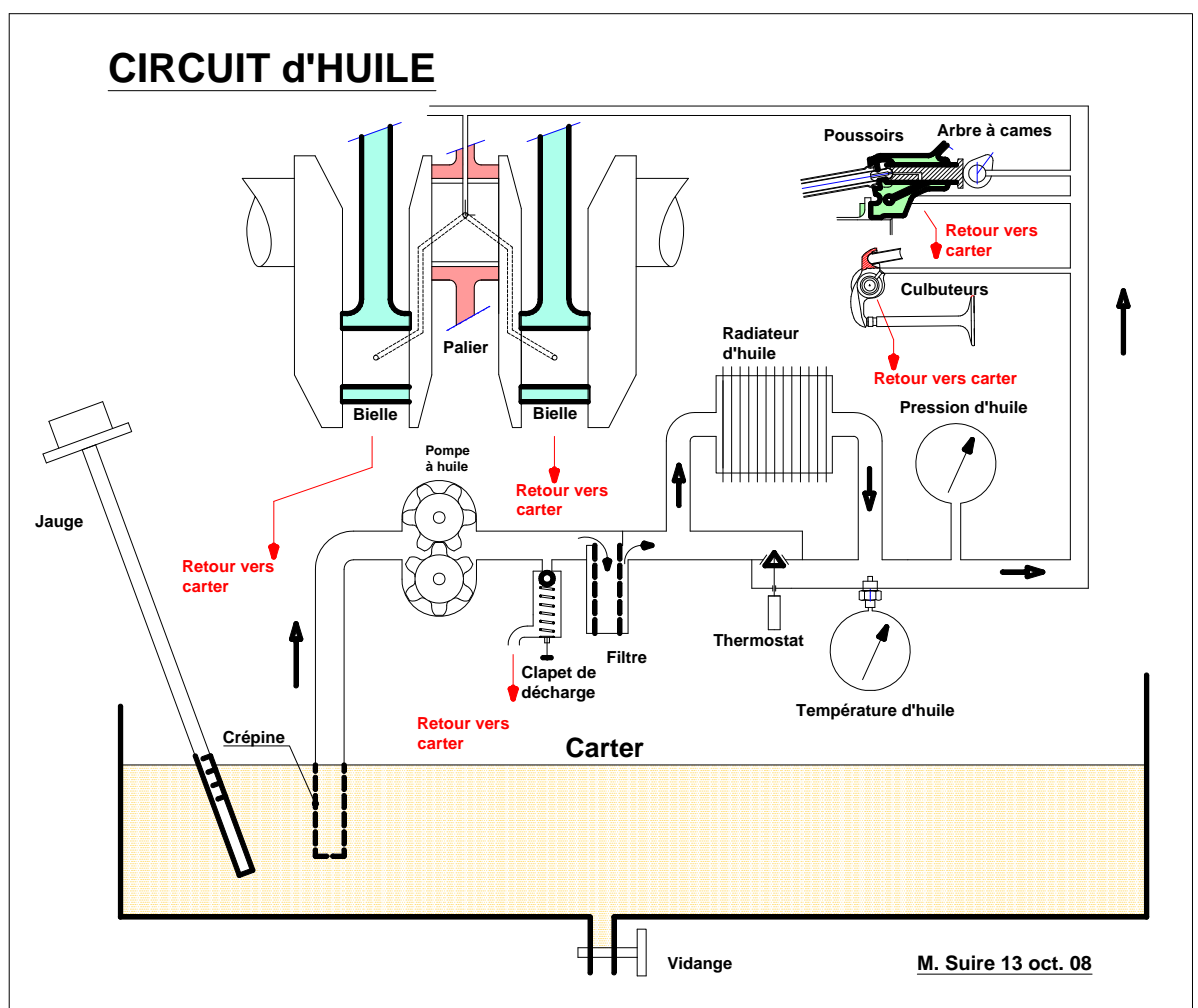


CIRCUIT d'HUILE MOTEUR

1) **Introduction** : Avant chaque vol, tout pilote doit jeter un coup d'œil sur la jauge à huile, pour vérifier que le moteur contient la bonne quantité d'huile nécessaire à sa santé.
Mais connaît-il le parcours dans le moteur de ce précieux liquide. Nous allons détailler pas à pas la migration de cette huile à travers le moteur.

2) **Schéma du circuit** : Voyons d'abord le schéma d'ensemble du circuit (figure 1) :



L'huile est contenue dans le carter en partie basse du moteur. Elle est puisée par une pompe à engrenages qui la distribue vers les parties à lubrifier via un certain nombre d'accessoires qui en régulent et contrôlent, la pression, la température et la pollution en particules métalliques.

Figure 2

Vue de dessus d'un
carter d'huile de O 360



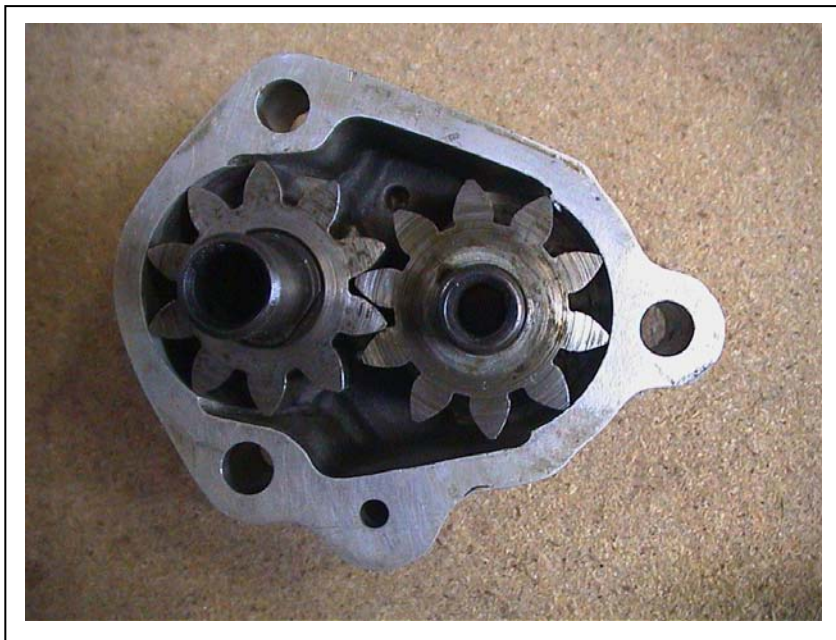
Nous allons passer en revue les différentes opérations de traitement de l'huile, puis les différents postes de lubrification avant le retour vers le carter.

3) Traitement de l'huile :

3-1 Pression : La mise en pression est assurée par une pompe constituée de 2 engrenages et située à l'arrière du moteur. La pression obtenue est de l'ordre de 5 à 6 bars, et contrôlée par un clapet de décharge comprenant une bille maintenue en pression par un ressort dont on peut contrôler l'action au moyen d'une vis

Figure 3

Pompe à huile



La pression exercée par la pompe doit être suffisamment élevée pour assurer la lubrification lorsque le moteur est au ralenti, ce qui implique que la pression sera excessive lorsque le moteur sera à régime élevé.

Pour éviter l'endommagement de certaines pièces, le clapet s'ouvre au-dessus d'une valeur de pression pré réglée par la vis et le ressort. Lorsque la pression d'huile augmente pour une raison quelconque (régime élevé ou tuyauterie localement obstruée), l'huile repousse la bille et retourne alors directement au carter.(Plus on serre la vis et plus la pression lue au manomètre augmente)

La valeur du pré réglage est inférieure à la pression maxi de la pompe, ce qui fait qu'en croisière il s'écoule en permanence une petite quantité d'huile par le clapet de décharge.

La quantité d'huile by-passée dépend du jeu des pièces en mouvement dans le moteur. Au fur et à mesure de l'usure des pièces, la quantité d'huile dans le circuit augmente et celle by- passée diminue.

Remarque : En cas de baisse de pression d'huile , il faut avant de jouer sur la vis du clapet de décharge, s'assurer qu'aucune autre cause fait baisser la pression (particule métallique coincée sous la bille, fuite dans le circuit...).

Le débit de la pompe est compris entre 25 et 45 l/min.

Figure 4

Régulateur de pression



Figure 5

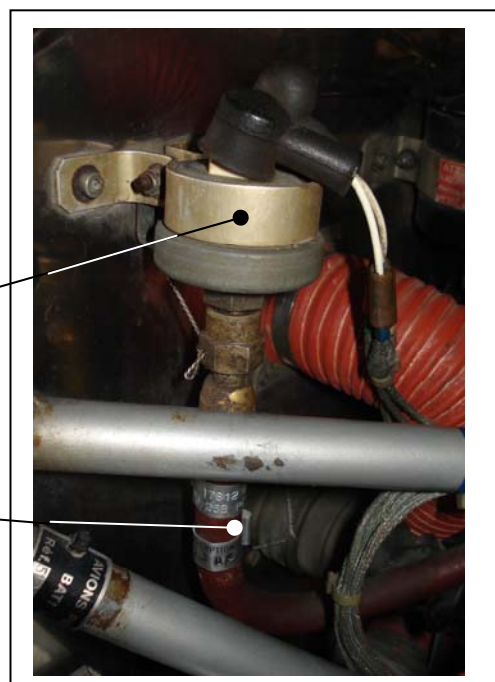
Situation du régulateur

Le contrôle de la pression s'effectue en aval du traitement (voir figure 1) au moyen d'un capteur de pression déporté (voir figure 6) et d'un indicateur à aiguille. Le capteur comporte aussi un contact qui allume un voyant lorsque le moteur est à l'arrêt. Ce voyant doit s'éteindre dès la mise en route du moteur, sinon une anomalie de lubrification est en cours et il faut immédiatement arrêter le moteur.

Figure 6

Capteur de pression d'huile

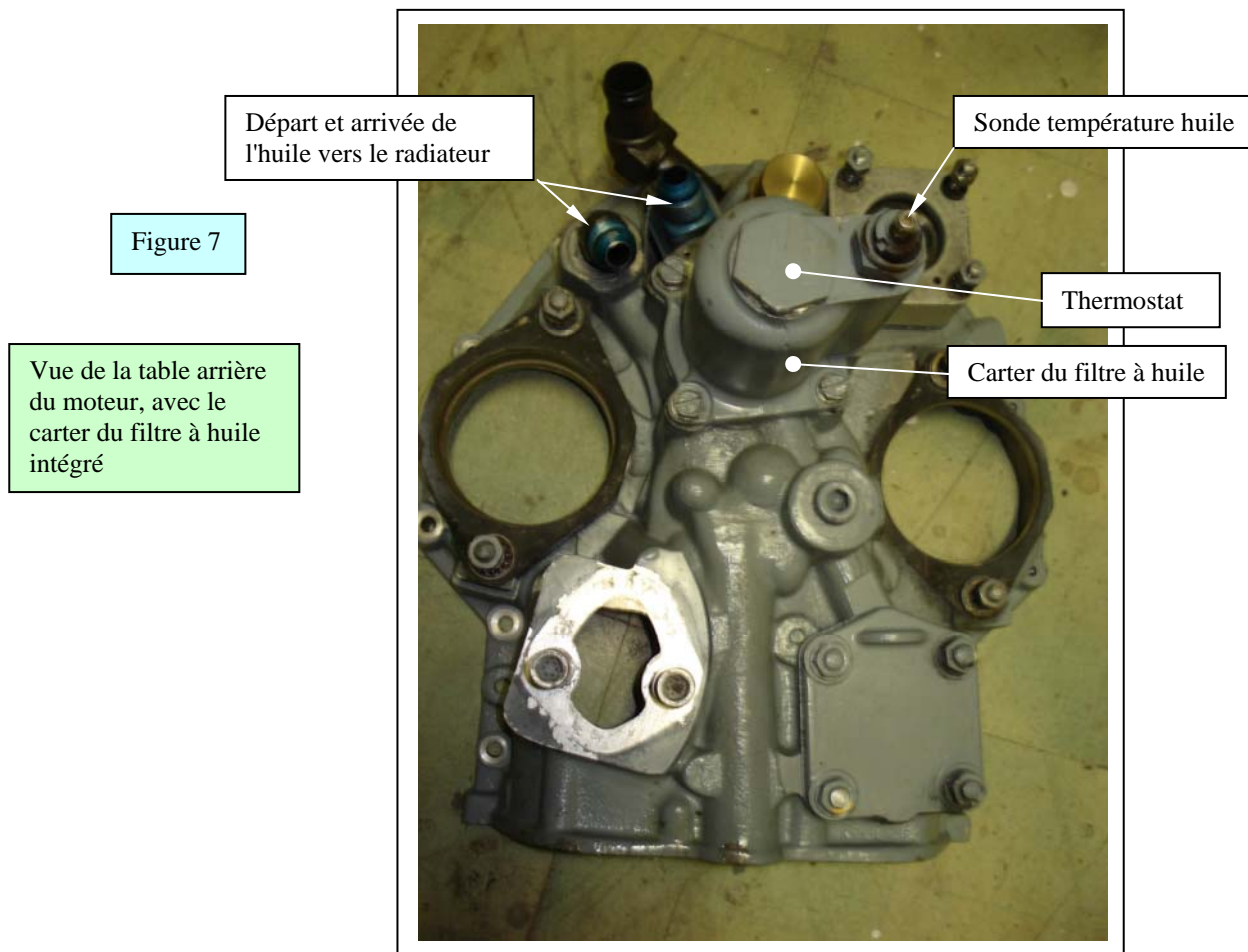
Tuyau de liaison au moteur



3-2 Filtration : L'huile du moteur étant recyclée en permanence, et le mouvement relatif des organes du moteur, créant inévitablement de l'usure , donc des particules; on élimine ces particules au moyen d'un filtre. On s'assure ainsi que l'huile recyclée est exempte de particules d'un diamètre supérieur au diamètre des mailles du filtre.

Il existe 2 types de filtres sur les moteur avions:

- les filtres externes au moteur constitués d'un carter contenant des cartouches jetables et réunies au moteur par des tuyaux caoutchouc renforcés et souples.
- les filtres intégrés au moteur qui comportent un carter qui se visse sur le moteur et qui contient un filtre écran métallique cylindrique. Ces filtres sont nettoyables, et permettent de visualiser la quantité et la taille des particules contenues, lors des visites périodiques.



Les photos suivantes (figures 8 et 9) montre le carter et son filtre démonté.

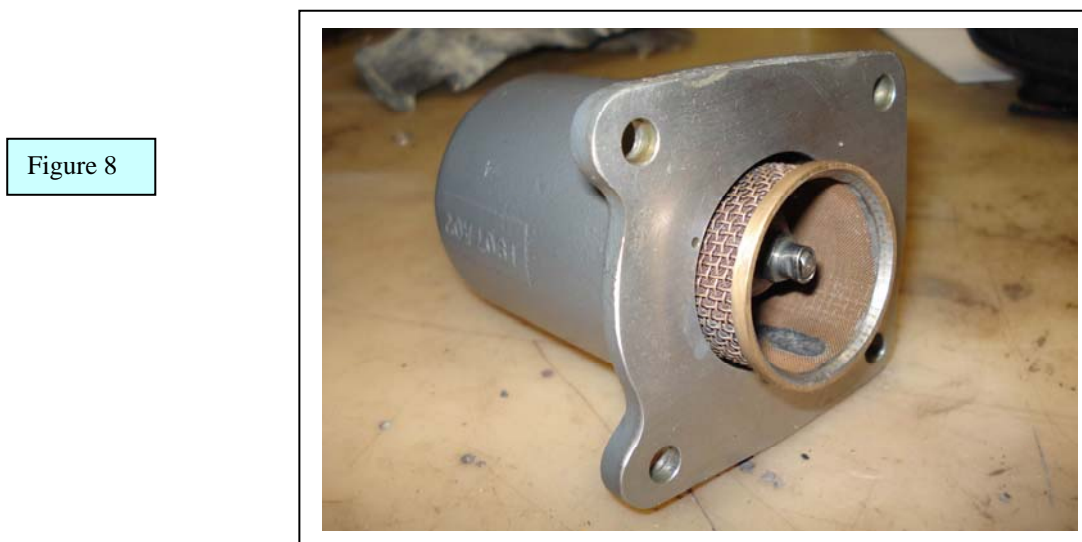


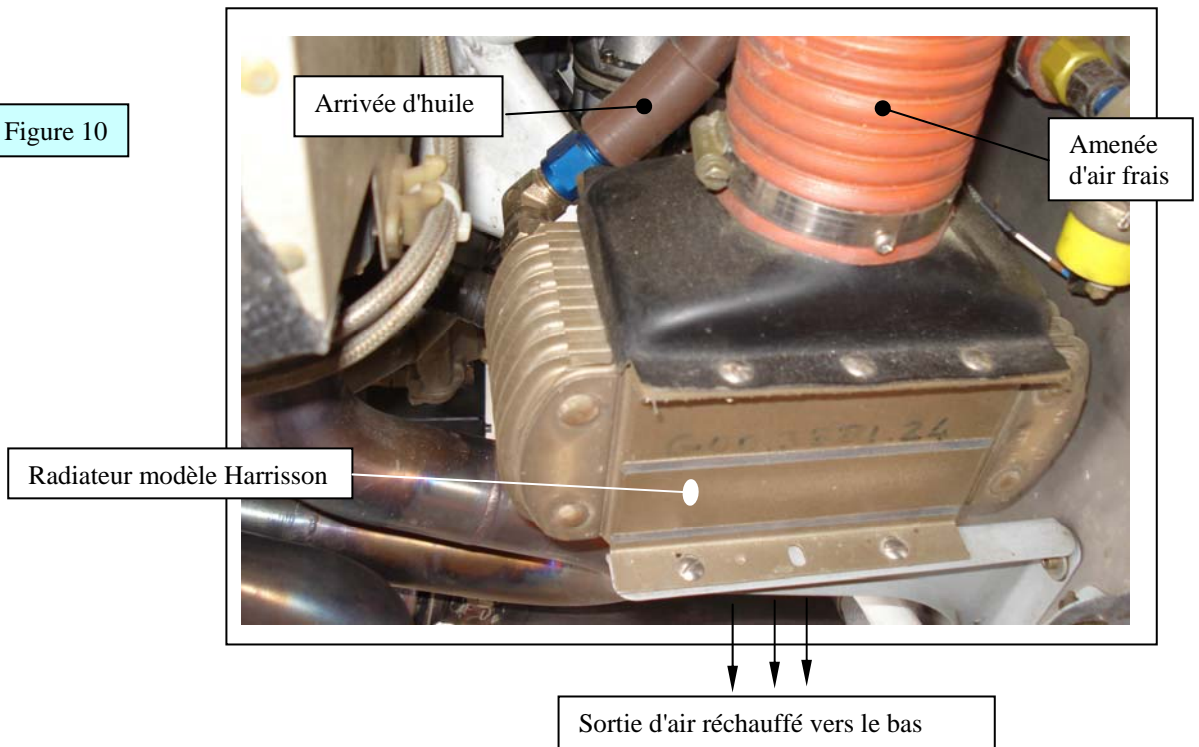


Figure 9

Filtre métallique

3 -2) La température : La principale fonction de l'huile est de lubrifier les organes en mouvement. Une autre fonction est d'extraire une partie de la chaleur provoquée par les explosions. Dans ce but on intercale dans le circuit, un radiateur à ailettes échangeant cette chaleur avec l'air de refroidissement. Le radiateur est en général déporté du moteur et l'huile est amenée chaude et retournée au moteur après refroidissement par 2 tuyaux souples en caoutchouc armé résistant à la pression. (figure 10)

Figure 10



Lors de la mise en route du moteur, l'huile est d'abord froide et visqueuse , pour accélérer sa montée en température (surtout en hiver) et activer sa circulation, on court-circuite provisoirement le radiateur au moyen d'un by-pass thermostatique, comme le montre le schéma figure 1.

Ce thermostat est logé dans le carter du filtre à huile et comporte un élément souple qui se dilate sous l'effet de la température et vient obstruer le court-circuit, obligeant ainsi l'huile chaude à passer dans le radiateur (voir figure 7 et 11)

Figure 11

Thermostat



On peut vérifier le bon fonctionnement du thermostat, en mesurant la longueur totale à température ambiante L, et en plongeant ensuite le thermostat dans l'eau bouillante (100°), la différence de longueur est de l'ordre de 5 mm.

Contrôle de température : En général, la sonde de température se situe dans le carter du filtre à huile (voir figure 7,12 et 13), et est reliée à l'indicateur de température d'huile



Figure 12

Figure 13

Sonde de température



situé au tableau de bord.

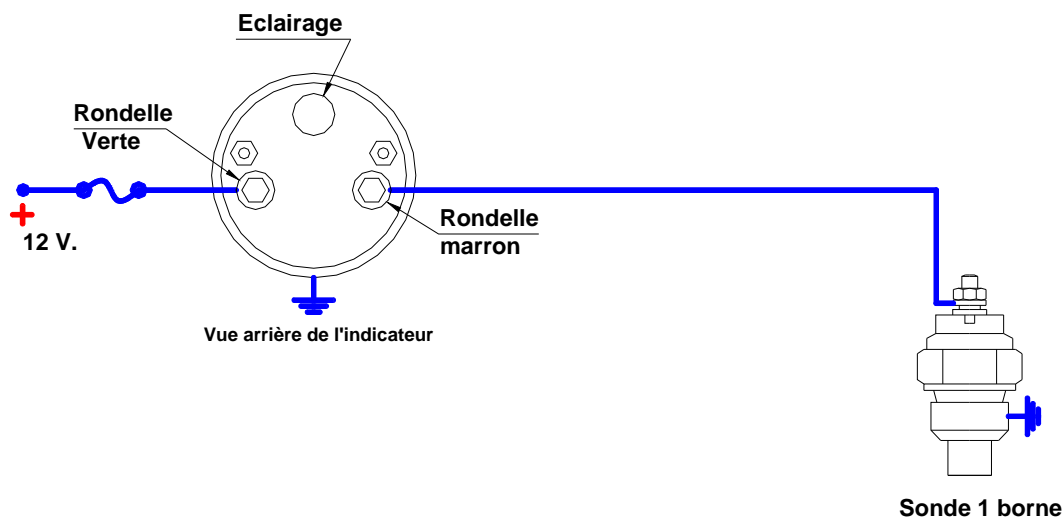
Figure 14



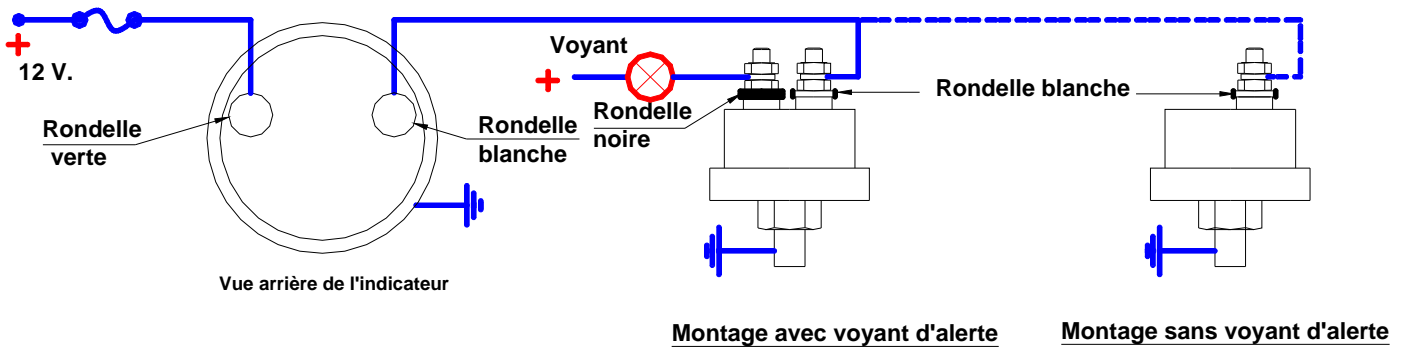
Indicateurs de pression d'huile (à gauche) et de température (à droite)

4) **Circuits électriques** : Les schémas ci-dessous présentent le branchement des indicateurs Jaeger.

TEMPERATURE d' HUILE



PRESSION d'HUILE



5) **Circuit de lubrification:** Après tout ces traitements, l'huile est dirigée par des canaux internes vers les différents points à lubrifier. La lubrification s'opère soit par arrivée directe du canal sur la pièce en mouvement (ex: palier de bielle) ou par projection d'huile sur les surfaces à lubrifier (ex : partie inférieure des cylindres pour lubrifier les pistons.)

Diagramme de lubrification

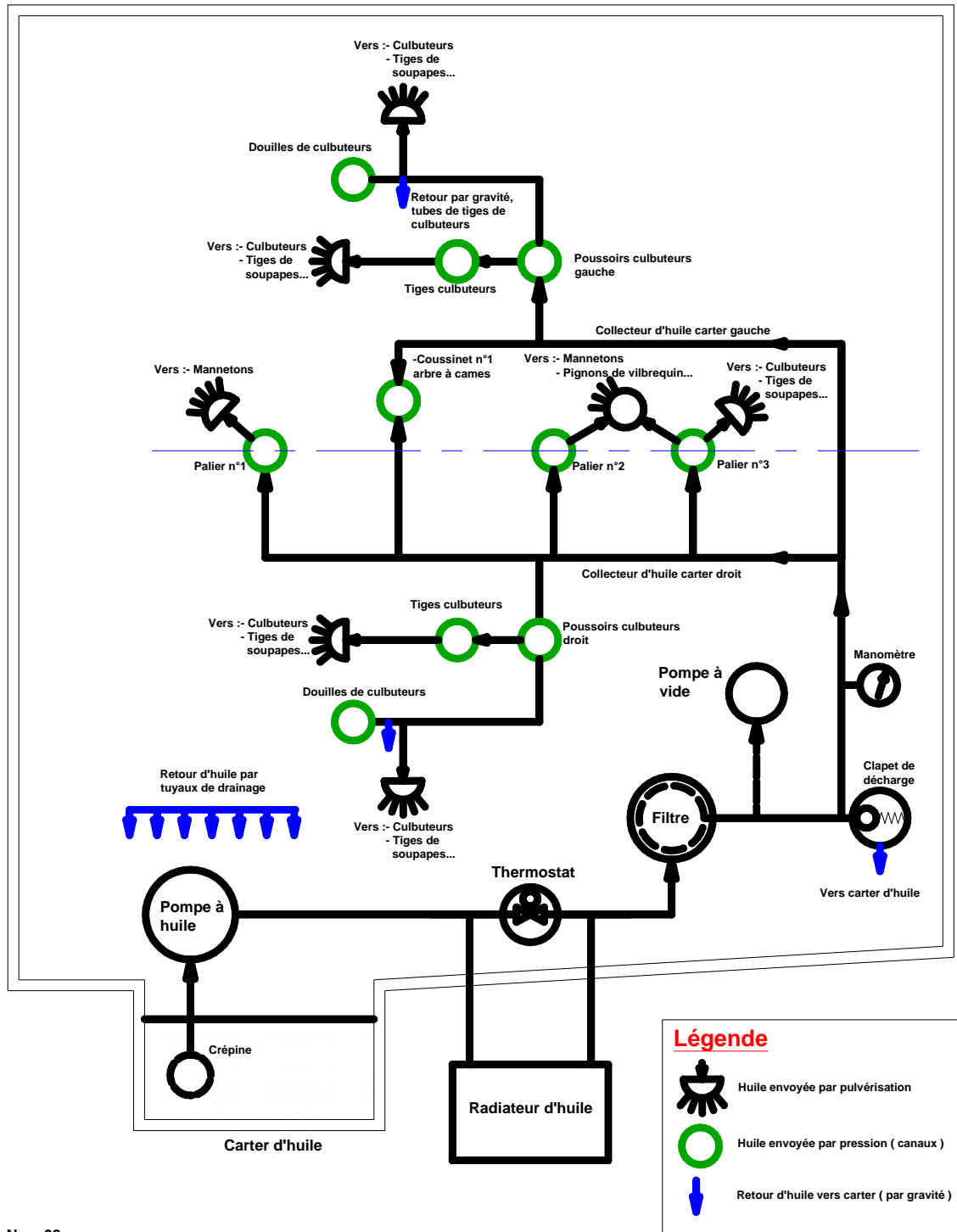


Figure 15

M. SUIRE Nov. 08

6) Considérations sur les qualités d'huile moteur : Il existe 2 classifications principales pour les huiles moteur :

- La Catégorie.
- Le Grade.

6-1 La Catégorie : Deux catégories d'huiles sont utilisées:

- Les huiles minérales pures.
- Les huiles dispersives (ou dispersantes).

6-1-1 : Les huiles minérales pures sont obtenues par distillation fractionnée du pétrole brut.

Elles sont principalement utilisées pour le rodage des moteurs, jusqu'à ce que la consommation se stabilise (en général 50 h.). Ne retenant pas les particules d'usure en suspension, ces huiles vont permettre d'évacuer plus facilement ces dernières, lors de la prochaine vidange. Elles se caractérisent par leur neutralité chimique, et leur viscosité constante. On fait classiquement 2 vidanges de 25 h. en huile minérale pure.

6-1-2 : Les huiles dispersives : (on dit aussi huiles semi-synthétiques) Ce sont des huiles minérales auxquelles le fabricant a ajouté des additifs organiques qui dispersent les résidus de combustion et les maintiennent en suspension. Elles sont particulièrement recommandées pour les moteurs soumis à de gros écarts de température du milieu ambiant, et gardent une viscosité plus faible aux basses températures.

Les additifs augmentent considérablement la plage des températures de fonctionnement, facilitent le démarrage à froid, améliorent la lubrification à froid, et ont des propriétés anti-friction (ce qui fait que ces huiles dispersives ne sont pas utilisées pour le rodage,(où l'on a besoin "d'user" les aspérités des pièces neuves).

Ces huiles ne sont pas miscibles avec les huiles minérales pures, c'est pourquoi on fait une vidange complète après 50 h., de l'huile minérale pure, pour passer à l'huile dispersive.

On utilise couramment l'huile TOTAL D 80, comme huile dispersive (D= Dispersive)

6-2 Le Grade : Le grade d'une huile est l'indice qui caractérise ses qualités de viscosité. Le grade de l'huile à utiliser augmente avec la température saisonnière, ainsi :

- Au-dessus de 15°C utiliser SAE 50 grade 100 encore appelée 50W100 (W pour "Winter")
- Entre 0 et 30°C utiliser SAE 40 grade 80 ou 40W80
- Entre -20°C et + 20°C utiliser SAE 30 grade 65 ou 30W65

On utilise couramment l'huile 15W50. Ces huiles sont appelées multigrades car dans l'exemple cité, l'huile se comportera comme une huile de grade 15 aux basses températures (faible viscosité) et comme une huile de grade 50 aux hautes températures (forte viscosité).

Il est proscrit de mélanger des huiles de grades différents.

Remarque : Il ne faut pas confondre dispersive (ou dispersante) et détergente :

- l'huile dispersive est une huile minérale pure à laquelle est ajouté un additif "Organique dispersant".
- l'huile détergente est aussi une huile minérale pure avec un additif d'origine "organo-métallique détergent. Ces huiles ne sont pratiquement plus utilisées en aéronautique.

Bonne lecture.

michel.suire2@wanadoo.fr

