

LES INSTRUMENTS : LE POULS DE VOTRE MOTONEIGE

Le tableau de bord de la motoneige moderne nous permet non seulement d'assurer notre conformité aux lois et règlements (par exemple, les vitesses maximales permises), mais également de planifier nos sorties, notamment en fonction de notre approvisionnement en essence. De plus, grâce à différents cadres, voyants, témoins et indicateurs, nous pouvons surveiller le fonctionnement du moteur, ce qui, en bout de ligne, nous permet d'éviter des bris dispendieux. Par ailleurs, on a tous déjà vu, à un relais ou aux courses, une motoneige avec un ou deux cadrans supplémentaires au tableau de bord. À quoi servent-ils au juste? Sont-ils nécessaires? Voici justement quelques éléments de réponse. Bonne lecture!



Le cinémomètre

Certainement le plus connu et le plus présent dans toutes les gammes de motoneiges (notamment du fait qu'il est obligatoire en vertu de la Loi sur les véhicules hors route), le cinémomètre (aussi connu sous l'appellation « indicateur de vitesse ») indique la vitesse de la motoneige en kilomètres ou milles à l'heure. Aujourd'hui, la grande majorité des motoneiges utilisent un cinémomètre électronique ou, plus précisément, à ondes électromagnétiques. En général, on retrouve un aimant situé sur le bout de l'arbre de traction de la chenille, ainsi qu'un capteur, placé soit dans le couvert du carter de chaîne (photo 1) ou à l'autre extrémité (photo 2), qui capte chaque passage de l'aimant. Ce système ne nécessite pas d'entretien et est très fiable. Auparavant, on se fiait à un principe mécanique (photo 3), soit un câble qui reliait le cadran à l'arbre de traction. Ce système demandait beaucoup d'entretien et de vérifications, et était plus susceptible de tomber en panne en raison d'un bris du câble.



photo 1

photo 2

photo 3

Sur le plan de la précision, on observe beaucoup de variations d'une compagnie à l'autre, et parfois d'un modèle à l'autre, ce qui n'est pas surprenant. En effet, contrairement aux manufacturiers de voitures et autres véhicules routiers, les fabricants de motoneiges ne sont pas soumis à des normes régissant la précision de tels instruments. Un autre point important à noter est le fait que, contrairement aux véhicules routiers qui eux

circulent sur la chaussée où l'adhérence est plutôt uniforme, le tapis blanc sur lequel glisse une motoneige peut varier beaucoup, ce qui mène très souvent à ce que l'on nomme des « fausses lectures ».

Le tachymètre

Parfois appelé compte-tours, le tachymètre est aussi très connu des motoneigistes et... des coureurs. Le tachymètre indique le nombre de révolutions (ou tours) par minute qu'exécute le moteur. Son fonctionnement repose sur une impulsion envoyée à partir de la bobine d'allumage vers le cadran électronique qui affichera une lecture précise.

Comme vous le savez, les motoneiges ont des embrayages variables et automatiques. Leur réglage influence beaucoup le régime du moteur; le tachymètre est donc un outil indispensable pour effectuer l'ajustement et la calibration du système d'entraînement. Pour profiter du plein potentiel du moteur, l'idéal est de régler les embrayages de manière à ce que le moteur grimpe (et demeure) à la vitesse où il livre sa puissance maximale (pour une motoneige de série, cette information est disponible du fabricant) lorsque l'accélérateur est ouvert à son maximum. Le tachymètre est donc en mesure de nous donner l'information nécessaire afin d'apporter les modifications qui permettront d'optimiser son rendement. Il est à noter que si la précision des tachymètres de série n'est pas aussi variable que celle des cinémomètres, il arrive parfois que leur lecture soit quelque peu faussée. Toutefois, il est possible de les calibrer à l'aide d'outils spécialisés.

Dans le monde de la course, on retrouve souvent des compte-tours électroniques avec option de rappel. Ces modèles permettent de voir comment la révolution du moteur s'est déroulée durant la course, ce qui constitue un véritable atout, surtout en matière de courses d'accélération.



photo 4

Le capteur de niveau de carburant

Ce capteur est non seulement bien connu, il est tout à fait indispensable!! Deux modes de fonctionnement sont encore d'actualité : le mode mécanique (photo 4) et le mode électronique. La version mécanique est très simple; il s'agit d'un flotteur monté sur une tige reliée directement à un cadran à aiguille fixé sur le bouchon ou sur le réservoir. La course du flotteur fait varier la position de l'aiguille

entre le plein et le vide. Dans le cas de la version électronique, le principe repose également sur un genre de flotteur qui fait varier un gradateur électronique. Le gradateur envoie un signal au cadran qui affiche la lecture. Comme dans les deux cas précédents, la précision des lectures laisse parfois à désirer. Un truc efficace pour vérifier l'exactitude de votre capteur est de vider le réservoir à sec et d'ajouter graduellement des quantités mesurées d'essence. Ainsi, vous pouvez concilier les lectures du capteur avec le volume réel.



photo 5

L'indicateur de température

Sur une motoneige, ce témoin affiche la température du liquide de refroidissement (ce qui explique pourquoi les moteurs refroidis par ventilateur en sont dépourvus). En général, un capteur électronique (photo 5), qui est

en contact avec le liquide, réagit à la température en variant la résistance offerte (mesurée en ohms) dans un circuit électronique. Le cadran « lit » cette variation et affiche la température en conséquence. Il est à noter que les cadrans sont soit analogiques, ceux-ci affichant généralement à l'aide d'une aiguille, soit numériques, ces derniers indiquant un chiffre précis (en degrés Celsius ou Fahrenheit). Certaines motoneiges font appel à un témoin de surchauffe qui s'allume lorsqu'une température préétablie est atteinte. Le témoin s'allume également lorsque survient un bris dans la circulation, soit de la pompe ou du thermostat (ce qui ferait grimper la température du liquide).

Dans tous les cas, les données fournies sont utiles, particulièrement dans des conditions de neige très dure ou de glace, quand le système de refroidissement n'arrive plus à maintenir une température constante. Si votre motoneige n'est pas munie d'un cadran, plusieurs compagnies (entre autres, le fabricant de votre motoneige) en fabriquent qui peuvent s'adapter à votre bolide.

Les cadrans de température d'échappement

Comme son nom l'indique, le cadran de la température d'échappement donne la température des gaz d'échappement – à ne pas confondre avec la température de refroidissement. Ce type d'indicateur est utilisé surtout en course pour calibrer le plus près possible de la perfection le mélange air-essence (et ainsi tirer le maximum de puissance du moteur). Plus le mélange air-essence est pauvre en essence, plus la température d'échappement augmente. On comprendra que dans le cas inverse, un mélange trop riche en essence occasionnera une diminution de la température. On installe généralement la sonde (photo 6) dans le collecteur d'échappement à une distance d'environ 100 millimètres du piston. Le cadran interprète le signal électrique (qui varie en fonction de la température des gaz) et affiche la température. Encore une fois, il est possible d'avoir un cadran analogique (photo 7) ou numérique. De plus, certains modèles de cadrans numériques offrent la possibilité d'obtenir la température maximale enregistrée.



photo 6



photo 7

Les témoins de mélange air-essence

Utilisé depuis plusieurs années dans le monde de l'automobile, les capteurs à large bande, communément appelés « wide band », fournissent à l'ordinateur de bord du véhicule des données sur le taux d'oxygène dans les gaz d'échappement. Utilisés dans des systèmes dits à « boucle fermée », ils fournissent les données nécessaires pour permettre à l'ordinateur de modifier en temps réel le mélange air-essence, assurant ainsi un mélange optimal en tout temps.

Dans le monde de la motoneige, ce type de sonde est arrivé avec les moteurs à quatre temps à injection de carburant. Une sonde à oxygène de type Lambda (photo 8) est utilisée pour faire le travail. Une quantité élevée d'oxygène résiduel indique un mélange pauvre (soit un excès d'air ou un manque de carburant), le surplus d'oxygène survenant lorsqu'il y a trop d'air pour brûler le carburant ou pas assez de carburant pour être brûlé par le comburant (air). Un manque d'air ou un excès de



photo 8

carburant (mélange riche) réduira la quantité d'oxygène résiduel après la combustion. Dans ce cas, il n'y a pas assez d'air pour brûler le carburant ou il y a trop de carburant par rapport à la quantité de carburant disponible.

Quant au fonctionnement de la sonde, le principe est à la fois simple et très complexe. En effet, la sonde ne mesure pas directement le taux d'oxygène dans les gaz d'échappement, mais évalue plutôt le taux d'oxygène en le comparant avec celui de l'air extérieur (qui est une donnée connue, l'air étant composée d'environ 21 % d'oxygène). Pour y arriver, le système fait appel à une céramique à base de zirconium qui devient poreuse à une certaine température et qui laisse alors passer les atomes d'oxygène. En fait, cette céramique est une électrode faiblement conductrice. Profitant de la tendance naturelle des gaz à se déplacer d'une zone de forte vers une zone de plus faible concentration (dans ce cas-ci, le gaz étant l'oxygène), la sonde envoie un signal (soit un courant électrique) à l'ordinateur basé sur la direction de déplacement des atomes d'oxygène (soit des gaz d'échappement vers l'air extérieur ou vice versa, les deux situations créant chacune un signal différent). Il va de soi que si un surplus d'oxygène résiduel est détecté (indiquant un mélange pauvre), l'ordinateur enrichira le mélange en ajoutant de l'essence. Toutefois, si le taux d'oxygène résiduel est relativement bas (indiquant un mélange riche), l'ordinateur fera réduire la quantité d'essence fournie.

Alors que ce système sert à réduire les émanations de gaz polluants et à augmenter l'économie d'essence sur des moteurs de série, on comprendra que dans un contexte de compétition, lorsque les coureurs modifient la pression du turbo, par exemple, on utilise ce type d'appareil pour ajuster le mélange air-essence de manière à bénéficier d'une puissance optimale.



Un cadran de mélange air-essence numérique, comme celui-ci, affiche en temps réel le ratio du mélange combustible qui est fourni au moteur. Quant aux unités affichées, il s'agit du ratio de la quantité d'air par rapport à chaque unité de carburant.

Le cadran de pression du turbo

Pour les motoneiges dotées d'un turbocompresseur, un des outils indispensables est la lecture de la pression que produit le turbo, une lecture prise entre le moteur et le papillon d'admission.



Lorsque le moteur tourne au ralenti, la lecture sera négative (photo 9) car le moteur, qui est en aspiration, ne réussit pas à s'alimenter suffisamment en raison de la présence de la turbine qui, compte tenu sa faible vitesse, interfère avec l'admission d'air. La lecture restera négative jusqu'à ce que le turbo augmente sa vitesse et commence à produire une pression.



photo 9

Numérique ou analogique, à vous de choisir.

Deux systèmes de lecture sont utilisés sur le marché. On retrouve le système entièrement mécanique où la membrane qui mesure la pression se retrouve directement dans le cadran. Le deuxième système est constitué d'un capteur de pression électronique situé à l'extérieur du cadran et qui lui envoie un signal électronique.



Comme vous pouvez le constater, les divers cadrans et indicateurs disponibles nous fournissent un regard crucial sur le fonctionnement interne de nos motoneiges. L'information fournie par les divers lecteurs que l'on retrouve sur les tableaux de bord des motoneiges de série est non seulement bénéfique, mais essentielle.

Bonne saison !