOTEUR PW127F

III.4 Fonctionnement du système de lubrification

III.4.1 Stockage

L'huile est stockée dans le réservoir d'huile, ce dernier est intégré avec le carter d'entrée d'air et situé au dessous de l'axe moteur, il a pour rôle d'assurer une alimentation continue (constante) et une quantité d'huile suffisante en réserve .

III-4-1-1 Le réservoir d'huile

Le réservoir d'huile du moteur PW127F est conçu à base d'Aluminium, et protégé par une enveloppe protectrice anti-feu. Sa capacité est de 14 litres.

Il comporte les éléments suivants :

- Une jauge visuelle pour l'indication de quantité.
- Un bouchon de remplissage rapide au côté du réservoir.
- Un orifice de vidange permet le drainage complet du moteur.
- Un filtre au-dessous du réservoir d'huile.

III-4-1-2 Répartition de distribution draineuse et non draineuse de quantité d'huile dans le moteur

a).L'huile moteur

- Réservoir d'huile (« Ful » mark) = 29.6 lbs (13.43 kg)
- Carter du RGB = 5.9 lbs (2.68 kg)
- Réservoir du système de mise en drapeau = 7.9 lbs (3.58 kg).
- Cuvette de filtre = 1.7 lbs (0.77kg)

- L'huile totale du moteur (l'huile non drainable comprise) = 45.1 Ibs (20.46kg).
- L'huile totale du moteur (« mini »mark) = 38 Ibs (17.24kg)
- L'huile non-drinable = 17.0 Ibs (7.71kg)

b).Systeme d'huile externe :

- ACOC = 3.75 Ibs (1.70 kg)
- Tuyauteries = 2.1 Ibs (0.95 kg)

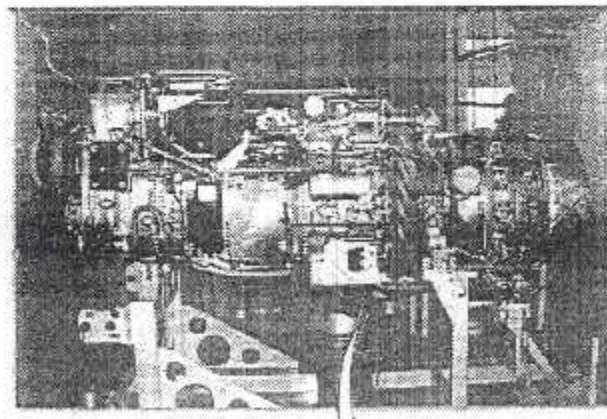
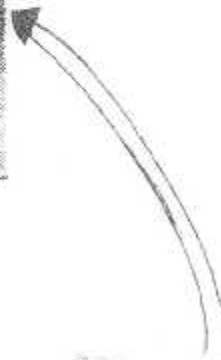
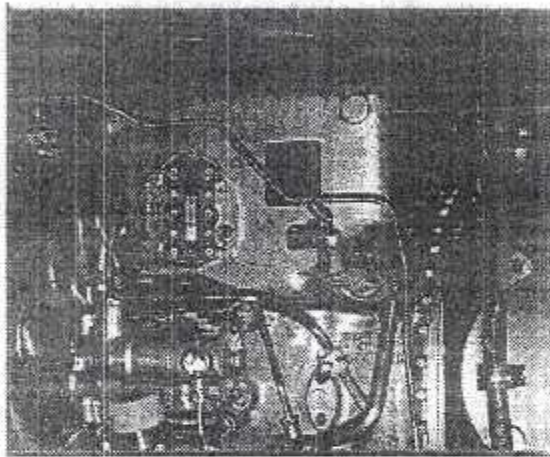


Figure (III.3) : Le réservoir d'huile principal

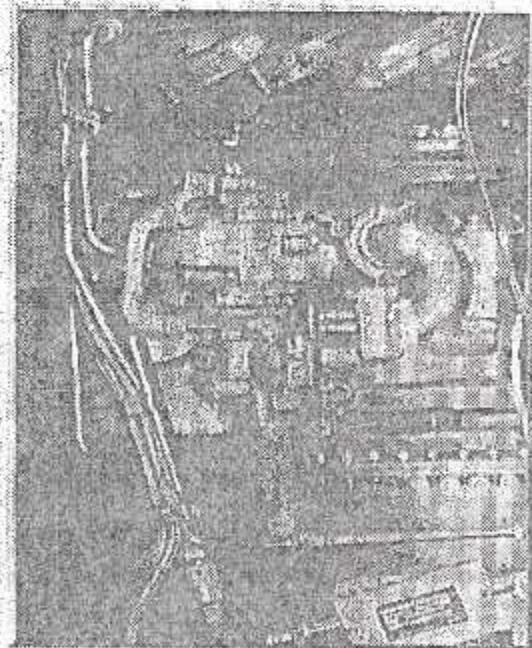
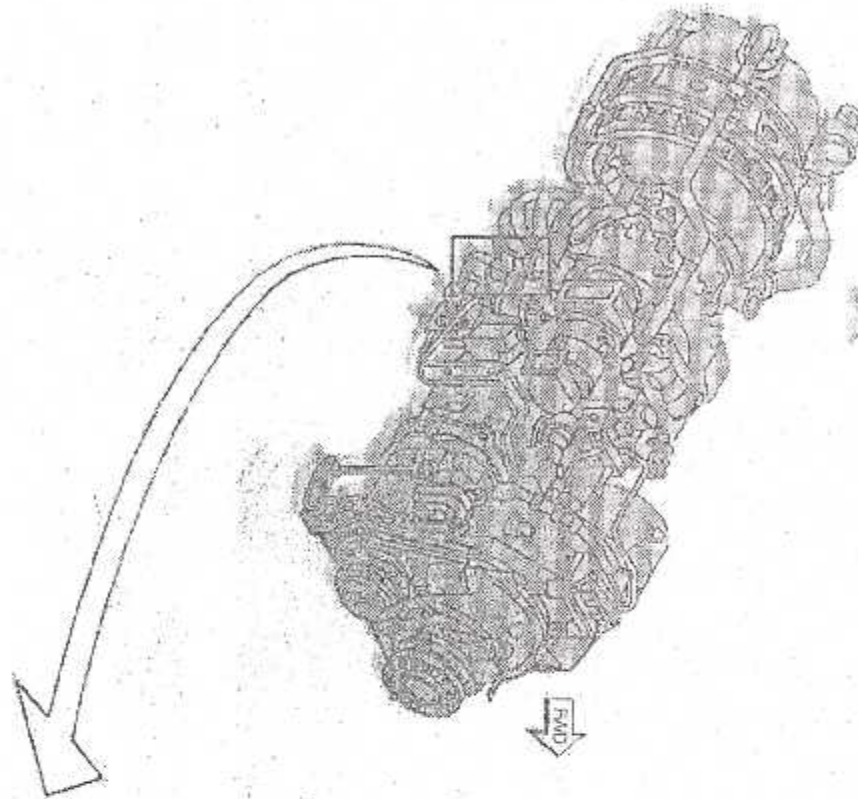


Figure (II.4) : Bloc de pompes d'huile

III.4.2 Distribution

III.4.2.1 Alimentation

La pompe à engrenage (pompe principale) fournit l'huile et pressurise le système de lubrification du turbomachine, réducteur de vitesse et les accessoires d'hélice.

Un clapet de suppression empêche les suppressions dans les système si on démarre le moteur en conditions froides, il s'ouvre à 260 Psi, autorise l'huile pour la récupération au réservoir.

La température d'huile est réglée dans le radiateur d'huile refroidir par air (ACOC)

L'huile entre après dans le filtre principal et il est by Passé en cas de colmatage.

Un indicateur mécanique de colmatage est localisé à une plus basse pression et empêche de colmatage.

La pression d'huile est alors réglée par la valve de régulation de pression.

a).La valve de régulation de pression

Pour assurer la lubrification satisfaisante des roulements, la pression d'huile d'alimentation doit être maintenue à 60 Psi au-dessus de ralenti.

Cette pression est réalisée à l'aide de la valve de régulation de pression qui est pilotée par la pression atmosphérique dans le carter de TGB.

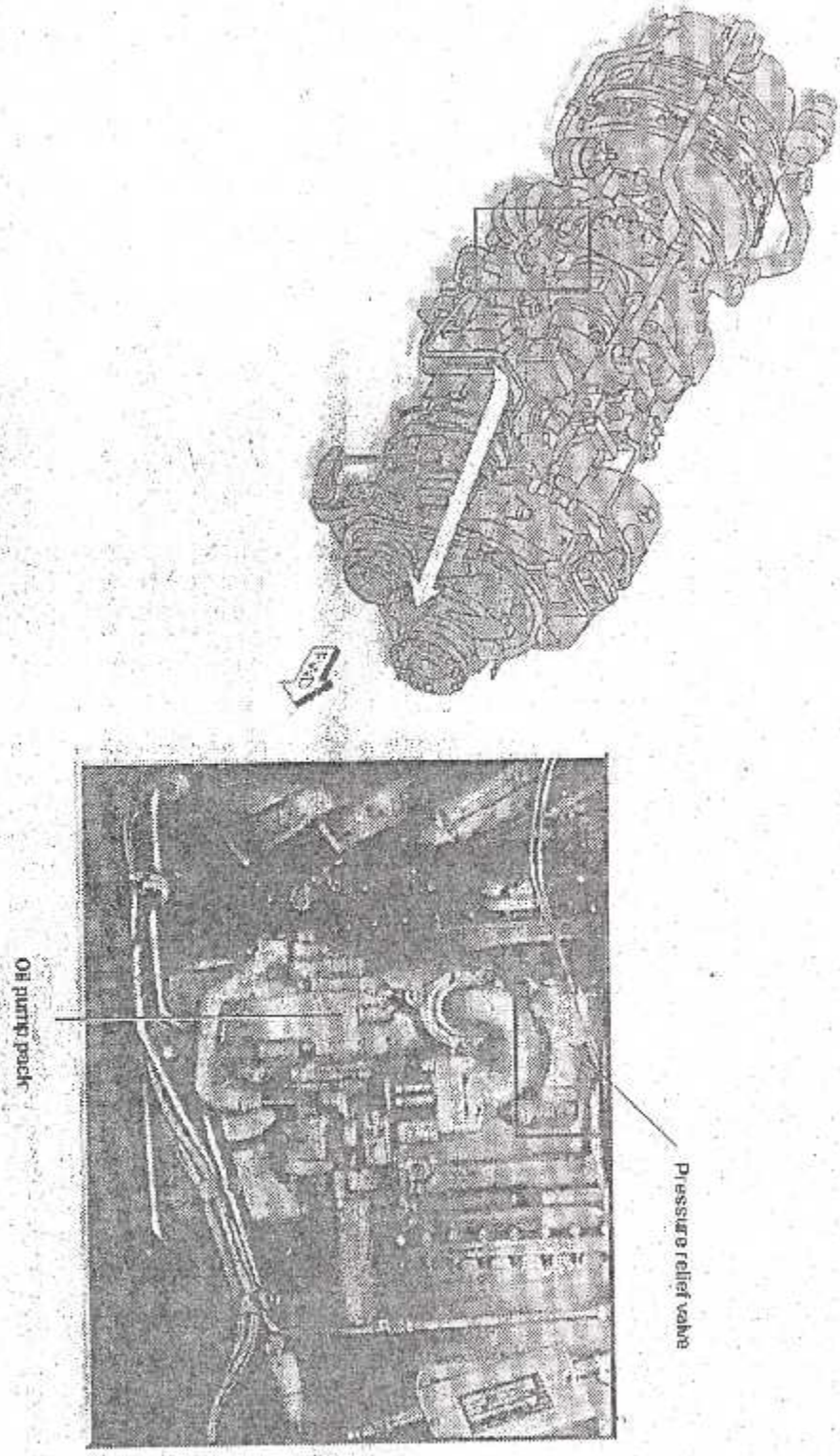


Figure (III.5) :Clapet de surpression

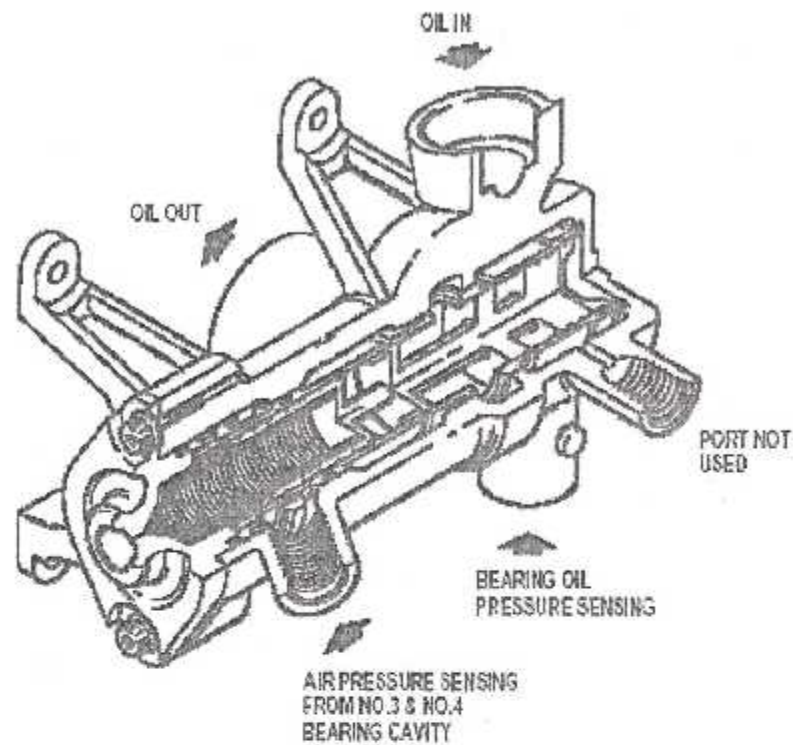


Figure (III.6) : La valve de régulation de pression

b). Valve Anti-retour

La valve anti-retour est fermée durant le démarrage de la turbomachine. Les roulements N°6 et N°7 n'ont pas la pression d'huile qui assure le refoulement, tandis que les roulements N°3 et N°4 sont partiellement refoulés l'huile.

La valve Anti-retour empêche la fuite d'huile probable si les pressions internes ne sont pas encore accumulées.

Dés que la pression atteindra 46 Psi (la vitesse de NH égale 25 à 30%); la valve anti-retour s'ouvre et tous les roulements sont lubrifiés.

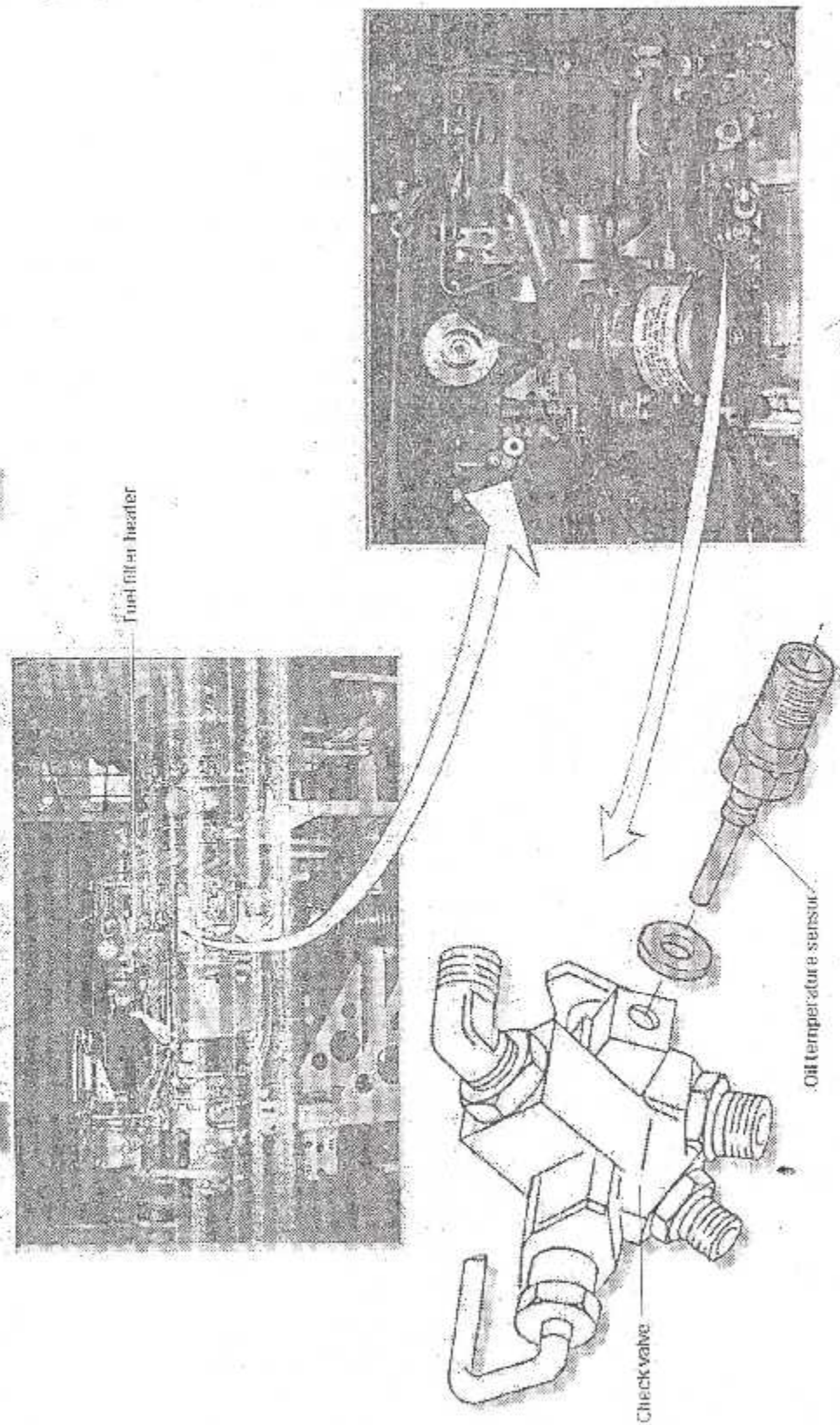


Figure (III.7) : Valve anti-retour

c).Lubrification des roulements

Les becs, sont situés à l'intérieur des cavités principales de roulement et de RGB. Ils sont classés pour diriger le gicleur au débit exigé sur chaque roulement et accouplement cannelé de la boîte d'engrenages des accessoires.

La lubrification est réalisée par l'huile circulant sur les surfaces. Sous l'effet de la force centrifuge.

d).Réchauffeur de carburant

Le réchauffeur de carburant est situé au côté gauche du moteur au-dessus du filtre principal de pression d'huile, le fonctionnement de ce équipement est de chauffer le carburant.

La vitesse d'huile à l'intérieur du réchauffeur est commandée par un clapet by-Pass thermostatique selon la température de carburant.

Au-dessous de la température du carburant 10°C, le clapet est entièrement ouvert.

Le clapet se ferme au-dessus de 10°C, et il est entièrement fermé à 32°C

e). Radiateur d'huile refroidir par carburant

Le radiateur est placé sur le cote droit supérieur de moteur, en arrière de RGB,il assure le refroidissement d'huile de lubrification du RGB en utilisant le carburant comme source de refroidissement, cet échangeur est équipé d'une valve by-pass thermostatique

- Si la température d'hile de sortie >81°C, la valve est fermée

- Si la température d'huile de sortie $< 70^{\circ}\text{C}$, la valve est complètement ouverte

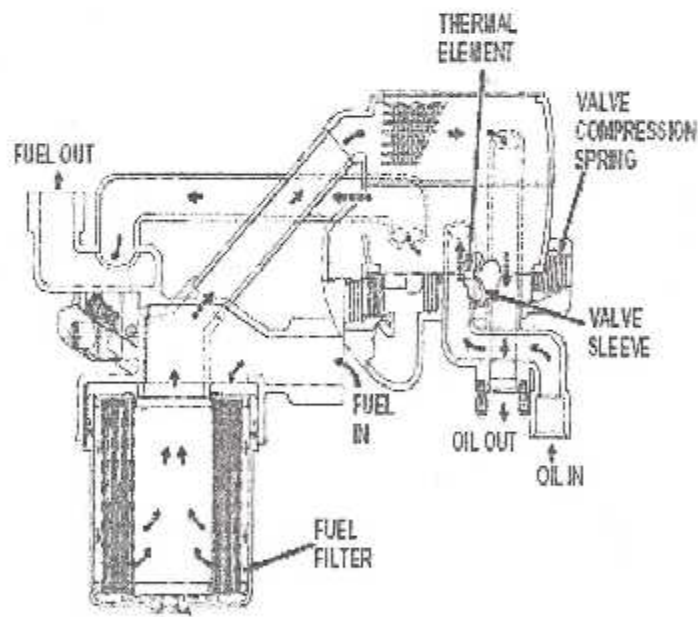
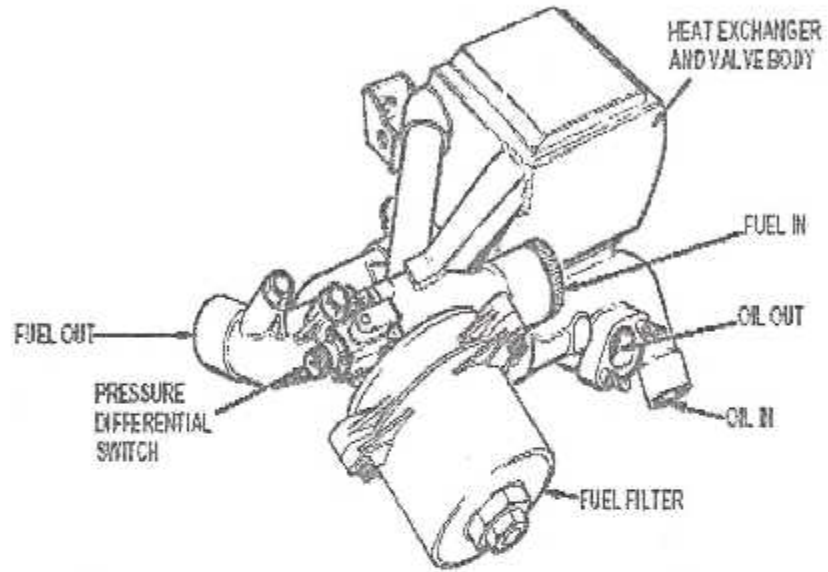


Figure (III.8) : Réchauffeur de carburant

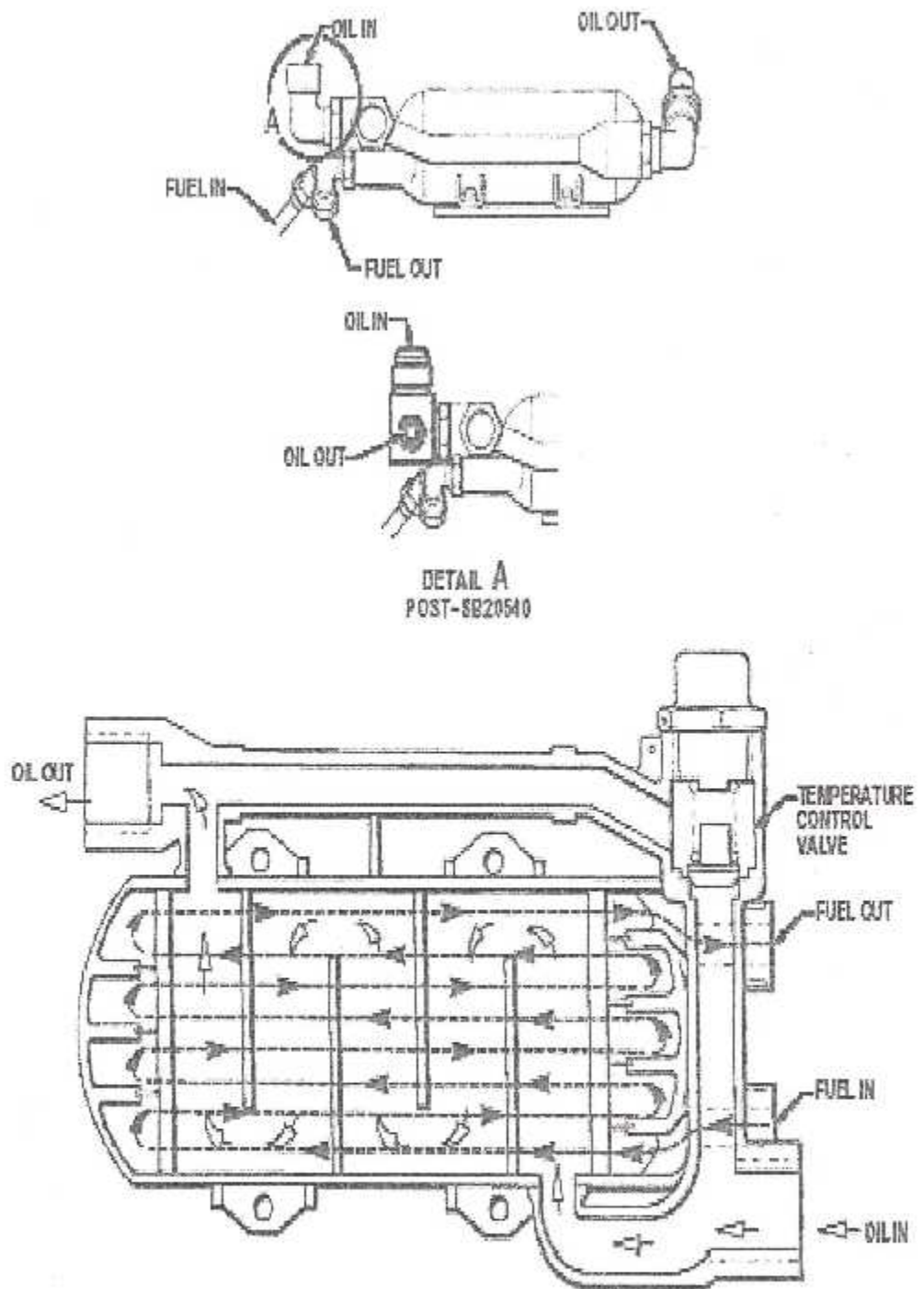


Figure (III.9) : Le radiateur d'huile refroidir par carburant

III.4.2.2 Récupération

l'huile qui alimente les roulements et les axes cannelés est rassemblée puis envoyée vers le réservoir.

- L'huile de cavité des roulements N°1 et N°2 revient par gravitation au réservoir et est activé par effet de venturi.
- L'huile de cavité des roulements N°3 et N°4 et N°5 est récupéré au réservoir par gravité en présence de l'air.
- l'huile de cavité des roulements N°6 et N°7 retourne au réservoir par l'intermédiaire de la pompe de récupération .
- l'huile du RGB retourne au réservoir par l'intermédiaire d'une deuxième pompe de récupération.

Un filtre de récupération est situé entre la pompe et le réservoir.

Un détecteur de limailles dans le réservoir d'huile permet la surveillance des conditions de la turbomachine.

- Un deuxième détecteur de limaille dans le RGB permet la surveillance du RGB et l'état des accessoires d'hélice .

III.4.2.3 Pressurisation

Les cavités de roulement sont pressurisées par l'air de compresseur, ceci empêche la fuite d'huile.

La pression d'huile fournit par les « nozzles » est réglée selon la pressurisation de l'air moteur afin de garder l'alimentation constante.

III.4.2.4 Régulation de température d'huile

L'ACOC permet la régulation de la température d'huile dans la marge autorisée par le fabricant de moteur PWC, pour ce but l'ACOC à un système 'by Pass' et un système « Movable Flap » commandant le flux d'air qui le traverse.

a). Radiateur d'huile refroidir par air

L'ACOC se compose d'une enveloppe en alliage d'Aluminium et un bloc d'ailettes où il y'a un passage simple d'huile et d'air dans un modèle croisé [Crossed Pattern].

A l'avant de ACOC, une ligne de déviation (by Pass) permette le passage d'huile direct sans croiser l'ACOC à la basse température.

La by Pass est commandée par une vanne thermostatique qui s'ouvre entièrement à la température d'huile de 71°C et entièrement fermée à la température de 81°C

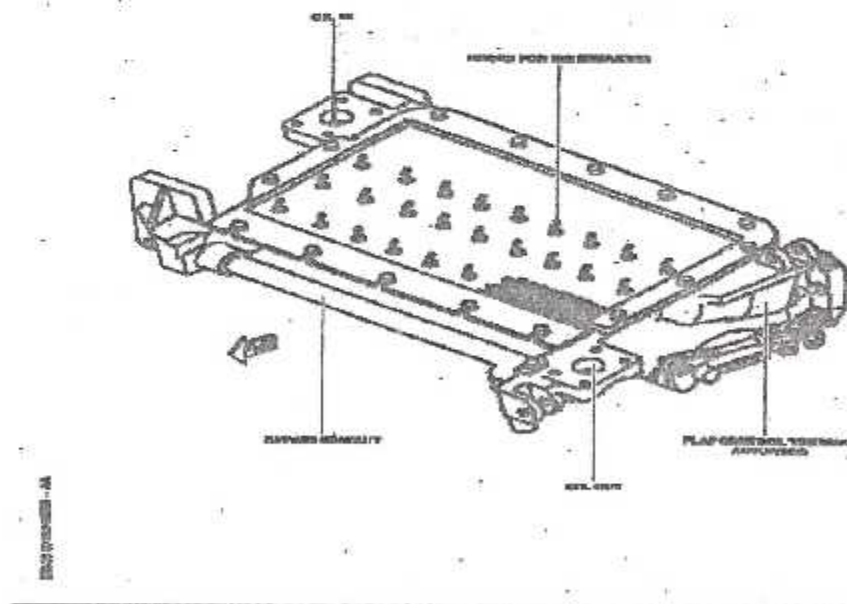


Figure (III.10) :Radiateur d'huile refroidir par air

b). « Régulating Flaps » pour l'aire de refroidissement du ACOC

Les volets sont commandés par un vérin thermique (thermal Actuator) intégré avec l'ACOC en contact avec l'écoulement d'huile .

Ils sont entièrement fermés quand la température d'huile est inférieur ou égale à 71°C

Quand les volets sont fermés, un coupe-circuit dans le volet avant sert à laisser un flux d'air minimum dans la canalisation By-pass d'entrée d'air du moteur.

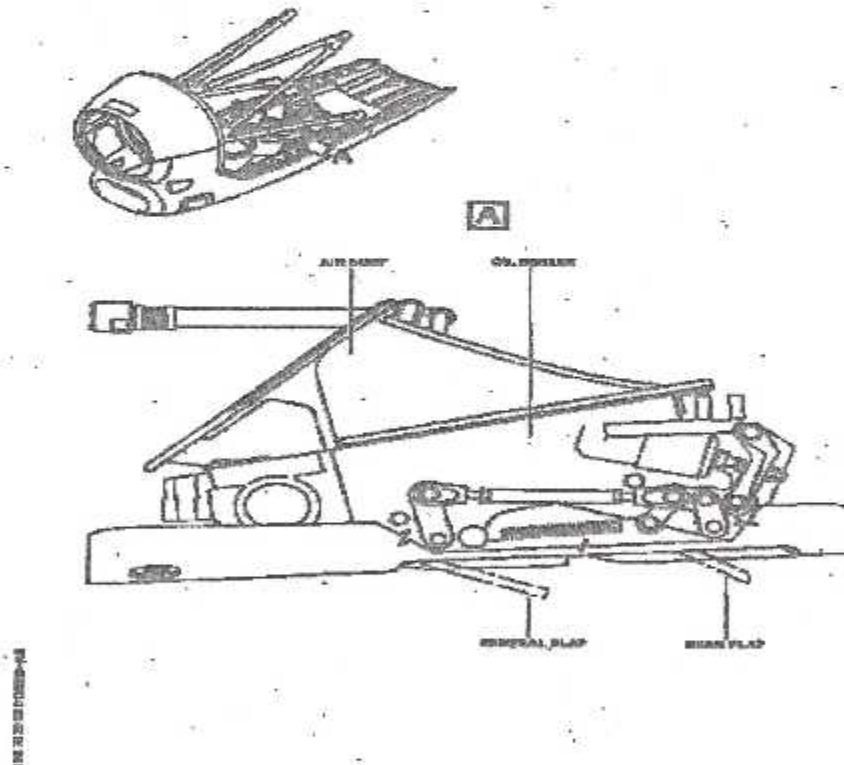


Figure (III.11) : Volet de régulation d'air de refroidissement du ACOC

III.4.2.5 Refroidissement d'huile en mode « Hotel »

En mode « Hotel », l'huile est refroidie par L'ACOC. Dans cette configuration, la direction du flux d'air est inversée.

III.4.2.6 Système de reniflard

L'huile retournant au réservoir contient l'air, un dégraisseur centrifuge permet l'évacuation d'air qui est rassemblé par le tube de passage puis conduite et déchargé à la sortie turbine.

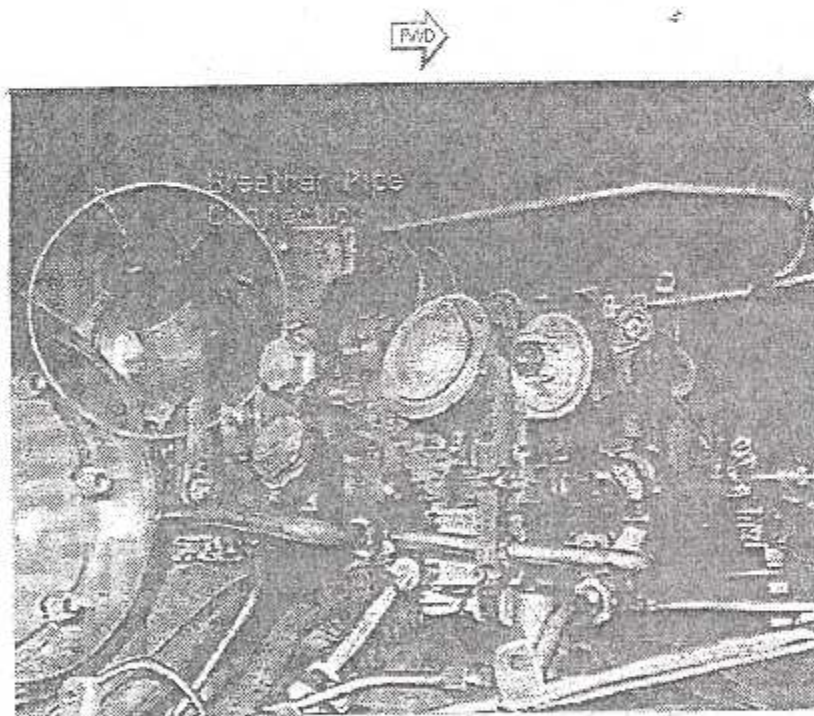


Figure (III.12) : Système reniflard

III.4.2.7 Lubrification du RGB et la boîte d'engrenages des accessoires d'hélice

l'assemblage (RGB et AGB) est alimenté par le système d'huile moteur et comporte :

- Le réservoir d'huile auxiliaire (3.54 L), intégré avec le RGB qui est une réservation pour la pompe électrique de mise en drapeau.
- La pompe de mise en drapeau.
- Le module valve d'hélice (PVM) assurant également l'alimentation du gouverneur de survitesse.

L'huile est retournée au réservoir par la pompe de récupération et à l'intermédiaire d'un détecteur de limaille.

III.4.3 Indication d'huile

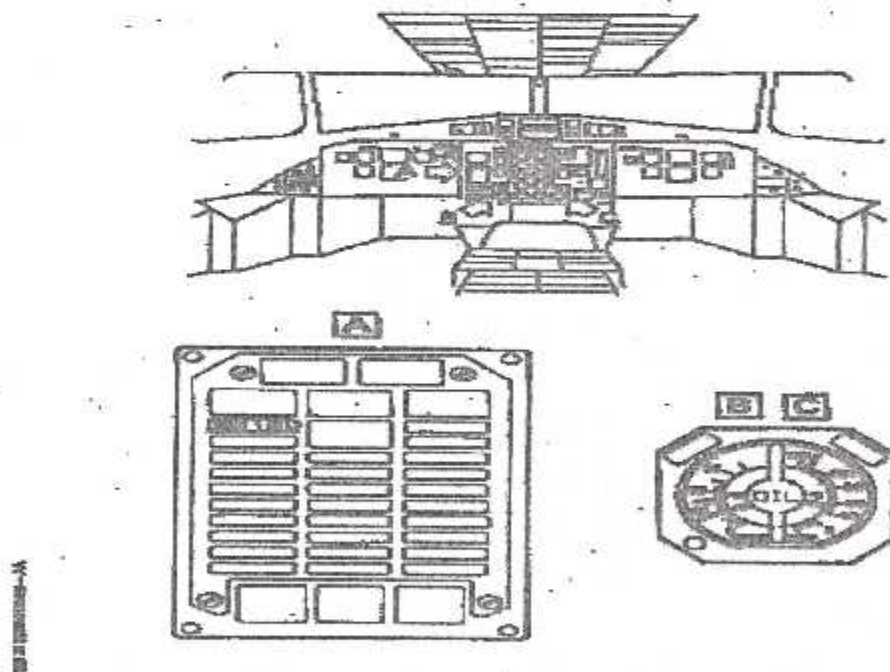


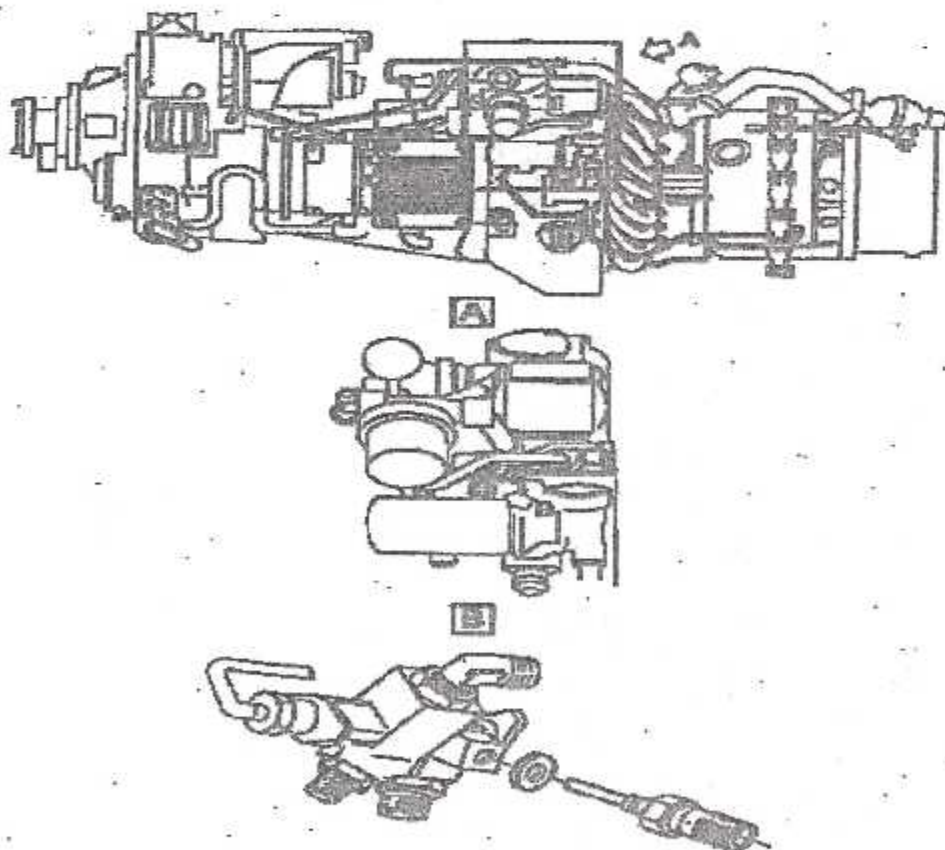
Figure (III.13) : Composants des système d'indication

Les indications et les alarmes suivantes du système d'huile permettent la surveillance de ce système par l'équipage:

- Indication de température d'huile.
- Indication de pression d'huile.
- Alarme de baisse de pression d'huile.

III.4.3.1 Indication de température d'huile

Une sonde immergée à résistance électrique produit un signal à un indicateur dual PRESS/TEMP qui le transforme en format analogue.



Figure(III.14) : La sonde de température d'huile

a). Sonde de température d'huile

La résistance de sonde change linéairement avec la température. Elle est située eu côté gauche du moteur, sur un tapement en amont du réchauffeur de carburant.

La gamme de mesure du sonde est de (-20°C) à (+140°C)

b). L'indicateur de température d'huile

La température d'huile est montrée dans la section de température du indicateur duel PRESS/TEMP (Tableau de bord central supérieur).

La gamme d'indication est de (-20°C) à (+140°C)

III.4.3.2 Indication de pression d'huile

Une pression à partir de la valve de régulation de pression (côté gauche du moteur) est appliquée au transmetteur qui produit un signal à l'indicateur duel PRESS/ TEMP.

Là il est transformé en formant analogue.

a). Transmetteur de pression d'huile

Le transmetteur de pression d'huile est installé au côté droit du moteur (section inférieur)

Le signal de transmetteur de pression est de 0 à 90 Psi (6.2 bar) dans les conditions normales de fonctionnement et 250 Psi (~17.5 Bar) dans la surpression

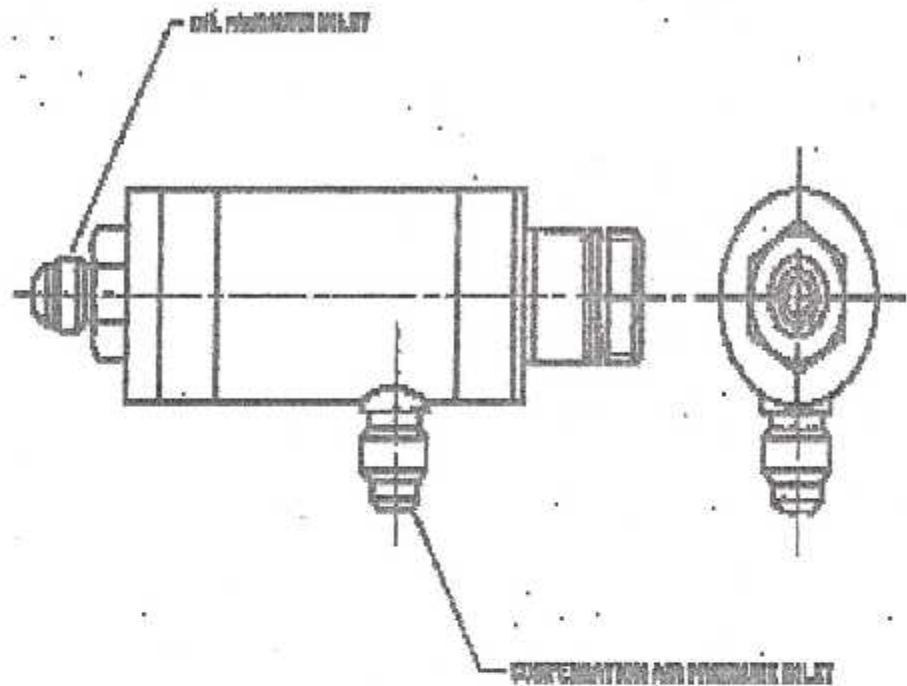
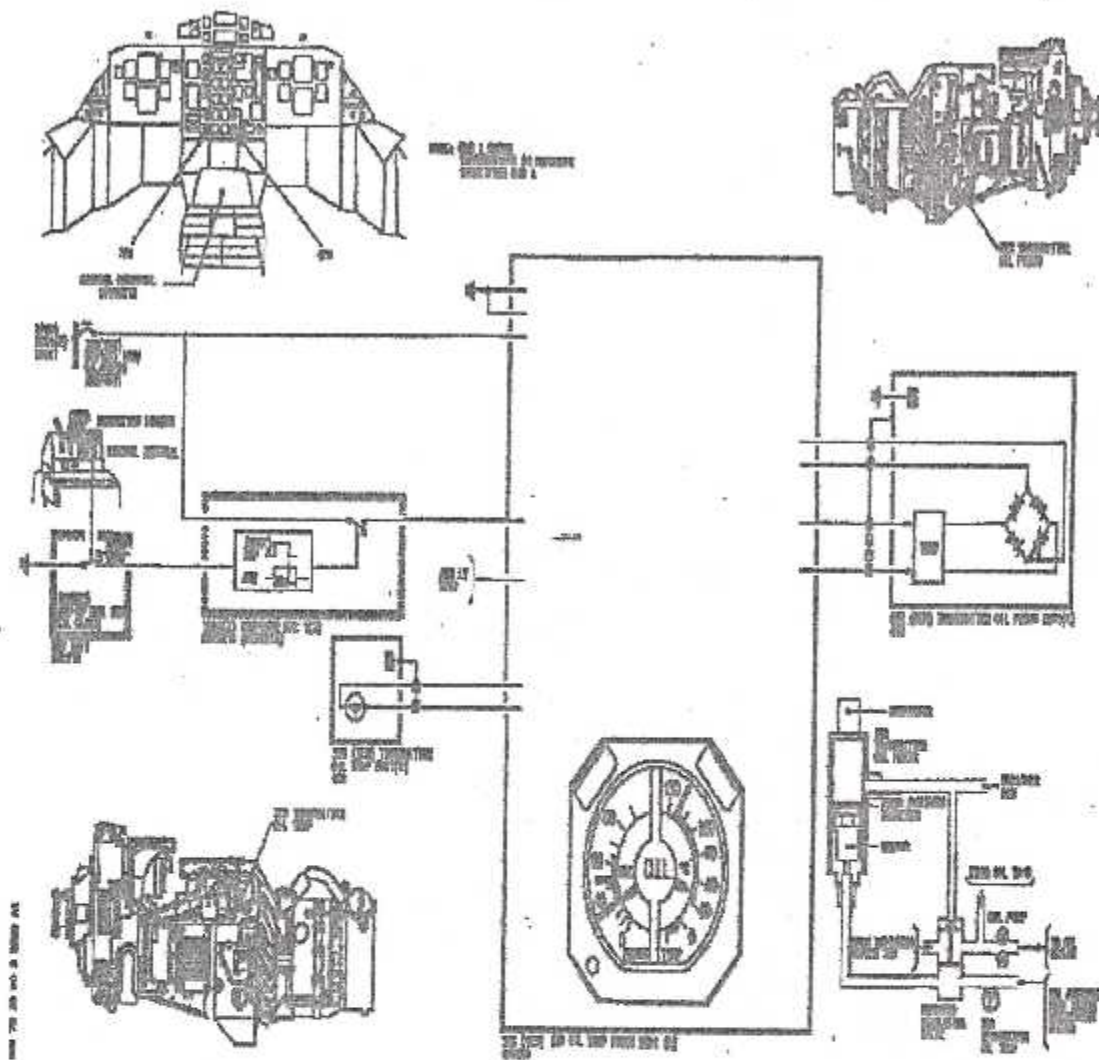


Figure (II.15) : Le transmetteur de pression d'huile

b).L'indicateur de pression d'huile

La pression d'huile est montrée dans la section de pression de l'indicateur dual PRESS/TEMP.

La gamme d'indication est entre 0 et 90 Psi.



Figure(III.16) : Indicateur de PRESS / TEMP

III.4.3.3 Alarme de baisse de pression

Un commutateur de baisse de pression d'huile est installé au côté droit inférieur du moteur.

La pression à partir de la valve de régulation de pression (côté gauche du moteur) est appliquée au contacteur de pression « PRESSURE SWITCH ».

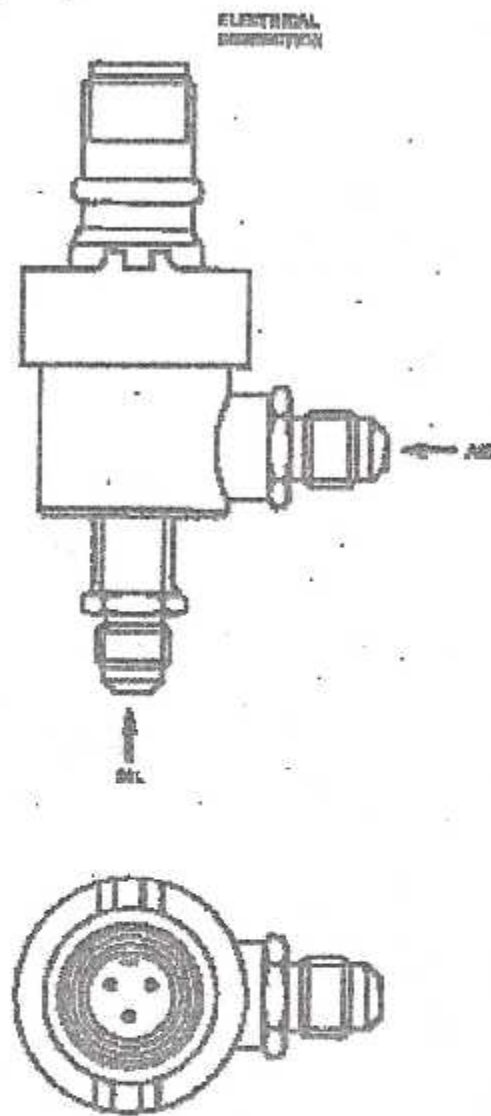
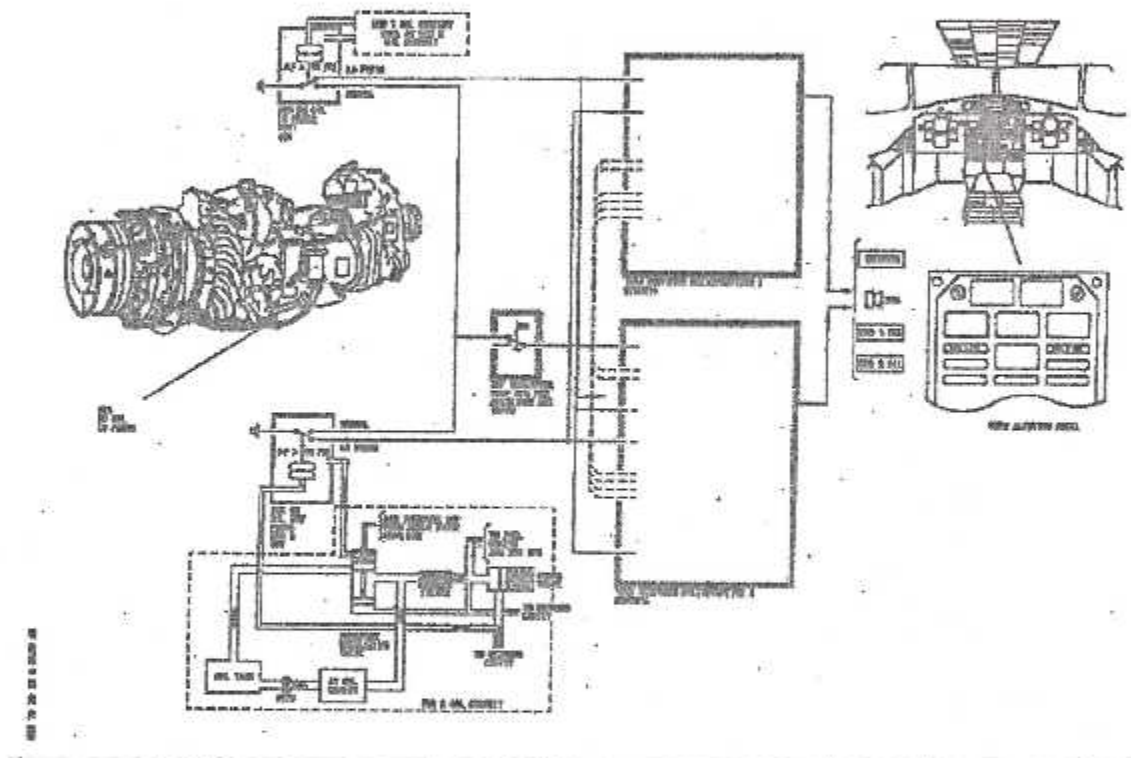


Figure (III.17) : Commutateur de baisse de pression

a).Circuit électrique

Lors de la détection d'une baisse de pression, le commutateur de baisse de pression d'huile produit un signal à l'ordinateur multifonctions qui déclenche les alarmes suivantes :

- Le voyant d'alarme rouge du ENG1 Oil (ENG2 Oil) sur le CAP.
- Une alarme sonore répétitive.



Figure(III.18) :Alarme de baisse de pression d'huile

III.4.3.4 Indication de quantité d'huile

Le système d'indication de quantité affiche les données de quantité sur l'écran secondaire . Il utilise un transmetteur de quantité pour mesurer la quantité d'huile dans le réservoir.

Le transmetteur envoie les données de quantité directement à la DEU. La DEU fournit un signal d'excitation au circuit de la sonde du transmetteur.

La sonde émet un signal en proportion du niveau d'huile qui va à la DEU. cette dernière affiche la quantité d'huile sur l'écran.

III.5. Limites opérationnelles

Régimes Paramètres	Régime permanent	Transitoire
La température d'huile	125°C (257°F) Max 0°C (32°F) Min Starting (démarrage) : (-45°C)=(-65°F) Min	140°C (284°F)
La pression d'huile	55 à 65 Psi au dessus du ralenti 40 Psi Min au dessous du ralenti	40 à 100 Psi 20 secs Max
La consommation d'huile Max	0.500 lb / Hr (0.227 kg/hr)	/

CHAPITRE IV

*MAINTENANCE DU SYSTEME
D'HUILE*

IV.1 Définition de la maintenance

La maintenance est définie comme état des interventions permettant de maintenir ou de rétablir un bien dans un service déterminé.

Maintenir, c'est effectuer des opérations (dépannage, graissage, visite, réparation, amélioration), qui permettent de conserver le potentiel du matériel pour assurer la continuité et la qualité de la production.

Bien maintenir, c'est assurer des opérations au coût globale minimum sans oublier le facteur sécurité.

On distingue deux types de maintenance :

La maintenance préventive et la maintenance curative.

IV.1.1 La maintenance préventive

Visé à diminuer la probabilité de défaillance d'un bien .Elle s'adresse aux éléments provoquant une perte de production ou des coûts imprévisibles classés comme importants pour l'entreprise.

Il convient donc d'organiser un système de maintenance visant à minimiser ces arrêts tout en ne devenant pas trop onéreux. Pour cela la maintenance préventive s'appuie sur la maintenance systématique et la maintenance conditionnelle.

a). La maintenance systématique (vie limite)

C'est une maintenance effectuée selon un échancier établie en fonction du temps et du nombre d'unités.

Elle vise à diminuer les arrêts par des opérations planifiées de remplacement, de réglage et de contrôle vent l'apparition d'une panne catalectique.

Par cette politique on arrive à réduire le nombre de défaillance (donc leurs coûts) , à améliorer la disponibilité de l'équipement, la sécurité et à augmenter sa durée de vie .

b). La maintenance conditionnelle (selon l'état)

C'est une maintenance subordonné à un type d'évènement prédéterminés (demande des auto-diagnostics, d'information d'un capteur, de mesure d'usure,...)

C'est une maintenance qui effectue un diagnostic avant de remplacer l'élément visite, elle s'applique pour les grades machines tournantes. Un démontage ou un remplacement coûtent chez en perte de production et en temps. Une idée de la maintenance conditionnelle consiste à ne changer d'éléments que lorsque celui-ci présente des signes de vieillissement au d'usures mettant en danger des performances.

IV.1.2 La maintenance corrective

C'est une maintenance effectuée après défaillance. Elle consiste en une réparation ou un dépannage.

a). Dépannage

C'est une remise en état de fonctionnement provisoire.

b). Réparation

A un caractère définitif elle est effectuée après dépannage, elle caractérise la maintenance curative

IV.2 Fiche des visites préventives

Elle complet les renseignements d'identification et de localisation, ainsi que les processus détaillés de la visite à l'initiative de visiteurs.

D'autres points peuvent être visités, il faut considérer ces fichiers comme évolutifs (périodicité et continuité).

Une visite peut contenir des opérations telles que :

- Réglage (pression, débit).
- Remplacement.
- Nettoyage, essai,...

La fiche de visite comporte une partie « Résultat et observation » à exploiter puis joindre au dossier du matériel visité.

Exploitation des fiches de visite

Cette exploitation ne sera possible que si les résultats et compte rendus. Des visites sont ordonnées et mémorisés.

Le suivi des matériels permettra ainsi de connaître les lois de dégradation ou les vitesses de dérivés de façon à établir un échéancier d'intervention.

IV.3 Documents de travail

L'exécution de l'entretien se fait à l'aide de documents, ceci pour permettre une utilisation rationnelle.

Les documents utilisés lors de la maintenance programmée sont :

- Aircraft maintenance manuel (AMM).
- Maintenance planning document (MPD).

Les documents utilisés lors de la maintenance non programmée sont :

- Fault Reporting Manual (FRM) .
- Fault Isolation Manual (FIM).
- Built In-Test Equipment manual (BITE).
- Structural repair manual (SRM).
- Dispatch deviation guide (DDG).

Les documents utilisés comme supports sont :

- Wiring diagramme manual (WDM).
- System schématic manual (SSM).
- Illustrated part catlog (IPC).

a). Aircraft Maintenance Manual

Le manuel d'entretien est établi chaque type d'avion suivant les indications du constructeur et VIRITAL.

Ce document doit contenir :

- Les procédures de services et d'entretien.
- Généralité sur les potentiels des équipements, périodicité des visites et du vol d'essais.
- La modification concernant les avions ou les équipements.

b). Maintenance Planning Document

Le MPD défini les taches pour chaque type d'inspection de maintenance programmée.

Les compagnies aériennes utilisent le MPD pour créer des fiches de taches qui les technicien utilisent durant les inspections de maintenance.

c).Fault Reporting Manual

L'équipage utilise le FRM pour améliorer la communication avec le personnel de maintenance (au sol).

L'équipage utilise le FRM pour avoir le code de la panne.

Le FRM à un log-book standard avec entête pour chaque code de panne.

Le code de panne permet une maintenance rapide quand l'avion atterri. Les codes de panne FRM nous renvoient au FIM.

d).Built In test Equipment

On utilise le BITE pour avoir les données sur la panne de l'équipement de test incorporé dans l'avion. Si on commence la procédure

d'isolation de la panne avec des pannes observées, le BITE va identifier quelques pannes observées ont besoin de données de l'équipement de test incorporé, le manuel BITE a les procédures BITE du FIM.

e). Structural Repaire Manuel

Le SRM fourni des informations descriptive et des instructions spécifiques pour aider la réparation de la structure de l'avion sur terrain il a des données relatives aux domaines suivants :

- Evolution des dommages permise.
- Réparations typiques.
- Identification matérielle.
- Contrôle d'alignement.
- Planification.

f). Dispatche Déviation Guide

Le DDG fourni l'équipement minimum recommandé par avion requis pour dispatcher dans le mater minimum équipement liste (MMEL). Il fourni aussi les procédures pour dispatcher avec une panne si c'est possible.

g). Wiring Diagramme Manuel

Le DWM permet les détails sur le câblage .

h). System Schématics Manual

Le SSM apporte à l'utilisation une compréhension du fonctionnement du système et l'aide dans la procédure d'isolation de panne. Il fourni l'interconnexion de tout « LRU » d'un système ou sous-système.

Il fourni aussi une connaissances générale concernant le fonctionnement dans l'avion.

i). Illustrated Part Catalog

L'IPC fourni les données sur le remplacement d'une pièce ces données incluent :

- Numéro de pièce de rechange.
- Illustration de pièce.
- Données de support.
- Numéro de spécification
- Pièce de rechange recommandée.
- Données de support.
- Les activités bulletin.

j). Fault Isolation Manual

on départ la recherche de panne avec les codes de panne du FRM ou une description de la panne.

Le FIM va identifier les actions de maintenance à entreprendre pour corriger la faute.

Note : chaque document de maintenance à une introduction pour nous montrer comment utiliser ce document.

IV.4 Inspection programmée

L'inspection programmée / Intervalles de maintenance comporte des inspections boroscopiques et visuelles des parties externes et internes du moteur, des vérifications spécifiques de maintenance et des limites potentielles entre deux versions successives .

Un opérateur à la choix de maintenir le moteur complet ou chaque module individuel sur des intervalles séparés d'inspection / restauration avec référence des tableaux (1),(2) et (3).

IV.4.1 Méthode d'entretien du moteur :

a). Avion à utilisation haute (plus de 1200 heures/an) avec des moteurs maintenus sur le « hard-time » (tableau 1) :

- 1- Les moteurs sont maintenus sur un intervalle de seuil fixé d'inspection (Hard-Time) en commun accord avec un programme de maintenance défini dans la documentation applicable d'entretien (MRB). Si l'inspection de seuil et les intervalles d'inspection des sections chaudes (HSI) ne sont pas incluses, référer au programme recommandé par P& WC.
- 2- Les moteurs maintenus sur un intervalle de seuil fixé d'inspection en commun accord avec le programme de maintenance recommandés par P&WC.

Les moteurs maintenus sur un intervalle fixé de l'inspection de seuil par des opérateurs ayant leur propre programmes individuels dérivés du (MRB) et les programmes recommandés par P &WC, les opérateurs sont responsables d'avoir des programmes individuels qui peuvent contenir la révision avec escale et les intervalles de HSI, approuvés par l'autorité compétente de la navigation.

- 3- Les accessoires du moteur doivent être surveillés , avec le seuil de dépôt basé sur l'expérience des opérateurs.

b). Avion à utilisation basse (moins de 1200 heures/an) avec des moteurs maintenus sur le « Hard-time » (Tableau (2)) :

- 1- Les opérateurs qui interviennent dans la maintenance des avions à utilisation basse doivent se confirmer aux inspections périodiques, tâches d'entretien, fréquences et limites potentielles entre deux révisions successives.
- 2- Les accessoires du moteur doivent être surveillés avec le seuil de dépôt basé sur l'expérience de l'opérateur.

c). Programme d'entretien selon l'état (Tableau (03)) :

- 1- Le moteur PW127F peut être maintenu en commun accord avec un programme de maintenance selon l'état dans lequel est défini dans le document de MRB et les recommandations applicables de P&WC. Les opérateurs ont la responsabilité de faire approuver un programme individuel par leur autorité compétente de navigabilité.
- 2- Le programme d'entretien selon l'état (OCP), recommandé par P&WC comprend les inspections , les taches d'entretien et les fréquences périodiques détaillés dans le tableau (3).
- 3- Un moteur considéré est habilité au programme d'entretien selon l'état s'il est nouveau ou il n'a aucune heure de vol depuis la révision. Le programme peut également être appliqué aux moteurs en service.

IV.4.2 Définition de « Soft-time » et de « Hard-time ».**a). Soft-time**

- Le temps doux est défini comme un intervalle minimum économique avant la restauration complète de moteur/Module ; il est recommandé pour les opérations entretenant le moteur suivant un programme selon l'état si un module atteint le temps doux déclaré, il n'est pas obligé de le changer dans l'immédiat.
- Quand le moteur est démonter de l'avion, le moteur/module a passé le « Soft-time » ; il est considéré économiquement salulaire pour réparer les modules moteur.

b). Hard-time

La définition éprouvée par le ministère du transport canadien , du temps dur est la suivante :

C'est l'intervalle de seuil maximum entre deux révisions successives du moteur/modules effectuées pour les opérateurs qui n'ont pas :

- Maintenu le moteur selon un programme d'entretien selon l'état ,
- Un programme d'escale approuvé pour leurs flottes par l'autorité compétente.

1. Tableau 01 :

L'inspections périodiques, taches de maintenance , limites de vie pour chaque révision. Programme d'intervalles d'inspection fixé et recommandé par P&WC d'un avion à utilisation haute.

Composants du circuit d'huile	Inspection /taches	Durée de vie
Filtre d'huile principal (non-nettoyable)	Rejeter	1250HDV
Filtre d'huile principal (nettoyable) Et filtre de refoulement (nettoyable)	Inspecter/nettoyer	1250 HDV
By-pass du filtre de récupération	Visuel	Approx 125 HDV
By-pass du filtre principal	Visuel	Approx 65 HDV
Chip detector	Surveillance	65 HDV
	Contrôle opérationnel	1500 HDV
Niveau d'huile	Visuel	32 HDV

2. Tableau 02 :

Inspections périodiques, taches de maintenance , limites de vie des révisions moteurs à utilisation basse opérée sur le « Hard-Time » :

Composants du circuit d'huile	Inspection /taches	Durée de vie
	Analyse d'huile	1250 HDV ou 450 HDV si le moteur à opéré moins de 50 heurs par mois.
Filtre d'huile principal	Rejeter	1250HDV
Filtres d'huile principal et de récupération	Inspecter/nettoyer Test au point fixe	1250 HDV
By-pass du filtre de récupération	Visuel	125 HDV
By-pass du filtre d'huile principal	Visuel	Approx 65 HDV
Chip detector	Surveillance (vérification continu ou inspection visuel)	65 HDV

3. Tableau 03 :

Inspections périodiques, taches de maintenance , limites de vie des révisions, programme de maintenance selon l'état recommandé par P& Wc.

Composants du circuit d'huile	Inspection /taches	Durée de vie
Surveillance de consommation d'huile et vérification du niveau d'huile	Surveillance et contrôle opérationnel	1500 HDV
Filtre d'huile principal et de récupération	Vérification de confort	Approx 100HDV
Filtres d'huile principal (non nettoyable)	Inspecter/nettoyer (Vérification + inspection)	1250 HDV
By-pass du filtre d'huile principal	Visuel	Approx.65 HDV

By-pass du filtre de récupération	Visuel	Approx 125 HDV
-----------------------------------	--------	----------------

IV.5 Inspection non programmée

Comme toute turbomachine, le turbo propulseur PW127F présente des fatigues de différentes classes, survenues en vol ou au sol, ou bien dépasse les limites de fonctionnement ou il donne des performances insuffisantes. Les organigrammes ci-dessous comportent des anomalies et leurs travaux effectués (leurs actions correctives effectuées).

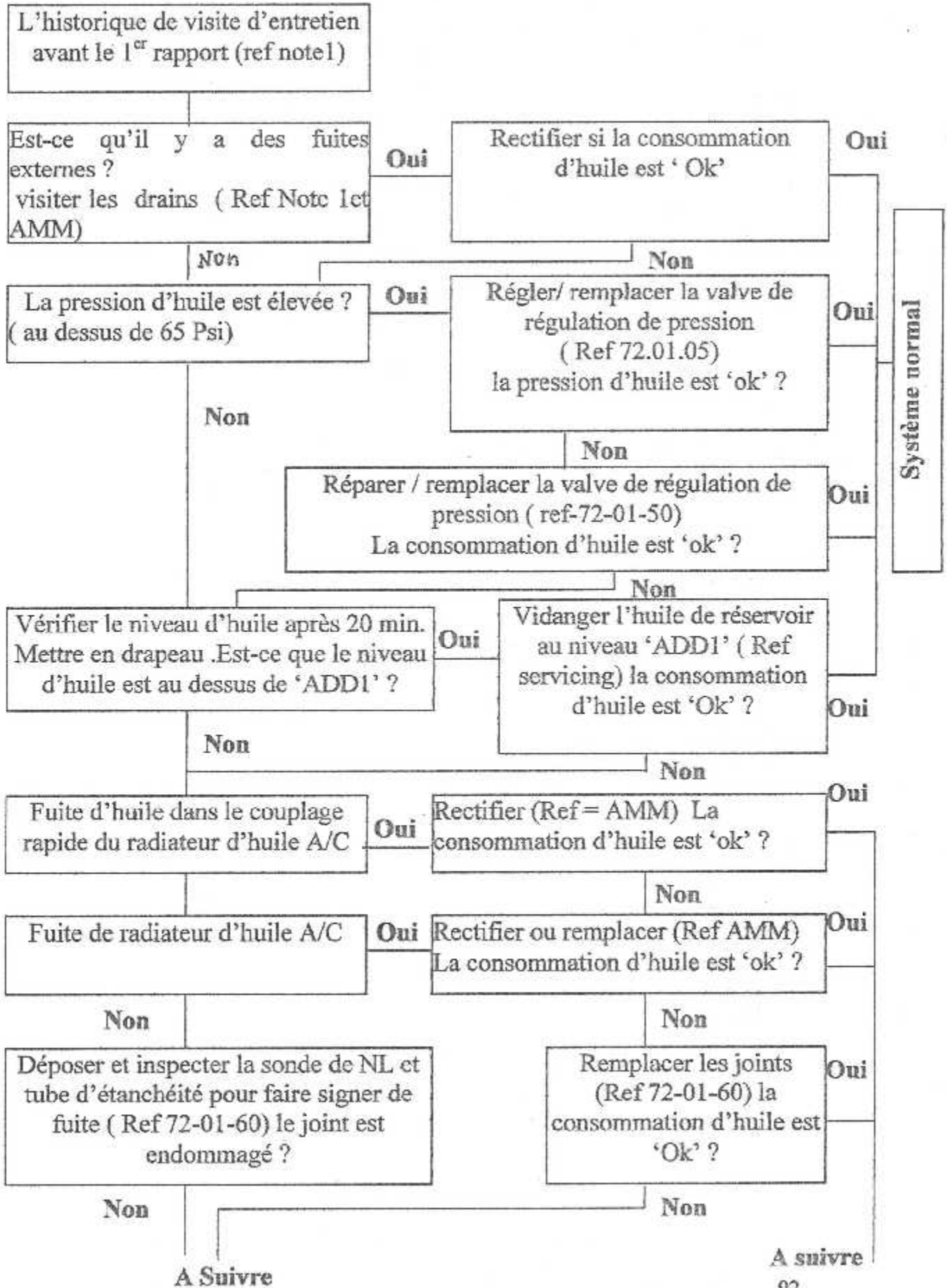
IV.5.1 Consommation d'huile moteur élevée

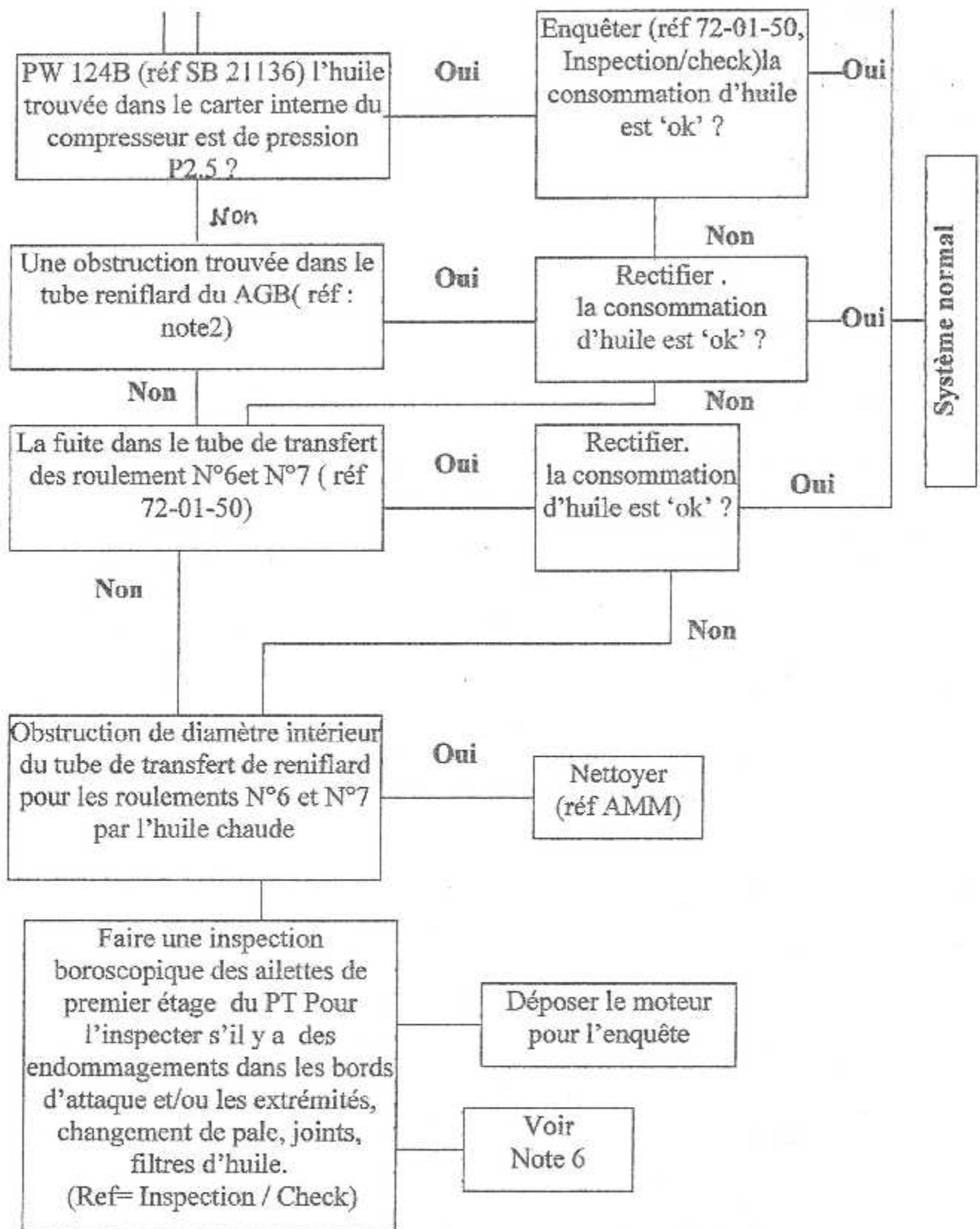
❖ Description :

L'écran de quantité d'huile dans le cockpit affiche une décroissance de quantité d'huile du moteur à un ~~taux~~ taux rapide.

❖ Causes possibles :

1. Fuite d'huile externe.
2. La valve de régulation de pression.
3. Radiateur d'huile, relâchement couplage rapide.
4. Radiateur d'huile.
5. Sonde de vitesse de rotor BP et joint d'étanchéité de tube.
6. Reniflard de l'AGB.
7. Tubes de transfert des roulements N°6 et N°7.
8. Segment d'étanchéité (en carbone) du RGB.
9. Pas de couplage entre le reniflard d'AGB et l'arbre.
11. P2.5/P3 du Switching valve 12. Roulements N°6 et N°7 de la pompe de retour d'huile.
12. 1^{er} étage du turbine libre est endommagé





Organigramme N°1 : consommation d'huile du moteur élevée

Note 1 : Le changement de LRU peut introduire une fuite externe .

Note 2 : Démontez le [Breather Pipe] de l'AGB et l'inspectez visuellement pour un blocage.

Note 3 : L'ensemble adaptateur doit être inspecté pour s'assurer que l'ajustement d'épaisseur de séparateur et joint est serviable. Utilisez un jeu de cale de 0.001 inch (0.025mm) pour s'assurer que le jeu existe entre adaptateur / séparateur / joint ne dépasse pas 360C. Se référer au 72-20-00 pour faire les calculs .

Note 4 : voir à l'intérieur de l'arbre centrifuge de dégazage pour inspecter que l'AGB n'est pas détérioré (réf 72.30.00) , utiliser une lampe électrique pour illuminer la cavité à l'intérieur de l'arbre. Voir le joint d'étanchéité s'il est endommagé.

Note 5 : Inspectez visuellement le plongeur du air switching valve il devrait être sorti par au moins de 0.25 inch. Si non, suspecter la branche du plongeur en P2.5 (déposer le capot et l'inspecter).

NB : La pression exercée par le ressort doit tenir le plongeur en bas (position P3) jusqu'à avoir une pression suffisante P2.5 nécessaire pour le démarrage.

Déposer le capot et inspectez visuellement le plongeur pour les frottements, liberté du mouvement et prise de note... etc.

Note 6 : Incapacité d'identifier et/ou rectifier une consommation excessive de l'huile au delà de limite après enlèvement, la liste d'inspections indique l'endommagement interne du moteur/fuite d'huile . déposer l moteur pour une investigation

Note 7 : La consommation maximale permittante est 0.227 kg/hr (0.5lbs/Hr), qui est également équivalent à 0.270 quart/hr (0.25 L/Hr).

IV.5.2 Baisse ou perte de la pression d'huile

La baisse ou la perte de la pression d'huile est définie comme étant le fonctionnement du moteur dans une marge qui est inférieure aux limites exigées.

- **Causes possibles**

1. Fuites d'huile.
2. Le niveau d'huile.
3. FCOC.
4. Réchauffeur du carburant.
5. Système d'indication.
6. La valve de surpression.
7. La valve de régulation de pression.
8. La pompe de pression d'huile.
9. La pression d'huile du clapet anti-retour.

En cas de ce problème (perte de pression d'huile) il faut suivre la procédure d'entretien suivante :

- Contrôler le système d'indication de pression d'huile, s'il n'est pas satisfaisant en arrêter le moteur et on effectuer les opérations suivantes :
- Trouver l'hélice par la main et détecter à l'oreille les bruits venant de réducteur de vitesse ou des roulements de la turbine libre.
- Tourner le rotor HP et détecter les bruits venant à partir des roulements, joints, pignons, compresseur et turbins HP.
- Tourner le rotor BP et écouter les bruits venant à partir des joints, pignons, compresseur et turbine BP.
- Si les bruits sont entendus, il faut remplacer le moteur.

- Démontez puis inspectez le « Chip detector » et le filtre d'huile de récupération et de refoulement, puis effectuez la procédure pour les débris dans le système d'huile.
- Si on ne trouve pas les impuretés, installez les filtres et le « Chip detector ».
- Si la cause de la baisse ou de la perte de la pression d'huile n'a pas été déterminée, vérifiez/rectifiez ce qui suit :
 - ✓ Le moteur pour les fuites d'huile externes.
 - ✓ Le niveau d'huile.
 - ✓ L'huile pour l'odeur du carburant.
 - ✓ Valve de régulation de pression d'huile.
 - ✓ Pompe de pression d'huile.
 - ✓ Contrôlez la valve d'huile de refoulement.
 - ✓ Pompe de récupération.
- Si on ne trouve pas des impuretés, il faut faire tourner le moteur durant 10 minutes à 80% de couple.
- Contrôlez le « chip detector » et inspectez visuellement les filtres d'huile de refoulement et de récupération. Si on trouve des impuretés, il faut effectuer la procédure utilisée en cas de présence des impuretés dans le système d'huile.
- Contrôlez le niveau d'huile, s'il s'abaisse, on effectue les procédures utilisées en cas de la consommation d'huile élevée.
- Surveiller la consommation d'huile pour 65 HDV.
- Contrôlez la turbomachine et le « Chip detector » du RGB jusqu'à ce que les 65 HDV seront excédées.

Si on trouve des impuretés, il faut effectuer la procédure utilisée en cas de présence des impuretés dans le système d'huile. Le moteur reste en

service et les inspections seront effectuées conformément au programme d'entretien appropriés.

Note :

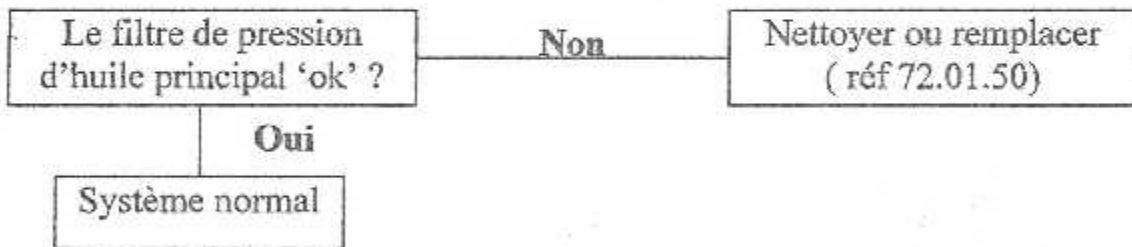
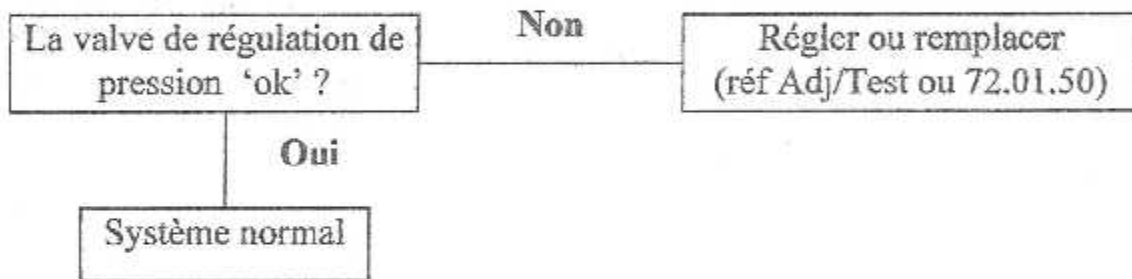
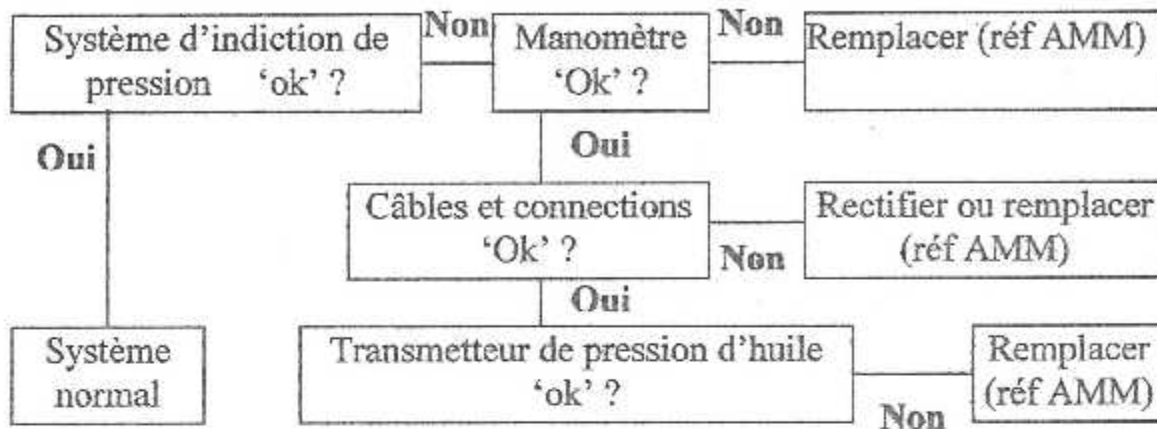
La cause de baisse de pression d'huile doivent être découvertes et rectifiées avant que le moteur tourne.

IV.5.3 Carburant dans le système d'huile

- Remplacer le FCOC.
- Rincer le système d'huile et le radiateur d'huile.
- Vérifier le « Chip detector » et les filtres d'huile pour la contamination en métal.

IV.5.4 La pression d'huile élevée

- **Causes possibles**
 1. Manomètre de pression d'huile.
 2. Les harnais de câblage du cellule.
 3. Transmetteur de pression d'huile.
 4. La valve de régulation de pression .
 5. Le filtre de pression d'huile.

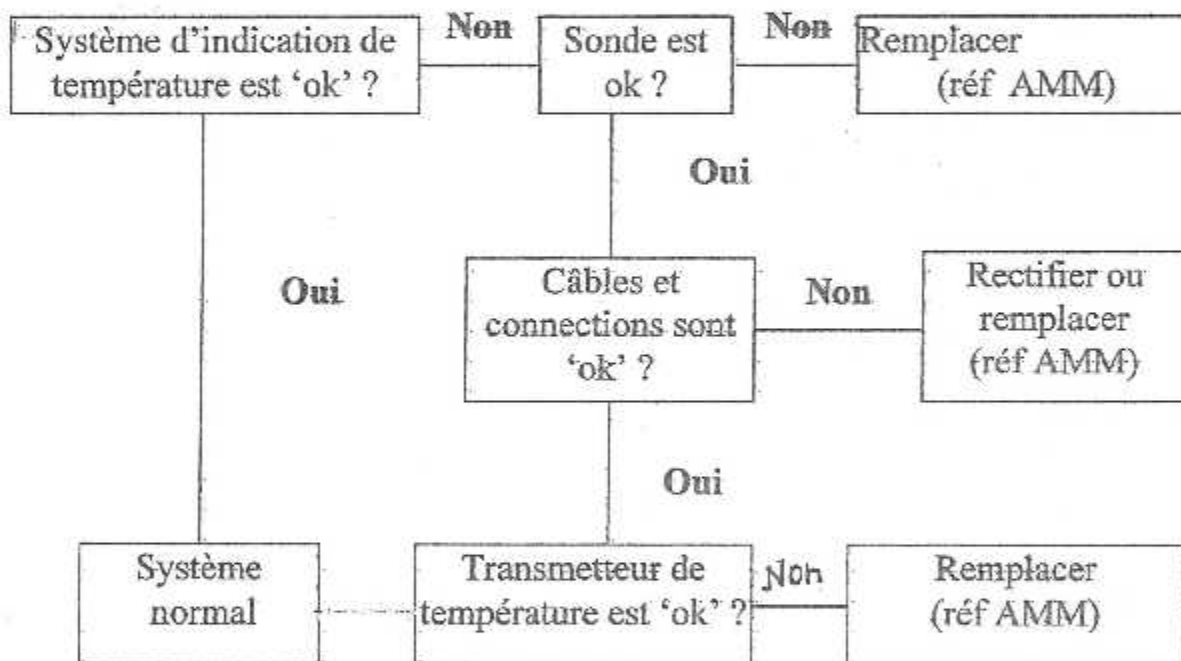
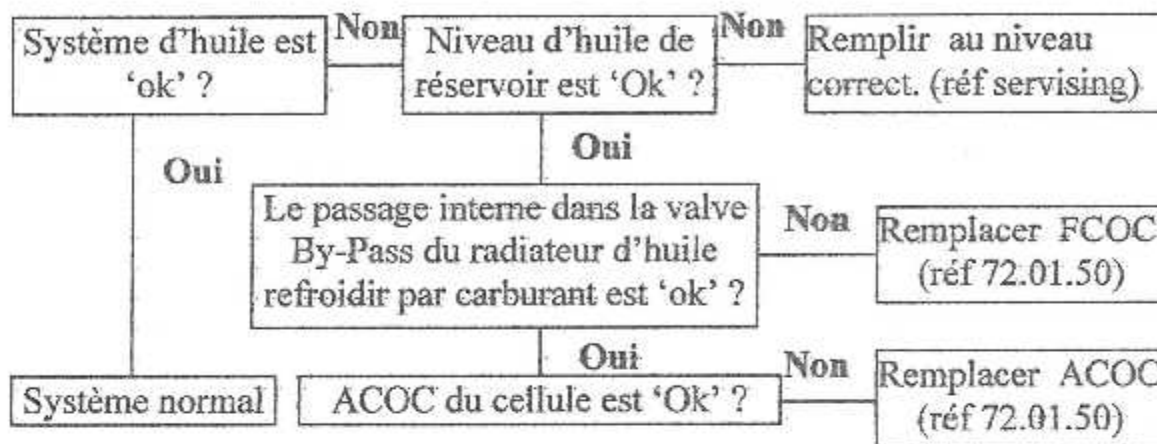


Organigramme N°2 : La pression d'huile élevée

III.5.5 La température d'huile élevée

• Causes possibles :

1. Radiateur d'huile refroidir par carburant (FCOC).
2. Manomètre de température.
3. Les harnais de câblage de cellule.
4. Transmetteur de température d'huile.



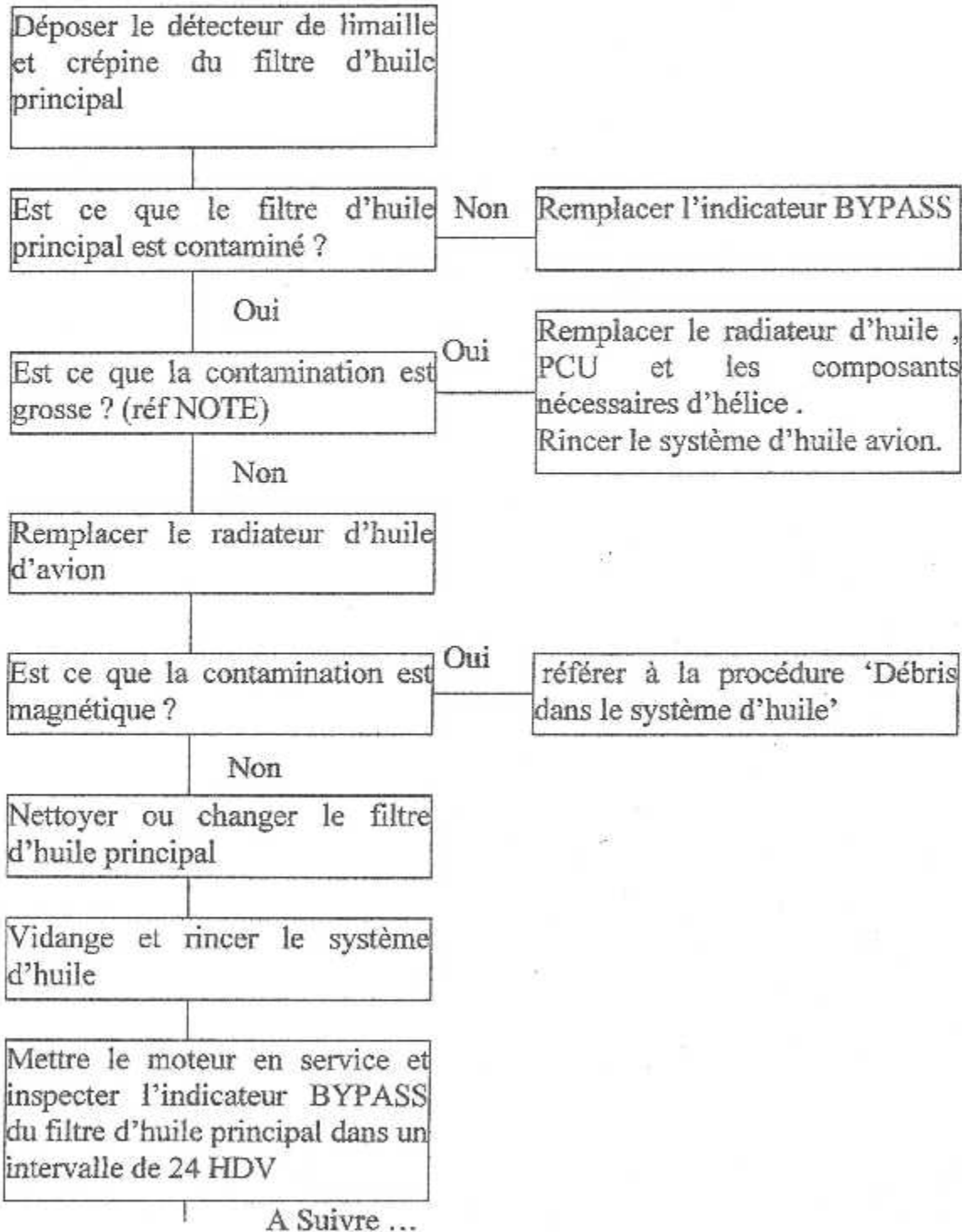
Organigramme N°3 : la température d'huile élevée

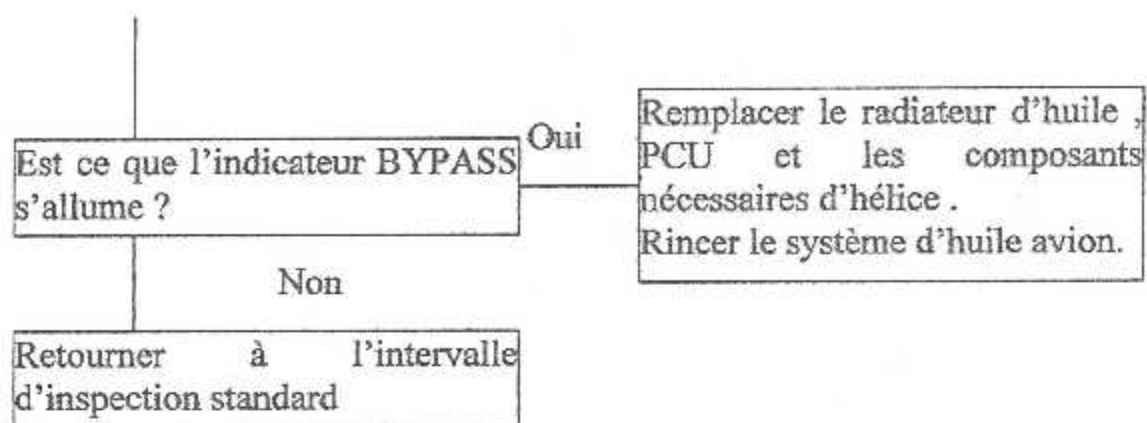
IV.5.6 Indicateur ByPass s'allume

(Le message « Oil Filter BYP » du filtre principal s'affiche)

- Causes possible

1. Indicateur BYPASS
2. Le moteur.





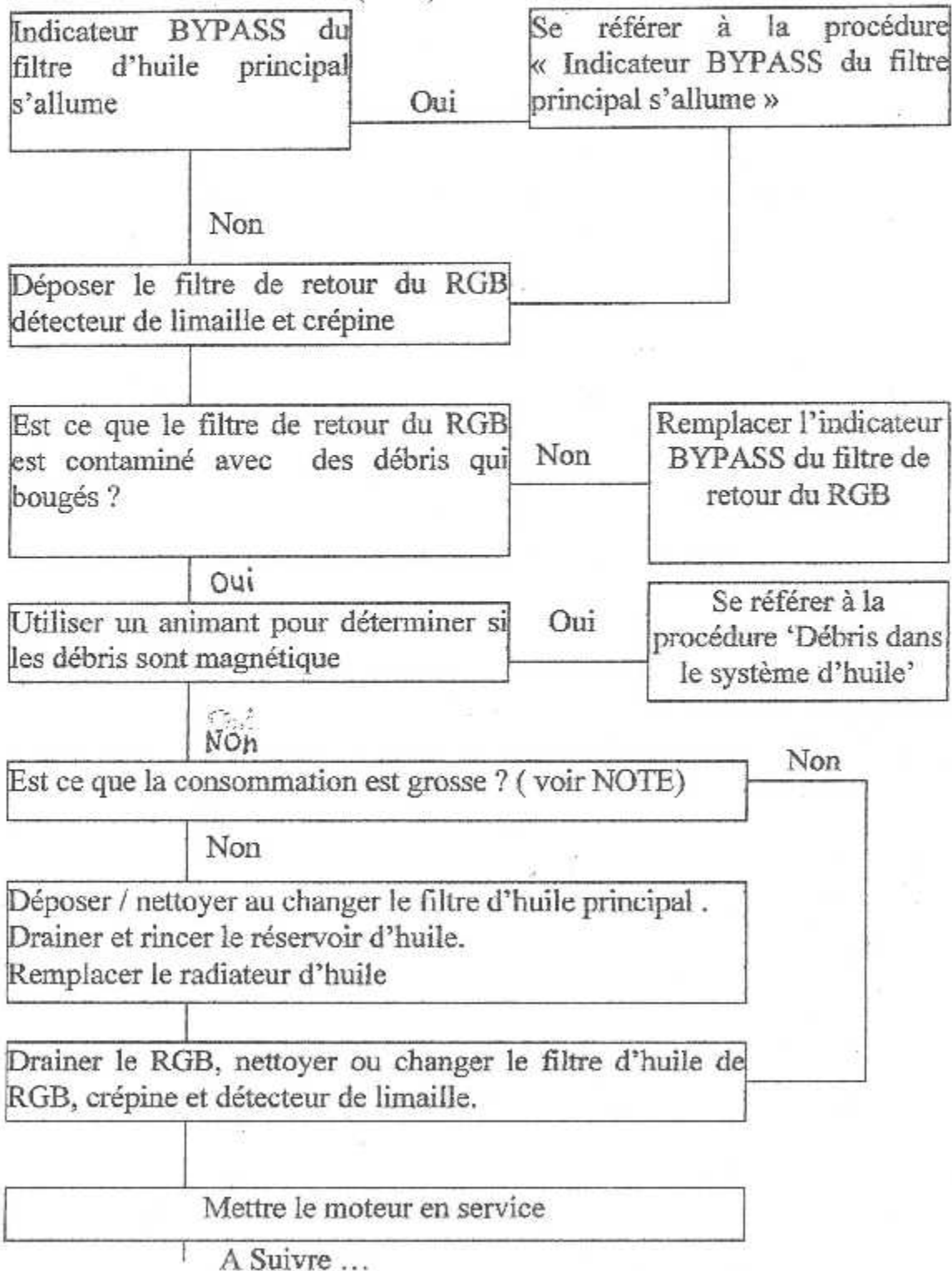
Note : Une indication BYPASS n'est pas une raison principale qu'il y a un colmatage du filtre d'huile principal. Une évaluation de la quantité des impuretés peut indiquer si le by-Pass fonctionne. Si les impuretés sont déposés sur la majorité de la surface du filtre d'huile , carter associe et filtre de détecteur de limaille, le message BY-PASS est envoyé vers le cock pit.

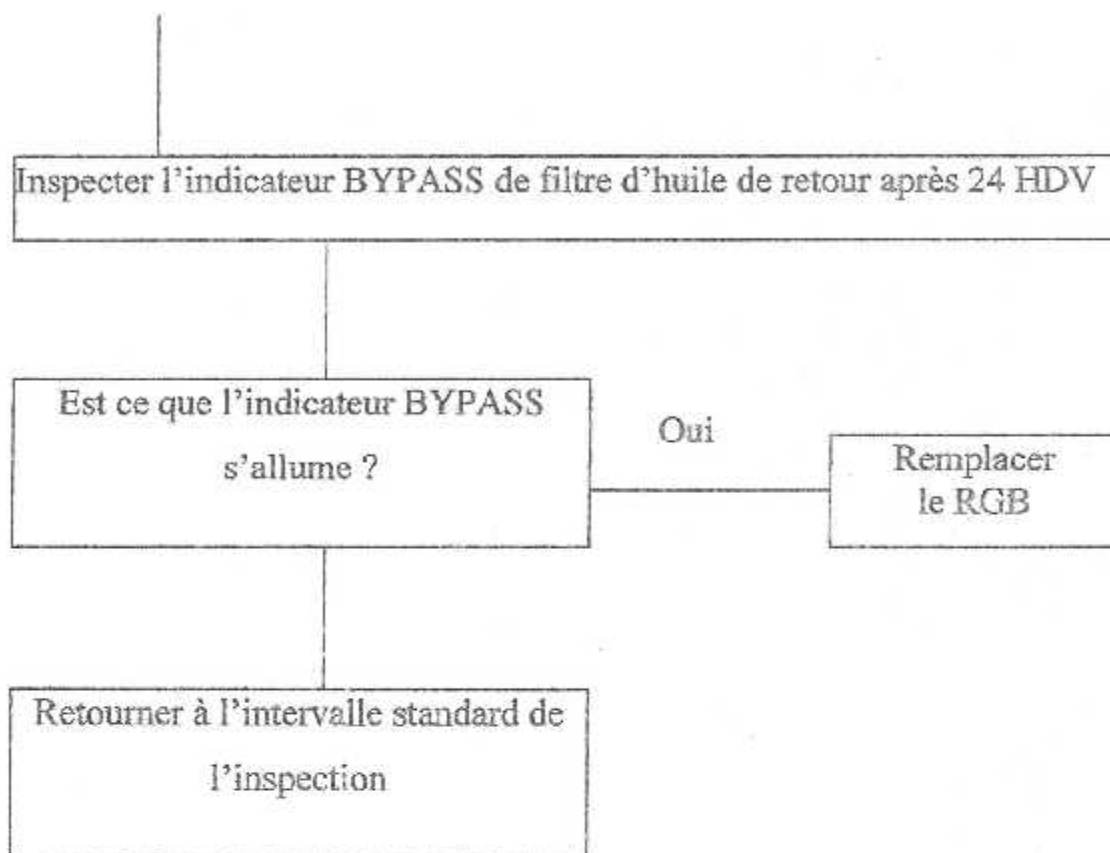
IV.5.7 Indicateur BYPASS s'allume

(Le message « Oil filtre BYP » de filtre de retour du RGB s'affiche)

• Causes possibles

1. Indicateur BYPASS.
2. Réducteur de vitesse (RGB).

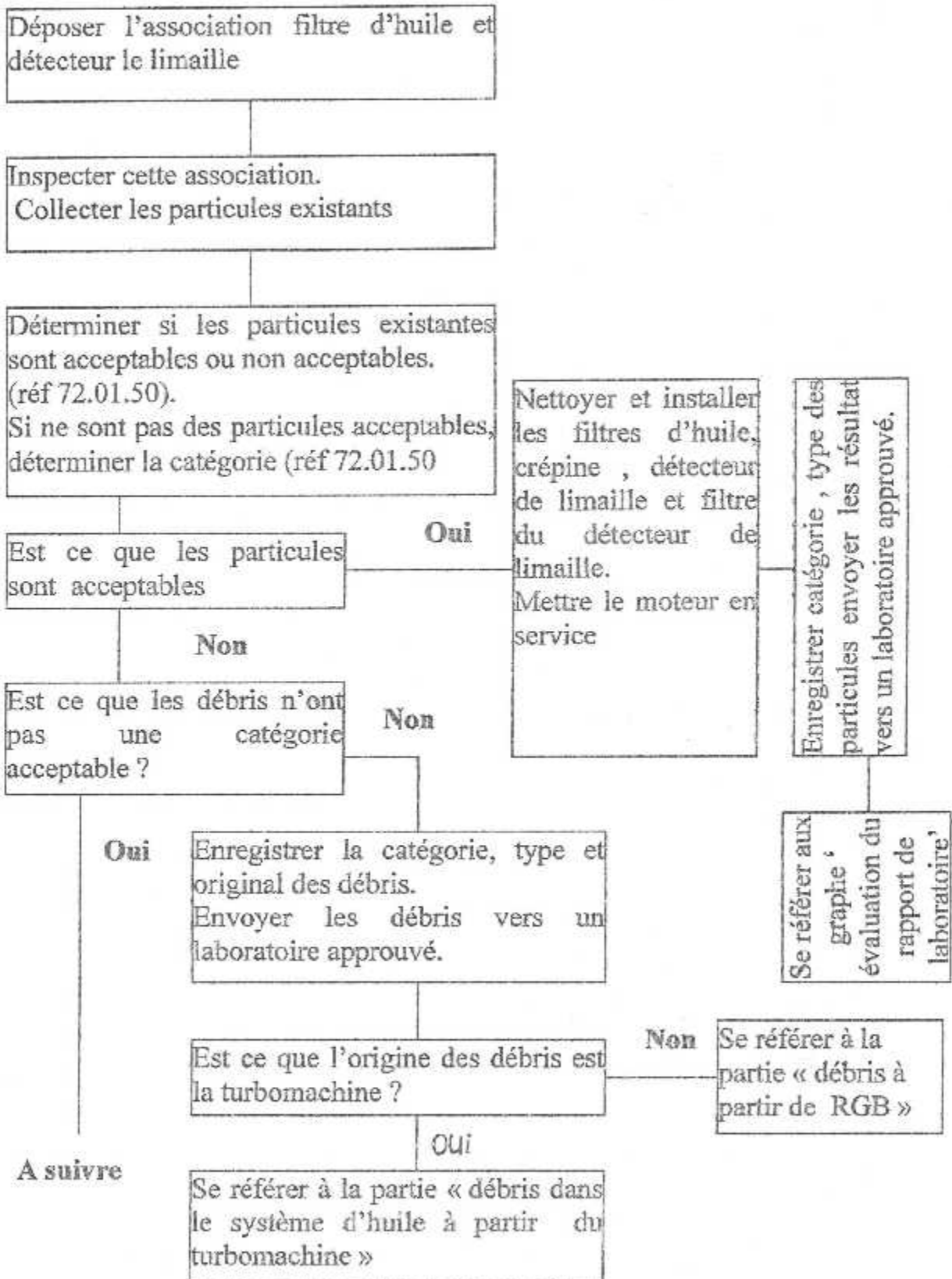


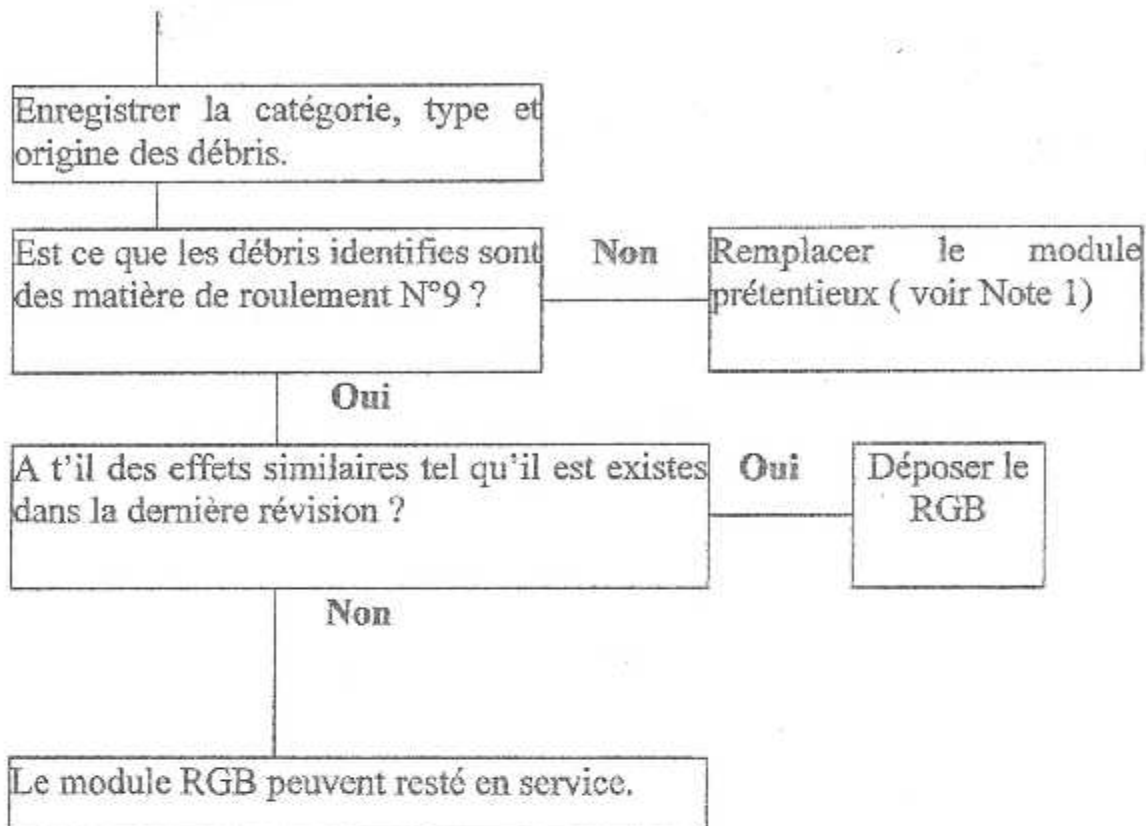


Organigramme N° 5 : l'indicateur BY-PASS de filtre de retour de RGB s'allume

Note : voir note (BY-PASS du filtre principal)

IV.5.8 Les débris dans le système d'huile





Organigramme N°6 : les débris dans le système d'huile

Note 1 :

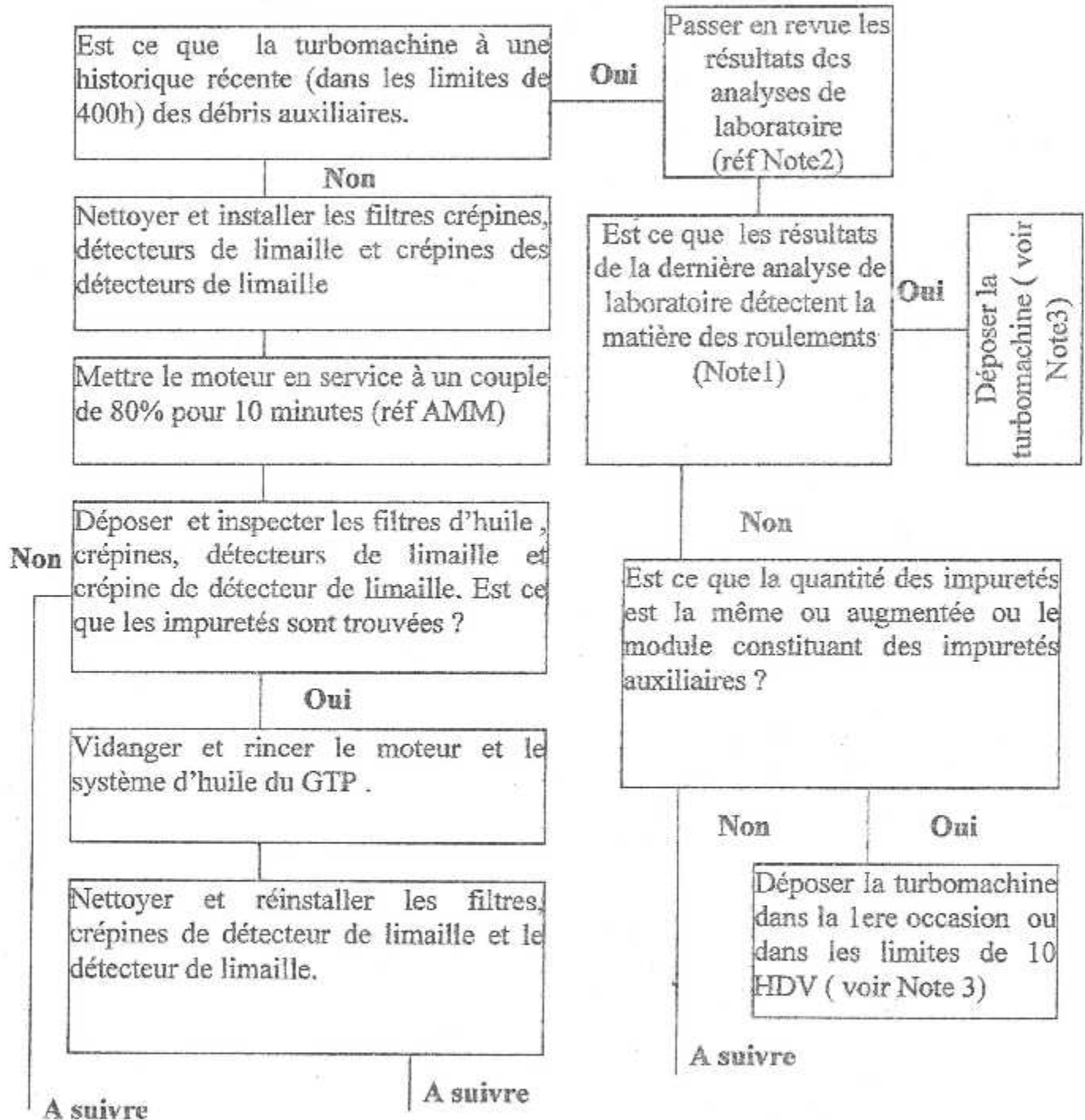
Après q'un changement du moteur/module du à une détérioration des roulements / engrenages, IL soit recommandé que le moteur remplaçant doit y avoir une inspection du filtre après 50HDV .

Cela pour assurer que les impuretés métalliques de la panne originale n'ont pas contaminées le nouveau moteur due à une inspection incomplète. Si le matériel magnétique est trouvé répéter l'inspection après 50 HDV. Si la quantité des impuretés est réduite répéter l'inspection chaque 50HDV , tant qu'il y a des impuretés .

Le temps entre deux inspections doit revenir à l'intervalle standard après deux inspections consécutives ou on ne trouve pas des impuretés par contre si la quantité ~~croît~~ ^{augmente}, une action de réparation est impérative pour cela il faut déposer le moteur.

IV.5.9 Les débris (impuretés) dans le système d'huile à partir du module turbomachine

Note : faire les graphes avant de faire cette procédure .





Organigramme N°7 : les débris dans le système d'huile à partir de module turbomachine

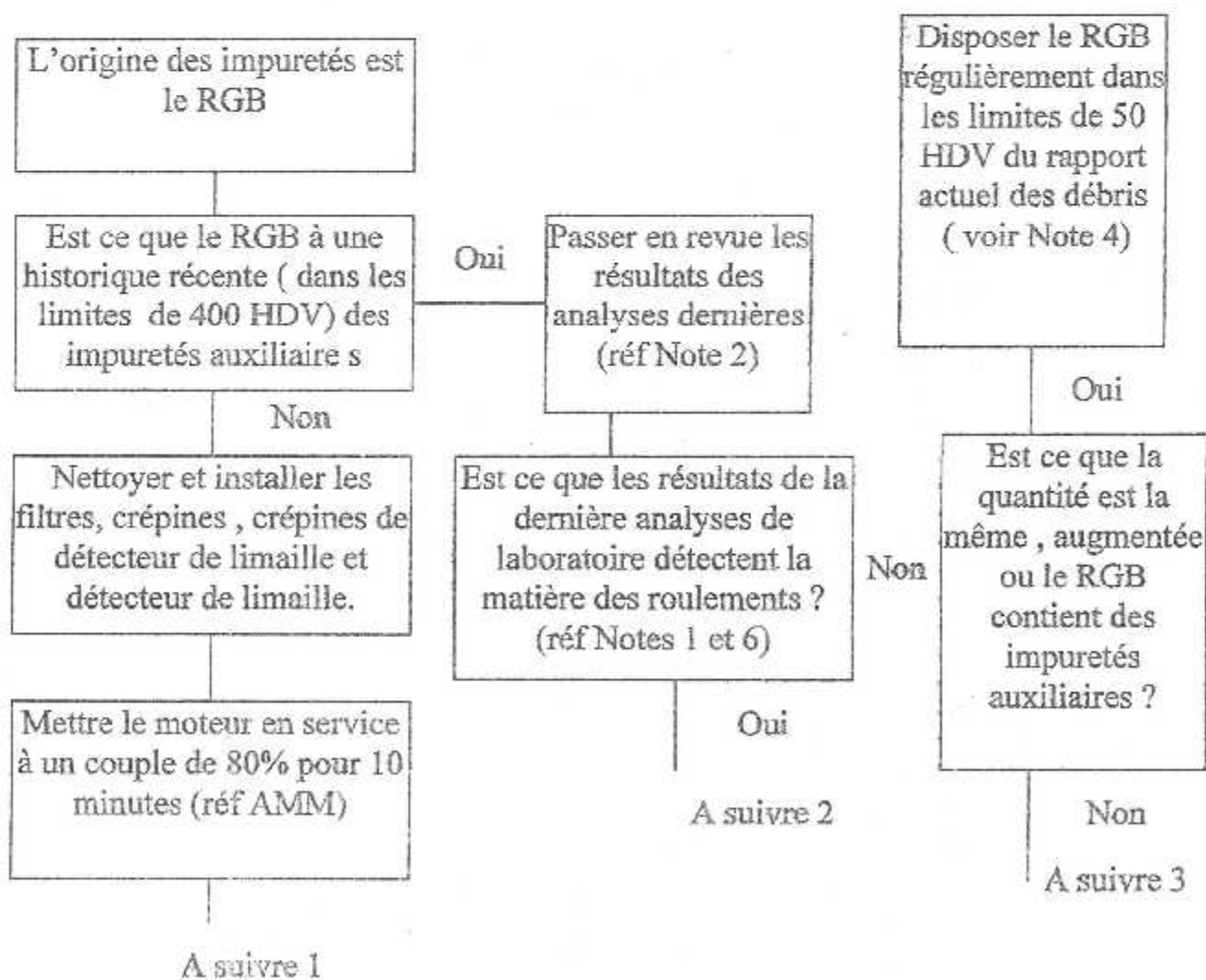
Note 1 : les résultats de la dernière analyse de laboratoire et l'origine des débris doivent déterminer dans les premières 50 heures de vol après la première détection.

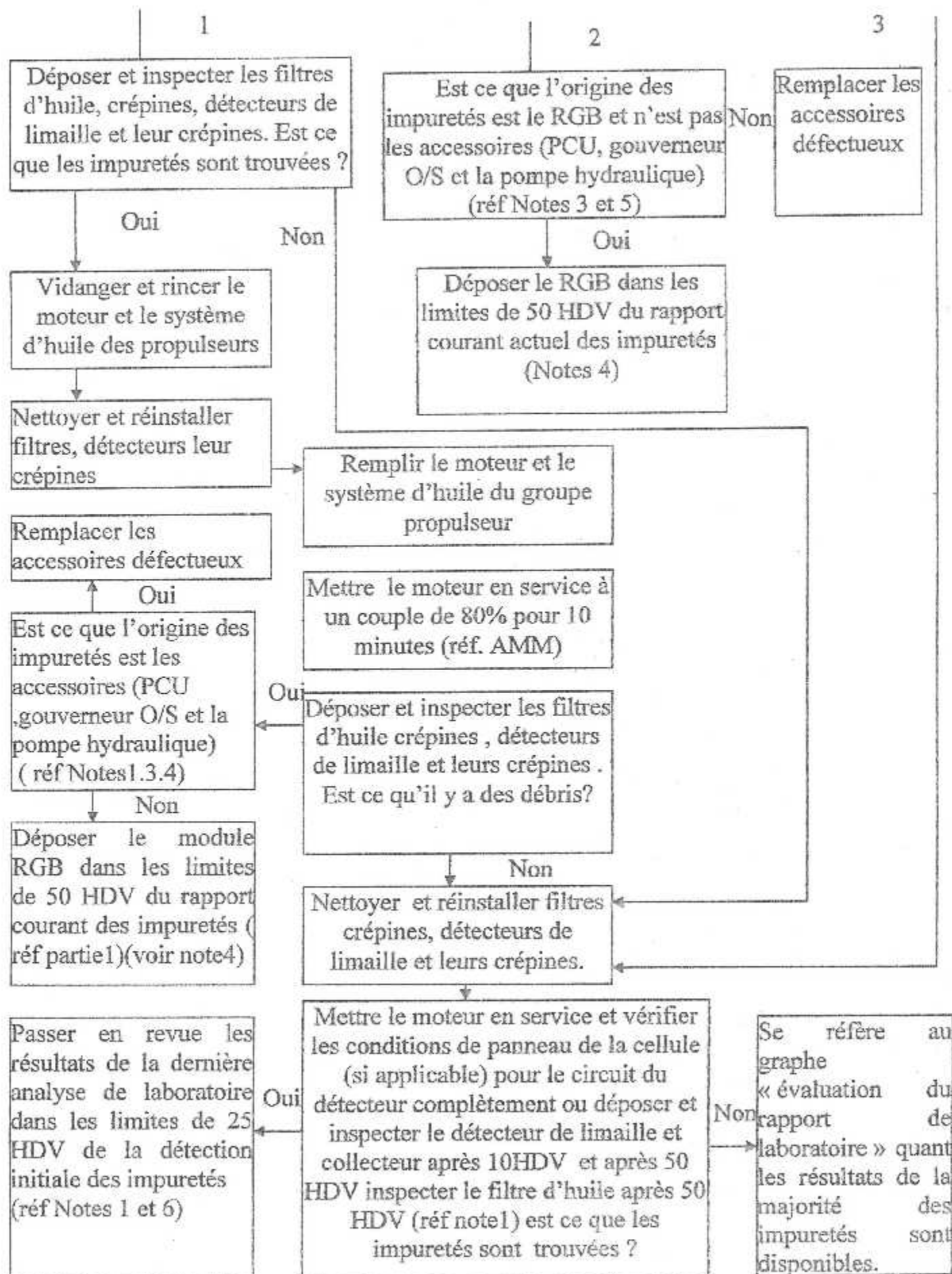
Note 2 : les résultats de dernier échantillon doit être connue pour continuer

Note 3 : voir note 1 (impuretés dans le système d'huile)

IV.5.10 Les impuretés dans le système d'huile à partir du réducteur de vitesse (RGB)

Note A : Faire les graphes impuretés dans le système d'huile avant de faire cette procédure.





Note 1 : (voir note 1 « impuretés dans le système d'huile à partir du turbomachine »).

Note 2 : voir note 2 (impuretés dans le système d'huile à partir du turbomachine).

Note 3 : il doit avoir déjà déterminer que le RGB et non pas les accessoires de réducteur de vitesse (RGB) produisent des impuretés.

Note 4 : voir note 1 (débris dans le système d'huile).

Note 5 : il est possible que les débris trouvés soient à l'origine du l' RGB, mais en réalité l'origine est le PCU, gouverneur de survitesse, pompe hydraulique, pompe de mise en drapeau. Pour déterminer la source réelle des débris il faut se referer à la liste des matériels et identifier la source la plus probable alternativement. Déposer les accessoires individuellement on se basant sur l'accessoires le plus suspecté. Inspecter quotidiennement le détecteur de limailles pour déterminer s'il y a encore des impuretés a partir de l'RGB. On doit déterminer la source avant 50HDV après le 1^{er} rapport.

Note 6 : Les débris dans les matériels peuvent être causés par une électroérosion dans les roulement N°15, 18 et 19.

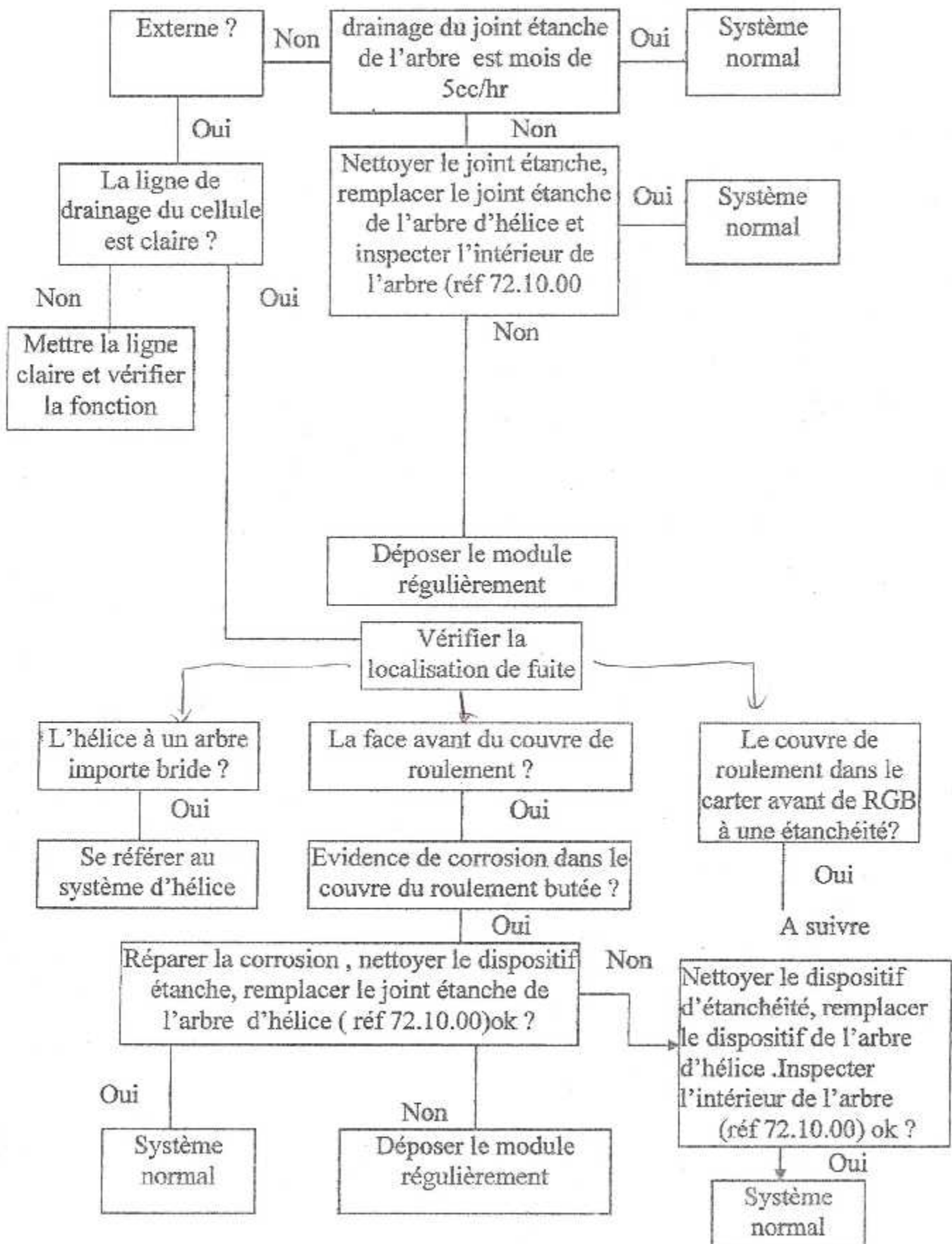
Voir le système dégivreur de l'hélice, En utilisant la documentation de maintenance de l'hélice.

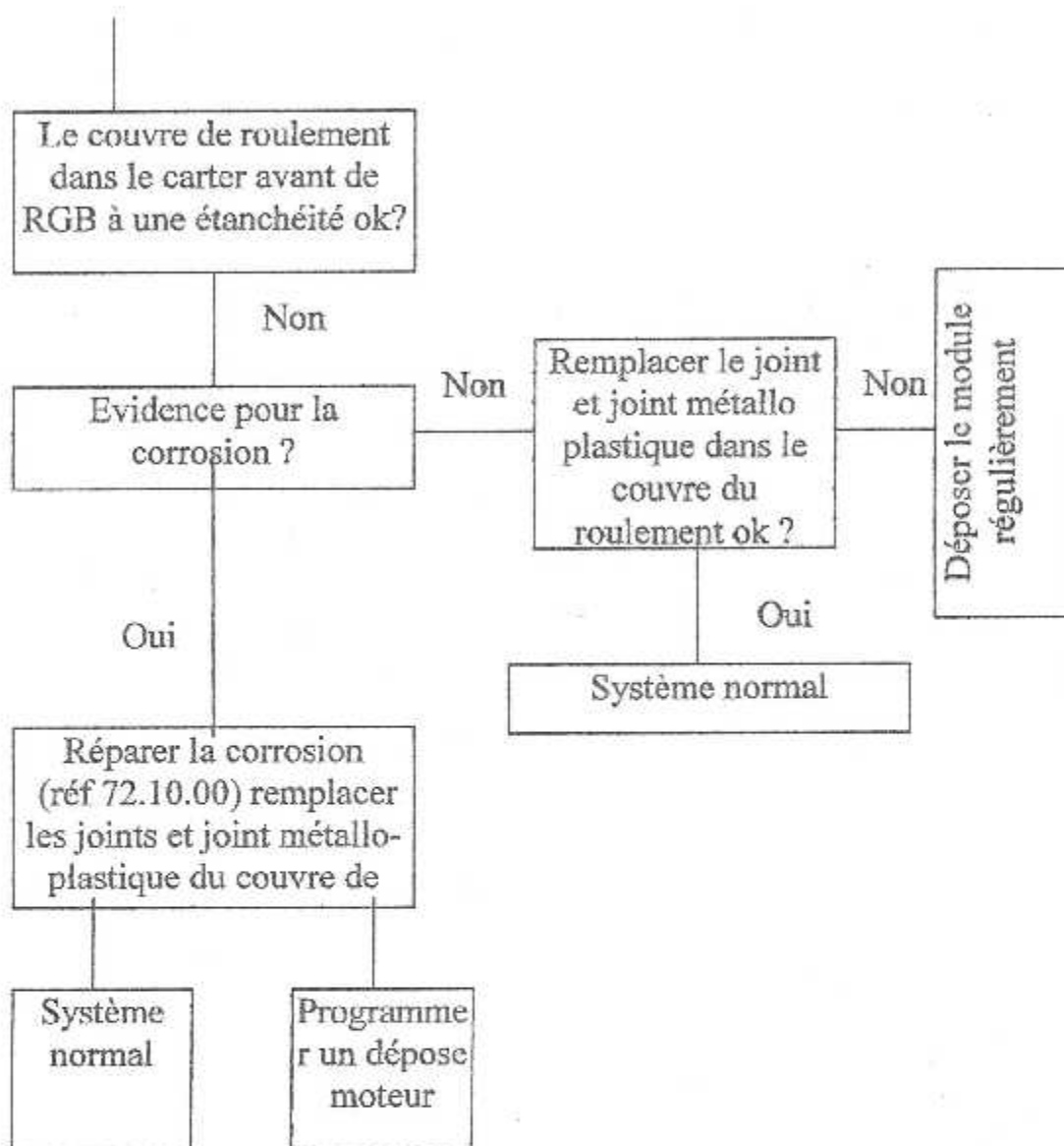
Marquer et rapporter les résultats de l'inspection pour le représentant local du constructeur PWC .

IV.5.11 Fuite d'huile dans l'arbre port hélice

Causes possibles

- 1- Joint étanche de l'arbre d'hélice.
- 2- Couvre du roulement de puissance de l'hélice.
- 3- Le module réducteur de vitesse.(RGB).





Organigramme N°9 : fuite d'huile dans l'arbre porte hélice



IV.6 Analyse d'huile

(1) Avant l'obtention d'une huile simple pour l'analyse, démarrer le moteur et mettre le en service jusqu'à la température d'huile de 70° C (158°F) au minimum .fermer le moteur (réf : Ajustement/ test).

(2) Dans le cas d'absence du nombre maximal de TAN pour une quantité spécifique d'huile et le TAN est supérieur à 1, ou le contenu d'eau est plus de 800 parties par million, quelque soit par le poids ou le volume , procéder comme suit :

- a. Drainer et rejeter l'huile de réservoir principal et de réservoir auxiliaire (du RGB) (réf : Engine/ servicing).
- b. Refaire le plein du moteur avec l'huile froide. (Ref : Engine / servicing).
- c. Mettre le moteur en service (réf : Ajust/ Test).
- d. Drainer et rejeter l'huile de réservoir principal et de RGB (Ref : Engine/ servicing).
- e. Refaire le plein du moteur avec l'huile froide (réf : Engine/ servicing).

Note 1 :

La valeur de TAN pour une confirmation inhabituelle d'huile à des variations spécifiques dépend de la marque et le fabricant.

Note 2 :

Comme l'huile se détériore, sa couleur devient noire et une odeur rance est abandonnée, quoique ça dans lui même, c'est pas une raison pour changer l'huile. Il peut être une indication que l'huile doit être analysée.

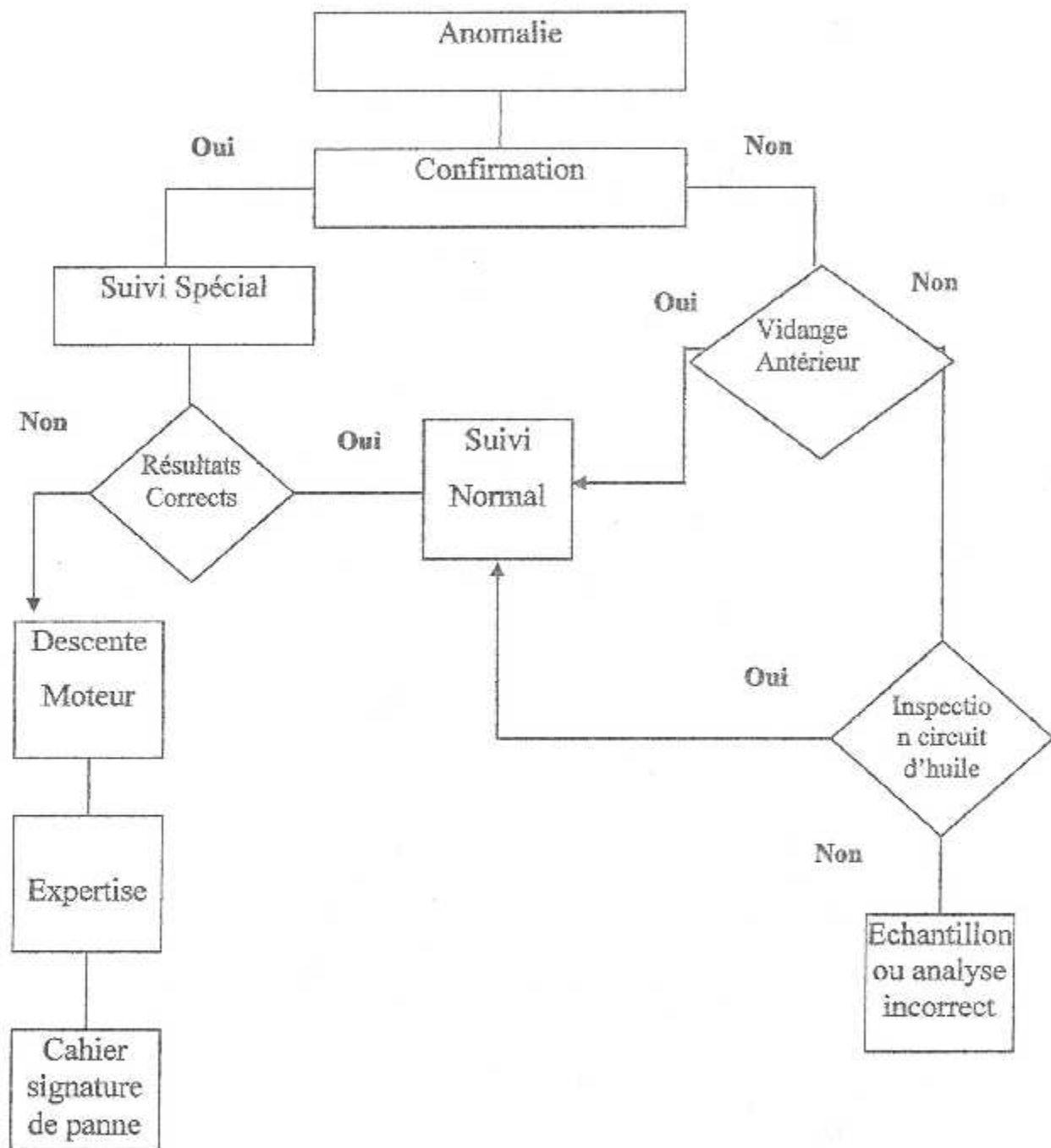
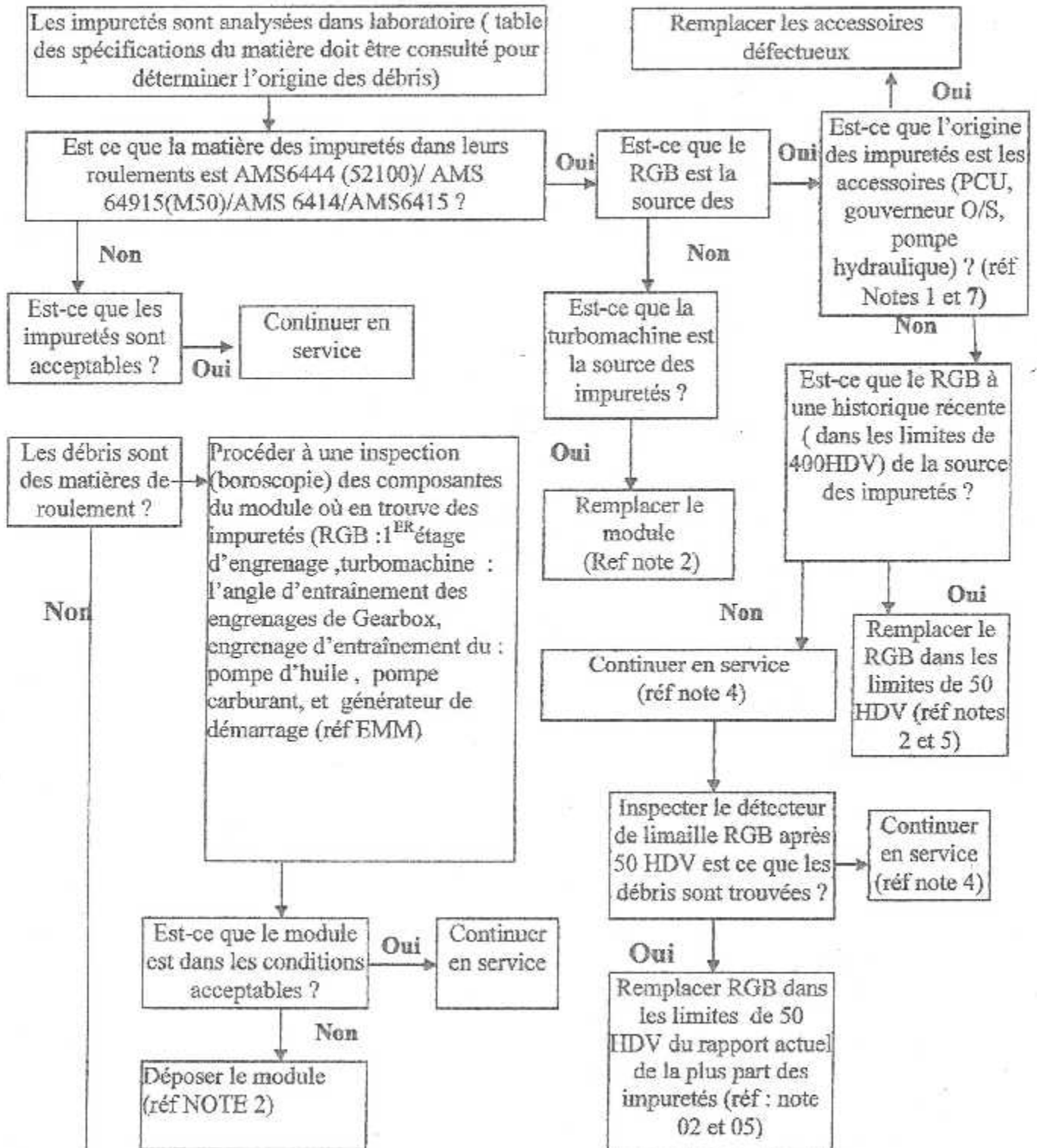


Schéma synoptique d'analyse de résultat SOAP

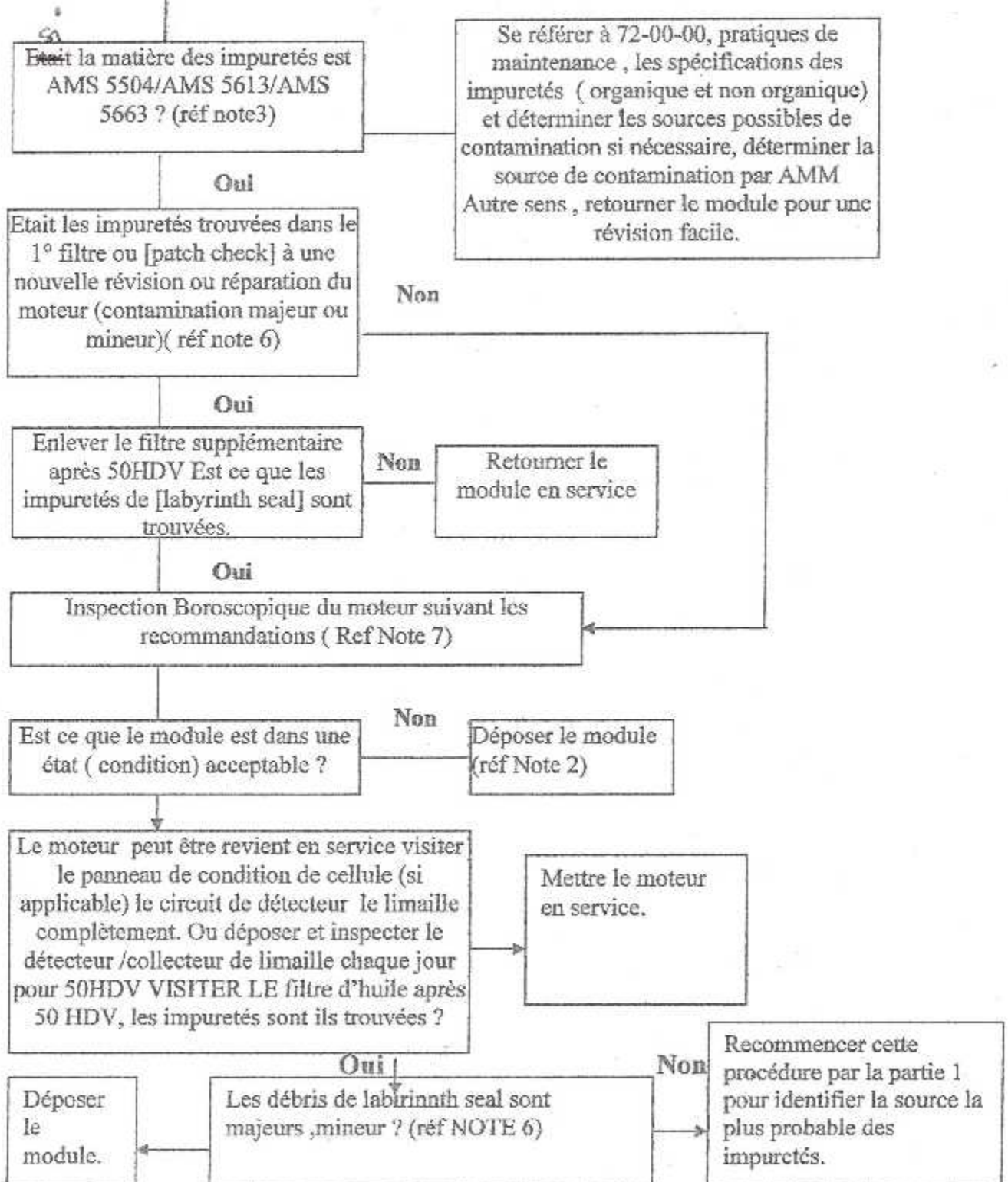
IV.7 Evaluation du rapport de laboratoire

Debré d'huile- évaluation du rapport de laboratoire



A suivre

Note : se référer au chapitre 72.01.50 pour la liste de la majorité fréquente des matériels non -magnétiques trouvée dans les impuretés de filtre d'huile.



Organigramme N° 10 : évaluation du rapport de laboratoire

NOTE 1 :

On doit s'assurer que c'est le RGB et pas les accessoires du RGB qui produisent des débris.

NOTE 2 :

Après qu'un changement du moteur /module du à la détérioration des roulements /engrenages , il soit recommandé que le moteur remplaçant doit y avoir un contrôle de filtre d'huile après 50 HDV.cela pour assurer que les impuretés métalliques de la panne originale n'ont pas contaminées le nouveau moteur due à une inspection incomplète du système d'huile de cellule/hélice.

Si le matériel magnétique est trouvé ,répéter le contrôle de pièce rapportée après 50HDV.si la quantité de matériel est réduite ,répéter le contrôle de pièce à un intervalle de 50 heurs jusqu'à ce qu'aucune impureté ne soit trouvé .le temps entre les contrôles de pièce doit retourner à l'intervalle standard après que le deuxième contrôle consécutif de pièce rapportée propre .si la quantité de matériel magnétique augmente ou si le matériel magnétique est trouvé après que le deuxième contrôle de pièce rapportée propre ,l'action d'entretien exigée pour des débris dans le système d'huile doit être effectué.

NOTE 3 :

Si le contrôle initial ou le changement de filtre est effectué à plus de 100 HDV. Par conséquent, un contrôle additionnel de pièce doit être effectué après approximativement une semaine (50HDV) .Effectuer les inspections montrées pour le matériel de joint labyrinthe (AMS5504 ou AMS5613 ou AMS5663).

NOTE 4 :

En gardant le RGB ou la turbomachine avec les impuretés en service ,lorsque on aura un déposé programmé peut sensiblement accroître le coût de réparation du a un engrenage et/ou un roulement endommagé.

NOTE 5 :

Les matériels AMS6444(52100)/AMS6491(M50) dans les débris de RGB peut être provoqué par électro-érosion des roulements N°15 ,N°18 et N°19.

Vérifier le système de dégivrage de l'hélice selon la documentation de maintenance d'hélice marquer et rapporté les résultats de l'inspection au représentant local du constructeur PWC.

NOTE 6 :

les quantités de différents constituants en débris de pièce rapportée de filtre d'huile après analyse sont :

Majeur : quand le poids du constituant est plus que 50% de tout le poids de débris

Mineur : quant le poids de constituant est moins de 50% mais plus que 5% de tous poids de débris .

Trace : quant le poids de constituant est moins que 5% de tous le poids de débris .

NOTE7 : inspection boroscopique

1- une endoscopie des compresseurs BP et HP pour vérifier s'il y a des frottements graves ou des dommages d'un objet étranger(FOD)(réf EMM)

2- une endoscopie des ailettes de LPT ,HPT et PT pour vérifier s'il y a des frottements graves ,décalage de pale ,corrosion,...(réf EMM)

3- Une endoscopie a travers le port au dessous du carter interne de compresseur pour vérifier le joint (réf EMM).

En outre, le port doit être visité pour les matériaux magnétiques qui sont trouvés dans les roulements N°3 ou N°4 ou les engrenages coniques distraient.

4- Une inspection boroscopique a travers le tige au dessous du thermocouple T6 (réf EMM) pour le colmatage ,carbone ou l'huile dans le secteur autour de carter des roulements N°6 et N°7 et au dessous de tube interne de turbine.

5-Pour minimiser la probabilité de défaillance de roulement ou pour facilité la décision quant l'origine du matériel de joint n'est pas découvrir pendant les inspections ci-dessus, les opérateurs peuvent, à leur discrétion ,effectuer une endoscopie de la cavité du roulement N°5 à travers le port d'huile de récupération (réf EMM) pour vérifier les détériorations des joint labyrinthe, roulement,...

NOTE :

Voir note 5 (impuretés dans le système d'huile à partir du module RGB)

IV.8 Dépose / Installation

IV.8.1 filtre de pression d'huile

IV.8.1.1 dépose

- déconnecter / déposer le composant cellule dans le carter (13) (réf :AMM)
- déposer le bouchon(17)(post-SB20348 / SB21090)et vidanger l'huile dans un récipient.

Rebuter le joint (16).

- Déposer les écrous (3), rondelles(4), carter(13), couvre(5)ou(14) et les joints (6) et (7) (Pre -SB20348)

Rebuter les joints

➤ Effectuer (réaliser) l'étape (a) ou (b) à savoir l'exigence.

a). **Pre- SB20348** : déposer les écrous (8), déflecteur (9), joints(10), filtre(11) et joints (12 du couvre).Rebuter les joints.

b). **post- SB20348** : déposer le filtre(11) et le segment de fixation(15) du couvre(14).Rebuter le joint (12).

➤ Déposer le segment de fixation(1) et filtre (2)

NOTE :

Le filtre est recommandé pour être déposé et nettoyé quand l'association du filtre d'huile soit nettoyée ou remplacée.

Le dépose n'est pas une exigence quand le filtre rapporté l'anti retour est accompli.

IV.8.1.2 Installation

➤ Installer le filtre(2) (concave la face extérieure) et fixer le par le segment de fixation(1)

Précaution :

Avant l'installation du joint, faire une référence au IPCpour assurer(garantir) que le filtre a un nombre de série correct.

➤ Lubrifier le joint (12) par l'huile moteur et l'installer dans le filtre (11).

➤ Effectuer l'étape (a) ou (b) à savoir l'exigence :

a). Pre- SB20348 :

- installer le filtre(11) dans le couvre (5).

- lubrifier les joints(6,7,10)par l'huile moteur et l'installer sur le déflecteur (9).

- installer le déflecteur sur le couvre(5) et le fixer avec les écrous (8).

b). post-SB 20348 :

- installer le filtre (11) dans le couvre (14).
- installer le segment de fixation(15).
- lubrifier le joint(6) par l'huile moteur (PWC 03-001) et l'installer dans le couvre (14).
 - Installer le couvre (5) (Pre- SB230348) ou (14)(Post-SB20348), rondelles (4), carter (13) et les écrous (3).
 - Post-SB20348/ SB21090 : lubrifier le joint (16) par l'huile moteur et l'installer sur le bouchon(17). Installer et fixer le bouchon .
 - Installer le composant cellule dans le carter (13) (réf. AMM).
 - Réaliser le contrôle des fuites (Réf. Ajust /Test).

IV.8.2 filtre de retour du RGB**IV.8.2.1 Dépose**

- Déposer les écrous (1), rondelle (2), couvre(3) et joints(4,5) Rebuter les joints.
- Déposer le segment de fixation(6),filtre(7) et la bague entretoise(10) du couvre.
- Déposer le segment de fixation (8) et filtre (9) (Pre – SB21383).

IV.8.2.2 Installation**➤ Pre-SB 21383**

Installer le filtre (9)(concave la face extérieure) et le fixer par le segment de fixation

NOTE :

Le filtre et le segment de fixation ne sont pas exigés quand la largeur primaire d'orifice présentée par SB21383 est englobée.

- Installer la rondelle de fixation à épaisseur (10) et filtre (7) dans le couvre (3) et fixer le par le segment de fixation (6).

- Faire la lubrification des filtres (4,5) avec l'huile moteur et l'installer dans le couvercle et le filtre respectivement.
- Installer le couvercle (3), rondelle (2) et les écrous (1)
- Réaliser le contrôle des fuites (Réf Ajust /Test).

IV.8.3 Collecteur/Détecteur de limaille du réservoir d'huile principal

IV.8.3.1 Dépose

- Pre- SB 21294, Post-SB21302

- Déposer le couvercle (3) du détecteur de limaille (1).
- Déposer le détecteur de limaille (1) et joint (2).

Rebuter le joint.

NOTE :

Le joint (7), situé à l'intérieur du couvercle de détecteur de limaille n'est pas un dépose facile durant la maintenance.

- Post- SB2194 / SB21363

*Déposer le bouchon de collecteur de limaille (4) .

Note 1 : le joint (6), situé à l'intérieur de la valve de collecteur de limaille n'est pas un dépose facile durant la maintenance.

Note 2 : le remplacement des joints (5) du bouchon de collecteur de limaille est nécessaire seulement si l'inspection visuelle montre qu'il y a des endommagements.

IV.8.3.2 Installation

- Pre- SB21294, Post- SB 21302

- lubrifier le joint (2) et l'installer sur le détecteur de limaille(1).
- Installer le détecteur de limaille.
- Installer le couvercle (3) et serrer la main plus de 45°.

- Réaliser le contrôle des fuites (Réf. Ajust / Test).

➤ **Post- SB21294/SB21363**

- Lubrifier les joints (5) et si obligatoire, l'installer sur le bouchon (4) du collecteur de limaille.

Précaution

Post- SB21294, Pre- SB 21363

[Surplus] d'huile de la valve du détecteur de limaille doit être déposé avant l'installation du bouchon de collecteur de limaille.

Le supplément total d'huile a causé un blocage hydraulique qui rendre le dépose du bouchon difficile.

Post- SB21294, Pre- SB21363 :

utiliser un petit chiffon, déposer [Surplus] d'huile de la valve du collecteur de limaille.

Précaution

Après l'installation, assurer visuellement ou par sensation que l'échantillon sur le bouchon du collecteur d limaille est en ligne avec l'écrou hexagonal de la valve du collecteur de limaille.

- Installer le bouchon (4) du collecteur de limaille.

Tourner le bouchon 90° dans le sens horaire jusqu'à la position bloquée.

Mettre sure par tout alignement de jointeur du clavette principale et de sensation, que le collecteur de limaille est en ligne avec les deux fentes de la valve (indication rouge) .

- Exécuter une vérification des fuites (réf. Ajust / Test).

IV.8.4 Détecteur de limaille du RGB

IV.8.4.1 Dépose

➤ **Pre- SB21294, Post-SB21302**

- Déposer le couvre (1) du détecteur de limaille (2).

- Déposer le détecteur de limaille (2) et joint (3).

Rebuter le joint.

NOTE :

Le joint (7), qui est localisé à l'intérieur du carter de détecteur de limaille n'est pas un dépose facile durant la maintenance.

➤ **Post- SB21294 / SB21363**

- Déposer le bouchon du collecteur de limaille (4).

NOTE1 :

le joint (6), qui est localisé à l'intérieur de la valve de collecteur de limaille n'est pas un dépose facile durant la maintenance.

NOTE2 :

le remplacement des joints pour un bouchon de collecteur de limaille (5) est nécessaire seulement si une inspection visuelle montrée qu'il y a un endommagement.

IV.9.4.2 Installation

➤ **Pre- SB21294, Post- SB21302**

- Faire la lubrification du joint (3) et l'installer dans le détecteur de limaille (2)

- Installer le détecteur de limaille.

- Installer le couvre (1) et serrer à la main plus de 45°.
- Exécuter une vérification des fuites (réf :Ajust /Test).

➤ **Post- SB 21294 /SB21363**

- Lubrifier les joints (5) et si obligatoire, installer le dans le bouchon du collecteur de limaille (4).

Précaution

Post- SB21294, Pre-SB21363

Le [surplus] de la valve du collecteur de limaille doit être déposé avant l'installation du bouchon de collecteur de limaille, le supplément total d'huile a causé un blocage hydraulique qui rendre le dépose du bouchon difficile.

Post-SB21294

utiliser un petit chiffon, déposer le [surplus]d'huile de l'intérieur de la valve du collecteur de limaille.

Précaution

Après l'installation, assurer visuellement ou par sensation que l'échantillon sur le bouchon de détecteur de limaille est en ligne avec l'écrou hexagonale de la valve du détecteur de limaille.

- Installer le bouchon du collecteur de limaille (4).

Tourner le bouchon 90° dans le sens horaire jusqu'à la position bloquée Mettre sur par tous sensations et alignement de jointeur de clavette principale, que le détecteur d limaille est en ligne avec les deux fentes (indication rouge) de la valve à tête hexagonale.

- Exécuter une vérification des fuites (réf .Ajust / Test) .

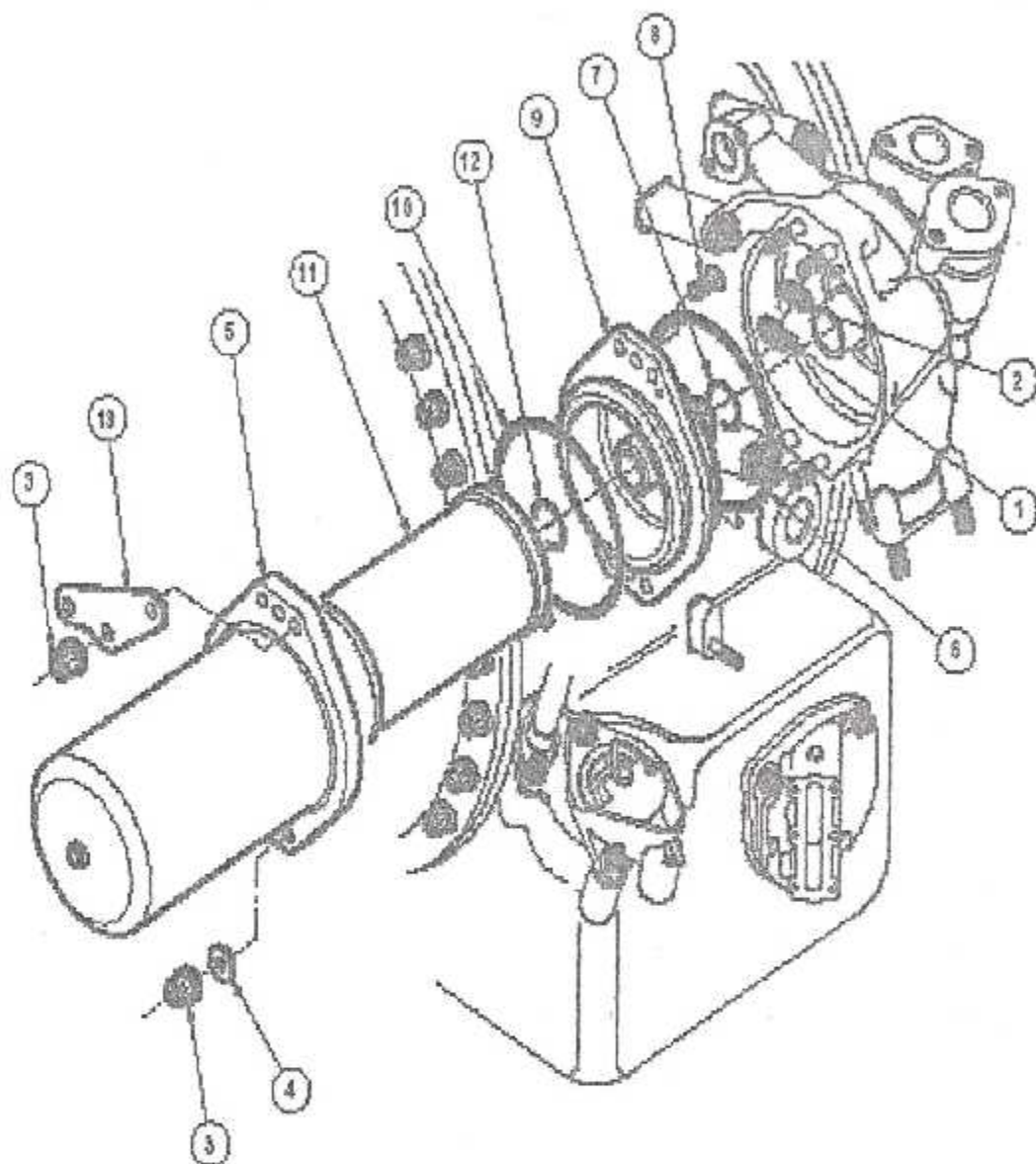
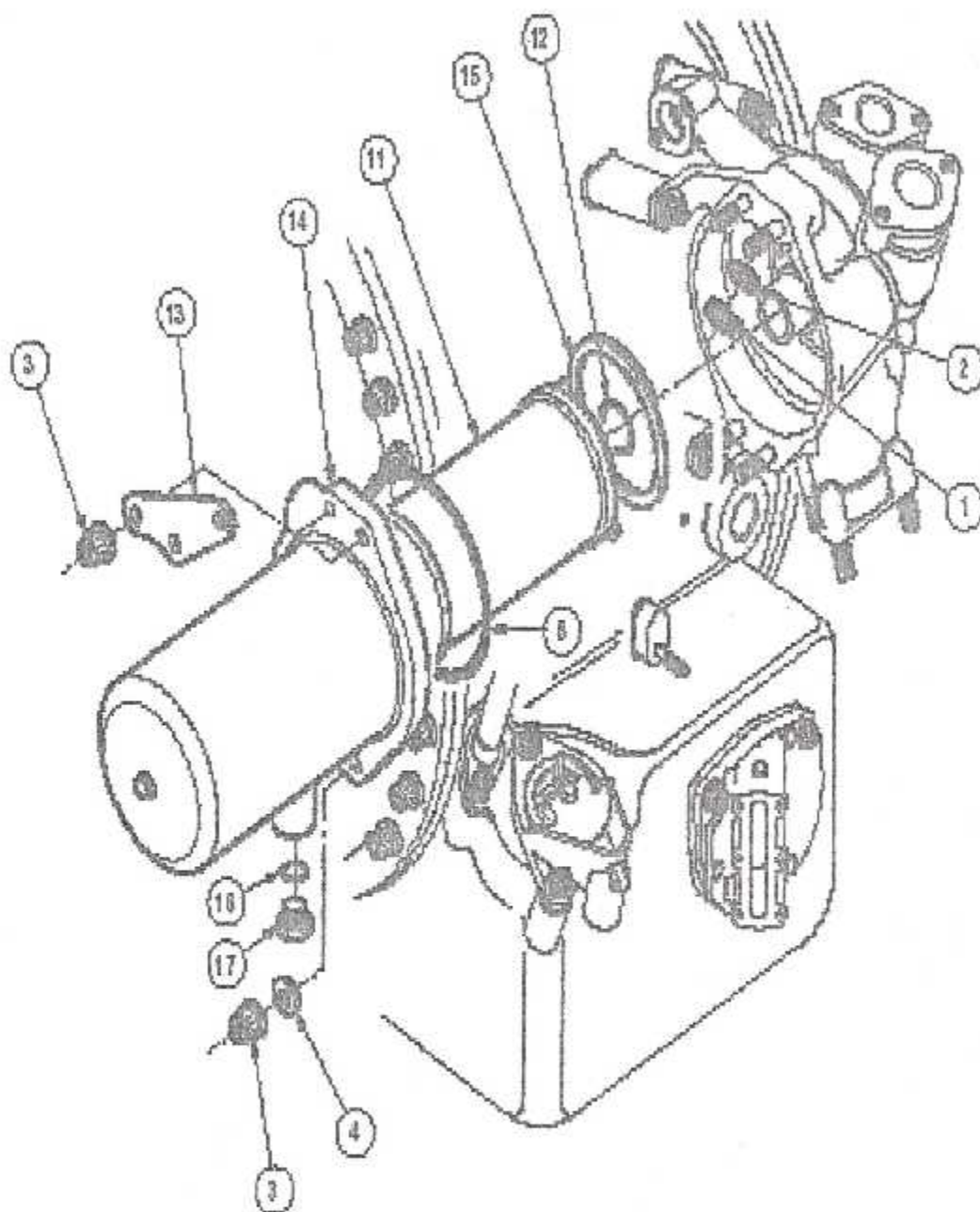
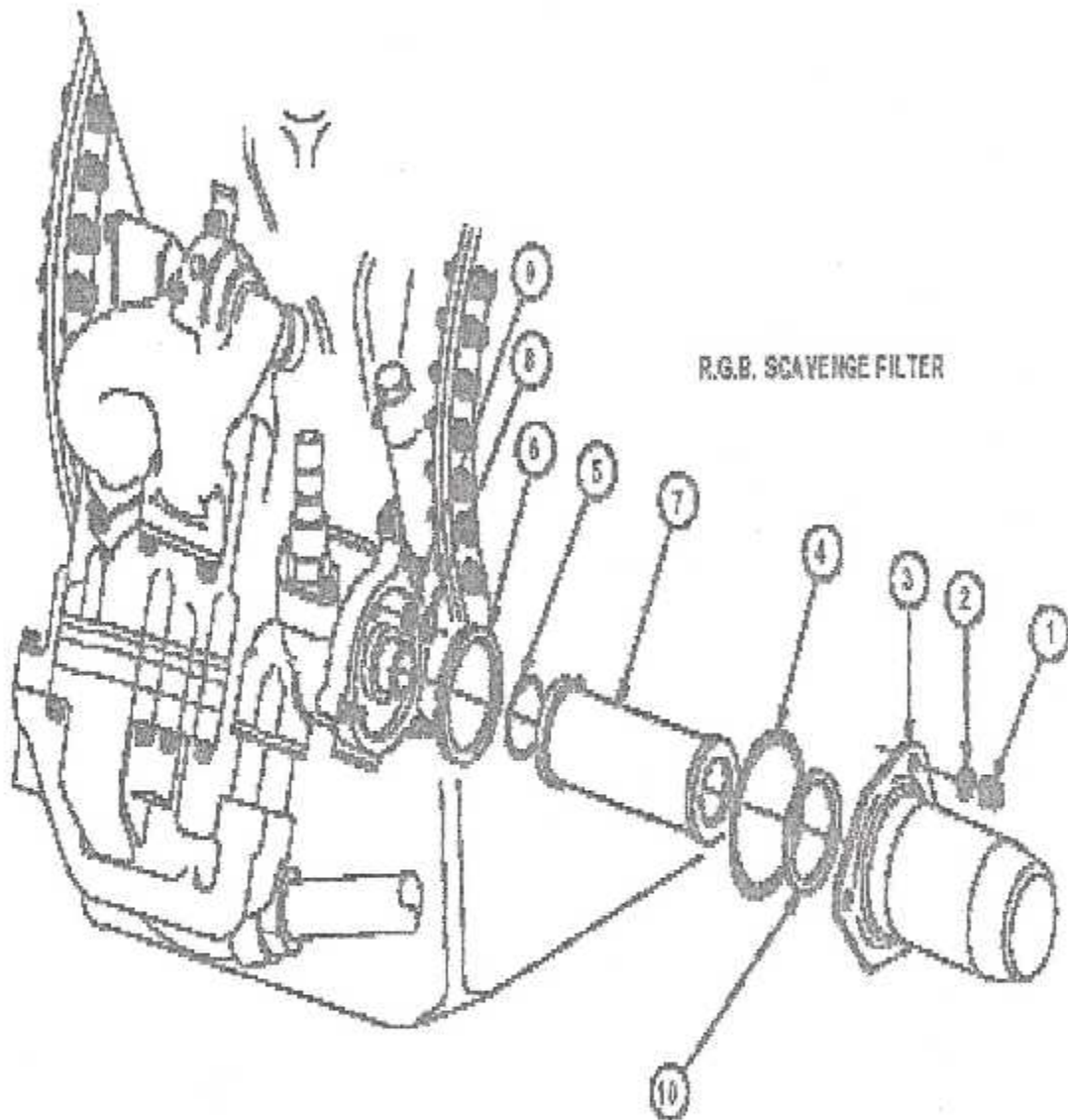


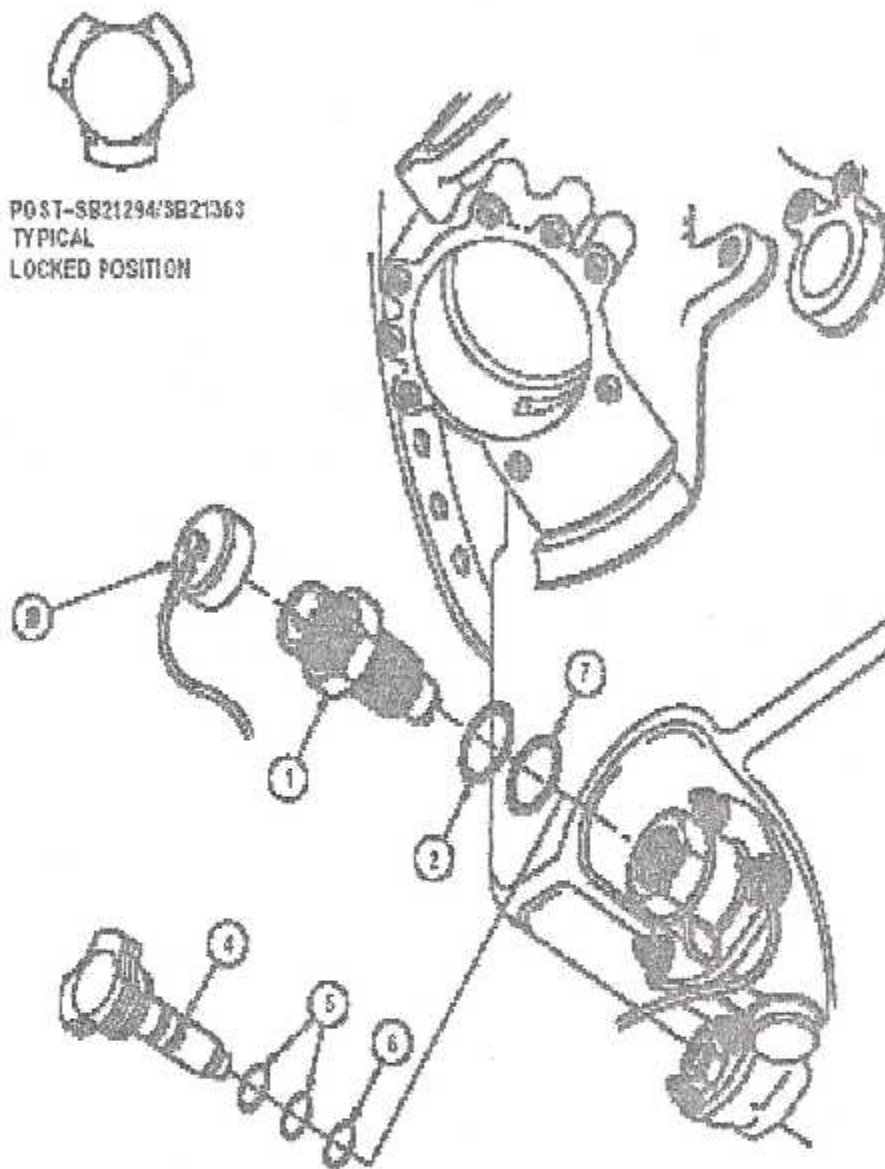
Figure (IV.1):Filtre de pression d'huile- dépose/ installation



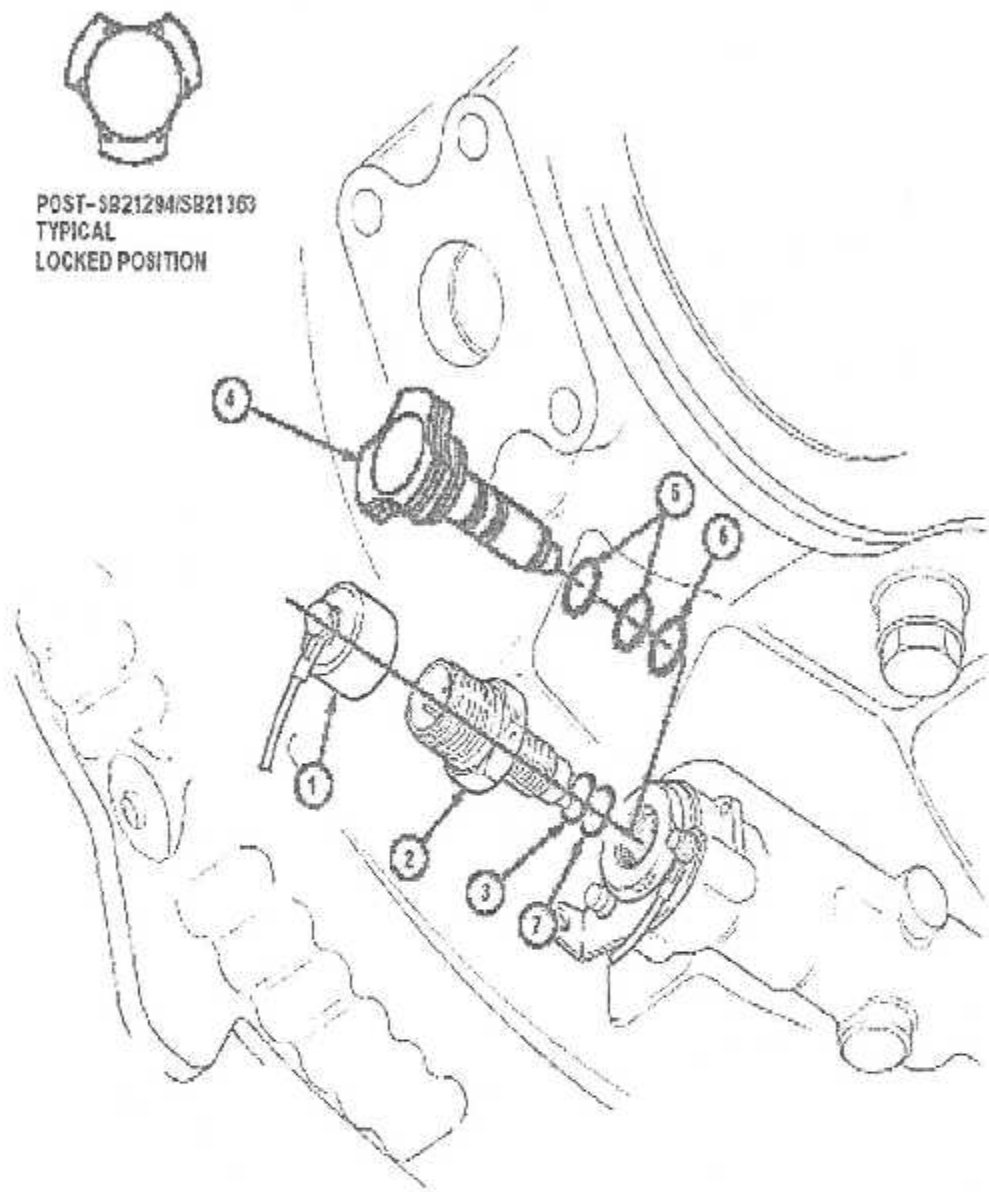
Figure(IV.1A) : Filtre de pression d'huile- dépose/ installation



Figure(IV.2):Filtre de retour du RGB- dépose/ installation



**Figure(IV.3) :Détecteur/ collecteur de limailles du réservoir Principal
Dépose/ installation**



**Figure(IV.4) : Détecteur/ collecteur de limailles de filtre de retour du
RGB- Dépose/installation**

CONCLUSION

Conclusion

Ce travail nous a permis de prendre connaissance du fonctionnement et de la technologie du moteur PW127F, et de noter qu'il est la dernière version des turbopropulseurs, et l'aboutissement de plusieurs années d'exploitation de recherche et de perfectionnement qui ont permis finalement la fabrication d'un moyen de propulsion fiable, rentable et surtout économique.

On a constaté aussi, que le système de lubrification du PW127F est un système d'un seul bloc permettant la lubrification, le nettoyage et le refroidissement du turbomachine, réducteur de vitesse et accessoires d'hélice.

Sur le plan maintenance, le système d'huile du turbopropulseur est un système d'une conception facile donc une entretien simplifié et réduit.

Finalement, et malgré le manque des documents et personnes qualifiées dans le domaine, nous souhaitons que nous sommes arrivés à enrichir par ce travail et apporter un plus pour les étudiants au sein de notre institut ainsi que pour les techniciens d'AIR ALGERIE, sachant que ce type d'avion (moteur) sont exploités par cette compagnie juste après la dissolution de KHALIFA AIR WAYS.

ANNEXES

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES SERIES D'ATR42 :

Statistiques critiques	ATR42 PROTO	ATR42- 300	ATR42- 320	ATR42- 500
Poids bas de fonctionnement (lbs)	22 086	22 685	22 685	24802
Poids nul de carburant (lbs)	32 625	33 510	33 510	36 817
Poids max au décollage(lbs)	35 605	36 825	36 825	41 005
Poids max à l'atterrissage(lbs)	35 270	36 160	36 160	40 344
Capacité maximale de carburant (lbs)	10 006	10 006	10 006	10 006
Type de moteur	PW120	PW120	PW121	PW127E
Nombre de pales	4	4	4	6
Type d'hélice	14SF5	14SF5	14SF5	568F
Poussée(SHP)	1800	1800	2100	2400
Réserve au décollage(RTO) (SHP)	2000	2000	2280	2600

- SHP: puissance sur l'arbre en chevaux (shaft horse power).
- 1SHP = 0,7457 KW
- 1lb = 453,6 g

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES SERIES D'ATR72 :

Statistiques critiques	ATR72- 200/212	ATR42-300	ATR42-320
Poids bas de fonctionnement (lbs)	27 558lbs	27 558	28 953
Poids nul de carburant (lbs)	43 430lbs	43 430	43 430
Poids max au décollage(lbs)	47 300lbs	47 400	48 501
Poids max à l'atterrissage(lbs)	47 086lbs	47 068	47 068
Capacité maximale de carburant (lbs)	10 300	10 300	11 020
Type de moteur	PW124	PW127	PW127F
Nombre de pales	4	4	6
Type d'hélice	14SF11	247F	568F
Poussée(SHP)	2160 SHP	2480	2750
Réserve au décollage(RTO) (SHP)	2300 SHP	2700	2990

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

- 1- Dictionnaire technique de l'aéronautique
Anglais – Français : LOUIS HENRY (troisième édition « 1973 »)
- 2- ATA70 (moteur) et ATA 61 (hélice)
- 3- Technical specifications of 72-212A (500)
delivery to AIR ALGERIE "17-Feb-2004"
- 4- Etude descriptive et maintenance du moteur PW127F EQUIPAN
L'AVION ATR72-500 : Mr ABADA
(mémoire de fin d'étude de l'université de BLIDA « 2002 »)
- 5- Circuit de lubrification du moteur CFM 56-7B : Mr BENTRAD
(mémoire de fin d'étude de l'université de BLIDA « 2001 »)
- 6- Cours de maintenance troisième année DEUA proposés par

Mr ABADA
- 7- CD-ROM : des moteurs PWC
(séries PW124, PW127, PW127F, PW127E)
- 8- CD-ROM : AMM (JIC , D&O) de l'ATR72

& sites d'internet:

“ WWW.atr.fr ”

“ WWW.PWC.ca ”

“ WWW.atraircraft.fr ”