

## FILTRE À HUILE : LA SOLUTION PERMANENTE

*Le filtre à huile que vous n'avez pas à remplacer.*



Parmi les nombreux effets des problèmes de chaîne d'approvisionnement de l'été 2022, l'aviation a découvert qu'elle avait du mal à fonctionner sans un simple consommable : le filtre à huile. Les moteurs Lycoming et Continental, partout, avaient besoin de filtres à huile jetables à visser pour continuer à voler, et l'approvisionnement était extrêmement limité. Les recherches ont montré que Champion avait en pratique arrêté la production tandis que Tempest fonctionnait à son rythme de production habituel et tentait vaillamment de l'augmenter pour répondre à la demande.

Mais Tempest ne pouvait tout simplement pas doubler sa production du jour au lendemain, si bien que les stocks des fournisseurs se sont vidés alors que les propriétaires d'aéronefs achetaient rapidement tous les filtres disponibles. Souvenez-vous des pénuries de papier toilette au début du COVID. Oui, c'était un peu du même genre.



Le filtre permanent est plus petit en diamètre, plus court et nervuré (pour le refroidissement) par rapport au filtre jetable standard.

Les constructeurs amateurs ont parcouru leurs forums préférés pour voir si quelqu'un avait un filtre en trop sur une étagère au moment de faire une vidange, et, signe d'une certaine civilité encourageante, de nombreux filtres ont changé de mains afin que les pilotes puissent continuer à voler. Certains intervalles de vidange ont peut-être été légèrement dépassés, mais pour les opérations privées relevant de la Part 91, rien n'indique que vous ne puissiez pas aller 10 heures de plus si vous le décidez.

Moins chanceux ont été les exploitants d'écoles de pilotage et de flottes de location, dont beaucoup ont découvert qu'ils devaient trouver des filtres, à n'importe quel prix, ou cesser d'exploiter une partie (ou la totalité) de leurs appareils lorsque les inspections et vidanges arrivaient à échéance. L'absence d'un filtre à huile à 40 \$ s'est transformée en pertes de revenus importantes.

Heureusement, il existe, et cela depuis de nombreuses années, une alternative aux filtres jetables à visser. Et non, il ne s'agit pas de revenir aux simples crépines à huile utilisées par les constructeurs de moteurs pendant plus d'un demi-siècle avant l'arrivée des filtres jetables. Les crépines d'origine (j'en ai eu sur certains de mes premiers avions) étaient relativement grossières, ce qui imposait un nettoyage et une vidange toutes les 25 heures, selon Lycoming.

Les filtres à visser ont permis d'allonger les intervalles à 50 heures, une économie bienvenue pour les propriétaires d'aéronefs, certifiés comme expérimentaux. Les filtres à visser sont bien sûr utilisés dans l'automobile depuis un siècle, mais ils ont mis un peu plus de temps à s'imposer dans l'aviation. Aujourd'hui, ils constituent pratiquement la norme de fait.

*Mais une alternative existe : le filtre permanent nettoyable qui se fixe sur le même adaptateur qu'un filtre jetable à visser.*

Pionnier dans l'aviation générale grâce à Challenger Aviation, le filtre permanent présente des avantages économiques à long terme (il est amorti après un certain nombre de vidanges) et réduit les déchets. Et selon les essais réalisés par K&P, qui fabrique les filtres pour Challenger, il semble offrir une meilleure filtration et un débit d'huile plus élevé, deux éléments qui devraient être bénéfiques pour votre moteur.



L'extrémité d'interface des filtres montre que le joint du filtre permanent est plus petit, mais il s'agit d'un joint torique en forme de X, fournissant deux surfaces d'étanchéité (à gauche). L'huile s'écoule dans le filtre par les bords et ressort par le centre. Le style de filtre 8110-2 comporte un embout installé dans le filtre (à droite). Vous devez les acheter séparément pour le filtre S-15 et l'installer avec du Loctite rouge afin de l'adapter à votre moteur.

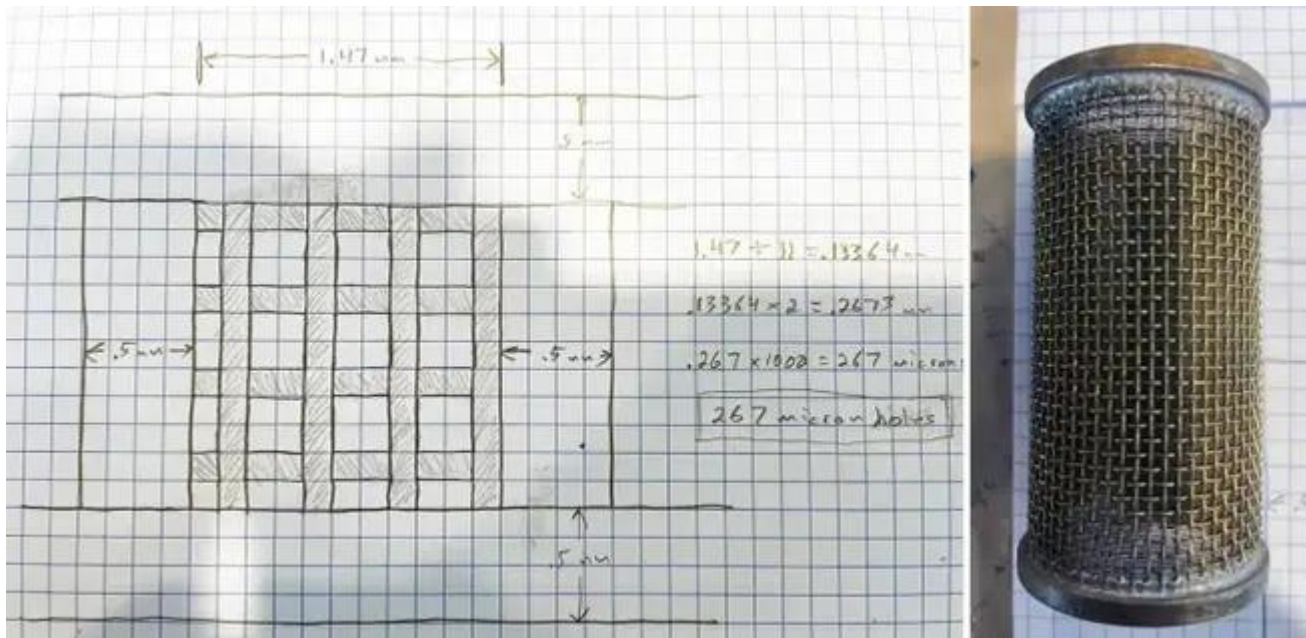
### QU'EN EST-IL EN RÉALITÉ ?

Deux paramètres sont utilisés pour mesurer la « qualité » des filtres à huile : la taille des particules (c'est-à-dire la finesse du filtre) et le débit.

Intuitivement, il est évident que plus les ouvertures du média filtrant sont petites, plus les particules qu'il retient sont petites et plus l'huile est propre. Le média est classé selon la taille des ouvertures, en microns. Plus le chiffre est faible, meilleure est la filtration. Toutefois, il existe un point de rendement décroissant, car plus les ouvertures sont petites, plus il est difficile de faire passer un débit d'huile suffisant à travers l'élément filtrant. Cela devient évident si l'on réduit la taille des ouvertures à zéro : dans ce cas, rien ne passe.

K&P en discute en détail sur son site web, en indiquant que les filtres papier, qu'ils ont testés, varient de 48 microns à 300 microns. (Il convient de garder à l'esprit la source de cette information, qui n'est probablement pas totalement impartiale.) Cette variabilité vient simplement du fait qu'il n'existe jamais deux filtres papier identiques, même issus de la même ligne de production. Le média papier est donc évalué sur la base de moyennes.

En revanche, le tissu en acier inoxydable est fabriqué selon un procédé uniforme produisant des résultats uniformes. Le média K&P est ainsi donné pour 35 microns, par exemple. Tempest indique sur son site que ses filtres papier sont classés à 40 microns, ce qui est déjà très bon. Challenger nous a indiqué que ses filtres sont fabriqués selon ses spécifications (par K&P) avec une capacité de filtration de 22 microns. Dans tous les cas, les essais de K&P ont montré une augmentation significative des débits par rapport aux filtres papier.



Une petite observation, une petite mesure et quelques calculs nous donnent une estimation raisonnablement précise de la taille de filtration d'une ancienne crépine d'huile Lycoming d'origine.

La véritable question, bien sûr, est : « qu'est-ce qui est suffisamment bon ? » La réponse à cette question simple est insaisissable. Lycoming ne dispose d'aucune spécification définissant une taille maximale en microns ou un débit, ce qui nous amène à supposer que tout filtre que l'on peut acheter est suffisant.

Un manuel de maintenance que nous avons consulté pour un clone populaire de Lycoming spécifiait une taille de filtre de 20 microns, et aucun des fabricants de filtres existants ne prétend atteindre ce niveau de performance. En réalité, nous n'avons quasiment pas entendu parler de défaillances moteur ou de révisions anticipées dues uniquement au fait que le filtre ne retenait pas des particules assez fines. Certes, il existe des moteurs qui produisaient des particules métalliques nécessitant une révision anticipée, mais cela aurait été vrai quel que soit le filtre utilisé.

Il n'existe probablement pas suffisamment de données pour prouver que le filtre permanent permettrait d'allonger les intervalles entre révisions générales ou de réduire le risque de pannes moteur liées à l'huile (un nombre astronomiquement faible, sauf si l'on inclut les incidents de « manque d'huile »). Ni qu'il soit pire qu'un filtre à visser. Mais si l'on considère que la filtration de l'huile est une bonne chose, et qu'une meilleure filtration est encore meilleure, alors il est difficile de soutenir que les filtres permanents, s'ils offrent effectivement une filtration équivalente à celle de nos filtres papier bien connus, ne constituent pas une solution raisonnable aux problèmes actuels d'approvisionnement.

En vérité, il s'agit ici d'une discussion générale sur les classifications et les capacités des filtres. Le sujet pourrait être considéré comme un marécage infesté d'alligators, mais nous sommes prêts à nous y aventurer. C'est pourquoi nous travaillons sur une analyse plus approfondie de ce que signifient les classifications, de la manière dont les filtres sont testés et de ce que cela peut (ou non) réellement impliquer pour le moteur de votre avion.



L'élément filtrant réutilisable sort du boîtier avec un huitième de tour (à gauche). Le ressort se place dans l'extrémité du boîtier et maintient la tension pour garder l'élément en place. L'aimant rond à l'extrémité de l'élément sert à recueillir les fragments d'acier, s'ils sont présents. Alors que les filtres aéronautiques Challenger ont un raccord hexagonal de 1" à l'extrémité pour une clé, les filtres automobiles sont fournis avec une « clé à coupelle » qui se glisse sur l'extrémité du filtre (à droite).

### CARACTÉRISTIQUES DES FILTRES

Revenons aux aspects pratiques. Les filtres à huile ne sont pas simplement une boîte contenant un média filtrant à l'intérieur. Certaines caractéristiques sont importantes, surtout pour un moteur coûteux qui vous maintient en l'air. Oui, il faut un bon média filtrant, avec un bon débit et une finesse de filtration élevée. Mais que se passe-t-il si le média filtrant se colmate ? L'huile doit malgré tout continuer à atteindre les organes vitaux du moteur, donc tout filtre acceptable doit intégrer une soupape de dérivation (bypass) permettant à l'huile de continuer à circuler. Oui, de nombreux adaptateurs de filtre à huile sur les moteurs possèdent leur propre soupape de dérivation, mais certains préfèrent une approche redondante, et tous les bons filtres en ont de toute façon une. Il est important de savoir qu'il ne faut pas abaisser la pression d'ouverture du bypass, sinon la soupape reste ouverte et il n'y a plus aucune filtration.



Les instructions de K&P indiquent de lubrifier légèrement le joint torique en forme de X avec de l'huile propre avant l'installation.

Une autre caractéristique que l'on peut trouver ou non sur un filtre à huile est une valve anti-retour. Il s'agit généralement d'un clapet en caoutchouc qui retient l'huile dans le filtre après l'arrêt du moteur, de sorte qu'au

redémarrage le filtre est déjà plein et que la pression est immédiate. La nécessité de cette valve fait l'objet de débats vifs entre mécaniciens, constructeurs et pilotes, mais le fait que certains filtres en soient équipés et d'autres non soulève la question de son caractère indispensable.

En général, les moteurs Lycoming avec filtre orienté vers l'arrière n'utilisent pas de valve anti-retour, tandis que ceux avec adaptateur coudé en utilisent une. Les filtres permanents que nous avons examinés n'en possèdent pas, et nous connaissons de nombreux propriétaires utilisant ces filtres sur des adaptateurs coudés sans problème. Nous n'avons trouvé aucune preuve solide allant dans un sens ou dans l'autre concernant leur nécessité.



La clé à coupelle se fixe sur l'extrémité de votre clé dynamométrique pour une installation facile du filtre, K&P préconise un couple de serrage de 18 à 20 livres-pieds.

D'autres caractéristiques des filtres à huile aviation sont externes, notamment un gros hexagone (généralement de 1") à l'extrémité pour permettre le serrage sans clé à sangle, ainsi que des trous destinés au fil à freiner fixé au moteur. Les filtres d'aviation sont freinés parce qu'ils l'ont toujours été, du moins en apparence. C'est un autre sujet très débattu sur les forums de constructeurs amateurs, et l'auteur se range du côté de : « S'il y a un trou, pourquoi ne pas utiliser du fil à freiner ? Et s'il n'y en a pas, il y en a un sur le moteur, donc pourquoi ne pas prévoir une solution sur le filtre ? » Les filtres Challenger disposent à la fois de l'hexagone et des trous de freinage. Les filtres K&P destinés au marché automobile et moto n'ont généralement ni l'un ni l'autre, mais il est très facile de percer des trous dans la dernière ailette de refroidissement, et ces unités sont livrées avec une clé en forme de coupelle qui se fixe sur un entraînement 3/8" pour faciliter le montage. Il suffit de ne pas perdre cette clé, sinon il faudra utiliser une clé à sangle.

Une caractéristique supplémentaire des éléments filtrants fabriqués par K&P est un petit aimant haute résistance destiné à capter les particules ferreuses présentes dans l'huile. Les bouchons de vidange magnétiques existent depuis des années : il s'agit simplement d'une variante du même principe, probablement utile, surtout si l'on a des raisons de penser que le moteur peut produire des particules d'acier ou de fer.



L'ensemble clé à coupelle/clé dynamométrique s'adapte facilement avec l'adaptateur coudé. Le résultat peut varier avec un adaptateur droit et un support moteur court.

## **FILTRES PERMANENTS**

Le seul filtre permanent destiné spécifiquement à l'aviation est celui conçu et commercialisé par Challenger. Challenger ne vend pas directement aux consommateurs, mais passe par un réseau de distributeurs, dont le plus important est probablement *Aircraft Spruce*. En raison de la pénurie de filtres jetables en 2022, Challenger nous a indiqué avoir eu des difficultés à suivre la demande, tout en faisant ce qu'il pouvait pour augmenter sa production.



Le filtre installé est nettement plus petit que le filtre jetable qu'il remplace. La question de savoir si les ailettes contribuent au refroidissement est discutable, car il y a peu de circulation d'air derrière les déflecteurs.

De la même manière que de nombreux constructeurs amateurs utilisent depuis des années des filtres automobiles sur leurs Lycoming, beaucoup achètent les filtres de marque K&P auprès de diverses sources. Le fait que K&P fabrique les filtres Challenger a été utilisé par certains pour affirmer une équivalence, mais comme indiqué plus haut, l'élément filtrant des Challenger possède une grille plus fine que le produit K&P standard, ce qui explique en partie la différence de prix.

## **QUESTION INSTALLATION..**



Le boîtier de filtre K&P standard n'est pas percé pour le fil à freiner, cela se réalise facilement avec un foret n°50 dans votre perceuse à colonne.

L'installation est simple : on dépose l'ancien filtre et on visse le nouveau. On serre au couple indiqué avec le filtre, en utilisant l'hexagone en bout ou l'outil en forme de coupelle, puis on le freine avec du fil à freiner. Si vous devez ajouter les trous pour le fil à freiner, il suffit de percer un trou n°50 dans l'ailette de refroidissement la plus externe. Nous en avons percé quatre sur les nôtres, afin d'avoir différentes positions possibles.

À noter que les filtres permanents sont livrés avec un joint torique en forme de X. Les unités K&P que nous avons reçues en comportaient un de rechange ; nous avons vu des rapports indiquant que certains les utilisent jusqu'à 10 fois, tandis que d'autres le remplacent une vidange sur deux. À chacun de faire selon son niveau de confort.

Que disent les fabricants de moteurs et/ou la FAA à propos des filtres à huile permanents ? Commençons par la FAA. Elle a délivré une STC pour le filtre Challenger, ce qui permet son installation sur pratiquement tout aéronef équipé d'un moteur Lycoming ou Continental. Bien entendu, aucune STC n'est nécessaire dans le monde Experimental. Mais cela montre clairement que Challenger a démontré à la FAA que ses filtres remplissent leur fonction selon des standards acceptables.



Nous avons percé quatre trous pour le fil à freiner dans nos filtres afin d'avoir des options, selon la position du filtre après serrage.

Quant aux fabricants de moteurs, ils restent largement silencieux sur le sujet, comme sur toute question relative aux filtres. Nous n'avons trouvé aucune référence dans la documentation Lycoming concernant des spécifications minimales pour les filtres à huile. La documentation Continental est également très limitée, avec une seule mention dans le manuel IO-370 spécifiant un filtre avec une « filtration de 20 microns », ce qui pose problème car nous n'avons trouvé aucun filtre industriel correspondant à cette exigence.

La réalité semble être que, tout comme les filtres jetables assurent correctement leur fonction, l'expérience de nombreux constructeurs montre que les filtres permanents font tout aussi bien.

Lors d'un échange avec Challenger, nous avons abordé la durée des intervalles de vidange. Lycoming recommandait depuis des années une vidange et un nettoyage de crépine toutes les 25 heures, mais avec un filtre à passage intégral jetable, cet intervalle peut être porté à 50 heures (ce que la plupart des propriétaires utilisent aujourd'hui). Challenger a indiqué que, sans pouvoir parler au nom de Lycoming, leur position est que les pilotes devraient conserver les mêmes intervalles qu'avec les filtres jetables lors du passage au Challenger.

Étant donné que les filtres K&P sont donnés pour 35 microns et les filtres papier pour 40, il est probablement raisonnable de considérer que conserver l'intervalle de 50 heures reste acceptable, mais chacun doit décider selon son propre jugement.

### **JUSTE PLUS « BLING-BLING » ?**

Il ne fait aucun doute que les filtres réutilisables ont fière allure sur un moteur, plus petits, à ailettes, usinés dans la masse... et il est difficile d'y résister. Mais en même temps, ils semblent constituer un très bon système de filtration, qui vous libère de la dépendance à la disponibilité des filtres jetables. Rendent-ils réellement les vidanges plus rapides et plus faciles ? Cela dépend du fait que vous preniez ou non toujours la peine d'ouvrir et d'examiner vos filtres jetables. Nous devrions tous le faire, mais beaucoup ne le font pas. Très peu de gens ouvrent le filtre à huile de leur voiture pour en examiner le contenu, ce qui explique pourquoi les filtres jetables sont rapides et faciles à utiliser. Si vous vous contentez de le dévisser et de le jeter à la poubelle, alors le filtre réutilisable va allonger le temps de vidange, car il faut le démonter, le nettoyer et le remonter, ce qui prend un

peu de temps.



Le filtre jetable sur l'adaptateur de filtre à angle droit d'un O-360 est facile d'accès (à gauche). Veillez à placer un sac en plastique en dessous afin de récupérer les éclaboussures et les gouttes lors du démontage. Une fois le filtre retiré, on peut voir que les adaptateurs d'angle ont l'embout fixé dessus, il n'est donc pas nécessaire d'en avoir un sur le filtre (à droite). L'huile entre dans le filtre par le passage de forme irrégulière situé en bas et retourne au moteur par l'embout central.

***Le filtre réutilisable cause-t-il moins de problèmes ? Cela dépend en partie de la quantité de désordre que vous créez avec votre filtre jetable, et cela dépend de la configuration de votre moteur. Il faut désormais un récipient dans lequel rincer et laver l'élément filtrant, exactement comme nous nous en plaignions à l'époque des anciennes crépines à huile. C'est bonnet blanc et blanc bonnet : à chacun de décider ce qui a le plus de sens. Après tout, il s'agit d'aviation expérimentale !***