

# Conduite des tracteurs : comment

A l'heure où le prix du baril de pétrole s'envole, il est temps d'agir sur les consommations de carburants dans les automoteurs agricoles. Pour 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, de puissance maxi et nominale. 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

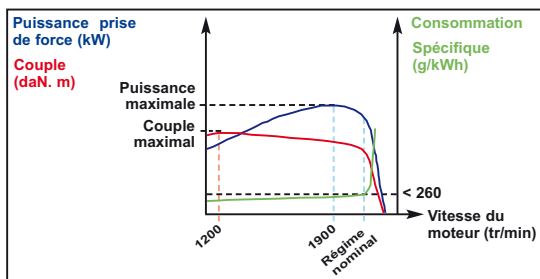
mesuré. La puissance nominale est la puissance disponible au régime nominal.

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

La meilleure Consommation Spécifique est généralement mesurée aux régimes proches 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 2300 tr/min mais à 1900 tr/min.

Le couple maxi de ce tracteur est situé à 1200 tr/min.

Lors d'un effort important, le régime moteur peut chuter jusqu'à ce niveau, c'est le point où il peut délivrer 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 passage 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.

\* Société Allemande d'Agriculture

## Témoignage d'un agriculteur

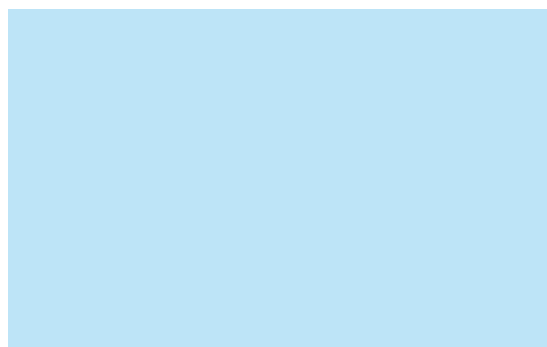
Jérôme Couderc, agriculteur à Centrés (12) a fait contrôler son tracteur de 110 ch qui totalisait 4 700 heures au compteur. Le résultat obtenu à la prise de force indique alors 96 ch pour des essais officiels à 99 ch.

«Les essais paraissent corrects mais nous avons constaté des fumées importantes et une chute de puissance au-dessous du régime nominal» nous confie-t-il. Le tracteur, emmené chez le concessionnaire, subit alors quelques réglages : jeu aux culbuteurs, vérification des injecteurs. De nouveau passé au banc d'essai, il délivrait 99 ch. Le calage de la pompe

d'injection est alors modifié et un dernier passage au banc permet d'atteindre 103 ch pour une consommation identique et une meilleure tenue selon les régimes.

«Mesurer les consommations de son tracteur au départ est une démarche importante. Sans le passage au banc d'essai, j'aurais probablement augmenté le débit de la pompe.»

Dans ce cas, cela n'aurait eu pour effet qu'aggraver les choses, le moteur se serait encrassé et aurait consommé davantage sans dégager beaucoup de puissance supplémentaire.



# réduire la facture énergétique ?

## 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 1600 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).

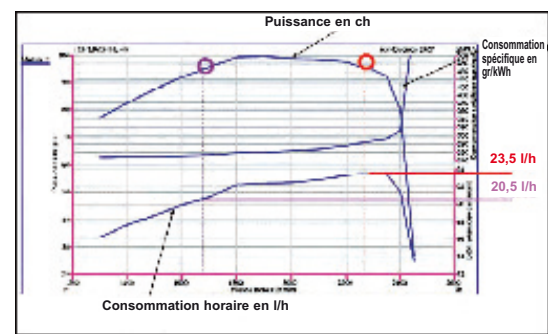


• **Les travaux légers de traction et les déplacements :** L'objectif est d'atteindre le meilleur compromis entre vitesse d'avancement élevée et faible régime moteur (1 200 tr/min quand c'est possible).

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.

Contact : Pôle Machinisme  
Chambre d'Agriculture du Gers – FD CUMA  
Guillaume PINEL – Aurélien VANCHE  
Tél. 05.62.61.77.13.

ser 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.



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

- des jeux aux soupapes trop importants 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 ré-

gulateur (régime maxi trop ou pas assez élevé...).

Un certain nombre de ces opérations est à effectuer à partir de 3000 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.

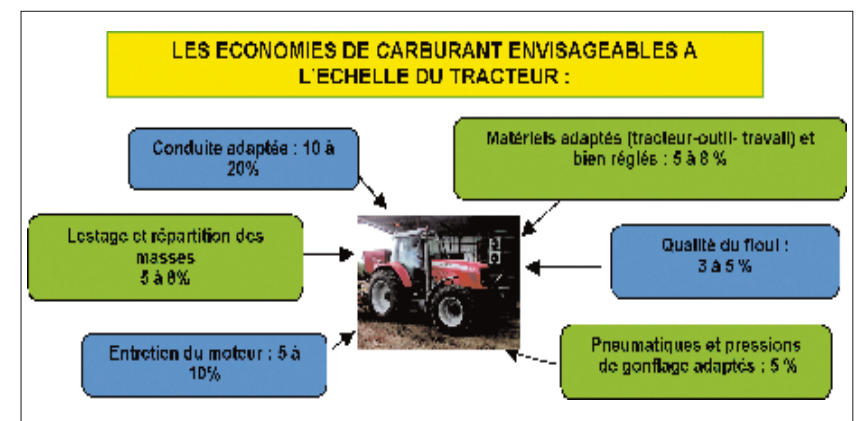
Résultats des tests tracteurs :

- 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 constate que :

- 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 émises.



## Formation

# Conduite économique de tracteurs agricoles

Optimiser la consommation de carburant en maîtrisant conduite, liaison tracteur-outil, lestage, pneumatiques.

### Contenu :

Premier jour : A partir des courbes issues du passage au banc d'essai, analyse du fonctionnement du moteur, impact des nouvelles normes. Impact de la conduite et de l'entretien. Importance d'une bonne liaison tracteur-outil, lestage, et pneumatiques.

de travail du sol.

Méthodes pédagogiques : Exposé, diaporama, échanges, travaux pratiques, courbes issues du passage au banc d'essai.



Deuxième jour : Mise en pratique sur le terrain avec tracteurs équipés de mesure de consommation instantanée, bac de sable, outils



### INFOS PRATIQUES

Durée : 2 jours  
Réf. - Dates et lieu : 1<sup>ère</sup> session - le 15 juin 2011 à Monferran Savès (jour 1) et le 16 juin 2011 à Belmont (jour 2). 2<sup>ème</sup> session - Dates et lieux à préciser.  
Tarif ressortissants VIVEA: Formation intégralement financée par VIVEA et l'Europe (FEADER). Chèque de caution de 150 € à l'inscription, voir Articles 3 et 4 du bulletin d'inscription.  
Intervenants : Techniciens Top Machine Aquitaine, Aurélien Vanche, Animateur FDCUMA, Guillaume Pinel, Conseiller spécialisé CA 32.  
Contact : Guillaume PINEL, 05.62.61.77.13 - Aurélien VANCHE, 05.62.61.79.20.