



Mise au point des pompes à injection mécanique des années 1950-60

par M.COMBES
janvier 2006

Cet article résume ma modeste expérience dans ce domaine acquise au fil des années par les lectures, les conversations avec les uns ou les autres et la possession de diverses voitures équipées de ces pompes. Merci à mon ami JC Pailler d'avoir bien voulu me relire pour éliminer les fautes, je reste néanmoins le seul responsable du contenu de cet article (qui ne lui paraît pas opportun...), ne vous en prenez donc pas à lui !

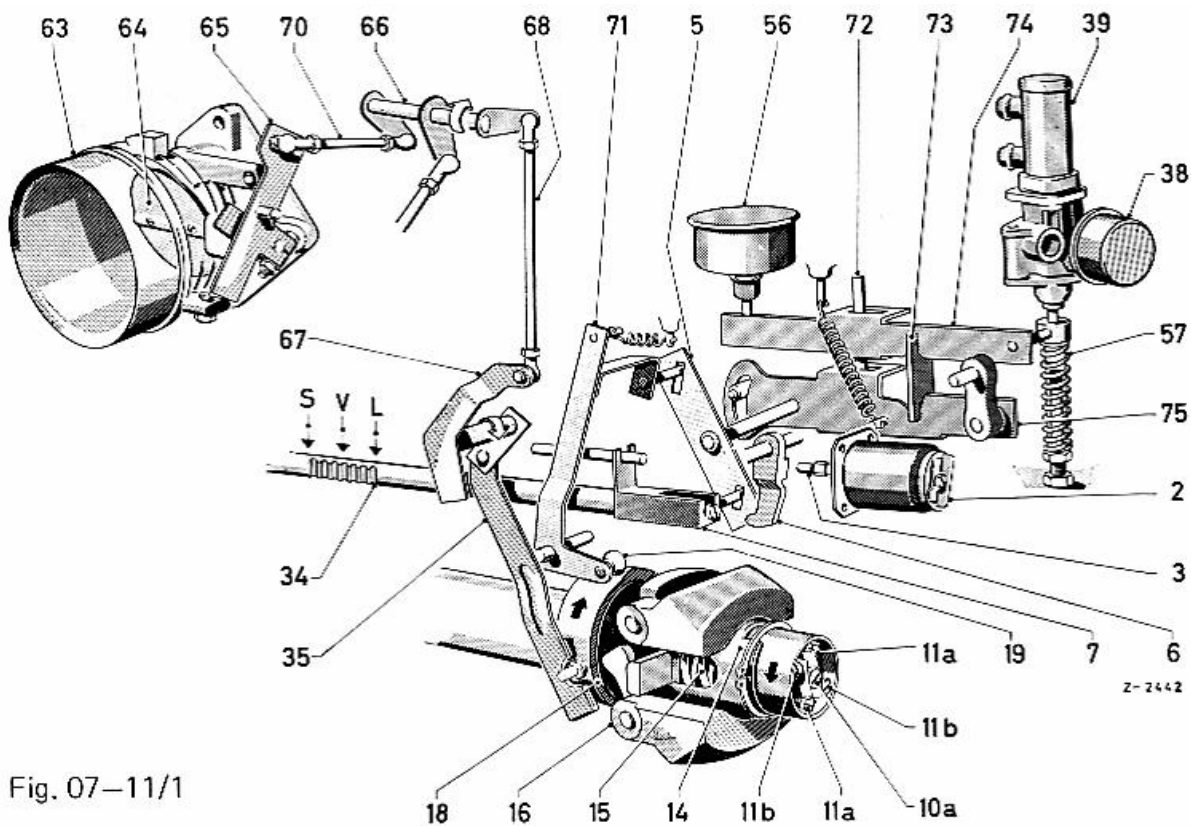


Fig. 07-11/1

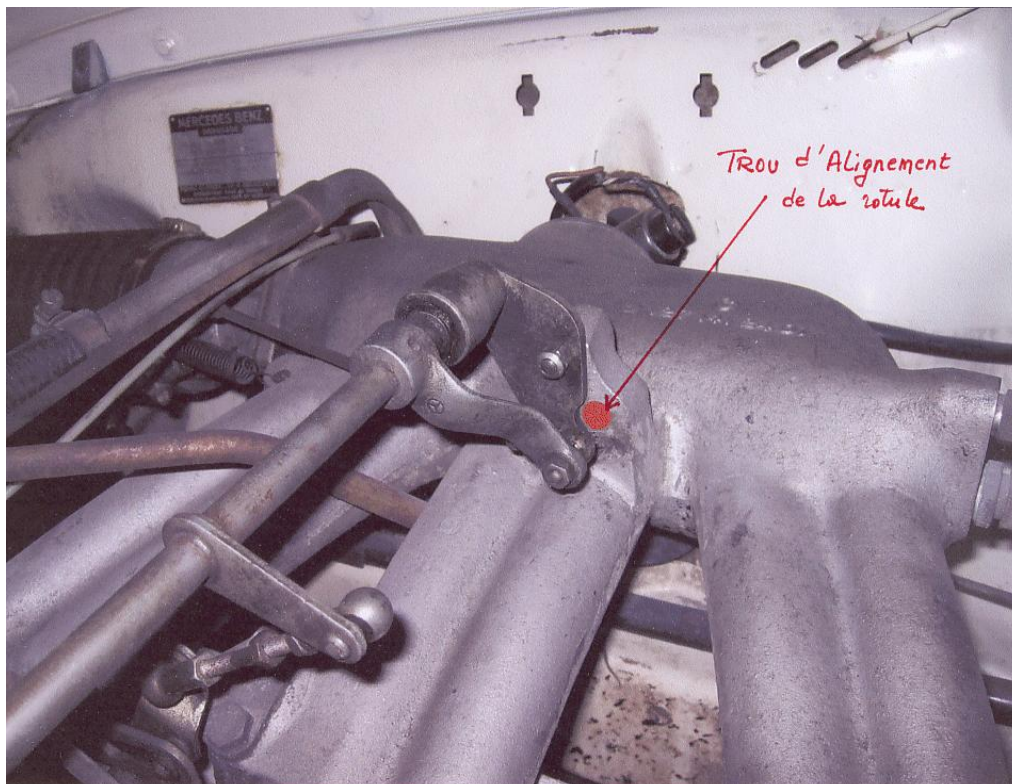
Schéma régulation

10 à 18 : tête de régulation, 7 : tête de crémaillère, 34 : crémaillère, 63 corps de papillon,

La pompe est chargée de doser la quantité d'essence nécessaire au bon fonctionnement du moteur en fonction des différents paramètres qu'elle sait, plus ou moins finement selon les générations, prendre en compte : régime, position de l'accélérateur, température d'eau, pression atmosphérique, etc.

Qu'elles soient ZEA, ZEB, à deux ou six éléments, qu'elles soient R11 et suivantes montées par exemple sur les pagodes et 108/109 dont la régulation apparaît sur le dessin ci-dessus, les modes opératoires restent les mêmes.

La commande d'accélérateur actionne simultanément le papillon d'admission d'air et la crémaillère de la pompe via la régulation grâce à une tringlerie à renvois multiples dont le bon réglage est critique. Il va de soi que toute désynchronisation des leviers de commande due à l'usure, aux déformations, ou aux interventions intempestives sur la tringlerie, empêche le bon dosage du mélange. On se contentera de vérifier que les rotules n'ont pas trop de jeu et que toutes les butées de repos sont bien atteintes simultanément. Dans cette position de repos, leviers en butées de ralenti, le bon réglage de la timonerie peut cependant être vérifié en engageant une pige dans le trou situé sur le collecteur à l'extrémité de l'arbre de commande qui passe au dessus de la culasse. La pige doit être alignée avec la rotule du levier de commande du papillon. (voir photo ci dessous)



Au ralenti, papillon fermé, l'air nécessaire passe par un ajutage latéral doté d'une vis pointeau de réglage dont la situation est variable selon les modèles, parfois au niveau du bloc papillon à l'avant de la tubulure d'air, parfois à l'autre bout côté habitacle. Cette vis à grosse tête, compensée par un ressort, est réglable à la main sur la plupart des versions. Un tournevis n'est donc pas nécessaire.

Au démarrage, différents dispositifs thermostatiques, entrent en action pour modifier le mélange en fonction de la température d'eau. Un démarrage difficile, à froid comme à chaud, ou un mauvais

fonctionnement du moteur froid, témoignent le plus souvent d'un défaut de ces dispositifs. Leur description fera peut-être l'objet d'un autre article ...

Ces pompes Bosch sont exceptionnellement fiables et rarement responsables de mauvais fonctionnement du moteur. Des effets identiques peuvent avoir des causes bien différentes...

Il convient donc avant d'y toucher, de s'assurer que le circuit d'alimentation en essence est correct (pompe, tuyauterie, filtres...) que la distribution (attention aux chaînes détendues par les kilomètres...) et surtout l'allumage sont en bon état et convenablement réglés. Il faut également vérifier que la prise de dépression du servofrein est correctement étanche, il suffit pour cela de débrancher le tuyau en caoutchouc, le mieux est de le faire coté collecteur, et d'obturer la prise d'air ainsi créée pour voir si cela modifie le régime moteur (en profiter pour vérifier que le tuyau n'est pas plein de lookheed...).

Il convient également de vérifier régulièrement le niveau d'huile de la pompe et de la vidanger de temps à autres. Ce niveau est indépendant de celui du moteur, les fuites sont généralement discrètes, on ne les repère donc pas, mais comme il y a peu d'huile dans le petit carter cela ne dure jamais très longtemps.

Lorsqu'une pompe est réglée au banc, l'opérateur cherche à s'approcher au mieux des valeurs de débits portés sur les fiches constructeur. Selon la qualité de l'équipement et de l'opérateur et selon l'état d'une quantité d'éléments, par exemple l'état des injecteurs, la valeur des compressions ou le fait que le moteur soit ou non en cote d'origine, le réglage une fois la pompe remontée est plus ou moins satisfaisant, c'est un peu une loterie. Il est presque toujours nécessaire d'effectuer une mise au point finale. Cet article indique comment procéder sans analyseur de gaz. Il faut néanmoins disposer pour les pompes ZEA/ZEB d'une douille de 41, car on ne peut pas passer une clé plate, et d'un petit miroir articulé indispensable pour voir ce qu'on fait sur les vis de réglage.

Le débit de pleine charge, supposé correctement réglé (réglage par la tête de crémaillère), est exploité au profit des différents régime de charge. Cette répartition est effectuée à l'aide d'une série de vis de réglages situées sur la tête de régulation. Ces vis sont accessibles sur la face arrière (coté habitacle donc) de la pompe après enlèvement du bouchon. Attention, il s'écoule environ un verre à porto d'huile, il faut donc refaire le niveau soigneusement après chaque intervention en sachant qu'un excès peut être préjudiciable à une bonne régulation.

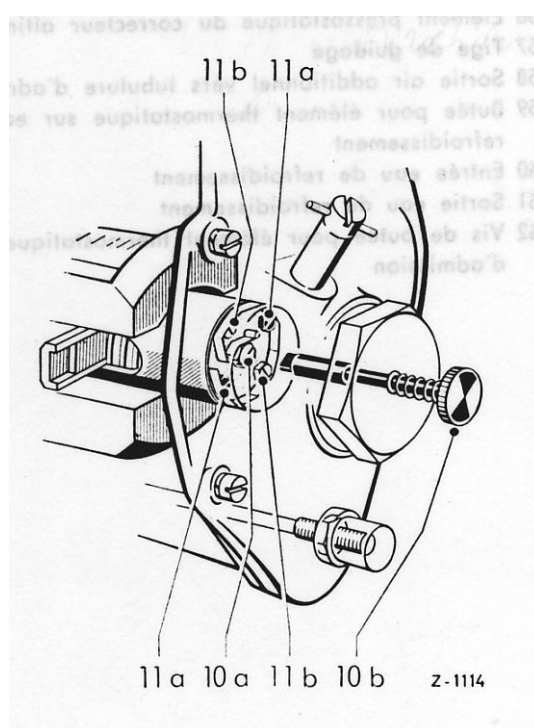
La vis de réglage de ralenti cependant peut être atteinte sans démontage par action sur le petit bouton moleté (10b) au centre du bouchon de 41 visible sur le dessin ci-après.

Lors de chaque intervention il faut impérativement noter la correction apportée pour être capable de revenir au réglage précédent et bien noter les résultats obtenus. Il convient de procéder avec progressivité, jamais plus de trois crans à la fois. Lorsqu'on approche du bon réglage, un cran peut suffire. Les vis de réglage à têtes hexagonales sont en effet enserrées dans des lames de ressorts qui permettent de sentir

l'action effectuée 6^{ème} de tour par 6^{ème} de tour : cran par cran. Il arrive que ces ressorts s'avachissent et ne jouent plus correctement leur rôle, ils ne maintiennent plus suffisamment les vis et l'on ne sent quasiment pas le passage d'un cran à l'autre. Dans ce cas malheureusement il faut démonter la pompe pour procéder à leurs remplacements car les vis finissent par se desserrer toutes seules.

Les réglages sont à effectuer impérativement moteur bien chaud pour que les dispositifs d'enrichissement soient totalement hors service. Aussitôt après l'intervention on repart essayer la voiture, moteur encore chaud, pour vérifier le résultat obtenu jusqu'à obtenir satisfaction.

NB : sur le dessin ci-dessous, relatif à une pompe ZEA on voit, sous la jauge, le bouchon de 41 remplacé sur R11 et ultérieures par un bouchon plus petit puis par une bride.



10b : bouton moleté de réglage du ralenti agissant sur la vis de régulation 10a

11a : vis noires pour régulation de la charge partielle intermédiaire

11b : vis blanches pour régulation de la charge partielle supérieure

Les symptômes classiques liés aux réglages de la pompe sont les suivants (mais encore une fois il peut y avoir d'autres causes donnant les mêmes effets) :

Un ralenti rond mais qui « pompe » est généralement l'indice d'un mélange trop riche; un ralenti chaotique, celui d'un mélange trop pauvre.

Les trous à la reprises ou à hauts régimes témoignent d'un mélange trop pauvre.

Des fumées noires et des bougies qui s'encrassent ainsi qu'une consommation excessive, sont l'indice d'un mélange trop riche (des détonations à l'échappement ne témoignent pas nécessairement d'un excès de richesse mais souvent d'entrée d'air dans l'échappement permettant la combustion des imbrûlés qui apparaissent au levé de pied).

L'examen des bougies est une bonne indication (en gros : bougies noires = trop riche, blanches = trop pauvre, beige = correct) mais les carburants modernes donnent des résultats moins précis que l'essence plombée, en particulier les bougies noircissent très vite au ralenti même lorsque la richesse est correcte. Il vaut mieux monter des bougies avec un indice thermique ou deux au dessus de la recommandation d'origine, à la fois à cause du carburant moderne mais aussi de l'usage généralement tempéré que l'on fait de ces autos. Attention aux filetages, l'usage de graisse cuivrée est une sage précaution.

D'une manière générale un excès de richesse est rarement gênant en terme d'agrément moteur (mais il y a d'autres inconvénients) alors qu'un mélange trop pauvre peut l'être considérablement.

Ralenti : La vis de réglage de richesse est donc accessible de l'extérieur (mais attention **moteur arrêté uniquement** !). En pressant sur le bouton moleté (10b) on enfonce le ressort et on permet l'engagement de l'embout de réglage dans la fente de la vis (10a) qu'il faut chercher un peu. En vissant on enrichit, en dévissant on appauvrit. La vis d'air sur le collecteur, permet de finir le réglage exactement comme avec les vis de réglages d'un carburateur. On peut ainsi obtenir un ralenti optimum au régime souhaité.

Régimes intermédiaires (700-4000 trs/mn) : le réglage s'effectue avec les vis noires (11a), visser enrichit, dévisser appauvrit le mélange. C'est le réglage principal des problèmes de reprises. (mauvaises reprises = en général mélange trop pauvre...)

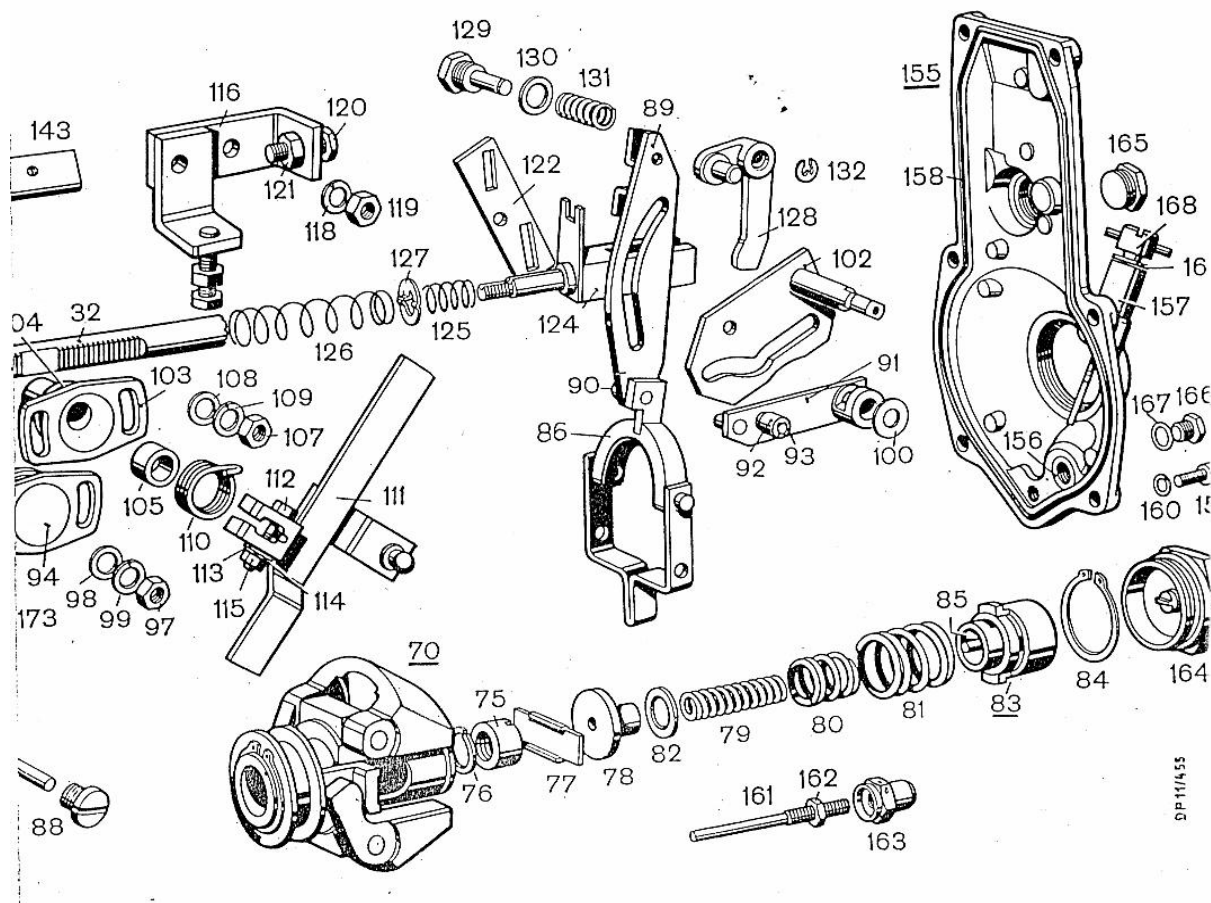
Régimes supérieurs (au dessus de 2000 trs/mn) le réglage s'effectue avec les vis blanches (11b), dans le même sens que les vis noires. En général il ne faut pas y toucher sous peine de dérégler la pleine charge.

Ces différents réglages se croisent passablement et ne sont pas indépendants les uns des autres, en particulier les vis noires interfèrent avec celle du ralenti et des allers et retour entre réglages sont parfois nécessaires.

A chaque intervention : arrêt moteur, démontage, perte d'huile, réglage, remontage, niveau d'huile, essai. Eventuellement examen des bougies. C'est long, il faut être patient, très méthodique et tout noter, le bon résultat est à ce prix.

Note : Au dessus du bouchon donnant accès aux vis de réglages, un autre bouchon plus petit (diamètre 20 sur les pompes Z) obture le trou permettant le passage d'un tourne vis plat pour le réglage de la tête de crémaillère. Attention, on touche là au régime de pleine charge et on affecte donc toutes les plages de fonctionnement. Cette intervention peut cependant être essayée, avec la plus grande prudence, cran par cran, en cas de manque de puissance ou de consommation vraiment excessive (par exemple plus de 15 litres pour une 220SE en usage normal sur route). Le sens de réglage est inverse de celui des vis de la tête de régulation : visser appauvrit, dévisser enrichit. Sur les pompes ZEA/ZEB le levier de commande de l'aimant de départ à froid qui agit sur l'avant de la tête de crémaillère empêche son accès. Il faut le décaler en dévissant la vis à tête de 14 située coté moteur au même niveau pour libérer le passage du tournevis et engager la lame dans la fente de la tête de crémaillère (voir schéma ci-dessous pour comprendre). Attention à bien revisser ensuite la vis de 14 de décalage d'aimant sous peine de voir le moteur partir à pleine charge dès le démarrage !

Détails de régulation pompe Z :



9P11/4 55

83 : tête de régulation

164 : bouchon de 41

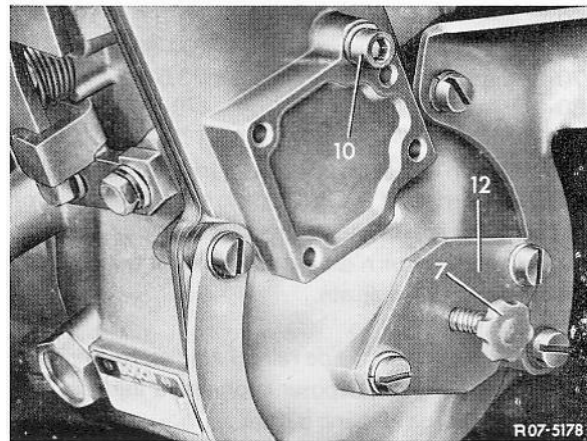
168 : jauge à huile

165 : bouchon de 20 pour accès à la tête de crémaillère

129 : vis de 14 pour décalage du levier d'aimant de départ à froid

128 : levier d'aimant de départ à froid masquant la tête de crémaillère

Façade de pompe de 6.3 (L17)



7 : bouton de réglage de richesse du ralenti

10 : bouchon masquant l'accès direct au réglage de la tête de crémaillère

12 : bride masquant l'accès à la tête de régulation