Zeitschrift: Technique agricole Suisse **Herausgeber:** Technique agricole Suisse

Band: 57 (1995)

Heft: 9

Artikel: Les comportements de puissance et de couple des moteurs de

tracteurs modernes

Autor: Stadler, Edwin / Schiess, Isidor

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1084671

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 28.11.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Tracteurs testés

Les comportements de puissance et de couple des moteurs de tracteurs modernes

Edwin Stadler et Isidor Schiess, Station fédérale de recherches en économie et technologie agricole (FAT), CH-8356 Tänikon

Nous avons pu terminer une fois de plus une série de tests de tracteurs. Des rapports de test de vingt nouveaux types ont été publiés. Ces rapports servent à comparer les données techniques lorsqu'il s'agit d'acquérir un nouveau tracteur ou une machine d'occasion. Les données caractéristiques de plus de 100 tracteurs testés par la FAT sont listés à la fin de ce rapport.

Bien que comptant parmi les machines motrices à combustion les plus économiques depuis plus de cent ans, le moteur Diesel se trouve toujours en développement. Dans le passé, les innovations étaient avant tout le résultat de nouvelles connaissances acquises au niveau du processus de combustion et de la technique de fabrication ainsi que de la découverte de nouveaux matériaux. Par contre, aujourd'hui, et fort probablement aussi dans un proche avenir, ce sont principalement les charges légales relatives à la protection de l'environnement qui imposent des améliorations.

En vue de l'introduction des règlements concernant les gaz d'échappement, EURO-NORM III, prévue pour l'an 2002, on constate, actuellement, une poussée intensive de développement au niveau des moteurs Diesel pour camions et voitures particulières. De plus, la taxe sur le CO₂, qui fait l'objet de débats politiques à l'heure actuelle, et qui aurait pour conséquence une hausse massive du prix du carburant, rend plus intéressants les développements visant à une meilleure valorisation du carburant.

Adapter les comportements de puissance et de couple aux besoins des utilisateurs

En raison de leur robustesse, les moteurs de tracteurs Diesel sont utilisés avec succès aussi dans d'autres domaines, comme par exemple dans les moissonneuses-batteuses, dans l'industrie ou dans les machines de construction. Les exigences quant aux comportements de puissance et de couple de ces moteurs diffèrent suivant les besoins des utilisateurs. Ainsi, il y a une différence considérable selon que le moteur est utilisé pour actionner une pompe, à régime constant et à charge invariable, ou bien dans un tracteur agricole, caractérisé par des plages de régimes et de la charge très larges.



Fig. 1. Tracteur CASE IH 4240 turbo Fig. 2. Tracteur STEYR 975 turbo avec avec système hydraulique frontal et prise de force frontale.



Fig. 4. Tracteur FENDT 509 C turbo avec système hydraulique frontal et prise de force frontale.



Fig. 3. Tracteur MASSEY FERGUSON 390 turbo avec système hydraulique frontal et prise de force frontale.

Le comportement du moteur peut être modifié

Le couple et la puissance d'un moteur dépendent essentiellement de la cylindrée, du régime et des systèmes d'amenée d'air et de carburant. Des modifications au niveau des comportements de couple et de puissance réalisées sur un même type de moteur demandent des adaptations notamment au niveau du système ou du débit d'injection. Le réglage du système d'injec-

tion se fait exclusivement par le fabricant du moteur ou de la pompe d'injection et ne doit en aucun cas être modifié ultérieurement.

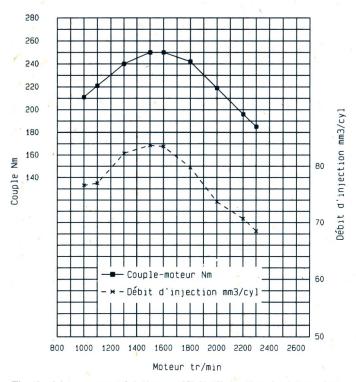
La condition principale pour une combustion propre du carburant injecté est la présence de quantités suffisantes d'air, c'est-à-dire d'oxygène, dans la chambre de combustion. Le turbocompresseur à gaz d'échappement constitue une bonne aide pour augmenter le volume d'air dans la chambre de combustion. Or, un accord optimal entre le moteur et le turbocompresseur n'est possible que dans une plage de régimes relativement étroite. Dans le passé, les moteurs à turbocompresseur étaient caractérisés par une puissance maximale élevée, mais par une faible élasticité ou une pauvre combustion accompagnée de fumée noire dans la plage de régimes inférieurs. Grâce au développement de matériaux plus solides pour la fabrication des rotors de turbine des turbocompresseurs et par l'accord optimal entre le turbocompresseur et le système d'injection pour les régimes moyens au lieu des régimes supérieurs, ce problème a pu être en grande partie résolu ces dernières années.

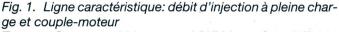
Le débit d'injection à pleine charge détermine l'évolution du couple-moteur

La seule augmentation du volume d'air dans la chambre de combustion ne suffit pas à améliorer la puissance du moteur. En même temps, il faut la bonne quantité de carburant dans le cylindre. Le débit d'injection à pleine charge est optimisé (ajusté) de façon à obtenir la courbe de couple désirée. «Ajuster» signifie que le débit d'injection à pleine charge est adapté à la consommation du moteur, en fonction du régime. Autrement dit, la quantité de carburant injectée dans la chambre de combustion des cylindres doit correspondre exactement à celle nécessitée par le moteur pour satisfaire aux exigences posées. Comme le montre la figure 5, il existe un rapport direct entre la courbe du débit d'injection à pleine charge et l'évolution du couple-moteur. Si le débit d'injection à pleine charge était maintenu constant sur toute la plage de régimes, on obtiendrait une courbe de couple toute plate, très défavorable au travail avec le tracteur.

Afin d'obtenir une courbe de couple fort croissante à un régime décroissant et, par conséquent, un comportement de couple du moteur élastique, le débit d'injection à pleine charge doit augprogressivement lorsqu'on passe de la plage de régimes supérieurs à la plage de régimes moyens. Cependant, le débit d'injection ne peut être augmenté que dans une certaine mesure. Dans les moteurs à aspiration naturelle, c'est en premier lieu la fumée noire causée par un manque d'air qui limite la quantité supplémentaire pouvant être injectée. Dans le cas des moteurs à turbocompresseur, c'est leur résistance à l'échauffement.

Les tests effectués sur le banc d'essai de la FAT montrent que pour réaliser une augmentation de couple de 20 à 30 pour cent (mesurée à la prise de force), augmentation typique des moteurs de tracteurs modernes, le débit d'injection à pleine charge doit être élevé d'environ 15 à 25 pour cent par





Tracteur: Steyr, type 970, moteur: MWM / type Steyr WD 301 TC turbo

A = ajustement du débit d'injection à pleine charge: 22% B = augmentation de couple-moteur: 30%.

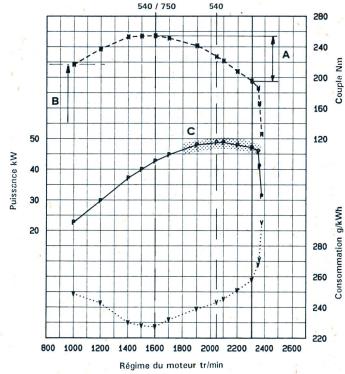


Fig. 2. Diagramme de puissance

Tracteur: Steyr, type 970, rapport de test FAT no. 1660/93

A = augmentation de couple-moteur: 30%

B = couple de démarrage: 111%

C = plage de puissance constante: de 1850 à 2300 tr/min.

rapport au débit au régime nominal. La figure 6 représente le diagramme de puissance du tracteur Steyr 970. La courbe de couple augmente de 30 pour cent, ce qui donne une puissance constante du moteur entre 1850 et 2300 tr/min.

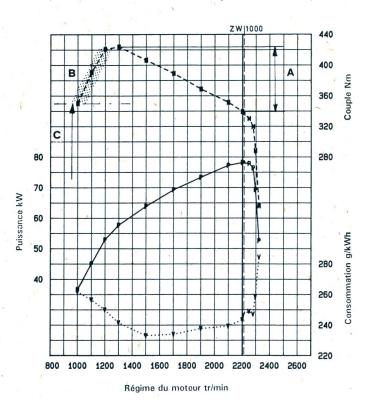
Le couple de démarrage est limité par la fumée noire

Par couple de démarrage, nous entendons le couple qu'un moteur de tracteur peut fournir à environ 1000 tours. Un couple de démarrage élevé signifie de bonnes caractéristiques de traction lors du démarrage avec de lourdes charges; le moteur ne cale pas.

Tant dans les moteurs à aspiration naturelle que dans ceux à turbocompresseur, le débit d'injection à pleine charge, augmenté pour la plage de régimes moyens, doit être réduit dans la plage de régimes inférieurs, c'est-à-dire au régime de démarrage. Ceci pour éviter qu'une panache de fumée noire ne se forme lors du démarrage avec de lourdes charges, due à un excès de carburant et à un manque d'air dans la chambre de combustion. Comme le montre l'expérience pratique, un couple de démarrage situé à dix pour cent au-dessus du couple au régime nominal (=100%) peut être considéré comme bon.

Toutes les pompes d'injection et tous les turbocompresseurs ne s'accordent pas sans autres entre eux. Souvent, des accessoires à la pompe d'injection sont nécessaires, tels qu'une butée de pleine charge qui dépend de la pression de suralimentation. Ce dispositif

Fig. 3. Diagramme de puissance Tracteur: Case IH, type 5140, rapport de test FAT no. 1631/91 Moteur: Case IH, type 6T 590 turbo, avec butée de pleine charge qui dépend de la pression de suralimentation A = augmentation de couplemoteur: 25% B = chute abrupte du couplemoteur en raison de la butée de pleine charge C = couple de démarrage: 103%.



règle le débit d'injection à pleine charge en fonction de la pression de suralimentation du turbocompresseur. Sa présence se reconnaît généralement à l'interruption abrupte de la courbe de couple dès que la valeur maximale est dépassée (fig. 7).

Dans le turbocompresseur également, des dispositifs auxiliaires, tels qu'une soupape limitant la pression de suralimentation, peuvent apporter une optimisation supplémentaire. Dès qu'un certain niveau maximal de pression de suralimentation est atteint, cette soupape conduit une partie des gaz d'échappement directement dans le

tuyau d'échappement au lieu du turbocompresseur, évitant ainsi une augmentation de la pression.

Perspectives

Le développement dans le domaine des moteurs de tracteurs suit, avec du retard, celui des moteurs Diesel de camions et de voitures particulières. Jusqu'à présent, les moteurs de tracteurs Diesel échappaient largement aux charges légales renforcées relatives à l'environnement. Or, à l'avenir ceci pourrait changer, c'est-à-dire qu'il

Résultats de rapports de test actuels - état été 1995

La liste des tracteurs testés présentée ci-dessous a été actualisée. Elle ne comprend que les véhicules qui ont passé le test de la FAT et qui sont actuellement en vente à l'état neuf. Différents types intéressants manquent parce qu'ils n'ont pas été annoncés au test, celui-ci n'étant pas obligatoire. Demandez chez votre marchand de tracteurs les rapports de test qui vous intéressent. Cela nous aidera à compléter la liste. Comme le montrent les expériences, il vaut en tout cas la peine de comparer les résultats des tests avant d'acquérir un tracteur.

| Nouveaux tracteurs testés | | |
|---------------------------|---------------|------------------------|
| | | No. du rapport de test |
| CASE IH | 3220 | 1696/95 |
| CASE IH | 3225 | 1697/95 |
| CASE IH | 4210 | 1698/95 |
| CASE IH | 4215 | 1699/95 |
| CASE IH | 4230 | 1700/95 |
| CASE IH | 4240 | 1701/95 |
| MASSEY FERGUSON | 362 18/6 | 1702/95 |
| MASSEY FERGUSON | 365 T 18/6 | 1703/95 |
| MASSEY FERGUSON | 390 T 18/6 | 1704/95 |
| STEYR | M 968 | 1705/95 |
| STEYR | M 975 | 1706/95 |
| STEYR | M 9083 | 1707/95 |
| FENDT | FARMER 312 | 1708/95 |
| FENDT | FAVORIT 509 C | 1709/95 |
| FENDT | FAVORIT 512 C | 1710/95 |

faut compter que même avant l'an 2000, un nouveau moteur, avant d'être monté dans un tracteur, devra satisfaire à une première série de règlements renforcés concernant les gaz d'échappement. Les règlements en perspective, qui visent également les tracteurs agricoles, demanderont des efforts supplémentaires de la part des fabricants de moteurs quant à l'optimisation du processus de combustion dans le moteur. Sans doute, l'électronique y jouera un rôle important. De premières mesures allant dans cette direction ont déjà été prises: par exemple le développement d'un dispositif de coupure électrique ou l'enregistrement et le réglage électroniques du régime du moteur. Dans le but de rendre les moteurs de tracteurs encore plus propres, silencieux et économes, des mesures supplémentaires ne tarderont pas à suivre, comme par exemple l'utilisation de dispositifs électroniques de réglage du commencement d'injection et du débit d'injection. En raison de ses avantages incontestés en ce qui concerne le respect de futures charges environnementales, le turbocompresseur, au besoin complété d'un refroidisseur d'air de suralimentation, fera partie de l'équipement standard dans la plupart des tracteurs.

Explications relatives à la liste

Marque/type (A = quatre roues motrices)

La traction intégrale (A) augmente non seulement la force de traction et l'effet de freinage, mais également la sécurité de travail sur les terrains en pente, particulièrement en combinaison avec une voie plus large. Equipé d'un dispositif d'attelage frontal (F), le tracteur peut être utilisé de façon plus variée, mais il faut compter un supplément de prix de l'ordre de Fr. 6000. – à Fr. 10 000. –.

Cylindrée (T = turbocompresseur)

Le turbocompresseur sert en premier lieu à augmenter la puissance du moteur et à réduire les émissions de fumée noire. Les économies de carburant pouvant être réalisées sont modestes.

Régime nominal

Par régime nominal, on entend le régime auquel le rendement du moteur atteint généralement son maximum.

Puissance à la prise de force

Les valeurs mesurées par la FAT ne devraient pas trop différer de celles indiquées par les fabricants. D'ailleurs, seules les indications figurant dans les prix-courants engagent le vendeur.

Consommation de carburant

La consommation spécifique de carburant est la seule mesure directement comparable permettant de juger l'économie d'un tracteur. Les valeurs figurant dans la liste indiquent la consommation de carburant à raison d'une charge partielle de 42,5% et d'un régime de 540 tr/min de la prise de force. La spécification en l/h (litres par heure de service) permet d'estimer la consommation moyenne annuelle pour un degré d'emploi élevé du tracteur.

Augmentation de couple-moteur

L'augmentation de couple renseigne sur l'élasticité du moteur. Les valeurs supérieures à 20% sont considérées comme bonnes. Une augmentation de couple moins satisfaisante peut être compensée par un bon échelonnement des vitesses.

Système hydraulique: puissance de levage et débit

La puissance de levage indiquée dans la liste est fournie pour toute la plage de levage, du point le plus bas jusqu'au point le plus élevé. Un astérisque (*) derrière la valeur mesurée signale la présence d'un ou de deux cylindres de levage supplémentaires.

Un débit de 30 l/min de la pompe hydraulique suffit normalement. Le travail avec un chargeur frontal moyen ou lourd peut cependant demander un débit respectivement de 30 à 40 et de 40 à 50 l/min.

Bruit à l'oreille du conducteur

Les mesures s'effectuent à pleine charge du moteur et en présence du dispositif de protection qui a été fourni avec le tracteur (voir les notes au bas de la liste). Un niveau sonore inférieur à 80 dB(A) est considéré comme faible, de 80 à 85 dB(A) comme passable et de 85 à 90 dB(A) comme élevé. Les valeurs supérieures à 90 dB(A) sont nuisibles à la santé à long terme.

Poids (F = attelage frontal)

Pour les comparaisons en matière de poids, il faut considérer que la traction intégrale et un dispositif d'attelage

Technique Agricole

Editeur:

Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture (ASETA)
Werner Bühler, directeur

Rédaction:

Ueli Zweifel

Collaboration à la traduction:

Franca Stalé

Adresse:

Case postale, 5223 Riniken Tél. 056 41 20 22 Fax 056 41 67 31

Régie des annonces:

ofamagazines

Publimag – ofa magazines Rue Etraz 4 1002 Lausanne Tél. 021 317 83 83 Fax 021 317 83 99 Responsable: Magali Zahnd

ou Sägereistrasse 25 8152 Glattbrugg Tél. 01 809 31 11 Fax 01 810 60 02 Responsable: Darko Panic

Imprimerie et expédition: Huber & Co. AG, 8500 Frauenfeld

Production:

Reto Bühler Administration:

Claudia Josef

Reproduction autorisée avec mention de la source et envoi du justificatif à la rédaction

Paraît 12 fois par an: Prix de l'abonnement:

Suisse: Fr. 45.- par an (2% TVA incluse) Gratuit pour les membres ASETA Etranger: Fr. 60.- par an

Le numéro 10/95 paraîtra le 10 octobre 1995 Dernier jour pour les ordres d'insertion: 22 septembre 1995

frontal augmentent chacun le poids du tracteur de 150 à 250 kg et qu'une cabine de sécurité intégrée l'augmente de 200 à 400 kg. Afin de ménager le sol, il faudrait attacher une importance plus grande au poids du véhicule.

No. du rapport de test

Le rapport de test détaillé peut être obtenu sous ce numéro à l'adresse suivante: Bibliothèque FAT, CH-8356 Tänikon TG, Tél. 052/62 32 62.

| Marque Type | Moteur | | | | Augmen- tation de | Syste | | Bruit à l'oreille | Poids | Rapport de test |
|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|----------------|---------------------------|----------------------|-----------------------------|-------|-----------------------|-----------|--------------------|
| туре | Marque (T = turbo) Cylindrée | Régime nominal Moteur | Puissance | de carbu- rant | couple- moteur | hydrau | | du conduc- teur | | Année |
| | | Prise de force | max. | à 42,5 % 540 tr/min | .90 | Puissan- ce de levage | Débit | l e | | |
| | cm ³ | tr/min | kW ch | g/kWh I/h | % | daN (~kp) | I/min | dB (A) | kg | No. |
| Aebi Terratrac TT 40 (A) | Kubota 1498 | 3000 607 | 20,5 27,9 | 391 4,0 | 20 | 675 | 21,0 | 87 ³⁾ | 1230 F | 1682/94 |
| Aebi Terratrac TT 80 (A) | Kubota 2197 | 2800 573 | 29,8 40,5 | 384 5,7 | 27 | 940 | 23,7 | 88 ³⁾ | 1800 F | 1618/91 |
| Aebi Terratrac TT 90 (A) | Merc. Benz 2299 | 3000 583 | 37,1 50,4 | 369 6,8 | 7 | 1050 | 24,4 | 88 ³⁾ | 2010 F | 1652/93 |
| Bucher Polytrac 50 (A) | Fiat 2710 | 2500 614 | 32,0 43,4 | 305 4,8 | 32 | 1415 | 33,0 | 91 ²⁾ | 2320 F | 1559/89 |
| Bucher Polytrac 66 (A) | Fiat 2931 (T) | 2500 614 | . 44,9 61,1 | 275 6,1 | 18 | 2140 | 23,0 | 88 ²⁾ | 3100 F | 1629/91 |
| Carraro A. Tigretrac 5500 (A) | VM 2082 | 2600 571 | 26,2 35,5 | 377 5,0 | 9 | 1540 | 21,0 | 94 1) | 1720 | 1650/93 |
| Carraro A. Tigretrac 7700 (A) | VM 2082 (T) | 2600 571 | 40,1 54,5 | 346 7,1 | 7 | 1780 | 16,5 | 93 ¹⁾ | 1830 | 1651/93 |
| Carraro 5.1000-4 (A) | Deutz 2826 | 2300 588 | 32,8 44,6 | 302 4,8 | 10 | 2085 | 29,0 | 94 ²⁾ | 2310 | 1467/88 |
| Carraro 6.1000-4 (A) | Deutz 3064 | 2400 613 | 39,1 53,1 | 286 5,4 | 14 | 2085 | 29,0 | 94 ²⁾ | 2340 | 1468/88 |
| Case IH 3220 (A) | Case IH 2932 | 2180 551 | 32,5 44,2 | 389 6,4 | 18 | 2205 | 42,0 | 81 ³⁾ | 3380 | 1696/95 |
| Case IH 3225 (A) | Case IH 2932 (T) | 2180 551 | 40,4 54,9 | 370 7,7 | 14 | 2115 | 42,0 | 83 ³⁾ | 3365 | 1697/95 |
| Case IH 4210 (A) | Case IH 3909 | 2400 607 | 45,2 61,4 | 373 8,1 | 20 | 2610 | 50,5 | 85 ³⁾ | 3460 | 1698/95 |
| Case IH 4215 (A) | Case IH 3909 (T) | 2400 606 | 51,0 69,3 | 359 9,3 | 28 | 2565 | 50,5 | 80 ³⁾ | 3530 | 1699/95 |
| Case IH 4230 (A) | Case IH 4389 | 2400 1095 | 54,0 73,4 | 350 9,2 | 22 | 2475 | 58,0 | 83 ³⁾ | 3600 | 1700/95 |
| Case IH 4240 (A) | Case IH 4389 (T) | 2400 1095 | 60,1 81,7 | 366 11,0 | 24 | 2565 | 51,5 | 83 ³⁾ | 3640 | 1701/95 |
| Case IH 5120 (A) | Case IH 3922 (T) | 2200 634 | 57,8 78,6 | 305 9,0 | 30 | 4020 | 65,0 | 81 ³⁾ | 4950 | 1630/91 |
| Case IH 5140 (A) | Case IH 5883 (T) | 2200 996 | 78,2 106,4 | 317 12,7 | 25 | 4060 | 65,0 | 80 ³⁾ | 5290 | 1631/91 |
| Deutz DX 3.50 (A) | Deutz 3063 | 2500 613 | 42,5 57,8 | 298 6,2 | 16 | 2090 | 38,4 | 81 ³⁾ | 3210 | 1291/86 |
| Deutz DX 3.60 (A) | Deutz 3768 | 2350 576 | 44,6 60,6 | 294 6,6 | 19 | 2140 | 35,6 | 80 ³⁾ | 3200 | 1389/87 |
| Deutz AgroXtra 4.07 (A) | Deutz 3770 | 2350 576 | 43,6 59,3 | 311 6,7 | 17 | 2010 | 40,2 | 81 ³⁾ | 3300 | 1653/93 |
| Deutz DX 3.90 (A) | Deutz 4084 | 2350 627 | 51,6 70,1 | 269 6,8 | 18 | 2340 ") | 42,8 | 80 ³⁾ | 3580 | 1293/86 |
| Fendt 250 S | Deutz 2827 | 2300 590 | 33,5 45,5 | 305 5,1 | 13 | 1665 | 38,8 | 87 ²⁾ | 2400 | 1556/89 |

¹⁾ avec cadre de sécurité;

²⁾ avec cabine de sécurité;

⁽³⁾ avec cabine de sécurité intégrée;

^{*)} avec cylindre de levage supplémentaire; A = traction intégrale;

F = attelage frontal

| Marque Type | Mote | eur | Prise o | Prise de force | | Systě hydrau | | Bruit à | Poids | Rapport de test Année |
|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|---------------|---------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-------|-----------------------|---------|-----------------------------|
| Type | Marque (T = turbo) Cylindrée | Régime nominal Moteur | Puissance | de carbu- rant | tation de couple- moteur | | | du conduc- teur | | |
| | | Prise de force | max. | à 42,5 % 540 tr/min | | Puissan- ce de levage | Débit | | | |
| | cm ³ | tr/min | kW ch | g/kWh I/h | % | daN (~kp) | l/min | dB (A) | l kg | No. |
| Fendt | Deutz | 2400 | 40,8 | 300 | 12 | 1600 | 41,5 | 90 2) | 2550 | 1557/89 |
| 260 S (A) | 3064 | 566 | 55,5 | 6,2 | ļ | | | | | ļ |
| Fendt 260 VA (A) | Deutz 3064 | 2400 567 | 40,5 55,1 | 306 6,2 | 10 | 1580 | 47,5 | 90 1) | 2110 | 1625/91 |
| Fendt 275 S (A) | Deutz 4086 | 2300 590 | 49,2 ∖66,9 | 289 6,9 | 16 | 1570 | 35,5 | 88 ²⁾ | 2740 | 1558/89 |
| Fendt 307 LSA.2 (A) | MWM 3117 (T) | 2250 583 | 50,1 68,1 | 285 7,3 | 27 | 2605 | 36,5 | 78 ³⁾ | 3720 | 1588/90 |
| Fendt 308 LSA.2 (A) | MWM 4156 (T) | 2250 582 | 56,3 76,6 | 294 8,3 | 27 | 2960 | 36,5 | 79 ³⁾ | 3955 | 1589/90 |
| Fendt Farmer 311 LS (A) | MWM 6234 (T) | 2300 557 | 68,6 93,2 | 306 10,6 | 18 | 3505 ^{*)} | 51,0 | 81 ³⁾ | 4650 | 1383/87 |
| Fendt Farmer 312 (A) | MWM 6234 (T) | 2400 1056 | 86,6 117,7 | 309 13,9 | 33 | 3915 | 71,5 | 74 ³⁾ | 5270 | 1708/95 |
| Fendt Favorit 509 C (A) | MWM 4156 (T) | 2250 1071 | 61,5 83,6 | 319 10,1 | 25 | 4260 | 89,0 | 75 ³⁾ | 4930 | 1709/95 |
| Fendt Favorit 512 C (A) | MWM 6234 (T) | 2300 1095 | 87,3 118,6 | 302 13,7 | 27 | 5355 | 93,5 | 73 ³⁾ | 5530 | 1710/95 |
| Fendt F 360 GT | Deutz 3063 | 2400 569 | 39,6 53,8 | 300 5,6 | 10 | 1970 ^{*)} | 42,3 | 82 ³⁾ | 3350 | 1294/86 |
| Fiat 45 - 66 (A) | Fiat 2710 | 2500 614 | 29,5 40,1 | 322 4,5 | 28 | 1540 | 33,6 | 93 ²⁾ | 2110 | 1285/86 |
| Fiat Primo 60 - 66 (A) | Fiat 2931 (T) | 2500 614 | 44,9 61,1 | 275 6,1 | 18 | 2140 | 32,5 | 88 ²⁾ | 2920 | 1628/91 |
| Fiat 65 - 66 (A) | Fiat 3613 | 2500 614 | 44,8 60,8 | 288 6,6 | 24 | 1960 | 32,5 | 91 ²⁾ | 2790 | 1470/88 |
| Fiat 65 - 94 (A) | Fiat 3613 | 2500 614 | 45,0 61,2 | 302 6,6 | 19 | 1800 | 33,8 | 84 ³⁾ | 3440 | 1689/94 |
| Fiat 65 - 94 (A) Turbo | Fiat 3613 (T) | 2500 614 | 49,2 66,9 | 298 7,2 | 20 | 1800 | 33,8 | 88 ³⁾ | 3320 | 1690/94 |
| Fiat 88 - 94 (A) | Fiat 3908 (T) | 2500 1050 | 57,5 78,2 | 313 8,8 | 25 | 2380 | 41,2 | 84 ³⁾ | 3960 | 1691/94 |
| Fiat Winner F 100 (A) | Fiat 5419 | 2300 1085 | 63,1 85,7 | 302 8,1 | 19 | 3510 *) | 47,0 | 78 ³⁾ | 4970 | 1639/92 |
| Fiat Winner F 130 (A) | Fiat 5861 | 2300 1085 | 86,3 117,2 | 292 12,8 | 28 | 3510 ^ŋ | 47,0 | 78 ³⁾ | 5350 | 1641/92 |
| Hürlimann H 358.4 Club (A) | S.L.H 3000 (T) | 2500 614 | 44,4 60,4 | 296 6,6 | 30 | 1550 2340 *) | 27,5 | 92 ²⁾ | 2860 | 1645/92 |
| Hürlimann H 305 (A) | S.L.H. 3000 | 2350 611 | 33,7 45,8 | 300 4,9 | 22 | 1650 | 31,3 | 93 ²⁾ | 2290 | 1684/94 |
| Hürlimann H 306 (A) | S.L.H. 3000 | 2350 621 | 40,0 54,4 | 274 5,3 | 15 | 1665 | 33,3 | 93 ²⁾ | 2485 | 1683/94 |
| Hürlimann H 307 (A) | S.L.H 3000 (T) | 2350 611 | 47,4 64,5 | 274 6,3 | 20 | 1570 | 33,3 | 88 ²⁾ | 2680 | 1685/94 |

¹⁾ avec cadre de sécurité;

²⁾ avec cabine de sécurité;

³⁾ avec cabine de sécurité intégrée;

^{*)} avec cylindre de levage supplémentaire;

A = traction intégrale;

F = attelage frontal

| Marque | Mote | eur | Prise de force | | Augmen- tation de | Syste hydrau | | Bruit à | Poids | Rapport |
|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|----------------|---------------------------|----------------------|-----------------------------|--------|------------------------------------|-------|------------------|
| Туре | Marque (T = turbo) Cylindrée | Régime nominal Moteur | Puissance | de carbu- rant | couple- moteur | | | l'oreille du conduc- teur | | de test Année |
| | - | Prise de force | max. | à 42,5 % 540 tr/min | | Puissan- ce de levage | Débit | | | |
| | cm ³ | tr/min | kW ch | g/kWh l/h | % | daN (~kp) | l/min` | dB (A) | kg | No. |
| Hürlimann | S.L.H. | 2500 | 42,4 | 297 | 30 | 1550 | 35,8 | 84 3) | 3310 | 1643/92 |
| H 358 (A) | 3000 (T) | 614 | 57,7 | 6,5 | | 2340 ^{*)} | | | | |
| Hürlimann H 468 (A) | Hürlimann 4000 | 2350 609 | 47,6 64,6 | 281 6,8 | 24 | 2340 | 37,8 | 80 ³⁾ | 3100 | 1378/87 |
| Hürlimann H 488 (A) | Hürlimann 4000 (T) | 2500 614 | 61,2 83,2 | 280 8,6 | 35 | 2870 ^{*)} | 43,7 | 79 ³⁾ | 3450 | 1296/86 |
| Hürlimann H 6135 (A) | Hürlimann 6000 (T) | 2500 1033 | 87,4 118,9 | 341 15,5 | 48 | 4050 | 52,0 | 78 ³⁾ | 5260 | 1619/91 |
| John Deere 6100 (A) | John Deere 4525 | 2300 1042 | 49,8 67,7 | 323 8,3 | 33 | 2160 | 63,3 | 76 ³⁾ | 4460 | 1678/94 |
| John Deere 6200 (A) | John Deere 3920 (T) | 2300 1042 | 55,9 76,0 | 311 9,0 | 30 | 2475 | 63,5 | 73 ³⁾ | 4460 | 1679/94 |
| John Deere 6300 (A) | John Deere 3920 (T) | 2300 1042 | 60,4 82,1 | 299 • 9,2 | 31 | 2940 | 65,0 | 75 ³⁾ | 4580 | 1680/94 |
| John Deere 6400 (A) | John Deere 4525 (T) | 2300 1042 | 68,2 92,8 | 296 10,3 | 37 | 3150 | 64,0 | 74 ³⁾ | 4710 | 1681/94 |
| Lamborghini 554 - 50 (A) | S.L.H. 3000 | 2350 611 | 33,7 45,8 | 300 4,9 | 22 | 1650 | 31,3 | 93 2) | 2290 | 1692/94 |
| Lamborghini 564 - 60 (A) | S.L.H. 3000 | 2350 621 | 40,0 54,4 | 274 5,3 | 15 | 1665 | 33,3 | 93 ²⁾ | 2485 | 1693/94 |
| Lamborghini 574 - 60 N Cross (A) | S.L.H. 3000 (T) | 2500 614 | 44,4 60,4 | 296 6,6 | 30 | 1550 2340 ^{*)} | 27,5 | 92 ²⁾ | 2840 | 1644/92 |
| Lamborghini 674 - 70 (A) | Lamborghini 4000 | 2350 609 | 47,6 64,6 | 281 6,8 | 24 | 2340 | 37,8 | 80 ³⁾ | 3100 | 1384/87 |
| Lamborghini 874 - 90 (A) | Lamborghini 4000 (T) | 2500 614 | 61,6 83,7 | 280 8,6 | 35 | 2870 °) | 43,7 | 79 ³⁾ | 3450 | 1385/87 |
| Landini 6860 (A) | Perkins 3866 | 2200 611 | 44,3 60,2 | 312 6,8 | 23 | 1530 | 33,0 | 94 ²⁾ | 2940 | 1538/89 |
| Landini 7880 (A) | Perkins 3866 | 2200 611 | 46,8 63,5 | 316 7,2 | 24 | 2035 | 33,0 | 82 ³⁾ | 3540 | 1539/89 |
| Landini 8880 (A) | Perkins 4078 | 2200 611 | 52,1 70,7 | 288 7,4 | 20 | 2610 | 34,0 | 83 ³⁾ | 3890 | 1540/89 |
| Landini 9880 (A) | Perkins 3866 (T) | 2200 611 | 63,8 86,7 | 299 9,4 | 25 | 3150 | 36,5 | 82 ³⁾ | 4040 | 1541/89 |
| Lindner 1500 | Perkins 2502 | 2200 581 | 29,0 39,4 | 329 4,8 | 20 | 1350 | 31,5 | 90 ²⁾ | 2190 | 1621/91 |
| Lindner 1600 (A) | Perkins 2502 (T) | 2200 581 | 37,7 51,2 | 293 5,6 | 12 | 1385 | 29,7 | 88 ²⁾ | 2560 | 1622/91 |
| Lindner 1700 (A) | Perkins 3866 | 2200 581 | 44,2 60,1 | 331 7,3 | 26 | 1560 | 37,2 | 88 ²⁾ | 2970 | 1623/91 |
| Lindner 1750 (A) | Perkins 3990 | 2200 580 | 49,5 67,3 | 302 7,3 | 12 | 1655 | 48,5 | 87 ²⁾ | 3470 | 1674/94 |
| Massey Ferguson 362 18/6 (A) | Perkins 3866 | 2200 601 | 43,2 58,7 | 352 7,5 | 23 | 2315 | 58,9 | 81 ³⁾ | 2980 | 1702/95 |

¹⁾ avec cadre de sécurité;

²⁾ avec cabine de sécurité;

³⁾ avec cabine de sécurité intégrée;

^{*)} avec cylindre de levage supplémentaire;

A = traction intégrale;

F = attelage frontal

| Marque | Moteur | | Prise de force | | Augmen- tation de | Système hydraulique | | Bruit à l'oreille | Poids | Rapport de test |
|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|----------------|---------------------------|----------------------|-----------------------------|-------|-----------------------|-------|--------------------|
| Туре | Marque (T = turbo) Cylindrée | Régime nominal Moteur | Puissance | de carbu- rant | couple- moteur | 2 | | du conduc- teur | | Année |
| , | | Prise de force | max. | à 42,5 % 540 tr/min | | Puissan- ce de levage | Débit | | | |
| * | cm ³ | tr/min | kW ch | g/kWh l/h | % | daN (~kp) | l/min | dB (A) | kg | No. |
| Massey Ferguson 365 T 18/6 (A) | Perkins 3866 (T) | 2200 600 | 51,5 70,0 | 340 9,0 | 32 | 2835 | 56,0 | 81 ³⁾ | 3320 | 1703/95 |
| Massey Ferguson 390 T 18/6 (A) | Perkins 3866 (T) | 2200 1100 | 62,0 84,3 | 329 9,6 | 24 | 2790 | 55,0 | 80 ³⁾ | 3420 | 1704/95 |
| Massey Ferguson 3050 (A) | Perkins 3861 | 2200 600 | 46,6 63,3 | 326 7,6 | 22 | 2825 | 49,0 | 80 ³⁾ | 3980 | 1450/88 |
| Massey Ferguson 3065 (A) | Perkins 3866 (T) | 2200 600 | 55,5 75,4 | 314 8,8 | 16 | 2825 | 49,0 | 79 ³⁾ | 4020 | 1555/89 |
| Massey Ferguson 3085 (A) | Perkins 5985 | 2200 1100 | 67,3 91,5 | 308 10,4 | 24 | 3510 | 54,0 | 76 ³⁾ | 4490 | 1656/93 |
| Renault 55 - 14 LB (A) | Deutz 2826 | 2350 600 | 34,1 46,3 | 293 4,8 | 10 | 2150 | 36,0 | 99 1) | 2350 | 1542/89 |
| Renault 70 - 34 Trac. (A) | Perkins 3866 | 2250 604 | 43,0 58,5 | 318 6,8 | 25 | 1640 | 35,5 | 85 ³⁾ | 3370 | 1585/90 |
| Renault 75 - 34 MX (A) | MWM 4156 | 2350 631 | 48,2 65,6 | 297 6,8 | 17 | 2280 | 38,8 | 88 ³⁾ | 3650 | 1586/90 |
| Renault 85 - 14 TX (A) | MWM 4156 | 2350 631 | 52,9 71,8 | 287 7,1 | 14 | 2360 | 39,0 | 83 ³⁾ | 4290 | 1543/89 |
| Renault 103 - 54 TX (A) | MWM 4156 (T) | 2350 644 | 62,4 84,9 | 289 8,7 | 19 | 3975 | 39,6 | 82 ³⁾ | 4740 | 1587/90 |
| Same Argon 50 (A) | S.L.H. 3000 | 2350 611 | 33,7 45,8 | 300 4,9 | 22 | 1650 | 31,3 | 93 ²⁾ | 2290 | 1686/94 |
| Same Argon 60 (A) | S.L.H. 3000 | 2350 621 | 40,0 54,4 | 274 5,3 | 15 | 1665 | 33,3 | 93 ²⁾ | 2485 | 1687/94 |
| Same Argon 70 (A) | S.L.H. 3000 (T) | 2350 611 | 47,4 64,5 | 274 6,3 | 20 | 1570 | 33,3 | 88 ²⁾ | 2680 | 1688/94 |
| Same Explorer 60 Spec. (A) | S.L.H. 3000 (T) | 2500 614 | 44,4 60,4 | 296 6,6 | 30 | 1550 2340 ^{*)} | 27,5 | 92 ²⁾ | 2860 | 1646/92 |
| Same Explorer 70 (A) | Same 4000 | 2350 609 | 47,9 65,1 | 282 6,8 | 23 | 2340 | 37,8 | 83 ³⁾ | 3060 | 1386/87 |
| Same Explorer 90 (A) | Same 4000 (T) | 2500 614 | 61,5 83,5 | 280 8,8 | 37 | 2870 *) | 43,7 | 83 ³⁾ | 3360 | 1387/87 |
| Same Antares 130 (A) | S.L.H. 6000 (T) | 2500 1032 | 84,5 114,8 | 335 14,7 | 40 | 4050 | 58,0 | 81 ³⁾ | 5250 | 1642/92 |
| Steyr 948 (A) | Steyr 2356 (T) | 2400 634 | 31,4 42,6 | 302 4,7 | 24 | 1360 | 24,2 | 86 ³⁾ | 2420 | 1657/93 |
| Steyr 955 (A) | Steyr/MWM 3117 | 2300 607 | 35,9 48,8 | 295 5,5 | 30 | 1800 | 36,3 | 83 ³⁾ | 2875 | 1658/93 |
| Steyr 964 (A) | Steyr/MWM 3117 (T) | 2300 607 | 44,3 60,3 | 304 6,9 | 26 | 1800 | 36,3 | 85 ³⁾ | 3045 | 1659/93 |
| Steyr 970 (A) | Steyr/MWM 3117 (T) | 2300 607 | 48,8 66,4 | 285 7,2 | 30 | 2410 | 36,3 | 85 ³⁾ | 3080 | 1660/93 |
| Steyr M 968 (A) | Steyr/MWM 3117 (T) | 2300 607 | 46,1 62,6 | 296 7,0 | 35 | 1845 | 41,8 | 86 ³⁾ | 2970 | 1705/95 |

¹⁾ avec cadre de sécurité;

²⁾ avec cabine de sécurité;

³⁾ avec cabine de sécurité intégrée;

^{*)} avec cylindre de levage supplémentaire;

A = traction intégrale;

F = attelage frontal

| Marque Type | Moteur | | I I | | Augmen- Système tation de hydraulique | | | Bruit à l'oreille | Poids | Rapport de test |
|---------------------|--|-------------------|--------------|------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-------|-----------------------|-------|---------------------------------------|
| Туре | Marque Régime (T = turbo) nominal Cylindrée Moteur | | Puissance | Consom. de carbu- rant | couple- moteur | nydradiiqde | | du conduc- teur | | Année |
| | | Prise de force | max. | à 42,5 % 540 tr/min | | Puissan- ce de levage | Débit | | | e e e e e e e e e e e e e e e e e e e |
| | cm ³ | tr/min | kW ch | g/kWh I/h | % | daN (~kp) | l/min | dB (A) | kg | No. |
| Steyr M 975 (A) | Steyr/MWM 3117 (T) | 2300 1079 | 50,8 69,0 | 290 7,4 | 25 | 2550 | 40,0 | 82 ³⁾ | 3130 | 1706/95 |
| Steyr M 9083 (A) | Steyr/MWM 4156 (T) | 2300 1080 | 57,9 78,7 | 304 8,7 | 39 | 3870 | 45,8 | 77 ³⁾ | 3850 | 1707/95 |
| Steyr 9078 (A) | Steyr/MWM 4156 (T) | 2250 1056 | 51,9 70,6 | 320 8,5 | 34 | 3700 | 46,0 | 77 ³⁾ | 3800 | 1675/94 |
| Steyr 9086 (A) | Steyr/MWM 4156 (T) | 2300 1079 | 57,5 78,2 | 305 9,0 | 35 | 3870 | 49,8 | 78 ³⁾ | 3950 | 1676/94 |
| Steyr 9094 (A) | Steyr/MWM 4156 (T) | 2300 1079 | 62,9 85,5 | 294 9,4 | 29 | 3870 | 49,8 | 76 ³⁾ | 4050 | 1677/94 |
| Zetor 6340 (A) | Zetor 3922 | 2200 596 | 47,4 64,4 | 297 7,3 | 21 | 3600 | 37,0 | 85 ³⁾ | 3600 | 1654/93 |
| Zetor 9540 (A) | Zetor 4156 (T) | 2050 579 | 58,0 78,8 | 304 9,1 | 21 | 3285 | 39,5 | 83 ³⁾ | 3830 | 1655/93 |

avec cadre de sécurité;

Nouvelles des produits

Préparation et semis: une seule opération suffit!

Quand ils'agit de travaux du sol, les économies de temps et d'énergie sont aujourd'hui plus importantes que jamais – un bon motif pour adopter un cultivateur de la nouvelle gamme Synkro de Pöttinger. Ces engins permettent de déchaumer en une seule opération, et, lorsqu'ils sont équipés d'une trémie, de semer simultanément des cultures intercalaires.

Les socs à ailes larges, en combinaison avec de puissants socs à pointe qui fouillent et mélangent le sol, tranchent la végétation à la perfection. L'opération est toujours réalisée à fond, même à faible profondeur de labour, par exemple lors de l'incorporation de paillis, de lisier ou de fumier. Afin d'éviter la formation de billons gênants, les socs situés aux bords sont orientés vers l'intérieur, afin d'entraîner la masse de terre dans ce sens.

Les socs à ailes et à pointe sont boulonnés aux dents par l'intermédiaire d'un porte-socs, ce qui permet de les remplacer individuellement et rapidement. Les socs à pointe peuvent être rectifiés et gardent donc leur vie utile jusqu'à usure totale du matériau. Toutes les parties du soc ont 10 mm d'épaisseur, garantie d'une grande longévité

La machine est à présent équipée de disques creux spéciaux, à montage décalé; ils sont destinés à mélanger et à égaliser uniformément la surface du sol devant l'outil suiveur. Synkro avec Rotopack:

Des rouleaux engrenés à dents émiettent les mottes de terre, mélangent une nouvelle fois le tout intensivement et reconsolident le sol. Leur action énergique assure une préparation homogène du lit de semis. Les herbes adventices et le petit blé se lèvent uniformément, et peuvent donc être efficacement combattus.

Les engins Synkro sont bien évi-

demment disponibles avec des rouleaux à battes. Malgré son importante largeur efficace, le Pöttinger Synkro est d'un maniement facile et garantit un travail sans bourrage, grâce au grand écartement des dents. Deux séries sont proposées. La série standard, offrant des largeurs efficaces de 2,20 m, 2,60 m et 3 m, et la série lourde S avec des largeurs de 3 m, 3,80 m et de 4,70 m. Les deux grands modèles sont munis d'un dispositif de levée hydraulique.

Autre nouveauté: la possibilité de monter une trémie et de semer des cultures intercalaires au cours de la même opération. La conception rationnelle du Pöttinger Synkro lui assure un rapport prix/qualité très avantageux. Il s'agit d'une combinaison qui présente une rentabilité certaine, d'autant qu'un seul passage suffit pour une préparation adéquate du sol.

Rapid Machines et Véhicules SA, Dietikon 1



Pöttinger Synkro 3000: préparer le sol pour les semailles en un seul passage!

²⁾ avec cabine de sécurité;

³⁾ avec cabine de sécurité intégrée;

avec cylindre de levage supplémentaire;

A = traction intégrale;

F = attelage frontal