

L'échappement du moteur 2T

Le système d'échappement permet l'extraction des gaz brûlés du cylindre. Il pourrait être composé seulement d'un tuyau cylindrique, ce n'est pas le cas de nos jours. Nous allons voir pourquoi.



Fonctionnement :

La mise au point du pot de détente sur le moteur 2T remonte aux milieux des années 50.

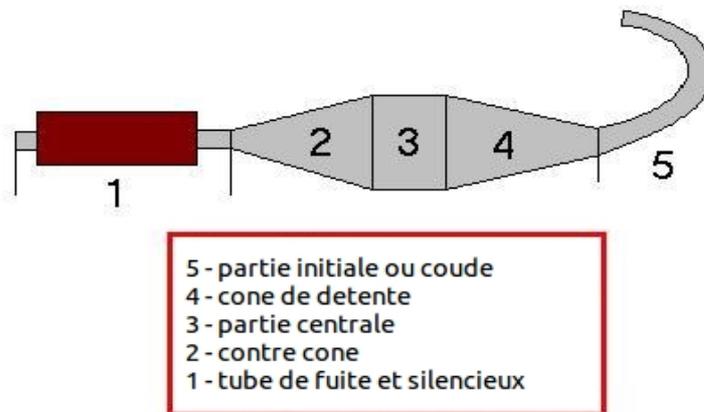
Si les moteurs modernes sont aussi performants c'est surtout grâce à l'étude portée sur leur système d'échappement qui comprend de nos jours une valve d'échappement (son rôle est de faire varier le diagramme d'échappement en fonction du régime pour étendre la zone d'utilisation moteur) et d'une chambre de résonance (son rôle est de faire varier la fréquence d'échappement pour changer le rendement du système). Un échappement est fait pour fonctionner sur une plage régime bien défini (aussi bien en 2T qu'en 4T). On verra par la suite qu'un pot d'échappement joue le rôle de « soupape d'échappement » et de « limiteur de régime ».

Note : Pour les moteurs 4T qui n'ont qu'un tube pour échappement, les bureaux d'étude commencent à concevoir des lignes reprenant sur quelques points l'architecture du pot du 2T.

Explication parties par parties :

La longueur totale d'un pot prend en compte la durée totale de la phase échappement, la vitesse moyenne de propagation des ondes de pression (520m/s) et le régime de rendement maximum.

A noter que la vitesse des ondes varie suivant la température régnant dans le conduit d'échappement. De ce fait plus les gaz seront chauds, plus celles-ci iront vite, et inversement.



Première partie du pot, le collecteur et le cône de détente :

C'est la partie qui va du piston au début du cône de détente. Dans cette partie les gaz perdent en vitesse et en température (phénomène de détente). Ces gaz laissent derrière eux une dépression dans le cylindre aspirant les gaz frais et favorisant le remplissage. De plus le mélange est aussi poussé par la surpression créée dans le bas moteur par la descente du piston. Notons que si le mélange ne pouvait compter que sur la surpression du bas moteur pour monter dans le cylindre, une faible quantité seulement y arriverait.

Partie initiale (du piston au début du cône) :

Partie importante car une conicité trop importante produit des turbulences et une section trop petite ralentit les gaz en créant des pertes de charge élevées.

La puissance max sera obtenue par une longueur faible.

Une large plage d'utilisation sera obtenue avec une longueur plus importante. C'est la raison pour laquelle les échappements des motos TT zigzaguent autant à l'avant.

Le cône de détente :

Un divergent ouvert induit une contre pression intense mais brève. La plage d'exploitation du moteur est limitée.

Une demi-pente douce engendre une contre pression moins forte mais plus longue.

Les cônes, divergents ou convergents à tronçons multiples sont les plus modernes. Ils ont l'avantage de fonctionner sur des fréquences plus étendues.

Le contre cône :

Le phénomène de contre pression a été découvert par un technicien Hollandais du nom de KAADEN.

Le contre cône fait rebondir l'onde venant du cylindre la renvoyant vers ce dernier. Elle a pour particularité de repousser la quasi-totalité du mélange frais, qui a été évacué, dans le cylindre sans pénaliser l'évacuation des gaz brûlés.

Pour renvoyer la contre pression, une paroi plane aurait suffi mais cela engendrerait une onde prématurée de trop forte intensité et trop brève.

Les gaz brûlés ont le temps de prendre toute la place dans le pot avant que ne parte la contre pression.

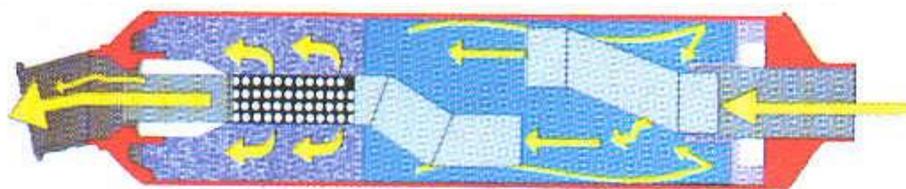
Le tube de fuite :

Cette partie fait office de réducteur et empêche les gaz de sortir sans faire leur travail de résonance. Si le diamètre est trop petit ou la longueur trop grande, les gaz seront pas bien évacués. Si c'est le contraire, les gaz sortiront sans avoir fait leur boulot.

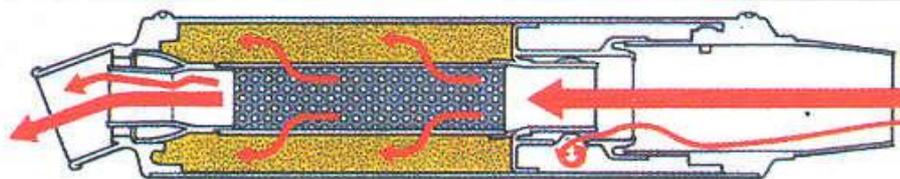
Dans les 2 cas le remplissage moteur en gaz frais est réduit.

Silencieux :

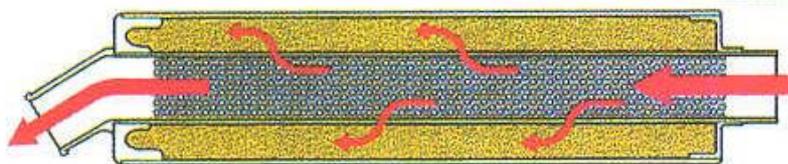
Les silencieux les plus répandus en TT sont ceux dit « à absorption » et « à chambre ». Ci-dessous quelques exemples de silencieux.



Silencieux à chicane et absorption



Silencieux à chambre d'expansion et absorption



Silencieux à absorption

Ne jamais enlever l'isolant qui s'y trouve ce qui conduit à une forte baisse du rendement de l'échappement.

Les trous se trouvant sur la tôle mitraillée des silencieux à absorption sont généralement de 3 à 5 mm. Plus gros les gaz vont passer par les trous d'où une baisse du rendement et plus petit le son ne va pas être assez atténué ce qui va faire que votre moto va faire un bordel infernal.

L'injection d'eau dans le pot :

Sur certains échappements (sur les jets ski) on injecte de l'eau dans la première partie du pot de détente pour faire baisser la température. Je m'explique, lorsqu'un gaz chauffé il devient moins dense et par conséquent il occupe beaucoup de volume. En refroidissant celui-ci devient plus dense et « se rétracte sur lui-même » laissant la place pour une autre quantité « x » de gaz brûlés. De plus le débit d'eau est fonction du régime de rotation moteur, le rendement du pot et donc modifié en fonction de ce dernier.

Isolant thermique :

Une astuce consiste à envelopper la première partie du pot de détente d'un tissu isolant ainsi de « gagner en puissance ». Nous avons vu plus haut que la vitesse des ondes de pression et contre pression augmente en fonction de la température. Pour une température supérieure les ondes reviendront donc plus rapidement au point de départ (le cylindre), de ce fait le système échappement sera accordé pour un régime moteur supérieur. On obtient une augmentation de puissance à haut régime au détriment des bas et moyens régimes. L'opération inverse est bénéfique à ces derniers.

Dossier technique version 0.9.10.13