

## 50800 Capteur à effet Hall

### 50810 Montage

Selon les nombreux échanges que j'ai lus dans le forum allemand [www.boxer-forum.de](http://www.boxer-forum.de), cette pièce peut lâcher entre 16 et 50 000 km. C'est arriver à beaucoup (trop) de monde. A ce moment là, c'est assistance et remorquage car le moteur refuse de tourner. Les symptômes sont un fonctionnement très erratique du moteur et du compte-tours... environ cinq secondes avant que le moteur ne vous lâche. Nous voilà prévenus. Le changement est possible au bord de la route avec l'outillage de bord et un peu de flair teinté de débrouillardise, si on a une pièce de rechange sur soi. Réf. BMW 12.11-2 306 137 pour ledit capteur complet. Compter au moins une heure. Il faudra faire un ajustement plus précis une fois de retour à l'atelier.

Ce que je rapporte dans les trois paragraphes suivants a **seulement** été lu sur le forum du site [www.bmwrt.com](http://www.bmwrt.com). Je n'ai jamais pu vérifier les informations. Il faudra certainement faire des essais vous-même. J'espère seulement que cela motivera certains bricoleurs.

Sur la R1100 RT année-modèle 2000 totalisant 68 800 km de Jonathan Burke, le câble qui est relié à ce capteur avait partiellement fondu à cause de la chaleur émise par le moteur et/ou l'échappement au plus près de son cheminement semble t-il. Y'avait-il un court-circuit entre deux ou plusieurs des quatre fils ? Il a aussi constaté que des connections sur le capteur étaient réalisées par de simples cosses. On ne peut que recommander de renforcer le câble avec de la gaine thermo-rétractable à base de silicone si possible et de sécuriser les connections par cosses en y soudant un peu d'étain, si d'aventure on dépose un jour ledit capteur complet.

Quant à Phil Thomas, après inspection du capteur complet déposé de sa R1100 RS, il a constaté que les zones entrefer étaient recouvertes de limaille métallique. Après un nettoyage complet et la repose, le moteur tournait comme avant. Phil met pourtant en doute la limaille et se demande si ce n'est pas le démontage/remontage qui a causé la guérison

Certains utilisateurs américains ont réussi à réparer le capteur dans certains cas. Ce capteur est en fait principalement constitué d'une platine et de deux capteurs à effet Hall identiques (ayant la réf. 294 8426 MS2) diamétralement opposés. Bien souvent, la panne résulte de la défaillance d'un de ces deux capteurs. Nos fameux bricoleurs américains ont constaté qu'on pouvait avantageusement remplacer ledit capteur défaillant par un modèle très répandu aux Etats-Unis et qui s'achète au détail pour la modique somme de 13 \$. Il s'agit d'un capteur de marque Honeywell ayant la réf. 2av54 (qu'on peut trouver chez [www.Farnell.com](http://www.Farnell.com) ou [www.Newark.com](http://www.Newark.com), un plan étant disponible en ligne sous <http://catalog.sensing.honeywell.com/pdbdownload/images/2av54.pdf>) et il s'adapterait parfaitement après soudure des connections. Il n'y aurait pas de risque de monter le nouveau capteur de façon décalée par rapport au lieu occupé sur la platine par le capteur défaillant. Trouve t-on une pièce équivalente en Europe ? A n'en pas douter, oui. [plus de renseignements bienvenus]

### 50820 Modification de l'avance à l'allumage

Voici une traduction d'un article de Rob Lentini que j'insère ici. VO sur [www.ibmwr.org](http://www.ibmwr.org). La validité pour les R1150 et 850 dérivés m'est inconnue à ce jour. Mais les risques que cela ne marche pas sur R1150 et 850 dérivés sont plus que faibles

« La plupart des constructeurs définissent une avance à l'allumage en gardant en tête que le moteur devra pouvoir fonctionner avec des carburants de qualité médiocre [NDR : faible taux d'octane]. De **faibles gains en performance** peuvent être obtenus en augmentant RAISONNABLEMENT l'avance à l'allumage. Comme pour ma K75 S, la R1100 n'y fait pas exception.

En supposant que votre moteur ne souffre pas de cliquetis ou de détonation, vous pouvez facilement augmenter votre avance à l'allumage d'environ 3 degrés. Voici comment faire :

- Enlever le cache qui masque le trou latéral au niveau du volant moteur (un peu au-dessus du boîtier papillon droit)
- Enlever le panneau en plastique noir à l'avant du moteur. Il cache la poulie et la courroie d'alternateur.
- Noter que les trois vis de fixation du capteur à effet Hall (dans l'axe du vilebrequin) masqué par la poulie inférieure, sont accessibles. Ce capteur peut se déplacer « à l'intérieur » de ses trois trous oblongs [NDR : les trous de passage des vis de fixation].
- Mettre la cinquième vitesse, et en observant le volant moteur avec une bonne lampe de poche [NDR : à travers le trou libéré précédemment], faire tourner la roue arrière dans le sens de la marche. Vous verrez ainsi défiler les repères « OT » (point mort haut), « Z » (avance maxi) et « S » (les 6 degrés d'avance à l'allumage au départ)
- Faites chauffer le moteur, et observer, à la lampe stroboscopique, où l'avance initiale se situe. Avec un régime de 1 000 tr/min ou moins, l'avance sera très proche de « S ». Éteindre le moteur, dévisser légèrement les trois vis de fixation du capteur à effet Hall, et le tourner dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (en regardant la face avant de la moto) jusqu'à ce qu'il arrive en butée dans les trous oblongs. Resserrer les vis et vérifier l'avance à l'allumage. Soyez SÛR d'être à 1 000 tr/min ou moins ! Si votre R1100 est comme la mienne, l'avance à l'allumage aura augmenté de 50% de plus que la distance qui sépare les repères « OT » et « S », ce qui représente environ 9 degrés d'avance à l'allumage initiale. Si cela est bien le cas, remonter tout, et si durant votre galop d'essai, vous ne remarquez ni cliquetis, ni détonation, vous avez tout bon. »

### 50830 Cliquetis

En lisant la fin du paragraphe précédent, beaucoup de personnes vont se demander ce qu'est le cliquetis. Il apparaît d'ailleurs que de nombreux boxers présentent du cliquetis.

Quelques explications sont donc nécessaires afin d'en savoir plus et distinguer le cliquetis des autres (nombreux) bruits émis par notre moteur favori. Le cliquetis est un bruit très métallique qui ne rassure pas sur l'état du moteur et qui apparaît surtout pendant des accélérations (charge moteur élevée).

#### 50831 Un peu de théorie

La combustion avec cliquetis a lieu souvent à pleine charge. Cela ne veut pas dire à 7500 tr/min, mais simplement papillon des gaz très ouvert. Le travail demandé par l'utilisateur au moteur est très élevé. C'est cela la charge. En pratique, vous êtes « poignée dans le coin » et vous demandez l'accélération maximale de la moto, pour doubler par exemple.

Le cliquetis surgit quand le front de flamme dans la chambre de combustion dépasse la vitesse du son. Cela arrive surtout en fin de combustion quand les gaz restants sont très chauds et très comprimés. Ce cliquetis crée des pics de pression discontinus (comme des saccades) qui se propagent sous forme de vibrations **DESTRUCTRICES** (à plus ou moins longue échéance) à la vitesse du son (ou plus, cela peut atteindre les 2 000 m/s soit presque six fois la vitesses du son !) en direction du piston, du cylindre et des joints (surtout celui de la culasse).

Il existe deux types de cliquetis. Le premier type est abordé plus en détail dans les § 50832 à 50835 car on peut avoir une influence sur celui-ci. Le second type de cliquetis n'est cité ici qu'à des fins pédagogiques. Une explication plus approfondie dépasserait le cadre de ce recueil.

Brièvement, le second type de cliquetis est généré par la combustion du carburant en certains points distincts de la chambre de combustion. Ces points très chauds, comme par exemple des résidus de combustion incandescents à cause d'un mauvais refroidissement, allument la charge fraîche avant que la bougie ne le fasse. Cette forme de cliquetis peut naître en même temps à plusieurs endroits de la chambre. Dans ce cas la combustion peut encore être qualifiée d'instantanée mais dans une moindre

mesure qu'au second paragraphe précédent. Cette combustion a tendance à entretenir l'existence des points chauds et provoque une montée en température de certaines parties du moteur (trou dans piston). Un déclencheur typique sont les soupapes d'échappement. Leur température augmente par exemple si leur jeu est trop faible ou si le cliquetis du premier type les fait trop chauffer. Ce second type de cliquetis est complètement indépendant du point d'allumage.

Les deux types de cliquetis peuvent se superposer. Même avec un moteur détruit par un cliquetis excessif, les spécialistes ont du mal à diagnostiquer lequel des deux types de cliquetis était à l'œuvre ou la quote-part de chacun dans le résultat final.

Passons au premier type de cliquetis. On obtient un bon rendement dans un moteur avec une pression en fin de combustion et une pression moyenne pendant la combustion les plus élevées possibles mais obtenues avec progressivité. C'est cette pression qui pousse le piston. Plus elle est élevée, plus le piston est poussé fort.

Comme dans une recette de cuisine, on peut s'éloigner de certaines proportions pour les ingrédients mais pas trop en général, sous peine d'avoir un plat nettement moins bon. C'est la même chose ici. Voici les ingrédients qui ont une influence sur le cliquetis du premier type ainsi que sur le rendement du moteur.

#### 50832 Le carburant

Un carburant pour moteur à allumage commandé (pas un Diesel, donc) doit avoir une certaine résistance à l'auto-allumage. Cela signifie qu'il ne doit pas s'enflammer trop facilement si on le chauffe et si on le comprime. C'est parce que **nous** voulons l'allumer au moment le plus opportun pour nous, afin de contrôler certains paramètres de la combustion et d'en rester maître. Cette résistance à l'auto-allumage est simplement reflétée par l'indice d'octane. Je vous fais grâce de l'indice recherche (RON), l'indice moteur (MON) ainsi que de leur détermination. Plus l'indice d'octane est élevé (98 resp. 88 au lieu de 95 resp. 85), plus la résistance du carburant à l'auto-inflammation est grande.

#### 50833 Le rapport volumétrique de compression

Faussement appelé taux de compression<sup>1</sup>, il influe sur la pression des gaz qu'on peut obtenir pendant la combustion. C'est le rapport entre le volume de la chambre au point mort bas (PMB) et au point mort haut (PMH). Par exemple, sur le Boxer des R1100 RS ou RT, il est de 10.7, ce qui signifie que le volume de la chambre au PMB est 10.7 fois plus grand que celui au PMH. Cela ne signifie pas que la pression en fin de compression (sans allumage) est de 10.7 bars si l'air aspiré était à 1 bar ! Connaissant l'alésage et la course du moteur, soit 99 et 70.5 mm, on peut même déterminer le volume de la chambre au PMH (ici, cela fait à peu près 56 cm<sup>3</sup> par chambre).

Plus ce rapport est élevé, plus la pression de combustion sera élevée, plus on aura de puissance et meilleur sera le rendement. Mais en comprimant le mélange, on augmente sa température... au point qu'il pourrait s'auto-enflammer, ce que l'on ne désire pas, afin de garder le contrôle (la vie d'un ingénieur se résume dans ces trois derniers mots).

Si des dépôts se forment sur le piston, disons 1 cm<sup>3</sup>, comment évolue le rapport volumétrique de compression ? Dans notre exemple, il passe de 10.7 à 10.786. Il augmente donc de 0.8%. Les dépôts augmentent donc un peu le rendement et aussi le risque d'auto-allumage. Ajouté au risque d'être incandescents (second type), les dépôts influent donc sur deux paramètres susceptibles de provoquer du cliquetis.

#### 50834 L'avance à l'allumage

Dans un moteur à allumage commandé, on n'enflamme pas le mélange quand le piston est au PMH en fin de compression, mais un petit peu avant. Cela se mesure en degrés vilebrequin. C'est en

---

<sup>1</sup> Surtout par fainéantise parce que ce terme est plus court

quelque sorte l'unité de temps dans le moteur. Sur notre Boxer, cette avance est de 6 degrés vilebrequin ( $^{\circ}$  V) avant PMH au ralenti pour évoluer avec le régime moteur et la charge jusqu'à 43° V avant PMH.

Pourquoi n'allume-t-on pas à 0° V ? Parce qu'il y a des phénomènes « d'inertie ». La combustion n'est pas instantanée dans un moteur. En enflammant les gaz avec un peu d'avance, leur pression de combustion sera maximale lorsque le piston atteindra le PMH. Pour un moteur donné, la vitesse de combustion est à peu près identique quel que soit le régime. Plus le moteur tourne vite, plus il faut donc augmenter l'avance. A partir d'un certain régime, la compression plus rapide des gaz ne leur laisse pas le temps de se refroidir au contact des parois du cylindre. Leur température plus élevée leur permet une inflammation plus rapide, il n'est donc plus nécessaire d'augmenter l'avance.

Comment choisir le moment de l'allumage ? En faisant des essais et en trouvant à quel angle le rendement est maximum pour un point de fonctionnement donné. Ce point est à la limite du cliquetis. On va forcément arriver dans une zone de cliquetis pendant les essais de mise au point en augmentant sans cesse l'avance à l'allumage. Il suffit de s'arrêter juste avant pour avoir le rendement maximum possible sans cliquetis.

Les essais effectués au banc pendant les phases de développement vont permettre de déterminer une courbe d'avance à l'allumage en fonction du régime moteur et de la charge. Le réseau des courbes ainsi obtenues est ensuite stocké dans le boîtier électronique de l'allumage, aujourd'hui couplé à l'injection. Autrefois, c'était mécanique avec de petits leviers pivotants, tournant autour d'un second axe et qui s'éloignaient sous l'effet de la force centrifuge et agissaient mécaniquement sur le point d'allumage sans prendre en compte la charge. Cette dernière était définie en mesurant la dépression dans l'admission. Un tuyau transmettait la dépression à une membrane provoquant, elle aussi mécaniquement, un décalage du point d'allumage par un petit dispositif adéquat. Aujourd'hui, les moteurs les plus évolués, à haut rapport volumétrique de compression (entre 11 et 13) ont un capteur de cliquetis (en fait, un accéléromètre) qui détecte le cliquetis de chaque cylindre et pilote le moteur (voir chaque cylindre) toujours à la limite du cliquetis. Cela permet d'obtenir le rendement maximal possible.

La fameuse courbe d'avance à l'allumage intègre des facteurs de sécurité : essences à indice d'octane varié, fonctionnement été ou hiver (air admis chaud ou froid ayant une influence sur la température du mélange en fin de compression), vieillissement du moteur (accumulation de dépôts), etc.

La modification de Rob Lentini propose de s'affranchir des sécurités en s'approchant de la zone de cliquetis en supposant que le moteur n'a pas de dépôts (essence très « propre ») et surtout que le carburant utilisé dans nos pays industrialisés est très antidétonant<sup>2</sup>. On décale ainsi toute la courbe en la déplaçant de 3°. On passe donc de la plage 6-43° V à 9-46° V.

Certaines puces américaines, uniquement pour l'allumage, des années 1995 modifiaient seulement certains points de la courbe. Si on pouvait tracer la courbe d'avance à l'allumage de notre moto, on constaterait qu'au lieu d'augmenter progressivement, elle comporte un « plat » entre 3 et 5000 tr/min avant de repartir sur sa tendance naturelle jusqu'à 7 900 tr/min (au delà, intervention du « rupteur » sous forme de coupure de l'injection, je crois). Ce plat est une mesure de sécurité mécanique (toujours le carburant de qualité très variable dans certains pays, à moins que le moteur ne présentait déjà du cliquetis pendant certaines phases du développement) ou de dépollution. Les puces « arrondissaient » le plat en « gonflant » certains points. Inversement, il doit être possible de « creuser » localement ce plat encore plus sur une puce sur mesure pour soigner un moteur qui aurait une tendance exagérée au cliquetis dans des zones de fonctionnement bien précises.

### 50835 Remèdes contre le cliquetis

Je lis de plus en plus souvent que de nombreux propriétaires se plaignent de cliquetis. Il serait d'ailleurs intéressant d'analyser en d'autres lieux si nos nombreuses discussions ne sont pas la cause de nos soucis, une sorte d'effet placebo inversé. A la vue de ce qui précède, que faire pour (essayer de) se débarrasser du cliquetis ?

---

<sup>2</sup> C'est le terme consacré pour parler de la résistance à l'auto-inflammation

Si la moto neuve n'avait pas de cliquetis, il faut essayer de la remettre dans sa configuration d'origine. C'est la solution la plus logique. En supposant que la moto soit correctement réglée et en bon état de maintenance (la pression de carburant semble avoir une grande influence<sup>3</sup> sur le cliquetis selon BMW), jeter un coup d'oeil aux chambres de combustion par les trous des bougies. S'il y a beaucoup de dépôts rugueux sur les calottes des pistons, on peut commencer par vouloir les éliminer. Ne pas s'attendre tout de même à voir des pistons propres comme au premier jour. Quelques dépôts sont normaux. On peut donc soit démonter le moteur et nettoyer, soit rouler à pleine charge en seconde pendant cinq minutes pour essayer de les brûler, soit verser un additif dans le réservoir pour nettoyer les chambres, soit encore injecter de l'eau dans le moteur. Ben oui, on nettoie bien beaucoup de choses avec l'eau ! Plus sérieusement, je recommande cette dernière méthode seulement aux plus chevronnés. En se vaporisant dans la chambre, on obtient ainsi avec l'eau un véritable nettoyage à la vapeur sous pression. Avez-vous déjà vu un moteur dont le joint de culasse avait claqué en laissant passer du liquide de refroidissement dans le moteur : les pistons sont nickel ! Enlever le filtre à air et pulvériser un litre d'eau **déminéralisée**, moteur tournant, sur la grille au fond du boîtier de filtre à air avec un vieux récipient de liquide pour vitres. **Pas d'eau en grande quantité d'un seul coup !** Quand vous aurez mal à la main, donnez quelques coup de gaz pour vous reposer. Les plus anxieux pourront toujours faire une vidange après.

Changer de carburant. Prendre du super sans plomb 98. Je pense que ce n'est pas vraiment la réponse la plus adaptée à notre problème.

Diminuer l'avance à l'allumage. Il suffit de faire l'opération inverse de Rob Lentini, c'est-à-dire tourner la plaque du capteur à effet Hall dans le sens horaire en regardant la moto de face. Cette plaque a un diamètre extérieur d'environ 114.6 mm. Cela fait un périmètre de 360 mm ! Braves Bavarois ! En tournant cette plaque de 1 mm (mesuré sur son bord extérieur), on lui fait faire une rotation de 1°. Marquer la position initiale<sup>4</sup>, procéder par incrément de 1° et faire des essais routiers. Par exemple avec 1° de moins, la plage 6-43° V passe à 5-42° V. Le moteur devient un peu plus souple à bas régime et devrait produire moins de puissance (je n'ai aucune idée d'un ordre de grandeur de cette perte). Attention tout de même, une avance à l'allumage trop faible augmente aussi la température des gaz d'échappement. N'en faites pas trop. A ce propos, sachez que la position entre capteur et vilebrequin au PMH en temps normal est de 0°. Le boîtier de gestion moteur interprète ce 0 comme étant les 6° V d'avance à l'allumage initiale.

#### 50836 Réflexions supplémentaires

Il vaudrait peut-être mieux commencer par vérifier l'avance à l'allumage sur votre moto si vous avez du cliquetis. Inutile d'aller chez le concessionnaire. Vous ne serez pas sur la même longueur d'onde. Pour lui, il suffira de brancher son ordinateur (MoDiTec) pour le vérifier. Erreur ! Le MoDiTec ne fait que vérifier que tout est en place et fonctionne. Il ne peut vérifier la position relative du capteur à effet Hall par rapport au vilebrequin. Sachant que « l'usine avec tout leur matériel » ne peut se tromper au montage, c'est vous qui passerez pour un « pov'débile ». Pas si débile car les erreurs de montage, cela existe. Ce n'est pas parce que les vis sont au milieu des trous que tout est parfaitement en place. Il faut mettre le vilebrequin au PMH et vérifier avec un voltmètre la sortie du capteur. Elle doit basculer entre 0 et 12 Volt juste au passage du PMH.

Quant à ceux qui sont coincés dans les bouchons et dont la huitième barre du thermomètre d'huile vient de s'allumer, il est normal que la moto fasse du cliquetis. Il fait trop chaud dans la chambre et on a de l'auto-allumage. Extirper vous très vite de cet enfer car après tout, une moto, c'est fait pour faire sauter les bouchons !

Il reste encore quelques patients dont nous n'avons pas discuté le cas. Il s'agit de ceux qui ont montés des tubes de GS sur leur RS/RT (voir § 10850). Du jour au lendemain, ils souffrent de cliquetis. Est-ce que cela vient des tubes, si telle est la seule différence constatée sur la machine avant et après cliquetis ? Même si la liaison entre tubes et cliquetis semble incompréhensible, il y a fort à parier que

---

<sup>3</sup> Par expérience, je dirais que sous 2.5 bars de pression de carburant, il faut vérifier le circuit d'alimentation en commençant par le filtre à essence.

<sup>4</sup> Pour pouvoir revenir en arrière. On ne sait jamais !

cela vient de là puisque c'est le **seul** paramètre que l'on a changé. La réponse est **OUI** car avec les tubes de GS, ils ont augmenté le taux de remplissage du moteur !

Explications (on va essayer de faire court) : le rendement d'un moteur dépend de la quantité de mélange qu'on lui fournit avant combustion. Il faut donc lui amener un maximum d'air. Combien d'air rentre-t-il dans le moteur ? Un volume équivalent à la cylindrée pensez-vous ? Que nenni ! En général, il y en a moins. Le rapport entre quantité d'air admise réellement et quantité théorique est appelé taux de remplissage. On le voudrait égal à un, mais c'est difficile car le cheminement de l'air dans le moteur est torturé, ce fameux papillon des gaz nous barre le chemin et une fois passé, il reste des soupapes à contourner.

Notez qu'en dimensionnant bien l'admission, on peut avoir un taux de remplissage supérieur à un. A une charge bien précise (généralement la pleine charge car la surface frontale du papillon s'efface presque dans la ligne d'admission), à un régime donné, on dimensionne l'admission (en accord avec le diagramme de distribution et l'échappement) pour qu'elle fasse entrer en résonance les colonnes gazeuses qui pénètrent dans le moteur. Dans le rythme des cycles d'admission et d'échappement, les colonnes sont prises d'un entrain soudain, les forçant à entrer « en masse » dans le moteur. C'est comme avec une balançoire. En donnant des impulsions aux bons moments avec les jambes, on monte de plus en plus haut.

Une courbe de couple ou de puissance reflète directement le taux de remplissage. En regardant le diagramme du § 10850, je peux dire avec certitude que les tubes de GS assurent un bien meilleur remplissage des cylindres vers 3 000, 4 000 et 5 500 tr/min (à pleine charge) que les tubes de RS. Revenons au rapport volumétrique de compression. Ce rapport est théorique car il suppose que le taux de remplissage est égal à un. Avec un taux inférieur, on a un rapport volumétrique de compression **réel** inférieur. Ce dernier augmente si on augmente le remplissage : papillon plus ouvert (vous comprenez pourquoi le cliquetis arrive sous forte charge ?) et/ou résonance des colonnes d'air entrantes.

Nous avons dit « cliquetis si rapport volumétrique élevé », j'ajoute maintenant rapport **réel**. Donc, cliquetis si bon remplissage, soit si papillon très ouvert (soit encore beaucoup de charge) et/ou admission d'air proche de l'optimum. Revenons au problème de départ : tube de GS = meilleur taux de remplissage = rapport volumétrique de compression **réel** élevé = cliquetis CQFD. (un turbo ne fait rien d'autre que de permettre d'avoir un taux de remplissage bien meilleur tout le temps, en insufflant au moteur de l'air sous pression, du coup les rapports volumétriques de compression théoriques sur ces moteurs, à essence, sont de l'ordre de 8:1)

Ce petit exposé ne serait pas complet si je ne vous parlais pas un peu de la longueur de la bielle, plus précisément de son entraxe : un peu de courage, c'est bientôt terminé. La distance qui sépare les deux centres théoriques du pied et de la tête de bielle (procédé mnémotechnique : un pied est plus petit qu'une tête et une tête reçoit un chapeau (de bielle)) a une importance fondamentale sur les caractéristiques d'un moteur. Pour rester succinct, notre bielle est courte<sup>5</sup> (125 mm d'entraxe) et cela pose des problèmes, mais a aussi certains avantages. Parmi ces derniers, il y a le fait qu'une bielle courte tend à empêcher le cliquetis à haut régime (chez nous sans doute à partir de 5 000 à 5 500 tr/min). De même, la bielle courte amoindrit les effets dévastateurs du cliquetis (sans doute une des raisons pour lesquelles BMW affirme que le cliquetis des R259 est sans danger mécanique). Pourquoi ? Parce que la bielle courte diminue la fenêtre temporelle de risque d'occurrence du cliquetis. En français, la bielle courte fait que le piston ne reste pas proche du PMH trop longtemps.

Vous voilà blindé pour discuter moteur jusqu'à l'aube. J'espère vous avoir un peu fait comprendre pourquoi je suis passionné de moteur. Ceci n'est qu'un début... Ah ! Si je vous parlais de pression moyenne effective...

Pour revenir à la moto, sachez que la courbe d'avance à l'allumage de notre moto est définie pour l'utilisation d'essence sans plomb avec indice d'octane 95. Sans capteur de cliquetis pouvant détecter un changement de carburant, inutile d'espérer de gros gains en terme de puissance en passant au super sans plomb 98. Ce dernier contient aussi certains additifs assez agressifs pour certains

---

<sup>5</sup>Car son entraxe est inférieur à deux fois la course soit ici (2 x 70.5) 141 mm; elle est dite longue dans le cas contraire.

caoutchoucs si son origine n'est pas sûre. Les grands pétroliers mettent encore plus d'additifs pour combattre les effets pervers des premiers additifs. Quel gâchis !

La version Adventure de la GS peut recevoir une fiche de codage du boîtier de gestion moteur (voir fiches 50500 et 90400) qui réduit la courbe d'avance à l'allumage pour pouvoir utiliser des essences à plus faible indice d'octane en vente dans les pays que certains possesseurs de GS Adventure peuvent traverser. Le programme sélectionné par cette fiche n'est pas forcément présent dans le boîtier de gestion moteur de votre moto : il y a sans doute eu plusieurs versions de boîtier. Je sais très peu de chose sur le modèle MA 2.4 le plus récent, mais sachez que le programme n'est pas dans la fiche ! Inutile de s'en bricoler une si vous ne savez pas quelle version de boîtier vous avez.

L'histoire a montré que les compromis choisis par BMW étaient souvent optimaux pour la tranquillité d'esprit de l'utilisateur. Il est prudent de ne pas trop s'en éloigner.