

BOITE DE VITESSES ALBION MODEL H



¡Ay Carmela !

J'ai acheté la moto d'un copain. C'est une très vieille moto avec la boîte de vitesses éclatée. Une des 993 Royal Enfield Model J de 1937 achetée par l'armée de la République lors de la guerre civile espagnole.

Comme ça. D'un coup. Sans réfléchir beaucoup.

Et ma femme m'a donné sa bénédiction.

Je l'appellerai Carmela

Le Premier pas

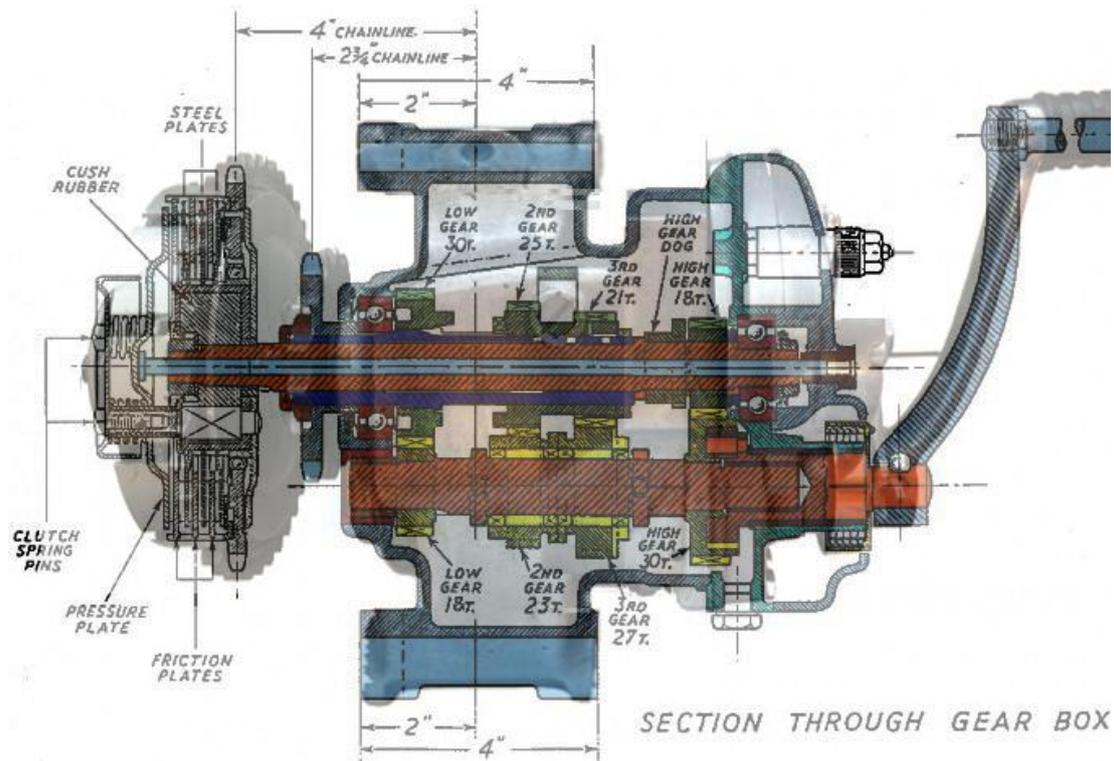
A peine quelques jours après, je m'aperçois que je ne connais pratiquement rien sur ma nouvelle moto, de même sur la boîte de vitesses qui l'équipe et que je dois réparer.

Et je commence à faire mes recherches.

La première chose fut de poser la question dans le forum du MAC sur cette sorte de boîte de vitesses. Rapidement, ils me répondent qu'il s'agit d'une Albion. Heureusement, il est très facile de trouver des catalogues de pièces de rechange et des manuels d'atelier des années 30 et 40, originaux ou reproduits, et ils sont également moins chers que ceux d'autres marques plus célèbres de l'époque, telles que Velocette, Excelsior, Norton, etc. Malheureusement, rien n'est parfait, bien qu'ils soient moins chers et plus faciles à trouver et qu'ils nous fournissent d'excellentes listes de contrôle, ils ne sont pas très utiles car ils sont tous généralistes et n'entrent pas dans les détails. Les diagrammes des schémas de rechange sont quelque peu chaotiques et difficiles à interpréter pour moi, et les manuels omettent une série de points d'ajustements très pertinents et de mesures de tolérance critiques, et je ne comprends pas pourquoi ils sont tenus pour acquis.

Sans doute, un des meilleurs manuels que j'ai lu sur la boîte de vitesses Royal Enfield, a été écrit par Don Morley. Malgré qu'il soit encore un peu généraliste, il décrit certains détails que les autres omettent. C'est un manuel sur un modèle de boîte très postérieur au mien, pour les Bullet des années 60. Vraiment, il n'est pas ce que je recherchais et dont j'avais besoin, mais c'était le point de départ pour m'orienter dans mes futures recherches.

Ce qu'il faut connaître avant sur les boîtes Albion



SON HISTOIRE

La boîte de vitesses Royal Enfield est issue des boîtes Albion.

Albion avait acquis une très bonne réputation de fabriquer des composants remarquablement similaires mais beaucoup plus robustes pour l'usage industriel et militaire (tours, chars de combat et croiseurs par exemple), mais qui n'avaient jamais été particulièrement reconnus dans le cercle des deux roues pour la finesse ou la délicatesse de leurs produits. Le design de leur boîte de vitesses était pratiquement l'adaptation d'un original conçu pour les tours industriels !

En bref, les messieurs d'Albion pensaient que « si ça marche pourquoi changer », et ils ne se sont intéressés qu'à remodeler plus ou moins l'échelle de tous les composants de cette même boîte de tours pour l'adapter à toute autre application. C'est la raison pour laquelle, en comparaison, démonter ou assembler l'une de ces transmissions appliquée dans un petit et léger Villiers de 125 cc diffère à peine de le faire avec la boîte de vitesses beaucoup plus grande qui est montée, par exemple, dans l'énorme "Interceptor" de 736 cm³ de Royal Enfield.

Cependant, le plus intelligent de cette conception que l'on pourrait définir comme modulaire, c'est la simplicité et l'économie qui ont permis à certains constructeurs de l'intégrer dans leurs motos et véhicules légers, ce qui permit à Albion de survivre de nombreuses années avec seulement deux types de base (ou plutôt de tailles), de boîtes de vitesses. Un pour les motos légères et un autre pour les motos de grosse cylindrée et les véhicules légers. En général, il n'y a jamais eu grand-chose à critiquer car elles sont remarquablement simples et superbement conçues pour exécuter leur fonction.

Ce n'est pas le cas des embrayages de la même société, résolument bizarres, rudimentaires et dépassés, qui étaient invariablement montés avec sa boîte de vitesses. Ceux-ci exigent malheureusement beaucoup plus de temps et d'entretien.

Les boîtes de vitesses et les embrayages peuvent être fournis sous forme d'ensembles complets Albion à monter sur des motos, ou tout simplement leurs composants internes que le fabricant de motos peut intégrer dans son propre design à l'intérieur du moteur. Le degré d'interchangeabilité entre les éléments et les engrenages utilisés était tel que ceux qui sont installés dans les petites boîtes Albion pour un petit moteur, par exemple le moteur compact avec boîte de vitesses à quatre vitesses le Villiers à partir de 1952, peuvent très bien être échangés avec ceux du Royal Enfield qui équipe les moteurs monoblocs 250cc.

Pareil pour les boîtes Albion à plus grande échelle et plus solides pour appliquer aux tours, aux motocyclettes de grosse cylindrée et aux voitures légères. C'est du pareil au même pour les modèles de différentes époques, par exemple, entre une Royal Enfield Model J ou G des années 30 (mon cas), et tous les modèles J, J2 ou G postérieures jusqu'au le modèle G de luxe 350 c.c. Clipper de 1957 plus de 20 ans après et sûrement avec des modèles encore plus modernes car mon nouveau centre d'embrayage ou noix avec « *cush drive* » fabriqué par l'usine indienne Samrat, ainsi que la cloche avec sa couronne, les disques de friction et les disques d'acier et quelques autres éléments proviennent d'une Bullet 350 c.c. de 1999 faite à Madras.

Tout de même, l'interchangeabilité entre engrenages et éléments est possible malgré le fait que la longueur de la boîte de vitesses, les couvercles, l'épaisseur et nombre des dents des engrenages ou la sélection interne des mécanismes de changement de vitesses présentent de légères différences de conception et de détail entre les différents modèles et marques de motos ou de voitures légères au long des années.

Habituellement, leurs arbres principaux coïncidaient dans tous les cas, et ne variaient que par leur longueur, selon que la boîte de vitesses équipe un moteur monocylindre relativement étroit ou le moteur plus large d'un twin, ou bien pour monter une transmission primaire avec (ou sans), un carter protecteur et anti poussière, ou pour monter une transmission primaire plus moderne avec un carter primaire étanche. Cette variation de longueur des arbres résultait aussi du choix des constructeurs de véhicules de munir leurs embrayages de trois, quatre ou cinq disques d'embrayage. Dans tous les cas un carter primaire ou un embrayage plus large impliquant un arbre plus long ou plus court et Albion s'adaptait donc aussi à cette demande.

Le dernier grand design de cette boîte de vitesses fut à la requête de Royal Enfield en 1958 pour sa « *Super Meteor* » de 700 cc qui avait tendance à casser les dents des engrenages pendant une forte accélération. Comme ces modèles-ci étaient des prototypes pour les prochaines modèles de « *Constellation* » de 1959, Albion, comme mesure préventive, changea son profil des dents pour un autre plus gros et résistant, et pour y arriver sans modifier la relation de transmission, ni les mesures externes des engrenages ni des arbres, dût réduire le nombre des dents.

A partir de ce moment, ce fut le standard de toute sa gamme de boîtes pour la grosse cylindrée. Le nouveau profil des dents impliquait que tous ces nouveaux engrenages (postérieurs à 1958), aient des dents en moins par rapport aux précédents et qu'à partir de ce moment ils n'étaient plus interchangeables. Toutefois encore ils sont interchangeables quand même, si on change tout le train d'engrenages complet ou par couples d'engrenages. Tout cela évidemment sans modifier en aucun cas la relation de transmission existante qui demeure la même.

Cette dernière modification des boîtes de vitesses Albion se partage pourtant à partir de ce moment tant pour la puissante Interceptor de 736 c.c. de 1958 comme pour les Bullet 350 et 500 c.c. de Indian Enfield faites à Madras jusqu'en 1999. Ces engrenages peuvent même être montés sur ma boîte Albion de 1937 après plus de 80 années d'écart!

Toutes les mesures de diamètre, rainures et positionnement des tétons de blocage des vitesses sur les axes principal, de transmission et intermédiaire sont restées pratiquement inaltérables dans le temps, ce qui a permis d'y mettre n'importe quel autre élément d'un autre modèle ou époque.

C'est la cause pour laquelle, à mon avis, on risque de trouver beaucoup de boîtes de vitesses Albion mal montées, ou appariées et même éclatées comme la mienne.

Il faut faire un véritable effort de recherche pour éclaircir ces points obscurs à l'heure d'accepter ou refuser, modifier et de placer un élément d'un autre modèle ou époque dans une boîte Albion avant-guerre. Il est nécessaire de connaître les mesures de tolérance internes entre tous les éléments de la boîte pour éviter de nouveau la catastrophe.

ETUDE THÉORIQUE SUR SON DESIGN

Le bizarre, mais simple et efficace design de la boîte de vitesses Albion se fonde sur le fait de faire tourner un axe d'acier dur dans un autre plus dur encore

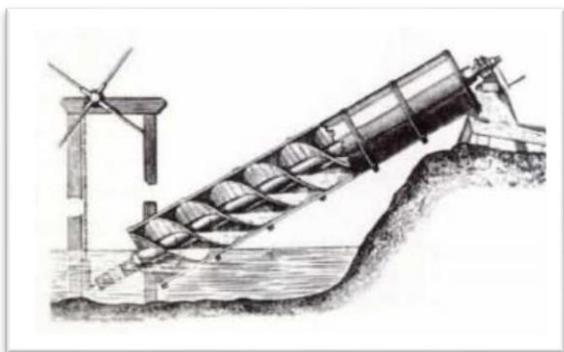
Les plus grandes critiques des boîtes Albion que j'ai lu portent sur ce point et qualifient leur constructeur d'imprudent arrogant qui a fixé son design en ayant un excès de confiance sur la qualité et l'indestructibilité de ses aciers. Au départ, j'étais du même avis et je me méfiais et doutais que ce système soit réellement capable de fonctionner pendant longtemps, surtout quand je connaissais la longue et extensive histoire d'éclatements des différentes boîtes de vitesses qui avaient équipé ma moto au cours de sa vie. Penser que la transmission de la moto dépendait de deux axes en friction permanente et directe entre eux me provoquait des cauchemars.

Il n'aurait pas été mieux d'utiliser des roulements, ou même des coussinets en bronze entre les deux arbres ?

L'explication qui m'a mis sur la piste, et que d'une certaine manière a mitigé mes peurs et mes doutes, je la trouvais de nouveau dans le manuel de Don Morley quand littéralement j'avais traduit « que le lubrifiant s'interpose entre les deux arbres à la manière d'un matelas ».

Heureusement ce système de boîte est utilisé sur beaucoup de motos espagnoles 2T, spécialement sur celles qui équipent un moteur Villiers, comme la très belle Sanglas Rovenà, et comme je connais beaucoup de gens du monde Sanglas, à la fin un vieux renard des Sanglas m'expliqua ce que n'explique aucun manuel et que je vais tenter de résumer.

Apparemment, la conception bizarre et en principe absurde d'Albion de faire tourner un axe dans un autre, pour les connaisseurs en la matière, c'est sans doute très



intelligent et efficace. Essentiellement grâce au grand jeu latéral entre les deux axes qui permet le passage d'une grande quantité de lubrifiant qui fait office de coussinet et s'interpose entre les deux axes, ce qui élimine toute friction entre les deux. Aussitôt que l'axe principal commence à tourner dans l'axe de transmission, l'ensemble se comporte à la manière d'une pompe à vis, et le

lubrifiant est aspiré à travers les trous percés au long de l'axe de transmission grâce à l'effet de la fente d'une hélice taillée au long de la surface de l'axe principal qui tourne dans l'axe de transmission.



Même les trous pratiqués entre les dents du double pignon glissant de l'axe de transmission ont été faits de telle manière que jamais ils ne bouchent les trous de l'axe de transmission quand le pignon se bloque sur une vitesse par action du mécanisme sélecteur de vitesses et ils se superposent entre eux.



C'est incroyable ! Quand on médite sur tout cela on apprend une autre leçon :

La graisse n'est pas efficace comme lubrifiant sur ce système car non seulement elle pourrait obstruer les trous percés sur l'axe de transmission et le double pignon glissant, et aussi parce qu'elle ne peut pas être aspirée.

Le lubrifiant pompé constamment, à mon avis, doit créer une certaine minime pression hydraulique entre les deux axes pour agir comme coussin entre les deux. Peut-être que c'est ce que voulait dire Don Morley dans son Manuel. Et pour avoir une aspiration avec une certaine pression hydraulique entre les deux axes, pour minime qu'elle en soit, le bout ouvert de l'axe de transmission ne serait que la sortie de la pompe à vis, ce qui a été utilisé dès les temps immémoriaux pour pomper l'eau des bateaux, et en conséquence ne pas y mettre un bouchon et tout le lubrifiant terminera jeté à flots par terre. Pourtant le feutre qu'on y place pourrait encore faire la fonction de bouchon, ainsi que de ne pas permettre l'entrée de la poussière et de la boue extérieures dans la boîte de vitesses, et sûrement malgré le feutre qui est très faible comme bouchon étanche.

Sur les boites des années 40 l'axe principal à une double hélice hélicoïdale. On peut supposer que c'est pour renforcer l'effet de pompe à vis, bien sûr, mais aussi pour favoriser le retour et le renouvellement de l'huile entre les deux axes par rapport les deux courtes rainures longitudinales pratiquées a tel effet sur l'axe des années 30.



Je prends note sur l'importance du feutre au bout de l'arbre de transmission, non seulement pour empêcher l'entrée de particules abrasives dans la boîte, mais aussi pour retenir dans la mesure du possible la perte de lubrifiant. De fait j'ai trouvé un petit joint spi avec simple lèvres OA-20X28X4-NBR - 20x28x4 mm qui se place à la perfection dans la cage de l'écrou du pignon de sortie de transmission secondaire.

Avec une observation plus posée, on s'aperçoit que la vitesse de rotation relative entre les deux arbres est plus grande au ralenti, quand l'arbre principal tourne alors que l'arbre de transmission reste immobile. Quand nous augmentons la vitesse, l'arbre de transmission commence à tourner dans le même sens de rotation que l'arbre principal plus vite à mesure que nous augmentons de vitesses, 1^{ère}, 2^{ème}, 3^{ème} en réduisant la vitesse de rotation relative entre les deux, et arrivé en 4^{ème} les deux arbres ont la même vitesse de rotation, la vitesse de rotation relative devient nulle et de ce fait la friction entre les deux arbres est également nulle.

Mais si on fait un rappel sur le fait que l'axe principal avec son hélice hélicoïdale en tournant dans l'axe de transmission se comporte comme une pompe à vis, quand la friction entre les deux est maximale, au point mort et à un haut régime moteur, la pression hydraulique et le débit du lubrifiant aussi augmente. Par contre le débit d'huile, la pression hydraulique et la friction se réduisent en proportion qu'on augmente de vitesses, 1^{ère}, 2^{ème}, 3^{ème}, ou quand le régime moteur descend, et l'aspiration devient nulle avec une interruption de l'entrée de lubrifiant entre les deux arbres quand la moto roule en 4^{ème} vitesse quel que soit le régime moteur, justement quand la rotation relative ente les deux axes est nulle.

Maintenant tout a l'air de trouver sa place et il ne me reste plus qu'à reconnaître aux messieurs d'Albion qu'en réalité leur design, apparemment bizarre et absurde, est très intelligent et logique.

Je prends note : Moins de caouette avec les copains au ralenti, et en plus de se taire, rouler et s'amuser de la route et du paysage en direct.

ANNEXE

Rapports de transmission Albion

Modèle H à 4 vitesses

La boîte de vitesses Albion model H c'est pour motos de grosse cylindrée. Elle en est apparue au début des années 1930 et malgré un nouveau design extérieur aux années 40 qui n'impliquait aucune modification leurs éléments internes, elle est restée pratiquement sans changer jusque la fin des années 1950.

Ses variations comprenaient 3 vitesses, 3 vitesses avec marche arrière et 4 vitesses.

Celle à 3 vitesses avec marche arrière était adaptée aux véhicules légers et aux automotrices ferroviaires motorisées (communément appelées «jiggers ferroviaires»).

Les constructeurs de motos comme Excelsior utilisaient le modèle H Albion, même sur son très connu modèle Manxman ou même sur les Vincent Grey Flash avec son modèle racing H 5. Mais l'un des principaux utilisateurs c'était Royal Enfield qui va les utiliser dans ses modèles de grosse cylindrée depuis les années 1930, avec les modèle G de 350 c.c. et les modèles J et J2 de 500 c.c. monocylindriques avant-guerre et d'après-guerre, et il ne va la substituer par le Modèle HG qu'après 1958 sur les modèles twin Meteor Minor 500 c.c. et la Constellation 700 c.c. qui avait tendance à casser les dents des engrenages lors d'une forte accélération de ces puissantes motos.

Le Modèle H est très polyvalent avec différents ratios d'engrenage disponibles, à part un rapport standard, allant d'un plus long pour les applications commerciales (et des machines d'essai de moto) à quelques rapports courts pour la course.

Voici une liste des ratios les plus courants (standard, long et court) utilisés sur différentes applications des motos.

Ref No.	Number of Teeth on Gear Pinions							Internal Ratios				Remarks
	Mainshaft			Layshaft				1st	2nd	3rd	Top	
	1st	Slider	Top	1st	2 nd	3 rd	Top					
STD	30	25 x 21	18	18	23	27	30	2.78	1.8	1.3	1	Standard (including Scrambles)
1	27	24 x 22	21	21	24	26	27	1.65	1.28	1.09	1	Very Close Ratio - No Kick Starter.
2	28	24 x 22	21	20	24	26	27	1.8	1.28	1.09	1	Close Ratio - No Kick Starter.
3	27	24 x 22	20	21	24	26	28	1.8	1.4	1.18	1	Close Ratio No Kick Starter.
5	29	24 x 22	20	19	24	26	28	2.13	1.4	1.18	1	No Kick Starter.
12	31	26 x 21	17	17	22	27	31	3.3	2.15	1.14	1	Wide Ratios
13	30	26 x 21	17	18	22	27	31	3	2.15	1.4	1	Standard on Trial Models
14	31	25 x 21	17	17	23	27	31	3.3	1.98	1.4	1	As 12 but higher 2nd
16	27	24 x 21	18	21	24	27	30	2.14	1.67	1.3	1	Close Ratio with kick starter
	H12/	H11/	H9/	H17/	H18/	H19/	H20/	Refer to the Parts illustrations of the gears - Part Number plus No. of Teeth eg - H12/27 (27 teeth)				

Refer to the **Albion 4 Speed Parts List** for the illustrations of the above gears.