



Essai comparatif de tracteurs (arboricoles et viticoles)

E. Stadler

En Suisse comme ailleurs, la mécanisation et l'utilisation de tracteurs spéciaux pour l'exploitation des cultures fruitières et viticoles ont fortement augmenté ces dernières années. C'est pourquoi l'offre de tracteurs spéciaux est très grande. Mais les données des prospectus et les indicatifs sont très diversement présentés. Pour donner à l'acheteur une possibilité de comparer les différentes indications, un essai comparatif a été conduit à la FAT. Toutes les maisons de vente qui nous sont connues, et qui vendent un nombre de tracteurs assez important en Suisse ont été invitées à participer à cet essai. Parmi les 23 tracteurs annoncés pour l'essai, nous pouvons aujourd'hui publier les résultats des tests pour 21 d'entre eux. Une machine n'était pas livrable à temps pour l'essai; une autre a été retirée du marché par l'annonceur à la suite des résultats des tests.

Les tracteurs étroits sont plus dangereux, non seulement sur le terrain, mais aussi en tant que véhicule de traction avec remorque sur routes en pente. Pour cette raison, des **cabines de protection pour le conducteur** devraient aujourd'hui faire partie de l'équipement standard des tracteurs arboricoles et viticoles. Des cabines avec installation de filtre à air ne sont pas un luxe, mais les ouvertures pour l'aération doivent en être

aisées et l'insonorisation maximale doit être assurée. Avec cet équipement, ils offrent aux conducteurs une protection importante contre les accidents et, du point de vue santé, des conditions de travail favorables.

Les **tracteurs à 4 roues motrices** ont une capacité de traction nettement meilleure (moins de glissement) et des qualités de conduite favorables sur des terrains en pente. Pour les tracteurs à 4 roues motrices le rayon de braquage, le poids à vide et la puissance nécessaire du moteur sont plus importants. La garde au sol est inférieure à celle des tracteurs à deux roues motrices.

Dans les cultures fruitières et viticoles conventionnelles, les **tracteurs à chassis articulé** n'apportent ni avantages ni inconvénients. Ce n'est qu'en conditions de travail spéciales en viticulture et tout particulièrement pour les cultures **en banquettes** que ceux-ci offrent une maniabilité nettement plus favorable. Les tournières doivent néanmoins être plates. Plus la voie est étroite, plus grands sont les dangers de renversement.

En général, et pour des raisons de sécurité, les **tracteurs étroits** d'une largeur totale inférieure à 130 cm, ne se prêtent pas à la palletisation. Ce travail nécessite au moins un élargissement temporaire de la voie ou un jumelage des roues.

Exigences pratiques pour un tracteur étroit arboricole ou viticole



Fig. 1: Les tracteurs étroits construits de manière compacte, avec gardes-boue en caoutchouc qui couvrent les pneus si possible jusqu'aux bords extérieurs, permettent aux branches des arbres fruitiers de s'étendre latéralement au maximum et garantissent une exploitation aisée des cultures.

Cultures fruitières

* (Données de M. Chr. Krebs)

Les **dimensions** optimales sont principalement fonction des conditions topographiques et des écarts entre les traces de passage existants. En pleine production, des arbres plantés à 3,50–3,80 m entre les lignes permettent encore une largeur de tracteur maximum de 1,30 m.

Des largeurs de véhicules jusqu'à 1,30 m permettent de travailler **face** à des pentes supérieures à 5–10%, mais pour des raisons de sécurité, **pas dans le dévers!**

Les dangers de renversement ne doivent pas être sous-estimés lorsqu'on a des machines portées aux trois points!

La **puissance nécessaire** pour un tracteur arboricole dépend d'une part du confort du véhicule (tracteur à 4 roues motrices, direction hydrostatique ou assistée, type de pneumatiques, poids avec cabine, système d'embrayage, etc.) et d'autre part des exigences des machines existantes ou prévues comme par exemple, le pulvérisateur, la faucheuse, la broyeuse, etc.

Pour les travaux dans les cultures fruitières, **30 kW (40 CV)** au minimum sont nécessaires à la prise de force.

Viticulture

** (Données de M. Ph. Vautier)

En viticulture, les conditions de travail sont multiples. Les distances de plantation entre les lignes varient de 140–240 cm et les pentes dépassent parfois 30%. Pour des cultures très denses – interlignes de 140–160 cm, le tracteur doit mesurer au **minimum 60 cm** de moins (30 cm de chaque côté!)

Pour des interlignes plus larges, il est nécessaire de prévoir plus de marge. La pente maximum que peut gravir un tracteur étroit à deux roues motrices est d'environ 15–20%, alors qu'avec un quatre roues motrices, la limite se situe à environ 30–35%. Les tournières plates et sans obstacles doivent mesurer 3,5 m à 4 m au minimum.

La **puissance nécessaire** pour un tracteur viticole dépend des distances de plantation, des pentes et des machines prévues. Pour des interlignes de moins de 160 cm (banquettes incluses), une puissance de 18 kW (25 CV) à la prise de force suffit. Si l'écartement ainsi que la pente augmentent, les grosses machines nécessitent alors plus de 22 kW (30 CV) à la prise de force. En règle générale, environ 30 kW (40 CV) et plus sont appréciés dans des écartements de plus de 2 m. Les broyeurs à sarments, les

* Chr. Krebs, Obstbauing., HTL, FWA, 8594 Güttingen (tél. 072 - 65 12 65)

** Ph. Vautier, Ing. Agr. EPFL, Changins, 1260 Nyon (tél. 022 - 61 54 51)

Fig. 2: Les tracteurs à chasis articulé sont surtout appréciés en viticulture grâce à leur maniabilité. Ils nécessitent cependant des tournières plates.



Cultures fruitières

La boîte de vitesse devrait être synchronisée et offrir un maximum de rapports faciles à choisir entre 3 et 8 km/h, pour 540 t/min. à la prise de force, soit environ 1 par km.

La prise de force à 540 t/min. doit pouvoir être embrayée séparément (à main) et sous charge. Pour les cultures fruitières, la prise de force à l'avant et la prise de force routière ne sont pas nécessaires.

La force de relevage de l'hydraulique doit être élevée. Elle devrait être une fois et demi le poids de la machine la plus lourde à relever. Par exemple, une palette de fruits pèse environ 650 kg. La force de relevage nécessaire est de $650 \times 1,5 = 975$ daN (kp). La stabilisation latérale simple et robuste des deux points inférieurs du trois points est indispensable. **Un contrôle automatique de l'hydraulique** offre des avantages, si l'on maîtrise bien ce genre de technique.

Viticulture

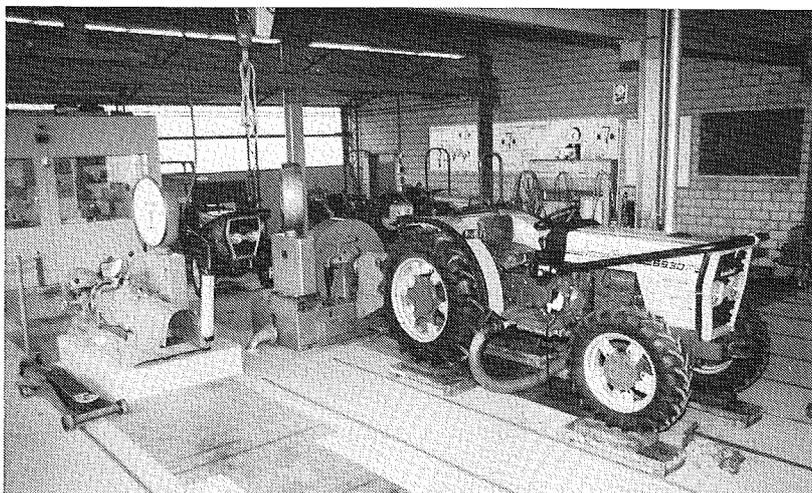
charrues et les girohermes à prise de force sont parmi les machines demandant le plus de puissance.

La boîte de vitesses devrait avoir un bon étagement des rapports entre 2 et 7 km/h pour 540 t/min. à la prise de force. La synchronisation facilite les changements de rapports.

La prise de force normalisée à 540 t/min., enclenchable sous charge grâce à un embrayage séparé est aussi apprécié en viticulture. **Les prises de force spéciales**, telles que **frontale** ainsi que **routière**, permettent ou facilitent certains montages particuliers.

La force continue du relevage hydraulique devrait excéder de moitié environ le poids de la machine la plus lourde (fois 1,5). Une bêcheuse de 1,20 m, pesant 400 kg, néces-

Fig. 3: Lorsque c'était nécessaire, le réglage du moteur a été effectué par nos soins afin d'être dans les normes admissibles (nombre de tours/moteurs, émission de fumée, etc.) Toutes les mesures de puissance ont été effectuées avec une pression barométrique de 960 à 973 mbar. Nous avons renoncé à faire une conversion de la puissance mesurée à l'état normal.



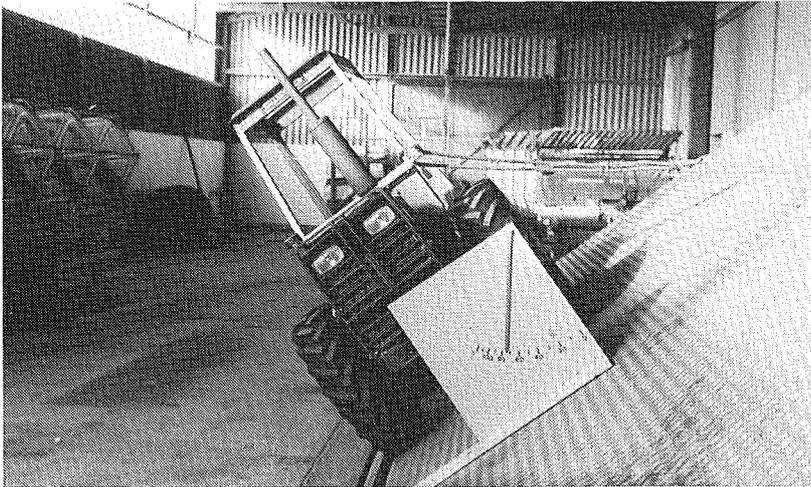


Fig. 4: Des essais effectués sur un plan incliné ont confirmé que les tracteurs articulés ont des réactions dangereuses quand on tourne dans le dévers, alors qu'ils sont stables tant qu'on ne tourne pas! (tournières plates s. v. p.). Les dispositifs additionnels qu'on peut se procurer contre supplément de prix pour éviter qu'une roue ne se lève, ne sont efficaces que lorsque l'un des deux axes n'est pas dans le dévers!

Cultures fruitières

Des prises hydrauliques à l'arrière du véhicule sont indispensables. Des débits de plus de 20 litres/min. suffisent sur ces tracteurs. Si certains montages nécessitent l'entraînement par moteurs hydrauliques, il est recommandé de bien définir auparavant les besoins, de cas en cas.

Viticulture

site par exemple environ $1,5 \times 400 = 600$ daN (kp) de force de relevage! La stabilisation latérale des deux points inférieurs du trois points est indispensable pour le travail en pente. Le système doit être simple d'emploi, efficace et solide. Pour certains montages particuliers tels qu'inter ceps, cisailleuses multi-rangs ou autres nécessitant un entraînement par moteurs hydrauliques et pistons, les **besoins totaux en huile aux prises** peuvent atteindre 40 litres/min. Pour éviter toute désillusion et de gros dommages aux tracteurs ou machines, les besoins doivent être bien définis auparavant, de cas en cas.

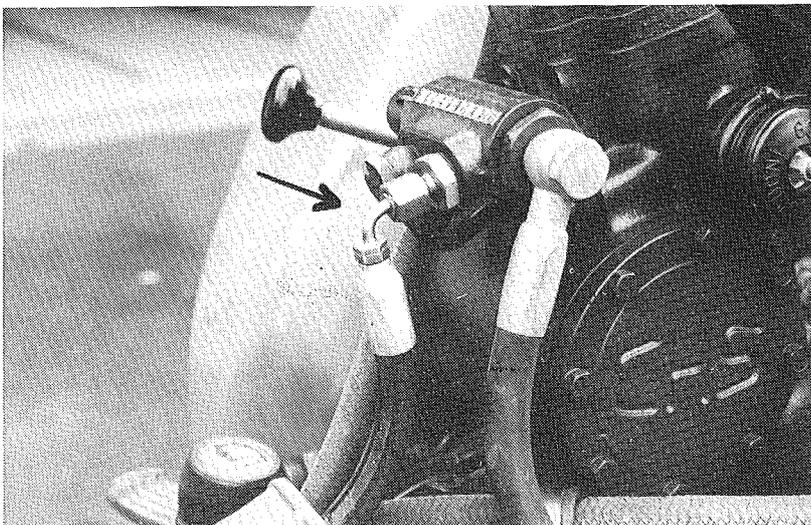


Fig. 5: Des tuyaux de section trop faibles pour l'hydraulique, sont à l'origine d'inutiles pertes de charge et de puissance. Ils contribuent ainsi à un échauffement excessif de l'huile.

Le rayon de braquage doit être aussi petit que possible, afin d'éviter le surdimensionnement des tournières. Les tracteurs conventionnels à 4 roues motrices, ont un rayon de braquage sensiblement supérieur à celui des deux roues motrices. **De grands pneumatiques** réduisent la pression au sol et les ornières dans les passages parcourus à longueur d'année. Le pneu à basse

pression est plus large, s'use plus rapidement, coûte plus cher à l'achat et procure moins de stabilité sur la route. L'avantage dû à la faible pression au sol est annulé par la diminution du pouvoir de traction.

Une bonne **garde au sol** est un avantage parfois décisif pour le broyage des sarments, entre autres.

Explications concernant les rapports des tests individuels

Dimensions:

Les dimensions ne sont valables que pour des tracteurs qui sont équipés de la même manière que le tracteur de référence. Les dimensions peuvent légèrement diverger avec une monte de pneumatiques différente ou avec un autre dispositif de protection pour le conducteur. La hauteur du tracteur est mesurée:

- a) avec arceau de sécurité monté
- b) avec arceau de sécurité baissé.

On n'a pas tenu compte des tuyaux d'échappement placés à l'avant, vers le haut.

Poids:

Les poids indiqués se réfèrent au tracteur testé (voir tracteur à traction intégrale ou non). La charge d'accouplement théorique n'est qu'un indice de comparaison; elle indique simplement avec quelle charge les points d'articulation inférieurs de l'hydraulique 3-points, peuvent être chargés en tenant compte d'une charge sur l'essieu avant restante de 150 kg. Cet indice ne se réfère pas à la force de relevage de l'hydraulique 3-points. Plus la charge sur l'essieu avant est grande, ou plus l'empattement (d) du tracteur est long, plus la charge d'accouplement théorique est élevée.

Attention: selon les prescriptions légales, et pour les trajets sur routes, la charge sur l'essieu avant **doit atteindre au minimum les 20% du poids total du véhicule** (tracteur et chargement!)

La charge d'accouplement peut être augmentée grâce à des poids additionnels à l'avant du tracteur.

Monte en pneumatiques, voies:

La monte en pneumatiques est indiquée d'après celle du tracteur de référence. On peut en général également obtenir des pneus d'autres dimensions. Pour les voies

réglables, la voie la plus large et la voie la plus étroite sont indiquées, ainsi que la largeur minimale (B) du tracteur avec la voie la plus étroite.

Transmission:

Le prix d'une transmission est fonction de son confort d'utilisation et du nombre de vitesses. Le nombre nécessaire de vitesses bien échelonnées dépend des conditions d'utilisation. Le nombre de vitesses indiqué dans ce document pour une plage de travail entre 2 à 9 km/h, donne déjà une première indication quant aux qualités pratiques d'une transmission. Les vitesses de travail indiquées dans les rapports des tests individuels sont atteintes à régime normal de la prise de force de 540 t/min. Les transmissions à inverseur facilitent le passage des différentes vitesses, là où le changement de vitesse de la marche avant à la marche arrière est également synchronisé.

Les demi-vitesses et les vitesses enclenchables sous charge permettent encore une meilleure adaptation des vitesses de travail. Un schéma de grille bien lisible, ainsi qu'une présentation claire et bien en vue des vitesses à choix, facilitent le travail du conducteur.

Moteur:

Parmi les moteurs testés, ceux à refroidissement à air et ceux à refroidissement à eau, étaient représentés en nombre à peu près égal, à l'exception des tracteurs à chassis articulé, dans lesquels les moteurs avec refroidissement à air prédominent. Les indices de bruit concernant les moteurs à refroidissement à air ne sont plus bruyants que lorsqu'ils tournent à un nombre de tours plus élevé que ceux à refroidissement à eau. Concernant la puissance et la consommation, les deux systèmes de refroidissement sont comparables. Tous les moteurs

1 <u>Annonneur</u>		Max Roh Pont-de-la-Morge	Santini & Braun Sulgen	Santini & Braun Sulgen	Gen.-Verband (GVS) Schaffhausen	Gen.-Verband (GVS) Schaffhausen
2 <u>Tracteur</u>						
3 Modèle		Bergmeister	Eicher	Eicher	Fendt	Fendt
4 Type		553	554	566	203 V	203 P
5 Type de construction		traction arrière	traction arrière	4 roues motrices	4 roues motrices	4 roues motrices
3 <u>Dimensions et poids</u>						
6 Largeur minimale		cm 123	107	107	132	149
7 Rayon au sol		cm 355	325	405	400	405
8 Poids avant / arrière		kg 745 / 1'225	670 / 1'150	750 / 1'200	770 / 1'085	950 / 1'215
9 total		kg 1'970	1'820	1'950	1'855	2'165
4 <u>Pneumatiques</u>						
10 Avant		7.50-16 AS Front	5.50-16 AS Front	7.50-16 AS	LP 280-15.5 AS	7.50-18 AS
11 Arrière		11.2-28 AS	12.4-24 AS	12.4-24 AS	14.5-20 AS	12.4-28 AS
5 <u>Boîte de vitesses</u>						
12 Nombres de vitesses avant/arrière		8 / 4	16 / 4	16 / 4	13 / 4	13 / 4
13 Changement de vitesses		synchronisé	synchronisé	synchronisé	synchronisé	synchronisé
14 Nombre de vitesses avant entre 2 et 9 km/h		5	5	5	7	6
6 <u>Moteur</u>						
15 Modèle		IHC	Eicher	Eicher	Deutz	Deutz
16 Cylindrée		cm ³ 2933	2945	2945	2827	2827
17 Refroidissement		à eau	à air	à air	à air	à air
18 Réservoir carburant		l 50	64	52	64	64
7 <u>Prise de force</u>						
19 Genre		indépendante	indépendante et routière	indépendante et routière	indépendante	indépendante
20 Embrayage		sous charge	sous charge	sous charge	sous charge	sous charge
21 Puissance maximale		kW (ch) 35,6 (48,4)	37,1 (50,5)	45,9 (62,4)	34,9 (47,4)	34,9 (47,4)
22 Puissance par 540 t/min		kW (ch) 32,8 (44,6)	35,6 (48,3)	42,4 (57,6)	32,0 (43,5)	32,0 (43,5)
8 <u>Hydraulique</u>						
23 Force de levage		daN (kp) 1'325	1'325	1'325	1'340	1'370
24 Course de levage		cm 58,0	63,0	63,0	56,0	62,0
9 <u>Emission de bruit</u>						
25		dB(A) 94, élevée	98, très élevée	96, très élevée	95, élevée	95, élevée
10 <u>Prix</u> Etat avril 1984						
26 sans 4 roues motrices		Fr. 31'715.--	33'500.--	37'100.--	34'500.--	34'600.--
27 avec 4 roues motrices		Fr. 36'765.--	39'750.--	43'500.--	40'200.--	42'700.--
28 <u>FAT-Feuille de test</u>		Nr. 1017/84	1022/84	1023/84	1014/84	1015/84

testés sont à injection directe. Lors du montage d'un moteur, il faut attacher davantage d'importance à la **libre circulation** de l'air nécessaire au **refroidissement du compartiment moteur**, malgré les systèmes d'insonorisation additionnels souhaitables.

Réservoir de carburant:

Le réservoir de carburant devrait être bien placé. Il ne doit gêner inutilement, ni le refroidissement du moteur, ni la vue sur les outils portés. **Avec une capacité d'au moins 1 litre par kW de puissance à la prise de force.**, et une charge de 40%, on peut, selon le modèle de tracteur, travailler jusqu'à 8 heures avec des tracteurs économiques ou environ 6 à 7 heures avec des tracteurs moins économiques.

Les prises de force:

Parmi les tracteurs testés, on trouve 3 types

de prise de force: les **indépendantes**, les normales et les routières. Toutes ont un dispositif général de mise en service. Une prise de force ne doit en effet pas tourner à nu (DANGERS). Une fois mises en service et au travail, on peut les distinguer comme suit, en fonction de leur dépendance par rapport à l'embrayage principal ou à la boîte de vitesses.

- Une prise de force est **indépendante et enclenchable sous charge**, lorsque sa mise en action est complètement indépendante de l'embrayage principal et de la boîte de vitesses. C'est le mécanisme qui offre le plus de confort à l'usage. On peut l'enclencher et la déclencher en toute occasion pendant le travail.
- Une prise de force est **semi-indépendante**, on enclenchable sous charge, lorsque sa mise en action dépend d'un embrayage bi-disques à double effet, commandé par une pédale d'embrayage à deux posi-

Bucher-Guyer AG Niederweningen	Bucher-Guyer AG Niederweningen	S. Stauffer AG Les Thioleyres	S. Stauffer AG Les Thioleyres	Service-Company AG Dübendorf	Service-Company AG Dübendorf
Fiat 474 DT Vignetto 4 roues motrices	Fiat 570 DT Frutteto 4 roues motrices	Landini DT 5530 F 4 roues motrices	Landini DT 6530 F 4 roues motrices	Massey Ferguson 154/4 S 4 roues motrices	Massey Ferguson 174/4 S 4 roues motrices
114 390 745 / 910 1'655	137 475 900 / 1'310 2'210	131 400 890 / 1'160 2'050	131 420 1'000 / 1'300 2'300	131 400 890 / 1'160 2'050	131 420 1'000 / 1'300 2'300
6.00-16 AS 11.2-24 AS	7.50-18 AS 13.6-28 AS	7.50-16 AS 12.4-24 AS	7.50-18 AS 14.9-24 AS	7.50-16 AS 12.4-24 AS	7.50-18 AS 14.9-24 AS
9 / 3 non synchronisé 3	12 / 3 part. synchronisé 6	12 / 4 synchronisé 7	12 / 4 synchronisé 7	12 / 4 synchronisé 7	12 / 4 synchronisé 7
Fiat 2590 à eau 42	Fiat 2748 à eau 62	Perkins 2501 à eau 52	Perkins 3861 à eau 52	Perkins 2501 à eau 52	Perkins 3861 à eau 52
indépendante et routière sous charge 33,8 (46,0) 32,5 (44,2)	indépendante et routière sous charge 35,9 (48,8) 35,2 (47,9)	indépendante et routière sous charge 31,8 (43,2) 29,8 (40,5)	indépendante et routière sous charge 45,1 (61,3) 42,9 (58,3)	indépendante et routière sous charge 31,8 (43,2) 29,8 (40,5)	indépendante et routière sous charge 45,1 (61,3) 42,9 (58,3)
1'280 63,0	1'150 71,0	1'900 63,0	1'900 63,0	1'900 63,0	1'900 63,0
96, très élevée	97, très élevée	95, élevée	98, très élevée	95, très élevée	98, très élevée
---	34'100.-- 39'700.--	29'150.-- 33'800.--	33'400.-- 39'750.--	29'350.-- 34'350.--	34'350.-- 40'350.--
1012/84	1013/84	1020/84	1021/84	1018/84	1019/84

tions. A mi-course de la pédale, l'entraînement du tracteur est stoppé, mais la prise de force tourne toujours. En pesant à fond sur la pédale d'embrayage, l'entraînement de la prise de force est également stoppé. **Aucun tracteur testé ici n'a ce type de commande, mais on peut le trouver de temps à autre.**

- Une prise de force est **normale et non enclenchable sous charge** lorsqu'elle cesse de tourner quand on débraye à l'embrayage principal pour arrêter le tracteur ou changer de vitesses. Une fois mise en service, elle est donc totalement dépendante de l'embrayage principal. C'est surtout sur les petits tracteurs dérivés des motoculteurs et de prix avantageux que l'on trouve encore ce type de commande.
- Une prise de force est **routière**, lorsqu'elle dépend totalement de l'embrayage principal, ainsi que du rapport de boîte de vitesses engagé. En marche arrière, elle

tourne à l'envers et sa vitesse de rotation n'est pas normalisée à 540 t/min., mais est au contraire proportionnelle à la vitesse d'avancement (exemple d'utilisation possible: remorque à roues motrices!). Ce type de prise de force se trouve sur quelques tracteurs, en complément bien entendu de l'une ou l'autre des prises de force ci-dessus normalisées à 540 t/min.

Puissance à la prise de force

La **puissance maximale** à la prise de force a été testée en continu, durant une heure. La puissance à régime normalisé de la prise de force et la consommation de carburant à charge partielle ont été mesurées pendant une courte durée.

La transmission et la pompe hydraulique diminuent la puissance. Il y a donc une diffé-

Données techniques de tracteurs pour cultures fruitières et vitiçoles		Tracteurs standard			
1 <u>Annonceur</u>		W. Mahler AG Obfelden	L. Keller Nussbaumen	L. Keller Nussbaumen	F.T. Sonderegger AG Herisau
2 <u>Tracteur</u>					
3 Modèle		Same Minitaurus	Schanzlin Gigant 442	Schanzlin Gigant 450	Carraro Tigrone 7000 Frutteto
4 Type		60 Frutteto	4 roues motrices	4 roues motrices	4 roues motrices
5 Type de construction		4 roues motrices	4 roues motrices	4 roues motrices	4 roues motrices
<u>Dimensions et poids</u>					
6 Largeur minimale		140	95	111	135
7 Rayon au sol		440	345	350	370
8 Poids avant / arrière		920 / 1'200	640 / 750	700 / 785	960 / 590
9 total		2'120	1'390	1'485	1'550
<u>Pneumatiques</u>					
10 Avant		9.50-20 AS	7.00-12 AS	7.50-15 AS	11.5/80-15.3 AS
11 Arrière		13.6-20 AS	9.50-20 AS	12.5/80-18 AS	12.5-20 AS
<u>Boîte de vitesses</u>					
12 Nombres de vitesses avant/arrière		14 / 7	11 / 2	11 / 2	8 / 2
13 Changement de vitesses		synchronisé	non synchronisé	non synchronisé	non synchronisé
14 Nombre de vitesses avant entre 2 et 9 km/h		8	5	5	4
<u>Moteur</u>					
15 Modèle		Same	MWM	MWM	VM
16 Cylindrée		3116	2233	2827	2856
17 Refroidissement		à air	à eau	à air	à air
18 Réservoir carburant		60	30	30	20
<u>Prise de force</u>					
19 Genre		indépendante et routière	indépendante	indépendante	normale et routière
20 Embrayage		sous charge	sous charge	sous charge	pas sous charge
21 Puissance maximale		38,1 (51,8)	26,0 (35,4)	35,2 (47,8)	33,8 (45,9)
22 Puissance par 540 t/min		35,4 (48,2)	23,8 (32,3)	32,5 (44,2)	31,6 (43,0)
<u>Hydraulique</u>					
23 Force de levage		1'015	2'210	2'210	1'190
24 Course de levage		54,0	38,0	42,0	53,5
25 <u>Emission de bruit</u>		97, très élevée	92, élevée	94, élevée	98, très élevée
<u>Prix</u> Etat avril 1984					
26 sans 4 roues motrices		Fr. 32'380.--	---	---	---
27 avec 4 roues motrices		Fr. 38'580.--	31'370.--	33'600.--	28'805.--
28 <u>FAT-Feuille de test</u>		Nr. 1016/84	1010/84	1011/84	1029/84

rence entre la puissance maximale de la prise de force mesurée et la puissance du moteur indiquée par le fabricant; celle-ci ne devrait pas dépasser 20%.

La **puissance à régime normalisé** de la prise de force (540 t/min) ne devrait pas se situer à plus de 10 à 15% au-dessous de la puissance maximale.

Si le régime normalisé de la prise de force est atteint à environ 80-90% de la vitesse de rotation du moteur, on considère que c'est un résultat favorable!

La consommation de carburant

La consommation spécifique de carburant est un moyen de mesure direct pour évaluer la sobriété d'un tracteur. Elle indique la quantité de carburant nécessaire pour une unité de travail en kWh (Kilowatt pendant une heure). Il faut surtout attacher une grande importance à la consommation de

carburant sous charge partielle (42,5% de charge et 540 t/min.), étant donné que pour la plupart des travaux, la puissance et la vitesse de rotation maximales ne sont pas exigées.

On peut admettre les appréciations suivantes (les valeurs se réfèrent à la puissance mesurée à la prise de force):

Charge partielle 42,5%:

en dessous de 310 g/kWh =
consommation faible, favorable
de 310 à 360 g/kWh =
consommation moyenne
au-dessus de 360 g/kWh =
consommation élevée.

Le couple

L'amplification du couple est une mesure pour indiquer l'élasticité d'un moteur. Plus l'amplification du couple est élevée, meilleur

Tracteurs articulés

F.T. Sonderegger AG Herisau	F.T. Sonderegger AG Herisau	E. Messer AG Niederbipp	Max Ulmer AG Ziefen	Silent AG Dällikon	Silent AG Dällikon
Carraro Supertigre 7000 4 roues motrices	Carraro Supertigre 4800 4 roues motrices	Goldoni Universal 240 4 roues motrices	Holder A 50 Turbo 4 roues motrices	Ferrari 95 / 3 C 4 roues motrices	Sepino 9055 DT 4 roues motrices
123 270 985 / 435 1'420	108 250 870 / 380 1'250	97 240 705 / 335 1'040	110 305 1'050 / 490 1'540	110 245 640 / 270 910	120 310 810 / 410 1'220
9.50-20 AS 9.50-20 AS	8.25-16 AS 8.25-16 AS	8.25-16 AS 8.25-16 AS	10.5/80-18 AS 10.5/80-18 AS	26 x 12-12 Terra 26 x 12-12 Terra	8.25-16 AS 8.25-16 AS
8 / 2 non synchronisé 3	8 / 2 non synchronisé 4	6 / 3 non synchronisé 3	8 / 4 synchronisé 5	12 / 6 non synchronisé 5	9 / 3 non synchronisé 5
VM 2856 à air 25	VM 1794 à air/huile 20	Slanzi 1755 à air 16	Holder 2356 à eau 40	Slanzi 1755 à air 16	Lombardini 2472 à air 16
normale et routière pas sous charge 33,8 (45,9) 31,6 (43,0)	normale et routière pas sous charge 19,3 (26,2) 16,7 (22,6)	normale et routière pas sous charge 22,0 (29,9) 21,8 (29,6)	indépendante (avant et arrière) sous charge 33,5 (45,5) 31,9 (43,3)	normale et routière pas sous charge 22,7 (30,9) 20,6 (27,9)	normale et routière pas sous charge 30,6 (41,5) 30,3 (41,2)
1'080 43,0	1'165 44,0	750 49,0	1'480 62	850 40,5	1'280 42,0
98, très élevée	98, très élevée	98, très élevée	90, moyenne	100, très élevée	96, très élevée
--- 26'795.--	--- 23'505.--	--- 25'230.--	--- 40'150.--	--- 25'205.--	--- 29'760.--
1028/84	1027/84	1030/84	1024/84	1025/84	1026/84

leur est le pouvoir de traction. L'amplification du couple d'un moteur Diesel actuel peut être appréciée comme suit:
 amplification en dessous de 10% = minime
 amplification de 10 à 15% = moyenne
 amplification au-dessus de 15% = bonne
 Le moteur devrait déjà atteindre le couple maximal à environ 60-70% de sa vitesse de rotation nominale.

L'hydraulique

A l'exception de quelques tracteurs à châssis articulé, pratiquement tous les nouveaux tracteurs sont équipés d'un contrôle automatique de l'hydraulique.
 Dans la pratique, là où de lourds outils de travail sont utilisés, **la force continue maximale du relevage** indiqué dans la feuille des résultats des tests est importante. La force continue par kW de puissance à prise de

force devrait atteindre environ 35 à 40 daN (kp).

Naturellement, la force continue nécessaire dépend du poids à vide et de la longueur de l'outil en question, mais également, en une grande partie, du genre de sol (lourd ou léger). La course de relevage pour l'hydraulique 3-points de la catégorie I, doit être d'au moins 560 mm pour les tracteurs standards et d'au moins 420 mm pour les tracteurs étroits (voies de moins de 115 cm).

L'hydraulique extérieure

L'hydraulique du tracteur est, de plus en plus, utilisée également pour l'entraînement d'outils de travail, surtout dans les vignes; par exemple pour le travail du sol entre les souches, les rogneuses - écimeuses, etc. Selon la puissance de transmission nécessaire pour ces outils, on a besoin de mo-

teurs hydrauliques avec des débits et des pressions d'huile différents.

Le débit d'huile pour les circuits extérieurs, indiqué dans les tests individuels a été mesuré pour le régime maximal du moteur et à 85% de la pression d'huile maximale. Là, où ce n'était pas possible, – parce que le limiteur de pression s'ouvrait trop tôt, – on a mesuré à une pression d'huile inférieure; toutefois, une indication appropriée a été établie dans le rapport.

Pour une pression d'huile de 100 bar, il est possible de transmettre les puissances approximatives suivantes:

Puissance hydraulique =

$$\frac{\text{débit d'huile (l/min)} \cdot \text{pression d'huile (bar)}}{600} = \text{kW}$$

Pression d'huile 100 bar:	débit d'huile	puiss. hydraul.
	10 l/min	1,7 kW (2,3 CV)
	20 l/min	3,3 kW (4,5 CV)
	30 l/min	5,0 kW (6,8 CV)

Un problème spécifique résultant d'un service continu de moteurs hydrauliques est le réchauffement de l'huile (= pertes d'énergie). Pour réduire ces risques, il faut diminuer les pertes de pression dans les dispositifs de répartition d'huile, y compris dans le circuit de retour. Dans bien des cas, un système de refroidissement additionnel se justifie. Il serait de plus souhaitable que les fabricants de tracteurs puissent se mettre d'accord sur une **pression d'huile maximale** uniforme d'environ **180 bar**, afin d'éviter les problèmes d'adaptation d'appareils additionnels. La **quantité d'huile disponible** indiquée dans les rapports peut être utilisée dans le système hydraulique extérieure pendant quelques instants (par exemple pour actionner momentanément un ou deux pistons supplémentaires).

Freins

On distingue les freins «à sec» des freins «baignant dans l'huile». Les freins baignant dans l'huile se distinguent par leur usure minime; à l'usage, la qualité de l'huile nécessaire, doit par contre être irréprochable. Une autre différence réside dans la transmission de la force exercée sur la pédale. En cas d'utilisation inégale des freins, la transmission hydraulique de la force rattrape souvent automatiquement le jeu (auto-réglable). Avec une transmission mécanique, le réglage du système doit être plus fréquent.

Pour autant que les freins soient bien réglés, le freinage des deux systèmes est bon.

Essieu avant, direction

Pour les tracteurs à chassis articulé, la traction avant ne peut pas être déclenchée; par contre, pour les tracteurs classiques à 4 roues motrices, oui dans tous les cas. **Attention:** quand la traction avant est déclenchée, les freins n'agissent que sur les roues arrières du tracteur.

Dans des conditions extrêmement dures, le **blocage du différentiel avant** améliore l'efficacité de la traction. L'angle de braquage est meilleur avec la **transmission centrale** qu'avec la transmission latérale. La **traction avant enclenchable sous charge** est toujours d'emploi aisé, alors que le système à crabots demande des précautions, telles que réduction de la vitesse ou synchronisation des deux essieux, etc. Pour des tracteurs à traction avant, une direction assistée ou hydrostatique est absolument recommandée.

Le bruit

Le bruit est mesuré en dB (A) (décibel); une augmentation de 10 dB (A) correspond à environ un bruit deux fois plus élevé. Pour le conducteur d'un tracteur, c'est surtout le **bruit à l'oreille** qui est déterminant. Pour éviter les troubles de l'audition, il ne faudrait pas subir un bruit dépassant 95 dB (A) plus d'une à deux heures par jour. Les appréciations suivantes peuvent être formulées pour le **bruit à l'oreille du conducteur:**

en dessous de 85 dB (A) = minime

de 85 à 90 dB (A) = moyen

de 90 à 95 dB (A) = haut

au-dessus de 95 dB (A) = très haut

Dès qu'on dépasse 95 dB (A), le port d'un appareil de protection est recommandé. Les pots d'échappement dirigés vers le haut, devant le conducteur, augmentent le bruit de 2 à 4 dB (A) par rapport aux installations dirigées vers le bas. Les cabines boulonnées directement sur le tracteur et sans insonorisation, augmentent le bruit d'environ 5 à 10 dB (A). Seules des cabines placées sur caoutchouc et isolées peuvent diminuer de façon efficace le bruit à l'oreille du conducteur.

Les prix

Les prix indicatifs se réfèrent au mois d'avril 1984. Ils ne concernent que des tracteurs équipés comme pour les tests.

Le blocage du différentiel avant, les poids additionnels ne sont compris dans le prix, que s'ils étaient dans l'équipement de base.

Rapports des tests

Pour chaque tracteur testé il existe un rapport détaillé des résultats des tests. Ces rapports peuvent être obtenus à la Station fédérale de recherches d'économie d'entreprise et de génie rural (Bibliothèque), 8355 Tänikon.

Des demandes éventuelles concernant les sujets traités ainsi que d'autres questions de technique agricole doivent être adressées aux conseillers cantonaux en machinisme agricole indiqués ci-dessous. Les publications et les rapports de tests peuvent être obtenus directement à la FAT (8355 Tänikon) (Tél. 052 - 47 20 25, bibliothèque).

BE	Furer Willy, 2710 Tavannes	Tél. 032 - 91 42 71
FR	Lippuner André, 1725 Grangeneuve	Tél. 037 - 82 11 61
TI	Müller A., 6501 Bellinzona	Tél. 092 - 24 35 53
VD	Gobalet René, 1110 Marcellin-sur-Morges	Tél. 021 - 71 14 55
VS	Balet Michel, Châteauneuf, 1950 Sion	Tél. 027 - 36 20 02
GE	AGCETA, 1211 Châtelaine	Tél. 022 - 96 43 54
NE	Fahrni Jean, Le Château, 2001 Neuchâtel	Tél. 038 - 22 36 37
JU	Donis Pol, 2852 Courtemelon/Courtételle	Tél. 066 - 22 15 92

Les numéros de la «Documentation de technique agricole» peuvent être également obtenus par abonnement en langue allemande. Ils sont publiés sous le titre général de «Blätter für Landtechnik». Prix de l'abonnement: Fr. 30.-- par an. Les versements doivent être effectués au compte de chèques postaux 30 - 520 de la Station fédérale de recherches d'économie d'entreprise et de génie rural, 8355 Tänikon. Un nombre limité de numéros photocopiés en langue italienne sont également disponibles. - La «Documentation de technique agricole» paraît mensuellement!
