

Le Banc d'Essai Moteur à la rescousse des économies d'énergie

Afin d'améliorer les niveaux de consommations, le passage au banc d'essai se révèle nécessaire afin de connaître les défauts éventuels sur le moteur ainsi que les caractéristiques de couple, de consommation spécifique et horaire, de puissance. De ces courbes résultent des préconisations d'utilisations du moteur sur des plages de régime appropriées. Enfin, le réglage du moteur doit être complété par un bon réglage de la liaison tracteur/outil, d'une bonne répartition des lestages ainsi que des pressions de pneumatiques adaptées.

Les caractéristiques des moteurs diesel sur les tracteurs

Les moteurs possèdent des performances techniques qui s'expriment selon plusieurs critères :

• **Le couple du moteur (Nm) :** il traduit la force au niveau du volant moteur et correspond à la résistance du moteur à un effort. Plus la valeur du couple est élevée, plus le moteur aura la capacité d'absorber un effort.

• **La puissance (W ou ch, 1 ch = 0,736 kW).** Elle résulte de la multiplication du couple par la vitesse de rotation (tr/min) à laquelle il a été mesuré. La puissance nominale est la puissance disponible au régime nominal.

La puissance maxi est la puissance maximum que peut développer le moteur.

• **La consommation horaire (litre/heure)** est mesurée à différents régimes pour une charge maximale. On constate qu'elle dépend de la charge et du régime moteur. Elle renseigne sur le bon ou

mauvais réglage en débit de la pompe d'injection.

• **La consommation spécifique (g/kW h)** correspond à l'efficacité du fonctionnement du moteur, c'est-à-dire au poids de carburant utilisé par le moteur pour fournir 1 kW pendant 1 heure. Elle permet de comparer la consommation des différents moteurs à puissance égale.

La meilleure Consommation Spécifique est généralement mesurée aux régimes proche du régime de couple maximum alors que la plus mauvaise se situe proche du régime nominal. Plus elle est faible, meilleur est le rendement.

On constate que la puissance maxi n'est pas atteinte au régime nominal de 2 300 tr/mn mais à 1 900 tr/mn. Le couple maxi de ce tracteur est situé à 1 200 tr/mn. Lors d'un effort important, le régime moteur peut chuter jusqu'à ce niveau, c'est le point où il peut délier l'effort maximal.

Connaître son moteur

Pour valoriser au mieux les performances des moteurs et profiter des zones de meilleur rendement, il est indispensable de bien connaître les caractéristiques de son tracteur.

Des organismes officiels (Cemagref, DLG) réalisent et publient des tests sur des tracteurs neufs selon un protocole universel établi par l'OCDE. La puissance est mesurée à la prise de force. Le passa-

ge au banc d'essai moteur est également un outil pour mieux analyser les caractéristiques moteur de son tracteur. Les courbes permettent de comparer les résultats obtenus à ceux des essais officiels, d'identifier les plages économiques, et d'optimiser son utilisation.

C'est ainsi l'occasion de mieux maîtriser son tracteur, et d'optimiser la conduite pour limiter les consommations de carburant.

Adapter le régime moteur à la charge

A partir de ces données, on constate que le rendement du moteur (consommation spécifique) varie selon le régime auquel il est utilisé. Adopter une conduite économique revient donc à rechercher le régime de rotation du moteur le plus bas possible, qui permette de réaliser le travail à la vitesse voulue.

• **Les travaux à la prise de force,** nécessitent de travailler à un régime donné, correspondant à la vitesse normalisée de la prise de force (540 ou 1 000 tr/min).

Lorsque la puissance demandée est moyenne ou faible il est préconisé, (lorsque le tracteur en est équipé) d'utiliser le régime PDF économique (autour de 1 600 tr/min) qui permet d'économiser 1 à 3 litres/h selon les cas.

Si la vitesse de travail souhaitée n'est pas atteinte, il faudra engager le régime PDF normal (autour du régime nominal).

• **Les travaux lourds de traction** peuvent être réalisés à différents régimes. Si la vitesse d'avancement n'a pas d'incidence sur la qualité du travail, il faut passer un rapport de vitesse supplémentaire pour travailler dans la zone économe (le plus souvent entre 1 600 et 1 900 tr/min) tout en gardant une petite réserve pour faire face à des passages difficiles. Dans les autres cas il faut baisser le régime moteur pour travailler dans la plage optimum. Il ne faut pas avoir peur mécaniquement de faire chuter le régime : la combustion est alors meilleure, les organes tournent moins vite et s'usent moins.

• **Les travaux légers de traction et les déplacements.** L'objectif est d'atteindre le meilleur compromis entre vitesse d'avancement élevée et faible régime moteur (1 200 tr/min quand c'est possible).

Les nouvelles boîtes de vitesses (power shift ou à variation continue) s'adaptent automatiquement à la charge. Elles permettent de rouler à 40 km/h à seulement 1 600 tr/min. Sur route un tracteur de 100 CV consomme de 60 à 90 l/100 km. Des économies de plus de 20% sont possibles.

Les dernières générations de tracteurs ont subi des évolutions techniques importantes. Il n'est plus nécessaire aujourd'hui de travailler à des régimes moteurs élevés pour bénéficier d'un bon débit de chantier. Lever le pied permet d'économiser du carburant tout en maintenant la qualité de travail souhaitée. A partir de ces données, on constate que le rendement du moteur (consommation spécifique) varie selon le régime auquel il est utilisé. Adopter une conduite économique revient donc à rechercher le régime de rotation du moteur le plus bas possible, qui permette de réaliser le travail à la vitesse voulue.

La même puissance peut être obtenue à deux régimes différents avec une diminution de consommation de 3 l/h.

Parmi les défauts observés tous confondus, on constate :

- des débits de la pompe à injection augmentés, (pour 60 %) se traduisant par une consommation supplémentaire,
- des injecteurs à contrôler (tara-

ge,...)

- des problèmes de calage de la pompe à injection affectant les performances (le fioul est injecté souvent en retard),

- des jeux aux soupapes trop important limitant le remplissage en air du moteur notamment en aspiration naturelle.

Pour d'autres tracteurs, certains points sont à diagnostiquer en atelier comme les pressions de turbo ou les liaisons du turbo avec la pompe à injection, le fonctionnement du régulateur (régime maxi trop ou pas assez élevé...).

Un certain nombre de ces opérations sont à effectuer à partir de 3 000 heures mais dans tous les cas il faut tenir compte des préconisations mentionnées sur le livret d'entretien. N'hésitez pas à en parler avec votre artisan ou concessionnaire.

Résultats des tests tracteurs :

• Plus d'un tracteur sur deux présente un débit en carburant trop important.

• 40 % des tracteurs sont surpuissants : usure prématurée et surconsommation.

• 20 % ont une mauvaise combustion : mauvaise valorisation du carburant et plus d'émissions de CO₂.

• Pour 1 tracteur moyen de 100 CV faisant 600 h/an testé et bien réglé on obtient :

- 900 litres de fuel peuvent facilement être économisés ;
- Soit 675 €/an d'économies potentielles (prix fioul : 0,75 €/l)
- Soit 3,5 tonnes de CO₂ non émis.

Pour tout renseignement :
Chambre d'Agriculture du Gers
Services Techniques
Tél. 05.62.61.77.13 ou
ca32@gers.chambagri.fr



Matériels adaptés (tracteur - outil - travail) et bien réglés : 5 à 8 %

Entretien du moteur : 5 à 10 %

Qualité du fioul : 3 à 5 %

Conduite adaptée : 10 à 20 %

Lestage et répartition des mases

Pneumatiques et pressions de gonflage adaptés : 5 %

