

le Crane H296-2. On constate sur la fiche technique que le sommet de la came d'admission se situe à 102° après le PMH. Si, lors du montage, on décale l'arbre de 4° pour placer le sommet de la came d'admission à 106° après le PMH, cela signifie que les mouvements des soupapes d'admission et d'échappement vont se produire 4° de rotation du vilebrequin plus tard. On dit que l'arbre à cames est retardé.

Retarder un arbre à cames diminue les angles AO (avance ouverture) et augmente les angles RF (retard fermeture). Cette modification des angles et notamment l'augmentation de l'angle RFA provoque une perte sensible de compression à bas régime (cf. : chapitre précédent). Le couple dans les basses plages diminue, au profit d'une puissance plus élevée dans les tours.

Lorsque le préparateur diminue le calage du sommet de la came d'admission lors du montage, on dit que l'arbre à cames est avancé. Cela a pour effet de favoriser le couple à bas régimes par l'augmentation du rapport volumétrique effectif, l'angle RFA étant plus faible (cf. : chapitre précédent). Cependant, les hauts régimes s'en trouvent affectés avec notamment une diminution de la valeur de puissance max.

En résumé, retarder un arbre à cames déplace la courbe de couple dans les hauts régimes, alors qu'un arbre à cames avancé déplace la courbe de couple dans les bas régimes. Dans le cas qui nous intéresse, c'est à dire sur un moteur à arbre à cames unique, le préparateur ne dispose cependant que d'une marge de manoeuvre réduite puisque, comme nous l'avons vu, il ne peut pas caler indépendamment les cames d'admission et d'échappement. Cette marge de manoeuvre se limite à plus ou moins 4° seulement. Au-delà, on considère que l'arbre à cames choisi n'est pas adapté

au moteur. C'est pour cela que lors de l'achat d'un arbre à cames pour votre combinaison moteur particulière, votre choix devra être particulièrement pertinent.

Un arbre à cames retardé ou avancé de 4° déplacera la courbe de couple de 300 à 400 tr/mn en haut ou en bas. Attention ! avancer un arbre à cames augmente la valeur de levée des soupapes lorsque le piston est au PMH, et dans certains cas les clearances (ou espaces) piston-soupapes ne sont alors plus respectées.

Tels qu'ils sont vendus, tous les arbres à cames pour Big Twin sont constitués de l'arbre à cames proprement dit et du pignon d'entraînement. Le travail de calage s'effectue désaccouplant le pignon emmanché de force à la presse, et en le repositionnant sur l'arbre à la valeur voulue. Cette opération apparemment simple nécessite cependant beaucoup de précision. La manufacture Crane Cams propose tous ses modèles en version "hi-roller", dont le pignon dispose de trois index de repérage permettant facilement d'opter entre trois positions : "avance de 4° ", "neutre", ou "retard de 4° ". L'opération est alors rendue à la portée de tous.

Pour ceux qui envisageraient de "caler" leur arbre à cames en décalant d'une dent le pignon d'entraînement, sachez que la variation angulaire est alors de... 17° ! Sans commentaire !

L'opération de calage a également un autre but. Tout professionnel consciencieux se doit, après le montage d'un arbre à cames, de vérifier à l'aide de comparateurs si les caractéristiques techniques de l'arbre sont respectées en valeur et en timing. Parfois ce n'est pas le cas au regard des tolérances retenues lors de l'assemblage du moteur. Le préparateur recale alors l'arbre à cames en privilégiant l'événement le plus important, à savoir l'instant de fermeture de la soupape d'admission, qui doit absolument se produire à l'instant précis qui est souhaité.

L'angle de séparation des sommets de came

Pour terminer ce chapitre sur le diagramme de distribution, nous allons étudier cette caractéristique dont on ne parle pas souvent, et pour cause, puisqu'elle n'est pratiquement jamais mentionnée dans la fiche technique accompagnant l'arbre à cames.

L'angle de séparation des sommets des cames ou encore l'angle de calage des diagrammes (d'admission et d'échappement) est une des rares caractéristiques qui se mesure en degrés de rotation de l'arbre à cames et non pas du vilebrequin. Comme nous l'avons vu, sur un arbre à cames de Big Twin qui supporte les cames d'admission et d'échappement, cet angle est fixe et n'est pas modifiable par le préparateur. C'est un des gros

inconvenients de ce concept d'arbre à cames unique.

Cet angle se calcule facilement : il suffit d'ajouter les deux valeurs angulaires de calages des sommets des cames et de diviser la valeur ainsi obtenue par deux. Reprenons notre Crane H296-2, les sommets des lobes d'admission et d'échappement sont respectivement à 102° après et à 106° avant le PMH. L'angle de séparation des sommets des cames sur cet arbre à

cames est donc de $(102 + 106 = 208) / 2 = 104^\circ$. Cette caractéristique technique a une influence directe sur le croisement des soupapes (cf. : chapitre précédent).

Deux arbres à cames peuvent posséder les mêmes caractéristiques de levée et d'angle de levée et être usinés avec des angles de séparation des sommets des cames différents. Quelle sera donc la différence entre ces deux arbres à cames ?

Avec celui possédant l'angle de séparation le plus faible on aura une ouverture de la soupape d'admission plus tôt, une fermeture de la soupape d'échappement plus tard, une augmentation de la valeur de croisement des soupapes, une augmentation du temps durant lequel le cylindre est hermétique (les deux soupapes sont fermées), une augmentation de la PME (pression moyenne effective = pression moyenne régnant dans le cylindre). On notera une augmentation sensible du couple dans les bas régimes, mais après avoir atteint sa valeur maximale, la valeur de couple s'écroule rapidement avec le régime en raison d'un RFA insuffisant.

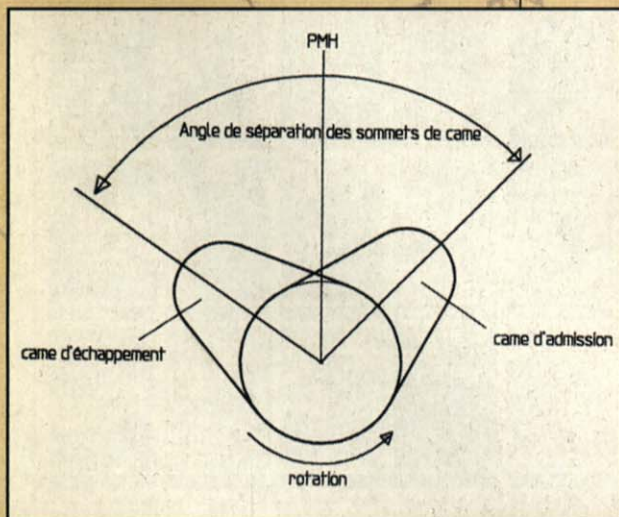
Avec celui possédant l'angle de séparation le plus important on aura une ouverture de la soupape d'admission plus tard, une fermeture de la soupape d'échappement plus tôt, une diminution de la valeur de croisement des soupapes (les deux soupapes seront closes simultanément moins longtemps) et une diminution de la PME. On notera également une puissance maxi plus élevée avec une courbe de couple plus plate, mais la valeur du couple maxi est inférieure au cas précédent.

Tous les arbres à cames disponibles sur le marché possèdent un angle de séparation des lobes compris entre 99° et 112° , ce qui constitue une fourchette relativement étroite. Lorsqu'on étudie cette caractéristique, il faut toujours le faire en rapport avec la valeur de l'angle de levée de l'arbre à cames. En effet, on pourrait penser que plus la "durée" est importante, plus l'angle de séparation des lobes est important. Ce n'est pas toujours le cas. Parmi les gros arbres à cames prévus pour des cylindres importants, on trouve des angles de séparation des lobes relativement faibles en regard de la durée. Prenons par exemple l'arbre à cames Red Shift 710 ("durée" de 292°) : l'angle de séparation des lobes n'est que de 104° , le même que celui du Crane H296-2 dont la "durée" n'est que de 252° .

L'intérêt de cet angle de séparation des sommets des cames est que, à la différence du 710, avec un angle de levée de 292° des valeurs de levée et de durée, il n'évolue pas en fonction de la cylindrée. Il permet au sein d'un même groupe d'arbres à cames (on peut regrouper les cames en fonction des cylindrées auxquelles ils s'appliquent) de différencier le caractère de chacun pour une même application. On remarque d'ailleurs en fonction des fabricants des affinités marquées, soit pour des angles de séparation importants, soit pour des angles faibles. Chez S&S par exemple, on privilégie des angles de séparation faibles donnant des arbres à cames généreux dès les bas régimes conformément à l'esprit de la machine. Chez Crane au contraire, on penche plutôt pour des angles de séparation plus importants donnant des arbres à cames plus pointus à utiliser.

(À suivre)

■ JACQUES PERRET



L'angle de séparation des sommets des cames (ou de séparation des diagrammes) est une caractéristique fixe de l'arbre à cames d'un Big Twin mesurée en degrés de rotation de l'arbre à cames et non pas du vilebrequin. Sur un Big Twin, à l'inverse d'un Sportster où l'on peut caler indépendamment les cames d'admission et d'échappement et donc modifier l'angle de séparation des sommets des cames, le préparateur n'a d'autre alternative que de changer l'arbre à cames s'il veut modifier l'angle de séparation des lobes. C'est une des raisons pour lesquelles les pilotes de drag utilisent des distributions de type Sportster sur leur Big Twins survivantes.