

REPUBLICQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université de Saad Dahleb Blida

Faculté des sciences de l'ingénieur
Département d'aéronautique

2008/095
المكتبة
جامعة سعد داهلبل

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme des études universitaires
appliquées en aéronautique (D.E.U.A)

Option : propulsion

Thème de sujet :

Etude technologique et maintenance du circuit de graissage du moteur PW 127F équipant l'ATR 72-500

Réalisé par :

Melle. REZZAGUI AICHA
Melle. BOUDALI WIDAD

Proposé par :

Mr: KBAB HAKIM
Mr: BELHAMISSI

Promotion 2008

Sommaire

Introduction.....	1
 Chapitre I : Généralité	
I. Généralités sur l'avion ATR :.....	2
I.1.Historique :.....	2
I.1.1.Description de l'avion ATR 72-500 :.....	5
I.1.2.spécification de l'ATR72-500 :.....	5
I.2.Les turbopropulseur PW127F:.....	9
I.2.1.Caractéristique du turbopropulseur PW127F :.....	10
I.2.1.Description du turbopropulseurPW127F :.....	11
I.2.2.Les différentes sections du PW127F:.....	13
- La section entrée d'air :.....	13
- La section compresseur :.....	14
- La section chambre de combustion :.....	16
- La section turbine :.....	17
-La section échappement :.....	19
- Le module réducteur de vitesse (RGB) :.....	21
- Le module hélice :.....	23
 Chapitre II : Description et fonctionnement de système d'huile	
I. Description du système de lubrification.....	28
I.1.Rôle du système d'huile.....	28
I.2.Huile de lubrification.....	28
I.2.1.Caractéristiques d'huile.....	28
I.2.2.stockage d'huile.....	30
I. 3.Les composantes de système de lubrification.....	30
I.4. Localisation Des Éléments.....	31
II.1 Description Composante.....	31
II.2.Description de fonctionnement de système d'huile.....	41
II.2.1 Stockage.....	41
II.2.2. Distribution.....	41
II.3.Lubrification des roulements.....	45
II.4.La pressurisation des cavités des paliers.....	46
II.5. Refroidissement d'huile en mode d'hôtel.....	48
II.1.3.Indication.....	48

Sommaire des figures

Chapitre I : Généralité

Fig. (I,1) Fournisseurs partenaires d'ATR	4
Fig. (I,2) Fournisseurs externes à ATR.....	4
Fig. (I,3) Les dimensions de l'ATR 72-500.....	6
Fig. (I,4) Dimension de la cabine de passager.....	7
Fig. (I,5) La forme de la cabine de passager.....	8
Fig. (I,6) Le turbopropulseur PW127F.....	11
Fig. (I,7) Description du turbopropulseur PW127F.....	12
Fig. (I,8) Différents modules du turbopropulseur PW127F.....	14
Fig. (I,9) Les différentes sections de la turbomachine.....	14
Fig. (I,10) Description du compresseur d'PW127F.....	17
Fig. (I,11) Description de la chambre de combustion d'PW127F.....	18
Fig. (I,12) Description de la turbine du turbopropulseur PW127F.....	21
Fig. (I,13) Système d'échappement du turbopropulseur PW127F.....	23
Fig. (I,14) Le module réducteur de vitesse (RGB).....	25

Chapitre II : Description et fonctionnement de système d'huile

Fig. (II .1) Le radiateur(ACOC).....	33
Fig. (II.2) Filtre de refoulement.....	34
Fig. (II.3) La valve de régulation de pression.....	35
Fig. (II.4) La valve de régulation de pression.....	36
Fig. (II.5) Le filtre et la valve anti-retour.....	36
Fig. (II.6) Filtre de récupération RGB.....	37
Fig. (II.7) Le filtre de récupération et pop out indecator.....	38
Fig. (II.8) Le radiateur « FCOC ».....	39

Fig. (II.9) Le transmetteur de la pression d'huile.....	40
Fig. (II.10) L'indicateur doublée pression température.....	41
Fig. (II.11) Le système de lubrification de PW127F.....	43
Fig. (II.12) Système de lubrification de l'RGB.....	44
Fig. (II.13) L'étanchéité des paliers N°1 et N°2.....	46
Fig. (II.14) L'étanchéité des paliers N°3 et N°4.....	47
Fig. (II.15) L'étanchéité de palier N°5.....	47
Fig. (II.16) L'étanchéité des paliers N°6et N°7.....	48
Fig. (II.17) L'indication de système d'huile.....	49
Fig. (II.18) L'indication dans PW127F.....	51

I. Généralités sur l'avion ATR :

I.1. Historique :

Le Groupement d'Intérêts Economiques (GIE) AVIONS DE TRANSPORT REGIONAL est une société commune à deux grands constructeurs aéronautiques européens que sont : Alenia (Aeritalia) pour l'Italie et EADS (Aérospatiale) pour la part Française, chacun des deux ayant 50% des parts du GIE

Comme toutes les entreprises de ce secteur, ATR cherche sans cesse à améliorer les procédés de fabrication pour réduire les coûts et les délais de production, tout en améliorant la qualité de leur produit.

En novembre 1981 deux projets d'avion régional :

- le 4 novembre 1981, à Paris, un accord sur le lancement de l'ATR42, un avion confortable, facile à faire voler et entretenir.
- en avril 1982, sont placées les premières commandes pour l'ATR42, par Cimbre Air, Command Airways, Air littoral et finir.

Le premier programme de la famille c'est l'ATR 42-300, il est lancé en novembre 1981 et volé pour la première fois le 16 août 1984 l'avion a été certifié en septembre 1985 par l'Italie et la France. Il est mis en service commerciale par la compagnie Air littoral, le 9 décembre 1985

Les ATR 42-300 par rapport aux autres prototypes ont une masse maximale au décollage plus importante et une autonomie accrue. Les ATR42-320 ont des moteurs différents pour de meilleures performances en climat chaud.

En 1996 le fruit de la coopération européenne était l'ATR 42-500, avec le succès de ce dernier le projet de l'ATR 72 (version allongée de l'ATR42) a débuté en janvier 1986 et entra en service en 1989. L'ATR 42 et l'ATR 72 rentrent dans la catégorie des 70 places, au total 835 appareils ont été commandés dont 375 de la série 500

_ ATR 42 :

Nombre de places : de 42 à 50 places suivant la configuration.

Cargos : (56m³, 5600kg).

Une soute cargos : de 30m³.

Envergure : 24,57m.

Hauteur : 7,58m.

Longueur : 22,67m.

Surface alaire : 54,5m².

Vitesse de croisière : 490 à 563 km/h.

Vitesse maximale : 556km/h.

Rayon d'action : de 1170 à 1555 km.

Motorisation : 2 turbopropulseurs PW 120 à PW 127 avec hélice à 4 ou 6 pales.

Masse à vide 11250kg.

Masse maximum au décollage : 18600kg.

Masse maximum à l'atterrissage : 18300 kg.

Autonomie : 15800km.

Masse de carburant : 4500kg.

Plafond pratique : 7620m.

_ ATR 72 :

Nombre de places : de 64 à 74 places suivant la configuration.

Cargos : (75m³, 8400kg).

Une soute cargos : de 41m³.

Envergure : 27,05m.

Hauteur : 7,65m.

Longueur : 27,22m.

Surface alaire : 61m².

Vitesse de croisière : de 513 à 518 km/h.

Vitesse maximale : 565km/h.

Rayon d'action : de 1480 à 2020 km.

Motorisation : 2 turbopropulseurs PW 124 à PW 127 avec hélice à 4 ou 6 pales.

Masse à vide : 12950kg.

Masse maximum au décollage : 22000kg.

Masse maximum à l'atterrissage : 21850 kg.

Autonomie : 1600km.

Masse de carburant : 5000kg.

Plafond pratique : 7620m.

Les fournisseurs partenaires d'ATR :

- _ EADS (Airbus) : voilures et installations motrices
- _ Alénia : Fuselage et empennage

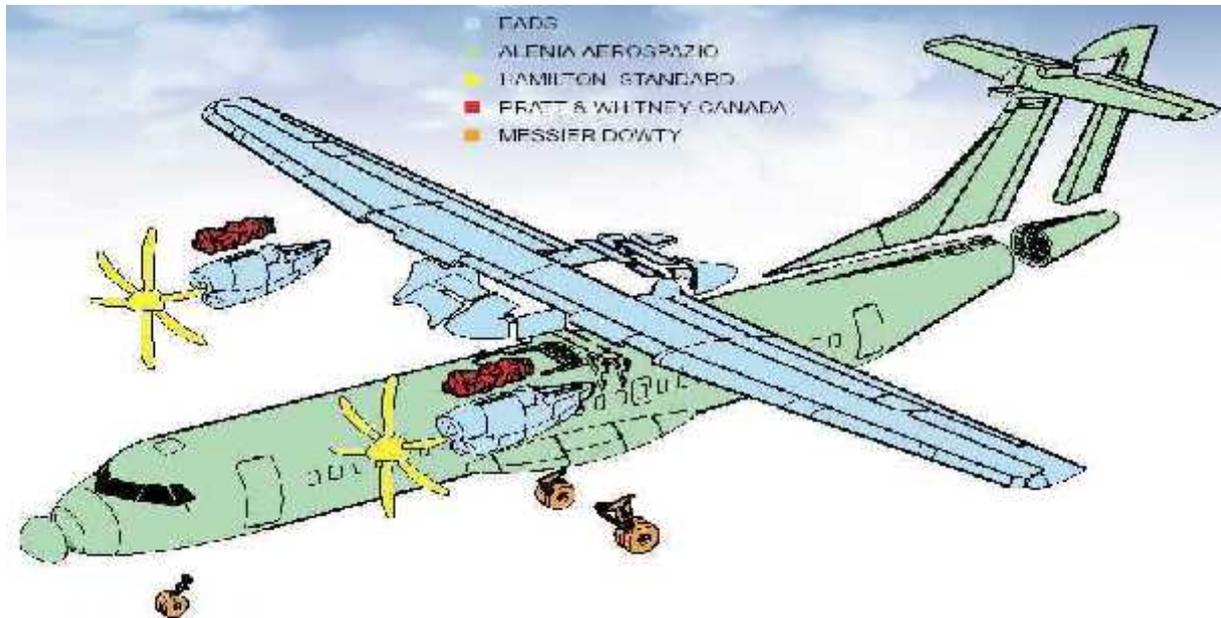


Fig. (I,1) Fournisseurs partenaires d'ATR

La chaîne d'assemblage des ATR se trouve à Saint-Martin du Touch. Les fournisseurs Interviennent dans la fabrication des avions. Fournisseurs externes à ATR :

- _ Hamilton Sundstrand : hélices (4 et 6 pales)
- _ Pratt & Whitney Canada : moteurs (ensembles turbopropulseurs)
- _ Messier Dowty : trains d'atterrissage

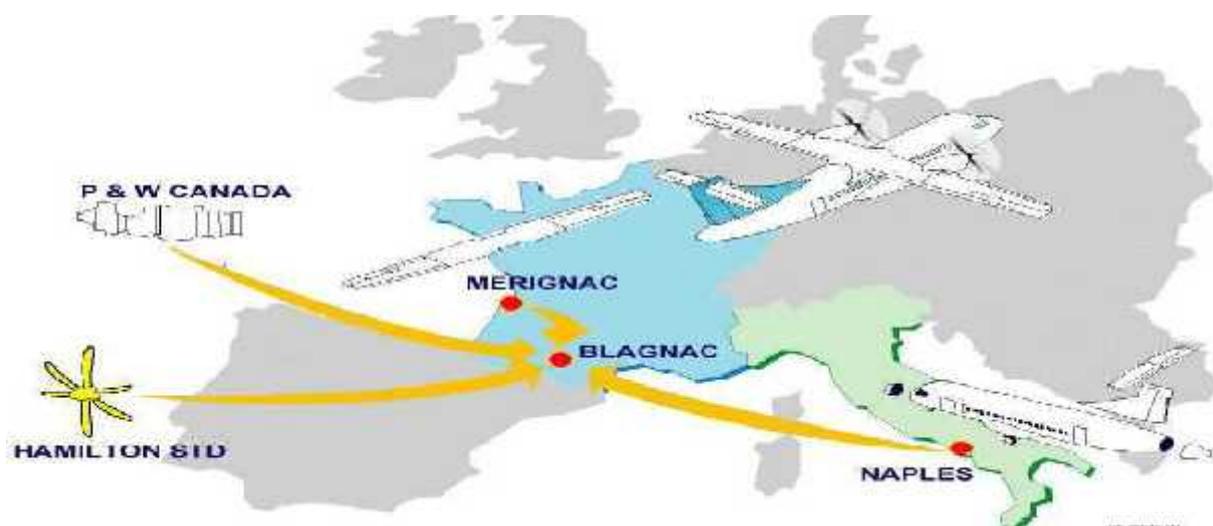


Fig. (I,2) Fournisseurs externes à ATR

I.1.1. Description de l'avion ATR 72-500 :

La dernière version commercialisée d'ATR c'est l'ATR 72-500, ce projet a débuté avec le succès de l'ATR 42. Les différents prototypes de l'ATR72 sont les ATR 72-200 mis en place en 1989 et les ATR72-500 mis en service en 1998 et avec 2 hélices de 6 pales au lieu de 4 sur le prototype précédent ce qui permet notamment de réduire considérablement le bruit de l'avion ; ces nouvelles versions ont permis d'améliorer les performances grâce à des nouveaux moteurs plus puissants ; enfin l'empennage de la gamme « -500 » est désormais constitué en matériaux composites. Plus grand que l'ATR 72 rentre dans la catégorie des 70 places.

Cette version possède la même conception intérieure et les mêmes techniques d'isolation que l'ATR 42-500 elle a aussi le même niveau et succès. L'ATR 72-500 offre le prix de revient au siège kilomètre le plus bas reconnu comme une référence pour le marché régional. Les améliorations apportées en matière d'aérodynamique et de puissance permettent un décollage et un atterrissage court.

Tous les modèles ATR sont conformes aux réglementations en vigueur concernant le niveau des nuisances sonores et disposent même d'une grande marge par rapport aux nouvelles réglementations qui entreront en vigueur au 1er janvier 2006. L'hélice à six pales produit un niveau de bruit externe remarquablement faible. Les faibles consommations de carburant et d'émissions gazeuses participent également au respect de l'environnement.

Les ATR72-500 seront équipés de la cabine de la cabine « Elégance » des dernières innovations technologiques en matière d'instruments de communication et d'aide à la navigation ainsi que de systèmes audio-visuels à bord (IFE).

I.1.2. spécification de l'ATR72-500 :

-Dimension externes

Envergure : 27 ,050m

Longueur : 27 ,166m

Langueur maximale de fuselage : 2 ,865m

Hauteur : 7 ,65m

Longueur du train principal : 4,10m

Empattement : 10,77m

Diamètre de l'hélice : 3,93m

Distance entre le centre des hélices : 8,10m

Distance entre l'hélice et le fuselage : 0,835m

Distance entre l'hélice et le sol : 1,10m

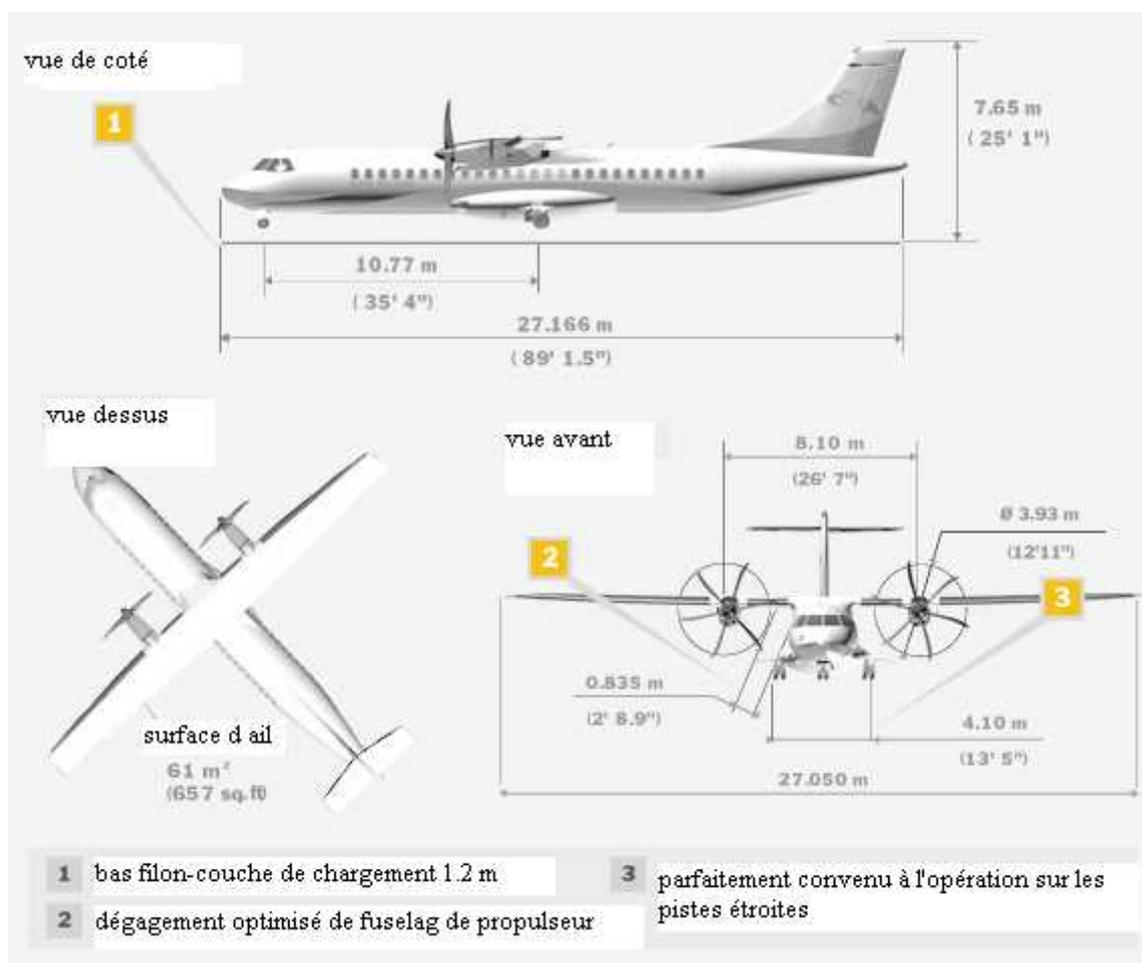


Fig. (I,3) Les dimensions de l'ATR 72-500

-Porte passagère (arrière gauche)

Hauteur : 1,75m

Largeur : 0,75m

-Porte de service (arrière droite)

Hauteur : 1,22m

Largeur : 0,61m

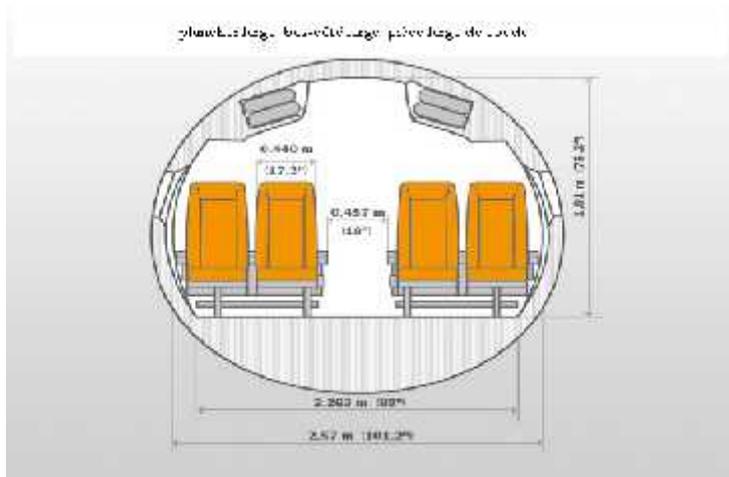


Fig .(I,4) Dimension de la cabine de passager

-Porte cargo (avant gauche)

Hauteur : 1,53m

Largeur : 12 ,75m

-Cargo compartiment volumeAvant configuré 68 passagers :5,8m³Avant configuré70passagers :4,0m³Avant configuré72 passagers :4,6m³Arrière toute configuration : 4,8m³

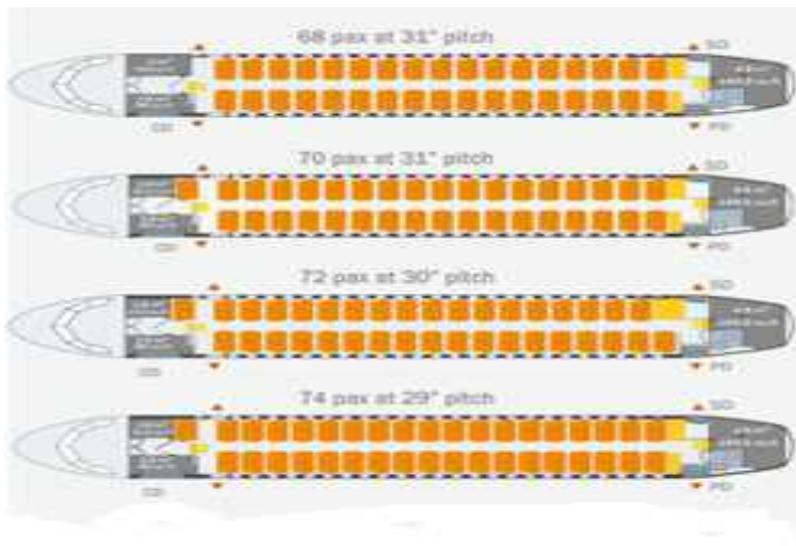


Fig. (I,5) La forme de la cabine de passager

-Surface

Alaire : 61m²

Aileron : 3,75m²

Volets : 12,28m²

Aéofreins : 1 ,34m²

Gouverne de direction : 11,73m²

Gouverne de profondeur : 3,32m²

-Motorisation

2turbopropulseur PW 127F de 2 750 chevaux

Hélice Hamilton

Pales 6/568F

-Poids et chargement

Poids à vide opérationnel : 12 950kg

Poids maximum de carburant : 5000kg

Charge utile maximum : 7 050kg

Poids maximum au décollage : 22000kg

Poids maximum à l'atterrissage : 21850kg

Poids maximum sans carburant : 20000kg

Charge ail aire maximum : 352,5kg/m²

-Performance

Vitesse de croisière : de 513 à 518 km/h.

Vitesse maximale : 565km/h.

Rayon d'action : de 1480 à 2020 km.

Autonomie : 1 600 km.

I.2.Les turbopropulseur PW127F:

L'entreprise Pratt & Whitney Canada (P&WC), dont le siège social est à Longueuil (Québec), est un chef de file mondial dans la conception, la fabrication et l'entretien des moteurs, parmi les motoristes qui équipent les avions d'affaires, les appareils de l'aviation générale, les avions de transport régional et les hélicoptères. La société construit des moteurs de technologie évoluée, à des fins d'applications industrielles. P&WC possède des installations et des centres de révision dans le monde entier. Son statut est celui d'une filiale de la société United Technologies Corporation implantée à Hartford.

En tant que principal constructeur de turbopropulseurs dans le monde des transporteurs aériens, P&WC équipe plus de trois quarts des avions régionaux dotés de turbopropulseurs.

La famille des turbopropulseurs PW100 dont fait partie le PW127F, occupe sur le marché des avions de transport régional, une place préférentielle pour ce qui est de l'économie d'exploitation, de la fiabilité et de la longévité. Ils peuvent faire régulièrement des temps de plus de 12000 heures sans dépose.

Au cours de ces quinze dernières années, la série du moteur PW100 est passée de 2000 ch. à plus de 5000 ch. sur l'arbre.

L'ATR 72-500, dispose de deux puissants moteurs, le PW127F. Il est doté d'hélices à 6 pales qui améliorent ses performances, notamment par une augmentation de 15% de sa vitesse de montée au décollage.

Le turbopropulseur est un réacteur dont la turbine entraîne à la fois le compresseur et une hélice. Le turbopropulseur est généralement double-corps c'est-à-dire qu'il dispose de deux turbines en sortie qui font tourner deux arbres concentrique. La première turbine est reliée au compresseur, la seconde à l'hélice. Le turbopropulseur a été difficile à mettre au point car il associe les difficultés du réacteur et de l'hélice. Son rendement est supérieur à celui du turboréacteur à la basse altitude et à la faible vitesse. C'est le mode de propulsion préféré pour les avions de transport commerciaux à faible rayon d'action.

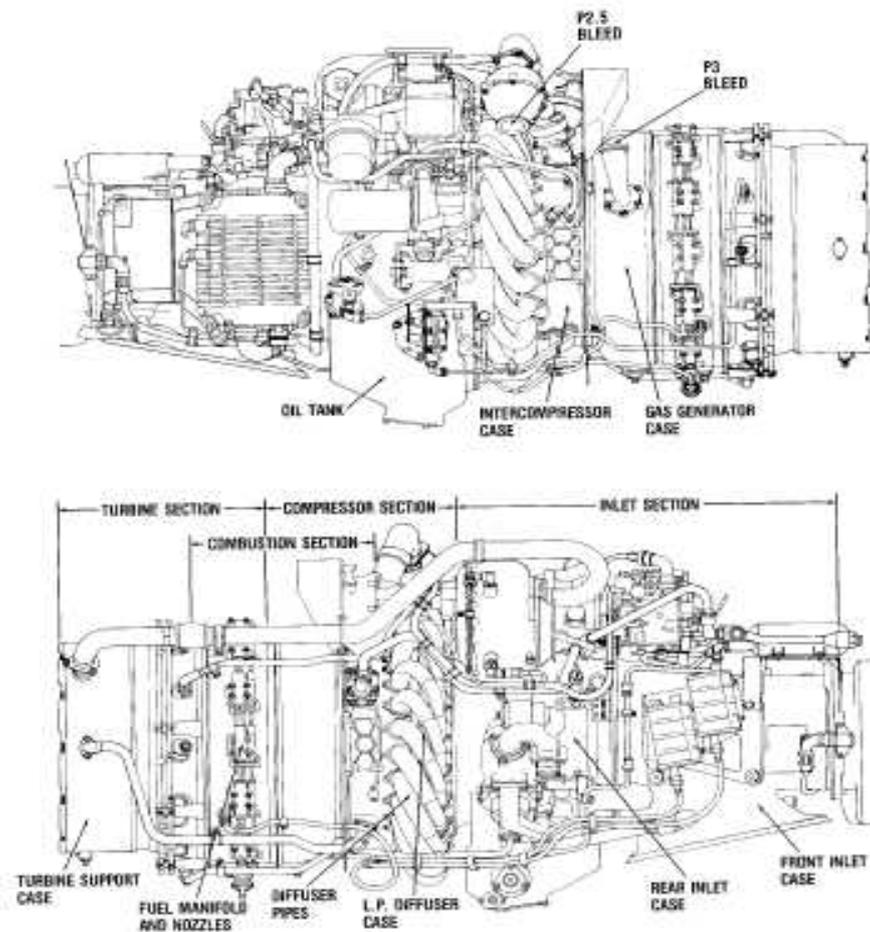


Fig. (I,6) Le turbopropulseur PW127F

I.2.1. Caractéristique du turbopropulseur PW127F :

Le moteur à turbo propulsion a incontestablement un meilleur rendement que le turbo-jet, mais sa vitesse maximale est plus limitée. Par rapport au turboréacteur, le turbopropulseur a l'avantage :

- D'un rendement de propulsion élevé dans les faibles vitesses de vol (le mach limite est de 0,75)
- D'une endurance plus grande dans la durée
- D'un coût d'utilisation plus faible.

Par rapport au groupe motopropulseur, le turbopropulseur se distingue par :

- Une gamme de puissance étendue et élevée (100 à 1000 cv)
- Une utilisation d'ensembles tournants à grandes vitesses qui réduisent les vibrations
- Un maître-couple plus faible à même puissance
- Un rapport poids/puissance plus intéressant ; 0,3 à 0,2 kg/cv pour un turbopropulseur
- Un débit d'air de refroidissement plus faible
- Une endurance élevée par des périodes de révision plus espacées
- Une consommation spécifique plus faible.

I.2.1. Description du turbopropulseur PW127F :

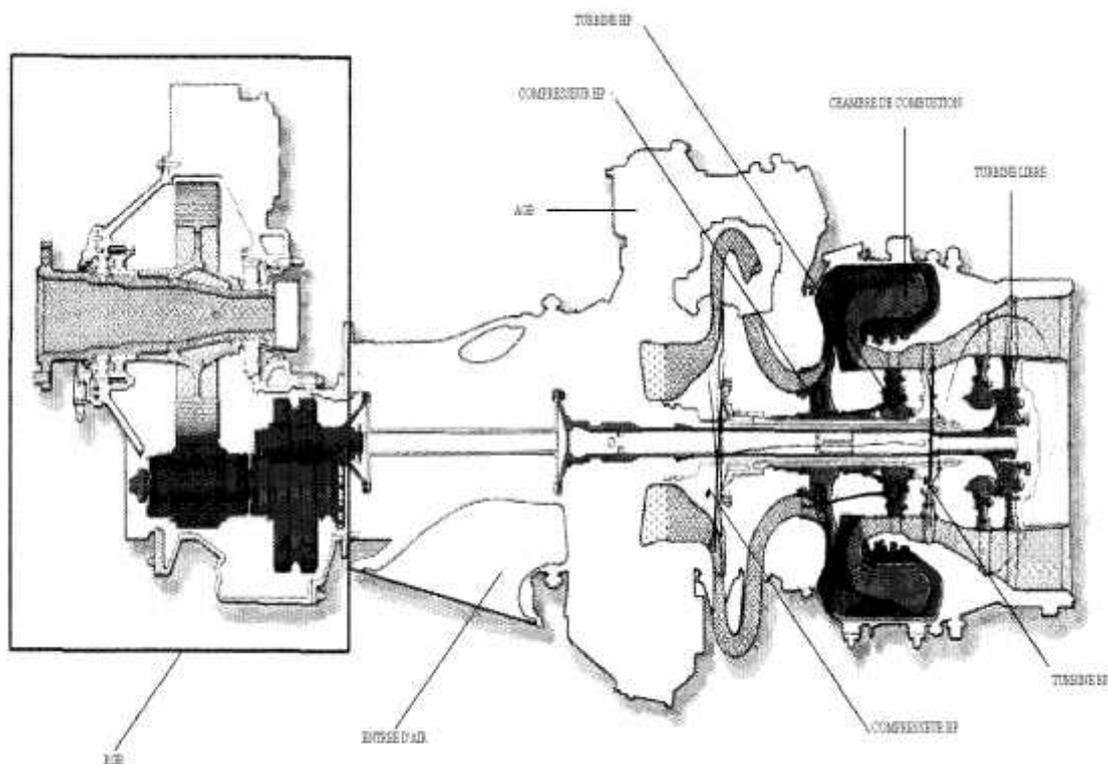


Fig. (I.7) Description du turbopropulseur PW127F

Le moteur PW127 est un turbopropulseur double corps à turbines libres. Le fonctionnement du moteur du turbo propulseur PW127F résulte d'un processus mécanique, thermique et aérodynamique, à plusieurs séquences.

En effet, le turbopropulseur PW127F démarre à l'aide du starter-générateur et de la boîte AGB qui actionnent l'arbre d'entraînement. Celui-ci fait tourner le pignon conique fixé au compresseur HP, avant que le compresseur HP lui-même et la turbine HP ne tournent à leur tour.

Le carburant est alors pulvérisé par la turbine dans la chambre de combustion où il est mélangé avec l'air qui entre par le compresseur centrifuge. Les bougies d'allumage s'allument et le mélange air/carburant s'enflamme. L'écoulement résultant des gaz expansible, vers l'arrière, entraîne les turbines HP et BP, qui sont respectivement reliées aux compresseurs HP et BP.

Les turbines font ensuite tourner les compresseurs et ces derniers à leurs tours vont aspirer de l'air pour le mélange et le brûler avec le carburant. Ce processus engendre une expansion plus élevée et augmente la vitesse des turbines et des compresseurs centrifuges, jusqu'à ce que les moteurs aboutissent à la réalisation d'une vitesse autonome avec une combustion continue.

Les bougies peuvent alors être éteintes, puisque le démarreur/générateur fonctionne donc comme un générateur. L'écoulement des gaz entraîne la turbine libre, qui à son tour fait tourner l'hélice, à travers le RGB. Une augmentation supplémentaire de débit du carburant dans la chambre de combustion augmentera l'expansion des gaz, avec pour effet l'augmentation de la vitesse de la turbine et du compresseur.

Les rotors de la turbine HP et de la turbine libre tournent dans le sens des aiguilles d'une montre, et le rotor BP tourne en sens contraire par rapport au rotor HP.

Le moteur PW127 se compose des trois modules suivants :

-Le module turbomachine.

-Le module réducteur de vitesse (RGB).

-L'hélice.

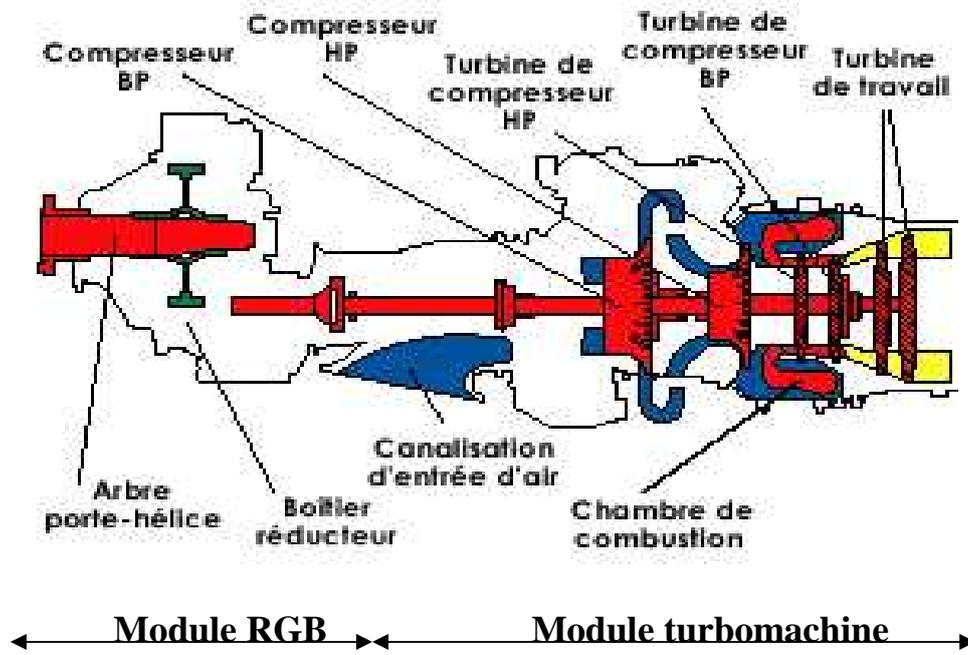


Fig. (I.8) Différents modules du turbopropulseur PW127F

I.2.2. Les différentes sections du PW127F:

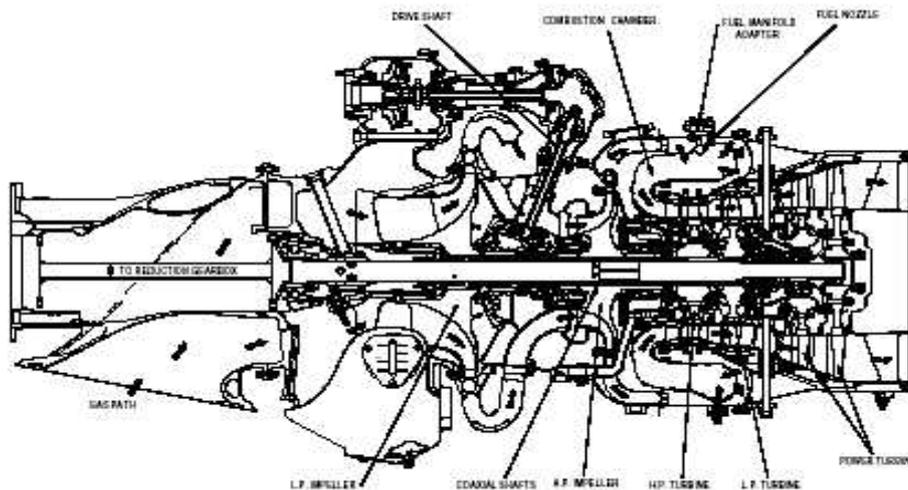


Fig. (I,9) Les différentes sections de la turbomachine

- La section entrée d'air :

La section entrée d'air est un conduit destiné à capter l'air et à l'amener dans les meilleures conditions possibles à l'entrée du compresseur. Sa forme est étudiée de telle sorte que la résistance à l'avancement soit aussi faible que possible et que l'écoulement soit régulier dans tout le domaine de fonctionnement. Dans un turbopropulseur, l'entrée d'air est généralement située derrière l'hélice et, de ce fait, le souffle engendré par l'hélice améliore la captation de l'air. Dans beaucoup de cas, le carter d'entrée d'air forme aussi le logement du réducteur de vitesse. La section d'entrée d'air comporte un carter avant et un autre arrière. Le carter entrée d'air arrière relie le carter avant au carter de diffuseur basse pression.

- La section compresseur :

Le compresseur d'un turbopropulseur sert à fournir la quantité maximale d'air sous pression afin qu'elle puisse être chauffée dans l'espace limité de la chambre de combustion, puis dilatée en traversant la turbine. L'énergie relâchée dans la chambre de combustion est proportionnelle à la masse d'air consommé.

Un compresseur est essentiellement caractérisé par : Le taux de compression f , le débit d'air m , la puissance absorbée $w = m \cdot C_p \cdot \Delta T$ et le rendement η , il est de l'ordre de 80%.

Le compresseur est l'un des éléments les plus importants d'un réacteur, puisque les performances globales du moteur dépendent de son rendement. Un compresseur a un bon rendement, s'il produit un fort accroissement de pression, avec une faible élévation de température.

Cette section se compose de : deux compresseurs centrifuges BP et HP, un carter inter-compresseurs, une boîte d'accessoires (**AGB**).

Un compresseur est toujours composé d'une partie fixe (le stator ou diffuseur à aubes fixes) à l'intérieure de laquelle tourne une partie mobile (le rotor ou rouet à aubes mobiles).

Le stator transforme l'énergie cinétique restante en énergie de pression, tandis que le rotor fournit de l'énergie cinétique à l'air et transforme cette énergie en énergie de pression.

Dans les aubes mobiles, la vitesse d'écoulement est augmentée du fait du mouvement imparti à l'air. La pression s'élève aussi du fait de la géométrie des aubes (divergence). Dans les aubes fixes, la vitesse est transformée en pression par la divergence de la section de passage. L'écoulement de l'air est par ailleurs redressé.

Le compresseur comprend, parfois, un carter redresseur qui canalise l'air comprimé vers la chambre de combustion. Les compresseurs centrifuges (BP et HP) sont contenues dans les trois carters suivants : le carter de diffuseur BP, le carter interne de compresseur et l'avant du carter de générateur de gaz. La section du compresseur comprend un attelage basse pression LP, et un attelage haut pression HP, qui sont indépendants l'un par rapport à l'autre. Les compresseurs LP et HP sont supportés par deux roulements : un roulement à bille et un autre à galets.

A partir de la rotation de l'arbre HP, un arbre de transmission incliné transmet un mouvement à la boîte d'accessoires (AGB). Cette dernière contient les commandes :

Un démarreur/générateur (DC).

-Une pompe haute pression du carburant HP.

-Une pompe de refoulement et de récupération d'huile.

-De la roue centrifuge de reniflard d'huile.

Un moteur est, en principe, conçu pour fonctionner sans pompage dans le domaine d'utilisation prévu. Cependant, on peut rencontrer le pompage, en explorant les limites ou en cas d'anomalie.

Pour reculer les limites du pompage, les constructeurs ont équipé les moteurs d'un certain nombre de dispositifs, tels que :

- Les vannes de décharge sur compresseur
- Le limiteur d'accélération au niveau de la régulation
- Les aubes stator orientables.

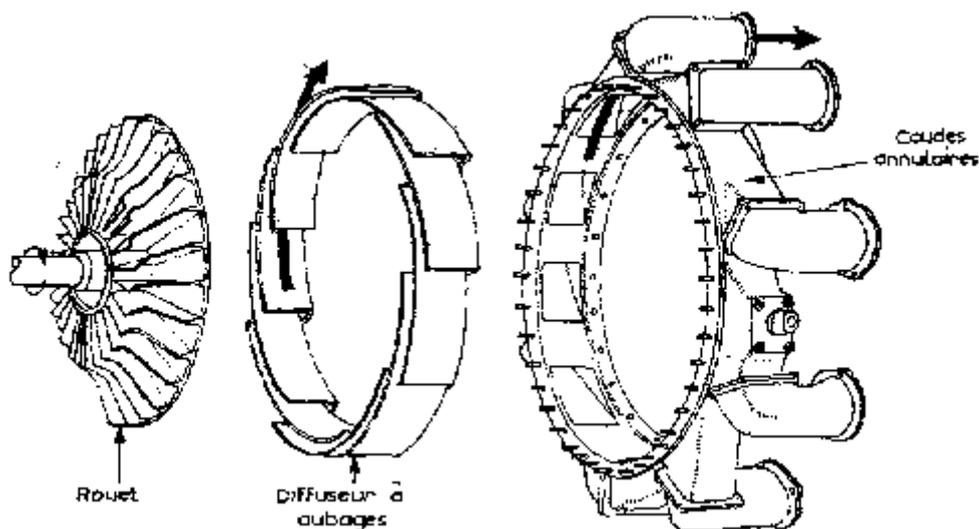


Fig. (I,10) Description du compresseur d'PW127F

- La section chambre de combustion :

La chambre de combustion assure la combustion d'un mélange air / carburant, afin de communiquer au fluide une énergie calorifique. L'énergie ainsi fournie sera ensuite utilisée par la turbine et le canal d'éjection.

Le combustible pulvérisé puis vaporisé s'y mélange avec l'air venant du compresseur. Ce mélange brûle, et les gaz qui en résultent se dilatent. Ils sont ensuite dirigés vers la turbine.

Le turbopropulseur PW127F a une chambre de combustion de type annulaire à flux inversé contenue dans le carter de générateur de gaz .14 injecteurs de

carburant sont montés sur toute la périphérie extérieure de la case générateur de gaz, où ils sont émergés dans la chambre de combustion. Deux bougies d'allumage sont montées sur le carter de générateur de gaz.

La chambre de compression annulaire a l'avantage d'être légère, son maître-couple est faible et on relève peu de pertes sur frottement. Les carters contribuent à la rigidité de l'ensemble.

La chambre annulaire se caractérise par un important volume et génère une forte puissance, car elle utilise au mieux le volume disponible à la combustion.

Entre autres avantages, l'accès à l'intérieur de la chambre de combustion est aisé lors des inspections et des réparations.

Parmi les inconvénients, nous pouvons citer les difficultés de mise au point et la difficulté du contrôle de la combustion. Parfois, des problèmes de structures se posent, du fait que les enveloppes sont constituées de cylindres de grand diamètre à parois minces. Ces problèmes deviennent plus graves lorsqu'il s'agit d'un gros moteur.

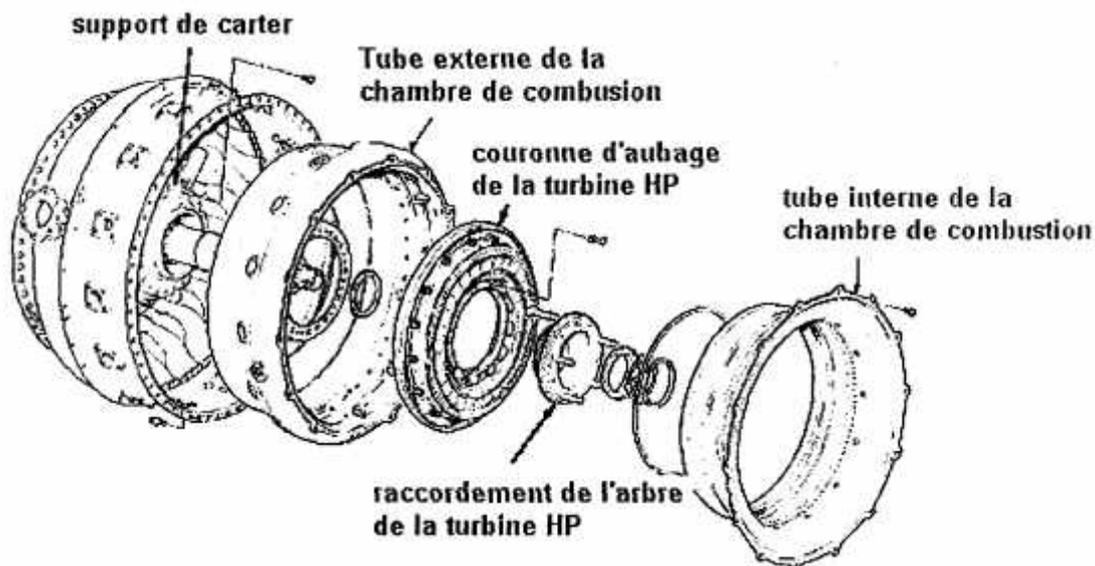


Fig. (I,11) Description de la chambre de combustion d'PW127F

- La section turbine :

En fonction de la liaison entre la turbine génératrice et les turbines de travail, on distingue plusieurs types de turbopropulseur : GTP à turbines liées, GTP à turbines libres et GTP à turbines mixtes. Le PW127F est un GTP à turbines libres.

Le turbopropulseur à turbines libres est un moteur dont la turbine de puissance est mécaniquement indépendante du générateur de gaz et n'entraîne que l'hélice, à travers le réducteur. Ce système permet une adaptation optimum du propulseur au régime de vol.

La turbine est un moteur composé d'une roue mobile sur laquelle est appliquée l'énergie d'un fluide moteur. Dans le cas qui nous intéresse, le type de fluide est un gaz.

Les turbines des GTP et GTR sont dites axiales, car la vitesse d'écoulement est parallèle à l'axe moteur. Leur rôle est de prélever de l'énergie de pression des gaz sortant de la chambre de combustion, et de transformer cette énergie en énergie mécanique (couple sur arbre), afin d'entraîner le ou les compresseurs auxquels elles sont attelées.

Pour un GTP, la détente turbine doit être maximale, afin de récupérer le maximum de puissance. Néanmoins pour ne pas trop pénaliser la puissance massique du moteur, le reste d'énergie de pression est transformé en énergie cinétique dans une tuyère faiblement convergente, donnant ainsi naissance à une poussée résiduelle.

Un étage de turbine axial est constitué d'une partie fixe, le stator ou distributeur et d'une partie mobile, le rotor ou roue de turbine.

Le turbopropulseur PW127F est composé de deux turbines axiales d'un seul étage (BP et HP) et d'une turbine libre ou de puissance de deux étages. Les turbines HP et BP, entraînent respectivement les compresseurs HP et BP alors que la turbine libre entraîne l'hélice. L'étage turbine haute pression est incorporé avec la vanne de bague froide pour permettre d'augmenter la température d'admission turbine.

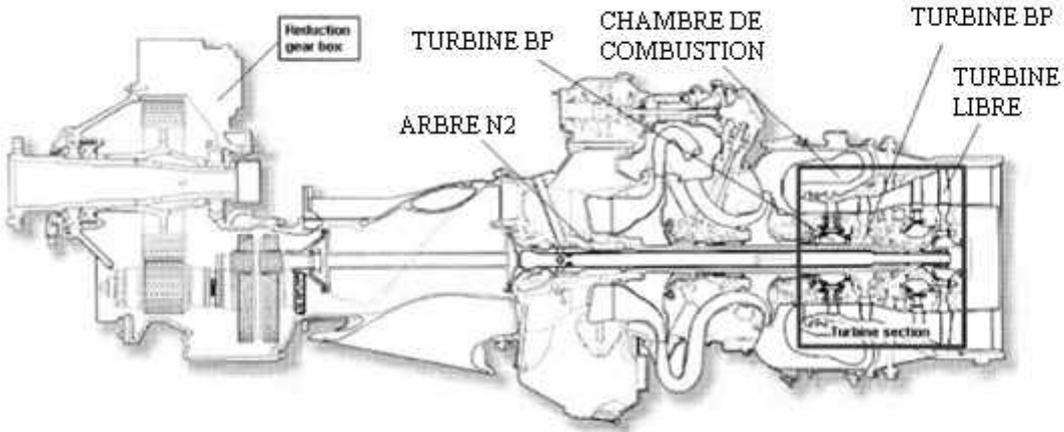
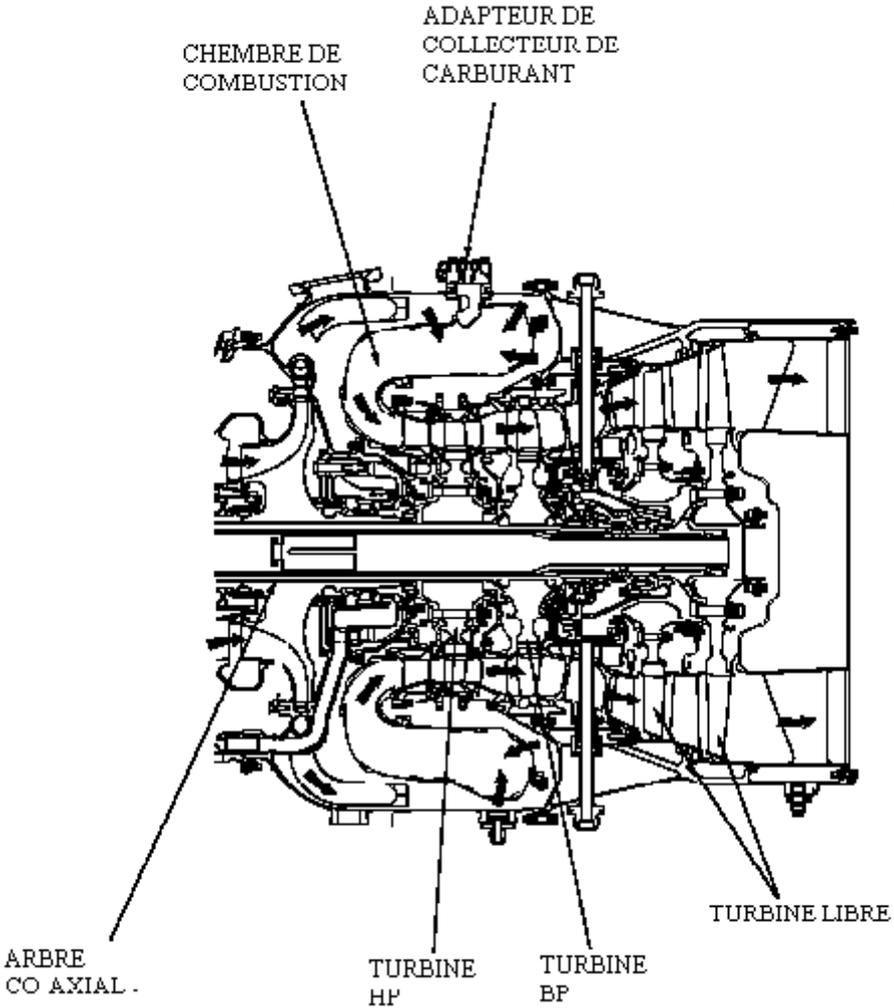


Fig. (I,12) Description de la turbine du turbopropulseur PW127F.

-La section échappement :

L'énergie cinétique libérée par les gaz brûlés a trois fonctions :

- elle actionne la turbine qui elle-même entraîne le compresseur.
- la turbine de puissance entraîne l'hélice.
- enfin, les gaz d'échappement qui possèdent une énergie résiduelle, récupérée au niveau de la tuyère, procurent une poussée supplémentaire.

Cette troisième fonction de l'énergie cinétique se situe au niveau de la section échappement.

Le système d'échappement des gaz du turbopropulseur s'effectue dans une section du moteur dénommée « canal d'éjection ».

Le canal d'éjection se compose :

- du cône d'échappement du réacteur.
- de la tuyère.

Le cône d'échappement se compose :

- un carter extérieur permettant la fixation de la tuyère. C'est sur cette enveloppe que peuvent être placées les sondes de température.
- un cône intérieur dont la base a un diamètre égal au diamètre du disque de turbine. Il évite de remous préjudiciables au bon écoulement derrière la turbine :
- des bras supports profilés redressent l'écoulement.

La tuyère se compose de deux parties essentielles :

- la rallonge.
- la buse d'éjection.

La tuyère est définie et calculée pour obtenir le meilleur rendement poussée du moteur.

La rallonge est un canal cylindrique dont la longueur varie suivant la position du moteur sur l'avion.

La rallonge doit amener les gaz de propulsion à la buse d'éjection avec un minimum de pertes d'énergie. Pour cela, le canal est revêtu d'une protection calorifugée.

La rallonge est en acier réfractaire. La buse d'éjection est un canal convergent qui transforme l'énergie de pression en énergie de vitesse.

La section de sortie de la buse est variable. La buse à section variable permet de modifier la répartition d'énergie entre la turbine et la tuyère et par conséquent, de faire varier la vitesse de rotation du réacteur et la température T_4 en sens inverse sans modification du débit de combustible.

La tuyère simple convergente est adaptée au vol subsonique. Son fonctionnement est optimum et adapté au régime croisière, alors que la tuyère convergente-divergente est adaptée au vol supersonique.

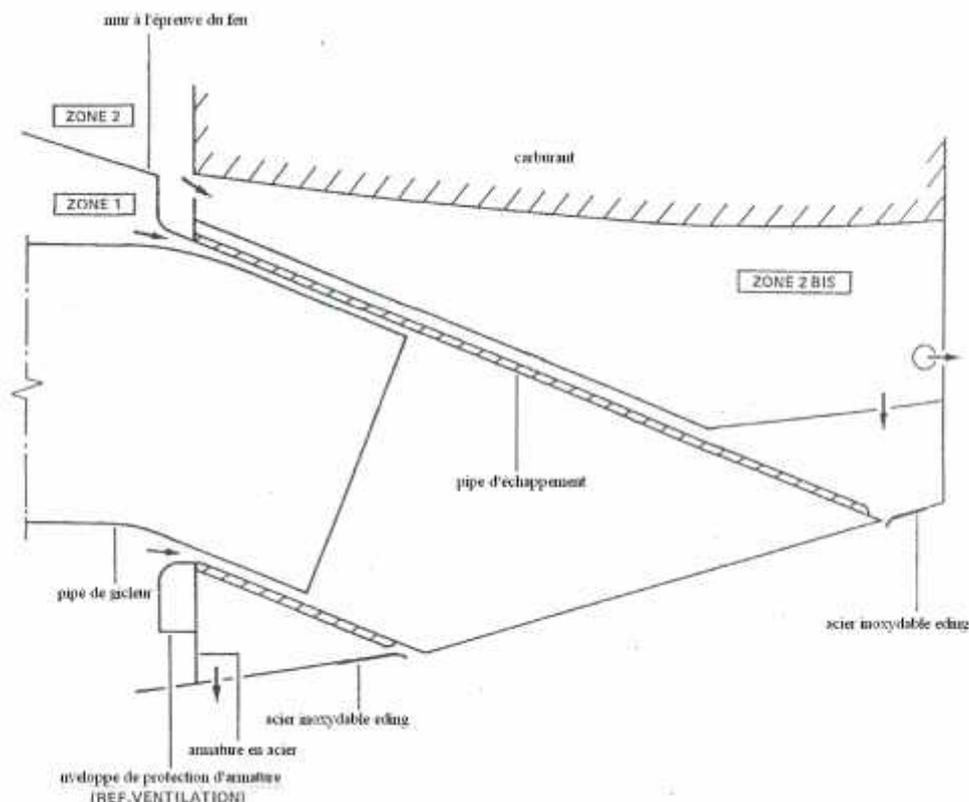


Fig. (I,13) Système d'échappement du turbopropulseur PW127F.

- Le module réducteur de vitesse (RGB) :

Les gaz que dégage le générateur possèdent une énergie de pression qui est convertie en puissance sur arbre, par d'autres étages des turbines que l'on appelle turbines de puissance. Ces turbines tournent à des vitesses si élevées pour une hélice que les motoristes ont jugé nécessaire d'installer un réducteur dont le rôle est de transmettre la puissance des turbines de travail à l'hélice, tout en diminuant leur vitesse de rotation.

Un réducteur s'interpose entre la turbine à gaz et l'hélice, afin de réduire la rotation et le couple par voie de conséquence.

Le module réducteur de vitesse est un ensemble de roues dentées s'engrenant manuellement.

On distingue le réducteur à planétaires, appelé aussi coaxial, et le réducteur à satellites dit épicycloïdal.

Le RGB est intercalé entre l'hélice et la turbine. Le réducteur est lubrifié par le circuit d'huile. La lubrification est importante pour sa tenue mécanique.

Le dimensionnement du réducteur (dimensions, formes, pignons et traitements métallurgiques) définit le niveau de puissance maximum qu'il peut transmettre et au-delà duquel il pourrait subir de graves dommages.

Le rôle du RGB est d'effectuer une réduction du nombre de rotation de l'arbre de prélèvement du générateur de l'ordre $\frac{1}{10}$.

Le RGB peut réduire la vitesse jusqu'à la 1200 RPM, pour des raisons aérodynamiques et pour la protection de l'hélice

$$R = \text{rapport de réduction} = \frac{N_{\text{SORTIE}}}{N_{\text{ENTREE}}}$$

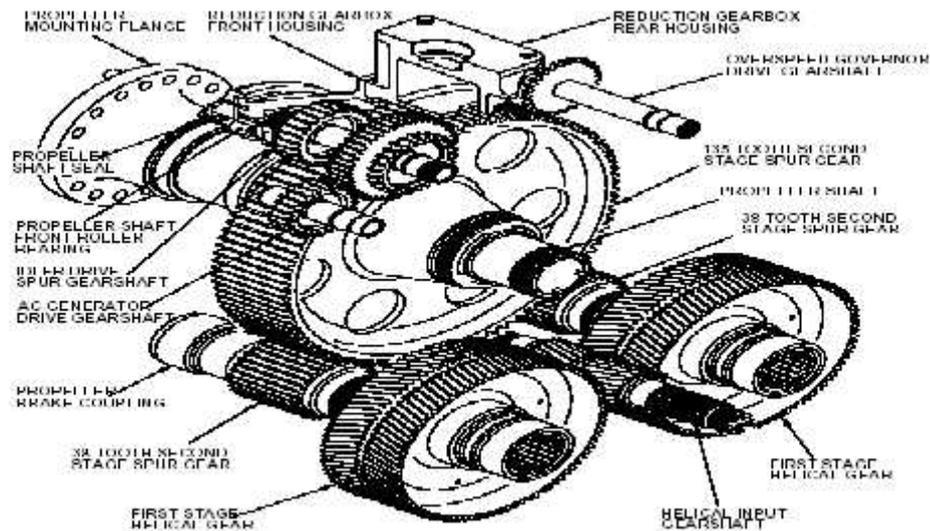


Fig. (I,14) Le module réducteur de vitesse (RGB).

- Le module hélice :

Le turbopropulseur PW127F est un moteur thermique à turbines libres qui appartient à la catégorie des propulseurs indirecte, en ce sens que la production de la force de propulsion provient d'un organe intermédiaire, en l'occurrence l'hélice. Il se caractérise par un générateur de gaz (ensemble compresseur, chambre de combustion, turbine du générateur) associé à la turbine de puissance qui a pour rôle de transformer l'énergie de pression développée par le générateur en énergie mécanique. Cette dernière est ensuite traduite en énergie propulsive par l'hélice.

L'hélice peut être entraînée directement par le moteur et, dans ce cas, elle est fixée sur un axe solidaire de l'extrémité du vilebrequin. Elle peut être aussi entraînée par l'intermédiaire d'un réducteur et tourne alors à une vitesse inférieure à celle du vilebrequin, c'est le cas du (GTP) PW127F.

Lorsque l'hélice fonctionne, la masse d'air qui la traverse en une seconde passe de l'état de repos où elle se trouvait initialement à un état de mouvement

caractérisé par une certaine vitesse dirigée en sens inverse du déplacement de l'avion. En vertu d'un principe de mécanique fondamental, la masse d'air ainsi accélérée communique à l'hélice, par réaction, une poussée qui constitue précisément la force propulsive.

Chaque section de pale de l'hélice est soumise à deux mouvements simultanés : un mouvement de rotation et un mouvement de translation perpendiculaire au précédent.

La direction et la vitesse du vent auquel est soumis l'élément de pale dépendent de ces deux mouvements à la fois. C'est ainsi que si nous considérons deux éléments d'une pale dont l'un est situé vers l'extrémité et l'autre situé près du moyeu, nous observons que la grandeur et la direction de la vitesse résultante de chacun sont fort différentes et que l'angle formé entre la direction du mouvement et le plan de rotation de l'hélice est beaucoup plus faible pour l'élément d'extrémité de pale que pour celui avoisinant le moyeu.

Si le rendement d'une hélice est proportionnel à la vitesse de rotation et à son diamètre, le rendement moyen ne dépasse guère 0,73 avec des hélices courantes. Il peut atteindre 0,78 à 0,80 pour des hélices bien adaptées.

L'hélice installée sur l'ATR72-500 est une hélice à six pales type HAMILTON STANDARD 568F.

Les caractéristiques principales de l'hélice du PW127F sont :

Diamètre	12,9 ft (3, 93m)
Poids à sec (ensemble hélice)	180 kg (400 Ibs)

Rotation	Dans le sens horaire (regardant de l'avant).
Vitesse de rotation	1200 RPM correspondant à 100% sur indicateur NP au décollage.
La plage de variation de pas	De 80° à (-19°) (mini)
L'angle de mise en drapeau	78,5°
Angle d'inversion de pas	-14°

I. Description du système de lubrification :

Le système d'huile est constitué d'un seul bloc qui fournit l'huile à la turbomachine (roulements, accessoire, boîte vitesse), la boîte de vitesse de réduction de propulseur (RGB), et les accessoires de propulseur (PVM, régulateur de survitesse, faisant varier le pas de la pompe...).

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

I.1. Rôle du système d'huile:

Le circuit de lubrification du moteur **pw127F** assure :

- La lubrification de tous les roulements, pignons du moteur et des boîtes de transmission.
- Le refroidissement des paliers et boîtiers de transmission.
- Le nettoyage et le drainage des impuretés vers les filtres.
- Réchauffage du carburant.
- L'alimentation du système de commande d'hélice.

I.2. Huile de lubrification :

I.2.1. Caractéristiques d'huile:

Le type et la marque d'huile doivent être dans la liste homologuée du fabricant de moteur, PWC (Réf. PWC SB 20001).

L'huile de lubrification doit répondre aux exigences suivantes :

- pouvoir lubrifiant élevé.
- Viscosité constante.
- Point d'éclair élevé.
- Point de congélation bas.

Pour le cas du moteur **pw127F** l'huile utilisée est de spécification 2380 EXON avec des limitations suivantes :

- La T° de vaporisation de cette l'huile est d'environ 125 C°
- La T° de congélation de cette l'huile est d'environ -54 C°
- L'intervalle de la T° d'huile est limité entre $(0-115)\text{ C}^{\circ}$ pour le fonctionnement normal du moteur.
- L'intervalle de P d'huile est limité entre $(55-65)\text{ psi}$ pour le fonctionnement normal du moteur.
- La valeur minimale pour de cette pression est environ de 44 psi .
- La consommation d'huile par ce moteur est 5lb / hr .

-La capacité de réservoir d'huile est 38.3 lbs.

Moteur	Température d'huile				Pression D'huile		Consommation D'huile	Capacité De system D'huile
	dem ar age °C	Max °C	Min °C	Pssager °C	Nor m al PSI	Min PSI		
Pw121A	-40	115	0	125	55-65	40	.3	36.0
Pw123A/B/C/D/E	-54	115	0	125	55-65	40	.4	38.3
Pw123A F/CL215 T	-40	115	0	125	55-65	40	.5	38.3
Pw123A F/CL415	-40	115	0	125	55-65	40	.5	38.3
Pw124B	-54	115	0	125	55-65	40	.5	38.3
Pw125B	-54	115	0	125	55-65	40	.5	45.0
Pw126	-54	115	0	125	55-65	40	.5	38.3
Pw126A	-40	115	0	125	55-65	40	.5	38.3
Pw127	-40	125	0	140	55-65	40	.5	38.3
Pw127B	-40	125	0	140	55-65	40	.5	36.4
Pw127C	-40	125	0	140	55-65	40	.5	
Pw127D	-40	125	0	140	55-65	40	.5	38.3
Pw127E	-40	125	0	140	55-65	40	.5	38.3

Pw127F	-54	115	0	125	55-65	40	.5	38.3
Pw127G	-54	125	0	140	55-65	40	.5	41.5
Pw127H	-54	125	0	140	55-65	40	.5	38.3
Pw127J	-54	125	0	140	55-65	40	.5	38.3

L'huile est stockée dans le réservoir d'huile qui est intégré avec l'enveloppe De l'entrée d'air cette dernière situé au-dessous de la ligne centrale de moteur. La capacité du réservoir est : TBD
Panne de distribution drainable et non-drainable de quantité d'huile dans le moteur :

I.2.2.stockage d'huile:

- réservoir d'huile (de la pleine marque de) 29.6 livres (13.43kg)
- carter de vidange de boîte de vitesse de réduction 5.9 livres (2.68kg)
- réservoir de système de changement de pas 7.9 livres (3.58kg)
- bols de filtre 1.7 livres (0.77 kg)

- Huile à moteur totale 45.1 livres (20.46 kg)

I. 3.Les composantes de système de lubrification :

Le système d'huile du moteur **PW127F** est équipé par les éléments suivants Pour réaliser ses fonctions :

- un réservoir d'huile principal.
- un réservoir auxiliaire.
- un groupe de pompe d'huile comportant une pompe de pression avec une valve de retour et deux pompes de récupération.
- un système de flap relié au radiateur d'huile.
- une valve de régulation de pression.
- un filtre HP avec une déviation et un indicateur colmatage visuel.
- un réchauffeur de carburant.
- un échangeur de chaleur refroidie l'huile par le carburant.
- un clapet anti-retour.
- une boîte de réduction de vitesse
- un filtre de retour
- un transmetteur de pression.

- un commutateur de basse pression.
- une sonde de température.
- un indicateur doublé de PRESS/TEMP avec un voyant (lumière) de basse pression.
- une alarme de baisse de pression d'huile.

I.4. Localisation Des Éléments :

Sur le côté gauche du moteur on trouve le filtre principal de pression d'huile le réchauffeur de carburant, l'échangeur de chaleur (ACOC), la valve de régulation de pression et l'émetteur de température d'huile.

A la côté droite du moteur il ya le groupe de pompe d'huile, le filtre de retour, le transmetteur de pression et le commutateur de basse pression.

Le réservoir d'huile principal est placé derrière l'entrée d'air de turbomachine et comporte une fenêtre de vue pour l'affichage de niveau d'huile.

L'ACOC est installé à l'extrémité arrière du conduit de déviation d'entrée d'air de moteur. Les flaps mobiles sont situés à la sortie d'ACOC.

Le circuit de signalisation est dans le compartiment de vol et est composé de :

- un indicateur doublé de PRESS/TEMP de chaque moteur (tableau de bord central supérieur 4VU) avec un voyant d'alarme baisse de pression.
- un voyant d'alarme de (l'HUILE ENG1) (HUILE ENG2) sur la PAC accompagnée d'une alarme sonore.

II.1 Description des composantes :

-Un réservoir d'huile principal :

L'huile est stockée dans le réservoir d'huile qui est intégré avec l'enveloppe d'entrée d'air localisé sur la partie gauche du moteur derrière l'entrée d'air, au remplissage .Il contient un bouchon de vidange. La capacité de ce réservoir est 38,3 lbs (14 litres)

Le réservoir d'huile à pour fonction :

- Contenir l'huile du moteur.
- Enlevé l'air de l'huile récupérée.
- Permet un contrôle visuel de la quantité d'huile dans le réservoir.

Le réservoir d'huile comporte :

- un verre de vue pour l'indication de quantité (porte d'accès spécifique traversant évidente sur des capotages)
- un bouchon de remplissage rapide du côté du réservoir d'huile.
- un orifice de vidange à tenir compte du drainage complet du réservoir.
- un tamis au fond du réservoir d'huile.

-Un réservoir auxiliaire :

Est un réservoir d'huile pour la lubrification de la RGB, la pompe de servocommande, et la pompe électrique. Sa capacité est 1,5 quart, il est intégré à la gearbox.

-Une pompe à engrenages (pompe principale) :

Il fournit l'huile à et distribuer le lubrifiant a la turbomachine, la boîte de vitesse de la réduction de propulseur et aux accessoires de propulseur, Entraîné par l'AGB. Son débit dernier est de l'ordre 300lbs/minute pour un régime de 100 pour NH. Il est localisé sur le coté droit du moteur.

-Un relief valve :

Il retourne l'huile vers le réservoir pour éviter la surpression dans le cas de démarrant à froid.

Le radiateur(ACOC) :

Sont rôle est de régler la température d'huile (refroidie l'huile par air), il est équipé à l'intérieur d'une by-pass. l'huile passe à travers le radiateur seulement si sa température est supérieur à 80 C°.

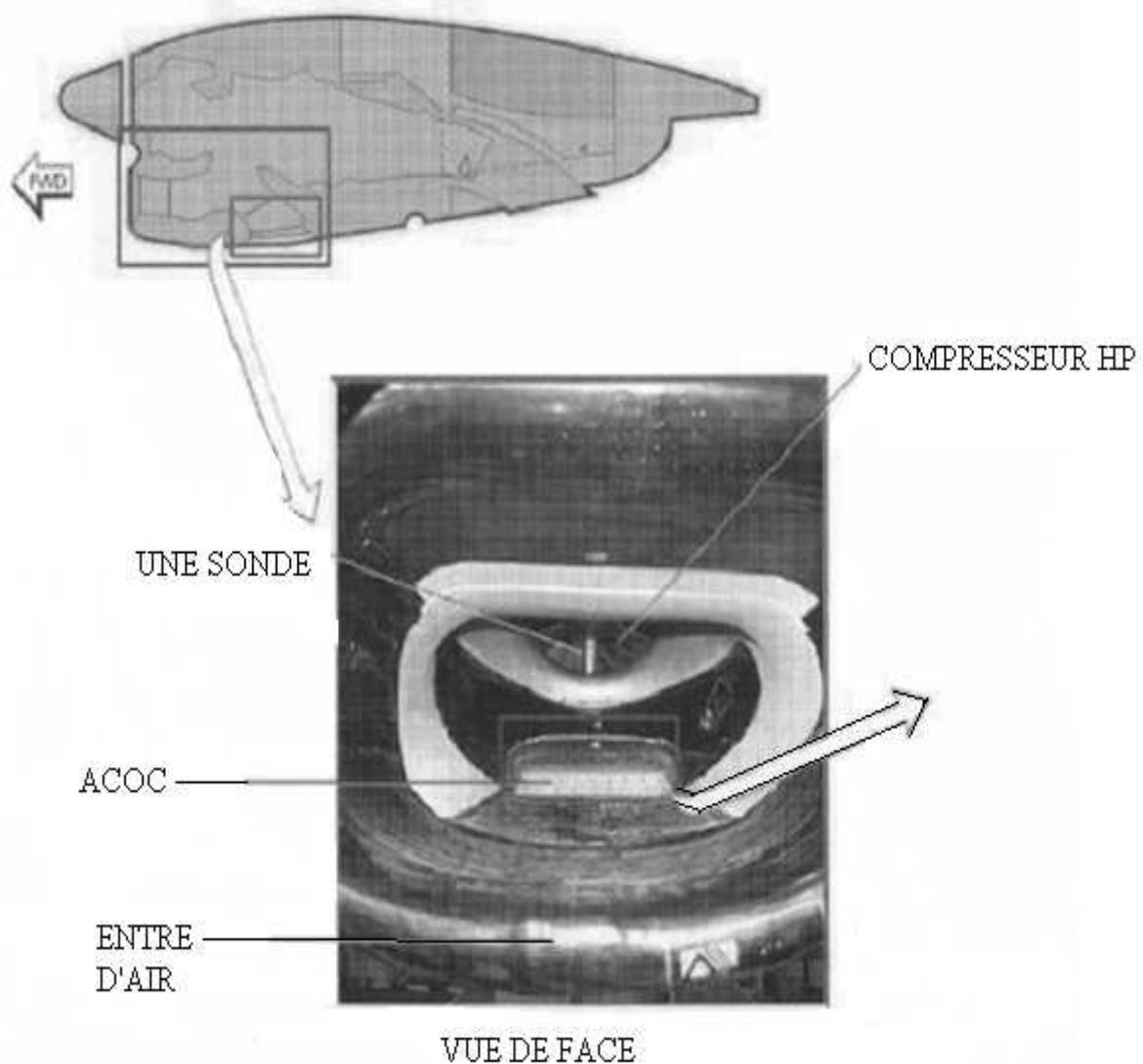


Fig. (II .1) Le radiateur(ACOC)

-Le filtre de pression HP :

A pour rôle de nettoyer l'huile par l'enlèvement des particules non désirées. Il est localisé dans la partie gauche du moteur au dessus de réservoir d'huile le filtre est équipé par "pop out" pour indiquer s'il y a un colmatage avant l'ouverture de by-pass. Cette dernière s'ouvre pour une pression d'huile 40 PSI pour faire passer l'huile.

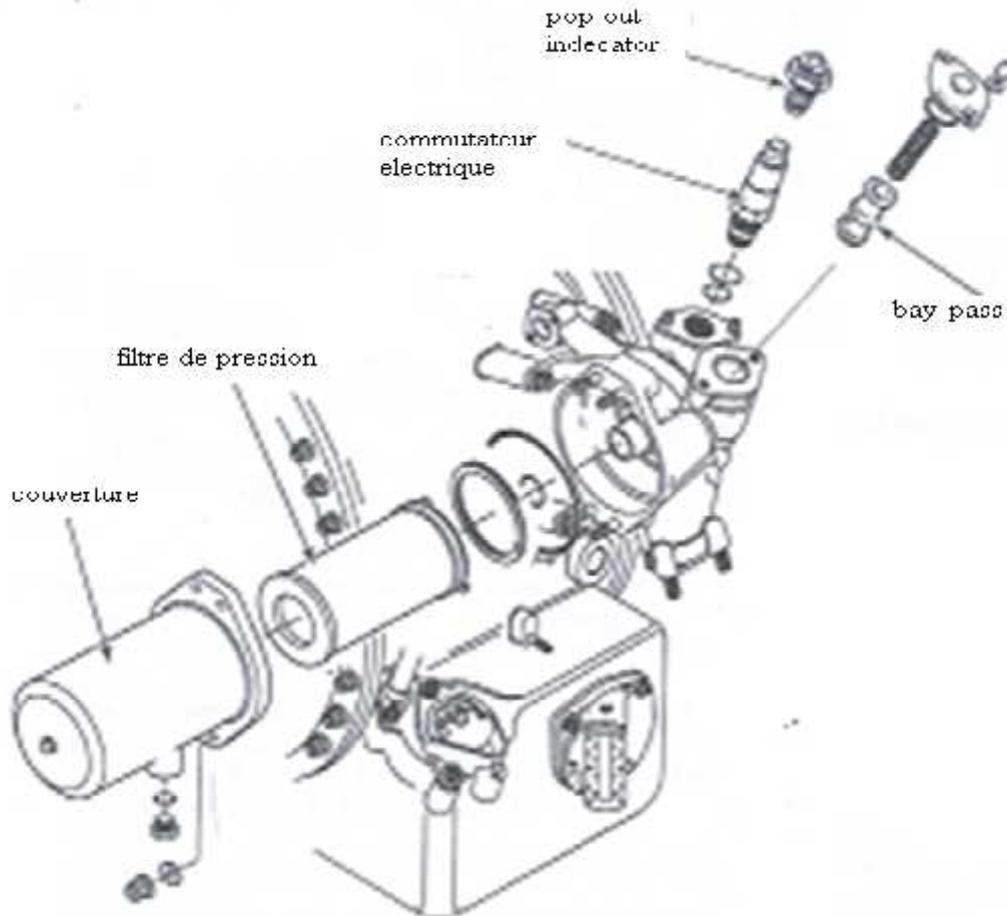


Fig. (II.2) Filtre de refoulement

-Valve De Régulation De Pression :

Pour assurer une bonne lubrification des roulements, cette valve maintient à l'huile une pression constante à 60 PSI au-dessus de la pression de référence des cavités des roulements N°3, N°4, N°6 et N°7 avec $NH > 75\%$ (Si la pression d'huile dépassé la pression d'air la valve s'ouvert et connecte vers le retour, ceci maintenu à une DP de 60 ± 6 PSI sur la référence de la pression des cavités, avec $NH > 75\%$). Elle est située au-dessous du filtre principal, dans la côté gauche du moteur. Et pilotée par la pression atmosphérique dans l'enveloppe de TGB.

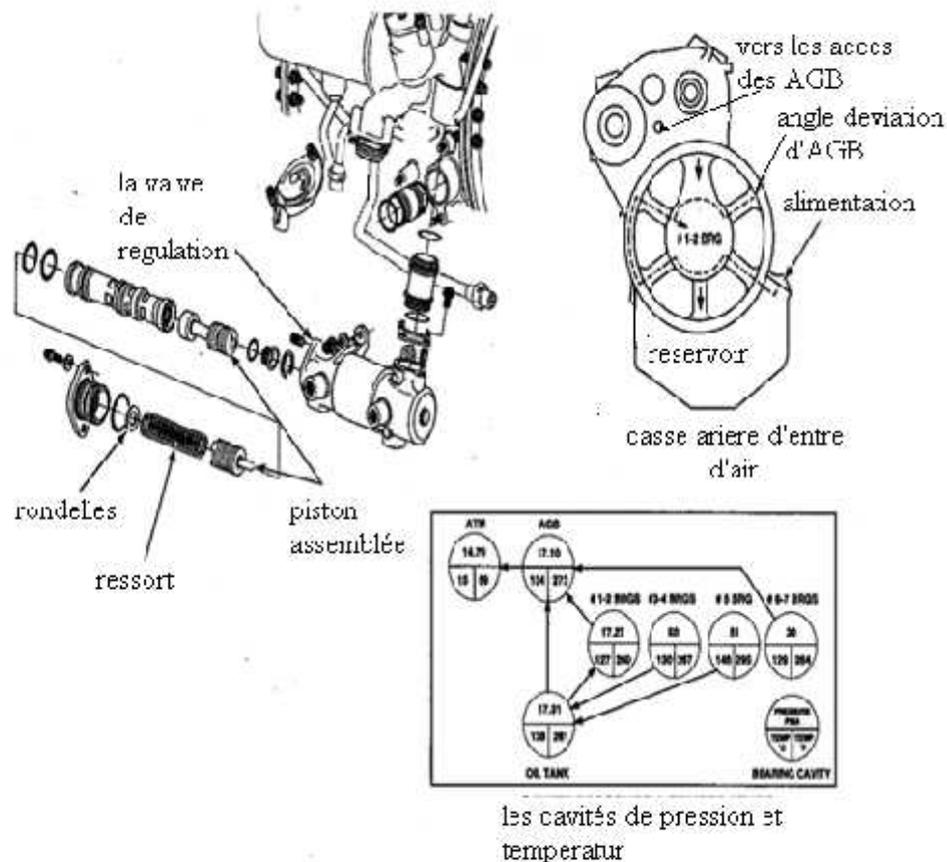


Fig. (II.3) La valve de régulation de pression

-La valve Anti-retour (Check valve) :

Le clapet anti-retour est fermé pendant le démarrage de la turbomachine. Elle s'ouvre et tous les roulements sont lubrifiés si la vitesse de rotor de HP de NH égale 25 à 35 par pression d'huile qui est environ de 48 PSI.

La check valve a pour fonction :

- D'empêcher la fuite d'huile pendant le démarrage et l'arrêt du moteur.
- Elle nous désigne le point de prélèvement de l'air pour assurer les étanchéités des paliers.

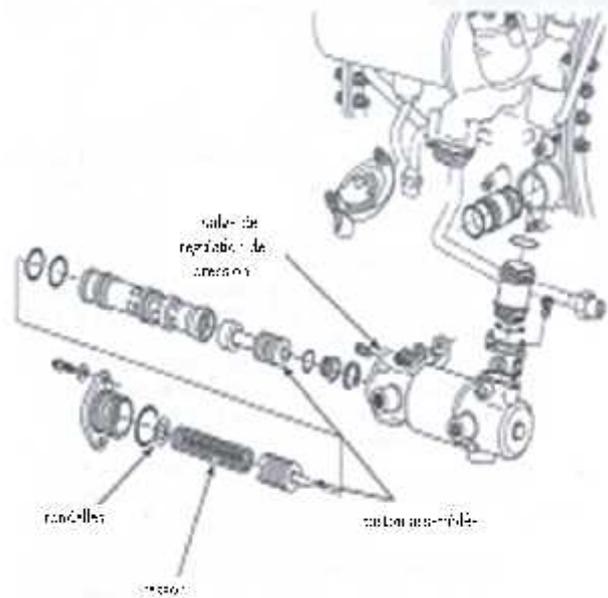


Fig. (II.4) La valve de régulation de pression

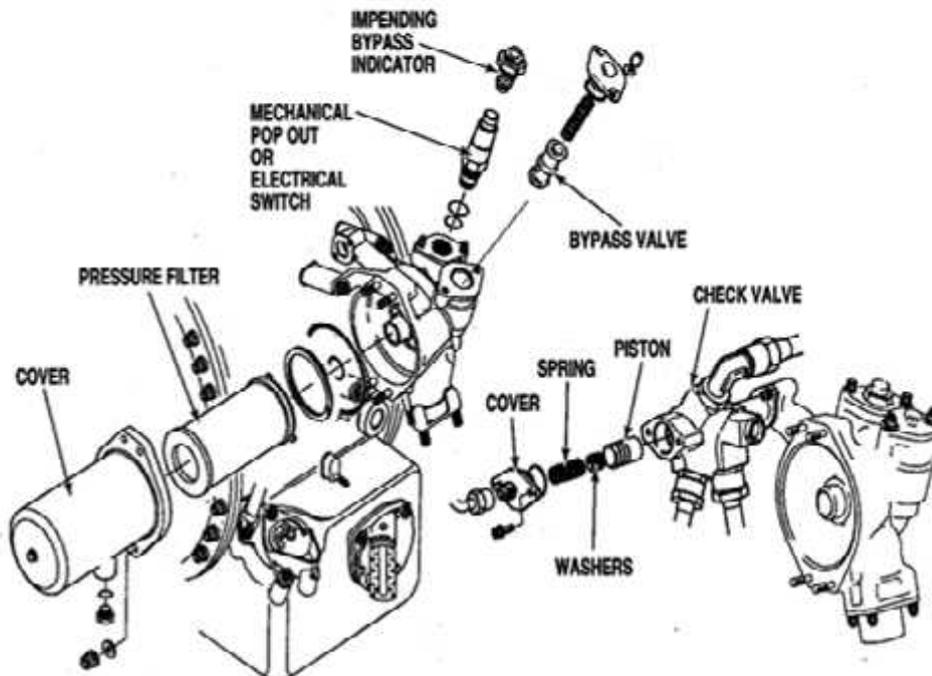


Fig. (II.5) Le filtre et la valve anti-retour

-L'anti ligne de siphon :

Ce dispositif pour but d'empêcher l'écoulement d'huile entre la RGB et le réservoir d'huile quand le moteur ne tourne pas.

-Les pompes de récupération :

il existe deux pompes pour la récupérer l'huile de lubrification ils sont situés dans le même bloc avec la pompe de récupération, Entraîné par l'AGB. Son débit dernier est de l'ordre 300lbs/minute pour un régime de 100 pour NH.

-Le filtre de récupération :

Son rôle est de nettoyer l'huile de récupération de l'RGB, il est localisé dans la partie droite du moteur à côté de bloc pompe. Le filtre est équipé par "pop out" pour l'indication s'il y a un colmatage avant l'ouverture de by-pass. Qui s'ouvre pour une pression d'huile 40 PSI pour faire passer l'huile.

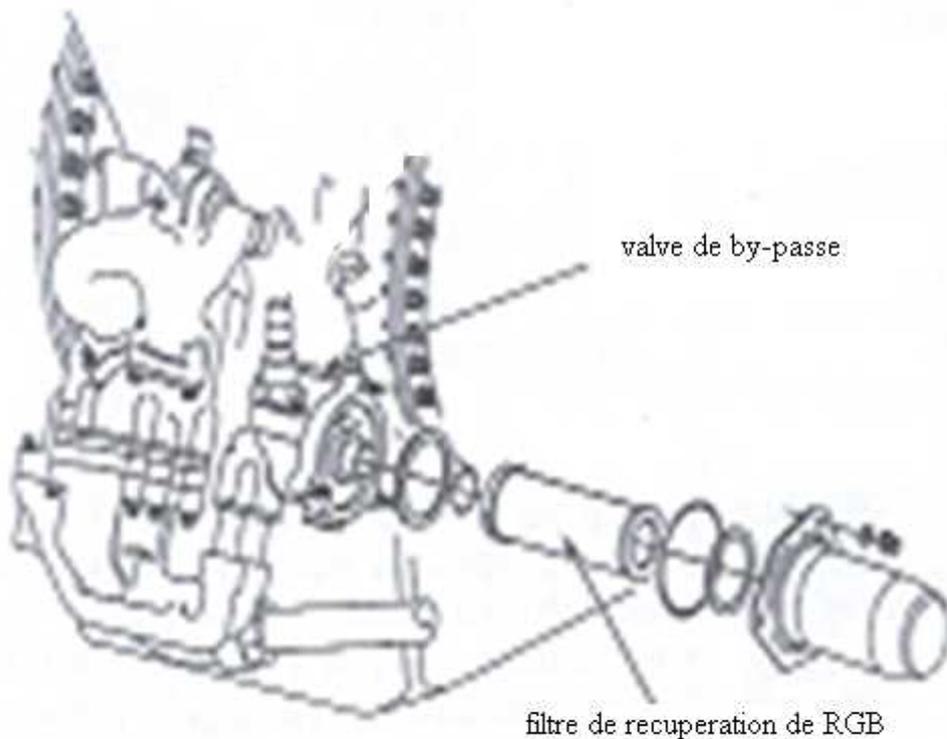


Fig. (II.6) Filtre de récupération RGB

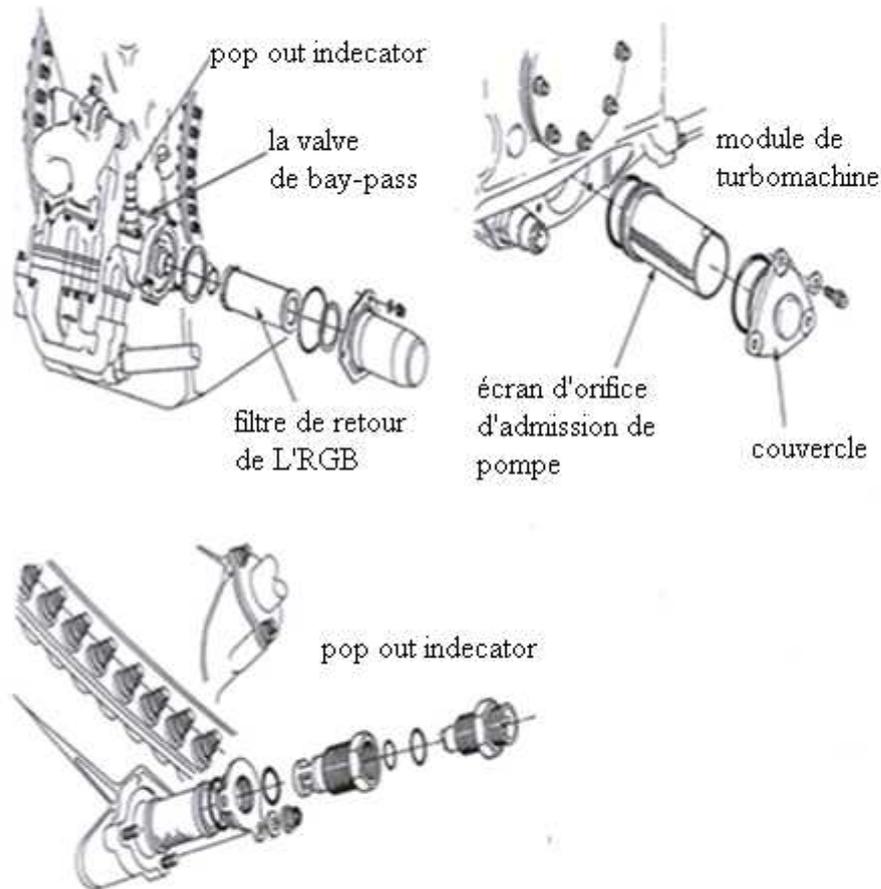


Fig. (II.7) Le filtre de récupération et pop out indecator

-Un réchauffeur carburant :

C'est un échangeur d'huile-carburant qui est localisé dans la partie gauche du moteur au-dessus du filtre de refoulement, parmi ces composantes principales; le filtre .son rôle est de refroidir l'huile et de réchauffer le carburant.

-Un radiateur d'huile refroidir par le carburant (FCOC) :

Son rôle est le même avec l'échangeur de chaleur mais cette fois-ci refroidir l'huile de l'RGB. Ce radiateur est localisé au-dessus de l'RGB.

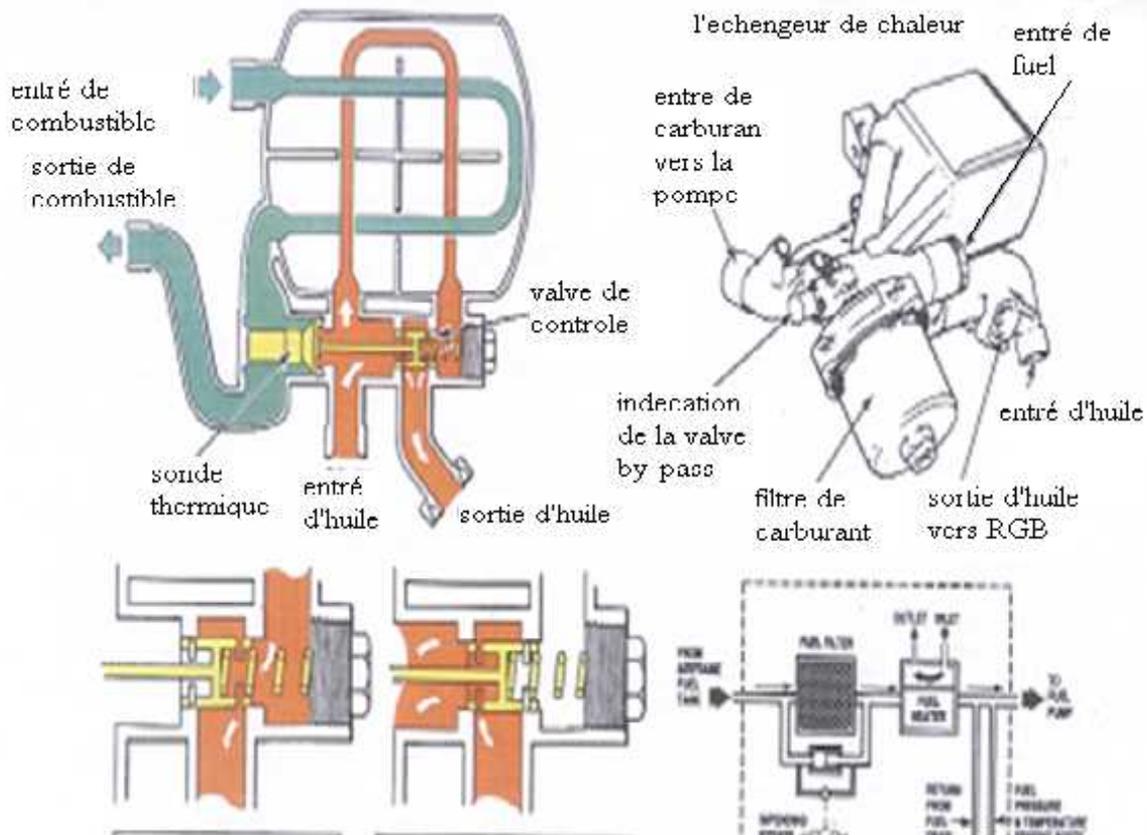
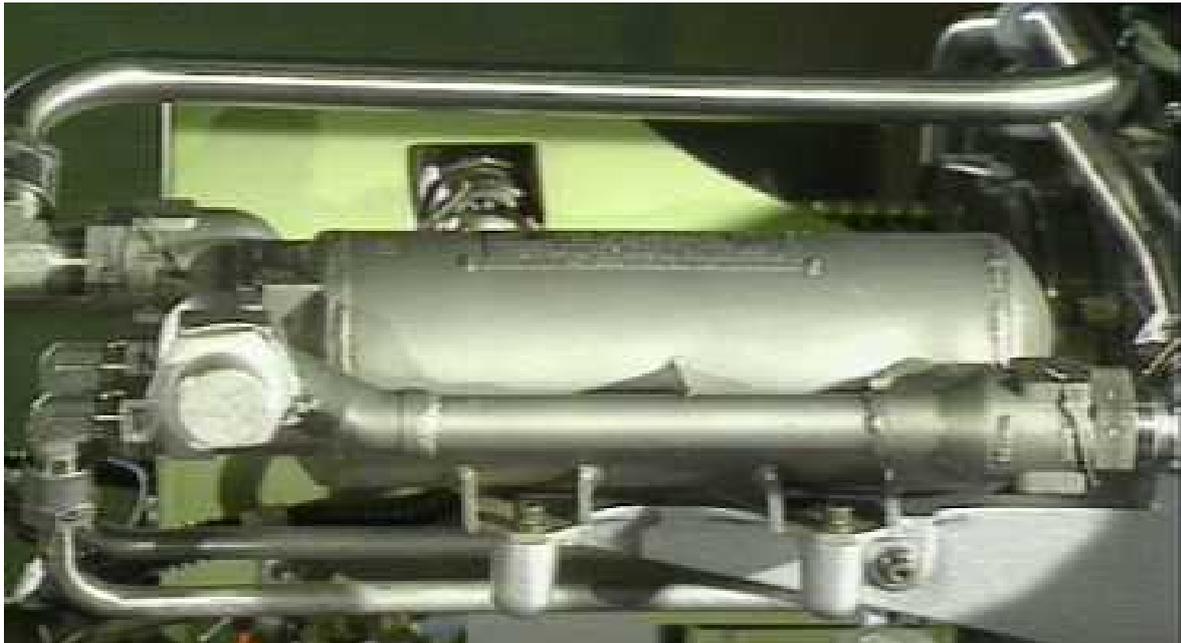


Fig. (II,8) Le radiateur « FCOC »

-Un transmetteur de pression :

Le rôle de transmetteur de pression est l'envoi au cockpit d'un signal de pression d'huile. Il est localisé sur le coté droit du moteur.



Fig. (II.9) Le transmetteur de la pression d'huile

-Indicateur de basse pression :

En cas de chute de pression dans le système, en raison d'une fuite ou d'un panne de la pompe, l'indicateur donne un signal d'alarme pour arrêter le moteur.

-Une sonde de température d'huile :

Elle est localisée sur la partie gauche du moteur au dessus du filtre de refoulement. Le rôle de cette sonde est d'envoyer un signal de température au Cockpit.

-Dans le cockpit il y a un indicateur doublé PRESS/TEMP

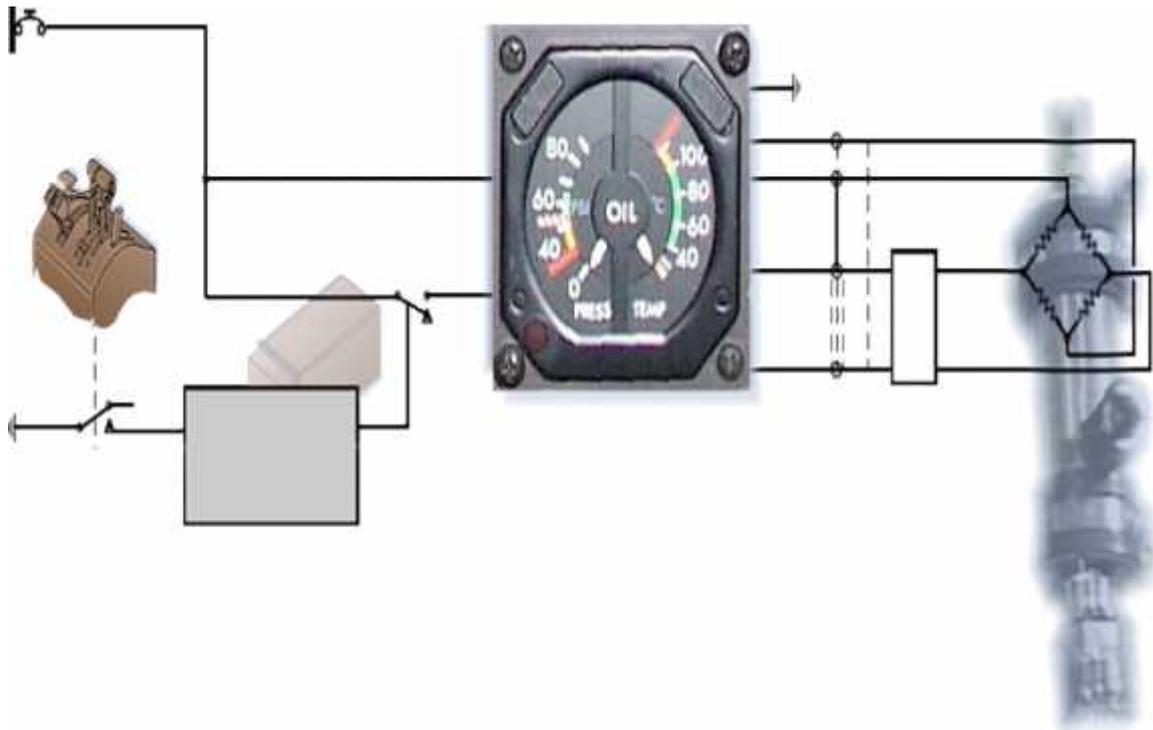


Fig. (II.10) L'indicateur doublée pression température

II.2. Description de fonctionnement de système d'huile :

Le système d'huile du moteur PW127F à (03) trois fonctions :

- Stockage.
- Distribution (refoulement et récupération).
- Indication.

II.2.1 Stockage :

Le système de stockage d'huile garde l'huile suffisamment pour une alimentation continue au circuit de distribution d'huile. Ce système nous permet de contrôler le niveau et le remplissage d'huile. On le remplir par gravité par un goulot de remplissage.

II.2.2. Distribution :

Le système de distribution d'huile fourni l'huile pour refroidir et lubrifier les paliers et pignons du moteur.

Ce système prend aussi l'huile des paliers et boîte d'engrenage et l'envoi au système de récupération.

Le système de distribution à trois (03) sous système :

- **refoulement (supply) :**

Le système de distribution d'huile fourni l'huile pour refroidir et lubrifier les paliers et pignons du moteur à travers :

Une pompe à engrenages qui donnent au fluide une certaine pression, La température d'huile est alors réglée dans le radiateur d'huile refroidi par air (ACOC) dans le cas de non surpression, Sinon elle va prendre le chemin de retour vers le réservoir à travers la valve de surpression.

A partir de « ACOG » l'huile s'écoule dans deux directions :

- Vers la valve de régulation de pression qui sert à régler sa pression on valeur constante par référence à la pression des paliers N° 3 et N° 4
- Vers le filtre de refoulement qui est équipé par "pop out" pour indiquer s'il y a un colmatage avant l'ouverture de by-pass. Cette dernière s'ouvre pour une pression d'huile 40 PSI pour faire passer l'huile.

.L'huile du filtre s'écoule en deux directions :

- Au réchauffeur du carburant et puis au RGB :

A l'intérieur de RGB, l'huile s'écoule dans le réservoir auxiliaire et le générateur AC, puis le réservoir auxiliaire fournit l'huile aux éléments suivants :

La pompe électrique, l'unité de commande d'hélice (PVM), le régulateur de survitesse, la pompe de servo-commande au train réducteur « gear train ».

- A l'enveloppe de la valve anti-retour « check- valve » :

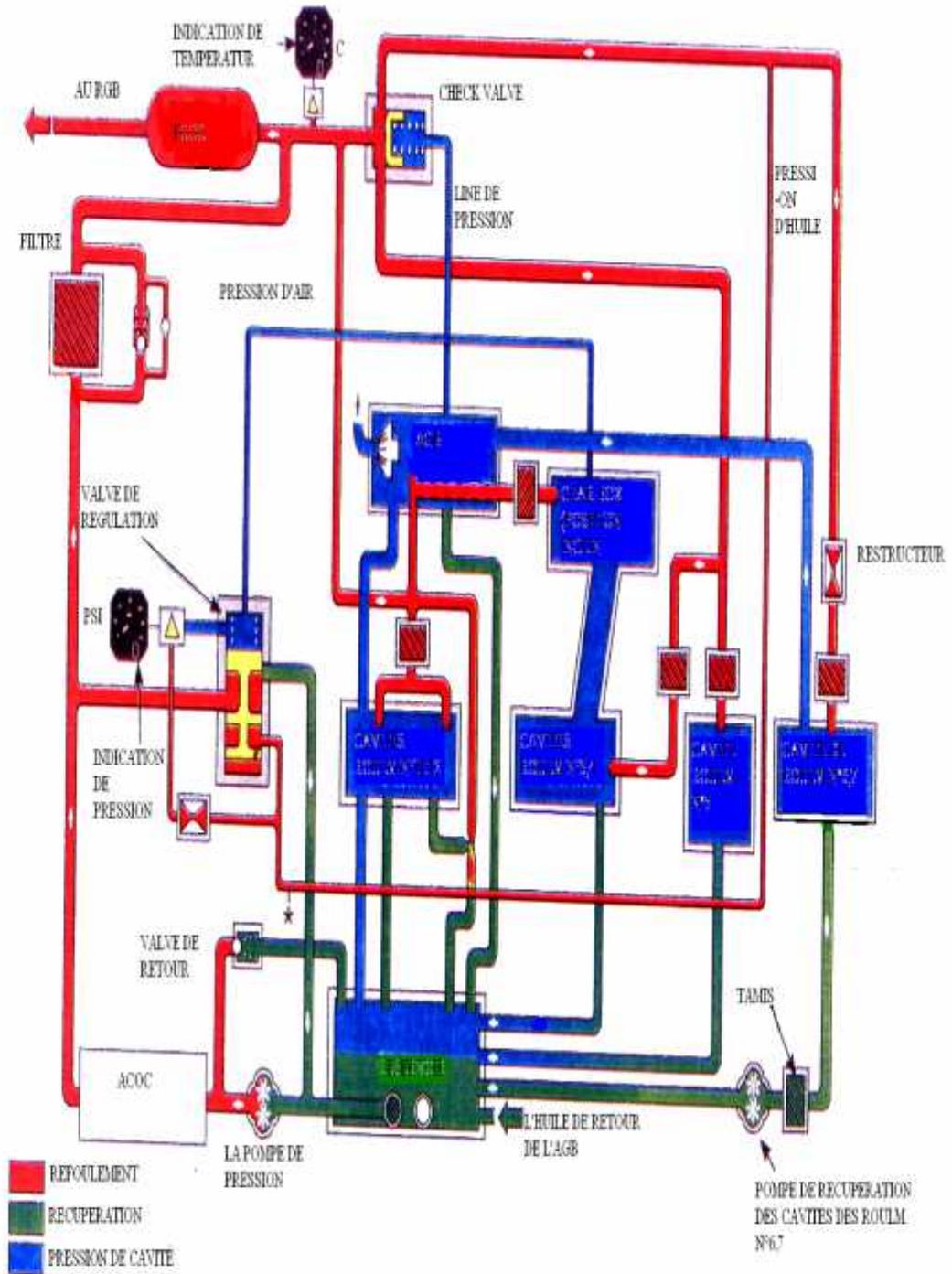
Dans l'enveloppe de la valve anti-retour, l'huile s'écoule en deux directions :

- Une partie passe à la cavité de roulement N°1 et N°2, et à la AGB.
- L'autre partie passe par la valve anti-retour. Dès que la pression atteindra 48 PSI (vitesse NH30) la valve anti-retour s'ouvre et l'huile débité aux gravités des roulements N°6 et N°7 d'une part et roulement N°5, N°3 et N°4 d'autre part.

▪ **Le système de récupération :**

-Pour la turbomachine :

L'huile de boîtier d'accessoire (AGB) et des cavités des roulements N°1 et N°2 est récupérer par gravité avec la contribution de la pression d'air, par contre celle des cavités des roulements N°3, N°4 et N°5 est récupérer par gravite en présence d'air, et enfin pour les gravites de roulement N°6 et 7 ou l'huiles'écoule à travers la pompe de récupération vers le réservoir.



LE SYSTEME D'HUILE D'UNE TURBOMACHINE PW 127F

Fig. (II.11) Le système de lubrification de PW127F

-Pour la RGB :

L'huile de récupération de la RGB gear train et le régulateur de sur vitesse est vidangée dans une cavité équipée d'un « détecteur de limaille » en bas de RGB gear train, ensuite l'huile passe vers la pompe de récupération traversant le tube d'anti-siphon et les bords d'entrée d'air pour raison de l'anti-givrage, puis vers le filtre de récupération qui est équipé d'une valve by-pass en cas de colmatage, et finalement s'écoule vers le réservoir.

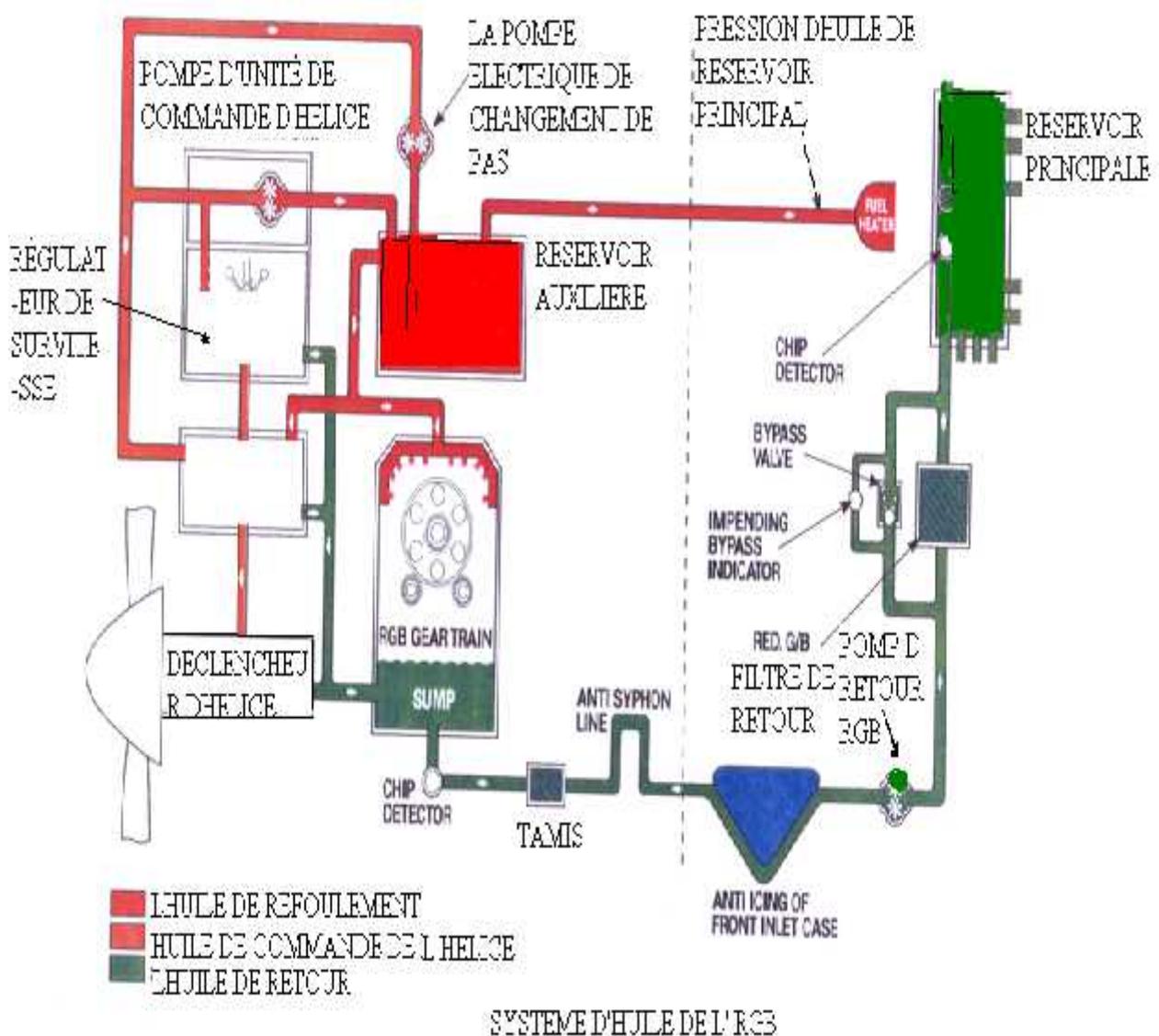


Fig. (II.12) Système de lubrification de l'RGB

▪ Le système de reniflard :

Le système de reniflard pour but de faciliter l'écoulement d'huile dans le réservoir, et l'étanchéité des roulements .Ce système est connecte le réservoir d'huile aux paliers N°1 et N°2, comme il existe d'autre connections internes entre les paliers et avec AGB, Le reniflard sert à séparer l'air de l'huile après sa récupération.

II.3.Lubrification des roulements :

Les becs sont situés à l'intérieur des cavités principales de roulement et de la boîte de vitesse de réduction. Sont rôle est de fournir au gicleur d'huile le débit nécessaire sur chaque roulement et à l'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.

Paliers N°1et N°2

- L'huile de refoulement traverse la caisse arrière d'entrée d'air à travers des contrefiches d'admission 2-4-8-10h (antigivrage des contrefiches d'admission)
- L'huile pressurisée coule dans la pompe de jet pour la récupération des deux roulements
- L'huile des cavités des roulements drainer au réservoir par gravité
- Air de cachetage exhalé à l'AGB

Paliers N°3, N°4etN°5

- L'huile de refoulement alimentée deux cavités par une ligne externe
- Une tuyauterie d'huile avec une alimentation multiple aux roulements N°3 et N° 4
- une tuyauterie pour alimenter le roulement N°5
- Récupéré l'huile par la pression d'air de cachetage qui pousse l'huile au réservoir (blowdown)
- Deux lignes externes séparées pour la récupérer l'huile de retour une pour les roulements N°3et N°4 et l'autre pour le roulement N°5
- L'air de cachetage retour au réservoir d'huile et au RVB à travers des lignes de récupération

Paliers N°6etN°7

- L'huile pressurisé refouler a travers une ligne externe avec un restricteur (9PSI) pour compenser la base pression des cavités
- La récupération d'huile est par l'intermédiaire des lignes externes par les éléments de la pompe à engrenages
- Exhalé à l'AGB par l'intermédiaire de la ligne externe

II.4.La pressurisation des cavités des paliers :

Les cavités de roulement sont pressurisées par l'air venu du compresseur: ce dernier empêche la fuite d'huile

L'air des étages des compresseurs BP et HP est utilisé pour l'étanchéité des cavités des roulements, pour aider le vidange et la récupération d'huile et aussi pour le refroidissement du moteur.

L'air, pour la pressurisation des paliers N°1et N° 2, N°3, N°4 vient de la switching valve par l'intermédiaire d'une pipe externe de l'inter compresseur. Il est ensuite chassé vers la boîte d'engrenages des accessoires (AGB).

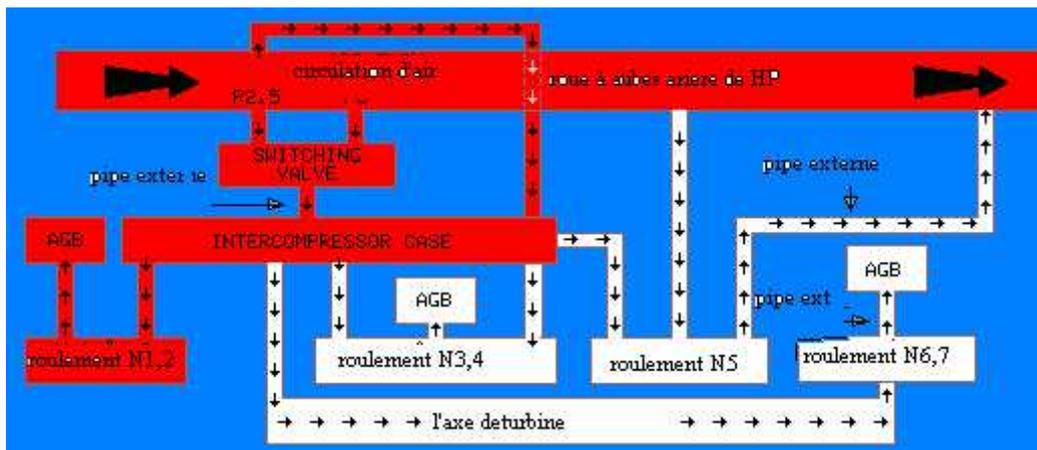
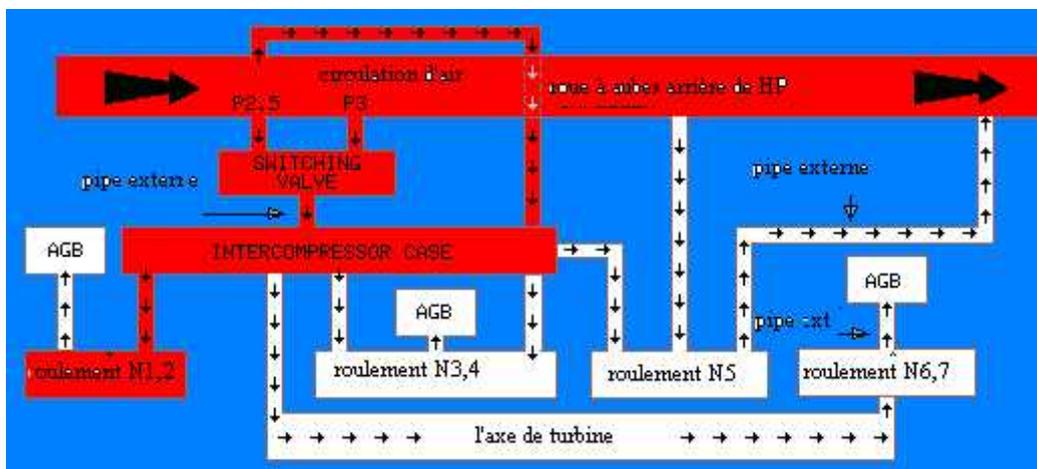


Fig. (II.13) L'étanchéité des paliers N°1 et N°2

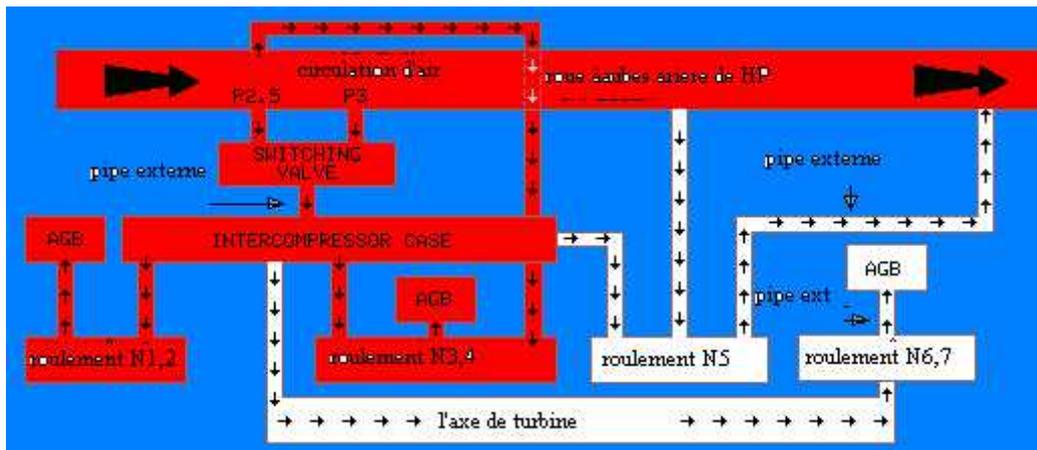


Fig. (II.14) L'étanchéité des paliers N°3 et N°4

La cavité et les joints du roulement N°5 reçoivent l'air de la valve à switching valve par un passage interne et d'un passage a travers les aubes de la roue de la turbine HP

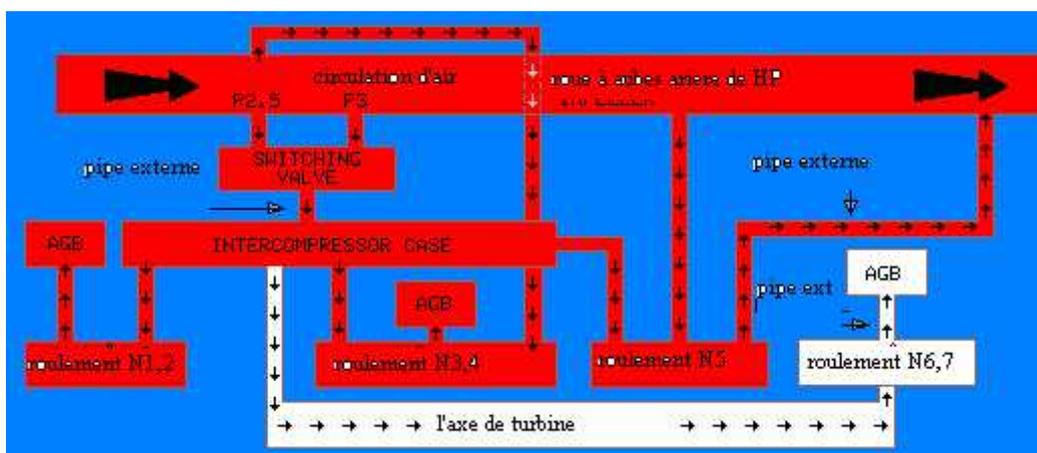
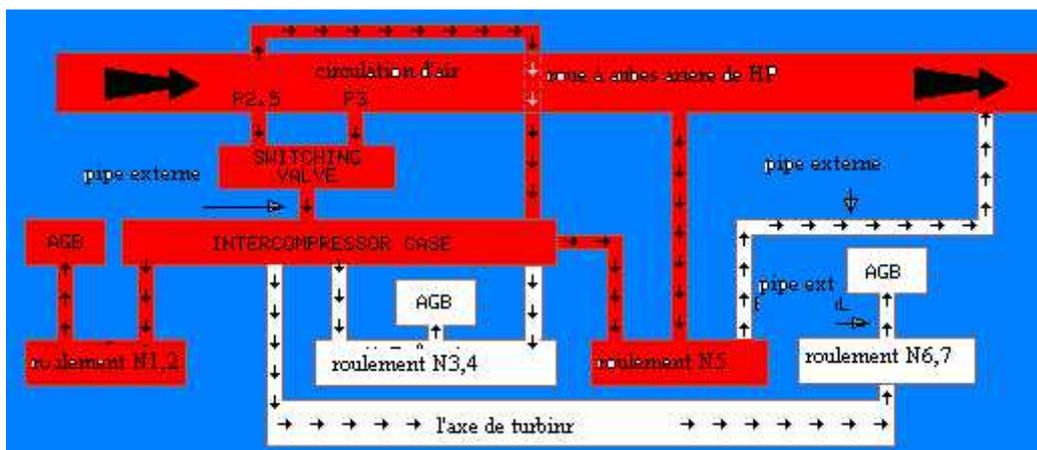


Fig. (II.15) L'étanchéité de palier N°5

L'air pour le refroidissement et la pressurisation des roulements N°6 et N°7 et de la cavité vient des trous dans l'axe de turbine de puissance.

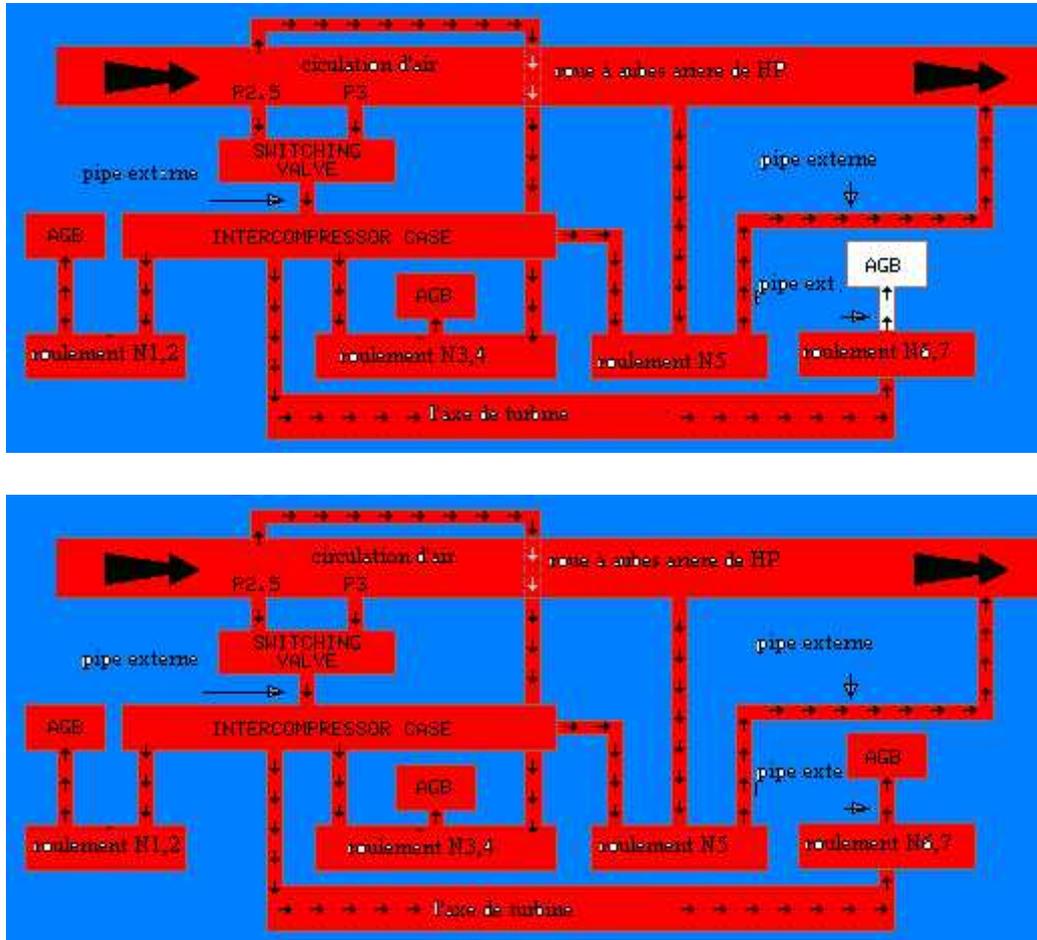


Fig. (II.16) L'étanchéité des paliers N°6et N°7

II.5. Refroidissement d'huile en mode d'hôtel :

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

II.1.3.Indication :

Les indications et les alarmes suivantes du système d'huile permettent au système d'être surveillé par l'équipage :

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

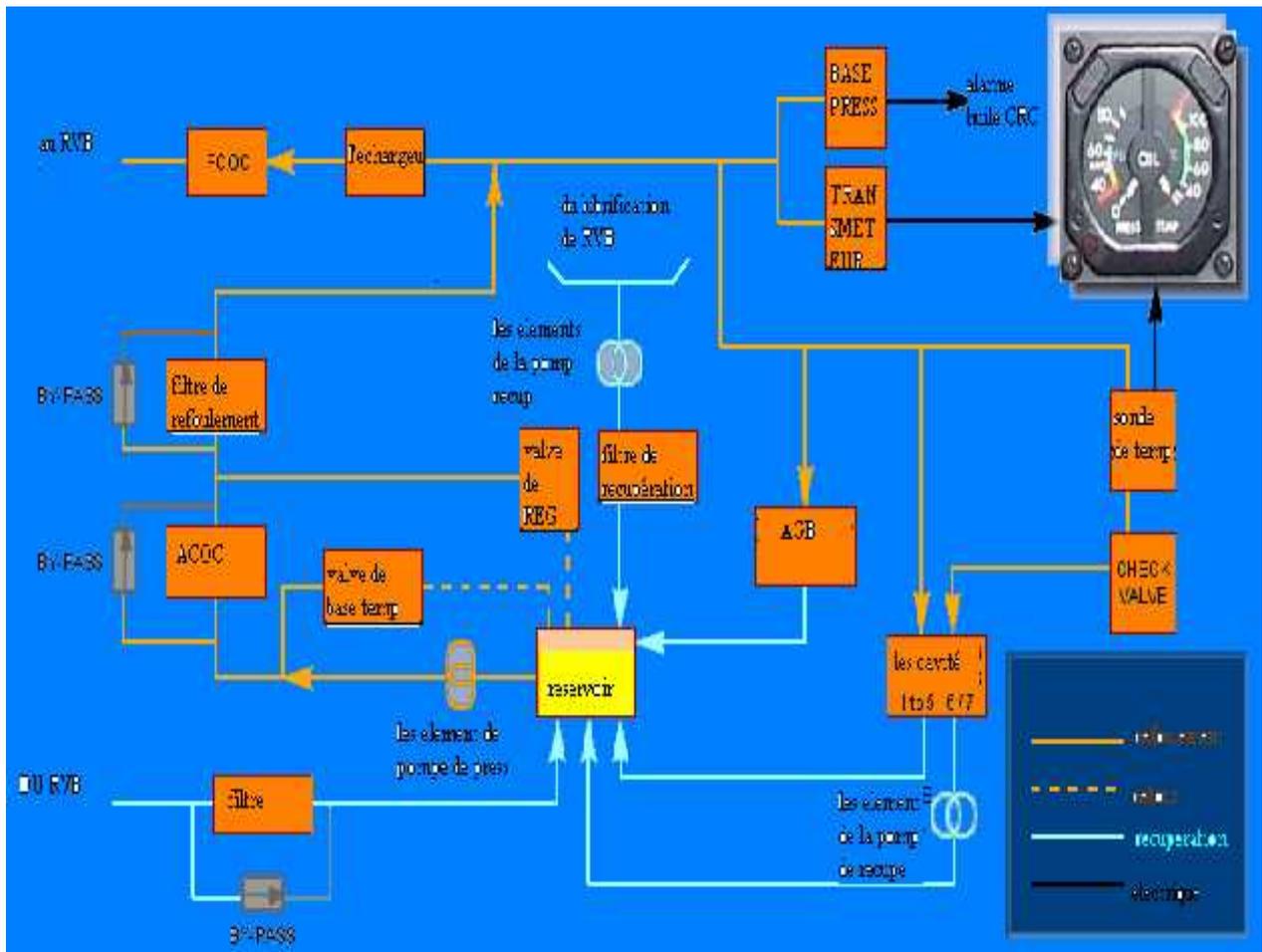


Fig. (II.17) L'indication de système d'huile

➤ L'indication de la température d'huile

Une sonde immergée a une résistance produit d'un signal à un indicateur doublée de PRESS/TEMP qui

-Sonde De température d'huile

La résistance de sonde change linéairement avec la température. Elle est située au côté gauche du moteur. La gamme de mesure de sonde de température d'huile est de -20°C à $+140^{\circ}\text{C}$.

-L'indicateur de Température

La température d'huile est montrée dans la section de la température de l'indicateur doublée (duel) de TEMP/PRESS (tableau de bord central supérieur). La gamme d'indication est de -20°C à $+140^{\circ}\text{C}$.

➤ Indication De Pression d'huile

La pression d'huile est montrée dans la section de PRESSION de l'indicateur duel de TEMP/PRESS (tableau de bord central supérieur).

La gamme de témoin est entre 0 et 90 PSI.

-Témoin De Pression d'huile :

La valve de régulation de pression est appliquée à l'émetteur qui produit d'un signal à l'indicateur doublée (dual) de PRESS/TEMP.

-Émetteur De Pression d'huile

L'émetteur de pression d'huile est installé au coté inférieure du moteur.
Le signal de transmetteur de pression change linéairement avec de la pression.
La gamme d'émetteur est de 0 à 90 PSI (~ = 6.2 barres) en fonctionnement normal et de 250 PSI (~ = 17.5 barres) dans la surpression.

-Alarmes De baisse De pression

Un commutateur de basse pression d'huile est installé dans le côté droit inférieur du moteur.

-Circuit Électrique

Lors de la détection d'une basse pression, le commutateur de basse pression d'huile produit d'un signal à l'ordinateur multifonction qui déclenche les avertissements suivants :

- Illumination, voyant d'alarme rouge sur la PAC
- carillon réitéré.

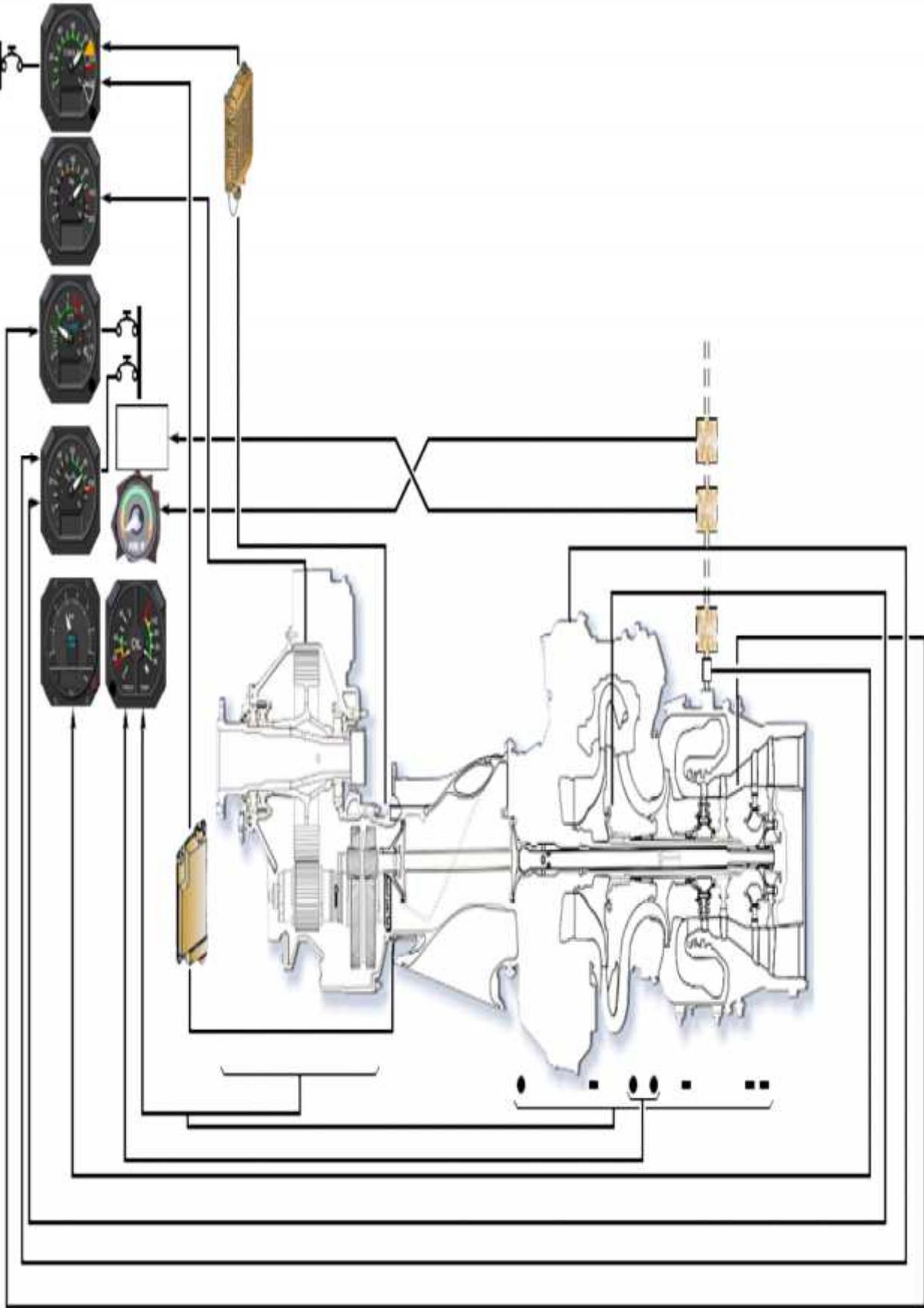


Fig. (II.18) L'indication dans PW127F

I. Maintenance du système de lubrification :

I.1.Définition de la maintenance :

L'entretien, est un ensemble d'opérations qui contribuent à maintenir l'aéronef à un niveau de sécurité satisfaisant.

Dans cette optique, le manuel d'entretien spécifique (ATR72) décrit le programme des opérations nécessaires pour maintenir l'aptitude des avions à être exploités, notamment en matière d'aptitude au vol, d'entretien des équipements ainsi que des moyens de radio-communication /navigation.

I.1.1 Opérations et procédures d'entretien

Les opérations et procédures nécessaires à l'accomplissement des exigences du programme d'entretien ou des travaux résultant de leur application doivent être, au minimum, en rapport avec la norme préconisée dans les manuels d'entretien, de réparation, et de révision correspondants.

I.1.2.Objectifs de la maintenance :

Les objectifs de la maintenance sont :

- Assurer la sécurité au plus haut niveau (navigabilité).
- Assurer la disponibilité (diminue le temps d'arrêt).
- Assurer le coût minimum (économie).

I.2.Inspection programmée /intervalles de maintenance :

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 de deux révisions successives.

Un opérateur a le choix de maintenir le moteur complet ou chaque module individuel sur des intervalles séparés d'inspection/restauration avec référence de tableau (01) , l'intervalle initial est le temps accumulé de production, de révision ou de remise en état, du module qui s'est produit pour la dernière fois.

Méthode d'entretien du moteur :

L'intervalle de seuil est le temps spécifique, au quel l'inspection d'un module soit effectuée en cycle du vol, en heures de vol,...etc.

-Avion pour une utilisation plus de 1200 heures /an avec des moteurs maintenus sur le « hard-time » :

- a. 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 application. Si l'inspection de seuil et les intervalles d'inspection des sections chaudes (HSI) ne sont pas inclus, référer au programme recommandé par P&WC.
- b. Les moteurs maintenus sur un intervalle de seuil fixé d'inspection en commun accord avec le programme de maintenance recommandée par P&WC
Les moteurs maintenus sur un intervalle fixé de l'inspection du (MRB) et 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.
- c. Les accessoires du moteur doivent être surveillés, avec le seuil de dépôt basé sur l'expérience des opérateurs.

-Avion pour une utilisation moins de 1200 heures /an avec des moteurs Maintenus sur le « hard-time » : tableau (02)

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

-Programme d'entretien selon l'état :

1. le moteur PW 127F 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 PWC. les opérateurs ont la responsabilité de faire approuver un programme individuel par leur autorité compétente de navigabilité.

- le programme d'entretien selon l'état (OCP), recommandé par PWC comprend les inspections, les tâches d'entretien et les fréquences périodiques détaillés dans le tableau 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.

Définitions de « 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 moteurs /modules effectuées pour les opérateurs qui n'ont pas :
Maintenu le moteur selon un programme d'entretien selon l'état, ou un programme d'escale approuvé pour leurs flottes par l'autorité compétente.

Tableau 01:

Inspections périodiques, tâches de maintenance, limites de vie pour chaque révision programme d'intervalles d'inspection fixé et recommandé par PWC d'un avion à utilisation ; plus de 1200HDV/an.

Composants	Inspection / tâches	Durée de vie
Moteur PW 127F	Révision générale	7000 HDV
Réducteur de vitesse (RGB)	Révision générale	7000 HDV
condition externe		
réducteur de vitesse et le carter d'entrée d'air avant et arrière	Contrôle visuel de corrosion	600 HDV
Réchauffeur carburant	Contrôle visuel de l'enrobage	600 HDV
Huile		
Conduite de sortie diffuseur	Visuel	600 HDV
Système d'huile	Contrôle visuelle des composantes pour la sécurité	600 HDV
	Vérification visuelle du niveau d'huile	32 HDV

	Changement d'huile	Comme exigé par l'analyse des huiles ou 1250HDV Ou 450 HDV si le moteur à opéré moins de 50 heures par moins.
	Analyse d'huile	1250 HDV ou 450 HDV si le moteur 0 opéré moins de 50 heures par mois
Filtre d'huile principale	Rejeter	1250 HDV
Filtres d'huile principale et de récupération	Inspecter/ nettoyer/test au point fixe	1250 HDV
Indicateurs de by-pass		
Indicateur by-pass du filtre d'huile principale	Visuel	Approx.65 HDV
Indicateur de by-pass du filtre d'huile de récupération	Visuel	125 HDV
Chip detector	Surveillance (vérification continu ou inspection visuel)	65 HDV

Tableau 02 :

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

composants	Inspection/tache	Intervalle initial
RGB et le carter d'entrée d'air arrière pour la corrosion.	Visuel	600 HDV
Enrobage de réchauffeur d'huile carburant.	Visuel	600 HDV
HMU tuyauteries d'huile	Visuel	600 HDV
Surveillance de consommation d'huile et vérification du niveau d'huile	Surveillance et contrôle opérationnel	1500 HDV

Filtres d'huiles principales et de récupération	Vérification de renfort	Approx.100 HDV
Filtre d'huile principale (non nettoyable)	Rejeter	1250 HDV
Filtre d'huile principale et de récupération (nettoyable)	Inspecter/ nettoyer (inspection /vérification)	1250 HDV
Indicateurs de by-pass		
Indicateur de by-pass du filtre d'huile principale	Visuel	Approx.65 HDV
By-pass du filtre de récupération d'huile	visuel	Approx.125 HDV

I.3. Inspection non programmée :

Une inspection non programmée est effectuée quand le moteur soit il est soumis à la fatigue, soit il a dépassé les limites de fonctionnement ou il donne des performances insuffisantes. Si le résultat de l'inspection implique le démontage immédiat du moteur, un rapport écrit énonçant les causes de dépôt en détaille doit être envoyé avec le moteur à un service de révision /réparation. Si un moteur opérationnel doit être déposé, un contrôle d'assurance de puissance est recommandé avant le dépôt du moteur pour déterminer l'ampleur de la réparation exigée.

Remarque :

Le contrôle d'assurance de puissance ne doit pas être effectué sur des moteurs ayant des limitations excédées de fonctionnement (survitesses, surchauffes... etc.) Ou sur des moteurs ayant des défauts pouvant s'accroître avec l'utilisation prolongée du moteur.

-Survitesse au-dessus des limites :

En cas des survitesses, il faut contrôler le système d'indication de la vitesse, si le résultat est non satisfaisant, il faut effectuer les actions d'entretien suivantes :

- ❖ Si la survitesse de NH, NL ou NP était au-dessus des limites transitoires, déterminer et rectifier les causes de la survitesse, Déposer le turbomachine et renvoyez- le dans un atelier de révision pour lui effectuer une inspection de survitesse selon les instructions du manuel de révision.
- ❖ Si la survitesse de NH était supérieure à la limite du décollage normal indiqué dans le manuel de vol, il faut effectuer un contrôle d'assurance de puissance.

-Températures excessives (sur température) :

On procède a un contrôle fonctionnel du système d'indication de température moteur, si le résultat est défavorable, on effectue les opérations de maintenance suivantes :

- ❖ Lorsque les températures sont au-dessus des limites durant le décollage normal, on effectue la procédure énoncée pour le cas de la détérioration des performances.
- ❖ Températures supérieurs à 800c° : une turbomachine est remplacé à cause de la température excessive (supérieur à la limite).il doit être transporté à un atelier de révision pour que l'inspection : réparation soit effectuée selon les instructions du manuel de révision.

-Ingestion des matériaux durs (pierres, vis, outils,...) :

- ❖ Contrôlez les roues compresseurs HP et BP, pour déceler les dommages causés par des objets étrangers (FOD)
- ❖ Effectuez un contrôle d'assurance de puissance.

-Ingestion d'impacts d'oiseaux et des matériaux doux (tissu, sachets,...) :

- ❖ Les agrégats restant sur les aubes du compresseur ou dans les conduites de sortie de diffuseur BP confirment qu'un oiseau ou un métal doux à traversé le moteur et probablement a contaminé le système d'air, les injecteurs du carburant et les passages d'air de refroidissement des ailettes de la turbine HP. Si la contamination se produit, des composantes de section chaude détériorent rapidement.

Augmentant le coût de rénovation (restauration) ; par conséquent, les opérateurs interviennent pour procéder à une inspection des sections chaudes.

Les actions demandées sont :

- Le contrôle de la conduite de sortie du diffuseur BP, des roues compresseurs BP et HP dans le but de détecter les dommages causés par des objets étrangers (FOD) et les restes d'oiseaux ou de matériaux doux.
- Le contrôle des injecteurs de carburant et de la valve de commutation « P2.5/P3 switching valve ».
- Effectue un lavage de rétablissement des performances.
- Effectuer un contrôle d'assurance de puissance.

-Stoppage soudain d'hélice :

Un arrêt soudain d'hélice se produit quand une hélice s'arrêtera de tourner, il est due au contact avec un objet dur (terre, équipement de service au sol,...).

Pour cela il faut démonter le module réducteur de vitesse et l'envoyer à un atelier de révision pour une inspection qui doit être effectué selon les instructions du manuel de révision.

-Les impacts d'huile causant le dommage structural des pales :

Le dommage structural des pales est important quand :

- La coquille de la pale est assez endommagée.
- Le longeron de la pale d'hélice est coudé (torqué)
- Les composantes de rétentions de la pale (roulement a bille), paliers...etc.) dans le moyeu d'hélice est endommagé.
- Les vibrations sont rapportées par l'équipage.

Remarque :

Les dommages se produisent dans la pale quand :

- Une hélice tournante touche un objet qui cause une variation de vitesse, ou un dommage structural de la pale.
- L'hélice stationnaire est touchée par un objet mobile qui cause un dommage structural de la pale.

Tous les autres dommages sont considérés comme non structurale et petit. En cas d'un dommage dans l'hélice, il faut démonter le moteur et l'envoyer à l'atelier de révision pour lui effectuer une inspection en se conformant aux instructions du manuel de révision.

-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 inférieur aux limites exigées. En cas de ce problème il faut suivre la procédure d'entretien suivante :

- Contrôler le système d'indication du pression d'huile, s'il n'est pas
- satisfaisant on arrête moteur et on effectue les opérations suivantes :

- ◆ Tourner l'hélice par la main et détecter à l'oreille les bruits venant de réduction de vitesse ou des roulements de la turbine libre.
- ◆ Tourner le rotor HP et détecter les bruits venants à partir roulements, joints, pignons, compresseur et turbine 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 effectuer la procédure pour les débris dans le système d'huile.
- ◆ Si on ne trouve pas les débris, installer les filtres et le « chip detector ».
- ◆ Si la cause du baisse ou de la perte de la pression d'huile n'a pas été déterminée, vérifier/ rectifier ce qui suit :
 - ❖ Le moteur pour les fuites d'huile externe.
 - ❖ Le niveau d'huile.
 - ❖ L'Huile, pour l'odeur du carburant.
 - ❖ Valve de régulation de pression d'huile.
 - ❖ Pompe de pression d'huile
 - ❖ Contrôle la valve d'huile de ronflement.
 - ❖ Pompe de récupération.
- ◆ Si on ne trouve pas des débris, il faut faire tourner le moteur durant 10 minutes à 80 de couple.
- ◆ Contrôler « le chip detector » et inspecter visuellement les filtres d'huile de refoulement et de récupération. si on trouve des débris,il faut effectuer la procédure utilisée en cas de présence des débris dans le système d'huile.
- ◆ Contrôler 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.
- ◆ Contrôler le turbomachine et le « chip detector » du RGB jusqu'à ce que les 65 HDV seront excédées. Si on trouve des débris, il faut effectuer la procédure utilisée en cas de présence des débris dans le système d'huile. Le moteur reste en service et les inspections seront effectuées conformément au programma d'entretien approprié.

II. Dépannage de système d'huile :

Symptômes	Cause probables	Actions
Niveau de réservoir d'huile trop plein	<p>-Fuite interne de réchauffeur carburant</p> <p>-Fuite interne de radiateur d'huile refroidir par le carburant</p>	<p>-Évacuer l'excédent d'huile dans réservoir Courir le moteur, vérifier le niveau d'huile à moteur dans 30 minutes d'arrêt</p> <p>-Réchauffeur de carburant sera remplacé</p> <p>-Analyser la concentration du carburant en huile Vérifier/remplacer le radiateur d'huile refroidir par le carburant. Rincer le système d'huile du moteur et le radiateur d'huile de fuselage. Vérifier les chip détecteurs et les filtres d'huile ; revérifier après 10 heures ou 1 jour d'opération, de 25 heures et de 50 heures.</p>

<p>Basse pression d'huile</p>	<p>Niveau bas d'huile</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ensemble d'indication de pression (capteurs, mesure, câbles, et raccordements). -Valve de régulation de pression -Colmatage de restricteur de coude de valve de régulation de pression -Clapet anti-retour de pression d'huile -Pompe de pression d'huile 	<ul style="list-style-type: none"> -Vérifier/refaire le plein du niveau de réservoir d'huile du moteur -Rectifier / remplacer -Ajuster/remplacer -Enlever et nettoyer/remplacer le restricteur -Nettoyer / inspecter / remplacer le clapet anti-retour de pression d'huile -Inspecter la pompe pour déceler l'érosion/détresse
<p>Pression d'huile élevée</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Ensemble d'indication de pression (mesure, capteurs, câbles et raccordements). -Valve de régulation de pression n'ouvrant pas a correctement 	<ul style="list-style-type: none"> -Rectifier/remplacer -Ajuster/remplacer
<p>La basse température d'huile</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Radiateur d'huile de refroidisseur d'air de fuselage -Système d'indication de la température (émetteur, mesure, câbles et raccordements de la température) 	<ul style="list-style-type: none"> -Rectifier/Remplacer -Rectifier/remplacer
<p>La température d'huile élevée</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Niveau d'huile bas 	<ul style="list-style-type: none"> -Vérifier/refaire le plein du niveau de réservoir

	<ul style="list-style-type: none"> -Radiateur d'huile refroidi par l'air. -Système d'indication de la température (émetteur, mesure, câbles et raccords de la température) -Radiateur d'huile refroidi par le carburant. 	<ul style="list-style-type: none"> -Rectifier / remplacer -Rectifier/remplacer - Rectifier/remplacer
Fumée d'échappement	<ul style="list-style-type: none"> -Clapet anti-retour de pression d'huile -Valve de régulation de pression (si la pression d'huile est trop haute) -Le tube de transfert d'air de récupération des paliers N°6 et 7 n'est pas nettoyé -pompe de récupération des paliers N° 6 et 7 ou le tamis 	<ul style="list-style-type: none"> -Inspecter/remplacer -Ajuster/remplacer -Nettoyer/remplacer -Nettoyer /inspecter/ remplacer
	<ul style="list-style-type: none"> -Rupture de boulons, de fixation inter étages, de turbine 	<ul style="list-style-type: none"> -Les ailettes de première étage de la turbine de puissance sera inspecté par le baroscope d'endoscope pour l'impact endommagés usés.
Consommation carburant élevée	<ul style="list-style-type: none"> -Fuite externe d'huile -Fuite interne de réchauffeur de carburant 	<ul style="list-style-type: none"> -Rectifier selon les besoins -Vérifier/remplacer

	-Fuite interne dans le moyeu de propulseur.	-Remplacer les joints
huile excessive sortant du reniflard d'AGB	-niveau de réservoir d'huile trop haut Joints carbonés de roue à aubes d'AGB Valve switchching de l'air P2.5/P3 coincée à P3	-voir le dépannage trop élevé de niveau de réservoir d'huile -remplacer les joints carbonés de roue à aubes de rectifier/remplace
fausse ou perte d'indication de la température d'huile	-problème au niveau de l'indicateur de température -problème au niveau de Transmetteur -problème de câblage	- remplacer l'indicateur défectueux - remplacer l'émetteur de température d'huile défectueux - vérifier et réparer le câblage
fausse ou perte d'indication de la pression d'huile	-problème au niveau de l'indicateur de pression -problème au niveau de Transmetteur -problème de câblage	- remplacer l'indicateur défectueux - remplacer l'émetteur de température d'huile défectueux - vérifier et réparer le câblage
Une perte complète d'indication sur l'indicateur d'huile température/pression	-l'indicateur est effectué -problème de câblage	- remplacer l'indicateur pression/température - vérifier et réparer le câblage

III. Exemple de la dépose/pose des quelque équipement du système de lubrification :

III.1. Inspection de radiateur d'huile (ACOC) :

Dépose/pose de radiateur d'huile moteur

Attention :

- Placer un écriteau dans le poste de pilotage
- Signalant des travaux sur les moteurs.

Préparation :

- Mètre en place une plateforme d'accès au niveau de l'équipement concerné.
- Placer un récipient sous le mat de drainage et a l'aplomb de l'équipement concerné.
- Mettre en place les moyens de lutte contre l'incendie.
- Ouverture des capots articulent

Drainage de radiateur d'huile :

- Déposer le bouchon de vidange (1) et le joint (2).
- Rebuter le joint.
- Drainer l'huile jusqu'à ce qu'elle coule goutte a goutte
- Lubrifier le nouveau joint et l'installer ainsi que le bouchon.
- Bloquer le bouchon et le freiner.

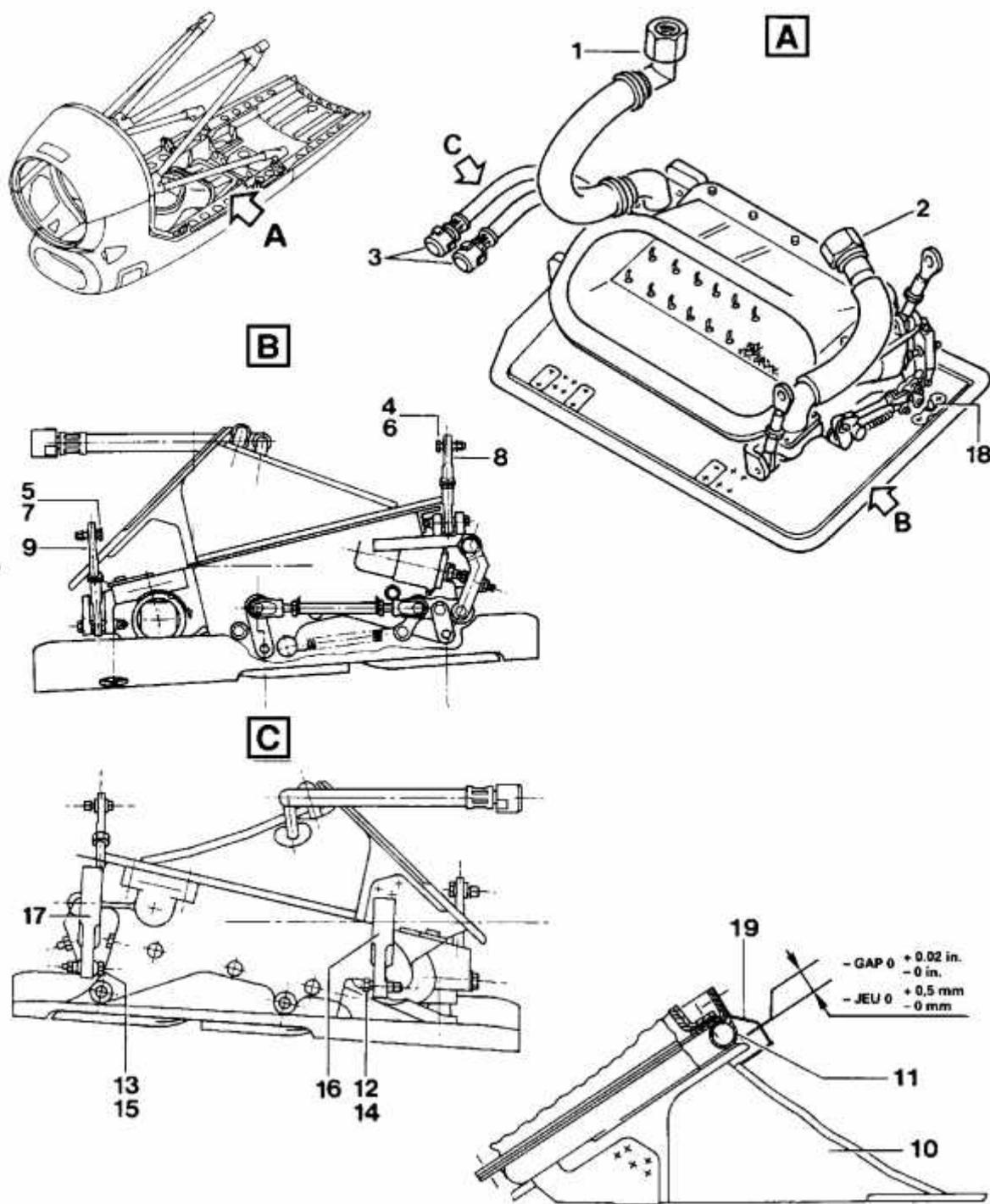


Fig.(III,1)

Déposer le radiateur huile moteur :

-A l'aide de l'outillage 98S79305001000, débrancher les deux tuyauteries (1) et (2), coté moteur.

-Placer des bouchons obturateurs.

-Débrancher les deux tuyauteries de dégivrage (3).
bouchons obturateurs.

Placer des

-Déposer et rebuter les goupilles (4) et (5).

-Maintenir le radiateur et déposer les fixations (6) et (7) des biellettes (8) et (9).

-Faire pivoter le radiateur en prenant soin de guider les tuyauteries débranchées

-Déposer et rebuter les goupilles (12) et(13) maintenir le radiateur et déposer les fixations (14) et (15) des ferrures (16) et (17).

-Déposer l'ensemble radiateur/carénage.

-Déséquiper du radiateur sur établi

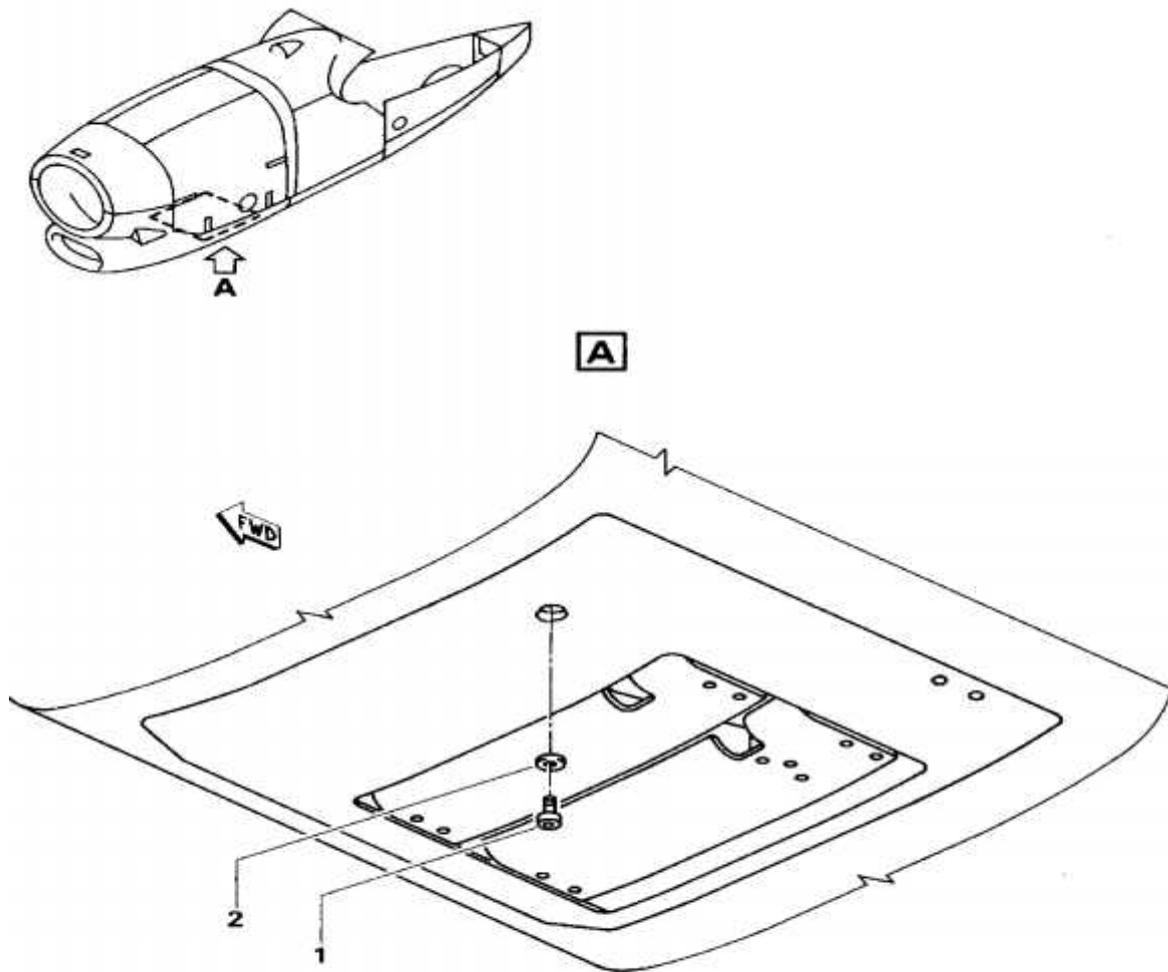


Fig. (III,2)

-Couper le fil-frein, déposer les vis (1) et les rondelles (2).

-Déposer les tuyauteries (3) et (4) et rebuter les joints (5).

-Déposer et rebuter les goupilles (6) et (7).déposer les fixations (8) et (9) et les biellettes (10) et (11).

-Dépose du conduit dégivre :

- a. desserrer de quelques tours les vis (1).
- b. déposer les vis (2), les rondelles (3) et les bagues (15).
- c. déposer les vis (4), les rondelles (5) et les bagues (15).rebuter les écrous (6).
- d. déposer la vis (7), la rondelle (8) et les bagues (15).rebuter l'écrou (9).
- e. déposer le conduit dégivre (10) en le dégageant vers l'arrière.
- f. déposer les vis (1), les rondelles (3) et les bagues (15).rebuter les écrous(11).
- g. déposer et rebuter les joints (12), (13) et (14).

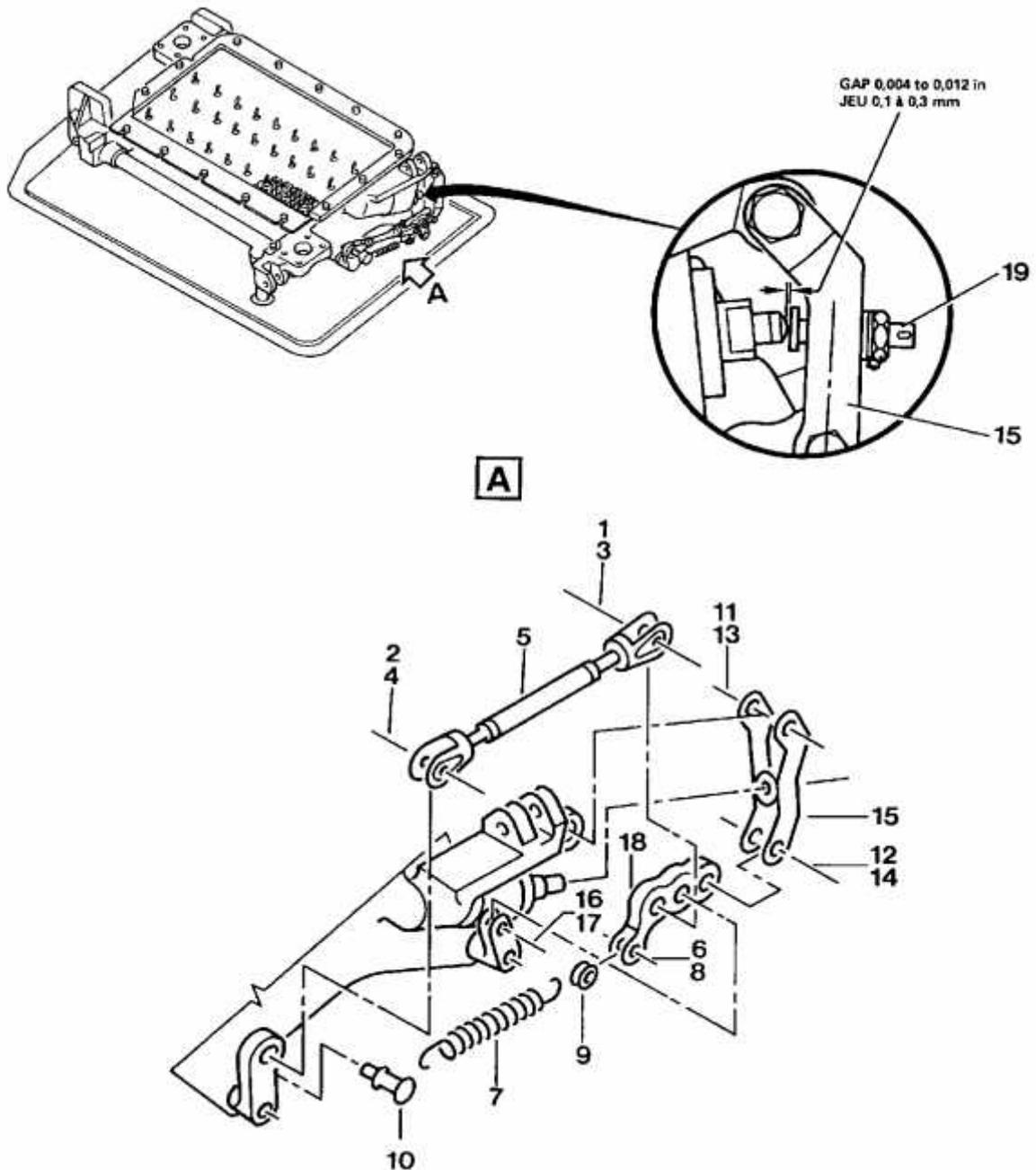


Fig. (III.3)

-Dépose du système de commande des volets :

Note : avant dépose, repérer le sens de montage de chaque axe d'articulation.

a. déposer et rebuter les goupilles (1) et (2).déposer les fixations (3) et (4) et la bielle réglable (5).

b. déposer le ressort (7).

c. déposer et rebuter la goupille (6).déposer la fixation (8).déposer la bague a gorge (9).

d. couper le fil-frein et déposer la chandelle (10).

e. déposer et rebuter les goupilles (11) et (12).déposer les fixations (13) et (14) et le basculeur (15).

f. déposer et rebuter la goupille (16). déposer la fixation (17) et la manille (18).

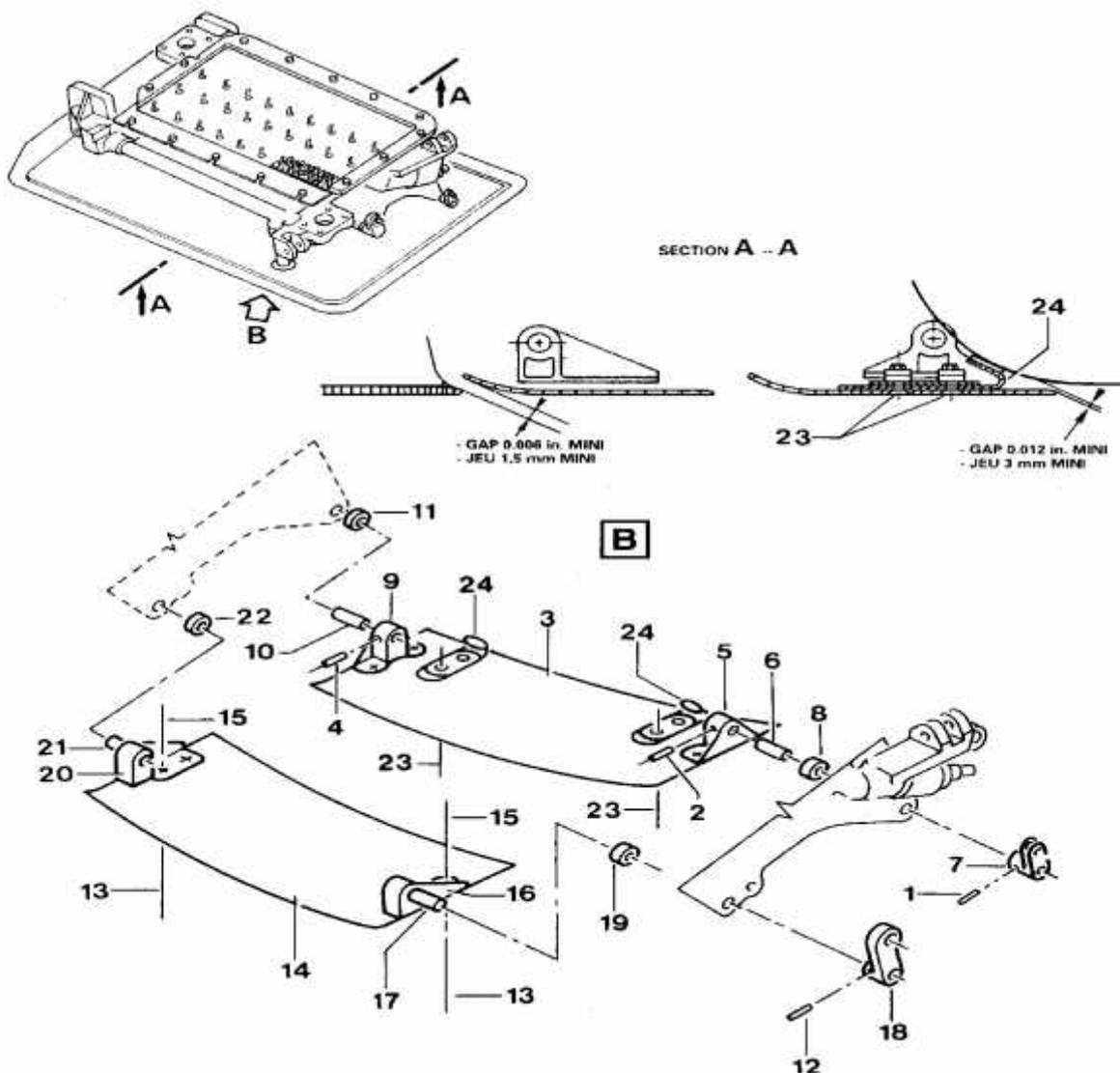


Fig.(III,4)

-Dépose du volet arrière (3) :

Note : ne pas déposer les ferrures (5) et (9) du volet (3).

- a. déposer et rebuter la goupille (1) du guignol (7).
- b. déposer et rebuter la goupille (2) de la ferrure (5).
- c. déposer et rebuter la goupille (4) de la ferrure (9).
- d. déposer l'axe (6) et l'entretoise (8).
- e. déposer l'axe (10), l'entretoise (11), puis le volet (3).

-Dépose du volet avant (14) :

- a. rebuter la goupille (12) du guignol (18).
- b. Déposer les vis (13) et rebuter les écrous (15). déposer le volet (14).
- c. Déposer l'ensemble ferrure (16)/axe (17), le guignol (18) et l'entretoise (19).
- d. Déposer l'ensemble ferrure (20)/axe (21) et l'entretoise (22).

-Dépose du carénage inférieur :

- a. déposer les vis (1) et les rondelles (2).
- b. séparer le radiateur (3) du carénage inférieur (4). rééquipement du radiateur sur établi

-Pose du carénage inférieur (4) :

- a. mettre en place le radiateur (3) sur le carénage inférieur (4).
- b. visser et serrer les vis (1) équipées de leurs rondelles (2).

-pose du volet arrière (3) :

- a. mettre en place le volet (3) et l'entretoise (11) puis l'axe (10).
- b. mettre en place l'entretoise (8) et le guignol (7) puis l'axe (6).
- c. poser les goupilles (1) et (2).
- d. poser la goupille (4).
- e. vérifier que le volet (3) pivote librement.
- f. maintenir le volet (3) ferme. Vérifier le jeu de 3 mm mini (0,12 in. mini) entre le volet et le carénage. Si nécessaire, régler les butées (24) en desserrant les vis (23).

-pose du volet avant (14) :

- a. mettre en place l'ensemble ferrure (16)/axe (17) équipée de l'entretoise (19) sur le radiateur. Simultanément mettre en place le guignol (18).
- b. mettre en place la goupille (12) sur le guignol (18).
- c. mettre en place l'ensemble ferrure (20)/axe (21) équipée de l'entretoise (22) sur le radiateur.
- d. mettre en place le volet (14). Poser les vis (13) et les écrous (15). Serrer les écrous (15).
- e. vérifier que le volet (14) pivote librement.
- f. maintenir le volet (14) ferme. Vérifier le jeu de 1,5 mm mini (0,06 in. mini) entre le volet et le carénage.

-Pose du système de commande des volets :

- a. Mettre en place la manille (18) sur le guignol arrière. visser et serrer la fixation (16) et mettre en place la goupille (17).

- b. Placer le basculeur (15) dans sa position de montage. Poser la fixation (13) sur le radiateur et la fixation (14) sur la manille (18).serrer les fixations (13) et (14) et mettre en place les goupilles (11) et (12).
- c. Mettre en place et freiner la chandelle (10).
- d. Mettre en place la bague a gorge (9). poser et serrer la fixation (8). Mettre en place la goupille (6).
- e. Mettre en place le ressort (7) entre la chandelle (10) et la manille (18).
- f. Mettre en place la bielle réglable (5) entre le guignol avant et la manille (18).poser et serrer les fixations (3) et (4). mettre en place les goupilles (1) et (2).
- g. Vérifier qu'un jeu de 0,1 a 0,3 mm (0.004a 0.012 in) existe entre le basculeur (15) et la tige du vérin thermostatique.si nécessaire, régler la butée (19).

III.2.Inspection de détecteur de limaille :

Vérification de l'intégrité des détecteurs de limaille (détecteurs déposes)

Attention danger

Placer un écriteau dans le poste de pilotage
Signalant des travaux sur les moteurs.

Préparation

- Mettre en place une plateforme d'accès au niveau de l'équipement concerne.
- Placer un récipient sous le mat de drainage et a l'aplomb de l'équipement concerne.
- mettre en place les moyens de lutte contre l'incendie. Ouverture des capots articulent

- Dépose du détecteur de limaille du réducteur d'hélice
- Dépose détecteur de limaille réservoir d'huile
- Vérification de l'intégrité des détecteurs de limaille
- Effectuer la Chip detector functional check Décrite dans le manuel de maintenance PWC.
- Pose détecteur de limaille réservoir d'huile
- Pose du détecteur de limaille du réducteur d'hélice
- Mise en route point fixe ralenti sol
- Détecteurs de limaille - détection de fuites
- Arrêt point fixe ralenti sol
- Fermeture des capots moteurs articulent
- Retirer l'escabeau (ou plate-forme) et le récipient.
- Retirer les moyens de lutte contre l'incendie.

Dépose/pose détecteur de limaille réservoir d'huile

Attention danger

Placer un écriteau dans le poste de pilotage

Signalant des travaux sur les moteurs.

Préparation

- Mettre en place une plateforme d'accès au niveau de l'équipement concerne.
- Placer un récipient sous le mat de drainage et à l'aplomb de l'équipement concerne.
- Mettre en place les moyens de lutte contre l'incendie. Ouverture des capots articulent

-Dépose détecteur de limaille réservoir d'huile

-Pose détecteur de limaille réservoir d'huile

-Mise en route point fixe ralenti sol

-Détecteurs de limaille - détection de fuites

-Arrêt point fixe ralenti sol

-Fermeture des capots moteur articulent. Remise en état

-Retirer l'escabeau (ou plate-forme) et le récipient.

-Retirer les moyens de lutte contre l'incendie.

Dépose/pose détecteur de limaille de la RGB

Attention

Placer un écriteau dans le poste de pilotage

Signalant des travaux sur les moteurs.

Préparation

- Mettre en place une plateforme d'accès au niveau de l'équipement concerne.
- Placer un récipient sous le mat de drainage et a l'aplomb de l'équipement concerne.
- Mettre en place les moyens de lutte contre l'incendie.
- Ouverture des capots articulent
- Dépose du détecteur de limaille du réducteur d'hélice
- Pose du détecteur de limaille du réducteur d'hélice
- Mise en route point fixe ralenti sol

-Détecteurs de limaille - détection de fuites

-Arrêt point fixe ralenti sol

-Fermeture des capots moteur articulent remise en état

-Retirer l'escabeau (ou plate-forme) et le récipient.

-Retirer les moyens de lutte contre l'incendie.

Vérification de la présence limaille sur les détecteurs (détecteurs tous Types)

Attention

Placer un écriteau dans le poste de pilotage
Signalant des travaux sur les moteurs.

Préparation

- Mettre en place une plate-forme au niveau du moteur concerné.
- Mettre en place les moyens de lutte contre l'incendie.
- Ouverture des capots articulés
- Détecteurs de limaille vissés pré sbpwc20956/sbpwc21294 ou post sbpwc21302
- Effectuer les opérations suivantes :
- Inspection des détecteurs de limaille vissés :

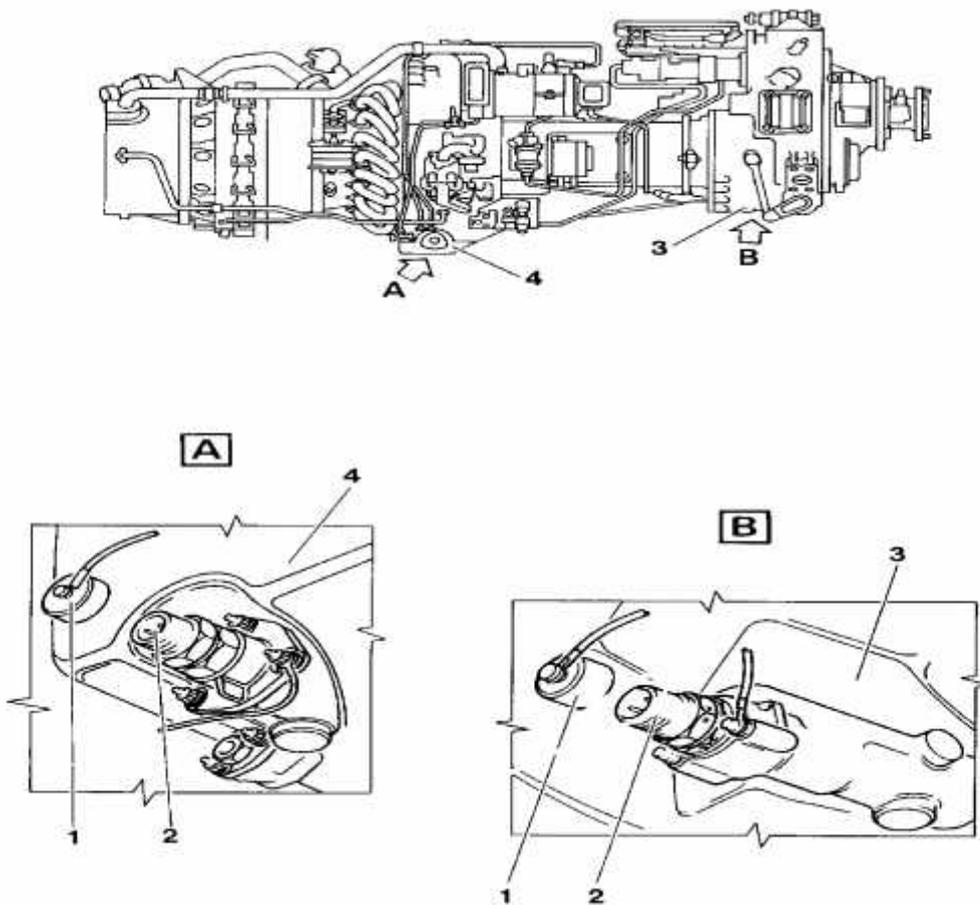


Fig.(III,5)

-Dévisser et enlever le bouchon de protection du détecteur de limaille (1).
-Connecter un ohm-mètre aux bornes (2) de Celui-ci et vérifier qu'il n'y a pas de continuité.

-Replacer et revisser le bouchon de protection.

Note: les deux détecteurs de limailles sont :

-Situés sur la RGB (3) et sur le

-Réservoir d'huile (4).

-Détecteurs de limaille a baïonnette post sbpwc20956 / sbpwc21294 / sbpwc21363

Effectuer les opérations suivantes :

-Dépose détecteur de limaille réservoir d'huile

-Dépose du détecteur de limaille du réducteur d'hélice

-Inspection des détecteurs de limaille a baïonnette

-s'assurer visuellement de l'absence de

-limaille sur le détecteur (1).

-Inspection supplémentaire en cas de présence de limaille sur les détecteurs

-Pose du détecteur de limaille du réducteur d'hélice

-Pose détecteur de limaille réservoir d'huile

-Mise en route point fixe ralenti sol

-Détecteurs de limaille - détection de fuites

-Arrêt point fixe ralenti sol

-Fermeture des capots moteur articules remise en état

-Retirer l'escabeau (ou la plate-forme d'accès).

-Remettre l'avion en configuration normale

-Déposer les panneaux d'avis.

-Retirer les moyens de lutte contre l'incendie.