

L'octane – une question de compression et d'allumage

Êtes-vous tenté d'acheter de l'essence à indice d'octane élevé afin d'améliorer la performance de votre bolide? Si oui, prenez note : l'essence recommandée pour la majorité des motoneiges est l'essence régulière. Il faut savoir que, dans la plupart des cas, l'utilisation d'essence à indice d'octane élevé ne procure aucun avantage; on constate même une légère perte de performance! En effet, elle ne rendra pas votre motoneige plus rapide ni plus efficace et la consommation n'en sera pas améliorée. Votre meilleur conseiller : le fabricant de votre motoneige. Consultez le guide du propriétaire pour en savoir plus.



Qu'est-ce que l'indice d'octane?

L'indice d'octane est une façon de mesurer la résistance d'une essence à ce qu'on appelle la détonation spontanée ou l'auto-allumage. La détonation se traduit par un cognement quand le mélange air-essence comprimé s'allume prématurément dans la chambre de combustion, c'est-à-dire avant que n'apparaisse l'étincelle de la bougie. Les trois indices d'octane les plus populaires sont 87 (régulière), 89 (intermédiaire) et 91 ou plus (super).

Pour être plus clair, l'indice d'octane est la mesure de résistance d'un carburant utilisé dans un moteur à allumage sans étincelle de bougie, c'est-à-dire à allumage uniquement à l'aide de compression et de chaleur. Par exemple, un carburant à indice d'octane de 92 se comporte, au point de vue auto-allumage, comme un mélange de 92 % d'iso-octane (qui est résistant à l'auto-inflammation, son indice étant de 100) et de 8 % d'heptane (qui s'auto-enflamme facilement, son indice étant de 0). Donc, plus on réduit l'indice octane, plus l'essence agit comme un mélange à basse teneur d'iso-octane (et, il en va de soit, à haute teneur d'heptane) et plus l'essence explose facilement. Vous avez compris : une essence à indice d'octane de 92 est moins explosive que celle à indice de 87...

Il existe également des essences de course à indice d'octane très élevé auxquelles on ajoute des additifs comme du tétraéthyle de plomb, ou encore, des substances telles que l'éthanol.

La compression...



Un des facteurs à connaître pour choisir l'essence comportant l'indice d'octane approprié est le taux de compression (également connu sous le nom «rapport volumétrique»). Le taux de compression est le rapport entre le volume du cylindre incluant la chambre de combustion lorsque le piston est au point mort bas et le volume restant lorsque le piston se trouve au point mort haut, en somme le volume de la chambre de combustion.



Donc, pour une même cylindrée, un moteur qui a une chambre de combustion plus petite aura un taux de compression plus élevé. Il faut comprendre ici que selon sa conception, le moteur absorbe une quantité X de mélange air-essence, peu importe le volume de sa chambre à combustion. Si on diminue le volume de la chambre à combustion en planant la tête du moteur, l'espace pour compresser le mélange sera plus petit, ce qui augmentera la pression. Si la pression devient trop élevée, le mélange s'auto-allumera avant que l'étincelle de la bougie ne se produise, et lorsque l'étincelle se produira, le contact entre les deux explosions causera des cliquetis. Il faut alors utiliser une essence qui est plus difficile à faire exploser pour éviter un allumage prématuré et s'assurer que la combustion soit complète.

C'est pour cette raison que les moteurs de course à très haut taux de compression doivent utiliser des essences à indice d'octane très élevé. On parle ici d'un indice d'octane de jusqu'à 120...



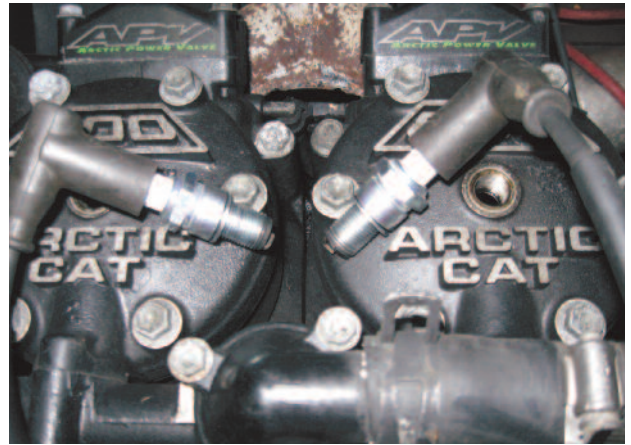
L'allumage...

Pour comprendre encore mieux l'indice d'octane, il faut de plus tenir compte du facteur de l'avance de l'allumage. Pour bien comprendre ce point, vaut mieux appréhender certains concepts, tels que le front de flamme et sa vitesse. Pendant la combustion, les gaz frais sont enflammés couche par couche. La limite des gaz brûlés s'appelle le « front de flamme ». La vitesse du front de flamme peut atteindre 2 000 mètres par seconde lorsque la combustion devient détonante.

Afin de réunir tous les aspects nécessaires pour obtenir une combustion parfaite, il faut déclencher l'étincelle avant que le piston n'atteigne le point mort haut; c'est ce qu'on appelle « l'avance à l'allumage ».

Cette avance comprend le délai d'étincelle qui est le temps de passage de l'étincelle, le délai d'allumage qui est le délai pendant lequel les gaz s'enflamment et le délai de combustion qui est le temps pendant lequel les gaz brûlent entièrement. Idéalement, le point mort haut du piston est atteint après ces trois délais. On comprend que l'avance de l'allumage est directement liée à la vitesse de propagation du front de flamme qui, elle, est influencée par plusieurs facteurs :

- la carburation : un mélange trop pauvre ou trop riche brûle mal et ralentit la propagation;
- le taux de compression : plus il est élevé, plus la vitesse de propagation sera grande;
- la forme de la chambre de combustion; et
- l'indice thermique de la bougie.



Revenons maintenant à votre motoneige. Le seul facteur qui varie dans tous ce que je vous ai expliqué est l'indice d'octane. Vous constaterez, cependant, que votre moteur affiche un taux de compression fixe et une avance de l'allumage fixe, et produit un mélange qui demeure constant, parce que le manufacturier a ajusté toutes ses composantes en fonction d'un indice d'octane donné. Si on vous suggère d'utiliser de l'essence à indice d'octane de 87 et que vous utilisez de l'essence à indice d'octane de 91, ce n'est pas dangereux. Par contre, puisque le 91 est plus difficile à enflammer parfaitement que du 87, une partie du mélange ne sera pas complètement enflammé au moment de l'étincelle; l'explosion sera alors légèrement moins forte. Avec de l'essence dite « ordinaire », le mélange sera parfaitement enflammé au moment de l'étincelle et l'explosion sera beaucoup plus efficace.

Les Turbos...



Pour terminer, prenons quelques instants pour parler des moteurs munis d'un turbo. Souvent, on entend que lorsqu'un fabricant ajoute un turbo à un véhicule, il doit diminuer le taux de compression – ce qui s'explique facilement compte tenu de tout ce qui précède. Dans le cas d'un turbo, de l'air sous pression est poussé dans le moteur, faisant en sorte que le mélange soit déjà en partie comprimé avant le début de la compression. Si on choisissait de conserver le même taux de compression, il faudrait utiliser une essence à indice d'octane très élevé pour éviter le préallumage. On réduit donc le taux de compression pour pouvoir utiliser une essence à indice d'octane moins élevé, justement celle vendue à la pompe...

J'espère vous avoir éclairé sur le sujet!