

ZÜNDAPP KS600 Lubrification

Notes sur le système de lubrification des moteurs KS600.

Auteur Renaud RICHARD (France oct. 2014)

Je ne prétend pas être un expert sur les sujets discutés ici. Ceci est simplement un résumé de mes observations et de mes conclusions. Des corrections éventuelles sont les bienvenues.

Historique:

Je viens de finir la restauration de ma Zündapp KS600 commencée il y a 5 ans environ. Cette moto a été achetée juste après la deuxième guerre mondiale par mon père aux enchères des Domaines de l'Etat Français qui vendaient des véhicules abandonnés par l'armée allemande.

Le problème:

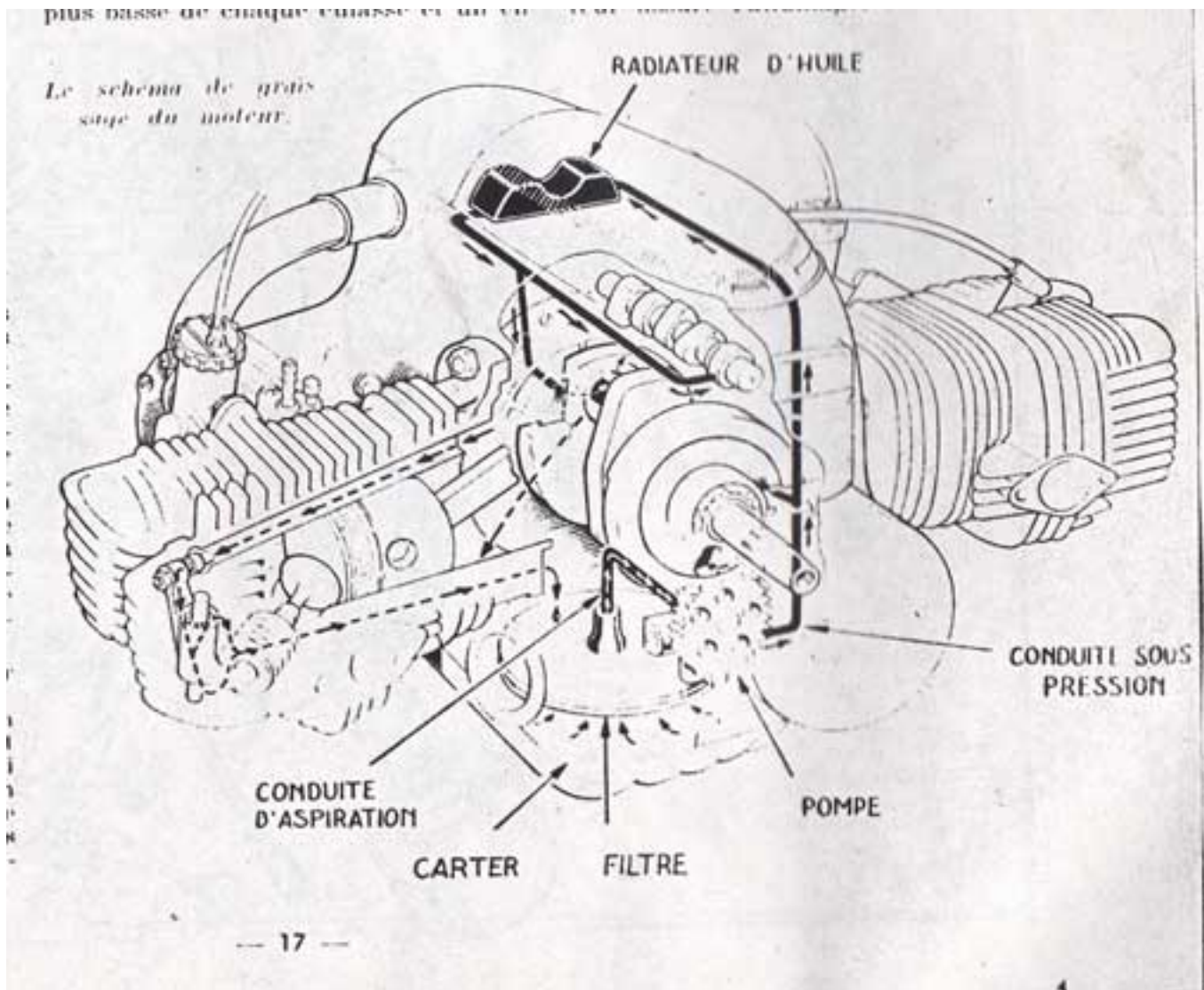
Je donnai quelques coups de kick sans allumage puis je mis le contact et elle démarra rapidement après quelques autres coups. J'étais très satisfait jusqu'à ce que je regarde le mano que j'avais installé sur l'un des bouchons en haut du moteur donnant sur ce qui est sensé être un radiateur d'huile juste devant le carburateur. (Diagramme plus bas). Pas du tout de pression. J'enlevai le mano et démarrai à nouveau le moteur car je savais avoir généreusement tout huilé et qu'il n'y aurait pas de dégâts. Comme j'avais versé de l'huile à cet endroit aussi il y en avait mais le niveau ne montait absolument pas.

A l'intérieur:

J'enlevai le moteur le démontai entièrement en laissant seulement dans le carter le roulement arrière de l'arbre à cames qui est pénible à enlever sans le détruire. Comme je voulais vérifier à nouveau tous les passages d'huile j'enlevai aussi les deux bouchons en haut du carter derrière la couronne de l'arbre à cames.

Circuit d'huile:

Voici le diagramme du circuit d'huile tiré de la « Revue Technique Motocycliste » française de février 1953. Le moteur ici est un moteur KS601 qui présente avec le KS600 quelques différences dont je parlerai.



L'huile est pompée dans le carter à travers une crépine munie d'un simple grillage métallique. (J'ai remplacé ce grillage dont je trouvais la maille trop large par un autre plus fin). Le diagramme mentionne "filtre" qui est celui du KS601 et qui n'existe pas sur mon KS600.

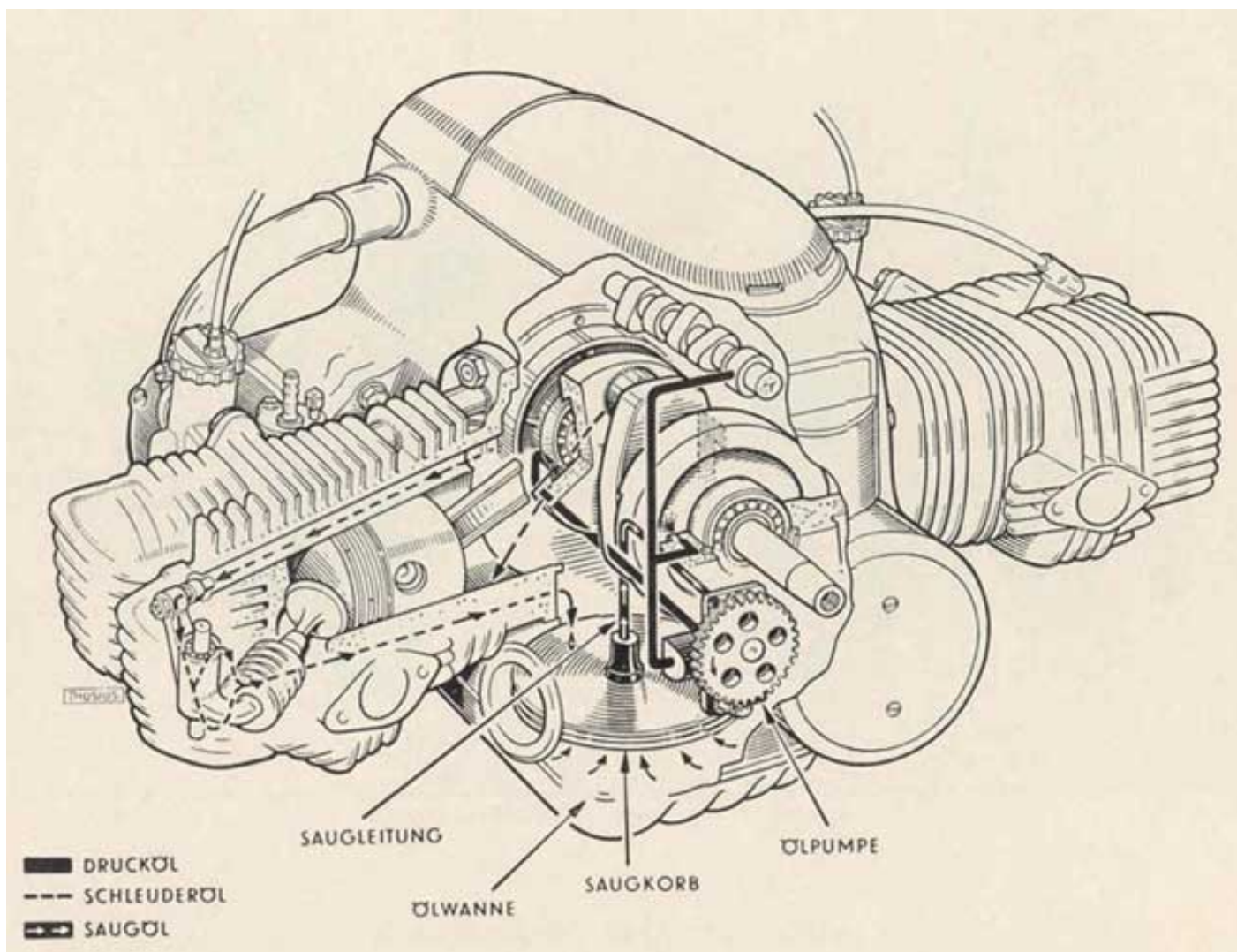
Après la pompe, l'huile part vers la gauche d'abord, (*Note 1*) puis monte dans un passage vertical (6mm, 1/4"). Au niveau du vilebrequin le palier avant est lubrifié, puis, sur la gauche, un petit trou (1mm, 40 thou) laisse couler l'huile à l'intérieur d'une gorge du vilebrequin où la force centrifuge la conduit aux aiguilles de la bielle avant. Au dessus de ce niveau, l'huile monte encore dans un conduit (8mm, 0.3"), puis, vers l'arrière, dans le « radiateur d'huile » qui est simplement une chambre avec deux bouchons vissés au dessus. (mon mano était là). De là elle descend vers le roulement arrière du vilebrequin et lubrifie la bielle arrière de la même manière que la bielle avant, et enfin le roulement avant de l'arbre à cames. Le reste du moteur est lubrifié par les projections d'huile venant du vilebrequin.

Note 1:

Sur les premiers moteurs (comme le mien) entre la pompe et le premier passage vertical, sur la gauche, un logement fermé par un petit capot vissé était sensé recevoir un filtre papier qui paraît-il n'a jamais été installé. Sur les derniers moteurs ce logement n'est pas usiné. Il paraît que sur ces moteurs une prise de pression existe sur le côté droit au niveau de la pompe.

Note 2:

Un autre diagramme plus bas ici existe montrant un circuit différent sans radiateur d'huile . Ici c'est à nouveau un KS601 qui est représenté. C'est très une représentation simplifiée sans réalité physique. Comme d'habitude, toute confirmation sera la bienvenue.



Pompe :

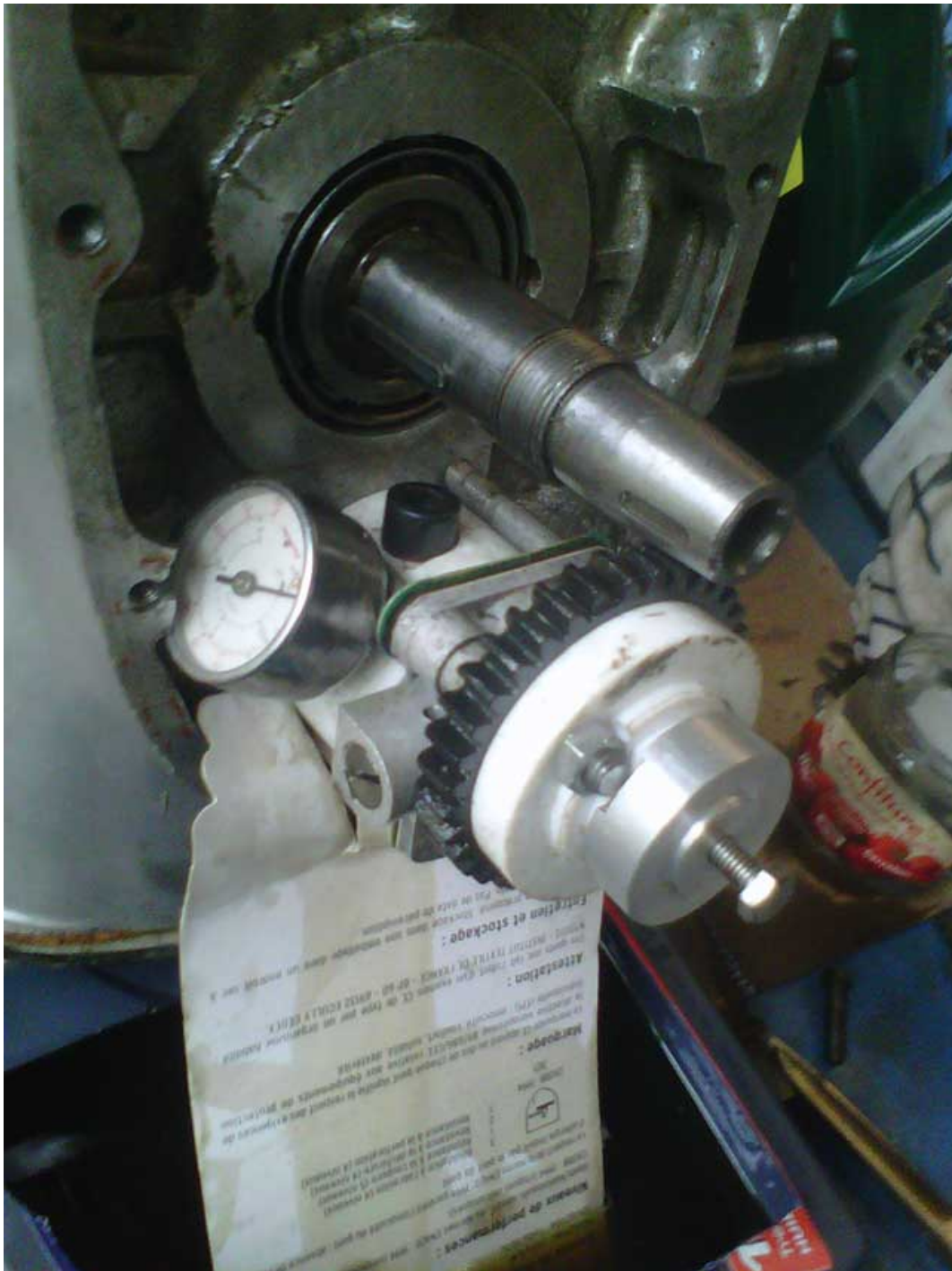
La pompe à engrenages possède l'habituelle vanne de décharge avec bille et ressort pour limiter la pression de sortie. La bille est en acier de diamètre 10 mm (0.4"). Sur les trois pompes que j'ai vues la vis de réglage était vissée jusqu'au niveau du corps de pompe. Il existe un joint entre le corps de pompe et la contre-plaque de cuivre arrière qui définit le jeu axial de la pompe. Il y a également un joint entre la contre-plaque et le carter mais qui sert uniquement à l'étanchéité.

Essais:

J'ai soigneusement nettoyé les passages d'huile (gasole puis air comprimé) mais sans trouver ni crasse ni bouchages (grâce à mon nettoyage après avoir micro-billé le carter!). Cependant j'ai trouvé quelque chose que j'avais oublié et qui est, juste après la pompe, dans le passage horizontal vers la cavité pour ce filtre inexistant sur la gauche, il y a un gicleur limitant le passage d'huile aval. Ce gicleur a un diamètre de 1 mm (40 thou). On en reparle plus tard.

Je réinstallai la crépine, le carter d'huile et la pompe, remplis le carter d'huile (20/50) et fis tourner la pompe (sens contraire des aiguille d'une montre) à l'aide d'une visseuse. L'huile ne sortait pas par la vanne de décharge et, en la tournant à la main, il était évident que la pompe n'était pas amorcée car elle tournait trop librement. J'ai ensuite passé beaucoup de temps à démonter la pompe, la remplir d'huile, la remonter et aussi à projeter de l'huile partout... Il y avait un peu de jeu axial qui ne me semblait pas inquiétant. Je le mesurai à 0,1 mm (4 thou). J'essayai de le diminuer en serrant les trois vis de fixation de la pompe pour écraser le joint mais cela le réduisit seulement à environ 0,05 mm (2 thou) et la pompe ne s'amorçait toujours pas. J'ai alors calculé que $0,05 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$ (2") (hauteur des deux engrenages) faisait $2,5 \text{ mm}^2$ à comparer à $0,75 \text{ mm}^2$, surface du gicleur de 1 mm. Pour un jeu minimal de 0,05 mm (2 thou) le court-circuit à l'intérieur de la pompe est plus de 3 fois supérieur au gicleur alimentant tout le moteur. J'ai alors découpé un nouveau joint dans un autre matériau (papier fort épaisseur 0,35 mm (14 thou)). Pour faire court, avec ce joint papier et en serrant convenablement les trois vis je suis arrivé à un jeu nul et la pompe s'amorçait. Il est possible de serrer trop et dans ce cas elle est bloquée. En tournant la pompe à la main, même doucement, l'huile sort par la la vanne de décharge et par le gicleur aval.

Comme je voulais mesurer la pression de sortie j'ai usiné une entretoise en nylon à insérer entre la pompe et le carter:



Cette entretoise m'a permis de placer mon mano sur la sortie de la pompe avant le gicleur. Le carton est là pour permettre à l'huile sortant de la vanne de décharge d'aller dans le bac en-dessous.

Mesures de pression:



La vis de réglage étant au niveau du corps de pompe la pression s'établit autour de 1,5 bar (22 PSI).



Un tour de vis de plus et la pression passe à 2 bar (29 PSI).

La pompe est actionnée par ma visseuse mais, à la main, même doucement, la pression est immédiate et bien entendu l'huile sort par la vanne. Je l'ai réglée à nouveau à 1,5 bar. Actionnée par la visseuse l'huile monte jusqu'au radiateur et sort par les deux orifices supérieurs.

Première conclusion:

Il est maintenant évident pour moi que, avec 1,5 bar (22 PSI) à travers un gicleur de 1 mm (40 thou), il ne peut y avoir de pression en aval. L'huile s'écoule simplement à travers les orifices plus grands. J'ai demandé à des mécaniciens qui m'ont confirmé que ce type de graissage se fait en effet sans pression.

Plus d'essais:

J'ai remonté le moteur sans ses bielles et je l'ai installé sur mon tour pour plus d'essais:



Comme indicateur de pression j'ai utilisé un tuyau de plastique transparent pour avoir une idée de la basse pression réelle à ce niveau:



On voit que, une fois le circuit plein, le vilebrequin arrose le papier. On était à 125 t/mn. La pression se stabilise autour de 15 millibar (0.2 PSI) après quelque temps.



400 t/mn ici mais le niveau d'huile est indépendant du régime car, dès que la vanne de décharge est ouverte, la pression de sortie de 1,5 bar est constante. Cela apparait bien en-dessous du régime de ralenti du moteur.

Bien sûr quand le moteur est arrêté l'huile redescend y compris par les engrenages de la pompe qui ne sont en contact qu'en rotation mais ont beaucoup de jeu entre les dents.

A propos du gicleur:

J'ai un carter supplémentaire photographié ici. Voici le logement du filtre sans son capot sous le cylindre gauche.



Le gicleur se voit mieux ici:



Il est en bronze et mis à force dans un alésage de 6 mm provenant de la sortie de la pompe. Il peut s'extraire à l'aide d'une vis M5 et d'un écrou.



En tournant l'écrou le gicleur sort finalement:



L'huile pénètre dans ce gicleur par l'alésage de 1 mm à gauche. La forme cônica évite le colmatage.

Il y avait beaucoup de crasse derrière le gicleur de ce carter (entre le gicleur et la pompe) bien qu'il ait été nettoyé à la pression avant de retirer le gicleur. Il est donc probablement préférable de l'enlever pour tout nettoyer. Il peut être remis en place avec un peu de colle industrielle légère mais , de toutes manières, il est tenu en place par le couvercle et ne peut reculer.



Recommandations:

– Vérifiez l'absence de jeu axial de la pompe mais qu'elle tourne librement.

- Si vous démontez la pompe remplissez-la d'huile en la remontant, cela aide à l'amorçage.
- Naturellement, nettoyez soigneusement tous les passages d'huile. En particulier le gicleur près de la sortie de la pompe. Sa petite taille rend le bouchage par des petits débris (de joints par exemple) possible.
- Pour cette raison j'ai mis un grillage plus fin sur la crépine. Peut-être qu'un filtre papier serait bien venu à cet endroit mais je n'ai aucune expérience à ce sujet.
- Enlevez le gicleur et nettoyez le passage entre lui et la pompe.

Conclusions :

Je me suis engagé dans ces essais à cause de l'absence de pression là où j'avais mis mon mano. Cette absence de pression à cet endroit est en fait normale. Un vrai problème existait ailleurs cependant avec une pompe qui ne s'amorçait pas à cause de trop de jeu axial.