



Les essais aux champs de 2010 à 2016

2016

CONSOMMATION DE CARBURANT ET DEMANDE
DE PUISSANCE DES OUTILS DE TRAVAIL DU SOL

2014-2015

IMPACT SUR LA CONSOMMATION DE CARBURANT
DES PNEUMATIQUES

2010-2013

IMPACT SUR LA CONSOMMATION DE CARBURANT
DES TECHNOLOGIES MOTEURS ET TRANSMISSION,
DE LA PUISSANCE, DU LESTAGE...

cuma 
Ouest

leader
de l'agriculture
de groupe

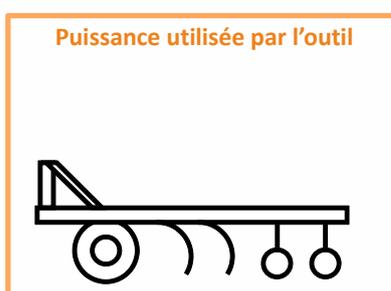


MACHINISME | Fiche technique consommation de carburant 2016

Nos objectifs :

Quelles sont les puissances nécessaires pour des déchaumeurs à disques ou à dents ?
 Quelles sont les consommations de carburant ?

Puissance utilisée : par qui et pourquoi ?



Puissance de moteur nécessaire

Facteurs principaux influençant la puissance utilisée (*)

- Effort de roulement (Poids du tracteur)
- Perte transmission
- Patinage et glissement
- Type outil
- Profondeur de travail
- Vitesse d'avancement

** Eux-mêmes influencés par le type de pneumatiques, le sol*

Essais aux champs 2016 : mesure de la puissance utilisée par des outils de déchaumage



Déchaumeur à disques indépendants 5 m
 Vaderstad Carrier
 2 rangées de 20 disques



Déchaumeur à dents et disques 3 m
 Kverneland CLC Evo
 11 dents sur 2 rangées / distance extérieure 2m70 et entre les dents
 28 cm- 2 rangées de disques



Déchaumeur à dents et disques 4,4 m
 Kverneland CLC Evo
 15 dents sur 2 rangées / 2 rangées de disques



Déchaumeurs à dents 3 m
 Kubota CU3300 C
 10 dents sur 3 rangées /
 Lames niveleuses / 1 rouleau



Pointe-ailette



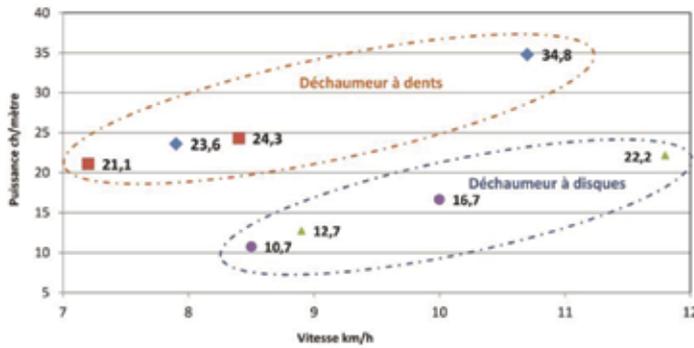
Soc étroit



Soc patte d'oie

Les résultats des essais

Puissance utilisée par les outils en fonction de la vitesse



- Puissance utilisée inférieure pour le déchaumeur à disques
- ↗ de la vitesse = puissance utilisée ↗
- Influence de la profondeur sur la puissance utilisée (déchaumeurs à disques) :

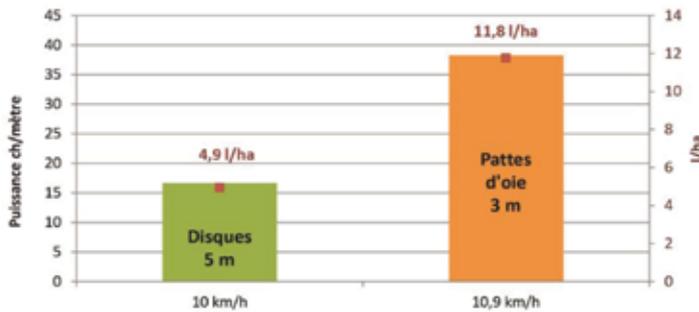
7 cm	10,7 ch/m	5,2 l/ha
12 cm	12,7 ch/m	6,3 l/ha

(vitesses proches)

Déchaumeur à dents et disques à 12 cm Déchaumeur à disques en 5 m

- ◆ 4,4 m de large
- 3 m de large
- à 7 cm profondeur
- ▲ à 12 cm profondeur

Disques contre socs pattes d'oie



A 7 cm de profondeur et même vitesse :

- Moins 7 l/ha de carburant pour les disques
- Les disques demandent 2 fois moins de puissance que les socs pattes d'oie

Impact des différents socs sur déchaumeur à dents 3 m

Type de socs	Pointes ailettes	Socs étroits		Socs pattes d'oie
Profondeur (cm)	9	12	15	7
Puissance utilisée (Ch/m)	26,0	28,7	36,6	38,3
Consommation de carburant (l/ha)	10,8	6,8	12,7	11,8
Débit de chantier (ha/h)	2,5	3,5	3,0	3,3
Vitesse réelle (km/h)	8,5	11,8	10	10,9

- Puissance utilisée plus importante avec les socs étroits à 15 cm ou avec les socs pattes d'oie
- Plus 3 cm de profondeur = 2 fois plus carburant/ha

ATTENTION : Les commentaires des résultats ne prennent pas en compte le travail agronomique réalisé par les outils

Conditions et méthodes : réalisés en Vendée - modalités sur 200 m - 2 à 3 répétitions - utilisation d'une console de mesure de carburant (débitmètre) et d'un dynamomètre tracteur New Holland T 7.235 ch semi powershift - Mesure banc d'essai (Aile) sans surpuissance :

P max = 194 ch (à 1800 trs/min) - Consommation Spécifique à P max = 214 g/kWh (36,6 l/h)

Réalisés par : Hervé Masserot (Fdcuma Mayenne) - Éric Canteneur (Ucuma PDL) - Jean-Marc Roussel (Fcuma Bretagne Ille Armor) - Séverine Bourrin (FRcuma Ouest)

Nous remercions : le Gaec Carailas, la Cuma Twister, Michelin Patrick, les sociétés Ouvrard et Kverneland



Contact

Fédération Régionale des cuma de l'Ouest

73 rue de Saint-Brieuc – CS 56520 – 35065 RENNES cedex

02 99 54 63 15 – www.ouest.cuma.fr



L'impact des pneumatiques sur votre consommation de carburant

RÉSULTATS D'ESSAIS AU DÉCHAUMAGE

Consommation de carburant sur sol déchaumé



Meilleur comportement du 580/85R42 car les conditions se rapprochent de celles sur route (voir fiche édition 2014)



Consommation de carburant sur sol labouré



Peu d'écart de consommation entre le 650/65R42 et l'IF à 0.8 bar. La pression de 1 bar pour l'IF est inadaptée



Consommation de carburant sur sol rappuyé*



Meilleur comportement de l'IF 800/70R32 car meilleur contact au sol. La carcasse se déforme et donc s'enfoncé moins
* 1 labour et 1 déchaumage



«Classique» «Taille basse» «Grand volume»
IF : Improved Flexion (plus grande souplesse des flancs sans détérioration de la carcasse)

MATÉRIELS UTILISÉS POUR CES ESSAIS

Les pneumatiques utilisés



520/85R42

Largueur : 536 mm
Diamètre : 1952 mm
 Circonférence roulement : 5867 mm
Volume d'air : 698 l



650/65R42

Largueur : 645 mm
Diamètre : 1913 mm
 Circonférence roulement : 5780 mm
Volume d'air : 776 l



IF 800/70R32

Largueur : 785 mm
Diamètre : 1950 mm
 Circonférence roulement : 5845 mm
Volume d'air : 1236 l

Le tracteur et l'outil



Tracteur	Case CVX Puma 200
Transmission	Variation continue
Puissance max ISO TR 14396 (+ surpuissance)	200 ch (+ 50)
Mesure BED PDF Sans surpuissance P max (Régime moteur)	184 ch (à 1700 trs/min)
CS à P max	230 g/kW/h
l/h à P max	37,3 l/h

Déchaumeur à disques indépendants Lemken Rubin - trainé 5 m - 2 rangées de disques de diamètre 65 cm

A RETENIR DE CES ESSAIS

⚠ Important adapter sa pression en fonction :

- du type de pneumatique
- de la charge sur pneu
- du type de sol
- des conditions de sol

Conditions du sol	Meuble ou humide	Ressuyé et portant	Route
Tendance des pressions	↘	↔	↗

Pour information : lors des essais, le travail a été effectué sur un sol ressuyé ce qui nous a permis de constater peu d'écart de consommation.

Pour rappel : les pneus IF, sont plus respectueux du sol.

Conditions et méthodes : réalisés en Vendée - A/R 400 m - 2 à 3 répétitions utilisation d'une console de mesure de carburant (débitmètre) 1 chauffeur avec même conduite résultats affichés moyenne des répétitions

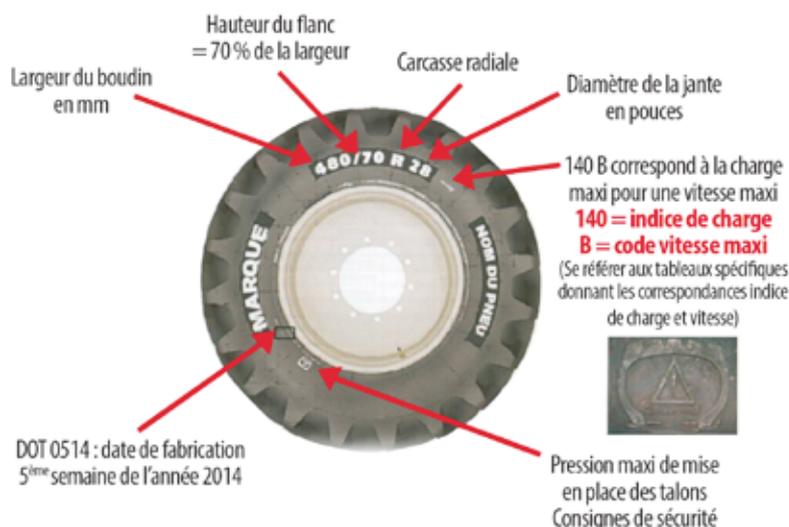
Réalisés par : Hervé Masserot (Fdcuma Mayenne) - Eric Canteneur (Ucuma PDL) Jean-Marc Roussel (Fcuma Ile Armor) Séverine Bourin (FRcuma Ouest)

Nous remercions : les Gaec Carailles et les 5 Moulins, les Cuma Twister et la Vallée verte, les Sociétés Chouteau Pneu (groupe Profil+), Jarmy, Migaud SAS, Trelleborg

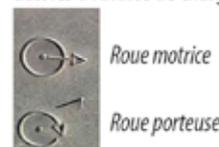


RAPPELS SUR LES PNEUMATIQUES

Comment lire un pneumatique ?



Ces symboles peuvent parfois être accolés à l'indice de charge

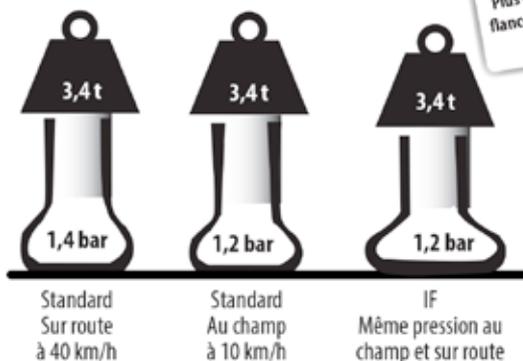


Extrait des tableaux de codes de vitesse et d'indice de charge

Indice	Charge kg
130	1900
135	2180
140	2500
145	2900
150	3350
155	3875
160	4500
165	5150
170	6000
175	6900
180	8000

Code	km/h
A2	10
A5	25
A6	30
A8	40
D	65

Pneumatique à carcasse standard ou à flexion améliorée



IF (Improved Flexion)
Plus grande souplesse des flancs sans détérioration de la carcasse

Pour déterminer la bonne pression



Adapter la pression à la charge et à la vitesse de travail

- > Connaître le poids par roue
- > Avoir le tableau de gonflage du manufacturier
- > Adapter la pression au travail réalisé

IF - Improved Flexion (ex : IF 800/70 R 32)

VF - Very high flexion (encore plus souple que IF)

Ces préfixes précisent que ce sont des pneus à flancs flexibles :

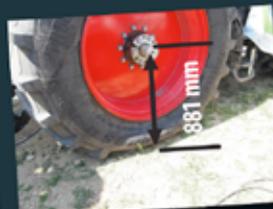
- > Pour une même charge, ils acceptent des pressions inférieures
- > Leur flexibilité leur confère une meilleure capacité d'écrasement et permet de conserver la même pression au travail du sol et au transport

Quel type de pneu pour quel type de travail ?

- > **Un travail qui demande de la traction** → un pneu avec une empreinte longue pour plus de contact au sol et une meilleure adhérence
- > **Un travail qui demande de la portance** → un pneu avec une empreinte plutôt large avec un pneu gros volume pour diminuer la pression et donc le tassement

Astuce : si on n'a pas de manomètre

Pour un pneumatique donné, le rayon sous charge est toujours le même. Ex : pour 520/85R42 à la pression nominale de 1.6 bar



Le rayon sous charge est de 881 mm*

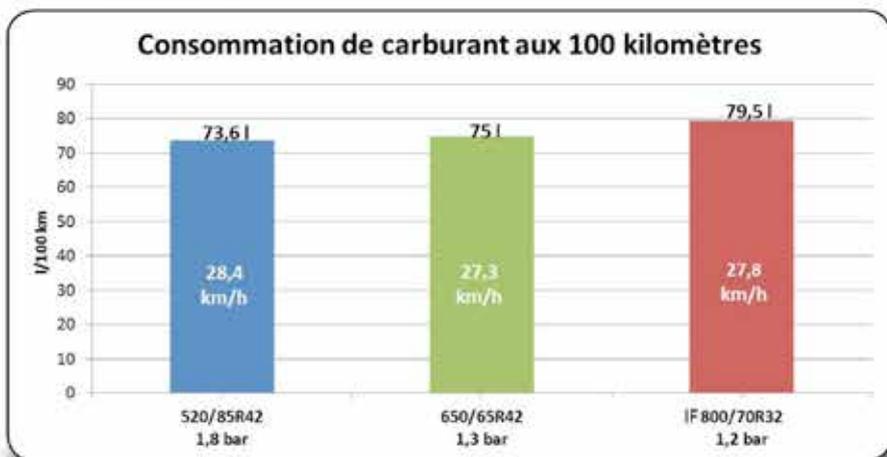
Selon la charge, il suffit de modifier la pression pour atteindre 881 mm

* consulter les références du manufacturier

OBJECTIF DES ESSAIS :

Apprécier l'influence des pneumatiques sur la consommation de carburant au transport

Les résultats



La consommation sur route est liée à la surface au sol du pneu

520/85R42

Pneumatique en limite d'utilisation (pression et charge à leur maximum admissible)

650/65R42

Pneumatique plus en adéquation avec la charge

- > Peu d'écart de consommation (2%) avec 520/85R42.
- > Pour une meilleure adéquation avec une charge de 5 t par pneumatique : pression 1,6 bar

IF 800/70R32

Pneumatique plus adapté au travail aux champs, pour limiter la compaction

- > Pneumatique légèrement plus consommateur sur route, avec une largeur pas adaptée au transport
- > Pour une meilleure adéquation avec une charge de 5 t par pneumatique : pression légèrement inférieure à 1,2 bar

En usage routier intensif, les manufacturiers préconisent d'ajouter 0,4 bar SAUF pour les IF

Les pneumatiques utilisés

Données constructeurs	Largeur mm	Diamètre mm	Circonférence Roulement mm	Volume d'air l	Charge maximale admissible kg à la pression de (à 40 km/h)	
TM600 520/85R42	536	1952	5867	698	4715	1,8 bar
TM800 650/65R42	645	1913	5780	776	4100	1,3 bar
TM3000 IF 800/70R32	775	1950	5845	1236	5780	1,2 bar

Pneumatiques avant : 600/65R28



La bonne pression au bon moment !

Le tracteur

Transmission à variation continue	Case CVX Puma 215
Puissance max ISO TR 14396 (+ surpuissance)	215 ch (+45)
Mesure BED PDF P max (régime moteur) CS à P max l/h à P max	204 ch (à 1700 trs/min) 228 g/kW/h 40,5 l/h



La tonne à lisier

Tonne à lisier Joskin 18000TS

Lisier transporté : 17 t 800

Poids de l'ensemble roulant à vide : 19 t 330

Poids de l'ensemble roulant à plein : 37 t 100

Tonne à lisier pleine : 5 t par pneu

Condition et méthode des essais :

- > Réalisés en Vendée à la Gaubretière
- > Trajet 8 600 mètres vallonnés, pente max 7 %
- > Consigne donnée au chauffeur : même conduite entre les essais

- > 2 à 3 répétitions par modalité
- > Utilisation d'une console de mesure de consommation (débitmètre)
- > Résultats affichés : moyenne des répétitions tonne à lisier à vide et à plein (simulation d'un trajet aller-retour)

Fiche technique réalisée par :
- Hervé Masserot (Fédération des cuma de Mayenne)
- Eric Canteneur (Union des cuma des Pays de la Loire)
- Jean-Marc Roussel (Fédération des cuma Bretagne Ile Armor)
- Séverine Bourrin (Fédération régionale des cuma de l'Ouest)

Plus d'Informations sur > www.ouest.cuma.fr

avec le soutien de



Décembre 2014

IMPORTANT : les résultats doivent être considérés dans leur contexte. Sur un autre parcours, avec d'autres tracteurs, d'autres consignes, les résultats seraient différents.

Nous rappelons que la réglementation routière prévoit une vitesse maximum qui dépend de l'homologation de l'outil traîné ou remorque (vitesse indiquée sur le barré rouge : 25 km/h ou 40 km/h).

Nous remercions le GAEC Carailas, la cuma Twister, les sociétés Chouteau Pneus (groupe Profil +), Trelleborg et Jarny

IMPACT DE LA TRANSMISSION AU TRANSPORT

Des tendances différentes entre marques

MASSEY FERGUSON (145 ch)		
Modèles	6480	7480
Type de transmission	Semi power-shift (gestion auto)	Continue (superviseur 15%)
Norme moteur	TIER 3	
Vitesse (km/h)	26,8	27,7
Consommation moyenne (l/h)	17,3	16,1
Conso (l) aux 100 km	66,4	59,1
Ecart par rapport à SP aux 100 km		- 11 % (7,3 l)

JOHN DEERE 6150R (165 ch)		
Type de transmission	Semi power-shift (gestion auto)	Continue
Norme moteur	TIER 4	
Vitesse (km/h)	27,7	28,6
Consommation moyenne (l/h)	17,6	19,3
Conso (l) aux 100 km	64,6	68,6
Ecart par rapport à SP aux 100 km		+ 6,2 % (+ 4 l)

REMARQUES

- Confort de conduite et souplesse avec la boîte à variation continue, prise en main facile et intuitive
- "A coup" lors des changements de gamme avec la boîte semi power-shift sur Massey Ferguson (en 2012)
- Le paramétrage de la transmission John Deere n'a pas permis d'avoir une chute de régime moteur importante



IMPACT DE LA TECHNOLOGIE MOTEUR

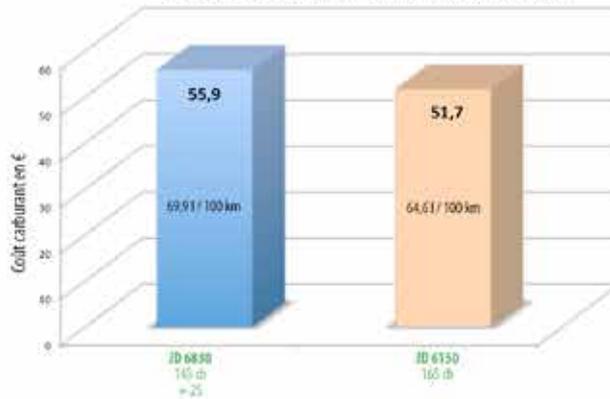
Moteurs Tier 4 : une tendance à la réduction du coût carburant

Légende des graphiques Tier 3 (bleu) Tier 4 (orange)

Coût de carburant (€/100 km) sur Massey Ferguson Tier 3 et Tier 4 avec boîte Semi Power-shift au transport



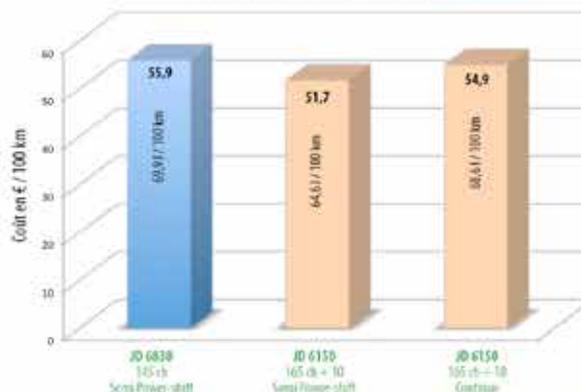
Coût de carburant (€/100 km) sur John Deere Tier 3 et Tier 4 avec boîte Semi Power-shift au transport



Coût de carburant (€/100 km) au transport - Massey Ferguson



Coût de carburant (€/100 km) - John Deere



IMPACT DE LA TRANSMISSION AU TRAVAIL DU SOL

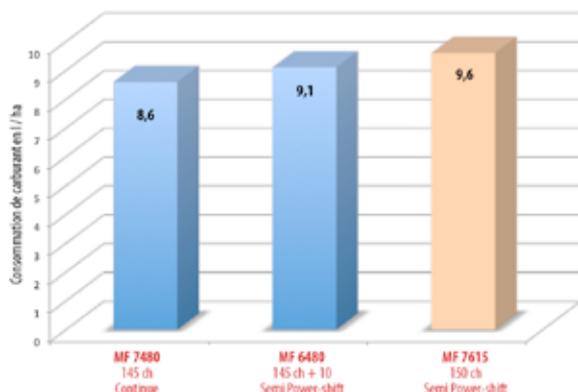
La transmission continue tend à être plus économe

	Massey Ferguson 145 ch		John Deere 165 ch	
Modèles	6480	7480	6150	6150
Type de transmission	SP	Continue	SP	Continue
Norme moteur	Tier 3		Tier 4	
Conso moyenne (l/ha)	9,1	8,6	10,1	9
Ecart (vario/sp)	- 5,3 % (-0,5 l/ha)		- 11,1 % (-1,1 l/ha)	

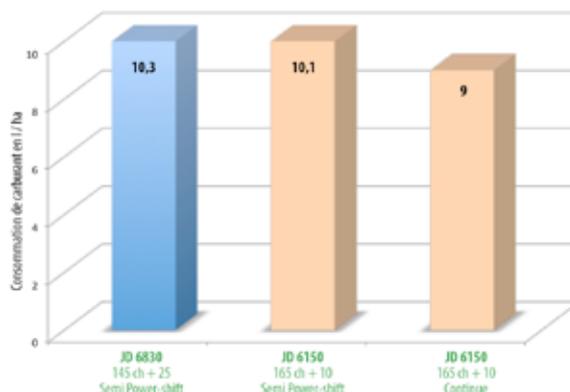


Légende des graphiques ■ Tier 3 ■ Tier 4

Consommation de carburant (l/ha) au travail du sol - Massey Ferguson



Consommation de carburant (l/ha) au travail du sol - John Deere



REMARQUES

- Le 7615 a travaillé 8.8 km/h et le 6480 a travaillé à 9.6 km/h
 - Le 7615 a été défavorisé par sa monte de pneumatiques (520/85 R38), son poids et sa plus faible puissance réelle
- Attention : la consommation d'Adblue n'a pas pu être mesurée.

IMPORTANT - Les résultats doivent être considérés dans leur contexte. Sur un autre parcours, avec d'autres tracteurs, d'autres consignes, les résultats seraient différents. Nous rappelons que la réglementation routière prévoit une vitesse maximum qui dépend de l'homologation de l'outil trainé ou remorque (vitesse indiquée sur le barré rouge : 25 km/h ou 40 km/h).

D'OÙ VIENNENT LES CHIFFRES ?

Transport : Essais réalisés en 2011, 2012 et 2013 à Port-Brillet

- Tonne à lisier Armor TCH 150, PV = 9 500 kg, lisier transporté = 14 000 kg, Poids de l'ensemble roulant: 31 t
- Le trajet était de 8200m présentant quelques pentes de 6 à 7 % maximum
- La consigne donnée au chauffeur : conserver la même vitesse et le même type de conduite
- Tracteurs équipés d'un lestage (masse avant) de 500 kg
- Tracteurs attelés à une tonne à lisier Armor 15 000 litres
- Le poids des ensembles variait de 31 à 32 tonnes
- Résultats affichés : moyenne des essais à vide et en charge, en situation de "départ arrêté" (simulation d'un trajet aller-retour)

Travail du sol : Essais réalisés en 2013 à Port-Brillet

- Cover crop 32 disques + rouleau (profondeur de travail 8 cm)
- 1 aller-retour (2 x 130m), moyenne de 2 répétitions
- Sur chaume de blé



Plus d'informations sur les tracteurs utilisés dans la rubrique Agroéquipement et Environnement du site www.ouest.cuma.fr

Décembre 2013

Fiche technique réalisée par :

- Hervé Masserot (FDcuma Mayenne)
- François Cornault (Union des cuma Pays de la Loire)
- Jean-Marc Boissel (Fédération des cuma Bretagne Ile Armor)
- Jérôme Lenouvel (FRcuma Ouest)

Plus d'informations sur www.ouest.cuma.fr

avec le soutien de



Nous remercions les cuma La Foët, la Bourgonnaise et Misedon à Port-Brillet (53 - Mayenne), ainsi que les concessions Romet (Massey Ferguson) et Maine-Agri (John Deere).

Réduire sa consommation de carburant, c'est contribuer à diminuer ses charges de mécanisation

Les moyens pour y parvenir sont nombreux :

- Faire diagnostiquer son parc de tracteurs au banc d'essai moteur
- Diminuer la profondeur de travail et le nombre de passages par culture
- Bien entretenir son matériel, raisonner ses déplacements sur route...

Le transport de matière (fumier, lisier, grain, ensilage) représente une part importante sur le temps de travail d'une exploitation :

- Environ 40 % du temps de déplacement
 - Distance parcourue d'environ 2 500 kms (pour une exploitation de 64 ha, 300 000 L de lait, en prairie-maïs-céréales en moyenne sur une année)
- (source : projet Ecofuel - Station des Cormiers)

Le réseau cuma crée des références, via des essais de consommation de carburant. Cette fiche vous livre les résultats des essais 2012.

LES OBJECTIFS DE CES ESSAIS

Quelle est l'incidence de la consommation de carburant au transport ?

- En fonction du type de boîte de vitesse (boîte à variation continue/boîte semi-powershift)
- En fonction de la vitesse maximum
- En fonction de la puissance
- En fonction du type de technologie moteur

POUR UN MÊME TRAVAIL (transport tonne à lisier 15 000 litres) LE 145 CH EN VARIATION CONTINUE EST LE MEILLEUR COMPROMIS !

Tracteurs	MF 7465 (120 ch) Tier 3	MF 7480 (145 ch) Tier 3	MF 6480 (145 ch + 10) Tier 3	MF 7620 (200 ch) Tier 4	MF 7499 (220 ch) Tier 3
Type de transmission	Continue	Continue	Semi-powershift	Semi-powershift	Continue
Vitesse (km/heure)	26,7	27,7	26,8	27,7	28,4
Consommation moyenne (L/heure) + AD Blue	16	16,1	17,3	17,5 + 1,84 (AD Blue)	19,3
Consommation aux 100 kms + AD Blue	61,2	59,1	66,4	63,13 + 6,64 (AD Blue)	67,9
Coût du carburant (€/heure) GNR (0,8€/L) AD Blue (0,44€/L)	13	13	13,8	14,8 (dont 0,81 € AD Blue)	15,4



Remarques :

- Sur un même parcours avec la même tonne à lisier, 5 tracteurs ont été testés.
- Le MF 7480 de 145 ch en variation continue est le plus adapté.
- Impact de la technologie Tier 4 intéressante : consommation aux 100 kms MF 7620 < au MF 6480
- Mais impact AD Blue sur le coût carburant non négligeable : coût carburant MF 7620 > au MF 6480

PAS DE CONSOMMATION SUPPLÉMENTAIRE AVEC LE GNR



Tracteur MF7480	FOD	GNR
Vitesse (km/heure)	27,7	27
Consommation moyenne (L/heure)	16,1	15,5
Consommation aux 100 kms	59,1	58,6

IMPORTANT : Les résultats doivent être considérés dans leur contexte. Sur un autre parcours, avec d'autres tracteurs, d'autres consignes, les résultats seraient différents. Nous rappelons que la réglementation routière prévoit une vitesse maximum qui dépend de l'homologation de l'outil trainé ou remorqué (vitesse indiquée sur le barré rouge : 25 km/h ou 40 km/h).

D'où viennent ces chiffres ?

- Essais réalisés en Mayenne en juillet 2011 et 2012 à la cuma La Forêt et Misedon à Port-Brillet
- Le trajet était de 8200 m présentant quelques pentes de 6 à 7 % maximum
- La consigne donnée au chauffeur : conserver la même vitesse et le même type de conduite
- Tracteurs équipés d'un lestage (masse avant) de 500 kg
- Tracteurs attelés à une tonne à lisier Armor 15 000 litres
- Le poids des ensembles variait de 31 à 32 tonnes
- Résultats affichés : moyenne des essais à vide et en charge, en situation de "départ arrêté" (simulation d'un trajet aller-retour)

- 5 tracteurs ont été utilisés pour réaliser ces essais :
 - MF 7465 en variation continue (127 ch au passage au banc d'essai moteur à la prise de force)
 - MF 7480 en variation continue (146 ch au passage au banc d'essai moteur à la prise de force)
 - MF 6480 en semi-powershift (152 ch au passage au banc d'essai moteur à la prise de force)
 - MF 7620 en semi-powershift (196 ch au passage au banc d'essai moteur à la prise de force)
 - MF 7499 en variation continue (223 ch au passage au banc d'essai moteur à la prise de force)

UNE CONSOMMATION D'AD BLUE DE 10 L* POUR 100 L DE GNR !

(* dans le cadre de nos essais)

Consommation GNR (L/he)	17,5
Consommation AD Blue (L/he)	1,84
Consommation AD Blue / GNR	10 %

FORT IMPACT DU CONDITIONNEMENT D'AD BLUE SUR LE PRIX !

Conditionnement	10 L	1000 L
Coût (€ HT / L)	0,895	0,44
Coût GNR (€/he pour 17,5 L/he)	14	14
Coût AD Blue (€/he pour 1,84 L/he)	1,65	0,81
Coût global (€/he)	15,65	14,81
Ecart / 1 000 L	+ 5 %	



VARIATION CONTINUE : 15 % DE CONSOMMATION EN PLUS POUR UN TRACTEUR TROP PUISSANT

Tracteurs	MF 7465 (120 ch)	MF 7480 (145 ch)	MF 7499 (220 ch)
Vitesse (km/he)	26,7	27,7	28,4
Consommation moyenne (L/he)	16	16,1	19,3
Consommation aux 100 kms	61,2	59,1	67,9
Ecart / MF 7480 aux 100 kms	+ 3,5 % (+ 2,1 L)		+ 14,9 % (+ 8,8 L)
Coût du carburant (€/he)	13	13	15,4

LE MATÉRIEL UTILISÉ

	MF 7465 Variation continue Tier 3	MF 7480 Variation continue Tier 3	MF 6480 Semi-powershift Tier 3	MF 7620 Semi-powershift Tier 4	MF 7499 Variation continue Tier 3
Puissance constructeur (+ surpuissance) Norme ISO TR 14396	120 ch	145 ch	145 ch (+10 ch)	200 ch	220 ch
Mesure du banc d'essai à la prise de force					
Puissance maxi (régime moteur) = norme OCDE	126,6 ch (2000 tours)	146,1 ch (2000 tours)	152,2 ch (1950 tours)	196,1 ch (1800 tours)	222,8 ch (1950 tours)
Couple maxi (régime moteur)	571,1 N.m (1500 tours)	649,4 N.m (1300 tours)	670,8 N.m (1300 tours)	877,9 N.m (1300 tours)	983,9 N.m (1400 tours)
Consommation spécifique (CS*) à puissance maximale	244 g/Kw/h	249 g/Kw/h	243 g/Kw/h	221 g/Kw/h	229 g/Kw/h
L/he à puissance maximale	26,9 L / He	31,6 L / He	32,2 L / He	37,7 L / He	44,3 L / He Hors consommation AD Blue

* La **consommation spécifique (CS)** de carburant est la masse de carburant nécessaire pour fournir une puissance (ou une poussée) dans un temps donné. Elle s'exprime : en g/kW/h (grammes de carburant par kW de puissance et par heure). Autrement dit, c'est la quantité de carburant consommée pour produire 1 KW (environ 1 ch) pendant 1 heure.

Décembre 2012

Fiche technique réalisée par :

Hervé MASSEROT (FDCUMA Mayenne)
François CORNUAULT (Union des cuma Pays de la Loire)
Jean-Marc ROUSSEL (Fédération des cuma Bretagne Ille Armor)
Jérôme LENOVEL (FRCUMA Ouest)

Puis d'informations sur www.ouest.cuma.fr

avec le soutien de



Nous remercions les cuma La Forêt et Misedon à Port-Brillet (53 - Mayenne), des Portes de Bretagne à Saint-M'Hervé (35 - Ille et Vilaine) ainsi que la concession Romet (Massey Ferguson)

FICHE TECHNIQUE - TRANSPORT

CONSOMMATION DE CARBURANT

**Réduire sa consommation de carburant
c'est contribuer à diminuer ses charges de mécanisation**

Les moyens pour y parvenir sont nombreux :

- > faire diagnostiquer son parc de tracteurs au banc d'essai moteur
- > diminuer la profondeur de travail et le nombre de passages par culture
- > bien entretenir son matériel, raisonner ses déplacements sur route...

Le transport de matière (fumier, lisier, grain, ensilage) représente une part importante sur le temps de travail d'une exploitation :

- > Environ 40 % du temps de déplacement
- > Distance parcourue d'environ 2500 Km (pour une exploitation de 64 ha, 300 000 L de lait, en prairie-maïs-céréales en moyenne sur une année) (source : projet Ecofuel - Station des Cormiers)

Les objectifs de ces essais : quelle est l'incidence de la consommation de carburant au transport ?

- > En fonction du **type de boîte de vitesse** (boîte à variation continue/boîte semi-powershift)
- > En fonction de la **vitesse maximum**
- > En fonction de la **puissance**

LA VARIATION CONTINUE AU TRANSPORT

11 % D'ÉCONOMIE DE CARBURANT !

Tracteur	MF 6480 Sémi power-shift (gestion auto)	MF 7480 Variation continue (superviseur à 15%)
Vitesse (Km / He)	26,8	27,7
Consommation moyenne (L / He)	17,3	16,1
Consommation aux 100 kms (L / 100 Kms)	66,4	59,1
Ecart / 6480 aux 100 kms	/	- 11 % (7,3 L)

Boîte à variation continue :
 . une économie de carburant de 11%*
 . plus de souplesse et plus de confort

* dans le cadre de nos essais avec des tracteurs de 146 et 152 ch (norme OCDE), au transport, avec une tonne à foin (poids total à plein de l'ensemble de 32 tonnes)

La boîte semi-powershift :
 . coupure lors des changements de gamme



BIEN RÉGLER SON SUPERVISEUR

JUSQU'À 4 % D'ÉCONOMIE DE CARBURANT !

Réglage du superviseur (%) sur boîte à variation continue	0	15	30
Vitesse (Km / He)	27,8	27,7	27,5
Consommation moyenne (L / He)	16,6	16,1	15,8
Consommation aux 100 kms (L / 100 Kms)	61,4	59,1	58,8
Ecart / 0 % aux 100 kms	/	- 3,7 % (- 2,3 L)	- 4,2 % (- 2,6 L)
Ecart 15/30 % aux 100 kms	/	/	- 0,5 % (- 0,3 L)

Bien régler son superviseur :
 . économie de carburant jusqu'à 4 %
 . en fonction des travaux à effectuer

En réglage « 0% » :
 . sensation de conduite plus nerveuse

IMPORTANT : les résultats doivent être considérés dans leur contexte. Sur un autre parcours, avec d'autres tracteurs, d'autres consignes, les résultats seraient différents.

Nous rappelons que la réglementation routière prévoit une vitesse maximum qui dépend de l'homologation de l'outil traîné ou remorque (vitesse indiquée sur le barre rouge : 25 km/h ou 40 km/h).

Nous remercions les cuma La Forêt et Misedon à Port-Brillet (53 - Mayenne), ainsi que la concession Romet (Massey Ferguson)

D'où viennent ces chiffres ?

- > Essais réalisés en Mayenne en juillet 2011 à la cuma La Forêt et Misedon à Port-Brillet
- > Le trajet était de 8200 m présentant quelques pentes de 6 à 7 % maximum
- > La consigne donnée au chauffeur : conserver la même vitesse et le même type de conduite
- > 3 tracteurs ont été utilisés pour réaliser ces essais :
 - . MF 7465 en variation continue (126 ch au passage au banc d'essai moteur à la prise de force),
 - . MF 7480 en variation continue (146 ch au passage au banc d'essai moteur à la prise de force)
 - . MF 6480 en semi-powershift (152 ch au passage au banc d'essai moteur à la prise de force)
- > Tracteurs équipés d'un lestage (masse avant) de 500 kg
- > Tracteurs attelés à une tonne à lisier Armor TCH 150
- > Le poids des ensembles variait de 31 à 32 tonnes
- > Résultats affichés : moyenne des essais à vide et en charge, en situation de « départ arrêté » (simulation d'un trajet aller-retour)



UNE MEILLEURE ADÉQUATION TRACTEUR / OUTIL AVEC LE 145 CH

Tracteur	MF 7465	MF 7480
	Variation continue - 125 ch (superviseur à 15 %)	Variation continue - 145 ch (superviseur à 15%)
Vitesse (Km / He)	26.7	27.7
Consommation moyenne (L / He)	16	16.1
Consommation aux 100 kms (L / 100 Kms)	61.2	59.1
Ecart / 7465 aux 100 kms	/	- 3.4 % (- 2.1 L)

MF 7465 (125 ch) :

- . taux de patinage supérieur dans les montées (10 % contre 5 % pour le MF 7480).

MF 7480 (145 ch) :

- . économie de carburant de 3.4%
- . sensation de conduite plus agréable



PAS DE DIFFÉRENCE DE CONSOMMATION ENTRE LE RÉGLAGE 30 KM/HE MAX ET 40 KM/HE

Tracteur 7465 (superviseur à 15 %)	Réglage 30 km / He max	Réglage 40 km / He max
Vitesse (Km / He)	23.9	26.7
Consommation moyenne (L / He)	14.3	16
Consommation aux 100 kms (L / 100 Kms)	61.2	61.2
Ecart / 30 kms / He aux 100 kms	/	0

- . La durée totale du parcours n'a varié que de 2 minutes (sur les 8 kms du parcours)

- . Pas de différence de consommation entre ces deux réglages.



LE MATÉRIEL UTILISÉ

		MF 7465	MF 7480	MF 6480
		Variation continue	Variation continue	Semi-powershift
Puissance constructeur (+surpuissance) Norme ISO TR 14396		120 ch	145 ch	145 ch (+10 ch)
Mesure du banc d'essai à la prise de force	Puissance maxi (Régime moteur) = norme OCDE	126.6 ch (2000 tours)	146.1 ch (2000 tours)	152.2 ch (1950 tours)
	Couple maxi (régime moteur)	571.1 N.m (1500 tours)	649.4 N.m (1300 tours)	670.8 N.m (1300 tours)
	Consommation Spécifique (CS*) à puissance maximale	244 g/Kw/h	249 g/Kw/h	243 g/Kw/h
	L/He à puissance maximale	26.9 L / He	31.6 L / He	32.2 L / He

*La consommation spécifique

(CS) de carburant est la masse de carburant nécessaire pour fournir une puissance (ou une poussée) dans un temps donné. Elle s'exprime : en g/kW/h (grammes de carburant par kW de puissance et par heure). Autrement dit, c'est la quantité de carburant consommée pour produire 1 KW (environ 1 ch) pendant 1 heure.

Copyright et réalisation : service communication / Ouestr

avec le soutien de



Décembre 2011
Fiche technique réalisée par :
Hervé Masserot, François Comuault, Jean-Marc Rousselet, Jérôme Lenoir

> www.ouest.cuma.fr

Réduire sa consommation de carburant ...

... c'est contribuer à diminuer ses charges de mécanisation. Les moyens d'y parvenir sont nombreux, et plus ou moins complexes à mettre en oeuvre : faire diagnostiquer son parc de tracteurs au banc d'essai moteur, diminuer la profondeur de travail et le nombre de passages par culture, bien entretenir son matériel, raisonner ses déplacements sur route, etc.

La part du transport de matière (fumier, lisier, grain, ensilage) sur le temps de travail d'une exploitation est non négligeable. En moyenne sur une année, il représente 39 % du temps de déplacement et une distance parcourue d'environ 2500 km (pour une exploitation de 64 ha, 300 000 L de lait, en prairie-maïs-céréales).

Pour mieux conseiller les agriculteurs, le réseau cuma Ouest a réalisé en 2010 des essais au champ sur la consommation de carburant au transport avec 3 tracteurs de 126 ch (New Holland T6050), 149 ch (T6080) et 183 ch (T7040) et une benne chargée de grain d'un poids total de 21 tonnes.

LE LESTAGE AU TRANSPORT C'EST + DE CONFORT MAIS AUSSI + DE CONSO

Lester au transport donne un meilleur confort de conduite. Mais cette masse inerte à déplacer entraîne une consommation plus importante pour un travail réalisé identique.

Dans ces essais, la masse de 900 kg sur le relevage avant a engendré une **surconsommation de +5%** aussi bien avec le tracteur de 126 ch (T6050) que le 149 ch (T6080).

Tracteur T 6050	Sans lestage	Avec lestage
Vitesse km/heure	27,2	27
Conso L/He	12,66	13,33
Conso L/100 km	47	50
Ecart	+ 5,3% (+ 0,67 L/He)	

Tracteur T 6080	Sans lestage	Avec lestage
Vitesse km/heure	26,6	27
Conso L/He	13,6	14,3
Conso L/100 km	48	50
Ecart	+ 5,1% (+ 0,6 L/He)	

POUR LE MÊME TRAVAIL, 23 CH. DE PLUS : C'EST UN LITRE PAR HEURE DE CONSO EN +

Les deux tracteurs New Holland T6050 et T6080 de respectivement 126 et 149 ch sans booster ont réalisé le même parcours avec la benne à vide puis remplie. Pour réaliser ce travail identique, le tracteur T6080 avec 23 ch supplémentaires a consommé 1 litre par heure de plus, soit +7,4%.

Pour 100 km parcourus, la différence est de 5 litres.

Avec le T7040, la consommation est supérieure de 33% par rapport au T6080. Cet écart peut s'expliquer par sa puissance supérieure aux deux autres, mais probablement aussi pour d'autres raisons : poids, transmission, pneumatique, ... ?



Tracteur sans booster	T 6050	T 6080
Puissance (OCDE) ch	126	149
Vitesse km/heure	27,2	26,6
Conso L/He	12,66	13,6
Conso L/100 km	47	52
Ecart / 126 ch	/	+ 7,4 % (+ 1 L/He)

Tracteur avec booster	T 6050	T 6080	T 7040
Puissance (OCDE) ch	126-151	149-160	183-227
Vitesse km/heure	27,4	26,1	27,39
Conso L/He	13,16	13,8	18,17
Conso L/100 km	49	52	67
Ecart / 149 ch	/	+ 3,4 % (+ 0,45 L/He)	+ 36,7 % (+ 5 L/He)
Ecart 149 / 183	/	/	+ 33,6 % (+ 4,6 L/He)

IMPORTANT : les résultats doivent être considérés dans leur contexte.

Sur un autre parcours, avec d'autres tracteurs, d'autres consignes, les résultats seraient différents.

D'où viennent ces chiffres ?

Ces essais ont été menés en Maine-et-Loire en juillet 2010 à la cuma de Saint-Georges-sur-Layon. 3 tracteurs étaient à l'essai : New Holland T6050 (126 ch au passage au banc d'essai moteur sans booster), T6080 (149 ch au BEM sans booster) et un dernier tracteur de gamme supérieure, le T7040 (183ch au BEM sans booster).

La désactivation du booster par la concession SEMAT a permis de comparer les consommations au transport en connaissant les puissances réellement développées (sauf sur le T7040, pour lequel il n'était pas possible de désactiver le booster au transport).



Les tracteurs tiraient une benne vide puis remplie de grain. La remorque chargée de blé, le poids total des ensembles variait de 27,4 à 28,6 tonnes.

Le trajet, d'une longueur de 4 300 m sur une petite route de campagne, présentait un faible dénivelé. La consigne donnée au chauffeur était de conserver la même vitesse et le même type de conduite (régimes de montée et descente en rapport).

Les résultats affichés précédemment correspondent à la moyenne des essais à vide et en charge, en situation de « départ - arrêté » pour simuler un trajet aller-retour.

“
BOOSTER :
JUSQU'À + 44 CH. !
”

	Puissance constructeur (+ surpuissance) Norme	Méture BEM PDF, avec booster C Max (Régime moteur) P max (Régime moteur) CS à P max L/He à P max	Méture BEM PDF sans booster C Max (Régime moteur) P max (Régime moteur) CS à P max L/He à P max
New Holland T 6050 Range Command Active	125 ch (+ 34 ch) ECE R 120	571 N.m (1 200) 151 ch (1 900) 238 g/kWh 31 L/He	570 N.m (1 300) 126 ch (1 900) 239 g/kWh 26 L/He
New Holland T 6080 Range Command Active	155 ch (+ 11 ch) ECE R 120	663 N.m (1 400) 160 ch (1 900) 239 g/kWh 33 L/He	649 N.m (1 400) 149 ch (1 650) 243 g/kWh 31 L/He
New Holland T 7040 Power Command Active	182 ch (+ 36 ch) ECE R 120	917 N.m (1 500) 227ch (1 900) 242 g/kWh 47 L/He	796 N.m (1 500) 183 ch (1 650) 234 g/kWh 37 L/He

Les puissances moteurs annoncées par le constructeur sont de 125ch, 155ch et 182ch. Or, suite au passage au BEM, les puissances développées à la prise de force, sans le booster, sont de 126ch, 149ch et 183ch. Une vingtaine de chevaux peuvent être rajoutés pour estimer la puissance au moteur.

Le booster permet de gagner 25ch pour le T 6050, 11ch pour le T 6080 et 44ch pour le T 7040. Celui-ci est activé automatiquement et progressivement selon le besoin de traction.

Les T 6050 et 6080 étaient équipés de pneus Michelin Xéobib 650/60R38 (1.2 b) et 520/60R28 (1.4 b), tandis que le T 7040 était monté en pneus plus standards, 600/65R42.

Au niveau de la sensation et du confort de conduite, les Xéobib se sont révélés nettement supérieurs au pneu standard surtout sur des petites routes de campagne accidentées.

Pour compléter ces résultats, il faudrait engager de nouveaux essais avec un parcours plus sélectif, en testant les 40 km/h économique, les automatismes de boîte de vitesse, etc.

Poids (kg)	T 6050	T 6080	T 7040
Tracteur seul	8 400	8 710	7 840
Tracteur + remorque vide	13 250	13 560	14 490
Tracteur + remorque chargée	27 440	27 750	28 680



O u e s t

Nous remercions la cuma de Saint-Georges-sur-Layon, la SEMAT et la CAPL

DÉCEMBRE 2010

Fiche technique réalisée par : Hervé Masserot, François Cornuault, Jean-Marc Roussel, Sylvain Judéaux.

www.ouest.cuma.fr

Réduire sa consommation de carburant...

... c'est contribuer à diminuer ses charges de mécanisation. Les moyens d'y parvenir sont nombreux, et plus ou moins complexes à mettre en oeuvre : faire diagnostiquer son parc de tracteurs au banc d'essai moteur, diminuer la profondeur de travail et le nombre de passages par culture, bien entretenir son matériel, raisonner ses déplacements sur route, etc.

Pour mieux conseiller les agriculteurs, le réseau cuma Ouest a réalisé en 2010 des essais au champ sur la consommation de carburant au travail du sol avec un tracteur Massey Ferguson 6480 de 145 ch, un déchaumeur à disques indépendants de 3 mètres porté et une charrue 5 corps portée.

Voici les résultats...

“ 5 CM PLUS PROFOND AU DÉCHAUMAGE
C'EST + 46 % DE CONSOMMATION ”

Lors de ces essais, l'augmentation de la profondeur de travail a provoqué une hausse de consommation de :

- > + 46 % au déchaumage pour 5 cm de plus
- > + 27 % au labour pour 9 cm de plus



Au labour le fait de diminuer la pression des pneus de 0,6 bar a permis d'économiser 2 litres par hectare sur une monte de pneus standards.

LABOUR

	L/ha	L/ha	Vitesse (km/h)
1 B	24,06	16,02	8,4
1,9 B	26,31	18,04	8,2
Écart	+ 9,4 % (2,25 L)	+ 12,6 % (2,02 L)	

DÉCHAUMAGE

10 km/h	L/ha	L/ha	Vitesse (km/h)
1 B	14,62	4,57	10,8
1 E	13,87	4,43	10,5
Écart	- 5,1 % (- 0,75 L)	- 3,2 % (0,14 L)	

14 km/h	L/ha	L/ha	Vitesse (km/h)
1 B	22,9	8,22	14,4
1 E	22,75	8,13	14,5
Écart	- 0,7 % (- 0,2 L)	+ 1,7 % (0,09 L)	

Au déchaumage, la diminution de la pression des pneus donne peu d'écart, probablement car le besoin en traction est plus faible.

Déchaumage	L/ha	L/ha	Vitesse (km/h)
Superficiel (7-8 cm)	14,62	4,6	10,5
Profond (12-13 cm)	20,16	6,7	9,9
Écart	+ 38 % (5,5 L)	+ 46 % (2,1 L)	

Labour	L/ha	L/ha	Vitesse (km/h)
Superficiel (19 cm)	20,24	12,58	8,1
Profond (28 cm)	24,06	16,02	8,4
Écart	+ 19 % (3,8 L)	+ 27 % (3,4 L)	



AU LABOUR,

BAISSEZ LA
PRESSION !

IMPORTANT : les résultats doivent être considérés dans leur contexte. Dans une autre terre, avec un autre tracteur et d'autres outils, les résultats seraient différents.

“ **4 KM/H DE PLUS AU DÉCHAUMAGE :**
C'EST 14 % DE CONSOMMATION EN PLUS. ”

Déchaumage	L/He	L/HA	Vitesse réelle (km/h)
10 km/h	14,62	4,57	10,7
14 km/h	22,9	5,22	14,6
Ecart	56,6 % (8,3 L)	14,1 % (0,65 L)	

Avec ce déchaumeur de 3 mètres, en passant de 10 à 14 km/h la consommation horaire augmente de 56 % et la consommation par hectare de 14 %.



Au déchaumage le rajout de la masse de 900 kg sur le relevage avant n'a pas eu d'effet sur la consommation de carburant et ceci quelle que soit la vitesse de travail. L'intérêt de la masse est ici d'équilibrer le tracteur avec ce type de déchaumeur.

“ **AU DÉCHAUMAGE, LA MASSE DE 900 KG N'A PAS FAIT VARIER LA CONSOMMATION** ”

10 km/h	L/He	L/HA	Vitesse (km/h)
Avec lestage	14,62	4,57	10,6
Sans lestage	14,67	4,63	10,6
Ecart	+ 0,34% (0,05 L)	+ 1,31 % (0,06 L)	

14 km/h	L/He	L/HA	Vitesse (km/h)
Avec lestage	22,9	5,22	14,4
Sans lestage	22,66	5,09	14,5
Ecart	- 1 % (- 0,24 L)	- 2,5 % (- 0,13 L)	

D'où viennent ces chiffres ?

L'essai a été réalisé en septembre 2010, dans les Côtes d'Armor à la Cuma de Plélan.

La parcelle d'essai était du chaume de blé, non déchaumé, avec présence de légères ornieres (passage de tonne à lisier pendant l'hiver). Avec une texture sablo-limoneuse, la parcelle était facile à travailler.

La consigne donnée au chauffeur était de conserver la même vitesse et au même régime moteur (1800tr/min).

Chaque répétition était constituée d'un aller-retour d'une longueur de 320 mètres. Les résultats correspondent à la moyenne des répétitions, en vitesse de croisière.

Le tracteur a été diagnostiqué par le banc d'essai moteur de AILE pour connaître sa consommation, sa puissance et son couple. Il affiche 148 ch à 1950 tr/min en puissance maximum avec une consommation spécifique de 250 g/kW/h (32 L/he). A 1800 tr/min, il développe 147 ch, avec une CS de 244 g/kW/h (31 L/he). Ce modèle dispose d'un booster, il est actif à la prise de force ou au transport sur la gamme des vitesses 3 et 4. Lors de ces essais, ce booster n'a pas été activé. Cependant, lors du passage au BEM, celui-ci s'est activé pouvant donner une surpuissance de 13ch (source constructeur).



Nous remercions la cuma de Plélan

DÉCEMBRE 2010

Fiche technique réalisée par : Hervé Masserot, François Cornuault, Jean-Marc Roussel, Sylvain Judéaux.

www.ouest.cuma.fr



leader
de l'agriculture
de groupe

Fédération régionale
des cuma de l'Ouest
73 rue de St Briec
CS 56520
35065 Rennes Cedex
02 99 54 63 15



D'INFOS SUR
www.ouest.cuma.fr