

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 68 (2006)
Heft: 8

Artikel: Tracteurs, faucheuses à deux essieux et transporteurs testés :
diagramme de puissance et spécifications de puissance
Autor: Landis, Marco / Schiess, Isidor
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1086288>

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: 05.02.2026

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

Marco Landis et Isidor Schiess, Agroscope FAT Tänikon,
Station fédérale de recherches en économie et technologie agricoles,
CH-8356 Ettenhausen,
E-Mail: marco.landis@fat.admin.ch



FAT TÄNIKON

Tracteurs, faucheuses à deux essieux et transporteurs testés

Diagramme de puissance et spécifications de puissance

En 2005, Agroscope FAT Tänikon a testé

22 modèles actuels de tracteurs. Les résultats de ces tests ont été publiés sous forme de rapports et de tableaux comparatifs. Suite aux nombreuses questions qui nous sont parvenues sur le sujet, nous avons décidé d'aborder de manière plus approfondie le thème de la puissance, ainsi que celui du cycle de mesure ISO 8178.



Fig. 1: Agroscope FAT Tänikon mesure la puissance à la prise de force. Cette puissance est la puissance réellement disponible pour les outils entraînés à la prise de force.

Comment commander les rapports de test

Service de tests/Numéro du rapport de test/Année d'essai

Les rapports de tests de véhicules déjà testés ou de tracteurs, transporteurs ou faucheuses à deux essieux en phase de test peuvent être commandés à l'adresse suivante:

Bibliothèque Agroscope FAT Tänikon
CH-8356 Ettenhausen TG

Tél. 052 368 31 31

Fax 052 365 11 90

E-mail: info@fat.admin.ch

ou être téléchargés directement depuis Internet à l'adresse suivante:

<http://www.fat.ch>.

Les rapports de tests du BLT peuvent être commandés au service de Wieselburg, ou auprès du constructeur, plus exactement de l'importateur suisse.

L'adresse du service de test est la suivante:

HBLuFA Francisco Josephinum
BLT Biomass-Logistics-Technology
A-3250 Wieselburg

Tél. 0043 7416 52175-0

Fax 0043 7416 52175-45

les rapports de tests sont également disponibles sur Internet à l'adresse suivante:
<http://www.blb.bmlf.gv.at>.

Nouveaux tracteurs testés

Au fil de la dernière série d'essais, la FAT a de nouveau effectué 22 tests de tracteurs, dont les résultats ont été publiés sous forme de rapports (tab. 1).

Tab. 1: Nouveaux tracteurs testés, données importantes (tracteurs illustrés)

N° de test / An	Marque	Type	Trm	Turbo	Puiss. à la prise de force		Puiss. de levage hydr. daN (kp)	Poids total kg
					kW	ch		
1876/05	NEW HOLLAND	TL 80 A	A		53.2	72.4	3105	3940
1877/05	NEW HOLLAND	TL 100A	A	T	63.5	86.4	3870	4165
1878/05	VALTRA	C 120-4	A	TK	74.1	100.8	5760	5050
1879/05	VALTRA	6400-4	A	T	62.0	84.3	5220	4680
1880/05	VALTRA	A85-4	A	T	53.8	73.2	2940	3580
1882/05	SAME	Silver 110	A	TK	73.3	99.7	3870	4410
1883/05	HÜRLIMANN	XA 86	A	T	54.9	74.7	2480	3160
1884/05	CASE IH	MXU 135	A	TK	85.1	115.7	5000	5860
1885/05	CASE IH	MXU 125	A	TK	78.7	107.0	5040	5860
1886/05	CASE IH	MXU 110	A	TK	75.6	102.8	5000	5480
1887/05	CASE IH	JXU 1100	A	T	63.5	86.4	3870	4165
1888/05	CASE IH	JXU1080	A		53.2	72.4	3105	3940
1889/05	STEYR	Profi 6125	A	TK	78.7	107.0	5040	5860
1890/05	STEYR	Profi 4115	A	TK	75.6	102.8	5000	5480
1893/05	HÜRLIMANN	XT 110	A	TK	73.3	99.7	3920	4650
1894/05	MASSEY FERGUSON	6460 Dyna-6	A	TK	74.7	101.6	4855	5460
1895/05	FENDT	Farmer 412 Vario	A	TK	79.0	107.4	4325	5390
1896/05	JOHN DEERE	6420 Premium	A	TK	71.7	97.5	3090	5430
1897/05	VALTRA	M 120-4	A	TK	71.4	97.1	6340	5710
1898/05	LINDNER	Geotrac 73 Alpin	A	T	47.7	64.9	1855	3530
1900/05	FENDT	Farmer 209S	A	T	57.6	78.3	1810	3600
1901/05	DEUTZ-FAHR	Agrotron TTV 1160	A	TK	102.2	139.0	7505	7060

Explications relatives aux tableaux

Marque / Modèle

La pression exercée par la concurrence contraint même les fabricants de machines de renom à collaborer de manière plus intensive, voire à fusionner. Plusieurs modèles identiques apparaissent ainsi sous des noms de marques différents. Seule la couleur, ou parfois des aménagements de confort les différencient. Tous les tracteurs de la liste disposent de quatre roues motrices. La traction intégrale améliore la force de traction et le freinage, mais surtout la sécurité dans les terrains en pente, en particulier lorsque la voie de passage est plus importante.

Moteur/Cylindrée

(T = turbo-compresseur, R = refroidissement d'air de suralimentation)

Une plus grosse cylindrée avec la même puissance permet d'avoir un couple-moteur supérieur dans la plage de régime la plus basse. Cette caractéristique permet en général d'améliorer les propriétés de démarrage du moteur. Le turbocompresseur augmente en premier lieu la puissance du moteur à moyen et haut régime et permet

de réduire les émissions de fumées noires. En revanche, la consommation de carburant n'est pas réduite de manière sensible. Le turbocompresseur joint au refroidissement d'air de suralimentation appartient aujourd'hui à l'équipement de base, surtout si l'on considère les normes à venir en matière d'émissions.

Puissance du moteur/Régime

La puissance du moteur indiquée dans la liste correspond à celle indiquée par les constructeurs. Il est pratiquement impossible de comparer les puissances des moteurs, car les normes de mesure sont trop différentes (cf. Spécifications de puissance). Elle n'est pas contrôlée lors des tests. Pourquoi? La puissance pure du moteur n'a que peu d'importance pour la pratique quotidienne. En effet, les calculs ne tiennent pas compte des pertes de puissance inévitables, occasionnées par le système de transmission, le système hydraulique et d'autres éléments d'entraînement.

Puissance à la prise de force (puissance nominale)

Le tableau indique la puissance nominale mesurée à la prise de force sur le banc d'essai de la FAT. En général, la valeur nominale

(puissance au régime nominal du moteur) correspond à la puissance la plus élevée. Les moteurs dont l'augmentation du couple se fait très vite (plus de 35 %) atteignent leur puissance maximale à un nombre de tours souvent plus bas que le nombre de tours nominal (voir les rapports de tests détaillés).

Consommation de carburant

La consommation spécifique de carburant est la seule mesure directement comparable permettant de juger du caractère économique d'un véhicule à moteur. Dans le tableau, la consommation est indiquée par rapport à la puissance à la prise de force au régime nominal. Etant donné, d'une part, les pertes de puissance de plus en plus élevées dues au système de transmission et aux agrégats annexes et, d'autre part, le renforcement des exigences relatives aux émissions de gaz d'échappement pour les tracteurs et les machines modernes, les valeurs de consommation ont tendance à augmenter. Une consommation de moins de 270 g/kWh peut être considérée comme favorable pour les moteurs Diesel à injection directe. Les moteurs diesel à injection indirecte (prioritaires sur les tracteurs avec faucheuse frontale) affichent une consommation d'environ 20 % supérieure.



New Holland TL80A, rapport de test n° 1876/05.



Valtra A85-4, rapport de test n° 1880/05.



Hürlimann XA 86, rapport de test n° 1883/05.



Massey Ferguson 6460 Dyna-6, rapport de test n° 1894/05.

Augmentation du couple moteur

L'augmentation du couple indique le degré de souplesse du moteur. La plupart des constructeurs ont tendance actuellement à augmenter considérablement le couple-moteur. Une augmentation du couple-moteur de 20 à 30 % est considérée comme bonne. Un étagement favorable de la boîte de vitesses permet de compenser partiellement une réserve du couple moins favorable.

Système hydraulique, puissance de levage et débit

La puissance de levage indiquée dans le tableau est fournie sur l'ensemble de la plage de levage. Pour les tracteurs, une puissance de levage continue de 40 daN (kp) par kW de puissance du moteur est en général suffisante en cas d'utilisation normale. Pour les opérations plus importantes (combinaisons d'outils), il est préférable de prévoir 50 daN (kp). Sur les faucheuses à deux essieux, une puissance de levage d'environ 30 daN (kp) par kW de puissance du moteur s'avère en général suffisante. Souvent les tracteurs ont une puissance de levage tellement élevée qu'elle dépasse la charge maximale autorisée à l'essieu arrière et même, le poids total.

Le débit de la pompe hydraulique dépend du régime du moteur, c'est-à-dire de celui de la pompe et de la pression de travail. Les débits indiqués dans le tableau se rapportent au régime nominal du moteur. Sur les tracteurs, normalement, un débit de la pompe hydraulique de 30 à 45 l/min suffit. Toutefois, des charges frontales moyennes ou élevées peuvent exiger un débit de 40 à 60 l/min. Suivant la catégorie de puissance, pour les transporteurs et les tracteurs avec faucheuse frontale, le débit recommandé est compris entre 15 et 30 l/min.

Bruit à l'oreille du conducteur

Les mesures se font à pleine charge et avec une protection du conducteur (voir rapport de test). Le bruit se mesure en décibels (dB). Un niveau sonore inférieur à 80 dB(A) est considéré comme favorable, de 80 à 85 dB(A) comme moyen et de 85 à 90 dB(A) comme élevé. Les valeurs supérieures à 90 dB(A) peuvent causer des problèmes de santé à long terme. Une réduction du bruit de dix dB(A) est considérée comme une réduction du bruit de moitié par l'oreille humaine. Sur les transporteurs et les tracteurs avec faucheuse frontale, en raison de la proximité du moteur, les décibels mesurés à l'oreille du conducteur sont de près de dix

dB(A) supérieurs par rapport à ceux mesurés dans les tracteurs avec cabine intégrée.

Poids

Lorsqu'on compare le poids des tracteurs, il faut tenir compte du fait que la traction intégrale augmente le poids des tracteurs de 150 à 250 kg. Lorsque le véhicule est également équipé d'un dispositif hydraulique frontal avec prise de force frontale, son poids augmente encore de 150 à 400 kg. Enfin, les tracteurs équipés d'une cabine de sécurité intégrée pèsent environ 200 à 400 kg de plus que les véhicules qui n'en ont pas. Par ailleurs, il est recommandé d'attacher davantage d'importance au poids du tracteur dans la perspective de la protection du sol. Pour les transporteurs et les tracteurs, il faut veiller tout particulièrement à respecter le poids total autorisé. La valeur publiée dans les fiches de test est celle qui figure dans la fiche de réception. Elle peut donc également être plus basse en fonction du type d'essieu et des pneus dont est équipé le véhicule. Lorsque la puissance de levage est entièrement exploitée, par exemple pour des semoirs combinés très lourds, la charge autorisée à l'essieu arrière et le poids total autorisé sont très rapidement dépassés.



Fendt Farmer 412 Vario, rapport de test n° 1895/05.



John Deere 6420 Premium, rapport de test n° 1896/05.



Lindner Geotrac 73 Alpin, rapport de test n° 1898/05.



Deutz Agtron TTV 1160, rapport de test n° 1901/05.

Tab. 2: Résultats des rapports de tests FAT actuels / Etat hiver 2005/2006

Indications des constructeurs							Valeurs mesurées par la FAT							Rapport	
Tracteur		Moteur					Prise de force			Syst. hydraulique		Bruit	Poids total		
Marque	Type	Cylindrée	Turbo	Puissance			Puissance	Consommation de carburant	Augmentation de couple-moteur	Puissance de levage	Débit	à l'oreille du conducteur			
		cm³			kW	ch	min ⁻¹	kW	g/kWh	%	daN	l/min	dB (A)	kg	N° /an
Catégorie de puissance jusqu'à 44 kW (jusqu'à 60 ch)															
BCS	Valiant 500 AR	2199		35	48	2800	23.5	337	26	970	24.6	89	1300	1840/02	
BCS	Vivid 400 DT	1371		25.5	35	3400	21.5	316	13	710	21.4	94	950	1857/03	
Deutz-Fahr	Agrolux 60	3064		44	60	2400	40.9	276	21	1700	34.7	94	2530	1819/01	
Catégorie de puissance de 45 à 54 kW (61-73 ch)															
BCS	Vithar 800 RS	2970		50	68	2600	36.7	294	26	1575	38.3	90	1840	1841/02	
Deutz-Fahr	Agrolux 70	4086		51.5	70	2300	49.0	268	20	1750	33.5	94	2650	1820/01	
Lindner	Geotrac 65	2701	T	48	65	2250	46.7	245	18	1845	29.6	82	2880	1828/01	
New Holland	TN 75 N	2931	T	53	72	2300	45.1	272	39	1680	43.0	81	2530	1838/02	
New Holland	TN 75 S	2931	T	53	72	2300	48.2	257	34	1980	42.5	80	2975	1833/01	
New Holland	TN 75 V	2931	T	53	72	2300	45.0	274	35	1665	41.0	83	2500	1839/02	
Reform	Mounty 70	2970		50	68	2600	43.2	292	19	1860	35.0	82	2630	1864/04	
Same	Dorado 75	4000		53	72	2350	48.6	269	21	1660	44.3	79	2970	1835/02	
Catégorie de puissance de 55 à 64 kW (74-87 ch)															
BCS	Vithar 900 MT	2776	T	61	83	2600	50.1	278	38	1240	37.5	91	2050	1842/02	
Case IH	JXU 1080	4485		57	78	2500	53.2	296	45	3105	55.5	80	3940	1888/05	
Deutz-Fahr	Agrotron 85	3192	T	60	82	2300	55.4	282	33	4725	62.5	75	4350	1821/01	
Hürlimann	XA 86	4000	T	61	83	2200	54.9	273	33	2480	48.0	78	3160	1883/05	
Hürlimann	XA 658	4000	T	61	83	2350	56.2	265	34	2640	44.5	78	3160	1837/02	
Lindner	Geotrac 73 Alpin	3299	T	55	75	2200	47.7	282	34	1855	35.0	79	3530	1898/05	
New Holland	TL 80A	4485		60	82	2500	53.2	296	45	3105	55.5	80	3940	1876/05	
Reform	Mounty 80 S	2776	T	59	81	2600	50.0	278	25	1860	35.0	82	2860	1865/04	
Catégorie de puissance de 65 à 74 kW (88-101 ch)															
Case IH	JXU 1090	4485	T	65	88	2500	56.4	291	47	4100	53.0	80	4250	1873/04	
Case IH	JXU 1100	4485	T	73.5	100	2500	63.5	287	57	3870	57.5	78	4165	1887/05	
Fendt	Farmer 209S	4314	T	66	90	2300	57.6	285	37	1810	46.6	78	3600	1900/05	
Hürlimann	XT 95	4000	K	67	91	2300	64.0	264	27	2430	44.5	76	4120	1862/04	
Lindner	Geotrac 93	4399	T	64.5	88	2200	56.5	279	41	3420	43.8	78	3400	1856/03	
Lindner	Geotrac 100	3990	T	72	98	2200	67.0	267	30	3 735	43.5	82	3885	1827/01	
New Holland	TL 100A	4485	T	73.5	100	2500	63.5	287	57	3870	57.5	78	4165	1877/05	
Valtra	A85-4	4397	T	64.5	88	2270	53.8	259	19	2940	50.0	83	3580	1880/05	
Catégorie de puissance de 75 à 94 kW (102-128 ch)															
Case IH	MXU 110	4485	TK	85	116	2200	75.6	258	49	5000	85.5	72.5	5480	1886/05	
Case IH	MXU 125	6728	TK	92	125	2200	78.7	264	47	5040	84.5	72	5860	1885/05	
Deutz-Fahr	Agrotron 118	6057	TK	93.5	127	2300	83.0	301	37	7740	110.3	75	6150	1867/04	
Deutz-Fahr	Agrotron 120 MK3	7145	T	92	125	2300	80.3	296	41	7200	90.5	75	6180	1836/02	
Fendt	Farmer 411 Vario	3802	TK	81	110	2100	74.4	246	52	4320	64.1	73.5	5320	1818/01	
Fendt	Farmer 412 Vario	3802	TK	88	120	2100	82.7	255	49	4510	96.0	73	5320	1850/03	
Fendt	Farmer 412 Vario	4038	TK	88	120	2100	79.0	265	47	4325	81.0	73	5390	1895/05	
Hürlimann	XT 110	4000	TK	80	109	2300	73.3	264	31	3920	41.5	80	4650	1893/05	
John Deere	6420 Premium	4525	TK	81	110	2300	71.7	272	42	3090	101.5	73	5430	1896/05	
Massey Ferguson	6460 Dyna-6	4399	TK	85	115	2200	74.7	269	34	4855	92.0	68.5	5460	1894/05	
New Holland	TM 115 T	7480	T	88	120	2200	80.1	265	47	3870	98.5	75	6000	1823/01	
New Holland	TM 120	7480	TK	82	111	2200	76.6	280	47	4230	100.5	75	6140	1853/03	
New Holland	TM 135	7480	T	93	125	2200	87.1	262	39	4545	95.5	74	6140	1824/01	
New Holland	TS 110 A	4485	TK	85	116	2200	75.6	258	49	5000	85.5	72.5	5480	1874/04	
New Holland	TS 125 A	6728	TK	92	125	2200	78.7	264	47	5040	84.5	72	5860	1875/04	
Same	Silver 110	4000	TK	80	109	2300	73.3	264	31	3870	40.0	79	4410	1882/05	
Steyr	Profi 4115	4485	TK	85	116	2200	75.6	258	49	5000	85.5	72.5	5480	1890/05	
Steyr	Profi 6125	6728	TK	92	125	2200	78.7	264	47	5040	84.5	72	5860	1889/05	
Valtra Valmet	8150-4 HiTech	6596	T	92	125	2200	85.3	268	42	6030	71.0	78	5590	1817/01	
Valtra	6400-4	4397	T	77	105	2200	62.0	297	41	5220	55.0	77	4680	1879/05	
Valtra	C 120-4	4397	TK	88	120	2200	74.1	275	38	5760	66.0	77	5050	1878/05	
Valtra	M 120-4	4397	TK	87	118	2200	71.4	284	42	6340	83.0	73.5	5710	1897/05	
Catégorie de puissance de plus de 95 kW (plus de 129 ch)															
Case IH	CVX 150	6596	T	107	145	2300	94.0	270	40	7200	106.0	76	6930	1844/02	
Case IH	MXU 135	6728	TK	100	136	2200	85.1	265	47	5000	85.0	73.5	5860	1884/05	
Deutz-Fahr	Agrotron 135 MK3	7145	T	99	135	2300	89.7	283	34	7070	103.5	74	6160	1822/01	
Deutz-Fahr	Agrotron TTV 1160	7145	TK	119	162	2100	102.2	282	21	7505	111.5	73.5	7060	1901/05	
Fendt	Favorit 714 Vario	5702	TK	103	140	2100	92.6	245	59	6030	101.5	72.5	6190	1829/01	
Fendt	818 Vario	5702	TK	132	180	2100	124.3	239	39	7020	105.3	74	6740	1860/04	
John Deere	6910 AutoPowr	6788	T	103	140	2100	95.6	255	38	5350	99.5	73	6350	1831/01	
John Deere	6920 AutoPowr	6788	TK	110	150	2100	93.7	250	40	6120	99.3	73	6380	1843/02	
New Holland	TM 150	7480	T	104	141	2200	95.9	269	40	4860	98.0	74	6510	1825/01	
New Holland	TM 155	7480	TK	104	141	2200	96.7	269	44	4410	101.0	74	6540	1854/03	
New Holland	TM 165	7480	T	119	160	2300	106.6	270	41	4635	107.5	74	6800	1826/01	
New Holland	TM 190	7480	TK	130	177	2200	122.1	259	42	6840	111.0	76	7410	1855/03	
New Holland	TS 135 A	6728	TK	100	136	2200	85.1	265	47	5000	85.0	73.5	5860	1868/04	
New Holland	TVT 170	6596	TK	114	155	2100	103.4	266	37	7340	113.0	75	6770	1866/04	
Renault	Ares 696 RZ	6788	T	103	140	2200	93.3	253	28	5040	55.0	73	6220	1834/02	
Steyr	CVT 6170	6596	TK	114	155	2100	103.4	266	37	7340	113.0	75	6770	1861/04	
Valtra	M 130-4	4397	TK	96	130	2200	78.5	275	30	6120	84.6	75	5330	1859/04	
Valtra Valmet	8350-4 HiTech	6596	TK	99	135	1800	89.6	251	27	6000	70.0	75	5720	1830/01	

Tab. 3: Tracteurs spéciaux testés pour les cultures fruitières et la viticulture / Etat hiver 2005/2006

Indications des constructeurs							Valeurs mesurées par la FAT								Rapport
Tracteur		Moteur					Prise de force			Syst. hydraulique		Bruit à l'oreille du conducteur	Poids		
Marque	Type	Cylindrée	Turbo	Puissance			Puissance	Consommation de carburant	Augmentation de couple-moteur	Puissance de levage	Débit				
		cm³			kW	ch	min ⁻¹	kW	g/kWh	%	daN	l/min	dB (A)	kg	N° /an
BCS	Valiant 500 AR	2199		35	48	2800	23.5	337	26	970	24.6	89	1300	1840/02	
BCS	Vithar 800 RS	2970		50	68	2600	36.7	294	26	1575	38.3	90	1840	1841/02	
BCS	Vivid 400 DT	1371		26	35	3400	21.5	316	13	710	21.4	94	950	1857/03	
New Holland	TN 75 N	2931	T	53	72	2300	45.1	272	39	1680	43.0	81	2530	1838/02	
New Holland	TN 75 V	2931	T	53	72	2300	45.0	274	35	1665	41.0	83	2500	1839/02	

Résultats des tests actuels

Le tableau 2 – Tracteurs – et le tableau 3 – Tracteurs pour cultures fruitières et viticulture – ont été actualisés. Ils ne contiennent que des tracteurs qui ont effectué un test FAT dans les dix dernières années. Certains tracteurs ne sont déjà plus commercialisés, notamment à cause du renforcement des prescriptions sur les gaz d'échappement. Il existe également des modèles qui portent encore le même nom (type), mais qui ont été équipés d'un autre moteur à cause des valeurs de gaz d'échappement. La liste peut donc également fournir des indications précieuses pour l'achat d'un véhicule d'occasion.

Différents types de nouveaux tracteurs intéressants manquent, parce qu'aucune demande de test volontaire n'a encore été déposée. Demandez un rapport de test auprès de votre marchand de tracteurs. Ainsi, notre

liste pourra être complétée. L'expérience le prouve: il vaut la peine de comparer les résultats de tests avant d'acheter. Cela facilite également la recherche du tracteur correct.

Faucheuses à deux essieux, tracteurs avec faucheuse frontale et transporteurs testés

Les faucheuses à deux essieux, les tracteurs avec faucheuse frontale et les transporteurs sont des machines qui sont spécifiquement utilisées pour le travail sur les terrains en pente et dans les régions de montagne, principalement en Suisse et en Autriche. C'est ce qui explique qu'elles sont principalement fabriquées et testées dans ces deux pays. En Suisse, l'examen technique de ces machines spéciales est effectué par Agroscope FAT à Tänikon. En Autriche, c'est la HBLuFA Francisco Josephinum, BLT Biomass-Logis-

tics-Technology, à Wieselburg qui en est chargé. Les résultats de tests des tracteurs avec faucheuse frontale ou des transporteurs testés sont repris par le centre de test partenaire et publiés dans ses publications avec mention de la source, dans la mesure bien entendu où le véhicule n'a subi aucune modification. Le tableau 4 – Faucheuses à deux essieux et tracteurs avec faucheuse frontale – et le tableau 5 – Transporteurs – réunissent les principaux résultats de tests en indiquant le centre de test responsable (FAT ou BLT) et les numéros de rapports de tests correspondants. Les rapports de tests détaillés sont disponibles auprès des centres de tests respectifs (cf. Rapport de test n°) ou auprès du fabricant de machines, ou encore de l'importateur suisse.

Les adresses exactes des centres de tests sont indiquées à la fin du présent rapport. Les rapports sont également disponibles sur Internet.

Tab. 4: Faucheuses à deux essieux et tracteurs avec faucheuse frontale testés par la FAT et la BLT / Etat hiver 2005/2006

Indications des constructeurs							Valeurs mesurées par la FAT								Rapport	
Faucheuses à deux essieux			Moteur				Prise de force			Syst. Hydraulique			Bruit à l'oreille du conducteur	Poids total	Centre de test	
Marque	Type	Moteur/Type	Cylindrée cm³	Turbo	Puissance			Puis- sance kW	Conso- mation de car- burant g/kWh	Augmen- tation de couple- moteur %	Puis- s. de levage arrière daN	Puis- s. de levage avant daN				Débit l/min
					kW	CV	min⁻¹									
Aebi	TT50 Terratrac	Kubota / V1505T	1498	T	31	42	3000	27.4	320	7.0	930	830	24.0	83	1460	BLT-027/04
Aebi	TT55 Terratrac	Kubota / V1505T	1498	T	31	42	3000	27.4	320	7.0	930	790	24.0	83	1460	BLT-027/04
BCS	Vithar 900 MT	VM / 77 B / 3	2776	T	61	83	2600	50.1	278	38.0	1240		37.5	91	2050	FAT-1842/02
Rasant	RS1904P	Kubota / V2203	2197		34	46	2800	29.5	310	25.5	1000	1360	29.0	87	1880	BLT-032/04
Rasant	RS2205T	Kubota / V2003T	1999	T	41	56	2800	37.0	289	4.2	1360	1580	29.0	87	2050	BLT-032/04
Reform	Metrac H 4	Kubota / V2203	2197		34	46	2800	29.0	336	31.0	980	820	30.8	91	1800	BLT-003/01
Reform	Metrac H 6	Perkins / 704-30	2956		42	57	2600	36.3	268	22.6	980	990	26.0	82	2010	BLT-040/01
Reform	Metrac H 7	Perkins / 704-30	2956		46	62	2600	41.5	256	20.2	980	990	26.0	82	2010	BLT-040/01
Reform	Mounty 70	VM/13C/3	2970		50	68	2600	43.2	292	19.0	1860	1370	35.0	82	2630	FAT-1864/04
Reform	Mountv 80S	VM/77/B13	2776	T	59	81	2600	50	278	25	1860	1370	35.0	82	2860	FAT-1865/04

Tab. 5: Transporteurs testés par la FAT et la BLT (véhicule de base) / Etat hiver 2005/2006

Indications des constructeurs					Valeurs mesurées (rapports de tests)										Rapport	
Transporteurs		Moteur			Prise de force			Hydr.	Bruit à l'oreille du conducteur	Diamètre de braquage	Poids total	Poids total autorisé				
Marque	Type	Moteur/Type	Cylindrée	Turbo	Puissance	Puissance	Consommation de carburant									
			cm ³		kW CV min ⁻¹	kW	g/kWh	%	l/min	dB (A)	m	kg	kg			N° / an
Aebi	TP 68	Kubota / V3300	3318		50.7 69 2600	45.8	300	19	30.0	85	12.2	2490	6000	BLT-018/04		
Aebi	TP 78	Kubota / V3300	3318		51 69 2600	45.8	300	19	30.0	85	12.2	2490	6500	BLT-018/04		
Caron	760/860	VM / 90B/1	2082		33 44 3000	28.8	328	30	22.0	92	13.6	1760	4500	BLT-026/04		
Caron	867	VM / 90B/1	2082		33 44 3000	28.6	331	27	22.0	92	13.6	1760	4500	BLT-026/04		
Reform	Muli 455 SL	Perkins / 704-30	2956		42 57 2600	37.9	250	25	26.0	87	13.7	2140	5500	BLT-039/01		
Reform	Muli 575 GLS	Perkins / 704-30T	2956	T	53 72 2600	47.1	252	16	26.0	85	13.3	2530	7000	BLT-039/02		
Reform	Muli 575 S	Perkins / 704-30T	2956	T	58.5 80 2600	52.6	255	21	26.0	85	13.3	2530	7000	BLT-039/02		
Schiltrac	2068 SF	Deutz / BF4M2011F	3109	T	65 88 2800	55.4	275	21	27.3	86	13.2	2660	7000	FAT-1863/04		

Diagramme de puissance et spécifications de puissance

Les spécifications de puissance ne sont pas claires du tout. Parfois, on parle de puissance nominale, puis de nouveau de puissance maximale.

Lorsqu'on sait interpréter une courbe de puissance, ces différences sont claires et des concepts comme celui de l'augmentation du couple ou du couple de démarrage deviennent faciles à comprendre. L'interprétation correcte du diagramme de puissance permet de tirer des conclusions sur les caractéristiques du moteur. L'opérateur est alors en mesure de tirer le meilleur parti possible de la puissance du moteur dans son utilisation quotidienne.

L'emploi de différentes normes pour l'indication des puissances rend la comparaison encore plus difficile. Les conditions appliquées pour mesurer la puissance sont trop divergentes. Avec une norme, il est par exemple possible de faire tourner le moteur sans ventilateur, ni radiateur. Or, pour l'utilisateur, ce qui compte, c'est uniquement la puissance à la prise de force, telle qu'elle est mesurée par Agroscope FAT Tänikon. Les puissances ainsi relevées peuvent en outre être directement comparées.

Pourquoi mesurer la puissance à la prise de force?

Effectuer les mesures à la prise de la force a le mérite d'indiquer la puissance effectivement disponible pour les outils entraînés à la prise de force. Si l'on relevait la puissance directement au niveau du moteur, des composants essentiels ne seraient pas pris en compte, tels que la pompe hydraulique, le compresseur du climatiseur ou le compresseur d'air. Ce type de mesure négligerait également les pertes dues au système de transmission entre le volant moteur et l'embout de la prise de force. De plus, la puissance à la prise de force peut être contrôlée par un atelier spécialisé à l'aide d'un dynamomètre.

Spécifications de puissance dans les prospectus

La concurrence est de plus en plus âpre entre les fabricants de tracteurs et chaque marque essaie de donner une meilleure image de son véhicule. C'est pourquoi il



peut arriver qu'un tracteur avec le même moteur ait soudain plus de puissance qu'auparavant, si l'on en croit les indications du prospectus. L'indication n'est pas nécessairement erronée. On a seulement utilisé une autre norme pour tester la puissance du véhicule. Néanmoins, le tracteur supposé plus puissant ne fournit pas pour autant plus de kW à la prise de force. Or, c'est ce qui compte pour l'agriculteur.

Liste des normes les plus fréquentes en ce qui concerne la puissance des moteurs

- **DIN 70020**
La puissance du moteur mesurée selon cette norme allemande tient compte des pertes de puissance dans l'ensemble de la périphérie du moteur (notamment ventilateur, radiateur, silencieux).
- **ECE R24**
Cette norme de mesure prend en compte les pertes de puissance dues aux composants comme le radiateur et le silencieux. Le ventilateur lui aussi est installé. Lorsqu'il s'agit d'un viscocoupleur, le ventilateur ne tourne qu'à très bas régime, c.-à-d. avec un patinage maximum.
- **ISO TR14396**
Cette norme de mesure ne tient compte que des pertes de puissance dues au silencieux et au filtre à air. L'ensemble des pertes de puissance liées au système de refroidissement (ventilateur et radiateur) n'est pas pris en compte.

• CE 97/68 ou 2000/25/CE

Cette norme de mesure est utilisée pour mesurer les gaz d'échappement des moteurs. La perte de puissance due au ventilateur n'est pas prise en compte.

Mesure à la prise de force

• Puissance à la prise de force

Dans ce cas, les pertes liées aux agrégats annexes, comme la pompe hydraulique, le compresseur du climatiseur ainsi que les pertes inhérentes au mécanisme de transmission sont prises en compte.

La situation devient encore plus complexe lorsque les prospectus, au lieu d'indiquer la puissance nominale, n'indiquent plus que la **puissance maximale**. Il y a surpuissance ou également puissance maximale, lorsque le couple moteur augmente en flèche. Cela signifie que le moteur ne fournit pas sa puissance maximale au régime nominal, mais en dessous. Or, la puissance maximale du moteur ne peut être exploitée que si l'on sait à quel régime elle est disponible afin de faire tourner le moteur audit régime, par exemple en adaptant le rapport de la prise de force aux caractéristiques du moteur.

Les prospectus peuvent également indiquer la puissance lorsque le Power-Boost est activé. Les moteurs équipés de pompes d'injection électroniques peuvent présenter différentes caractéristiques. La puissance

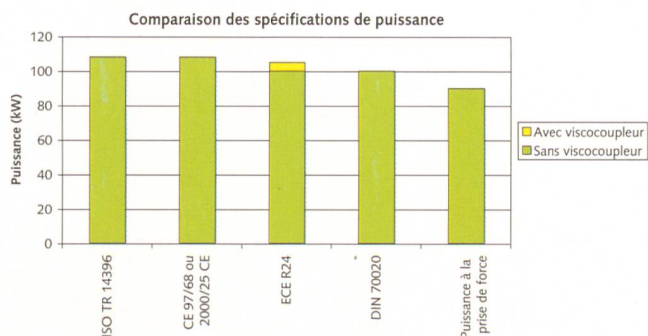


Fig. 2: Comparaison des puissances d'un véhicule dont le moteur fournit 100 DIN-kW, avec des normes de mesure différentes. Les valeurs ne sont qu'approximatives et peuvent dévier légèrement suivant le type de moteur et de véhicule.

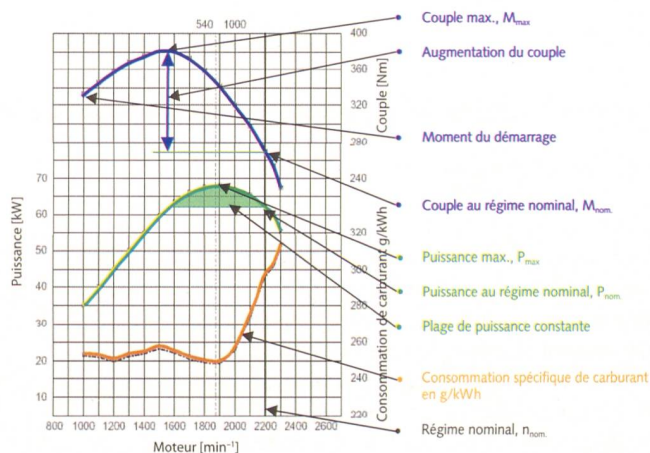


Fig. 5: Le diagramme de puissance indique la puissance, le couple moteur et la consommation spécifique en fonction du régime du moteur.

avec Power-Boost peut être jusqu'à 25 % plus élevée que la puissance normale. C'est pourquoi on parle de puissance supplémentaire sur demande. Il faut cependant savoir que la fonction Power-Boost n'est disponible que dans certaines conditions. Par exemple:

- le véhicule doit rouler
- la puissance baisse à la prise de force
- la température de l'eau de refroidissement ne doit pas être trop élevée

Interprétation du diagramme de puissance

Chaque type de moteur a des propriétés particulières qu'il est possible de représenter dans un diagramme de puissance. Ces diagrammes sont publiés dans les rapports

de test et représentent les caractéristiques du moteur.

Courbe de couple

La courbe de couple dessinée en bleu (cf. figure 5) s'interprète du régime le plus élevé au régime le plus bas. Le couple nominal se situe au régime nominal. Un couple est en fait une force rotative, comparable à la force qui s'exerce sur une vis que l'on serre avec une clef. Elle est également comparable à la force qu'un cycliste exerce en appuyant sur la pédale. Plus le régime baisse, plus le couple augmente. C'est ce que l'on appelle l'augmentation du couple. Un couple qui monte en flèche signifie que le moteur possède de bonnes capacités d'entraînement. Un tel véhicule permet de répondre aux sollicitations les

plus élevées, sans par exemple devoir rétrograder à la vitesse inférieure lors de transports. Le couple maximal est en général atteint dans une plage comprise entre 1300 et 1600 t/min. Ensuite, le couple recommence à baisser. La charge du moteur doit donc être réduite, pour éviter qu'il ne «s'étouffe». Le couple du moteur à 1000 t/min est appelé couple de démarrage. Plus le couple de démarrage est élevé, moins le moteur a tendance à caler, par exemple, lorsqu'il doit démarrer sous charge et en côte. Le couple de démarrage devrait être plus élevé que le couple au régime nominal. Dans le cas des transmissions à réglage continu, l'importance du couple de démarrage est moindre.

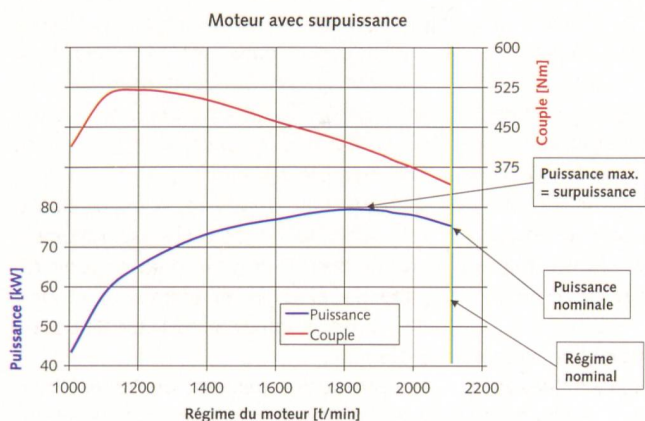


Fig. 3: Les moteurs dont le couple augmente en flèche fournissent leur puissance la plus élevée en dessous du régime nominal. On parle alors de puissance maximale.

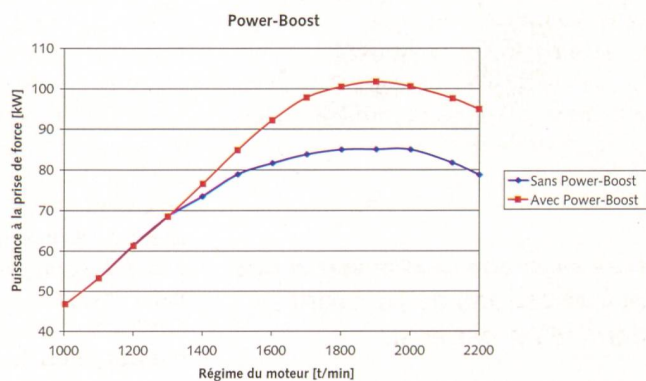


Fig. 4: Les tracteurs équipés de Power-Boost peuvent fournir plus de puissance si nécessaire. Cette puissance supplémentaire n'est toutefois disponible que dans certaines conditions.

Courbe de puissance

La ligne verte est la courbe de puissance. La puissance (P) se calcule à l'aide de la formule suivante:

$$P [kW] = \frac{M [Nm] * n [min^{-1}]}{9550}$$

Une puissance supérieure peut donc être obtenue avec un régime supérieur (n) ou un couple supérieur (M). Sur le diagramme de puissance représenté, on peut observer une montée en flèche du couple. C'est une caractéristique fréquente des moteurs modernes. De ce fait, la puissance maximale n'est pas disponible au régime nominal, mais légèrement en dessous. Dans le cas de ces moteurs, on parle de surpuissance ou de puissance maximale. La plage comprise entre le régime nominal et le régime le plus bas, là où la puissance correspond de nouveau à la puissance nominale s'appelle la plage de puissance constante. Si le moteur est doté d'une surpuissance, il est intéressant d'utiliser la puissance supplémentaire en enclenchant par exemple la vitesse qui permet au moteur de tourner dans cette plage. A bas régime et lorsque le couple diminue, la puissance est inférieure. Lorsqu'on demande beaucoup de puissance à un moteur, il doit donc tourner à haut régime.

Courbe de consommation

La ligne orange indique la consommation spécifique de carburant. Il s'agit de la consommation de diesel indiquée en grammes par kilowatt de puissance fournie. La consommation de carburant doit être la plus basse possible et évoluer parallèlement au régime nominal. La courbe de consommation indique également que le moteur doit tourner si possible dans la plage de puissance maximale, car c'est là que la consommation est la plus faible. Une consommation réduite de carburant indique que le moteur est économe en carburant et qu'il y a peu de pertes dues au système de transmission et aux agrégats annexes. Comme les moteurs ne fonctionnent pas toujours à pleine charge, mais également à charge partielle, la consommation dans ces plages est également très importante. Ces valeurs de mesures se trouvent dans la consommation de carburant sous charge partielle. Le cycle de mesure ISO 8178 indique lui aussi la consommation relevée à différents points de mesure.

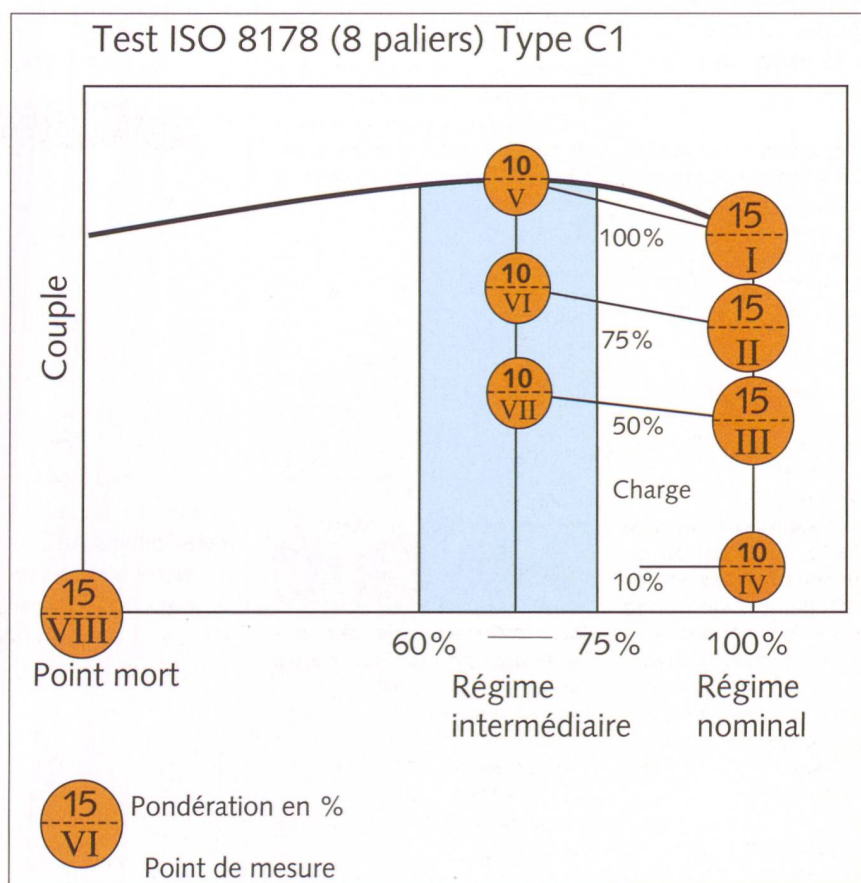


Fig. 6: Ce cycle de mesure permet de mesurer les gaz d'échappement.

Cycle de mesure ISO 8178-C1

Pour mesurer les émissions, Agroscope FAT Tânikon utilise le cycle de mesure ISO 8178-C1. Les gaz d'échappement émis par les moteurs des tracteurs ne doivent pas être négligés. En effet, les agriculteurs passent beaucoup de temps à proximité du tracteur et sont donc particulièrement exposés. Le cycle de mesure ISO 8178-C1 se compose de huit points de mesure (figure 6), qui se succèdent dans un ordre bien défini. Les points de mesure sont répartis sur l'ensemble du diagramme caractéristique du moteur. Les points de charge du régime intermédiaire se situent au régime auquel le moteur atteint le couple maximal. Ce régime doit toutefois être compris entre 60 % et 75 % du régime nominal. Si le couple maximal se situe en dessous de 60 % du régime nominal, les points de mesure du régime intermédiaire sont fixés à 60 %. Le cycle de mesure simule un moteur de tracteur extrêmement sollicité, qui tourne à plus de 50 % au régime nominal. Le même cycle de mesure est également utilisé dans les normes européennes 97/68 CE et CE 2000/25. La norme prévoit que les mesures sont effectuées sur le moteur démonté. Toutefois, dans le cadre du test des tracteurs, le cycle de mesure est appliqué à un moteur en place sur un tracteur,

sachant que la puissance est relevée à la prise de force. Cette méthode a deux avantages: les pertes liées au système de transmission et aux agrégats annexes, comme la pompe hydraulique et le compresseur du climatiseur sont prises en compte et la charge thermique du moteur correspond aux conditions de la pratique. En effet, la température est plus élevée sous le capot que lorsque le moteur démonté est testé au banc d'essai. Par contre, il n'est pas possible de comparer directement ces valeurs de mesure des gaz d'échappement avec les valeurs limites d'émission, car seuls 90 % de la puissance installée du moteur arrivent à la prise de force. Les valeurs des gaz d'échappement sont divisées par la puissance. C'est pourquoi les valeurs de gaz d'échappement mesurées à la prise de force sont plus élevées que les valeurs limites prescrites par la loi. Les valeurs de gaz d'échappement sont nettement plus basses sur un moteur moderne que sur les anciens moteurs. Outre les émissions, le test permet également de relever la consommation de carburant. Celle-ci est calculée en fonction de la pondération des points de mesure, de manière à obtenir la consommation spécifique de carburant sur toutes les plages de charge partielle.

Le meilleur en sport d'abattage du bois sur le Prodalp – La force décide, la précision l'emporte!

Les Timbersports ont fait leur apparition grâce aux bûcherons professionnels. Dans le monde entier ont lieu des championnats au cours desquels les athlètes recherchent le meilleur de leur niveau en puissance, en technique et en équipement professionnel.

Dans le combat «Homme contre tronc d'arbre» les sportifs suisses ont offert cette année encore un spectacle des plus intéressants. Les copeaux de bois ont de nouveau volé en éclat le 18 juin 2006, à l'occasion du 4ème championnat suisse des Stihl® Timbersports® Series sur le Prodalp à Flumserberg. Les athlètes ont une fois de plus mesuré leurs forces à travers 6 disciplines différentes avec haches, scies à main et tronçonneuses, devant 3500 spectateurs enthousiastes.

Avant ce championnat suisse, un camp d'entraînement de base et un camp d'entraînement intensif ont été organisés du 8 au 11 juin 2006, au cours desquels les sportifs ont été instruits dans les diverses disciplines par deux sportifs professionnels, un Américain et un Australien, des US-Stihl® Timbersports® Series. Les deux professionnels d'Outre-Mer se sont montrés impressionnés par les sportifs suisses supermotivés qui ont pu profiter au maximum des conseils et des astuces des entraîneurs habitués aux championnats.

Le véritable week-end de championnat a commencé le samedi 17 juin 2006 par la qualification pour le championnat suisse. 24 athlètes ont combattu durement pour une participation au championnat suisse du dimanche, dont le nombre de places était limité. Hermann Schönbächler de Bienne a établi cette année encore un nouveau record de Suisse dans la discipline Single Buck avec un excellent temps de 17,08 secondes.

Les 14 meilleurs sportifs sortis de la qualification se sont donc affrontés dimanche 18 juin 2006. Sous un soleil éblouissant, les concurrents se sont livrés à des duels passionnants et des combats au coude à coude. Encore une fois, un nouveau record de Suisse est tombé, cette fois dans la discipline Standing Block Chop, record battu par Christophe Geissler d'Aigle, en un temps éclair de 20,66 secondes. La «Hot Saw», tronçonneuse extrêmement puis-

sante, discipline de championnat, a attiré beaucoup de spectateurs, d'autant plus que les sportifs pouvaient prendre part au championnat avec leur propre «Hot Saw». Toute la puissance d'un moteur 2 temps un cylindre d'environ 65 ch représentait un défi extrêmement exigeant demandant beaucoup de force à tous les sportifs.



Tout comme l'année dernière, le titre de champion de Suisse a été remporté par Hermann Schönbächler de Bienne, très heureux de son succès. Suivi de très près par Thomas Gerber de Rohrbachgraben et de Martin Zaugg de Wasen im Emmental. Le classement est le suivant:

1. H. Schönbächler, Biel BE, 75 Pt.
2. T. Gerber, Rohrbachgraben BE, 73 Pt.
3. M. Zaugg, Wasen i. E. BE, 69 Pt.
4. Ch. Geissler, Aigle VD, 66 Pt.
5. St. Hübscher, Waltalingen ZH, 55 Pt.
6. M. Hebeisen, Wasen i. E. BE, 46 Pt.
7. T. Flückiger, Grünenmatt BE, 40 Pt.
8. A. Mäder, Schwanden BE, 38 Pt.
9. M. Knör, Nennigkofen SO, 36 Pt.
10. G. Ryser, Nidau BE, 29 Pt.
11. P. Odermatt, Buochs NW, 28 Pt.
12. M. Gerber, Neuendorf SO, 27 Pt.
13. C. Pabst, Puidoux VD, 27 Pt. (Stechen)
14. V. Scherly, Les Avants VD, 20 Pt.

En tant que vainqueur du championnat suisse, Hermann Schönbächler prendra part au championnat d'Europe des 12 et 13 août 2006 à Wil SG et affrontera les 14 meilleurs sportifs européens pour le titre de champion d'Europe (Résultats sur le homepage Timbersports). De plus, Highlight de la saison, il est en tant que champion national directement qualifié pour le deuxième championnat du monde des Stihl® Timbersports® Series qui a lieu le 16 septembre 2006 à Oberstdorf (D). Suspens garanti!

Vous trouverez de plus amples informations sur les Stihl® Timbersports® Series à l'adresse suivante:

Stihl Vertriebs AG
Industrie Isenriet
8617 Mönchaltorf
Tel. 044 949 30 30
Fax 044 949 30 20
info@stihl.ch
www.stihl-timbersports.ch
www.stihl.ch

AgroSpot



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie DFE
Station de recherche
Agroscope Reckenholz-Tänikon ART

Communiqué officiel

Station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon ART

Dans l'édition de janvier de *Technique Agricole*, les lecteurs ont été informés en détail sur la fusion des deux stations de recherche Agroscope FAL Reckenholz et FAT Tänikon au début de l'année 2006. Depuis le 1^{er} juin, nous formons une nouvelle unité avec une présentation unique et un nouveau nom: **Station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon ART.**

Notre but consiste à combiner les aspects écologiques, économiques et techniques dans une approche de recherche globale. Les questions techniques concernant les tracteurs et machines agricoles tout comme la technique à l'intérieur de la ferme et les systèmes de détention d'animaux occupent une place importante pour les agriculteurs, place qu'elles conservent aussi dans la recherche. Nous poursuivons les essais comparatifs et les tests dans le cadre de notre mandat de recherche. Dans ce contexte, il est très important que les organisations et associations agricoles appuient notre travail et nous soutiennent. Les développements au niveau de la technique agricole ont lieu au niveau international. De ce fait, nous entretenons des contacts intensifs avec les instituts de recherche à l'étranger.

La fusion et la présentation commune se répercutent sur les publications des deux sites de Reckenholz et de Tänikon. Les **Rapports FAT**, très demandés, continuent à paraître, mais s'appellent désormais **Rapports ART**. Ils portent également le nouveau logo harmonisé de la Confédération. Les rapports continuent à mettre l'accent sur des sujets tirés de la pratique. Toutefois, le champ de recherche plus large de la nouvelle station de recherche offre la possibilité de publier des résultats de recherche obtenus sur le site de Reckenholz dans les rapports ART.

Nous sommes à votre disposition sous les adresses suivantes:

Station de recherche
Agroscope Reckenholz-Tänikon ART
Reckenholzstrasse 191
CH-8046 Zurich
Tél. +41 (0) 44 377 71 11
Fax +41 (0) 44 377 72 01

info@art.admin.ch

www.art.admin.ch

Station de recherche
Agroscope Reckenholz-Tänikon ART
Tänikon
CH-8356 Ettenhausen
Tél. +41 (0) 52 368 31 31
Fax +41 (0) 52 365 11 90

info@art.admin.ch

www.art.admin.ch

SILOTE
5 LAYER BLOWN
high Speed

BALTENSPERGER FARMTECHNIK AG

Claude-Alain Bettex 032 338 15 62

Filets balles rondes

FYBRON®

Ficelles agricoles

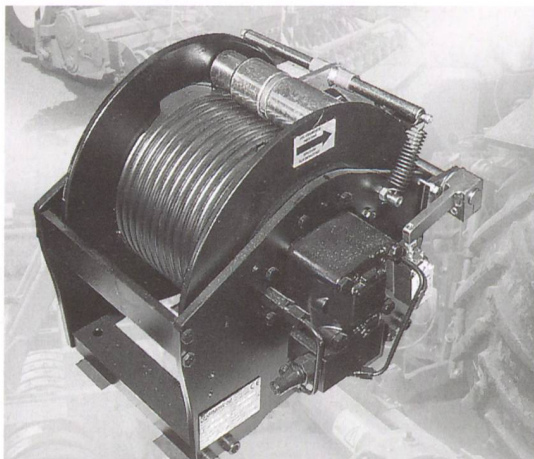
NOVATEX

Films d'enrubannage

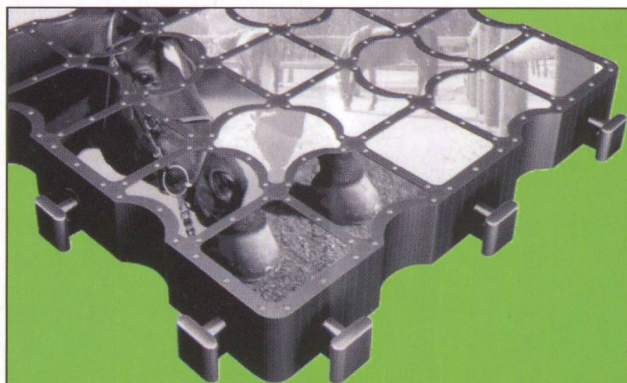


Votre clé d'accès à la technique moderne

Hydrauliques et technique d'entraînement du même fournisseur – composants individuels ou solutions systèmes



Montage et vente par votre revendeur
Paul Forrer AG Zürich
 Aargauerstrasse 250, CH-8048 Zürich
 Telefon 044 439 19 92, Telefax 044 439 19 99
www.paul-forrer.ch, hydraulique@paul-forrer.ch



Une solution

parfaite pour tous les domaines

pour paddock, espaces libres, enclos,
centres équestres, accès aux pâturages,
place de parc etc.

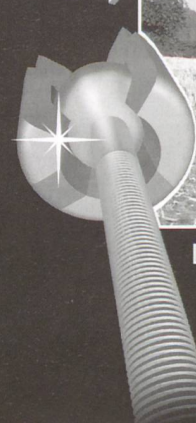
Avantages des ECORASTER

- pas de boue
- antidérapant, incassable
- résistant au gel et aux UV
- facile à monter
- charge admissible élevée
- poids: env. 11 kg/m²

Dirim SA Oberdorf 9a 9213 Hauptwil Tél. 071 424 24 84
www.dirim.ch info@dirim.ch

[illegible]

L'accouplement astucieux



Les roues jumelées MD-Plus s'adaptent dans n'importe quelle position

Elles se serrent automatiquement
à la tension nécessaire



**Vous avez besoin de moins de verrous,
jumelez vos roues plus rapidement
et enfin vous économisez de l'argent**

Schaad Frères SA
Fabrique de roues
4553 Subingen

Tél. 032 613 33 33
Fax 032 613 33 35



MotoMix – le carburant à faible teneur en polluants pour moteurs 2 temps et 4-MIX



STIHL MS 441

La nouvelle génération de la classe professionnelle.

Avec elle, il n'y a plus désormais que les arbres qui tremblent.
Le système antivibratoire novateur de la nouvelle MS 441 vous rend le travail plus facile. La combinaison intelligente de ressorts spéciaux, d'éléments antivibratoires et d'une chaîne spéciale à vibrations réduites garantit à tout moment une utilisation sans fatigue. Et la MS 441 a encore plus à vous proposer. Par exemple une technologie de moteurs innovante. Avec nettement plus de puissance pour nettement moins de consommation. Ou bien son concept de filtre avec préséparateur ne nécessitant que peu d'entretien. Le plus simple, allez chez votre revendeur spécialisé STIHL essayer la nouvelle génération de la classe professionnelle.

Prix catalogue Fr. 1775.- (incl. TVA)

Longueur de coupe: 45 cm, Cylindrée: 70,7 cm³, Puissance: 4,1 kW/5,6 ch,
Poids du moteur: 6,6 kg

STIHL VERTRIEBS AG
8617 Mönchaltorf
 Tél. 044 949 30 30
 Fax 044 949 30 20
info@stihl.ch, www.stihl.ch

Vente uniquement par le revendeur spécialisé

STIHL®

No.1 mondial