



DIAGNOSTIC BANC D'ESSAI MOTEUR 2016-2018

CARACTERISATION DU PARC TRACTEUR

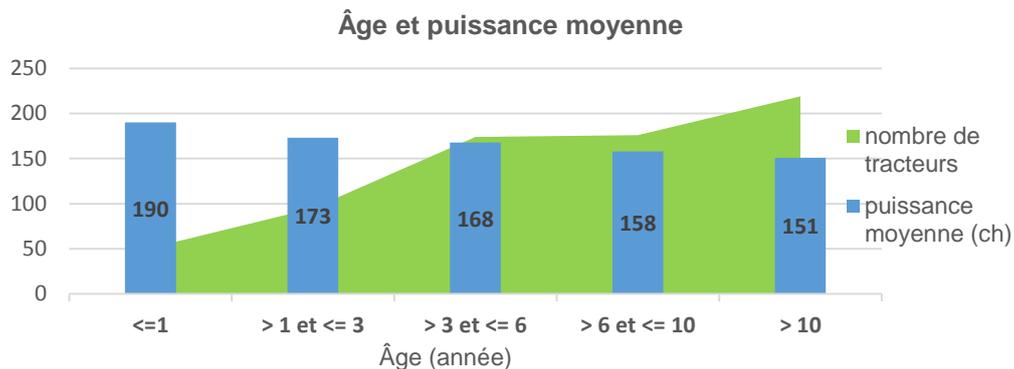
Introduction

Cuma Bourgogne Franche-Comté réalise des diagnostics bancs d'essai moteur depuis plus de quinze années.

Ce document vise à caractériser le parc tracteur ayant été diagnostiqué au banc d'essai moteur ces 3 dernières années sur le quart nord-est de la France (Bourgogne Franche-Comté, Grand Est, Haut de France et Ile de France).

En 3 années, il a été réalisé 716 diagnostics avec mesure de la consommation de carburant retenus pour traitement statistiques. 435 diagnostics ont pu être comparés avec des données issues d'un essai officiel OCDE.

Âge du parc et utilisation



Âge	Moyenne	Mini	Maxi	50% entre et	
	8.5	0.1	30.2	3.9	11.9
Puissance	163	45	347	135	185
Heures	3593	6	15115	1683	5000
Heures / an	428	0	1337	339	513

Le tracteur de 160 chevaux âgé de 8 ans, totalisant 3500 heures de travail constitue le tracteur type du parc.

Âge du parc et utilisation annuelle par tranche de puissance :

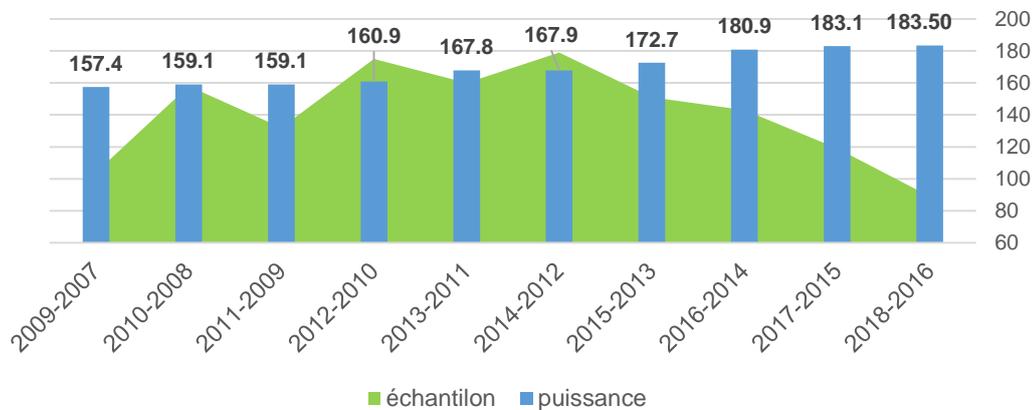
Plage de puissance (ch.)	80 à 100		101 à 120		121 à 140		141 à 170		171 à 200		Plus de 200	
Échantillon	35		82		108		235		152		100	
Âge moyen (années)	13.15		9.45		9.63		8,2		8,1		6,6	
50 % de l'effectif entre :	5.38	21.04	4.31	13.29	4.92	13.77	4,8	10,9	2,83	10,83	1,98	8,92
Utilisation annuelle moyenne (heures)	391.2		450		483.5		457		470		416	
50 % de l'effectif entre :	276	443	338	535	366	553	366	520	359	540	327	500

Plage de puissance (ch.)	201 à 250		251 à 350	
Échantillon	73		27	
Âge moyen (années)	6.75		4.3	
50 % de l'effectif entre :	2.79	7.63	0,63	6,38
Utilisation annuelle moyenne (heures)	398		423	
50 % de l'effectif entre :	324	446	301	521

Parmi les plus de 200 chevaux, le panel de 100 tracteurs est suffisant pour décomposer en 2 tranches de puissance. L'utilisation de 400 heures annuelles est faible pour rentabiliser correctement ce type de tracteur.

Puissance par année de mise en service

Evolution de la puissance moyenne sur 3 années glissantes



La puissance a augmenté sur une tendance de 2.6 chevaux par an.

Consommation spécifique

La consommation spécifique massique exprimée en g.kw/h indique le rendement énergétique du moteur c'est à dire la quantité de carburant nécessaire pour produire chaque kilowatt/heure. Une valeur de 210 gr.kw/h correspond à un rendement de 39 % ce qui constitue un maximum.

Si le moteur n'est responsable que d'une part de la consommation en carburant d'un tracteur (tout comme la transmission, la monte et pression des pneus, les réglages, la liaison tracteur outil etc..) il persiste des écarts notables de consommation spécifiques entre marques, modèles, régimes d'utilisation et suivant l'état et l'entretien du moteur.

L'échelle de classification énergétique utilisée est celle de la méthode CIBEM (classification indice banc d'essai moteur) :

Classe énergie	Conso. Spécifique (g.kw/h)	Appréciation
A	CS ≤ 210	Excellent
B	210 < CS ≤ 230	Très bon
C	230 < CS ≤ 250	Bon
D	250 < CS ≤ 270	Moyen
E	270 < CS ≤ 290	Mauvais
F	290 < CS ≤ 310	Très mauvais
G	CS > 310	Très dégradé

Les 3 valeurs de consommation spécifiques relevées au régime de couple maximum, au régime de puissance maxi et au régime nominal sont utilisées dans le calcul de classe énergie.

Consommation spécifique par génération toute puissance confondue

Année de fabrication		2002-2006		2007-2011		2012-2015		2016-2018	
Introduction norme antipollution		Tiers 2		Tiers 3		Tiers 4 intérim		Tiers 4 final	
Échantillon		41		101		115		59	
CS au régime de couple maximum	Moyenne	234		236		231		229	
	50 % de l'effectif entre	228	242	223	246	219	241	218	240
	Min	201	254	206	286	202	275	203	265
CS au régime de puissance maxi	Moyenne	246		247		240		239	
	50 % de l'effectif entre	236	257	236	255	229	247	229	248
	Min	223	279	214	293	209	291	207	278
CS au régime nominale	Moyenne	276		276		269		283	
	50 % de l'effectif entre	262	291	257	293	250	281	252	291
	Min	231	328	203	384	220	418	224	598

La consommation spécifique a légèrement baissé lors de l'introduction de la norme moteur Tiers 4 intérim / Stage 3B et est restée stable sur les moteurs Tiers 4 final.

Le passage au banc



Banc de puissance

Mesure de la consommation

Plusieurs mesures sont effectuées lors d'un passage au banc :

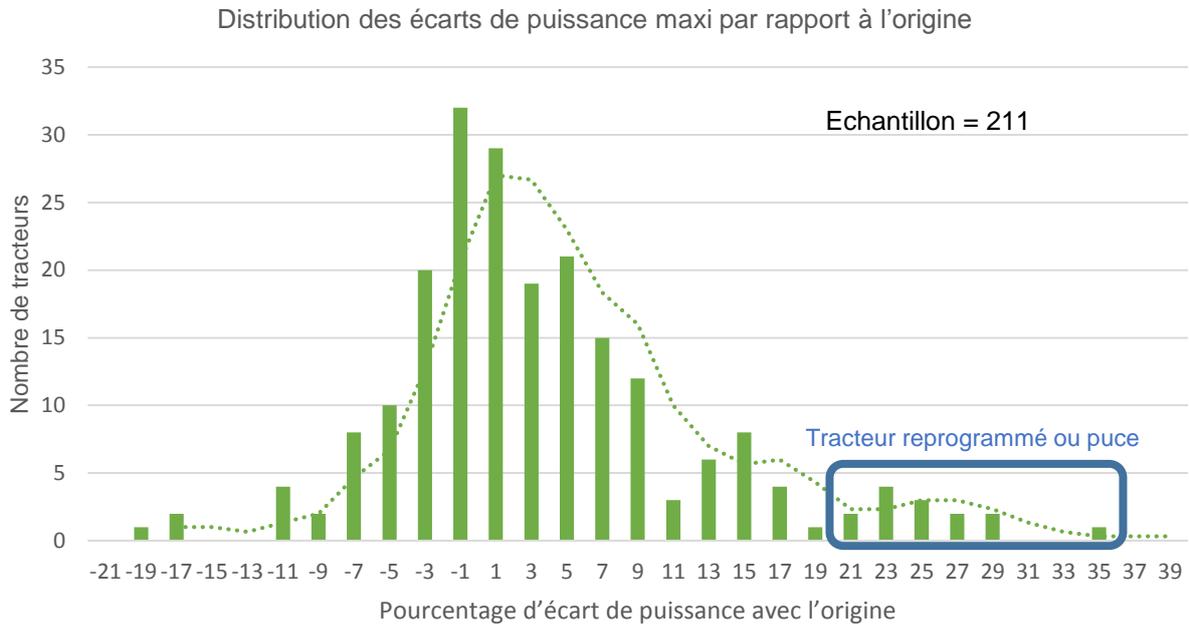
- Le couple et la puissance nette réellement utilisables à la prise de force
- La consommation horaire, spécifique et le débit de pompe d'injection

A l'issue du test, afin de mettre en évidence les écarts, les courbes obtenues sont comparées aux courbes des essais officiels s'ils existent.

L'analyse de ces dérives permet de préconiser des éventuelles réparations, entretiens ou réglages à effectuer.

Écart de puissance avec l'origine

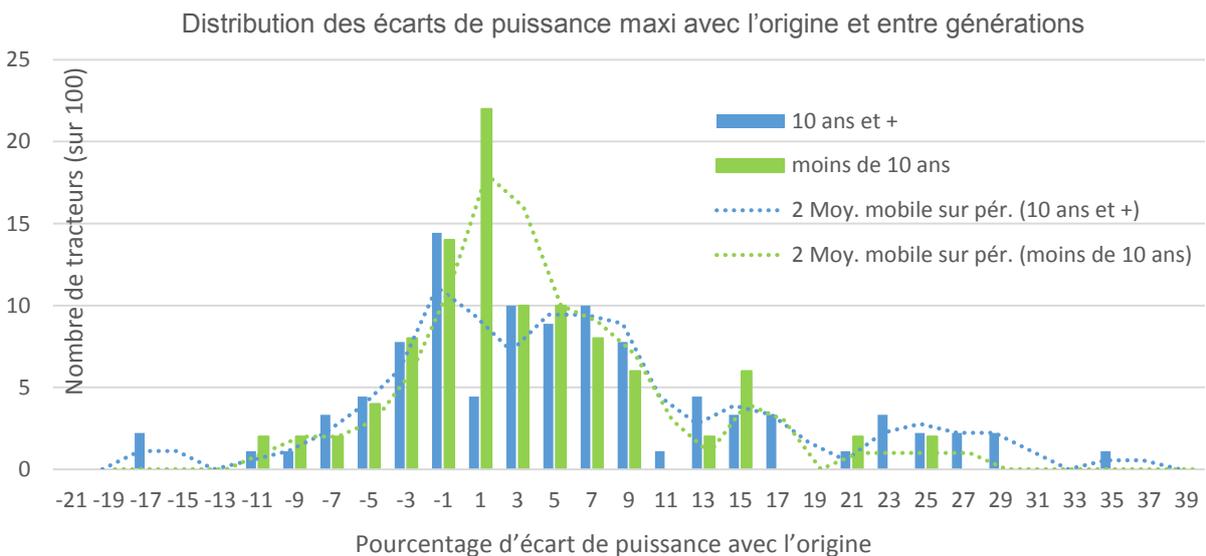
Les tracteurs développent une puissance moyenne de +4.04 % par rapport à l'origine.
50 % des tracteurs ont une puissance moyenne comprise entre -1,6% et + 7,6 %.



6,6 % développent plus de 20 % de puissance par rapport à l'origine. Ce chiffre est à pondérer car lié à des interventions d'augmentation de puissance par la pose d'une « puce » ou « boîtier additionnel » ou par la modification de la « cartographie moteur » ou « reprogrammation ».

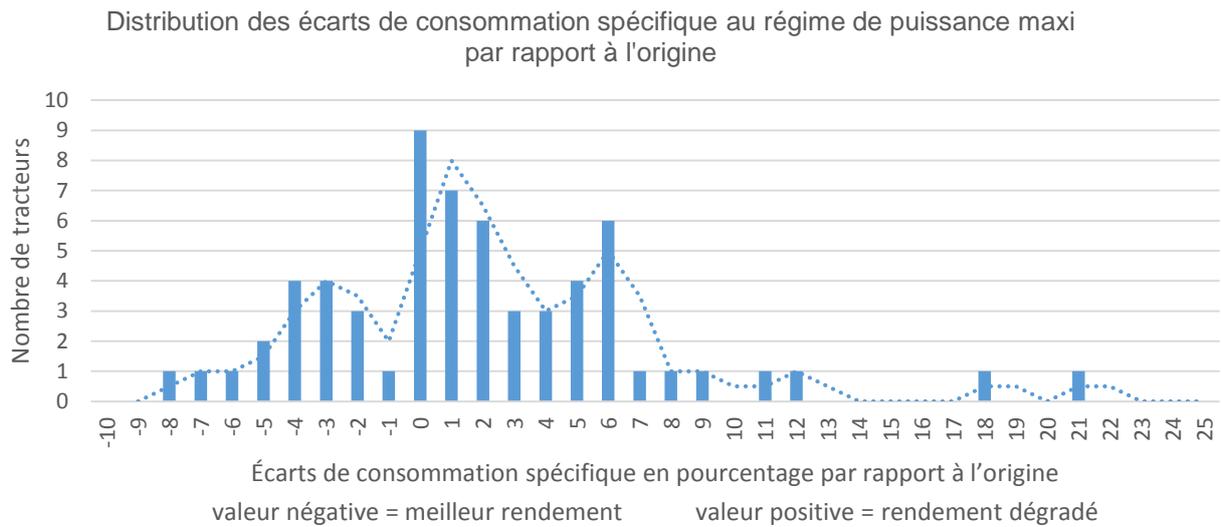
Généralement modérées et tolérables par la mécanique en se limitant à +10 % à +15 % par rapport à l'origine, il a été cependant observé des augmentations jusqu'à +35 % suite à des interventions réalisées hors concessions.

Écarts de puissance avec l'origine entre générations



Écart de puissance avec l'origine	Moyenne	50 de l'effectif entre :	
Moins de 10 ans	+5,94%	-1,05 %	+10,19 %
Plus de 10 ans	+2,44 %	-1,75 %	+5,2 %

Écart de consommation spécifique avec l'origine



La consommation spécifique moyenne du parc de tracteur est supérieure de 1,46 % en moyenne par rapport à l'essai officiel OCDE. 50 % des moteurs ont une consommation spécifique comprise entre -2,13 % et +4,56 %.

9,2 % ont un rendement très dégradé et donc ne valorise pas correctement le carburant.
90,8 % des tracteurs ont un bon ou très bon rendement moteur.

4,8 % des tracteurs ont un débit supérieur à la normale en carburant sans développer de puissance supplémentaire.

Commentaires

L'échantillon de tracteur est globalement en bon état.

Les tracteurs développent globalement la puissance qu'ils sont sensés produire.

Cependant nombreux s'estiment déçus de la puissance de leur tracteur. Cela s'explique par plusieurs facteurs :

- Le taux d'équipement en transmission variation continue sur les moyennes et fortes puissances. Cette dernière présente de nombreux avantages mais est globalement plus gourmande en énergie à la traction par rapport à une simple semi-powershift de 4 à 6 rapports.
- Les normes de puissance commerciales « brutes » moteur nu présentent un écart de 10 à 12 % avec la puissance « nettes » réellement utilisable à la prise de force.
- Un tracteur précédent nettement plus puissant que la normale.
- Les surpuissances dites « EPM » « boost » ne se déclenchent que dans des conditions propres à chaque marque.
- Le type de tracteur : monte et pression des pneumatiques, poids à vide, type de transmission etc..

Le gain possible de consommation de carburant par un changement vers une motorisation plus récente est négligeable. Les écarts sont plus notables entre marques/modèles qu'entre différentes générations de motorisations.

Avec le soutien de :



Avec la contribution financière
du compte d'affectation spéciale
«développement agricole et rural»

RÉGION
BOURGOGNE
FRANCHE
COMTÉ