

LES BRIS D'UN MOTEUR À DEUX TEMPS...

Salut les mordus de mécanique! En tant que motoneigiste, vous avez probablement déjà eu un bris de moteur, ou encore, un ami qui a dû déboursé une jolie somme pour faire remettre un moteur en état. Et vous avez sûrement entendu des commentaires tels que : « Un quatre temps est beaucoup plus fiable... », « Achète-toi un quatre temps, tu n'auras plus de problèmes... » ou autres. Mais qu'en est-il vraiment? Je vais tenter ici de répondre à cette question et de vous indiquer lesquels des composants d'un moteur à deux temps sont les plus susceptibles de se briser et, surtout, les causes les plus fréquentes de ces bris.

Le fonctionnement du moteur à deux temps

Commençons avec un peu de théorie. Les moteurs à deux temps, qu'ils soient à carburateurs, à injection ou à injection semi ou directe, fonctionnent tous de la même façon. Lorsque le piston commence sa remontée en partant du point mort bas, il crée une pression négative ou une succion dans la base du moteur. La pression atmosphérique, qui cherche à combler le vide, force l'air à entrer par le système d'admission (photo 1).

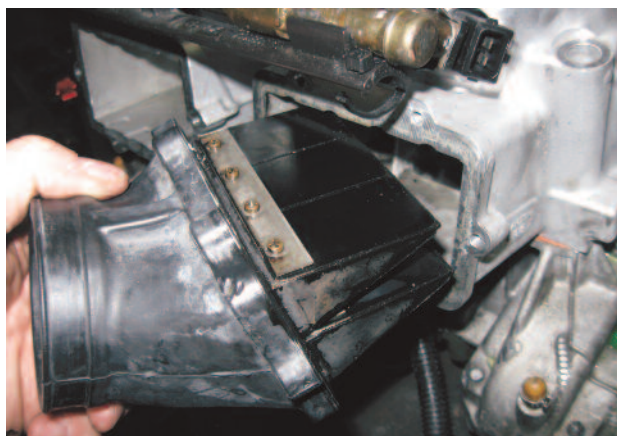


Photo 1

Lorsque le piston atteint son point mort haut, l'admission d'air cesse dans la base du moteur et le piston amorçe alors sa descente, créant ainsi l'effet inverse, c'est-à-dire une pression positive dans la base du moteur. Comme les valves d'admission sont fermées, l'air (ou le mélange dans le cas d'un moteur à deux temps « conventionnel ») est alors propulsée dans les lumières de transfert situées dans le cylindre (photo 2) pour se retrouver sur le dessus du piston. C'est là que débute le cycle de l'explosion, le mélange air-essence étant comprimé dans la culasse du moteur (où l'on retrouve la chambre de combustion) et l'étincelle de la bougie se produisant une fraction de seconde avant l'arrivée du piston au point mort haut. L'explosion se produit et les gaz sont alors en pleine expansion lorsque le piston descend, exposant la lumière d'échappement. Les gaz sous haute pression sortent



Photo 2

du cylindre et sont évacués par la lumière d'échappement en route vers le tuyau calibré du système d'échappement.

Explosion et température

L'explosion parfaite de l'essence (qu'il s'agisse d'un moteur à deux ou à quatre temps) requiert environ 14,7 unités d'air (par masse) pour une unité d'essence (on parle d'un rapport stœchiométrique). Un mélange riche en essence entraînera une diminution de la performance (et de la température de combustion) ainsi qu'une augmentation de la consommation. Par contre, lorsque le mélange devient trop pauvre (c'est-à-dire pauvre en essence en regard de la quantité d'air), l'explosion crée beaucoup plus de chaleur. Normalement, une bonne calibration du moteur permettra au système de refroidissement de maintenir la température des métaux à un niveau acceptable, et ce, tout en produisant une bonne puissance combinée avec une bonne économie d'essence.

De par sa conception, un moteur à deux temps sera presque toujours plus à risque qu'un moteur à quatre temps. La raison ne relève pas de la magie; elle est toute simple : le moteur à deux temps fait feu à chaque révolution du vilebrequin (ou ascension du piston), alors que le moteur à quatre temps fait feu à chaque deuxième révolution. Ainsi, puisque le piston du moteur à deux temps n'a pas le luxe d'un cycle complet pour se refroidir, il demeure beaucoup plus chaud, et de ce fait, est plus sensible à des hausses subites ou imprévues de température. Bref, sa marge de manœuvre est beaucoup moindre. Compte tenu de ces facteurs, on comprendra que dans la plupart des cas, les bris d'un moteur à deux temps sont le résultat d'une défaillance du mélange air-essence entraînant une surchauffe, le système de refroidissement n'arrivant plus à maintenir la température constante.

Particularités des modes d'admission

Un moteur alimenté par des carburateurs effectue le mélange air-essence avant qu'il n'entre dans le moteur proprement dit. Tous les composants situés en aval des carburateurs doivent demeurer parfaitement étanches, sinon le mélange deviendra trop pauvre étant donné que la quantité d'air sera plus grande que prévue initialement.



Photo 3

Dans le cas d'un moteur à injection, l'ordinateur contrôlant le mélange peut le modifier dans le cas où celui-ci deviendrait inadéquat. Cette action est possible grâce à une sonde placée dans le tuyau calibré (photo 3). Cette sonde calcule le taux d'oxygène dans les gaz

d'échappement et, s'il est trop élevé (signifiant qu'il y a un manque de carburant ou une trop grande quantité d'air dans le mélange), l'ordinateur (habituellement appelé ECU) constate que le mélange est trop pauvre et signale aux injecteurs d'ajouter de l'essence au mélange. L'effet inverse est aussi vrai : si le taux d'oxygène est trop bas, le mélange est trop riche et le message envoyé sera de diminuer la quantité d'essence. Évidemment, ce système ne rend pas le moteur infaillible, mais l'injection peut compenser jusqu'à une certaine limite...

Les bris... piston-cylindre

Dans la plupart des cas, les bris piston-cylindre consécutifs à un mauvais mélange air-essence sont le résultat d'une augmentation de la taille du piston qui saisit dans le cylindre. On sait qu'un métal, lorsque chauffé, prend de l'expansion; c'est également le cas d'un piston. Cette situation entraîne deux possibilités : soit l'apparition de quatre marques diamétralement opposées sur le piston (photo 4), soit carrément la destruction du piston du côté de l'échappement (photo 5).



Photo 4



Photo 5

Les premières pièces à surveiller sont les collecteurs d'admission (photo 6). Si ceux-ci sont défectueux, fendus ou craqués, de l'air peut s'infiltrer et appauvrir le mélange.



Photo 6

Il y a également, au niveau du carter du moteur, quelques endroits où de l'air peut s'infiltrer. Ainsi, les joints d'étanchéité entre la base du moteur et les cylindres (photo 7) sont très importants, la pression négative créée dans le carter par le piston pouvant aspirer de l'air additionnel si ces joints s'avèrent défectueux.

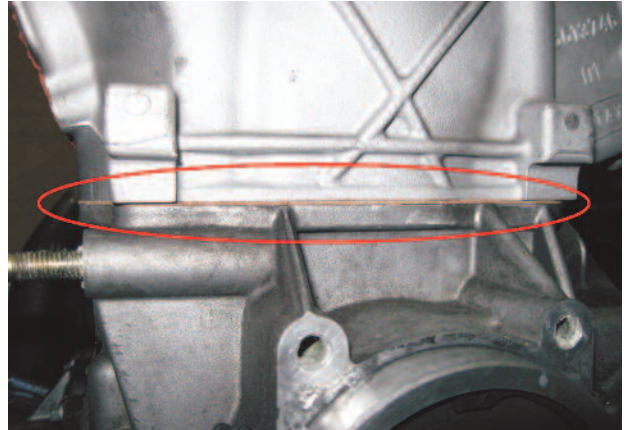


Photo 7

Le carter (ou la base) du moteur est constitué de deux parties. Les mécaniciens utilisent une pâte spéciale pour sceller les deux pièces (photo 8) et, s'il y a rupture du scellant, de l'air peut s'infiltrer.

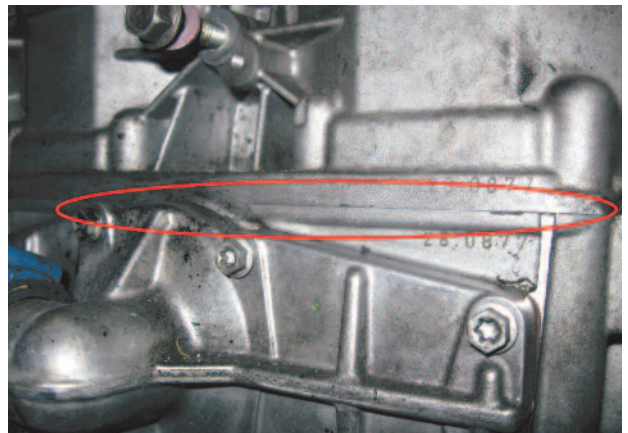


Photo 8

Un autre élément très important souvent responsable des bris dans un moteur à deux temps est le joint d'étanchéité du vilebrequin (photo 9).

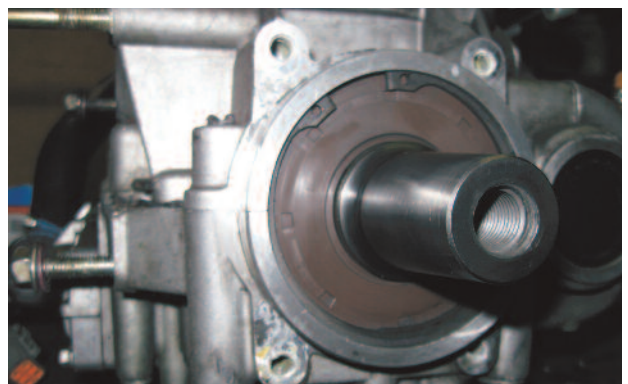


Photo 9

Une fuite permet une entrée d'air, ce qui vient altérer encore une fois le mélange. Comme on peut le constater, toute fuite peut rapidement devenir catastrophique sur un moteur à deux temps.

Toutefois, l'entrée d'air imprévu n'est pas la seule cause des bris piston-cylindre. Un mauvais réglage de l'avance à l'allumage peut également causer une détérioration du dessus du piston, tout comme un indice d'octane trop bas créant un allumage prématuré. Plusieurs moteurs modernes sont munis de détecteurs de cliquetis conçus justement pour aider à contrer la possibilité de dommages de ce type.



Une autre source importante de bris de moteur est son système de refroidissement. Si celui-ci cesse de fonctionner adéquatement, le moteur surchauffera et les pistons peuvent saisir dans les cylindres (photo 10).

Il arrive également que l'on retrouve un bris dans un segment de piston. Dans un tel cas, la barrure du segment, qui le maintient en bonne position sur le piston, cède. Le segment peut alors tourner sur le piston, et lorsque l'ouverture du segment se retrouve du côté de l'échappement, il s'accroche dans la lumière et se brise (photo 11).



Photo 11

Les bris... vilebrequin

Les bris du vilebrequin surviennent généralement à deux endroits, soit les roulements à billes (photo 12) du vilebrequin ou le roulement de la bielle. Dans les deux cas, un manque de lubrification peut causer une usure prématurée de la cage qui retient les billes et, lorsqu'elle cède, il y a surchauffe (photo 13).



Photo 12



Photo 13

Si, dans la majorité des moteurs à deux temps, la lubrification des roulements à billes du vilebrequin provient de la pompe à huile, certains modèles Bombardier, par exemple, sont dotés d'un roulement à billes situé immédiatement après le joint d'étanchéité et baignant dans de la graisse spéciale. Dans ce cas, s'il y a une fuite, la graisse s'échappera et un bris du roulement à bille surviendra.



Photo 14

Dans le cas du roulement de la bielle, un bris est extrêmement difficile à prévenir; il peut survenir suite à un bris du piston. Lorsque le piston saisit dans le cylindre, il arrête instantanément le moteur et le roulement de la bielle absorbe un choc extrême qui peut endommager le roulement ou l'user prématurément sans que les dommages soient perceptibles à l'œil. On remonte le tout avec un piston neuf et, ensuite, le roulement de la bielle rend l'âme... Dans ce cas, la base de la bielle devient légèrement bleutée (photo 14).

Un autre roulement à bille est également une source potentielle de bris : celui du piston (photo 15). Cependant, il est aujourd'hui beaucoup plus rare de voir un tel problème surgir.

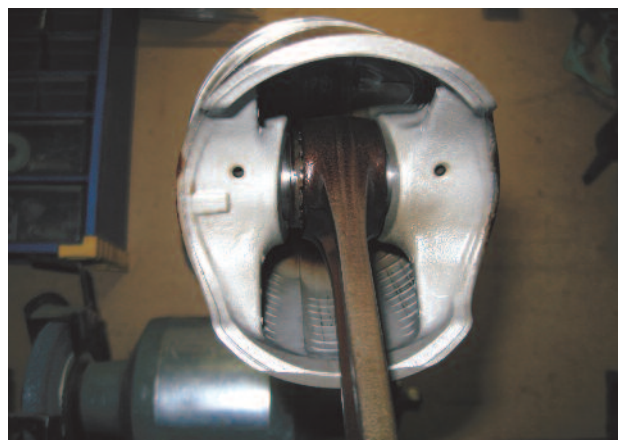


Photo 15

En conclusion...

La plus grande qualité du moteur à deux temps est sans doute son rapport poids-puissance supérieur. Faisant feu à chaque révolution, il produit généralement plus de puissance pour une même cylindrée qu'un moteur à quatre temps et est beaucoup plus léger grâce à sa simplicité. De plus, grâce à l'absence d'un arbre à came à faire tourner et de valves à actionner, le moteur à deux temps affiche moins de pertes de rendement dues à la friction. Toutefois, comme on a pu le constater, il exige une surveillance plus assidue de ses composants pour éviter une malencontreuse aventure en pleine randonnée...

Bonne mécanique!!!