

Bonjour à Tous,

Déjà 2 mois ! Nous voici de nouveau rassemblés pour ce **Contact XK** : le 6ème

Dans le précédent **Contact XK (le n° 5)** nous avons abordés l'**étape 3**. Souvenez-vous, le moteur était en « pièces », complètement démonté !

Nous allons poursuivre ce récit et décrire **les étapes 4 et 5**.

- **Étape 4** : nettoyage superficiel du bloc moteur et de l'équipage mobile (vilebrequin, bielles, pistons).
- **Étape 5** : inspection des pièces et métrologie des organes principaux (cylindres, pistons, vilebrequin, coussinets).

La culasse fera l'objet d'un article spécifique étant donné l'importance du travail à réaliser sur cet organe.

Etape 4

Nettoyage des pièces avant le départ chez l'usineur

Le nettoyage sera superficiel (je ne vais pas passer trop de temps sur cette opération). Le but étant d'emmener les pièces à rectifier chez l'usineur le plus rapidement possible car l'usinage risque d'être le poste « bouchon » dans le planning des opérations à réaliser pour cette reconstruction (car je ne maîtrise pas ce délai).

Un deuxième nettoyage, très minutieux celui-là, sera nécessaire au retour de chez l'usineur afin de s'assurer qu'il ne reste aucun copeaux d'usinage notamment dans les canaux de lubrification du vilebrequin et dans les cavités de circulation d'eau du bloc.

Mais revenons à nos affaires. Le nettoyage n'est pas le travail le plus intéressant mais c'est hélas un passage obligé qui permettra de se rendre compte de l'état du moteur et de faire certaines découvertes. Le démontage nous a déjà permis de constater un certain nombre d'anomalies comme vous allez pouvoir le constater !

Ce nettoyage concerne les éléments suivants :

- Le bloc moteur afin de visualiser l'état de surface des cylindres, du plan de joint, des passages d'eau (fonte corrodée) ainsi que d'éventuels passages d'eau entre cylindres, de vérifier si le bloc n'est pas fendu ... je n'ai pas vraiment de doute sur ce point !
- L'état du joint de culasse (passages d'eau, si fuites d'eau entre les cylindres)
- Le vilebrequin : nettoyage des canalisations de lubrification le traversant de part et d'autre après retrait des bouchons vissés. Celles-ci sont pratiquement bouchées à 50% par les dépôts d'huile (les « boues » par centrifugation viennent se coller sur les parois des canaux) ! C'est le résultat d'un manque d'efficacité du système de filtration d'origine, du nombre d'années écoulées (ce vilebrequin n'a peut-être jamais été nettoyé) de la qualité de l'huile précédemment utilisée...



Premières conclusions du démontage (étape 3) et du nettoyage (étape 4) :

Ce moteur a déjà fait l'objet d'une remise en état « plus ou moins heureuse » dans une autre vie. Beaucoup de pièces d'occasion et/ou de récupération ont été utilisées certainement dans le but d'alléger le montant de la facture et peut-être aussi pour se débarrasser de la voiture en la revendant rapidement avec un moteur tournant pour ne pas trop perdre sur sa valeur !

Il suffit de regarder l'état de certaines pièces : pistons avec des traces de grippage, des bielles (déformation, bleuissement, différences de poids, pied de bielle modifié).

Pourtant ce moteur tournait plutôt correctement avec une pression d'huile normale sans jamais vraiment rencontrer de soucis hormis les problèmes de chauffe.

Etape 5

Examen des pièces et métrologie

Il est nécessaire de procéder à une bonne inspection visuelle en plus de la métrologie sur les organes principaux (vilebrequin, bielles, pistons, bloc cylindres, arbre à cames, pompe à huile etc....). En effet l'observation visuelle amène à se poser des questions et donne généralement des réponses sur les problèmes de dysfonctionnement d'un moteur ou d'un ensemble mécanique.

Nous en verrons l'utilité notamment sur une bielle, un piston et un arbre à cames (lors du démontage de la culasse qui aura lieu plus tard).

Mais je vais d'abord me focaliser sur le contrôle des pièces qui doivent partir en usinage, à savoir le vilebrequin et le bloc. Cela me permettra de les confier rapidement à l'usineur car ses délais sont longs. Les résultats de la métrologie me permettront aussi de commander les pièces à remplacer (notamment pour les coussinets et les pistons) dans les cotes de réparation appropriées si nécessaire.

Commençons par le contrôle du vilebrequin :

Après le retrait des bouchons (trous ayant servi à l'usinage des canalisations d'huile), nous avons constaté que la canalisation de circulation d'huile était bouchée à 50% par les dépôts d'huile collés sur la paroi interne par centrifugation. Il était grand temps d'intervenir car cela aurait pu entraîner des conséquences fâcheuses.

Contrôles dimensionnels des diamètres et des jeux sur les paliers et sur les pieds de bielles

Sur le vilebrequin il y a 4 éléments importants à vérifier :

- 1) le vilebrequin est-il en cote d'origine ou de réparation (c'est la mesure des diamètres des tourillons et des manetons qui nous donnera la réponse) ?
- 2) les jeux de fonctionnement au niveau des tourillons et des manetons
- 3) l'état de surface des tourillons et des manetons : rayures, bleuissement, zone oxydée etc...



-4) la flèche : déformation du vilebrequin (flexion) pouvant être provoquée par à un incident de fonctionnement (blocage, serrage du moteur)

-5) son jeu latéral : sur le palier n°4 (celui du milieu) il y a des cales « latérales » qui peuvent être utilisées sous l'action répétée des débrayages. Ces cales encaissent toutes les poussées longitudinales du vilebrequin. Celles-ci peuvent être changées après vérification de leurs épaisseurs. Avec un jeu de cales si le vilebrequin est monté ou avec un pied à coulisse si les cales sont démontées.

Pour les tourillons ou portées, « Main Bearing » (partie du vilebrequin qui tourne dans le bloc), le diamètre nominal (cote originelle) se situe entre 69,84 et 69,85 mm. Les diamètres mesurés sur mon vilebrequin sont compris entre 69,33mm et 69,315mm, soit un écart d'environ : 0,51/0,52 mm correspondant à la première cote réparation possible sur les tourillons c'est-à-dire : -0,020 pouces (0,51mm). Ce vilebrequin a donc déjà été rectifié sur la première cote de réparation.

Pour information, sur le manuel d'atelier de l'époque nous trouvons 3 cotes réparation : 0,020 pouces (0,51mm), 0,030 pouces (0,76mm) et 0,040 pouces (0,102mm) et même une quatrième (0,010 soit 0,25mm) sur la revue technique automobile de 1963 consacrée à la MK II.

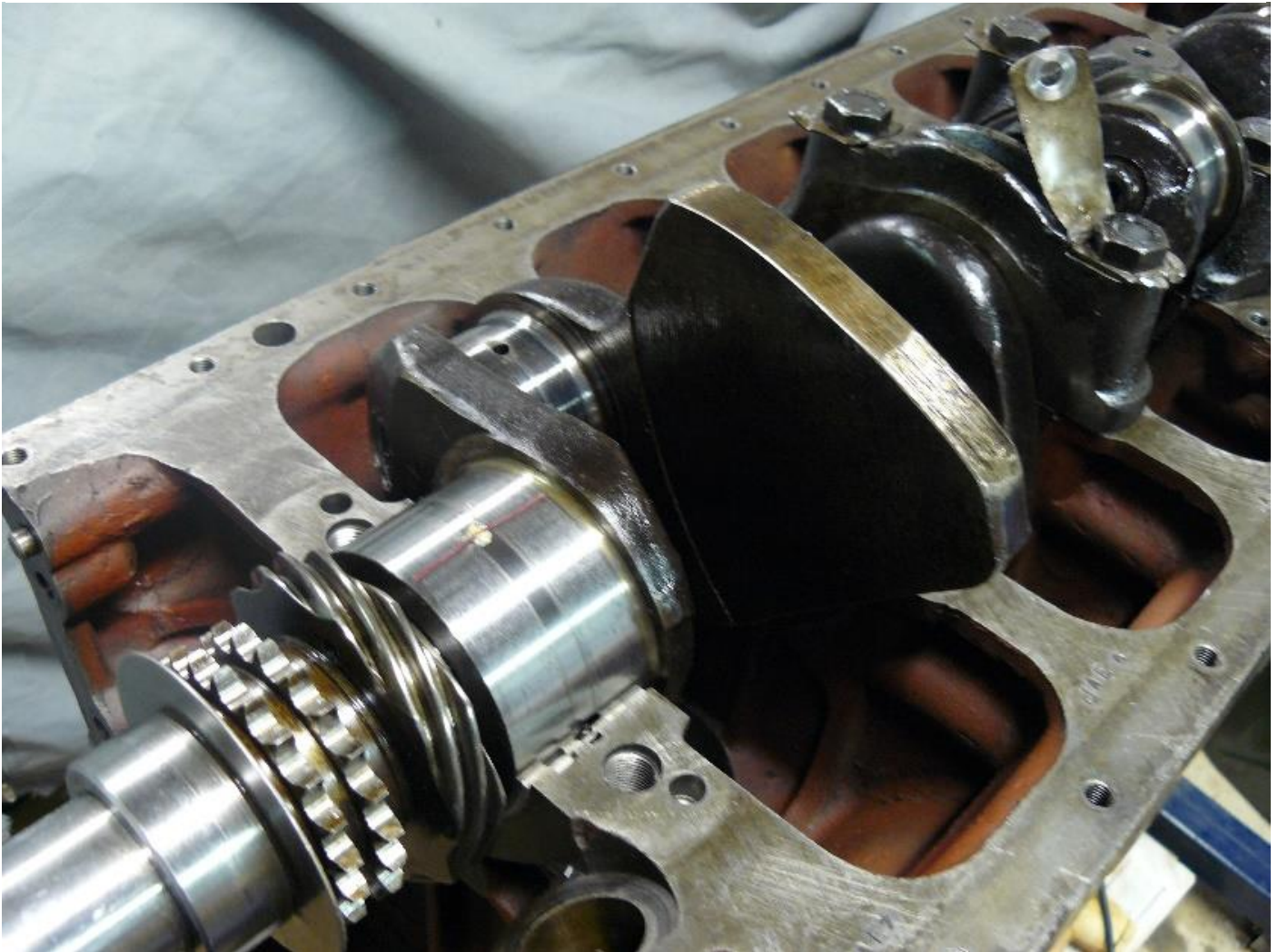
Le contrôle du jeu se fait avec le kit « calibrouge » de chez Embiellage Collector. Pour cela, remettre le vilebrequin en place dans le bloc posé sur ses coussinets (les anciens) de palier, ensuite sur les 7 tourillons vous posez un fil calibré en matière synthétique. Remontez les 7 chapeaux de paliers (muni de leurs anciens coussinets respectifs) et serrez chaque chapeau au couple indiqué par le constructeur (11.5 mkg). Pendant ce contrôle, il ne faut surtout pas faire tourner le vilebrequin sur lui-même. Ensuite vous desserrez et ôtez les chapeaux de palier. Le fil calibré a été écrasé. Avec la réglette fournie dans le kit vous pouvez lire directement la valeur du jeu entre le vilebrequin et son coussinet. Dans notre cas le jeu est de 5 centièmes. Il doit se situer entre 0.04 et 0.08 mm.



Pour les manetons (partie du vilebrequin recevant les bielles) : le diamètre nominal (cote originelle) est de 52.98mm, les diamètres mesurés sont compris entre 52,470 mm et 52,480. La différence entre la cote d'origine et les cotes mesurées est de l'ordre de 0,51mm. Cette différence correspondant à la première cote réparation soit 0.020 pouces (0.051mm).

Contrôle du jeu de la tête de bielle (fixée sur le maneton du vilebrequin). Le procédé sera le même que pour les tourillons avec l'utilisation du kit calibrage. Prendre la même précaution que pour le tourillon : la bielle remontée sur son maneton ne devra pas tourner sur elle-même lors de la mise en place du chapeau et lors du serrage (au couple à 5.1 mkg). Répéter l'opération sur les 6 bielles. Les jeux contrôlés sont de l'ordre de 0,055 à 0,065 mm selon les bielles. Ils doivent se situer entre 0,040 et 0,080 mm (recommandations constructeur). Nous sommes donc dans la tolérance.

Contrôle de l'état de surface : l'examen visuel montre que les tourillons et manetons ne sont ni rayés ni marqués et qu'ils ne présentent aucune usure anormale.



NB : Compte tenu du bon état de surface des tourillons et des manetons l'usineur me confirmera (après avoir vu les pièces) qu'un simple polissage suffira. L'impact de ce polissage ne dépassera pas le 1/100 de mm donc sans conséquence sur les cotes.

Par mesure de précaution et à ce stade de la rénovation je ne vais pas faire l'économie d'un jeu de coussinets. Par conséquent je peux donc commander des coussinets neufs (pour les bielles et le vilebrequin) aux cotes réparations de 0,020 pouces (cotes identiques à ceux qui étaient déjà montés précédemment).

Contrôle de la flèche du vilebrequin :

Il y a peu de chance que nous constations une flèche sur ce monument compte tenu de sa conception avec ses 7 paliers et de sa robustesse avec des diamètres de tourillons et de manetons conséquents !

Pour effectuer ce contrôle il faut déposer le vilebrequin sur 2 vés sous les tourillons 1 et 7, eux-mêmes posés sur un marbre.

Positionner un comparateur au sommet du tourillon 1 (lui-même dans la position du PMH). Tourner le vilebrequin (1/8 tour suffira) sur lui-même pour trouver le point haut et enregistrer la cote maxi. Reproduire la même opération sur les tourillons 7 et 4 (celui du milieu). Comparez les 3 relevés. Si l'écart entre la cote maxi et la cote mini est supérieure à 10/100 de mm cela veut dire que le vilebrequin est déformé ! Il y a la possibilité de le redresser sous une presse à condition que la déformation soit acceptable. Mais ça c'est uniquement l'usineur qui pourra réaliser cette opération vraiment très délicate et pas toujours réalisable

Fort heureusement ce n'était pas le cas pour mon vilebrequin.

Contrôle des Bielles

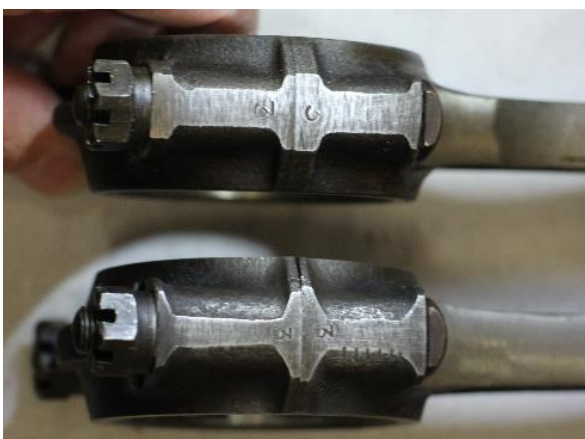
Les bielles possèdent chacune un repère identique sur le corps et sur le chapeau (dans le principe!). Ces repères doivent être orientés côté échappement lorsque la bielle est montée sur le vilebrequin.

Voyons maintenant **notre réalité**, lors du démontage !

J'ai constaté qu'il y avait deux bielles portant le n° 3 !

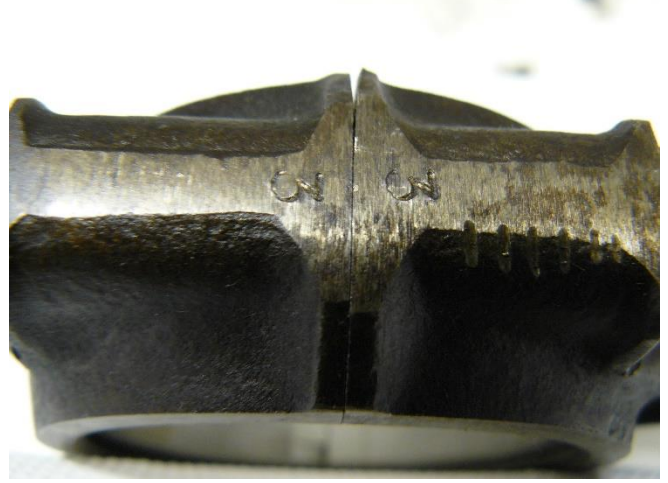
Une bielle n°3, la première, montée dans le cylindre n°1 et la deuxième montée dans le cylindre n°3.

Repérage des bielles / Poids	Côté Distribution	Etat des pistons
bielle n° 6 : repères gravés sur corps 6E et sur chapeau 6E poids : 853g		Cyl 6
bielle n° 5 : repères gravés sur corps et chapeau : 5 et 5 poids : 851g		Cyl 5 Piston 5 : fortes rayures dans la zone de l'axe alors que cette partie n'est pas en contact avec le cylindre
bielle n° 4 : repères gravés sur corps 4 et 4Y et sur chapeau : 4 et 4Y poids : 856g		Cyl 4 Piston 4 : légères rayures dans la zone de guidage
bielle n° 3 : repères gravés sur corps : 3 et 6/8 et sur le chapeau : n°3 et 6/8 plus 4 coups de pointeau. poids = 854g		Cyl 3 Piston 3 : légères rayures dans la zone de guidage
bielle n° 2 : repères gravés sur corps 2 et Y3. Sur le chapeau : repères 2 et Y3 plus 5 coups de pointeau. poids : 856g		Cyl 2 Piston 2 : légères rayures dans la zone de guidage
bielle n° 3 : repères gravés sur corps : 3 avec 6 coups de pointeau et 5Z. Sur le chapeau repères 3 et 5Z avec 6 coups de pointeau, poids = 847g		Cyl 1
Côté Volant Moteur		



C'est justement cette première bielle n°3 (celle montée dans cylindre n° 1) qui présente plusieurs anomalies.

- La 1^{er} anomalie, celle qui saute aux yeux, c'est une déformation (écartement/bâillement) entre le corps et le chapeau (voir photo jointe).



- La 2^{ème} anomalie, toujours au niveau du pied de bielle, c'est son diamètre extérieur qui a été meulé et qui est inférieur de plusieurs mm (33.2 mm et 35.7) par rapport aux mêmes diamètres des autres bielles !



- La 3^{ème} anomalie c'est la zone bleuie au niveau du pied de bielle (sur le dessus). Est-ce dû au meulage de cette zone, mais dans quel but ? Je ne crois pas que cela soit dû à un échauffement provoqué par un grippage du piston !



- Pour en avoir le cœur net, j'ai pesé les 6 bielles. Le poids moyen des 5 bielles dites « normales » est de 853 gr (poids compris entre 851 gr et 855 gr). Poids de la bielle n° 3 « suspecte » : 846 gr soit un écart de poids de 7gr ! Extraordinaire. Sachant que la tolérance de poids entre chaque bielle ne doit pas dépasser 2/3 gr maxi (selon le manuel d'atelier). Une anomalie supplémentaire, la 4ème !

Je le répète, je me répète mais il est vraiment indispensable de passer du temps à observer avec attention chacune des pièces de ce puzzle ! Lors du démontage, je n'avais pas remarqué cette déformation entre le corps et le chapeau de la bielle n°3 c'est après, en examinant les bielles une à une que j'ai vu ce défaut.

L'ensemble des défauts constatés sur la bielle n°3 ainsi que sur les 5 autres bielles (qui ont des repères (marquages) particuliers avec pour certaines des coups de poinçons rajoutés) sont réhabilitaires.

Compte tenu de toutes ces découvertes, je ferai l'acquisition de 6 bielles. Elles nécessiteront d'être reprise pour aligner leurs poids sur la tolérance admise (2/3 grammes de dispersion).

Contrôles à effectuer sur le Bloc :

- Diamètre, ovalisation et état de surface des cylindres
- Planéité du plan de joint, contrôle des passages d'eau,
- Aspect général, pastilles de dessablage.
- Etat du plan de joint (passages d'eau entre culasse et bloc non attaqués).

Contrôles des diamètres des futs : Ils varient entre 83.10 et 83.18 pour une cote originelle de 83 mm (+0.01 -0.006).

Visuellement les futs ne présentent aucune traces liés à un serrage/grippage sur le cylindre correspondant au piston n° 5 (celui avec de fortes traces de grippage). Un réalésage des futs sera réalisé par l'usineur.



Contrôle de la planéité : à l'aide d'une règle sur plusieurs endroits du bloc, passer une cale entre règle et bloc. Le contrôle révèle une dispersion de 3 à 4 centièmes la surface. Ce qui est acceptable. Ce jeu sera aussi vérifié par l'usineur.



Compte tenu des bons résultats du contrôle, un léger surfaçage (pour enlever le minimum de matière) du plan de joint sera réalisé par l'usineur.

Pastilles de dessablage : l'état de celles-ci n'est pas catastrophique mais compte tenu du manque d'accessibilité (lorsque le moteur est en place dans son compartiment) celles-ci seront remplacées (Je vous ferai une description sur le montage des nouvelles pastilles le moment venu)



Pistons

Piston n° 5 : Ce piston a des signes de grippage ! (Fortes rayures dans la zone de l'axe du piston) est-ce dans ce bloc ? Impossible depuis que je possède l'auto. Est-ce dans une autre vie ? Est-ce une pièce de récupération pour terminer un montage « à la va vite » ? Beaucoup de questions se posent !



Les rayures apparaissent dans la zone de l'axe. C'est surprenant car un piston est légèrement ovale. C'est justement dans cette zone (axe) que le diamètre est le plus faible donc moins sujet aux grippages ! C'est généralement sur les faces perpendiculaire à son axe que le grippage se produit (là où le diamètre est supérieur quelques dixièmes (4 à 5/10) !

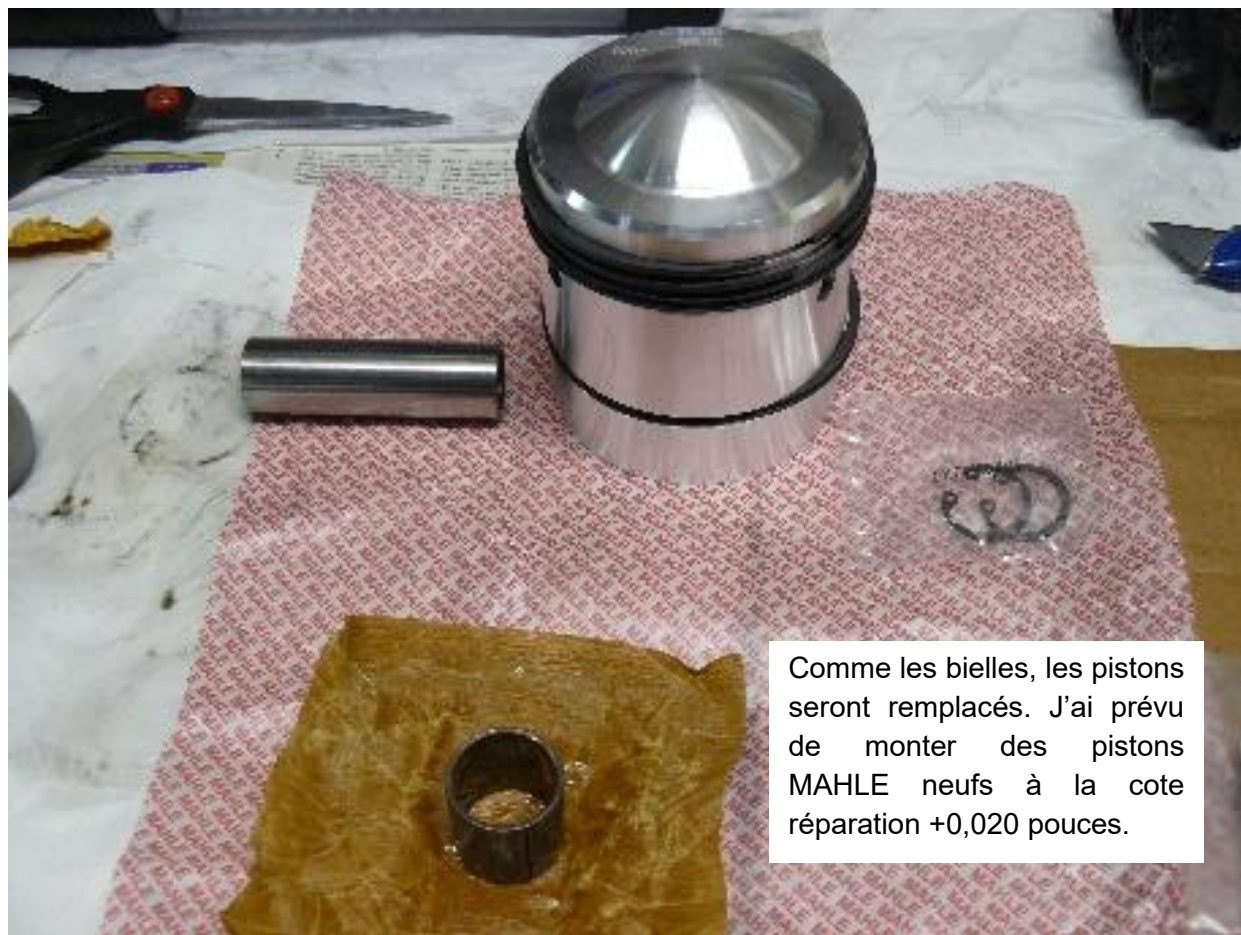
Une autre incompréhension car le bloc ainsi que les pistons sont à la même cote réparation. S'il y avait eu grippage (tels que les pistons le démontrent), le ou les cylindres en question auraient également été rayés. Mais il n'y en est rien, aucun signe de grippage, pas une rayure sur les cylindres !

C'est vraiment un mystère !

Les pistons n° 2, 3, et 4 ont également de légères rayures. Ces pistons proviennent vraisemblablement d'un autre moteur !

Autres mystères : Deux pistons (*dont les numéros sont illisibles*) ont le dessus martelé. J'ai découvert cette anomalie lorsque j'ai retiré la calamine !





Comme les bielles, les pistons seront remplacés. J'ai prévu de monter des pistons MAHLE neufs à la cote réparation +0,020 pouces.

Bilan des contrôles :

Comment expliquer cette accumulation d'anomalies ? Entre pistons grippés et bielles déformées (avec des repères d'identification curieux : les coups de pointeau) ? Par qui ce moteur a-t-il été assemblé, avec ces pièces semblant avoir été jetées dans le bloc ! Un professionnel peu scrupuleux ?

Pour me consoler, le vilebrequin ainsi que le bloc, les deux pièces maitresse d'un moteur (avec la culasse) sont en bon état. Les deux ont déjà passés du temps chez un usineur pour être rectifiées mais ils sont en bon état pour la future et prochaine utilisation ! Ouf !

Comme déjà écrit, il ne me reste plus qu'à commander (entre autres) un jeu de bielles et un jeu de pistons ainsi que les pièces « d'usure » (coussinets) aux cotes réparation.

Dans le prochain Contact XK nous aborderons le démontage de la culasse (qui a été délaissée) et la pompe à huile (nettoyage, examen visuel, et contrôle dimensionnel. La culasse partira ensuite chez l'usineur pour une remise en forme complète !

Et voilà, c'est terminé pour cette fois ci.

En attendant de nous retrouver pour le prochain **Contact XK de Janvier 2026**, je vous souhaite de passer de très Bonnes Fêtes de fin d'année. A l'année prochaine.

N'hésitez pas à me donner votre avis sur le récit de cette restauration. Vous pouvez déposer vos commentaires sur le Forum du site (vos identifiants sont sur votre carte du club) ou bien par mail sur mon adresse personnelle suivante : philippe.amoris@wanadoo.fr

Joyeux Noël à tous

Philippe AMORIS 06 44 26 80 01