

Comment j'ai échangé mes percherons contre des pur-sang

Mon A110 1600SX, quand je l'ai achetée, avait toujours son moteur d'origine, juste « décoré » par quelques éléments d'A110 plus performantes comme les deux carburateurs DCOE 45 (des italiens !), le cache culbuteur en alliage léger arborant le A fléché et un échappement de 1600 SC. Ce moteur avait un certain nombre de qualités, comme par exemple :

- Des démarrages assurés. Par n'importe quel temps et même après plusieurs semaines, voire mois d'inactivité, ce moteur a toujours démarré au quart de tour ;
- le ralenti était déjà stable après quelques secondes de fonctionnement uniquement, et de plus à un régime plutôt bas (1000 tr/min au compte tours pour 850 tr/min en réel) ;
- le témoin de pression d'huile s'est toujours éteint en moins d'une seconde, la pression montant tout de suite à 4 bars, puis à 6 bars dès que le régime s'élevait un peu ;
- la conduite en ville (à 50 km/h donc !) était possible même en 5^{ème} étant donné le couple élevé 13,3 m.kg (pour 13 m.kg maxi spécifié) obtenu à un régime particulièrement bas (2000 tr/min pour 3000 tr/min spécifiés).

Par contre, il lui manquait des chevaux, le passage au banc de puissance ayant montré qu'il n'y en n'avait plus que 80 sur les 95 théoriques d'origine. De plus, le régime maxi plafonnait à 5850 tr/min alors qu'il est de 6500 tr/min théoriquement. La conséquence était des reprises plutôt laborieuses au-dessus de 100 km/h.

Donc si la voiture était plutôt agréable à conduire en usage normal, elle était frustrante en usage « sportif » et notamment sur circuit.

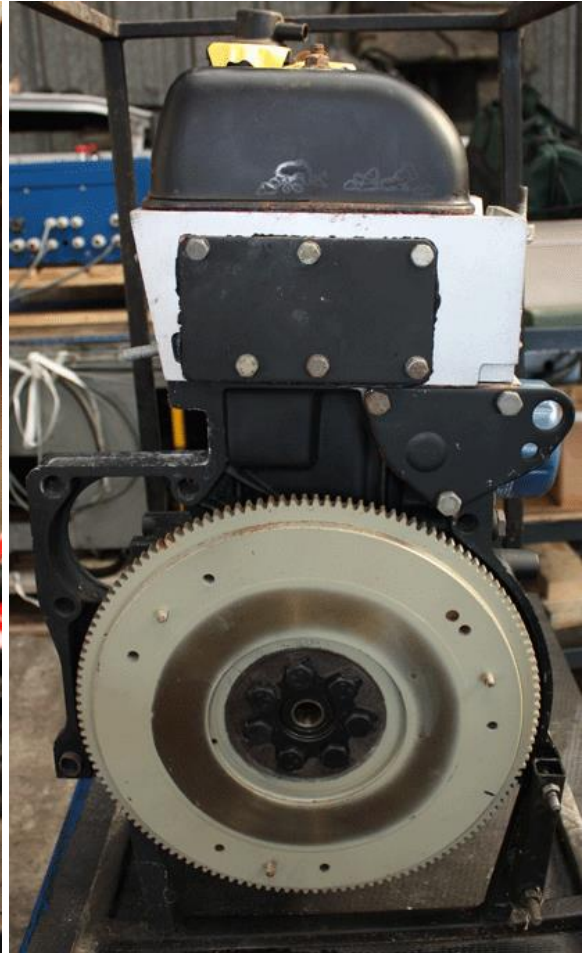
J'ai donc décidé de me faire « construire » un nouveau moteur, plus puissant. Estimant que les qualités de mon ancien moteur prévalaient sur ses défauts et me disant qu'un jour je pourrais me lasser d'un moteur ayant « tout en haut », j'ai tenu à garder cet ancien moteur dans son état d'origine en évitant tout « cannibalisme » au profit du second moteur. Ne voulant pas avoir de problème avec l'administration, ni avec mon assurance, j'ai fait le choix de garder la cylindrée originelle de 1647 cm³. Je suis conscient que les 1600 performants n'ont pas cette cylindrée mais mon but n'était pas d'essayer de transformer une SX en SC mais simplement de récupérer les 15 CV manquant, voire en disposer d'une centaine si possible. Imitant en cela un autre Farnaute, j'ai acheté un RECAM R20. Ce moteur était l'antépénultième restant de la quarantaine de RECAM R20 qui a été rachetées par une personne de la région Parisienne quand RECAM a déposé son bilan.

Je vais vous narrer ci-après comment mon « préparateur », que nous allons appeler « Hans » dans la suite, a transformé cendrillon en princesse ou le vilain petit canard en cygne. Vu la limitation du nombre de photos par message, cette narration comportera 10 chapitres indépendants.

Avant toute chose, quelques images du RECAM R20 quand je l'ai acheté.



Face distribution



Face embrayage



Face admission



Face échappement

Chapitre 1 : Démontage

Le RECAM R 20 a été entièrement désossé. Le bloc a été sablé (photo).



Bloc sablé

Le bloc a été peint en noir brillant tandis que le carter d'huile, lui aussi sablé, a été peint en gris (photo).



Bloc peint en noir brillant et carter d'huile peint en gris

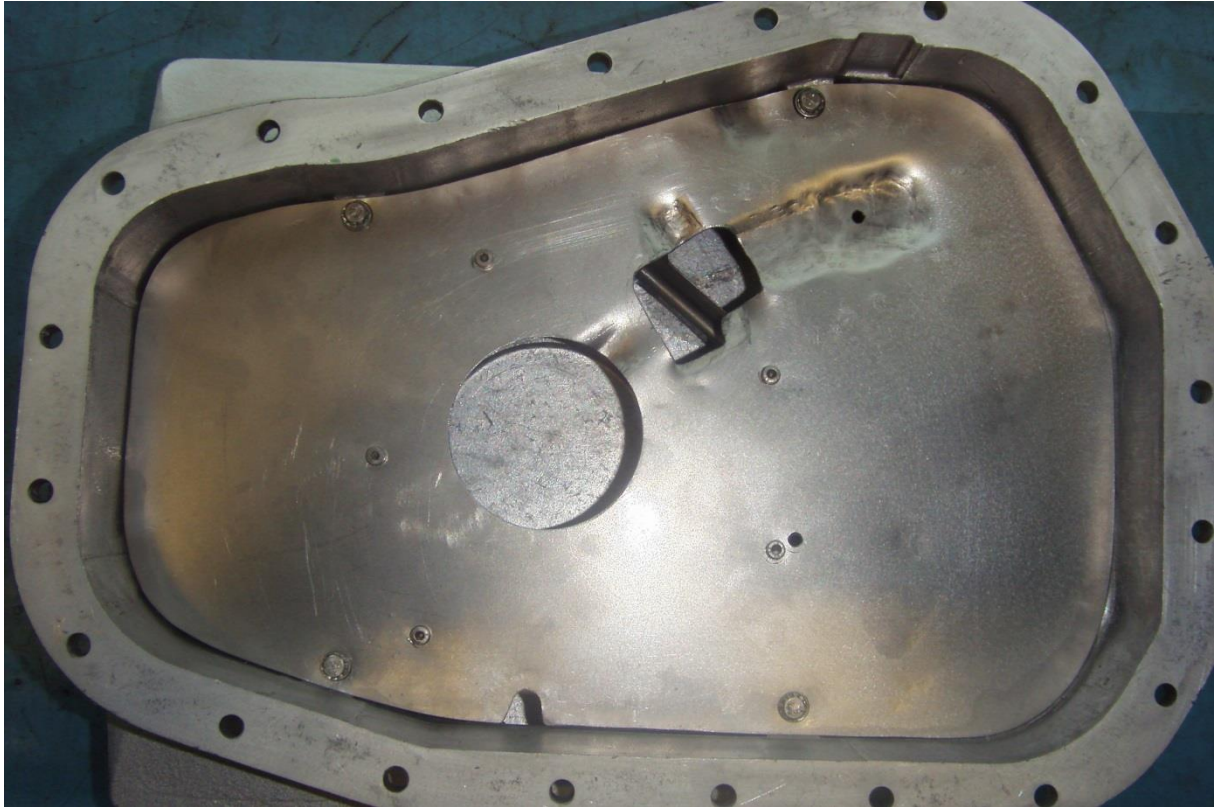
Lors du démontage : grosse surprise, le vilebrequin, dont les paliers ont été rectifiés, ne convient pas. Si tous les paliers ont la même côte au centième près, en revanche, ils ne satisfont pas la spécification Alpine qui est plus « resserrée » que la spécification R16. Ce vilebrequin aurait été parfait pour une R16 et acceptable pour une A110 SX avec arbre à cames d'origine, mais Hans n'a pas voulu l'utiliser pour ce nouveau moteur plus « pointu ». Il a donc acheté un autre 1647 peu kilométré (d'origine R17 ou Fuego) et en a récupéré le vilebrequin. Ce dernier qui présentait lui des paliers dans la tolérance « Alpine » a été retenu.

Chapitre 2 : carter d'huile, pompe à huile, jauge à huile

Le carter d'huile a été cloisonné, les 2 photos suivantes parlent d'elles-mêmes sur le travail fait par Hans.



Cloisonnement du carter d'huile en cours de fabrication



Vue de la plaque de fermeture du cloisonnement du carter d'huile

Le remplacement de la pompe à huile d'origine R20 par une pompe « gros » débit n'a pas été immédiat. En effet, une fois la pompe « gros débit » mise en place, le positionnement de la crépine ne plaisait pas à Hans à cause de 2 problèmes visibles sur la photo suivante:

- la crépine était trop loin du fond du carter donc n'aspirait pas l'huile la plus froide ;
- la crépine était significativement inclinée, ce qui augmentait le risque de déjaugage.



Aspect de la crépine de la pompe gros débit. La crépine est loin du fond et inclinée

Le corps de la pompe gros débit étant coulé monobloc en alliage léger, la modification de la crépine de ce corps était loin d'être évidente. Hans en est donc revenu au corps de la pompe d'origine, qui bien qu'en alliage d'aluminium également, comportait une crépine rapportée en acier, donc plus facilement modifiable. L'utilisation du rotor de la pompe « gros débit » a nécessité l'usinage d'une cale intercalaire de 5 mm d'épaisseur. Une fois, la crépine modifiée, elle est bien parallèle au fond du carter et à 1 cm de distance de celui-ci (photo)



Vue de la crépine après modification

La jauge à huile a été fabriquée à partir d'une jauge de clio 3 car l'insert dans le bloc a 10 mm de diamètre comme celui de la R20 (photo).



Jauge de Clio 3 avec pénétration dans le bloc de diamètre 10 mm

Cependant, Hans n'était pas satisfait de l'étanchéité avec cet insert et en a fabriqué un nouveau, conique, assurant une meilleure garantie d'étanchéité. La partie supérieure de la jauge a été conservée, même si l'étanchéité de la liaison tube-insert a été améliorée. La jauge elle-même a été coupée à la bonne longueur. Comme le montre une photo suivante, la jauge est maintenant parfaitement accessible en ouvrant le capot moteur, tout risque de contact avec une tubulure d'échappement est maintenant écarté (voir photo ci après).



Nouvel emplacement de la jauge à huile

Chapitre 3 : équipage mobile

Comme vu au chapitre 1, le vilebrequin a été changé.

Les coussinets ont été changés pour un matériau plus performant.

Les bielles ont été conservées. Il y avait de grosses différences de poids entre elles, jusqu'à 15,2 et 16 grammes. Elles ont été ramenées au poids de la plus légère au dixième de gramme près.

Les segments des pistons ont été remplacés par des segments plus performants.

Les chemises ont été conservées, elles avaient un bel aspect et de bonnes côtes.

Le volant moteur a été allégé de 2,415 kg, passant de 7,765 kg à 5,350 kg.

Chapitre 4 : la culasse

Le gros du travail a été de changer l'emplacement de la pompe à eau. En effet, sur la R16 la pompe est côté volant moteur tandis que sur la R20 (L ou TL), la pompe est côté carter de distribution.

A l'ancien emplacement de la pompe à eau, Hans a usiné un ensemble de pièces permettant d'avoir la circulation adéquate. A noter le soin qu'apporte Hans à ses usinages, notamment en allant jusqu'à usiner mes initiales (FC) dans le bloc rapporté !



Ancien emplacement de la pompe à eau. FC sont mes initiales !

La nouvelle pompe à eau a donc été installée côté volant moteur. Quelques modifications ont été apportées à l'intérieur de la pompe à eau ou au droit dans la culasse de façon à éliminer toute bulle d'air qui arriverait à cet endroit (point haut), et ceci même en fonctionnement.

Un petit travail sur les soupapes a été fait. Les passages des gaz ont été légèrement agrandis. Les soupapes ont été légèrement remontées pour avoir plus de marge au cas où le régime atteindrait (momentanément) 8000 tr/min.

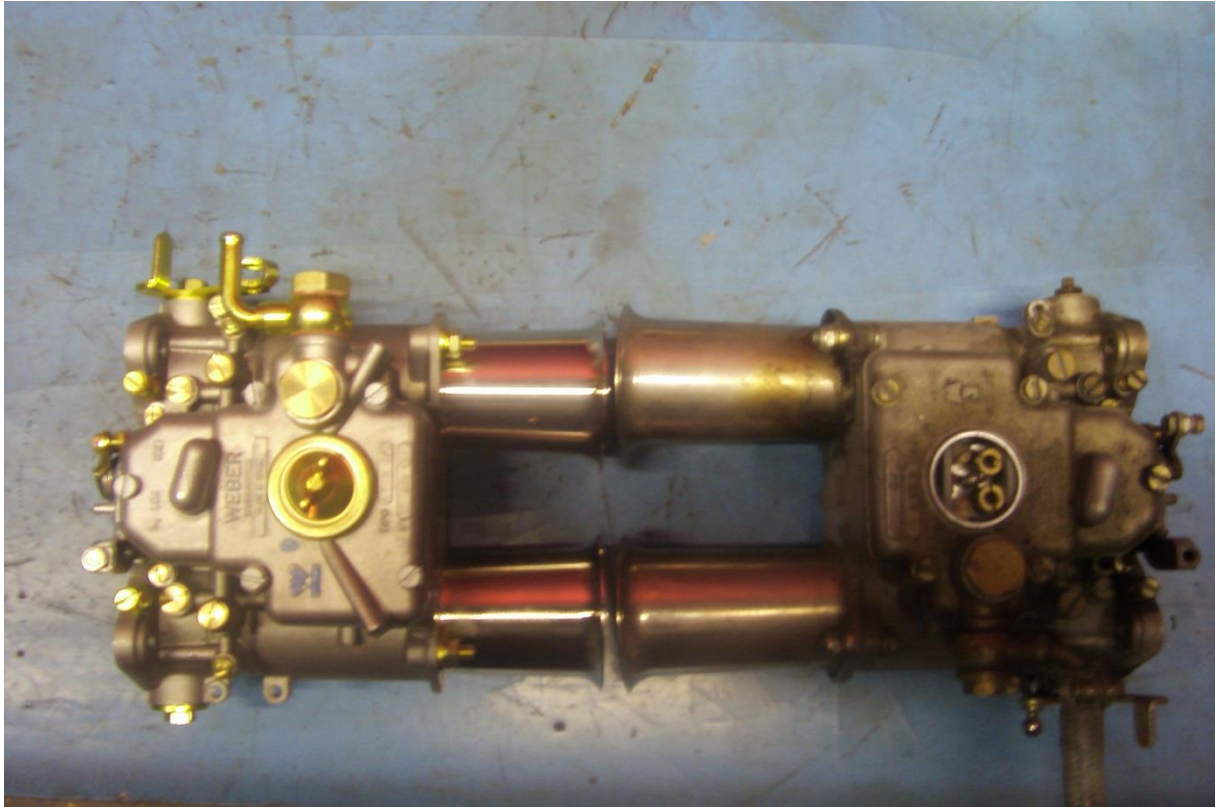
Pour également tenir compte d'un régime de rotation potentiellement élevé, les trous de descente d'huile ont été agrandis.

Le plan de joint a été usiné de quelques dixièmes pour gagner un poil de compression.

Chapitre 5 : admission

Les pipes d'admission n'étant pas « en face des trous » de la culasse, un petit ré-usinage a été nécessaire pour aligner le tout.

Les carburateurs (Weber 45 DCOE 152) ont été montés en souple sur les pipes avec joint plastique intermédiaire. Hans aurait préféré monter des italiens comme ceux de mon ancien moteur plutôt que des espagnols comme les neufs (voir photo)



A gauche : l'espagnol, à droite, l'italien

Il était prévu de modifier les internes des carburateurs et j'avais acheté 3 à 5 dimensions différentes de tous les équipements internes. J'étais content de moi jusqu'à ce qu'Hans découvre que j'avais tout commandé en double et non pas en quadruple comme nécessaire dans la plupart des cas. Il a donc fallu faire avec ce que l'on avait sous la main car pas question d'immobiliser la voiture plus longtemps. Sans vouloir déflorer trop la solution adoptée, je peux dire que les buses de 36 ont été remplacées par des 34 et que le gicleur d'essence principal est en très grosse augmentation par rapport à la monte d'origine (145).

En attendant la fabrication de la future boîte à air, les chaussettes ont été réinstallées, avec une perte de puissance estimée à environ 10%

Chapitre 6 : échappement

Rien de nouveau à l'échappement, l'ancien a été réutilisé en attendant un futur en inox. Par contre, une nouvelle plaque d'adaptation de 10 mm d'épaisseur entre la culasse et la bride d'échappement a été usinée (et taraudée pour fixer le support de jauge à huile).

Chapitre 7 : distribution

Le changement, c'est maintenant, ou plutôt, c'est ici. Exit l'arbre à cames du R20, bonjour le Ferry 18.

Au bout de cet arbre, coté distribution, trône une poulie réglable (voir photo).



Poulie de distribution réglable.

Avoir une poulie de distribution réglable, c'est bien mais pouvoir s'en servir, c'est mieux ! A cette intention, Hans a conçu une ouverture étanche dans le carter de distribution, qui permet de régler la poulie sans avoir à déposer le carter de distribution autrement dit, pratiquer un certain niveau d'ouverture moteur (voir les 3 photos suivantes).



Ouverture dans le carter de distribution pour pouvoir accéder aux vis de la poulie réglable



Vue de la poulie de distribution au travers du carter de distribution



Fermeture de l'ouverture dans le carter de distribution

Pour éviter que les vis de la poulie ne tombent dans le carter quand on les dévisse (on travaille en aveugle), Hans a développé un petit outil spécial.

Chapitre 8 : Entraînement alternateur et pompe à eau

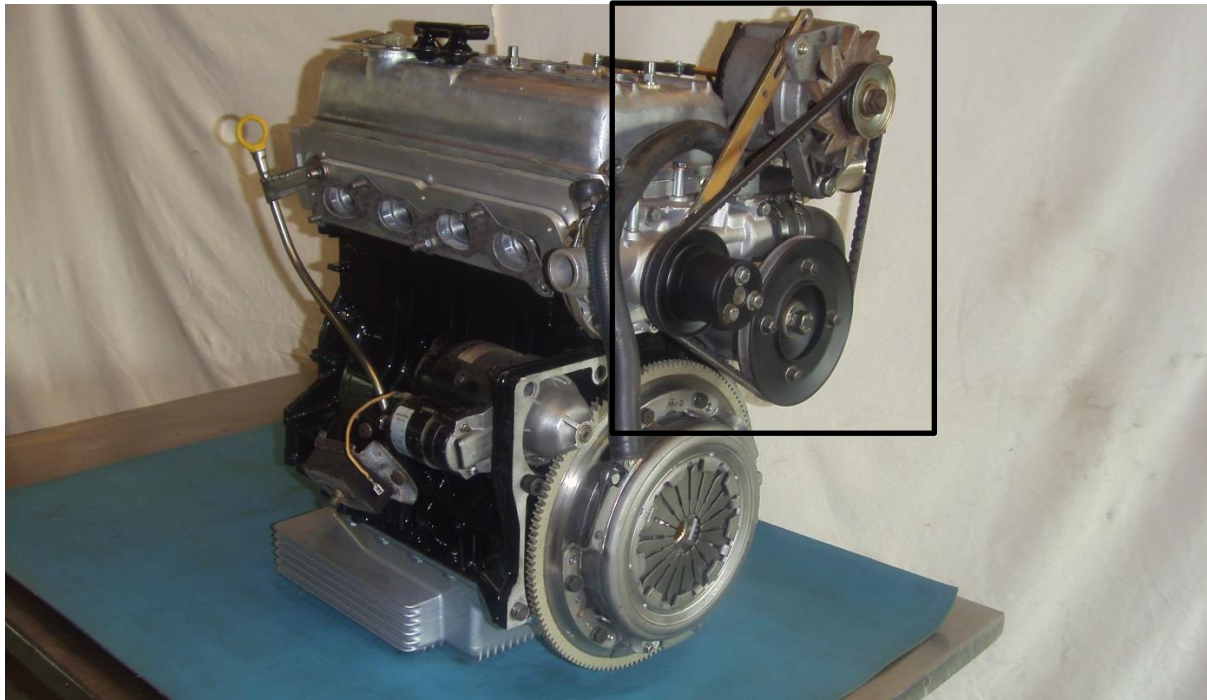
Le moteur R16 TX a deux courroies, une pour entraîner la pompe à eau, une pour entraîner l'alternateur à partir de la pompe à eau (photo ci-après).



Hans a choisi de ne monter qu'une seule courroie sur le nouveau moteur, ce qui n'a pu être fait que grâce à un certain nombre de modifications.

Pour adapter la poulie à l'extrémité de l'axe d'entraînement de la pompe à eau, il a fallu usiner un nouveau disque, l'entraxe des 3 trous du disque d'accouplement d'origine étant trop petit.

Pour que la poulie de l'alternateur soit dans l'axe des deux autres, il a fallu reculer la fixation de l'alternateur de quelques millimètres (fraisage du support). A noter qu'Hans a préféré conserver l'ancien alternateur (à régulateur externe) plutôt que de monter le neuf (à régulateur incorporé), ayant jugé l'ancien plus résistant aux vibrations que le neuf. Ensuite, Hans a fabriqué une poulie réglable pour l'installer sur l'alternateur. Cette poulie réglable permet d'ajuster le régime de rotation de l'alternateur en fonction du régime du moteur, de façon à ce que l'alternateur charge même au ralenti. La photo suivante montre la courroie une fois installée. La photo suivante montre le résultat final.



Vue de la courroie d'entraînement de la pompe à eau et de l'alternateur.

Chapitre 9 : divers

Un tuyau prolongeant la purge du radiateur a été installé à demeure afin de faciliter la purge du circuit de refroidissement (photo suivante).



Tuyau de purge du radiateur

La pompe à essence a été déplacée. Elle était fixée sur la traverse arrière et recevait le flux d'air chaud du moteur. Elle est maintenant fixée sur l'aile arrière, dans un endroit plus frais. En conséquence, le sens d'alimentation des carburateurs a été inversé (voir photo).



Nouvel emplacement de la pompe à essence

La culasse est éventée par une double évacuation, une de chaque côté. Le bidon receveur a été percé d'une rangée de trous à mi-hauteur de façon à éviter un retour d'huile sale ou d'eau dans la culasse au refroidissement du moteur (pourrait arriver si le bidon se remplissait exagérément).

Les puits à bougie sont laissés ouverts pour un meilleur refroidissement de la céramique des bougies. Un chiffon est mis sur le moteur lors du lavage de l'auto pour éviter toute introduction d'eau dans les puits.

Une protection thermique (bande) a été ajoutée à l'endroit où l'échappement passe à proximité du châssis ; la peinture haute température s'est toujours décollé à cet endroit.

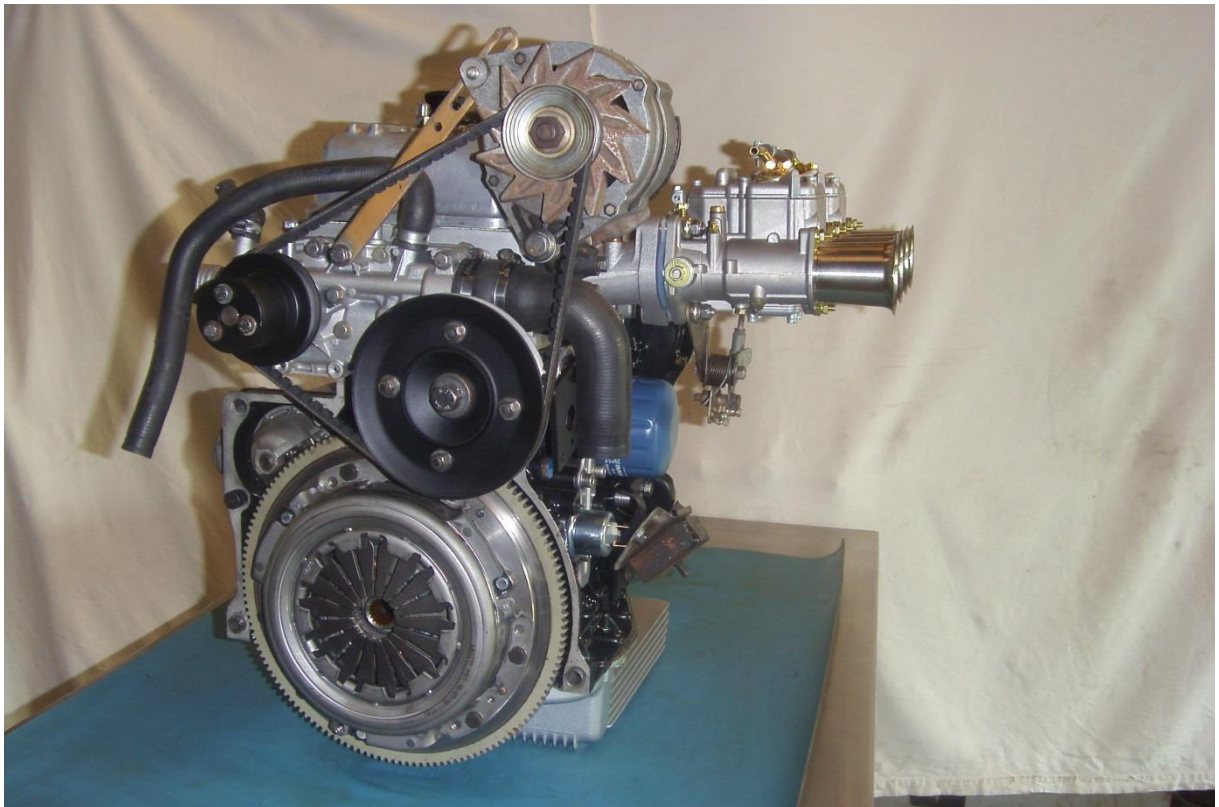
Le disque d'embrayage et la butée sont neufs

L'allumeur est neuf.

Chapitre 10 : le résultat

Avant de parler comportement de la voiture, quelques images du moteur avant installation dans la voiture.





Et une image du moteur installé dans la voiture.



Une fois en place dans la voiture, le moteur est parti au premier coup de démarreur, un bon signe ?

Les premières impressions livrées par ce nouveau moteur sont les suivantes (rappelons que la carburation n'est pas encore optimisée). Tout d'abord, le changement d'arbre à cames a transfiguré le moteur. Déjà, il faut plusieurs minutes de fonctionnement avant qu'il puisse tenir son ralenti. Celui-ci est à 1500 tr/min compteur (1300 tr/min réels), soit environ 500 tr/min plus haut que mon ancien moteur. Certes, on peut rouler tranquillement entre 2000 et 3000 tr/min mais juste pour maintenir sa vitesse sur le plat car à ce régime, les accélérations sont laborieuses. Entre 3000 et 4000 tr/min, le moteur accepte d'accélérer mais il a une petite hésitation avant de prendre son envol. Par contre, à partir de 4000 tr/min, l'accélération en termes de tr/min par seconde est fulgurante ; c'est un moteur qui aime monter dans les tours et il le montre. Sur les premiers rapports, on atteint très vite les 7000 tr/min même sans le vouloir tellement ça va vite. D'ailleurs, le moteur étant en rodage (coussinets, segments, sièges soupapes, tout est neuf ou usiné), il n'était pas prévu d'atteindre ce régime dans l'immédiat mais nous nous sommes faits « piéger » plusieurs fois tant les tours montent vite. On ne connaîtra jamais le régime maximal car pour une question de longévité de la mécanique, on va essayer de se limiter à 7000 tr/min. Si, cette limitation est trop difficile à respecter, Hans m'installera un allumage électronique, sujet qu'il connaît bien. Même en 4^{ième} à 4000 tr/min (110 km/h réels), ça pousse fort et vite alors que mon ancien moteur commençait ici à montrer ses limites. Donc une voiture radicalement transformée, avec un moteur qui grimpe vite dans les tours et donne un coup de pied aux fesses à partir de 4000 tr/min.

Un mot sur la pression d'huile. Le témoin s'éteint en une seconde, et la pression au ralenti est à 4 bars, elle a été réglée à 6 bars en fonctionnement.

La suite :

- déjà roder le moteur. Quand le rodage sera fait (environ 1000 à 2000 km), la voiture sera vidangée et Hans viendra régler les carburateurs définitivement (plus de 2000 km aller-retour, juste pour régler les carbus, c'est le service après-vente de Hans !)

- ensuite probablement poser un allumage électronique pour préserver la durée de vie du moteur, le risque de dépasser 7000 tr/min étant trop élevé. A noter que question moteurs à régime élevé, Hans sait faire. J'ai pu voir la courbe tr/min par seconde d'un R5 Alpine qu'il a préparé, et j'ai pu mesurer un régime maximal de 12.800 tr/min sur cette courbe. Mais ça n'est rien à côté du régime maximal de son moteur de kart (100 cm³, deux temps, refroidissement air, pas d'embrayage) qui est de 22.000 tr/min. Le régime maximal a été fixé à cette valeur afin que le moteur ait une durée de vie au moins égale au temps d'un week-end de course (soit 50 à 55 minutes d'utilisation). La puissance spécifique de ce moteur serait de 400 à 500 CV par litre !

A noter que Hans m'a fourni des centaines de photos qu'il a prises tout au long de son travail.

Et maintenant, tout le plaisir est pour moi...