

10200 Filtre à huile

10210 Principe de fonctionnement ; construction

Comme dirait Omar Shariff : « le filtre à huile, c'est ma grande passion ». Ayant remarqué au cours des années que ce type de pièces est en fait très standardisé, j'ai voulu savoir ce qu'elles avaient dans le ventre. Depuis quelques années, tout filtre qui me tombe entre les doigts est systématiquement découpé, pesé, mesuré, pris en photo (quand c'est possible) et documenté. Cela m'a permis de gagner un peu d'expérience dans ce domaine, en plus de mes nombreuses lectures et cogitations nocturnes.

En gros, le filtre à huile est le rein de notre moteur. Il se charge de retenir toutes les impuretés présentes dans l'huile moteur. Il n'est par contre, pas capable de la « rajeunir ». Chimiquement pour l'huile, il n'y a pas de marche arrière possible.

Sur nos BM, toute l'huile passe par le filtre AVANT d'aller lubrifier les organes. Le média filtrant est en papier (comme les filtres à café), mais il est chargé de résine phénolique. Le papier est mis en forme, puis il est cuit dans un four. La résine durcit, donne au papier sa forme définitive, mais surtout, elle augmente considérablement sa résistance mécanique. En effet, lors d'un démarrage par temps très froid, c'est un produit plus proche du beurre que de l'huile qu'on envoie à pleine vitesse vers le filtre. Un filtre à café serait troué en moins de deux. Il y a encore un tas d'autres facteurs déterminants, mais arrêtons-nous là.

Sur les filtres cylindriques, la filtration se fait dans la majeure partie des cas de l'extérieur vers l'intérieur. La surface la plus grande est à l'extérieur. Du coup, l'intérieur dispose souvent d'un support qui aide le papier à ne pas trop se déformer. Sur notre BM, ce support est un cylindre percé de multiples trous.

Quid des gens qui ne font jamais leur vidange ? Et si le filtre se bouche ? Quand le filtre a stoppé suffisamment de particules (on dit qu'il se forme un gâteau à la surface du papier), l'huile ne passe plus ou plus assez. Le risque de dommages irréversibles pour le moteur est plus que probable. Pour éviter cela, le circuit d'huile dispose d'un clapet de décharge (dit « by-pass »). La pression en amont du filtre bouché ne cesse de croître. C'est elle qui va ouvrir le « by-pass » et le moteur est sauvé, pour le moment. Sans dialyse, je pense qu'un homme peut (sur)vivre un certain temps, mais pas indéfiniment.

Ce « by-pass » est souvent intégré dans la cartouche du filtre. Le critère d'usure d'un filtre à huile est donc sa perte de charge. C'est la différence de pression entre l'huile située des deux cotés du papier. Quand cette différence devient plus grande que la pression nécessaire à ouvrir le by-pass, ce dernier s'ouvre et le filtre à huile vient de rendre son tablier.

Le papier couramment utilisé dans ces filtres à un seuil de filtration de 10 à 15 μm (1 μm = 0.001 mm). Ces chiffres seuls n'ont aucune valeur si on ne les associe pas à une efficacité et à une perte de charge sous un certain débit. En effet, le seuil de filtration n'est pas absolu : certaines particules de 10 à 15 μm vont passer à travers le filtre. Toutes ces valeurs ne sont pas indépendantes, mais liées les unes aux autres et il va encore falloir faire des compromis.

Par exemple, un filtre neuf peut avoir un seuil de filtration de 15 μm avec une efficacité de 85% (85% de particules de cet ordre de grandeur sont stoppées) créant une perte de charge de 0.1 bar sous un débit d'huile SAE 15W-40 à 80°C de 60 l/min.

Comme les cheveux accumulés dans l'écoulement de votre douche, au fur et à mesure que le filtre s'encrasse, son seuil de filtration diminue (les « trous » se bouchent) et l'efficacité augmente (de moins en moins de trous de libres). En contrepartie, la perte de charge augmente.

La fréquence de remplacement du filtre est donc déterminée de façon empirique par le constructeur qui se place dans le pire des cas : moteur usé, huile rincée, à -20°C, etc. Si ce n'est pas le constructeur, ce sera son service marketing ;-) Personne ne me fera croire que notre filtre est HS au bout de 10 000 km sur notre BM. N'importe quelle voiture essence de 1,4 litre de cylindrée (je pense au TU3JP en particulier) avec 3,2 litres d'huile semi synthétique seulement a des intervalles de l'ordre

de 30 000 km pour huile et filtre. Notre moto, elle, a 3,75 litres d'huile et un filtre à huile ayant sensiblement la même taille que celui des moteurs précédemment cités. Etant un poil maniaque, je respecte malgré tout scrupuleusement la périodicité des différentes maintenances.

De façon à mettre en pression le circuit de lubrification le plus vite possible après chaque démarrage, il est vital que le filtre ne se vide pas après chaque arrêt. Dans les cas où cela est nécessaire, le filtre est pourvu d'un système qui l'empêche de se vider. Je baptiserai ce système clapet anti-vidange.

Vous l'aurez compris, il est intéressant d'avoir beaucoup de papier de façon à pouvoir stocker un maximum de particules. Mais doubler la surface de papier ne signifie pas seulement doubler la capacité de rétention du filtre. Parfois la physique est notre amie. En effet, la vitesse locale de l'huile lorsqu'elle traverse le papier ayant la surface double est divisée par deux (il faut toujours penser à l'exemple suivant : un gymnase avec une foule. Alerte au feu et une seule sortie. Si elle est petite, bousculade et panique (=pression et perte de charge élevées)

Cet écoulement à vitesse réduite est moins turbulent et favorise également la qualité de la filtration. Les particules ne sont pas projetées avec violence à travers le média filtrant. La perte de charge est également plus faible, la physique voulant que plus un fluide circule lentement, plus les pertes de charges sont faibles.

Que faut-il pour faire un bon filtre à huile ?

- une entrée
- une sortie
- tout ce qui rentre doit sortir en ayant été filtré (étanchéité entre coté « huile propre » et coté « huile sale »)
- le plus de papier possible (à qualité égale) : faible perte de charge, grande capacité, meilleure filtration
- un clapet anti-vidange (le cas échéant) qui n'autorise pas de fuite à la fermeture et qui cause une perte de charge la plus faible possible à l'ouverture
- un clapet by-pass qui n'autorise pas de fuite lorsqu'il est fermé, sinon de l'huile « sale » peut arriver du côté « propre »
- une cartouche qui résiste à la corrosion si elle est à l'air libre, exposée aux chocs, projections, etc.

Sachez le, il n'existe pas beaucoup de fabricants de papier à filtre à huile sur cette planète. J'en connais un Allemand, un Japonais et un Norvégien. Il y a peut être encore un Américain. Si quelqu'un peut éclairer ma lanterne, je serai son éternel débiteur.

Tout cela pour dire qu'il n'est pas vital de pouvoir analyser le papier. La construction interne suffit pour se faire une bonne idée de la qualité d'un filtre à huile.

10220 Montage

Pour réamorcer le circuit de lubrification le plus vite possible, toujours le remplir d'huile moteur (et huiler le joint). J'ajoute aussi un aimant au dos du filtre. Non, je n'ai pas d'actions chez un fabricant d'aimants.

10230 Choix possibles du filtre à huile (liste non-exhaustive)

102301 Pièce d'origine BMW 11.42-1 460 843 ou 845

Détails du filtre : Ø 76 mm, H 82.5 mm, filet ¾ pouce droit, 16 filets par pouce, 6 trous Ø 6.4 mm, polygone 14 pans largeur 74 mm, 317 g, 11.78 dm² de surface de papier, clapet de décharge caoutchouté taré à 1.56 bar (1.5 bar selon BMW), cuve en tôle de 0.4 mm, galvanisée à l'intérieur et à l'extérieur, pas de membrane anti-vidange et le meilleur pour la fin: **une crépine sur le clapet de décharge** (même bouché et by-passé, le filtre arrête encore les plus gros morceaux !). Fabriqué en Autriche. 15 à 18 € chez BMW (selon arrivage, humeur du magasinier, etc. Pitoyable ! Impossible d'avoir un prix unique sur le territoire français. Idem en Allemagne).



Le montage et le démontage du filtre me semblent **impossibles** sans la clé adéquate. Elle a la réf. BMW 88.88-6 114 650, mais il existe des modèles équivalents chez d'autres fournisseurs, comme par exemple

- chez Hazet (réf. 4189, elle est en aluminium avec un hexagone de 27 mm et un trou carré de 3/8" pour l'entraînement),
- Mahle (réf. OCS1, elle est en aluminium avec un hexagone de 27 mm pour l'entraînement, photo de la mienne ci-dessous),
- Fram (clé de filtre à huile n°2, elle est en plastique),
- Hein Gericke (une version en tôle chromagée-zinguée avec un trou carré de 1/2" pour l'entraînement sous la réf. 29000034 à 9.95 € en 2003 et la version de chez Hazet sous la réf. 29000307 à 12.95 € en 2003) ou
- Louis (une version en tôle chromagée-zinguée avec trou carré de 1/2" pour l'entraînement sous la réf. 10003453 à 6.45 € en 2003 –seconde photo ci-dessous- et la version de chez Mahle sous la réf. 10003407 à 13.95 € en 2003).

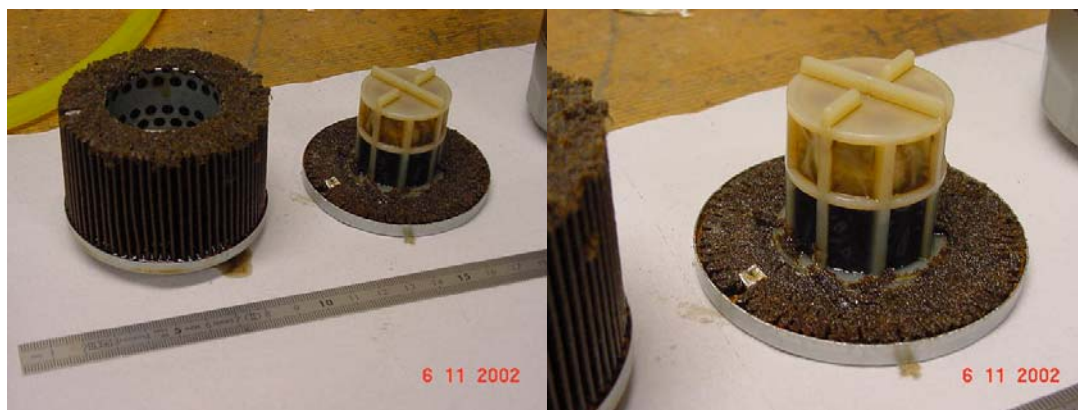
Il reste aussi la bricole avec un tube en PVC de Ø75 mm formé à chaud sur le filtre.



102302 Mahle, Knecht, Microstar ou Técafiltre OC91

C'est le modèle d'origine du § 102301 mais vendu sous une des marques du fabricant. Les marques Knecht (allemand), Microstar (autrichien) et Técafiltre (français) appartiennent toutes au groupe Mahle. Celui-ci produit dans ses différentes usines des filtres tous issus de la même gamme, avec des désignations identiques. Le modèle OC91 est fabriqué dans l'usine autrichienne, usine de la marque Microstar avant qu'elle ne soit rachetée. Il coûte 12.95 € chez Hein Gericke (réf. 26000522) en 2002. Certains Allemands prétendent les trouver pour 8 à 9 € chez des comptoirs de fournitures automobiles.





102303 Purflux LS188B

Je monté ce modèle sur ma moto pendant 10 000 km. Comme il est disposé verticalement, il n'a pas besoin de membrane anti-vidange. On peut la retirer en la coupant à travers un des six trous du pourtour et la sortir en la saisissant par une des extrémités ainsi créées. Mais il ne faut pas le faire car cette membrane fait aussi l'étanchéité sur une autre partie du filtre. Le filtre fonctionne même avec la membrane, mais il s'agit d'éviter une perte de charge (et donc d'énergie) supplémentaire. Pour avoir le meilleur des deux mondes, on coince ladite membrane, laissée en place sur le filtre, en position ouverte avec des morceaux de caoutchouc découpés dans le vieux joint (celui à section carrée) du filtre précédent. J'ai utilisé trois petits morceaux disposés à 120°. Voir note de bas de page de la page 2 de la fiche 00100. A titre d'information, le filtre d'origine n'a pas de membrane non plus. Cette « manipulation » de la membrane n'est pas obligatoire pour le bon fonctionnement du filtre. Elle sert seulement à la sérénité de mon esprit un peu tordu.



Détails du filtre : \varnothing 76 mm, H 89 mm, filet $\frac{3}{4}$ pouce droit, 16 filets par pouce, 6 trous \varnothing 6.9 mm, 12 cannelures de préhension, 291 g, 14.8 dm² de surface de papier, bords du media collés sur tôle **inox**, clapet de décharge caoutchouté taré à 1 bar **sans crépine**, peinture extérieure, membrane anti-vidange. Fabriqué en France. 6.08 € chez Auchan début 2002. Comme toujours du très bon matériel chez Purflux : beaucoup de papier (notez sa propreté après 10 000 km) et des matériaux de qualité. On peut se poser des questions quant à la pression de tarage plus faible du clapet de décharge. Certes par temps très froid, ce clapet restera ouvert plus longtemps que sur le filtre d'origine. De même, si le filtre se bouche peu à peu en retenant des saletés, ce clapet s'ouvrira plus tôt également (pas beaucoup plus tôt car grâce à la plus grande surface filtrante – je vous passe le calcul – la différence de quantité de saletés n'est que de 17.1% et pas 33% comme pourrait le laisser croire le rapport de 1 à 1.5 bar). Quoiqu'il en soit, si vous ne laissez pas dormir la moto en dessous de 0°C et/ou si vous respectez scrupuleusement les périodicités de changement du filtre à huile, ce filtre peut se révéler être une très bonne alternative. Reste à voir si pour une différence de prix de 60%, on est prêt à investir dans un peu d'outillage, à se passer de crépine et à éviter toute velléité hivernale.

Il faut une clé « maison » pour pouvoir le serrer aux **10 à 12 mN** réglementaires et surtout le desserrer. Le plan de la mienne (photo ci-dessous) figure en annexe sur la fiche 90200. Sinon, on peut essayer avec le modèle D.155 de Facom (photo ci-dessous), mais il faut le rectifier car le diamètre extérieur de cette « coiffe » ne permet pas de passer dans le trou. Elle fait \varnothing 84 et il faut la descendre à 82 mm



102304 Fram PH3614

Détails du filtre : Ø 76.2 mm, H 85.33 mm, filet $\frac{3}{4}$ pouce droit, 16 filets par pouce, **x** trous Ø **y** mm, polygone 14 pans largeur 74 mm, **z** g, **t** dm² de surface de papier, clapet de décharge [en quoi] taré de 0.62 à 0.83 bar **sans crépine**, membrane anti-vidange. Fixation avec la clé BMW ou un équivalent. Les autres filtres de cette marque que j'ai déjà découpés ne m'encouragent pas à le recommander tant que je ne l'aurai pas ouvert. En effet, les bords du media sont collés sur des extrémités en carton sur les autres modèles alors que le reste de l'industrie utilise de la tôle. De même, le clapet de décharge est en plastique et repose sur du métal. Il n'est pas étanche et autorise de l'huile sale à aller du côté propre. Inadmissible ! En même temps, si ça fonctionnait Fram se ferait des c... en or car ce type de filtre est à coup sûr le moins cher à produire alors qu'il est vendu au même prix que la concurrence. Belle maximisation du profit. Je ne connais aucun constructeur utilisant des filtres à huile Fram en première monte.

102305 Champion C301 *

La société Champion s'est lancée dans le commerce de pièces « d'usure » adaptables pour la moto il y a quelques années en commençant par les bougies, puis les filtres à huile et à air. Il n'y a eu aucun écho négatif au sujet de leurs produits. Je pense que la qualité de leurs produits est équivalente aux produits d'origine avec l'avantage du prix plus faible et de la disponibilité plus grande.



Détails du filtre : Ø 76 mm, H 82.2 mm, filet $\frac{3}{4}$ pouce droit, 16 filets par pouce, 6 trous Ø 5.9 mm, polygone 14 pans largeur 74 mm, 313 g, **x** dm² de surface de papier, clapet de décharge taré à 1.5 bar [**à vérifier**] **avec crépine**, galvanisé à l'extérieur, pas de membrane anti-vidange. Fixation avec la clé BMW ou un équivalent. Fabriqué en Italie. A tester. 12.45 € chez Louis (réf. 10050400) en 2002.

102306 Hiflofiltro HF-163

A tester. Fixation avec la clé BMW ou un équivalent. Fabriqué en Thaïlande. 8.20 € chez Cardy le 10JAN02, 8.80 € chez France Equipement le 14MAR04 et 11.50 € chez AMR le 16MAR04

102307 Mann-Hummel MW 712

La société Mann-Hummel est une des trois grosses sociétés allemandes (avec Mahle et Hengst) bien établies dans le domaine de la filtration automobile. Il n'y a donc pas de raison apparente de douter de la qualité de leurs produits adaptables pour la moto. Selon site internet, Ø 76 mm, H 79 mm et clapet taré à 2.5 bars (sans doute parce que le premier filtre à huile BMW pour la série K était taré à 2.2 bars et ce modèle se veut compatible avec K et R). A tester. Fixation avec la clé BMW ou un équivalent. Fabriqué en Allemagne. 8.80 € chez <http://www.ks-parts.de/> ou <http://www.siebenrock.com/> en 2002.

102308 DELO 10050195

A tester. Fixation avec la clé BMW ou un équivalent. 9.95 € chez Louis (réf. 100500195) en 2002, 2003, 2004 et 2005.



102309 Toyota 08922-02004 ou 90915-YZZB9

Lu sur un forum américain. A tester.

102310 UFI (référence inconnue à ce jour)

Vu sur le Net. A tester. Fabriqué en Italie. Disponible chez <http://www.wuedo.de/>.

102311 Perf-form BMW-1

Détails du filtre : Ø 76 mm H **x mm**, filet ¾ pouce droit, 16 filets par pouce, 4 trous Ø **y mm**, polygone 14 pans largeur 74 mm, **z g**, **t dm**² de surface d'un mélange de papier et de fibre de verre (meilleure efficacité de filtration dans le domaine 4 à 22 µm et plus grande capacité selon le fabricant), clapet de décharge (**caoutchouté ?**) taré à 1.5 bar (comme BMW selon Perf-form) **avec crépine**, cuve en tôle étamée à l'intérieur et à l'extérieur, pas de membrane anti-vidange. Fixation avec la clé BMW. Fabriqué aux Etats Unis. A tester. 9.30 \$ / pièce + TVA + port chez www.perf-form.com au 23AVR02 (mais il faut en acheter quatre au minimum).

102312 Donit 43 10 133 *



Détails du filtre : Ø 76 mm, H 85 mm, filet ¾ pouce droit, 16 filets par pouce, 6 trous Ø 6.7 mm, polygone 14 pans largeur 74 mm, 337 g, **? dm**² de surface de papier, clapet de décharge taré à 1.5 bar [**à vérifier**] **avec crépine**, galvanisé à l'extérieur, pas de membrane anti-vidange. Fixation

avec la clé BMW. Fabriqué au Royaume-Uni. A tester. 6.48 € + port + frais de change chez www.motobins.co.uk (réf. 02400A) en 2003 pendant la semaine de remise 10%.

102313 Tech9 n° 16

Pourquoi s'intéresser à cette marque qui est celle des hypermarchés E. Leclerc ? Tout simplement parce qu'à force de découper des filtres, j'ai constaté que les « Tech9 » étaient fabriqués par le groupe Mahle et qu'ils étaient en tout point équivalents à leurs produits maison. Logique d'ailleurs. Pourquoi se lancer dans la création d'une seconde chaîne de fabrication uniquement pour la grande distribution ? Autant augmenter la capacité de production de celle existante et changer l'étiquette en fin de ligne. Tout le monde est gagnant. L'usine car elle produit plus et revend cette petite capacité supplémentaire à un meilleur prix que celui pratiqué chez les constructeurs, le magasin car il les achète moins chers (pas de boîte, mais un blister, ne paie pas la publicité amortie avec les autres, etc) et nous car nous les achetons à vil prix.

Celui-ci est l'équivalent du Purflux LS188B, mais je ne l'ai pas encore testé. Essais à vos risques et périls pour le moment.

Détails du filtre : Ø 76 mm, H ≈ 82 mm, filet ¾ pouce droit, 16 filets par pouce, 6 trous Ø **x mm**, polygone 14 pans largeur 74 mm, **y g**, **z dm**² de surface de papier, clapet de décharge taré à **t bar sans crêpine**, peinture extérieure, membrane anti-vidange. Fixation avec la clé BMW. [Fabriqué où ?]. A tester. 5.95 € chez E. Leclerc en 2003.

Attention si vous voulez utiliser les filtres précédents sur les séries K. Bien que ces dernières utilisent le même filtre que les Boxers de type R259, il ne faut pas choisir un filtre équivalent parmi les modèles ayant une enveloppe extérieure peinte. Non content d'être trop longs pour certains de ces modèles (et donc immontables car on ne peut plus fermer le petit couvercle sur le carter d'huile), sachez que la partie extérieure du filtre est en contact permanent avec l'huile moteur sur ces motos. L'huile « dissout » la peinture du filtre dans beaucoup de cas. Normalement, ces déchets sont rattrapés par la crêpine de la pompe à huile et dans le pire des cas, dans le filtre lui-même, mais cela n'inspire pas confiance au self-mécanicien lors de sa prochaine vidange.

Nota : les données manquantes (x, y, z et t) des précédents paragraphes signifient que je n'ai pas encore découpé le filtre, mais j'en ai achetés certains (ceux marqués d'une étoile *). Mon coté radin m'ordonnant de d'abord les monter avant de les scier.

10240 Démontage difficile ?

Certains filtres à huile se démontent avec beaucoup de difficulté. Le joint colle désespérément. Utiliser **absolument** l'outil (la clé en cloche ou en forme de coiffe à 14 pans de 74 mm de cote entre plats) adéquat. Malgré cela, il arrive que le filtre tourne sans se dévisser (des cas connus avec le filtre d'origine et avec le Hiflofiltro HF-163). La tôle extérieure s'est desservie de la partie supérieure, mais les deux parties sont encore solidaires. La rotation de l'une par rapport à l'autre est possible, mais pas la traction.

Découper la tôle avec un bédane (sorte de burin), en faisant des trous, avec une pince coupante ou en déchirant le métal à la pince multiprise... L'intérieur du filtre suivra : ressort, filtre. Reste encore la partie supérieure du filtre qui est toujours collée, mais on aperçoit maintenant les six trous d'entrée de l'huile. Fabriquer un outil venant prendre appui dans ces trous. Par exemple, une vieille douille de taille adéquate avec six griffes qu'on aura meulées dans la paroi de ladite douille.

Au remontage penser à bien huiler le joint cette fois-ci et ne pas dépasser les 10 à 12 mN de couple de serrage.