

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 66 (2004)
Heft: 5

Artikel: Moteur et tracteur : stratégie des constructeurs
Autor: Kutschchenreiter, Wolfgang
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1086352>

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>

Moteur et tracteur: Stratégie des constructeurs

Au cours des dernières dix à quinze années, la construction d'un tracteur moderne se compose de bases fiables tels le moteur, la transmission et le châssis. Une durée de vie élevée, de longs intervalles entre les services et peu, voire pas de réparations sont devenus une évidence. En revanche, des directives plus sévères en matière d'émissions ainsi que des systèmes de gestion intelligente du tracteur sont apparus, monopolisant l'attention.

Wolfgang Kutschchenreiter
Gailingen am Hochrhein, D

Les critères d'achat sont les caractéristiques de performances correspondant à l'exploitation soit des propriétés telles que: facilité d'utilisation, confort de roulement, la visibilité et lisibilité, finesse de l'étagement de la transmission, faible consommation et transmission universelle de l'énergie par des systèmes hydrauliques. L'électronique de contrôle et la régulation

active de processus de travail et de commandes diverses revêtent une importance croissante. La satisfaction de l'utilisateur, la fiabilité et l'entretien, ainsi que la réelle utilité de cette technique intelligente jouent ici un rôle déterminant.

Caractéristique du tracteur

La courbe de couple, qui détermine la souplesse nécessaire lors de l'augmentation de la résistance de roulement, constitue un critère de performances important pour le moteur du tracteur. Une capacité d'entraînement croissant de 20% de la courbe de couple correspond à la moyenne, 30 à 40% étant considérés comme excellent. La souplesse offre une capacité d'entraînement relativement constante sur une large plage de régime, ceci malgré des contraintes variables.

Cette «constance des performances» est de plus en plus assurée par les moteurs modernes. Les moteurs à gestion électronique sont pourvus souvent d'un système «Power-Boost» qui permet l'augmentation des performances nettes de 15% par exemple lors de sollici-

tations particulières. La consommation de carburants par kW/h s'élève avantageusement à 250 g. Cette faible consommation résulte d'une courbe de consommation au tracé horizontal et de pertes de puissances réduites grâce à des rapports de transmission optimaux. La gestion électronique de l'ensemble moteur/transmission avec stratégie de fonctionnement prédéterminée (consommation optimisée ou performances horaires optimales du tracteur) permet encore davantage d'économies de carburant.

TABLEAU 1

Le marché mondial des tracteurs correspond à 600 000-700 000 tracteurs par an (chiffres 2002) et se répartit ainsi dans les différentes parties du monde:

Amérique du Nord	179 900
Europe de l'Ouest	165 700
Asie centrale, Inde	190 100
Sud-Est asiatique	61 000
Amérique du Sud	47 900
Europe de l'Est	22 000
Australie/ Nouvelle-Zélande	12 200
Afrique	8 100
Total mondial	686 900

TABLEAU 2

Constructeurs de moteurs diesel, nombre d'unités

D.C.+D.D.+VM*	490 000
Iveco + CNH*	480 000
Navistar+Maxion*	395 000
Cat.+Perkins*	384 000
Cummins*	320 000
Volvo+RVI+Mack	177 000
John Deere*	160 000
Deutz*	150 000
MAN*	83 000
Scania	43 000

* Utilisation dans la technique agricole

Directives internationales en matière d'émissions: Nouveaux défis pour la construction de moteurs

Avec l'introduction de la norme Euro 2 (directives obligatoires), le législateur a nettement restreint les valeurs limites d'émission des moteurs de tracteurs en oxydes de carbone (NO_x) et en suies. Les directives en matière d'émissions



Partition de la «Polka des tracteurs» offerte par le comité de la section St-Gall à l'inauguration du nouveau siège ASETA en 1991.

sont applicables sur le plan international et répartissent en quatre niveaux (Euro 1 à 4) la façon dont les régions industrialisées des USA, de l'UE et du Japon devront réduire, de 1995 à 2010, les émissions des véhicules routiers et «off-road». Pour les tracteurs, le niveau 2 et les niveaux à venir posent des exigences considérables ayant de grandes conséquences pour le développement des moteurs. La pres-

sion des coûts sur le marché des tracteurs, la qualité relativement faible du carburant diesel agricole et la formation importante de poussières et de saletés dans les champs rendent cette évolution plus problématique.

Technologie de pointe sur les tracteurs

L'injection haute pression avec gicleur au centre de la chambre de combustion, la technique à quatre soupapes, la gestion électronique du processus d'injection, ainsi que la consommation d'huile réduite grâce à des segments de piston et des cylindres optimisés font partie intégrante du développement tech-

nologique actuel visant à la réduction des émissions. Des pressions d'injections élevées de plus de 1000 bar se rencontrent pour plusieurs tracteurs. L'installation appelée «common Rail», avec une combinaison pompe et soupape d'injection, autorise des pressions atteignant 1600 bar.

Deutz a mis à profit son moteur à quatre soupapes, premier du genre, dans le Fendt Vario, John Deere a

combiné le sien avec Common Rail dans le 8010, ensuite dans le 7020 et actuellement dans la série 6020, de Manheim. La plate-forme New Holland TN-A, Case MXU et Steyr Profi, présentée en été 2003 par CNH dans la gamme des 100 à 135 CV, utilisait pour la première fois une technique à deux et quatre soupapes avec injection électronique et injection Common Rail dans la gamme de puissance supérieure.

Le prochain niveau d'émissions Euro 3, qui sera introduit de 2005 à 2007, prévoit une réduction des valeurs d'oxydes de carbone et de particules de presque 50% par rapport à la norme actuelle Euro 2. La technologie doit donc impérativement poursuivre son développement.

Gestion moteur/transmission

Le développement quasi forcé réalisé dans le domaine des tracteurs, suite aux directives régissant les émissions, a aussi un effet très positif sur la poursuite d'une technique «intelligente» sur les tracteurs et en particulier sur tout ce qui touche aux liens entre le tracteur et l'appareil.

Etant donné que l'injection électronique constitue un élément central pour la réduction des émissions, la gestion électronique du moteur et de l'ensemble moteur/transmission s'impose rapidement. Ainsi, les conditions pour une introduction accélérée dans la pratique de la communication entre le tracteur et la machine sont données. De plus, un travail intensif est effectué sur le développement et la normalisation (ISOBUS) de l'interface tracteur/machine. De cette façon, les conditions-cadres pour l'enregistrement et la gestion des données de performances des tracteurs et des machines sont disponibles. Ceci permet, en fin de compte, d'assurer la traçabilité de la production végétale, par exemple. Aujourd'hui déjà, les logiciels permettant la saisie et le traitement de toutes les données significatives en matière de main-d'œuvre, de consommation de carburant, de besoins en fumure, semences et produits phytosanitaires sont disponibles.

Origine des moteurs des tracteurs agricoles standard

Constructeurs de moteurs diesel

Dans les conditions de base qui ont amené le succès du marché des tracteurs, la palette de modèles adaptée aux différents niveaux technologiques correspondant au développement spécifique des différentes agricultures régionales en est une. En second lieu, la possibilité d'offrir un service après-vente performant doit subsister, même dans les endroits les plus éloignés de la planète. Une étude du groupe Same Deutz-Fahr décrit dix grands constructeurs de moteurs diesel avec une production supérieure à 40 000 unités par an, dont sept fournissent le secteur agricole.

Cependant, MAN livre également les moteurs de la classe supérieure de la marque Fendt, sans pour autant appartenir aux fournisseurs classiques de l'agriculture. De plus, Sisu Diesel – dans le groupe Agco depuis 2004 – produit annuellement 25 000 à 28 000 moteurs diesel off-road. Le groupe SDF produit aussi quelque 20 000 moteurs Same chaque année. Les désignations du constructeur «D.C.+D.D.+V.M» (à la première place dans notre aperçu) signifient «Daimler Chrysler, Detroit Diesel et VM Motori», qui forment ensemble une alliance dans le domaine des moteurs off-highway. On trouve les moteurs diesel Daimler Chrysler sous les capots des machines agricoles automotrices comme les moissonneuses-batteuses et les ensileuses.

Parmi les options de base des constructeurs de tracteurs, les choix suivants sont possibles:

- propre production de moteurs (John Deere, Valtra/Sisu et Same)
- alliance stratégique des fabricants de moteurs (Groupes CNH et SDF)
- livraison de moteurs par les spécialistes du moteur Diesel (groupes Agco, Claas et Argo).

Certains prétendent que la production de moteurs diesel ne se rentabilise qu'à partir de 100 000 unités, surtout en raison des coûts de développement accrus liés aux directives en matière d'émissions. Sisu Diesel démontre cependant le contraire, ayant surmonté les difficultés de la norme Euro 2 tout en restant rentable. JCB a également communiqué dernièrement son intention de développer et de produire de manière rentable des moteurs à quatre et à six cylindres. Pour JCB, seuls les moteurs 1, 1,5 et 2 litres ne seront produits par Perkins.

Notre aperçu (tableau 3) montre l'origine des moteurs pour l'ensemble des groupes de construction des tracteurs agricoles standard (sauf les petits tracteurs et les tracteurs spéciaux) des six plus importants constructeurs mondiaux de tracteurs selon les indications les plus récentes de janvier 2004. De plus, les bases stratégiques des politiques de motorisation actuelles sont examinées par ordre d'importance des entreprises:

John Deere se base sur sa propre production de moteurs et de transmission sur mesure

Le développement constant de la stratégie monomarque de cette entreprise des secteurs des tracteurs, moissonneuses-batteuses et ensileuses automotrices, chargeurs télescopiques et autres véhicules forestiers s'accompagne du développement de sa propre technique d'entraînement sous la désignation Deere Power Systems (DPS). De plus, les usines de moteurs Saran (F), Waterloo (Iowa/USA) et des filiales spécialisées dans la construction surtout en Amérique du Sud, lui appartiennent. Sur le plan mondial, John Deere assure ainsi à partenaires/distributeurs les mêmes outils d'entretien et de réparation, ainsi qu'un standard identique en matière de pièces de rechange et de formation. Les

moteurs DPS sont utilisés pour l'ensemble des machines et tracteurs John Deere, à l'exception des plus grosses ensileuses automotrices qui disposent de moteurs Cummins. Les éléments forts des moteurs DPS sont les suivants selon John Deere: construction robuste, caractéristiques off-road typiques et cylindrée élevée. Les nouvelles évolutions ont été entreprises en temps utile et appliquées partout dans le monde. Exemple: l'injection électronique introduite au milieu des années nonante sur le marché, d'abord sur la série de classe supérieure 8020. Les moteurs John Deere PowerTech avec gestion moteur entièrement électronique sont aussi disponibles depuis lors pour les variantes economy (série SE) jusqu'au modèle 5020. John Deere a proposé aussi les premiers moteurs disposant du Common Rail et de la technique à quatre soupapes pour les tracteurs agricoles.

CNH: le chemin vers European Engine Alliance (EEA)

CNH est un groupe global qui s'est constitué au fil de ses achats et fusions d'entreprises comme l'un des deux leaders du marché mondial. La diversité des marques de tracteurs rattachées au groupe, dont Fiatagri, Ford, New Holland, David Brown, Case, International Harvester et Steyr, explique le nombre important de fournisseurs de moteurs du groupe CNH.

En 1996 déjà, après la promulgation des directives internationales en matière d'émissions avec l'impératif de respecter les niveaux de la norme Euro jusqu'en 2010, Iveco, New Holland et Cummins ont créé une entreprise commune sous le nom de Glenco (Global Engine Company) afin de procéder au développement de moteurs diesel répondant aux normes internationales en matière d'émissions en vigueur sur le plan mondial. Après la fusion de Case et de New Holland au sein de la CNH global



Corporation, Glenco est devenu «European Engine Alliance» (EEA) dans laquelle Iveco, Cummins et CNH sont partie prenante à raison de 33% chacune. Les éléments de la technologie des moteurs sont assemblés dans le centre de développement et de production EEA de Turin, puis livrés aux usines partenaires – dont Iveco dans la région de Turin (I), Cummins à Darlington (GB), ainsi que CNH à Basildon (GB) et Racine (USA).

Notre récapitulatif des types montre que la nouvelle famille de produits New Holland TS-A, Case MX-U et Steyr Profi, pourvus de l'injection à haute pression, de la technique à deux ou quatre soupapes et, dans la gamme de puissance supérieure, de la technique Common Rail, a pour la première fois été produite sous la désignation EEA. Il faut s'attendre à ce que la désignation EEA accompagne dorénavant les produits disposant de cette technologie. Ainsi, cette alliance vit une croissance commune.

Sisu Diesel est un autre fournisseur de moteurs du groupe CNH. En raison des aptitudes particulières de l'injection électronique pour la régulation de l'entraînement à passage sous charge, les séries Case CVX et Steyr CVT, montées jusqu'à dans l'usine Steyr de St-Valentin, sont équipées de moteurs Sisu Diesel. Au sein de la plate-forme stratégique CNH, chaque nouvelle famille de produits des trois marques New Holland, Case et Steyr sera en outre équipée en principe de la même famille de moteur.

Groupe AGCO: le moteur se range dans les objectifs de développement du tracteur
Le président et CEO actuel du Groupe Agco, Robert Ratliff – fondateur, concepteur de l'entreprise et acquiseur en chef – a veillé, lors de chaque achat d'entreprises, à ce que chaque marque conserve sa propre image et ses caractéris-

tiques spécifiques. Lors de l'achat de composants particuliers comme les pneus, les batteries et le plus possible d'éléments standard, des synergies d'achat doivent être mises à profit. Cependant, les constructeurs et développeurs de produits conservent leur liberté de choix quant à l'achat de composants déterminants en terme de performances. Le fournisseur de moteurs est par exemple codesigner de la marque de tracteurs et fait évoluer les caractéristiques moteur en collaboration avec l'entreprise.

Fendt

Fendt s'est axé sur la classe jusqu'à 124 kW avec Deutz comme fournisseur de tracteurs et, pour la puissance supérieure, les moteurs à six cylindres à couple élevé de MAN.

Le développement des premiers moteurs de tracteur Deutz à quatre soupapes pour Fendt démontre comment le «codesigning» peut fonctionner. Les excellentes valeurs de consommation de diesel des tracteurs Vario avec Deutz et MAN font également la preuve de la qualité du développement en partenariat.

Massey Ferguson

Massey Ferguson se base sur un partenariat de fournisseur de plusieurs dizaines d'années avec Perkins. Après l'achat de Massey Ferguson par Agco au milieu de la précédente décennie, le constructeur de moteurs VarsityPerkins, auparavant propriété du groupe MF, a été cédé à Caterpillar et fait depuis lors partie de Caterpillar Engine Division. Avec sa 1000^e série de moteurs, Perkins s'est lancé dans la combustion propre, économique et respectueuse de l'environnement au moyen de la technologie «Fastram» et de sa géométrie de chambre de combustion particulière.

Le tracteur à chenilles Challenger, acheté par Agco à Caterpillar il y a deux ans, reste équipé d'un moteur CAT comme à son origine.

Valtra

Le 7 janvier 2004, Agco a conclu l'achat du constructeur de tracteurs finlandais Valtra. Ainsi, l'usine de moteurs diesel Sisu est devenue propriété de Agco. Les moteurs Valtra ont été, comme les moteurs DPS, conçus dès le départ pour une utilisation off-road dans l'agriculture et la sylviculture. Ils sont donc robustes et disposent d'un couple important. La génération actuelle de moteurs Fortius répond à l'ensemble des exigences Euro 2. Sisu Diesel Inc. a produit quelque 28 000 moteurs en 2003, ses 620 collaborateurs ayant engendré un chiffre d'affaires de 130 millions d'euros.

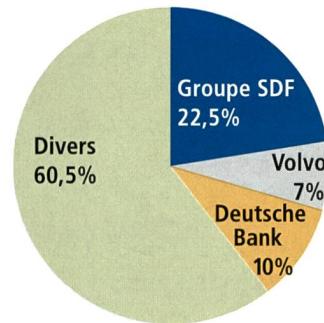
Claas: nouveau dans le commerce des tracteurs, avec moteurs DPS

Sans son usine du Mans, Renault Agriculture travaille traditionnellement avec différentes marques de tracteurs. Les séries Ares, Atles et la nouvelle série Celtis, vendues sous la marque Claas, sont équipées de moteurs DPS de la génération PowerTec. Pour les tracteurs spéciaux des séries inférieures (Dionis, Fructus et Pales), encore vendus sous la marque Renault en 2004, le fournisseur de moteurs reste à désigner. Claas, jusqu'à présent axé principalement sur les machines de récolte, devra encore développer sa stratégie «moteurs» à long terme pour assurer son avenir de «ongliser». Avec le moteur de tracteurs DPS, l'entreprise dispose maintenant d'une excellente technique.

Groupe Same Deutz-Fahr: Actionnaire principal de Deutz SA avec accès à la technique future des moteurs

En 1995, le constructeur italien Same, avec les marques Same, Lamborghini et Hürlimann, a commencé, par l'achat du secteur tracteurs et machines agricoles de Deutz-Fahr (du groupe KHD), sa stratégie d'internationalisation passant par la transformation de

Participation stratégique du groupe SDF dans Deutz SA



l'entreprise en groupe «Same Deutz-Fahr», la mise en place d'une usine de tracteurs en Pologne, ainsi que la constitution d'une joint venture en Inde, puis finalement une participation au milieu 2003 dans Deutz SA à Cologne. Dans le cadre d'une augmentation planifiée du capital du constructeur de moteurs diesel Deutz, le groupe SDF a investi 68,7 millions d'euros en devenant ainsi actionnaire principal de Deutz SA avec une participation de 22,5% (tableau 2).

Le groupe SDF considère cette étape de sa stratégie de croissance comme un avantage concurrentiel déterminant, car «la législation en matière de gaz d'échappement engendrera d'énormes besoins d'investissement dans le développement et la production de nouveaux moteurs diesel». Le groupe SDF est également fier d'être devenu actionnaire principal de ce constructeur de moteurs renommé, qui compte 5500 collaborateurs (dont 4300 en Allemagne), un chiffre d'affaires annuel de 1,2 milliard d'euros et dont les clients bénéficient de 22 filiales, 14 représentations, 20 centres de distribution et 800 centres de service.

Le groupe SDF se tournera progressivement vers les moteurs Deutz, et sa propre production de moteurs Same en Italie, d'une capacité annuelle de quelque 20 000 moteurs, diminuera dans la même mesure.

Les moteurs Deutz qui équipent depuis toujours la marque Deutz-Fahr, disposent maintenant d'une gestion électronique du moteur (EMC) et d'une injection haute pression (PLD) atteignant 1400 bar

TABLEAU 3

Origine des moteurs des tracteurs agricoles standard

Série	Puissance (CV)	Constructeur de moteur	Série	Puissance (CV)	Constructeur de moteur
John Deere					
5015	55– 80	DPS	Challenger	MT 735–765	256–336
5020	72– 88	DPS		MT 835–865	374–552
6020 SE	75–115	DPS			Caterpillar
6020 Premium	80–160	DPS			Caterpillar
7020	170–200	DPS	Claas		
8020	200–225	DPS	Celtis	75–102	DPS
9020	375–450	DPS	Ares 500	90–110	DPS
8020 T	225–295	DPS	Ares 600	110–140	DPS
9020 T	375–450	DPS	Ares 800	156–194	DPS
CNH					
New Holland					
TN-DA	59– 76	Iveco	Same		
TN-SA	76	Iveco	Argon	52– 73	Same *
TD-D	80– 94	Iveco	Dorado	58– 86	Same *
TL-A	70–100	EEA	Explorer II	73– 91	Same *
TS-A	100–135	EEA	Silver	100–140	Same *
TM	120–190	CNH*	Rubin	125–200	Same
TG	131–283	CNH **	Diamond	230–270	Deutz
Case IH					
JX-C	59– 76	Iveco	Lamborghini		
JX-C	70– 94	Iveco	Cronos	50– 70	Same*
JX-U	70–100	EEA	Agile	60– 90	Same
MX-U	100–135	EEA	Premium	90–137	Same
MX-M	120–190	CNH *	Champion	130–200	Same
CVX	135–195	Sisu	Victory	230–270	Deutz
MX Magnum	131–183	CNH **	Hürlimann		
STX	375–480	Cummins	Serie H 300	50– 73	Same*
*CNH Basildon, GB, ** CNH Racine, USA			Serie H 600	60– 86	Same
			Serie H 900	88–137	Same
			Serie H 1000 / 2000	124–200	Same
			Serie H 100	100	Deutz
			Serie H 13–165	125–163	Deutz
			Deutz-Fahr		
Steyr			Agroplus 60–80	60– 77	Deutz*
Profi	100–135	EEA	Agroplus 75–100	75– 99	Deutz
CVT	135–192	Sisu	Agrotron 80–100	71–100	Deutz
			Agrotron 108–165	109–160	Deutz
			Agrotron 175–200	175–200	Deutz
			Agrotron 210–265	200–250	Deutz
			Agrotron 210–265	200–250	Deutz
			Agrotron TTV	128–154	Deutz
* refroidi par air					
			Agco		
Fendt			McCormick		
Farmer 200 S / SA	50– 80	Deutz	Serie CX	73–102	Perkins
Farmer 300	75–100	Deutz	Serie MC	90–132	Perkins
Farmer 400 Vario	92–120	Deutz	Seri MTX	116–204	Cummins
Favorit 700 Vario	125–169	Deutz	Serie ZTX	230–280	Cummins
Favorit 800	170–230	MAN	Landini		
Favorit 800 Vario	125–230	MAN	Mistral	40– 55	Yanmar
Favorit 900 Vario	198–286	MAN	Power Farm	55– 78	Perkins
900 Vario TMS	310–	MAN	Globus	54– 78	Perkins
			Ghibli	79– 97	Perkins
MF			Vision	79– 97	Perkins
MF 2200	55– 80	Perkins	Mythes	89–111	Perkins
MF 3300 / 3400	54– 93	Perkins	Legend	115–179	Perkins
MF 4300	68–120	Perkins	Starland	201–273	Cummins
MF 5400	75–120	Perkins	Valtra		
MF 6200	91–142	Perkins	Serie A	63– 98	Sisu
MF 6445–6480	90–	Perkins	Serie 6200	85–105	Sisu
MF 6485–6499	–194	Sisu	Serie 800	120–135	Sisu
MF 7465–7480	128–	Perkins	Serie C / C-Eco	90–147	Sisu
MF 7485–7495	194	Sisu	Serie M / M-Eco	115–147	Sisu
MF 8210–8235	154–	Perkins	Serie XM	130–147	Sisu
MF 8240–8280	–232	Sisu	Serie T / T-Eco	120–190	Sisu
			Sigma Power	154–210	Sisu
			Serie S	246–280	Sisu

dans la classe supérieure. Ils atteignent une faible consommation de carburant, jusqu'à 209 g/kWh et une puissance constante à régime modéré et une courbe de couple de 30% minimum.

Groupe Argo équipé de moteurs Perkins et Cummins

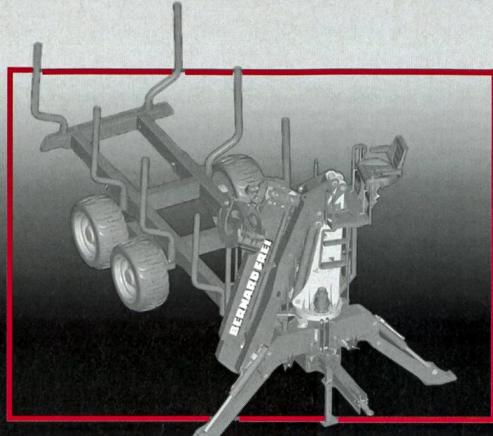
La marque traditionnelle du groupe Argo est Landini. Les tracteurs agricoles standard sont équipés depuis toujours de moteurs Perkins. L'extension de la gamme de tracteurs Landini à plus de 200 CV avec la série «Starland», issue du constructeur canadien Bühler (anciennement New Holland), fait appel à des moteurs Cummins. Landini utilise des moteurs Yanmar pour la gamme inférieure à 50 CV. La marque McCormick, qui refait surface avec l'usine de production de Doncaster (GB) a été achetée par le groupe Argo des mains de CNH. Selon la tradition britannique, McCormick équipe ses tracteurs de moteurs Perkins. L'augmentation constante de l'offre de tracteurs McCormick, avec la classe de puissance supérieure MTX et la toute nouvelle série ZTX a entraîné l'introduction des moteurs Cummins dans cette gamme. Certains types de tracteurs comprennent ici déjà la nouvelle technique à soupapes multiples, l'injection Common Rail et la gestion électronique des moteurs provenant de European Engine Alliance (EEA). ■

STEINDL-PALFINGER

Un coup de griffe!

Renseignez-vous
sans engagement!

Plus d'un demi-siècle
d'expérience
Vente et Service après-vente



votre partenaire officiel

BERNARD FREI

soulever ↑ déplacer → transporter

Bernard Frei & Cie SA • 2114 Fleurier

Tél. 032 867 20 20 • Fax 032 867 20 30

info@bernardfrei.ch

GÖWEIL G-5020 Inliner



Une enrubanneuse conçue pour ceux qui exigent et désirent réaliser les performances les plus élevées

Tel. 062/962 20 08 Natel 079/647 26 58

www.goeweil.ch

Dynamomètres EGGERS –

la liaison forte!

HIGH-TECH



Dynamomètres pour des puissances de 5 kW jusqu'à 450 kW, précis, refroidis par air, lecture directe, facile à calibrer, la technologie pour le futur. Logiciel: méthode et indications répondant aux normes DIN 70020 – iso 3046.

Bäurle Agrotechnik

Bäurle Agrotechnik GmbH, Barzingergasse 4, 8240 Thayngen
Téléfon: +41 52 649 35 13 E-mail: paul.baeurle@baeurle.ch
Telefax +41 52 649 35 87 www.baeurle.ch



Une solution parfaite pour tous les domaines

pour paddock, espaces libres, enclos,
centres équestres, accès aux patûrages,
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.top-service.ch E-Mail: dirim@bluewin.ch

www.top-service.ch E-Mail: dirim@bluewin.ch

Le 4-Mix gagnant



Le nouveau moteur 4-Mix de STIHL.

Puissant, plus silencieux, léger, facile d'entretien et dégagent moins de gaz d'échappement: le nouveau moteur 4-Mix de STIHL alimenté et lubrifié par mélange huile-essence, allie les avantages du 4 temps et du 2 temps. Constatez vous-même cette innovation qui ouvre de nouvelles perspectives et essayez la débroussailleuse FS 100 ou le CombiSystème KM 100 chez votre revendeur.

STIHL VERTRIEBS AG
8617 Mönchaltorf

Tél. 01 949 30 30
Fax 01 949 30 20
info@stihl.ch, www.stihl.ch

Vente uniquement par le revendeur spécialisé

STIHL®

dirim dirim dirim dirim dirim dirim dirim dirim