

## NETTOYAGE ET ENTRETIEN DES MOTEURS

Écrit par Jean Paul PERRET



Lors des stages de construction ou de perfectionnement que le club organise depuis maintenant une quinzaine d'années, nous avons pris l'habitude de consacrer une ou deux veillées à l'atelier pour expliquer en comité plus restreint comment démonter un moteur et comment en assurer son entretien. Des modélistes d'une quinzaine d'années se passionnent pour cet exercice et apprennent surtout qu'il convient de respecter la mécanique qu'ils ont dans les mains, pour laquelle ils ont souvent cassé leur tirelire et au-delà de cela de respecter le concepteur du moteur et son constructeur. Cette notion de respect s'est perdue au fil du temps, le modéliste devenant de plus en plus consommateur et laissant (peut-être pas assez souvent) aux professionnels la tâche d'entretenir leur moteurs.



Pourtant entretenir ses moteurs n'est pas sorcier et ne prend pas un temps monstre. Il y a trois types d'occasions pour intervenir : le crash qui oblige à un nettoyage complet accompagné généralement de changements de pièces ; le moteur retrouvé par le beau frère aux puces et qui mérite qu'on lui redonne une nouvelle jeunesse (au moteur pas au beauf...), et l'entretien normal qu'un modéliste se doit de faire pour avoir un outil en parfait état de marche sur les terrains.

Avant tout deux remarques s'imposent. Si vous n'avez pas les outils ad hoc pour démonter votre moteur, il est temps de foncer les acheter, ils serviront plus d'une fois et ce sera un excellent investissement. Cela coûtera de toutes façons moins cher que le remplacement de la pièce que vous aurez martyrisée avec le mauvais outil qui avait l'avantage d'être à portée de main. D'autre part le démontage d'un moteur ne doit se faire que quand cela est indispensable, chacune des pièces qui le

composent est un petit chef d'œuvre de micromécanique et tout mauvais geste lui sera préjudiciable.

### Après un crash

Les ennuis n'arrivant pas qu'aux autres il m'est arrivé plus souvent qu'à mon tour de crasher et que le moteur équipant mon modèle y laisse des plumes. Il n'est pas rare, au sein de l'école de modélisme que les soirées de stages soient consacrées au nettoyage des moteurs qui ont été malmenés durant la journée par les nouveaux stagiaires. A toute chose malheur étant bon cela constitue un excellent exercice pour eux. Ce sont deux OS 25 revenant du front qui ont servis à prendre la première série de clichés qui illustre cet article.



A la suite d'un crash, ne jamais accourir vers son modèle et tourner l'hélice pour se rassurer. Tel est le premier conseil que l'on peut donner. Ce geste peut être fatal pour certaines pièces qui auraient été épargnées. Ceci signifie également que les copains toujours donneurs de bons coups de main soient eux aussi sensibilisés à cette consigne, car ils sont généralement là avant vous pour ramasser les débris.



Avant toute chose il faut démonter le moteur de l'avion, en retirant les débris de bois ou de fibres qui pourraient y être incrustés, les gros paquets de terre ainsi que tout autre élément étranger. Il faut ensuite retirer le moyeu d'hélice. Il ne faut pas que le vilebrequin tourne, donc il convient de bloquer le plateau à l'aide d'une pince de gros calibre, cela l'empêchera donc de tourner. Alors il sera temps de desserrer l'écrou avec la clef de la bonne dimension. Reste à ôter le morceau d'hélice. Quelquefois il convient d'utiliser deux pinces notamment lorsque les deux pales de l'hélice ont explosées et qu'il ne reste plus que le moyeu. Ce sera tout sur le terrain. On range donc le moteur dans sa boîte, dans un chiffon ou mieux dans un sac plastique et on l'oublie jusqu'au retour à l'atelier.



Sur une table propre avec les seuls outils utiles et nécessaires on entreprend une toilette extérieure plus poussée. Un gros pinceau, du pétrole, un peu d'huile de coude, et un peu d'attention permettront de franchir ce premier pas. Sachant que l'on fait cela au dessus d'un bac, on peut constater que notre pétrole est constellé de petits bouts de tout : herbe, terre, balsa, petits graviers, et d'autres choses encore dont vous ne soupçonneriez pas l'existence. Ce dégrossissage étant fait, il convient de laisser le moteur tremper quelques heures dans le pétrole, pour ma part il y passe la nuit. Cela permet de détacher des crasses supplémentaires qui n'étaient pas venues au premier dégrassage. Un nouveau coup de pinceau et arrive le moment du démontage. Vous remarquerez qu'à ce stade nous n'avons toujours pas essayé de passer une compression.



On démonte tout d'abord le bouchon de carter et on regarde s'il n'y a pas de trace de choc sur sa face interne. Si oui cela signifie que le vilebrequin a reculé sous le choc. Si le moteur est monté sur palier cela n'est pas trop grave, si il est monté sur roulements cela signifie que le roulement arrière a reculé

également. C'est plus inquiétant.



Le démontage de la bougie se fait à ce moment, il sera plus dur de le faire une fois la culasse démontée. Passons maintenant à la tête de culasse. Quatre ou six vis sont à démonter avec le tournevis adéquat. Un coup d'œil dans le cylindre est utile pour voir si des corps étrangers n'y ont pas pénétré. Si oui, il faut les retirer, ce que je fais avec un cure-dent en bois ou un morceau de balsa taillé en pointe.





Vient maintenant le tour du carburateur qui sera démonté sans bouger le boisseau. Une inspection minutieuse permet de voir que des crasses garnissent encore l'intérieur du carburateur et qu'il faut les en extirper. Les cure-dents, petits pinceaux permettent un début de nettoyage. Si il en reste encore, on n'hésite pas on lave le tout à l'eau, sous le robinet. Nous revenons maintenant vers notre moteur pour en inspecter l'orifice d'admission et la lumière de vilebrequin. Là encore pourraient s'être cachées des crasses indésirables (c'est plus rare). Après les avoir délogées vous pouvez enfin passer une



compression et faire coulisser vers le haut la chemise.

Reste donc l'ensemble bielle piston. Pour ôter la bielle du maneton de vilebrequin il ne faut pas utiliser de pinces. C'est barbare et irrespectueux pour cette pièce essentielle de notre moteur. Je me suis confectionné un petit outil en bois qui me sert de bras de levier pour faire coulisser la bielle hors du maneton, ainsi le bois ne marquera pas soit la bielle soit le vilebrequin et généralement le carter si la pince échappe. Un petit coup d'œil permet de voir si le piston n'est pas rayé. Si oui il faudra apprécier la profondeur de la rayure. Si elle est faible il pourra resservir sinon il faudra penser à commander un nouvel ensemble chemise piston. Dans le cas d'un piston segmenté se sera peut-être le segment qui aura reçu la plus grande baffe, il faudra donc changer ce segment.



Arrive maintenant le démontage de l'axe de bielle. Retirons tout d'abord le ou les clips avec une pince à becs fins et ne les perdons pas bêtement. Il suffit de pousser maintenant sur l'axe de piston pour le faire glisser avec un jonc d'aluminium ou de bois d'un diamètre un tantinet inférieur au diamètre de l'axe.



Une fois sur deux ça coince ! Il ne faut pas se précipiter sur le marteau et le chasse-goupille et traiter ce problème à la barbare. Il suffit de prendre une lame de scalpel n°11 et de retirer la petite bavure qui s'est formée par matage au niveau de la gorge du circlips. Une loupe vous permettra de voir cette bavure et de l'ôter sans coup férir. Une légère poussée et notre

axe de piston sort maintenant de ses logements. Inspectons la bielle. Si le crash a été rude il sera possible que la bielle soit tordue, il conviendra impérativement de la changer.

Si le moteur est monté sur paliers en bronze nous pouvons maintenant prendre toutes les pièces et les faire tremper dans le pétrole. Nouveau nettoyage et inspection définitive avant remontage ou décision de changement des pièces.

Nous reviendrons plus tard sur le cas des moteurs à roulements. A ce stade tout est démonté nettoyé et prêt à l'inspection, et au nettoyage classique d'entretien.



## Après dix ans d'inaction



Il m'arrive de temps en temps de récupérer des moteurs ayant été oublié dans un quelconque tiroir. Tout est bloqué, gommé, entouré d'une carapace de vernis et de poussière. Alors là il faut employer les grands moyens pour ramener ce moteur à la vie. Il ne sert à rien de le laisser tremper dans n'importe quel diluant sinon des mois durant. On va préparer une soupe et le laisser cuire dedans. La recette est simple : dans une casserole je verse un litre d'eau auquel j'ajoute de la lessive vaisselle liquide (j'ai essayé avec de la lessive en poudre pour le lavage des vêtements ça marche aussi) j'y pose mon moteur tout gommé et je porte la soupe à ébullition. Il faudra au moins une heure de cuisson avant de voir les premiers effets.



Les premières pièces qui se décoincent sont les vis. Puis, petit à petit d'autres pièces cèdent à la pression des doigts ou des outils. Le démontage devient alors possible, mais que de crasse poisseuse sur chacune des pièces ! Je les replonge dans la soupe et les laisse bouillir quelque temps, puis je nettoie toutes les pièces encore chaudes, sans me brûler, avec un chiffon. La plupart de la gomme reste sur le chiffon. Toutes les pièces ayant subi ce premier lavage à chaud, je positionne le tout dans un bocal de pétrole et je laisse tremper le temps d'un repas, d'une sieste ou d'une nuit.



Dans certains cas le vernis provenant de la cuisson de l'huile de ricin (le plus visible étant sur les ailettes) est particulièrement récalcitrant. Lors de la cuisson avec le détergent il s'est ramolli mais refuse obstinément de déguerpir. La solution chimique s'impose alors. Je trempe la partie haute du carter et la culasse dans un pot d'acétone. Au bout de quelques heures le vernis se ramollit plus sérieusement et peut être nettoyé plus facilement.

Les pièces les plus difficiles à nettoyer sont sans conteste les roulements, le pied de bielle, et le segment quand il y en a un.

Voyons le cas des roulements :

Pour démonter un roulement à billes il n'est pas question d'utiliser un arrache roulements. Il convient de chauffer le carter autour d'une centaine de degrés et de faire tomber délicatement le roulement. Il peut être solidaire du carter - c'est le plus facile et le mieux - mais également du vilebrequin c'est alors plus compliqué. La chauffe se fait au décapeur thermique, ou encore mieux dans un bain d'huile. L'utilisation du décapeur est simple mais doit être faite avec beaucoup de régularité afin d'avoir une chauffe homogène de l'ensemble de la pièce. Pour le bain d'huile une friteuse peut être utile d'autant plus si son thermostat est gradué en degrés. Mais il faut savoir que les huiles ont une fâcheuse tendance à sentir très mauvais quand elles sont chauffées à 100°. Ne voulant pas me faire trop d'ennemis dans la maison j'ai opté pour le décapeur thermique. Vous remarquerez que je n'utilise pas de système de chauffage à flamme (chalumeau, lampe à souder....) c'est la destruction assurée du roulement. En effet les résidus seront alors carbonisés et il sera quasiment impossible de les extirper de la gorge du roulement. Pire, certaines cages étant en céleron ou en tout autre matière synthétique, elles seront irrémédiablement détruites.



Une fois isolés les roulements seront nettoyés avec différents solvants (acétone, trichloréthylène ou son ersatz.....). Pour apprécier l'efficacité du nettoyage il faut faire tourner le roulement entre vos doigts pour voir s'il se libère et si les points durs disparaissent. Ces points durs sont les manifestations de crasses qui ont été écrasées par les billes et qui se sont intimement collées dans le fond de la gorge du roulement (chemin de roulement). Plus il se libère, mieux c'est. S'il persiste quelques points durs, il faut examiner le roulement à la loupe. Quelquefois se sont des points de rouille qui piquent les parties métalliques (même les billes !) mais également des billes qui s'écaillent. Dans ces deux cas, il faut changer les roulements. Une bonne méthode pour tester les roulements consiste à leur appliquer tangentiellement un jet d'air comprimé (jet fin sous une pression d'une demie douzaine de kilos), il faut faire alors confiance à son oreille, le chant que fait le roulement à haute vitesse constitue un bon critère d'appréciation de la qualité du nettoyage. Passons au pied de bielle. Il est bon de rappeler que le pied de bielle est en haut, coté piston et que la tête de bielle est en bas, coté maneton. Dans la première partie de ce papier nous avons évoqué le démontage, il est donc inutile de revenir là-dessus. La principale des précautions à prendre est de ne pas forcer sur l'axe de piston, et de laisser le tout baigner dans le pétrole ou l'acétone jusqu'à ce qu'il daigne bouger.

Le segment est une pièce extrêmement fragile qu'il faut traiter avec soin. Après une longue inactivité le segment colle dans sa gorge. Comme pour toutes les autres pièces il convient de le décoller par bains successifs, voire cuissons successives dans une soupe au détergent et de le faire tourner dans sa gorge autour du piston. Quand il tourne librement on considère que c'est propre. Je déconseille de l'ôter de sa gorge sauf si nécessaire et dans ce cas à l'aide de l'outil ad hoc et de la dextérité qui l'accompagne. Il est relativement rare de changer un segment.



#### Décalaminage, lavage et remontage.

Toutes les pièces sont maintenant sur la table, prêtes à être une ultime fois nettoyées, et à être remontées. Si elles sont vernies ou calaminées il ne faut surtout pas utiliser des papiers abrasifs, ou des laines de fer. J'utilise pour le piston un détergent liquide pour évier, puis un coton imbibé vendu pour le polissage de l'argenterie (type Quator). J'évite de trop m'appesantir sur la jupe de piston. Toutes les pièces sont ensuite lavées au pétrole, puis lessivées au savon de Marseille à grande eau sous le robinet (sauf les roulements).



Vous remarquerez que je n'ai pas utilisé de cuve à ultrasons. C'est un choix personnel. Je préfère contrôler ce que je fais étape après étape. Mais je ne disconviens pas d'y penser pour certaines pièces isolées (et surtout pas pour les roulements).

Le remontage s'effectue dans l'ordre inverse du démontage. Le roulement arrière est le premier à être réinstallé dans le carter qui aura été préalablement chauffé. Puis vient le temps du vilebrequin puis du roulement avant. Il faut pour cela confectionner quelques outils spécifiques qui aident lors des différentes étapes du remontage de ces quatre premières pièces. A l'aide d'une burette montée d'une aiguille de seringue, je mets quelques microgouttes d'un mélange (pétrole + huile) sur les coussinets de bielle, la jupe du piston, l'extérieur de la chemise, le vilebrequin, les roulements, ceci devant permettre un remontage coulissant gras. Il ne faut jamais forcer pour remonter une pièce. Elles doivent toutes se monter aisément d'autant qu'elles sont réputées être rodées donc libres. A ce stade du remontage il faut bien faire attention au positionnement de la chemise dans le carter. Il m'est arrivé, le sommeil aidant de me tromper de 180°, je vous assure que cela ne fonctionne plus très bien et que la première fois que cela vous arrive vous vous posez bien des questions. Il en est de même pour les valves d'admission des moteurs à admission arrière. Donc il faut remonter avec soin et méthode.



Une fois remontés nos moteurs méritent un stockage digne de leur nouvelle propreté. Lorsqu'ils ne retournent pas directement sur leurs modèles, ils sont stockés dans des pochettes en plastique (il en existe de toute dimension). Les moteurs sont systématiquement démontés pour l'hiver et stockés à l'abri de la poussière. Lorsqu'ils retournent sur leur modèles ils sont protégés à l'aide d'un chiffon ou d'un petit sac qui enserre tout l'avant de l'avion. Du soin apporté à nos moteurs dépendent directement ses performances, et le plaisir que l'on en attend sur les terrains.



Certains penseront certainement qu'il ne sert à rien de tant s'embêter. Ce n'est pas mon avis, et à côté du temps qu'ils passent tous les dimanches à galérer pour démarrer ils comprendront que l'entretien de leurs moteurs est pour sûr un investissement indispensable.