

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse  
**Herausgeber:** Technique agricole Suisse  
**Band:** 75 (2013)  
**Heft:** 12  
  
**Rubrik:** Marché

### **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>**



L'agroPrix 2013 est attribué à la famille Henchoz, Rossinière (VD).

## L'agroPrix 2013 est attribué

Le très convoité agroPrix 2013 ainsi que trois autres trophées ont été décernés lors d'une cérémonie de remise, dans le cadre festif du Kursaal Bern. Cette distinction unique récompense les projets

innovants de l'agriculture suisse. Au total, 63 projets couvrant divers domaines et provenant de toutes les régions de Suisse ont été présentés à ce concours d'innovation.

Le premier prix, de 20 000 francs, a été attribué par emmental assurance au projet «Des brebis laitières pour remplacer les vaches» de la famille Henchoz, Rossinière (VD). Il y a 20 ans, les premières brebis Lacaunes faisaient leur apparition sur l'exploitation de la famille Henchoz. Elles ont petit à petit remplacé les vaches laitières de Jean-Robert. Pionnier en Suisse, ne bénéficiant d'aucun conseil ou suivi, le paysan du Pays d'Enhaut doit tout apprendre, tant à la bergerie qu'à la fromagerie. Jean-Robert s'associe avec son frère Michel, et reconvertis l'exploitation au bio. Aujourd'hui, l'élevage de 540 brebis ainsi que la fromagerie, où sont transformés 180 000 litres de lait chaque année, donnent du travail à cinq personnes. Les produits du Sapalet sont actuellement distribués en Romandie et en Suisse alémanique via un vaste réseau. La gamme s'est élargie d'année en année, le beurre, la crème, les yaourts, sérés et séracs sont venus s'ajouter à la dizaine de sortes de fromages frais et tommes. La prochaine étape est la construction d'une fromagerie plus grande et plus moderne ([www.sapalet.com](http://www.sapalet.com)).

## Statistique des immatriculations du troisième trimestre

Le marché suisse des tracteurs enregistre, au 3<sup>e</sup> trimestre 2013, un résultat de 16,5 % inférieur à celui de la même période de l'année précédente. Il montre cependant une petite embellie par rapport à la statistique du premier semestre, qui accusait une chute de 22,6 % par rapport à 2012. D'ici à la fin de l'année, le nombre d'immatriculations devrait atteindre le niveau qui était le sien avant les années record 2011/2012.

Les seules marques à gagner du terrain sont Kubota, Deutz-Fahr et Lindner, auxquelles s'ajoute Carraro, mais à un niveau très bas. Entre janvier et septembre, Rigitrac reste stable par rapport aux mêmes mois de l'année précédente, selon les chiffres publiés par l'Association suisse de la machine agricole.

Dans le même temps, le nombre d'immatriculations de faucheuses à deux essieux a baissé de presque 10 % en regard de 2012, tandis que le nombre de transporteurs demeure à peu près inchangé.

Marché des machines en Suisse

Faucheuses à deux essieux	2010	2011	2012	%
Aebi	108	121	112	-7,4
Reform	113	130	101	-22,3
A. Carraro	34	34	38	11,8
BCS	10	2	6	200
Ferrari	0	1	0	-100
Pasquali	1	0	3	
<b>Total</b>	<b>266</b>	<b>288</b>	<b>260</b>	<b>-9,7</b>

Marché des machines en Suisse

Tracteurs	2010	2011	2012	%
Fendt	292	375	275	-26,7
John Deere	425	381	296	-22,3
New Holland	295	369	326	-11,7
MF	151	181	131	-27,6
Deutz-Fahr	185	172	184	7
Claas	123	122	101	-17,2
Hürlimann	111	105	81	-22,9
Steyr	91	99	66	-33,3
Lindner	69	55	57	3,6
Case IH	78	103	74	-28,2
Valtra	56	48	45	-6,3
Same	49	59	58	-1,7
Mc Cormick	31	25	24	-4
Kubota	49	26	49	88,5
Zetor	8	13	12	-7,7
Landini	24	19	13	-31,6
RigiTrac	24	12	12	0
Lamborghini	0	1	0	-100
Carraro	0	1	4	300
autres	2	1	2	0
<b>Total</b>	<b>2063</b>	<b>2167</b>	<b>1810</b>	<b>-16,5</b>

Transporteurs	2010	2011	2012	%
Reform	62	102	70	-31,4
Aebi	51	51	71	39,2
Lindner	17	18	27	50
Schiltrac	15	9	2	-77,8
Caron	4	6	7	16,7
<b>Total</b>	<b>149</b>	<b>186</b>	<b>177</b>	<b>-4,8</b>





Tracteurs polyvalents Fendt: modèles compacts des séries 500 et 700 Vario avec la cabine Visio classique. (Photos: Ueli Zweifel)

# Nouvel élan dans l'équipement électrique

L'éventail de machines arborant l'emblème Fendt et ses fameux Diesel s'étend de plus en plus. Conformément à la stratégie Fullliner, le groupe AGCO utilise les synergies en son sein. Cela permet aux clients Fendt de découvrir l'élégance raffinée du tracteur Premium et de grosses machines, en passant des moissonneuses-batteuses aux ensileuses.

**Ueli Zweifel**

A l'abri du grand public, les ingénieurs et techniciens poursuivent le développement du programme de technique agricole Fendt sur le site de Marktoberdorf. Ce qui est concocté ici reste secret jusqu'à la mise sur le marché.

La firme met alors en scène ses nouveautés dans ses propres locaux à l'occasion de la conférence de presse annuelle – le plus souvent avant l'Agritechnica. Parmi les nouveautés marquantes présentées par Fendt à Hanovre, une interface élec-

trique à haute tension et un coupleur hydraulique méritent d'être mentionnés.

En ce qui concerne les tracteurs, Peter Josef Paffen, vice-président et porte-parole de la direction, a reconnu, en réponse aux journalistes, que l'implantation de la technologie de transmission à variation continue sur tous les tracteurs divergeait de la position de base et de l'image de marque de Fendt. Il a relevé en particulier les excellents résultats des produits phare 936 et 828, les meilleurs de leur

catégorie sur le plan de la consommation de carburant selon le Powermix DLG. Les deux plus grandes séries de Fendt étaient à l'honneur à Marktoberdorf et à Hanovre, à l'instar d'autres nouveautés placées sous le feu des projecteurs.

## Plus propre et plus parfait

Pour satisfaire à la norme d'émissions la plus récente, Fendt dote les nouveaux modèles 800 et 900 de moteurs Deutz dont la technologie SCR est combinée





Fendt présente, hormis la Katana 65, les deux nouvelles ensileuses 50 (500 ch) et 85 (moteur MTU V12 850 ch).

avec un filtre passif à particules diesel sans entretien « Coated Soft Filter » (CSF). Un double système de compression comprenant deux turbocompresseurs de taille différente permet d'optimiser la consommation de carburant à bas régime de ces tracteurs de la catégorie reine (séries 800 et 900). De plus, la capacité de refroidissement accrue du moteur ainsi que « l'injection contrôlée de AD-Blue » contribuent à réduire la consommation globale de carburant et de solution d'urée AdBlue de manière significative.

En surpassant les modèles haut de gamme, la transmission Vario, quant à elle, a été perfectionnée en termes de robustesse et de facilité d'entretien. Cette dernière est due à l'amélioration de l'accès aux différents éléments placés sous le capot, que l'on peut désormais de surcroît fermer à clef. À partir du Vario 933 (33 signifie 330 ch), le renforcement intérieur du carter concourt à élever la capacité de charge, comme le tout nouveau roulement à rouleaux cylindriques de la pompe hydraulique. Un échangeur de chaleur exclusif permet d'optimiser la température au moyen d'un refroidisseur d'huile plus efficace avec des effets positifs sur la lubrification et la longévité.

### Équipement de la cabine

Toutes construites sur le site d'Asbach-Bäumenheim (où, comme à Marktober-

dorf, des millions ont été investis dans de nouvelles installations), les cabines sont ensuite adaptées, selon les commandes, aux tracteurs Fendt à l'usine de Marktoberdorf. Le système d'information d'entreprise (SAP) inégalé à ce jour dans ce domaine assure la grande justesse de ces opérations.

Fendt propose des éléments supplémentaires avec la cabine X5 qui équipe notamment les tracteurs des séries 800 et 900 afin de garantir des conditions de travail parfaites. Il s'agit notamment de phares bi-xénon avec réglage de portée et de projecteurs de travail LED. La visibilité dans des conditions difficiles a été récemment améliorée grâce à un système d'essuie-glace couvrant un angle de 300° et permettant de bien voir à gauche et à droite du capot et sur les roues avant.

Pour améliorer le confort de conduite, des avantages notables sont constitués par la climatisation et la direction VarioActive disponibles en option. La première assure un meilleur refroidissement tout en réduisant la consommation de carburant, tandis que la seconde divise par deux le nombre de tours de volant en donnant l'impression de conduire une voiture.

### Variotronic

Le concept Variotronic de Fendt a gagné en convivialité, grâce à l'intégration de toutes les fonctions de caméra, de documentation, d'autoguidage VarioGuide, de commande des outils et du tracteur, ainsi que de multiples innovations. Dans sa variante de 10,4-B, il bénéficie à présent d'une optique de type smartphone dont l'avant en verre résiste aux rayures, d'un rétro-éclairage par LED et d'une excellente lisibilité.

Désigné par le vocable « FUSE », le concept d'exploitation Variotronic est considéré comme un élément-clé de la stratégie d'entreprise AGCO. Ainsi, l'échange de données entre les marques



Fendt poursuit sa stratégie avec un seul terminal au moyen du concept d'exploitation Variotronic. Toutes les fonctions, telles les réglages, le guidage par traces et la documentation, passent par le même terminal, qu'il s'agisse des tracteurs des séries 500 à 900, des ensileuses Katana ou des moissonneuses-batteuses.

de base et la mise en réseau pour l'entretien professionnel et le service de réparation peuvent être garantis et optimisés. FUSE vise aussi à combiner les données de différents fabricants dans un dispositif, comme dans le système de télémétrie AGCOMMAND. Un autre exemple est le développement de systèmes de guidage par traces tels le VarioGuide et l'AutoGuide 3000. Ceux-ci utilisent déjà le format dit RTCM3 en tant que format ouvert pour recevoir les données RTK. De la sorte, tous les systèmes actuels de guidage par traces d'AGCO sont capables de recevoir les données RTK de manière ouverte et non spécifique au constructeur. L'échange de données entre le tracteur et la machine se base sur la norme ISOBUS, constamment perfectionnée par l'ensemble de la branche pour augmenter les fonctions et assurer leur fiabilité. Ces développements font partie de la stratégie FUSE.

### Grosses machines de récolte

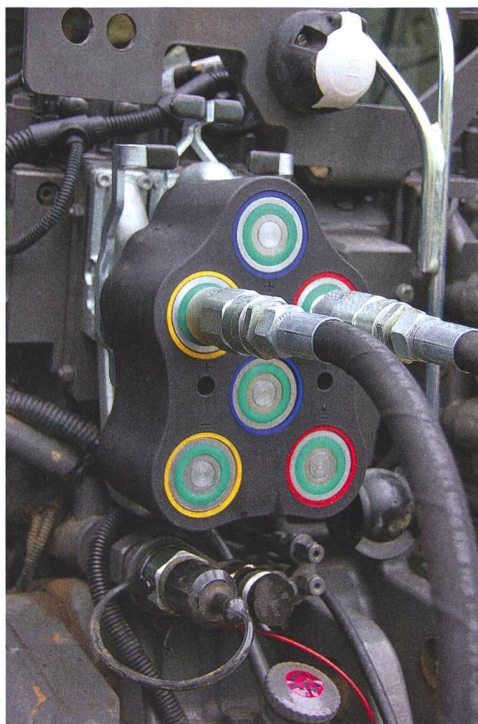
Les nouvelles moissonneuses-batteuses Fendt des séries X et P seront les premiers modèles disponibles dès l'année prochaine avec un moteur répondant aux exigences du niveau 4 en matière d'émissions. Equipées de moteurs 6 et 7 cylindres de forte puissance avec 379 ch (8380 P/AL), 404 ch (8410 P/AL) ou 496 ch (9490 X/AL), elles sont construites dans l'usine AGCO à Breganze (I), tandis que les ensileuses Katana proviennent de l'usine AGCO/Fendt à Hohenmölsen près de Leipzig.

Les premières ensileuses Katana (modèle 65) fonctionneront tout d'abord en Allemagne, puis en France. Selon les prévisions, ce sont quelque 120 machines qui



Les nouveaux tracteurs Vario 800 et 900 sont équipés en option du dispositif de régulation de la pression des pneus intégré « Vario-Grip ». Ce système breveté garantit une meilleure longévité et la fiabilité d'utilisation.

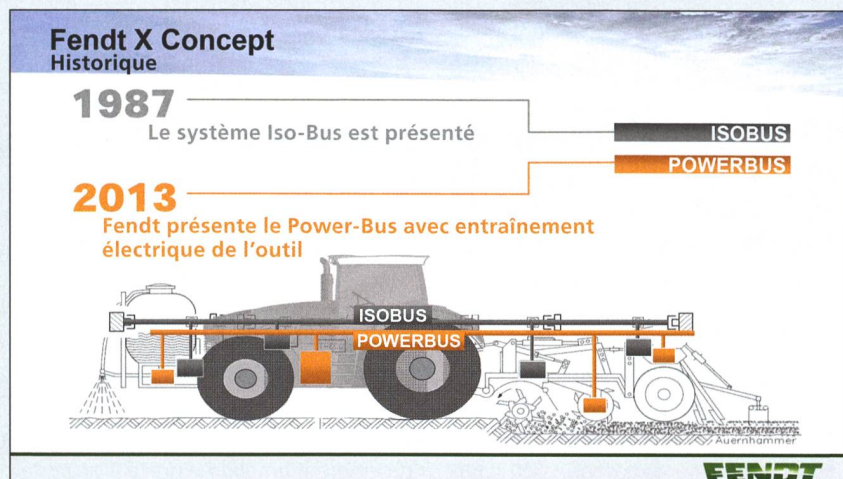




Les systèmes de couplage hydraulique pour la transmission constituent des standards techniques depuis les années 1980. Bien que la conception n'ait pas changé depuis « sur le principe », Fendt propose un nouveau système de connexion hydraulique permettant de raccorder plusieurs types de coupleurs, d'un demi-pouce, de trois quarts de pouce ou à faces plates (FFC). Doté d'une sécurité d'arrachement intégrée, le bloc coupleur à faces plates minimise la perte de charge du flux d'huile ainsi que la pollution interne du système hydraulique. Le coupleur FFC a obtenu une médaille d'argent décernée par le jury d'Agritechnica évaluant les innovations.

devraient être en service. Atteignant une part de marché d'environ 8 % en Allemagne, ces machines ont été dotées entre-temps de nouveaux développements et fonctions logicielles tout en étant d'un maniement simple. Les nouveaux modèles Katana 50 et 85 s'ajoutent désormais au 65. Logiquement, le Katana 85, en tant que modèle le plus puissant, bénéficie de fonctionnalités supplémentaires : quand la pleine puissance n'est pas indispensable, pour l'ensilage d'herbe notamment, l'activation du mode ECO permet au régime du moteur de passer de 2000 à 1750 tours par minute. La vitesse des composants de la machine reste cependant constante. L'utilisateur a le choix entre deux variantes de réservoirs à carburant. La première consiste en un réservoir classique exclusivement réservé au diesel, d'une capacité de 1500 l. La deuxième se présente sous la forme d'un réservoir mixte à chambre double dont une

## D'Iso-Bus à Power-Bus



En termes d'alimentation électrique mobile et intégrée, Fendt a présenté pour la première fois à Agritechnica un 722 Vario, qui hormis les raccords d'hydraulique et de prise de force, propose une interface à haute tension fournissant jusqu'à 130 kW d'énergie électrique pour faire fonctionner divers appareils et machines. Des entraînements électriques pour les ventilateurs et les roues ont déjà été vus dans les précédentes expositions. Il s'agit aujourd'hui d'une technologie de commande complétée par Power-Bus par laquelle les appareils, au lieu d'un entraînement par prise de force ou hydraulique, sont maintenant alimentés électriquement.

Lors de la présentation à Marktoberdorf, le Fendt X Concept a été associé à un épanneur d'engrais Amazone à entraînement électrique. Le Fendt X Concept utilise, pour la technologie de commande et la transmission de données, le standard Isobus 11783, dont les origines remontent aux années 1980.

Bien que n'étant pas encore prêt pour une application pratique, le Fendt X Concept présente un grand intérêt pour le développement futur, parce que les moteurs électriques sont connus pour leur grande efficacité (rendement du vilebrequin à la machine : 96 %) et l'électricité se distribue sans pertes. L'entraînement se règle facilement et de manière très précise. Un dispositif de protection conforme à double isolation des composants côté tracteur fournit une sécurité optimale pour l'utilisateur.



Le transfert de courants de haute intensité répond aux exigences de sécurité les plus élevées.

Un Fendt 722 Vario a été retenu comme véhicule de base. Il a été équipé d'un moteur à quatre cylindres AGCO-Power au lieu d'un six cylindres. De la sorte, un espace suffisant a été dégagé pour loger sous le capot les composants tels que l'alternateur, l'électronique de puissance, le câblage et l'échangeur de chaleur spécial. Désireux de mettre en œuvre des solutions ciblées pour les clients à grande échelle, AGCO/Fendt travaille en étroite collaboration avec ses partenaires de l'industrie du matériel agricole pour cette nouvelle technologie, entre autres avec Fliegl Agrartechnik, Krone, Grimme, Lemke, Amazone, Fella et STW. Heribert Reiter, directeur de la recherche, du développement ainsi que des achats, a déclaré que les défis techniques restaient importants parce que le tracteur était un système ouvert contrairement à de nombreuses applications dans le domaine des véhicules.

chambre de 1250 l est affectée au carburant, les 250 l restants contenant de l'eau à mélanger avec le conservateur d'ensilage.

Le modèle 85 dispose du plus gros rotor hacheur actuellement sur le marché, avec 720 mm de diamètre. L'éclateur en V se déplace très rapidement derrière la tur-

bine d'éjection, par simple pression sur une touche. La mise en position de travail du canal d'herbe se réalise simultanément. Cette fonction se commande depuis le terminal Vario. La Katana 85 entrera en production dès mars 2014 et sera disponible en quantité limitée pour la saison d'automne. ■





Les épandeurs latéraux existent aussi en versions tractées pour les domaines de grandes cultures et de production fourragère. (Photo : Gafner)

# Pour un épandage ample et latéral

La majeure partie des épandeurs à fumier sont des remorques dotées de dispositifs d'épandage arrière. Sauf en montagne et dans les régions à la topographie pentue l'ensemble tracteur-remorque cède la place aux épandeurs montés sur transporteurs. Dans les endroits les plus escarpés, l'épandage ne peut se faire que latéralement, depuis le chemin ou un itinéraire défini dans la parcelle.

**Ruedi Hunger**

Dès que les pentes et les passages étroits interdisent l'usage de gros engins volumineux, l'épandeur conçu pour la montagne devient roi. Sur les transporteurs, le modèle à épandage latéral s'impose aux côtés de l'autochargeuse : ce sont les équipements les plus utilisés dans les exploitations de montagne, la citerne à pression ayant perdu du terrain avec le développement des stabulations libres et l'arrivée des systèmes d'aspersion à tuyaux pour le lisier. Ces épandeurs à fumier possèdent une benne caractéristique, généralement galvanisée, avec une tête d'épandage latérale placée à l'arrière ou à l'avant de la machine. Classique-

ment, la benne est pourvue d'un plancher mouvant à entraînement hydraulique et/ou d'un fond poussant pour acheminer le fumier vers le dispositif d'épandage.

## Les atouts de l'épandeur latéral

En zones de montagne et de collines – ses « terres d'origine » – l'épandeur latéral sert normalement à épandre du fumier de bovins. Mais il peut tout aussi bien être utilisé pour du compost, des amendements épais, du fumier de poules ou d'autres volailles, etc. Le rotor principal est pourvu d'une lame en acier, voire de rotors supplémentaires ou de couteaux à mouvement planétaire, pour émietter la

masse du matériau avant qu'elle ne soit reprise par le rotor d'éjection proprement dit. On obtient ainsi un émiettage très fin et une bonne distance d'éjection grâce au déflecteur. La distance d'éjection atteint 15–25 mètres, pour un profil d'épandage plus ou moins régulier et perpendiculaire à l'appareil. La précision de l'épandage va dépendre des caractéristiques du fumier ou de l'amendement (poids, granulométrie...) et de l'influence éventuelle du vent. La distance d'épandage est plus grande vers l'aval, mais sans qu'on y gagne en précision. Tous les fabricants proposent des têtes d'épandage réglables en fonction du terrain.



### Les épandeurs latéraux, modèles pour transporteurs ou remorques

Constructeur	Description	Type	Dimensions utiles de la benne (longueur × largeur; et hauteur en cm)	Charge utile kg, m³	Poid à vide kg monté tracté		Puissance nécessaire		
Kirchner & Söhne 3125 Statzendorf (A)	Epandeurs rapportés ou remorqués	TS 3022 TS 3026 TS 3030 TS 3032	220 × 125 260 × 125 300 × 125 320 × 125	2055 2430 2800 2990	595 615 640 655	995 1015 1040 1055	dès 50 kW		
Gafner 8637 Laupen-Wald ZH (CH)	Epandeurs rapportés vario et roto	1.65 H 2.05 H 2.15 H 2.35 H	230 × 103 (hauteur 64) 258 × 103 (hauteur 76) 278 × 103 308 × 103	1,6 m³ 2,0 2,1 2,3	670 700 710 730				
	(vario et roto sont de dimensions identiques)	2.56 H 2.76 H 3.26 H	258 × 128 (hauteur 84) 278 × 128 308 × 128	2,6 3,1 3,3	870 880 910				
		2.86 H 3.06 H 3.56 H	258 × 128 (hauteur 100) 278 × 128 308 × 128	2,9 3,4 3,8	890 900 930				
		4.5 H	295 × 143 (hauteur 104)	4,5	1150				
		Epandeurs remorqués vario det roto	2.15 A 2.76 A 3.26 A 3.76 A	278 × 103 (hauteur 125) 278 × 128 (hauteur 135) 308 × 128 358 × 128	2,1 3,1 3,3 3,8		1060 1220 1240 1280		
			(vario et roto sont de dimensions identiques)	3.06 A 3.56 A 4.06 A	278 × 128 (hauteur 151) 308 × 128 358 × 128	3,4 3,8 4,3		1230 1250 1290	
				5.5 A 7.0 A	345 × 143 (hauteur 170) 431 × 143	5,5 7,0		1860 2090	
				Modèle duo remorqué	5.5 A 7.0 A	345 × 143 (hauteur 170) 431 × 143	5,5 7,0		2060 2290
SACO 8636 Wald ZH (CH)	Epandeurs rapportés	141 181/182 241/242 301/302 352	265 × 90 (hauteur 60) 265 × 106 (hauteur 70) 265 × 114 (hauteur 85) 325 × 114 325 × 124	1,5 2,0 2,5 3,0 3,5	480 520/580 600/660 650/710 850		de 16 à 45 kW		
	Epandeurs remorqués	141 SVA 181/182SVA 241/242SVA 301/302SVA 402 SVA 502 SVA	265 × 90 (hauteur 60) 265 × 106 (hauteur 70) 265 × 114 (hauteur 85) 325 × 114 425 × 114 425 × 124	1,5 2,0 2,5 3,0 4,0 5,0		760 800/860 850/910 900/960 990 1050			
Stöckl 6283 Hippach (A)	Epandeurs rapportés	1400 SR 1800 SR 2000 SR 2200 SR 2400 SR 2500 SR 2600 SR 2900 SR 3000 SR 3200 SR 3400 SR 3500 SR 3700 SR 3800 SR 4000 SR 4500 SR		1,4 1,8 2,0 2,2 2,4 2,5 2,6 2,9 3,0 3,2 3,4 3,5 3,7 3,8 4,0 4,5	620 650 660 670 680 700 700 730 720 740 770 770 790 820 830 880		20 kW 25 29,5 29,5 33 33 37 37 40 40 40 40 44 44 44 44		
Les capacités des modèles remorques avec la désignation «ASR» sont identiques. Leur poids à vide est plus élevé. La puissance demandée reste identique									

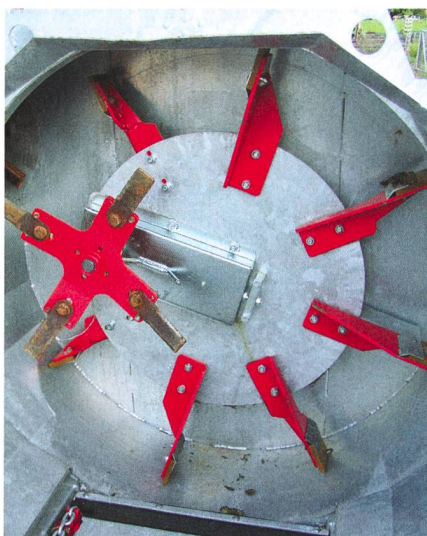




Dans beaucoup de fermes de montagne et sur les terres en pente, l'épandeur pour transporteurs fait partie de l'équipement de base de l'exploitation. (Photo: Saco)

Les constructeurs d'épandeurs pour transporteurs fabriquent aussi des modèles sur roues, pour tracteurs. Ils permettent un épandage respectant précisément les bords des parcelles, sans salir les routes ou les voies de passage. Avec des volumes atteignant 12 m<sup>3</sup> et des châssis à l'avenant, ils conviennent aussi à un usage collectif sur des exploitations d'une certaine dimension.

**Gafner** construit aussi bien des remorques que des épandeurs pour transporteurs, avec des bennes de toutes dimensions. Les modèles se subdivisent en « vario », « roto » et « duo ».



Le rotor à lames en étoile est un dispositif caractéristique des épandeurs latéraux. L'émiettement et le transfert du matériau exigent beaucoup de puissance. (Photo: Ruedi Hunger)

Le « vario » est une version basique, disponible en plusieurs dimensions et dotée d'un fond poussant. La tête d'éjection est orientable sur 60°.

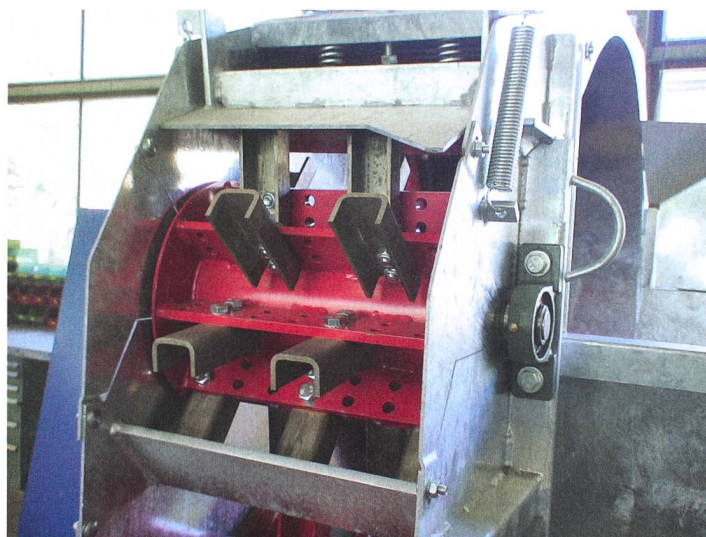
Sur le modèle roto, cette même tête d'épandage est montée sur un pivot. Elle s'oriente hydrauliquement sur 240°, permettant un épandage vers la droite ou la gauche.

**Kirchner** monte ses épandeurs sur un cadre universel; ils peuvent être utilisés sur un transporteur ou derrière un tracteur. Ces épandeurs n'ont pas de plancher mouvant mais un fond poussant, qui appuie le fumier contre le rotor d'alimentation. Le rotor d'éjection est orientable hydrauliquement des deux côtés, sans influence notable sur le centre de gravité de l'engin. Les chaînes d'entraînement sont maintenues par un système de réglage de tension automatique.

**Saco** fut le premier constructeur d'épandeurs latéraux qui équipaient, dès l'origine divers types de transporteurs. Le dispositif d'épandage peut être placé à l'avant ou à l'arrière de la benne, le fond mou-

vant étant actionné dans le sens correspondant. La fabrique de machines SACO SA à Wald (ZH) construit des épandeurs pour transporteurs de 1,5 à 3,5 m<sup>3</sup>. Pour ménager les sols, elle ne produit pas de machines plus grandes parce qu'elles seraient alors trop lourdes. D'après le directeur, Andreas Köberl, les épandeurs Saco sont les plus légers du marché. En versions tractées, les modèles ont des capacités de 1,5 à 5 m<sup>3</sup>. Des versions spéciales ou de tailles intermédiaires sont livrables sur commande, avec, par exemple, une tête d'épandage en position basse pour les cultures fruitières. Andreas Köberl explique que le tambour d'émiettement-épandage monté de série offre le profil d'épandage le plus large du marché.

**Stöckl** propose des modèles tractés et portés sur transporteurs. Ils demandent une puissance entre 18 et 44 kW pour des volumes allant de 1,4 à 4,5 m<sup>3</sup>. Les modèles portés sont disponibles avec des fixations pour tous les transporteurs courants. Les modèles pour transporteurs ont un dispositif d'épandage arrière; il est placé à l'avant sur les remorques, pour une question de répartition de masse. Le fond mouvant fonctionne dans le sens correspondant. La tête d'épandage est disponible en deux exécutions: un modèle « Economy » orientable à 60° et un modèle « SR » pivotant sur 210°. Les épandeurs tractés peuvent être équipés, sur commande, d'essieux étroits ou directionnels pour les cultures spéciales. ■



La tête d'épandage a une action déterminante sur la granulométrie du fumier ou de l'amendement et la distance d'éjection. (Photo: Saco)





**Bien mélangé, à moitié épandu: les brasseurs à prise de force sont performants et peuvent être utilisés de manière souple.** (Photos d'usine et de Ruedi Hunger)

## Bien mélangé, à moitié épandu

Une distribution uniforme des nutriments du lisier constitue un objectif majeur de la fertilisation. Un brasseur doit être adapté aux dimensions et à la forme de la fosse à lisier pour répondre aux attentes. On fait généralement la distinction entre les installations fixes et les mobiles.

**Ruedi Hunger**

Les brasseurs et les pompes servant à mélanger le lisier sont devenus plus puissants au cours de ces dernières années en raison du bétail de plus en plus nombreux et, en conséquence, des fosses à lisier et des systèmes de détention de plus en plus grands. Cependant, les exigences imposées à la technique de brassage restent les mêmes que précédemment, mais dans des circonstances différentes. Cela consiste, en particulier, à rompre et à bien mélanger les couches superficielles flottantes riches en fibres du lisier de bovins et les couches inférieures telles qu'on

les trouve surtout dans celui de porc. Le lisier est rendu apte au pompage et transportable par brassage et homogénéisation. Un mélange homogène s'avère essentiel, la teneur en nutriments devant être régulière du début à la fin de l'épandage. C'est ainsi également que les exigences écologiques seront respectées, élément au demeurant non négligeable. Cependant, un brassage excessif du lisier conduit à des émissions d'ammoniac supplémentaires susceptibles de polluer l'écosystème.

### **Lisier n'est pas toujours égal à lisier**

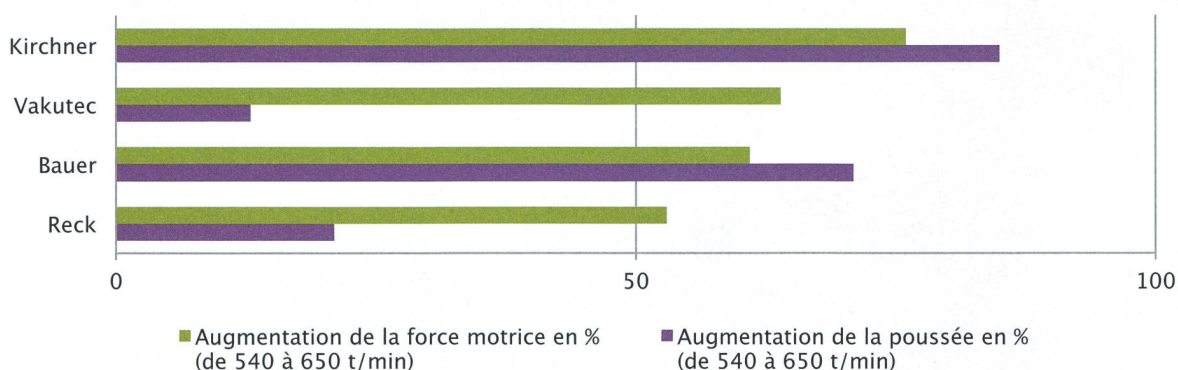
Il n'existe aucune solution ou recommandation universellement correcte pour les brasseurs ou les installations de brassage au sens large. Fondamentalement, ils doivent s'adapter à la fosse à lisier; c'est-à-dire qu'ils doivent permettre un brassage suffisant dans toutes les zones du contenant. La forme de la fosse a un effet essentiel sur cette action. Les piliers de soutènement ou les murs existants contrarient les flux d'écoulement. Pour les lisiers de porcs et de bovins, une vitesse d'écoulement de respectivement 0,5 m/s



Des essais comparatifs en conditions pratiques ont démontré que chaque augmentation de régime entraîne inmanquablement un accroissement des besoins en puissance d'entraînement. La force de poussée – et partant la puissance de brassage – dépend de la conception, des caractéristiques et de la taille des pales du brasseur.

### Augmentation mesurée des forces motrice et de poussée pour une accélération de la vitesse de rotation définie de la prise de force

(Source données: BLT–Wieselburg/LFZ Raumberg–Gumpenstein)



et 0,1 m/s est nécessaire. Les valeurs plus élevées du premier sont indispensables à cause de sa plus grande fluidité et de la séparation plus rapide de ses composants solides et liquides. Enfin, la profondeur du réservoir détermine la puissance d'entraînement, surtout celle des brasseurs à pales ou à hélice. De plus, la nature du lisier (viscosité, teneur en matière sèche) affecte fortement les performances d'un dispositif de brassage.

#### Brasseurs stationnaires

##### • Brasseur axial

Le brasseur monté sur un arbre d'entraînement vertical est « flottant ». A la différence du brasseur tourniquet mentionné ci-dessous, il s'adapte toujours au niveau du lisier dans son contenant. Il est fabriqué en acier inoxydable. Des versions à entraînement hydraulique sont disponibles en sus de celui par moteur électrique habituel.

##### • Brasseur tourniquet

Un arbre d'entraînement vertical supporte l'aile (aussi appelée aile double). Le moteur électrique est placé à l'extérieur de la fosse à lisier, de sorte qu'il ne soit pas en contact avec le liquide. Le faible régime, couplé avec la grande aile, permet de remuer le lisier en douceur. Ce type de brasseur peut être installé dans des fosses soit rondes, soit rectangulaires. Ces dernières impliquent une cloison de séparation de sorte que l'ensemble du contenant se mette en mouvement. La puissance requise est faible.

##### • Brasseur à pales

Une grande pale de brassage est fixée à un bras de levier qui permet la mise en mouvement du lisier. C'est principalement grâce à la formation de vagues que la

dissolution de la couche flottante se fait de manière fiable. Ce type de brasseur ne s'adapte qu'aux fosses à lisier rectangulaires. Une paroi de séparation n'est pas nécessaire. La demande de puissance est faible, et le moteur d'entraînement se situe à l'extérieur de la fosse à lisier.

##### • Brasseur à ailettes

Le brasseur à ailettes vertical est fixé sur le bord supérieur et sur le fond de la fosse. Sa position oblique (environ 30 °) a été prévue spécifiquement pour les fosses rondes. Il y a deux ailettes: une supérieure qui brise la couche flottante et une inférieure qui mélange la couche de fond. Des brasseurs propulseurs spéciaux, optimisés sur le plan des flux, sont employés

pour l'affectation aux installations de production de biogaz. Il est ainsi possible d'améliorer l'efficacité de fonctionnement des brasseurs fixes utilisés en continu. Le moteur électrique est monté à l'extérieur de la fosse de stockage.

##### • Brasseur immergé à vis

Le terme brasseur submersible désigne aussi ce type, qui se prête bien aux fosses de grandes dimensions. Constitué d'une unité compacte montée sur un tube en acier chromé avec treuil intégré, le brasseur se compose d'un moteur submersible avec réducteur planétaire et vis mélangeuse. Le carter du moteur est généralement réalisé en fonte grise. Plusieurs joints d'étanchéité protègent le moteur



Les techniques modernes de fumure et d'épandage impliquent que le lisier soit bien mélangé. (Photo: Reto Elmer)





**Les brasseurs immergés sont performants, mais ont des besoins élevés en puissance.**

des unités à moteur électrique installés durablement. Les dispositifs entraînés par prise de force évoluent de brasseurs polyvalents et mobiles vers des machines spécialisées pour des fonctions précises. Il s'ensuit, par exemple, que les mixers à lisier pour grandes fosses deviennent plus

fermées. Elle dépend du diamètre de l'hélice, anneau de protection compris (ex : 60 x 80 cm). Grâce à un dispositif de pivotement, le tube avec l'arbre d'entraînement peut être introduit perpendiculairement dans l'ouverture et basculé ensuite en position de travail. Le pivotement se réalise au moyen d'un dispositif hydraulique et/ou d'un treuil.

### **Le régime de rotation détermine les besoins en puissance**

L'Institut de recherche de Raumberg-Gumpenstein et le BLT Wieselburg ont testé ensemble les performances de mixers à lisier entraînés par prise de force. Ils ont défini des critères de mesure avant d'effectuer des comparaisons. D'intérêt général, la « force de poussée spécifique » se calcule à partir de la force de poussée et de la puissance d'entraînement. Ils ont démontré que l'accélération de la vitesse de rotation de 540 à 650 t/min (20 %) augmente la puissance d'entraînement nécessaire de 53 à 76 %. Bien que les chercheurs soulignent que les valeurs mesurées ne s'appliquent qu'aux tests effectués, on peut considérer, au moins à titre de tendance, que toute augmentation du régime est liée à une hausse des besoins en puissance d'entraînement. D'autres expériences confirment cette hypothèse. Elles attestent que la demande d'énergie de la prise de force 750 dépasse de loin celle mesurée avec la 540.

### **Constructeurs de brasseurs à prise de force\***

Bauer (A-8570 Voisberg) propose, en plus des brasseurs submersibles, des brasseurs entraînés par prise de force de 5,5 à 15 kW pour différentes profondeurs de fosse. Ses nouveaux produits sont caractérisés par un tube de brassage sans entretien. La vitesse maximale d'entraînement correspond à 1000 t/min. Les brasseurs (mixers) sont disponibles avec des hélices à deux ou trois pales. Börger (D-46325 Borken-Weseke) offre un brasseur à hélice avec pose contre la paroi et prise de force dans son programme. Selon les données du constructeur, il est adapté aux petites et moyennes fosses à lisier et utilisé dans les grandes comme soutien des buses de brassage. L'hélice tourne à un régime maximal de 540 t/min, et la puissance nécessaire se situe entre 45 et 115 kW.

de l'humidité. L'onde de pression générée permet un brassage efficace. Ce type de brasseur est habituellement stationnaire. Les brasseurs à vis disposent d'une plage de pivotement limitée et conviennent donc particulièrement aux fosses rondes. Il existe cependant aussi des versions mobiles. Les brasseurs submersibles exigent une grande puissance d'entraînement.

Des brasseurs immergés à vis avec des moteurs atteignant 22,0 kW se rencontrent sur le marché. Le régime se réduit avec l'augmentation de puissance alors qu'à l'inverse, le flux de liquide augmente à plus de 6500 m<sup>3</sup>/h. Les brasseurs de cette gamme de puissance pèsent plus de 250 kg. En raison de leur position de travail dans le lisier, l'usure et les coûts sont relativement élevés.

#### • Brasseur flexible à prise de force\*

Aux dires de certains constructeurs étrangers, une tendance se dessine vers de meilleures performances, liées à l'accroissement des effectifs de bétail et des capacités de stockage du lisier. Un autre courant d'automatisation partielle ou totale des systèmes de lisier liquide présuppose

stables en s'allongeant et en s'agrandissant.

Les dimensions des ailettes de tous les brasseurs de même nom s'avèrent déterminantes en termes de performances, de même que leur inclinaison qui dépend de celle de l'axe d'entraînement. Le diamètre agrandi de 10 cm d'un brasseur à prise de force nécessite une augmentation de la puissance d'entraînement d'au moins 25 kW.

Des palettes à haute puissance, à propulsion ou à aspiration sont utilisées en fonction de l'application, du sens de rotation et les besoins en puissance. Un pied d'appui au minimum équipe les brasseurs à prise de force pour leur propre protection, mais aussi pour celle du réservoir de stockage. Nombre d'entre eux peuvent aussi être dotés d'une bague de protection qui réduit le débit rompant la couche de surface, mais améliore ensuite l'effet de propulsion. L'arbre d'entraînement est monté avec un nombre variable de roulements spéciaux à bain d'huile à l'intérieur du tube de support et fonctionne en principe quasiment sans vibrations.

Une taille minimale d'ouverture est nécessaire pour l'entrée dans les fosses à lisier



Brand (D-49324 Melle) fabrique des brasseurs à prise de force, électriques et hydrauliques. Des mixers entièrement repliables, à articulation simple ou double, sont disponibles dans l'offre. Les différents segments de l'arbre d'entraînement sont connectés au maximum tous les 2 m, sur une longueur totale allant jusqu'à 22 m. Des fosses à lisier dont la hauteur est égale ou inférieure à 8 m peuvent donc être brassées depuis une seule position.

Buschmann (D-46499 Hamminkeln) construit des brasseurs entraînés par prise de force à la fois comme des unités rigides avec des longueurs dépassant 13 m (dès 250 kW), ainsi que des brasseurs-tours pour des hauteurs de fosses de 5 ou 6 m. Des brasseurs mesurant jusqu'à 7 m de longueur, disponibles, s'adaptent bien à ces dernières.

Eisele (D-72488 Sigmaringen) est l'un des fabricants traditionnels de brasseurs à prise de force. Les brasseurs disposent d'un châssis articulé pour les fosses à lisier fermées. L'ouverture de la fosse doit mesurer au moins 50 × 60 cm.

Kirchner (A-3125 Statzendorf) dispose d'un large éventail de brasseurs à prise de

Constructeurs et fournisseurs suisses de brasseurs à lisier (sans garantie d'exhaustivité)	Brasseurs immergés stationnaires / mobiles	Brasseurs axiaux ou à hélice	Brasseurs à pales	Brasseurs à prise de force *	Brasseurs-mixers stationnaires / mobiles	Brasseurs à biogaz ou à ailettes	Mixers électriques **
Wälchli, Maschinenfabrik Brittnau	X	X	X	X			X
Fankhauser, Maschinenfabrik Malters	X	X	X	X		X	
H.U.Kohli AG, Gisikon	X			X			X
Grundfos Arnold AG, Schachen	X						
E. Stöckli AG, Buttisholz	X	X	X	X	X		X
Hans Meier AG, Altishofen	X	X		X			X
Odermatt Umwelttechnik AG, Niederwil	X	X			X		
Meyer Gruppe / Schweizer AG, Schwarzenbach	X	X		X	X		
Von Arx Rührwerkbau, Gossau			X				
Hochdorf Technik AG, Küssnacht a.R.	X	X			X		
Walter Mai, Huttwil		X			X		
AgriBuchs SA, Yverdon	X		X	X	X		
Ernest Roth SA, Porrentruy	X		X	X	X		

\* La notion brasseur à prise de force comprend tous les produits connus sous le nom de « mixer ou mixer à lisier ».

\*\* Le groupe des mixers électriques contient également les mixers à purin, de canaux à lisier et de circulation.



**Même les fosses hors sol ne constituent plus un obstacle pour les brasseurs à prise de force. La hauteur se franchit soit par une tour, soit par des éléments articulés.**

force et de brasseurs électriques. L'hélice de brassage peut avoir deux ou trois pales avec une taille adaptée. La longueur du brasseur peut mesurer de 3,5 à 7 m.

Pichon (F-29490 Guipavas), fabricant de brasseurs à lisier français, construit quatre différents brasseurs à prise de force. Les caractéristiques de ces brasseurs consistent en un cadre profilé (au lieu d'un tube) et en une vis de brassage au lieu

d'une hélice. Ces appareils ont une longueur de 5, 7 ou 10 m.

Reck (D-88422 Bretzenweiler) propose des mixers à lisier pour fosses ouvertes et fermées, hors sol, des installations de biogaz et des systèmes à canaux. C'est l'un des plus grands fabricants de technologie de brassage avec un total dépassant 40 types et quelques centaines de variantes. Il existe des brasseurs fixes de

15 m de haut et des mixers brassant des fosses jusqu'à 6 m. Des brasseurs hydrauliques ou électriques pour les chargeurs frontaux, chargeurs à pneus et télescopiques figurent également dans le catalogue. Tous les brasseurs peuvent être utilisés à un régime jusqu'à 1000 t/min. Suma (D-87477 Sulzberg) construit principalement, hormis des brasseurs submersibles fixes ou mobiles, des brasseurs à

prise de force (et des mixers électriques) ayant jusqu'à 10 m de longueur ainsi qu'un brasseur-tour adapté aux fosses jusqu'à 4 m.

Vakutec (A-4542 Nussbach) fabrique, à part les brasseurs submersibles fixes et mobiles, différents brasseurs à prise de force, ainsi qu'un mixer électrique. Les appareils fixés au tracteur depuis peu équipés de pales « High effective Mixer » dont les dimensions s'adaptent selon les conditions de l'exploitation.

**Résumé :** Le brassage du lisier est essentiel si l'on entend utiliser ce précieux engrais organique conformément aux besoins des plantes. Un grand nombre de brasseurs spécifiques s'avèrent disponibles pour ce faire. Le choix dépend toujours des particularités propres des fosses à lisier. Alors que les brasseurs axiaux, tourniquet ou à pale ont des exigences relativement modestes en puissance d'entraînement, les brasseurs à ailettes, à hélice ou à vis nécessitent une élevée. Les recommandations du fabricant en matière de régime des installations à prise de force doivent être respectées afin de ne pas perdre inutilement de l'efficacité. ■



# Machines rotatives pour grandes quantités de neige

L'appareil de base pour le déneigement professionnel reste le chasse-neige. Des outils de déneigement rotatifs sont toutefois utilisés lorsque la neige s'amoncelle et que l'espace se restreint.

**Ruedi Hunger**

Les appareils de déneigement rotatifs sont mis en œuvre lorsque la masse neigeuse ne peut plus être simplement poussée de côté. Cela peut être le cas

quand l'espace des trottoirs, des places ou des rues ne suffit plus, ou que la neige entassée est chargée et déplacée sur des véhicules de transport. Les appareils rota-

tifs sont répartis en différentes catégories selon leur type de conception ou de montage.

## Type de construction

Les appareils de déneigement rotatifs se classent en quatre groupes selon leur conception :

### • Fraise à neige

La fraise à neige est une machine monobloc équipée d'un dispositif rotatif comportant un axe de rotation horizontal perpendiculaire à l'axe longitudinal du véhicule. L'entraînement du dispositif est hydraulique ou à prise de force (des moteurs auxiliaires sont également possibles). Les souffleuses à neige ont un tambour de fraisage horizontal, soit simple ou en deux parties.

### • Souffleuse à neige

La souffleuse à neige est une machine monobloc équipée d'un dispositif rotatif dont l'axe de rotation est parallèle à l'axe longitudinal du véhicule. L'entraînement du dispositif est hydraulique ou à prise de force (des moteurs auxiliaires sont également possibles). La neige est happée par une ou deux roues centrifugeuses et projetée au travers d'un goulot d'éjection orientable. Les souffleuses à neige sont souvent équipées d'un dispositif de coupe pour la décompacter.

### • Fraise-souffleuse à neige

Une fraise et une souffleuse sont combinées dans la fraise-souffleuse à neige. Un dispositif de fraisage tournant lentement happe la neige et la conduit sur une roue à rotation rapide qui l'éjecte. Le tambour de fraisage lent est particulièrement conçu pour la neige dure et la glace. De longues distances de projection peuvent être atteintes grâce à la roue d'éjection rapide. Cette machine est désignée « à



La combinaison de la faucheuses à deux essieux et de la fraise à neige se révèle efficace sur les routes locales et les accès. (Photo: Ruedi Hunger)





Dotées de fraises à neige, les motofaucheuses peuvent bénéficier d'une utilisation complémentaire sur le domaine communal. (Photos d'usine)



Une balayeuse suffit souvent à évacuer les petites quantités de neige des trottoirs ou des accès aux immeubles.

deux phases» parce que le tambour de fraisage et la soufflerie fonctionnent successivement. L'entraînement est hydraulique, à prise de force ou à moteur auxiliaire.

#### • Balayeuse à neige

Une balayeuse à neige est une machine de nettoyage dotée d'une brosse rotative (identique aux balayeuses de route). La neige est saisie par les poils et transportée de côté en raison de l'inclinaison du rouleau de brosse. Les matériaux de brosse et les diamètres de rouleau varient beaucoup. Les machines en une pièce sont entraînées latéralement et celle en deux parties par une transmission centrale en T. L'entraînement est hydraulique ou à prise de force.

#### Les appareils de déneigement rotatifs se distinguent selon le type de montage

##### • Fraises-souffleuses manuelles

Les machines de ce type, toutes à deux phases, servent principalement au déneigement des résidences privées à titre de hobby. Les modèles d'entrée de gamme doivent disposer au moins d'une puissance de moteur de 4 kW pour assurer une évacuation satisfaisante. Les concierges, chargés d'un déneigement régulier des places de stationnement et des accès, préféreront les moteurs de 7 kW. La largeur de travail mesure, selon les données des catalogues, de 50 à 110 cm. La première suffit pour un usage domestique et garantit des performances satisfaisantes même dans une neige un peu épaisse ou mouillée. Les fabricants

les plus connus sont, entre autres, Honda, Husqvarna, MTB, Stiga, Toro, Yamaha.

##### • Appareils de déneigement portés

Le groupe le plus important de machines de déneigement rotatives inclut tous les appareils pour monoaxes, véhicules à voie étroite, Unimog, tracteurs et chargeurs à pneus. On compte Aebi-Schmidt Schweiz (matériel hivernal), Beilhack, Kahlbach, Springer et Zaugg parmi les fournisseurs de ces équipements.

Les **monoaxes** disposent généralement d'un système de changement rapide sans outil permettant aussi de monter des machines de déneigement rotatives, telles des fraises-souffleuses et des balayeuses. Celles-ci peuvent être parfaitement adaptées à la puissance du moteur en raison de leurs différentes largeurs de travail. Ces dispositifs favorisent l'utilisation des motofaucheuses agricoles pendant toute l'année. Une souffleuse à neige puissante et appropriée aux services municipaux résulte de la combinaison d'une puissance du moteur de 10 kW et d'un entraînement hydrostatique de la machine de base. Des largeurs de travail de 70 à 100 cm s'avèrent possibles, selon la puissance du moteur. Si le diamètre de la roue du ventilateur mesure 35 cm, celui du tambour de fraisage varie de 40 à 46 cm. Certaines fraiseuses, dont le poids s'élève de 90 à 150 kg, peuvent être équipées de lest supplémentaire, de sorte que la barre de raclage effectue un travail impeccable.

Les **véhicules à voie étroite**, utilisés principalement dans le domaine communal, sont munis de souffleuses à neige à deux phases. Ils sont dotés d'une plaque

de montage à changement rapide. L'entraînement est hydraulique ou à prise de force. Le véhicule porteur doit disposer d'un système hydraulique suffisant. Grâce à la traction intégrale et à divers systèmes de direction, ces machines conviennent particulièrement au déneigement des trottoirs, pistes cyclables, parkings, etc.

Les **Unimog**, de par leur conception et leurs diverses possibilités de montage, sont des véhicules populaires de service hivernal. C'est aussi la raison pour laquelle ils se déclinent en divers types d'appareils rotatifs. Des dispositifs latéraux servent par exemple à éliminer les rebords de neige. Un équipement spécial s'avère nécessaire pour le chargement sur des camions. Il en va de même pour la souffleuse à neige universelle. Les souffleuses latérales permettent également d'évacuer la neige s'accumulant le long des routes. En montagne, celles-ci peuvent être maintenues ou ouvertes au moyen de la fraise à neige. Enfin, les Unimog peuvent être pourvus de brosses spéciales pour évacuer de faibles quantités de neige.

Les **tracteurs** disposent de deux espaces de montage, à l'avant et à l'arrière, pour accoupler les équipements de déneigement rotatif qui ne diffèrent fondamentalement pas de ceux de l'Unimog. Seul le dispositif d'accouplement doit être adapté à l'attelage trois-points. Les équipements lourds les rendent très performants pour le déneigement en marche arrière.

Les **chargeurs à pneus** peuvent être dotés d'un élément de déneigement en lieu et place de la pelle. Ils ne disposent cependant pas toujours d'un système hy-





Les tracteurs avec élément arrière s'avèrent adaptés aux travaux de déneigement lourds.



Les importantes hauteurs de neige nécessitent un travail en plusieurs étapes lors de l'ouverture de cols. Ici une fraise-souffleuse au travail.



Des véhicules spéciaux sont demandés lorsque les voies de circulation doivent être libérées de grandes quantités de neige.

draulique suffisamment performant pour entraîner l'unité de fraisage. C'est pourquoi ces machines de déneigement se voient souvent munies d'un moteur d'entraînement propre. Les chargeurs en tant que véhicule porteur et de déneigement sont très populaires en Scandinavie.

#### • Machines automotrices spéciales

Des machines autopropulsées spéciales sont utilisées pour dégager de grandes

quantités de neige en haute montagne (ouverture de cols) et dans les aéroports. Equipées de moteurs atteignant 500 kW, ces machines spéciales sont capables de venir à bout de 5000 à 6000 tonnes de neige par heure. Elles disposent souvent d'un entraînement hydrostatique (petites vitesses possibles). L'entraînement de la tête de fraisage est mécanique ou hydrostatique. Ces fraises-souffleuses à hautes performances sont souvent dotées de pièces d'usure Hardox très résistantes.

(Source: ATL AGRARTECHNIK Ausbildung)

#### Questions à se poser avant de conclure un achat

- Quel véhicule voudrais-je équiper pour assurer le déneigement (poids, masse, puissance moteur) ?
- Quel type d'entraînement est à disposition sur ce véhicule (prise de force frontale, raccords hydrauliques) ?
- Quel type d'attelage possède ce véhicule (plaque Euro 3/5, hydraulique frontal ou arrière) ?
- Quels seront les travaux effectués par l'élément de déneigement (alentours de la ferme, domaine communal, routes de campagne) ?
- Un taux d'utilisation rentable est-il possible et puis-je envisager des synergies avec d'autres exploitations ou communes ?

#### Résumé

Les équipements rotatifs prennent, entraînent et éjectent la neige des voies de circulation au travers d'un dispositif de projection. Selon les conditions et les besoins, différents dispositifs sont proposés pour le déneigement de chemins pédestres étroits, de places, de routes ou de pistes d'atterrissage. Les machines à grand rendement sont souvent automotrices. Activée au bon moment et au bon endroit, une balayeuse rotative sur une motofaucheuse peut se révéler aussi efficace qu'une fraise lourde dans la neige profonde. ■



Aide-mémoire | G40 ■

#### Cours de conduite G40

Tout titulaire d'un permis de cat. G doit – pour conduire des véhicules agricoles immatriculés à 40 km/h – suivre le cours de conduite pratique G40, et cela dès 14 ans révolus. Le G10 est reconnu par l'Office fédéral des routes (OFROU) et inscrit dans le permis de conduire.

soutenu par







Pas de répit, le service hivernal est impitoyable.

# Prêt pour la grosse neige

**Le déneigement ne constitue pas une mince affaire. Une technique puissante est nécessaire pour répondre aux besoins élevés de mobilité, même durant les longues journées d'hiver. Une tendance au déneigement plus efficace, conforme à ces exigences, se fait sentir, de façon à évacuer mécaniquement le plus de neige et de glace hors de la chaussée.**

**Ruedi Hunger**

Le déneigement doit assurer en premier lieu la sécurité de marche et de conduite, le maintien de l'offre en transports publics et d'un trafic privé harmonieux dans les villes et les campagnes. Le déblaiement d'infrastructures, telles les places de manutention et de parking, est une autre priorité. Hormis les monoaxes et petits tracteurs communaux, des véhicules tout-terrain, des tracteurs et autres véhicules universels sont utilisés dans les zones résidentielles. Les services de déneigement professionnels utilisent quant à eux des tracteurs, des véhicules universels et des camions équipés spécialement pour ces travaux. Des équipements sont demandés pour les chariots élévateurs ou télescopiques afin de débayer les places et les accès des exploitations et entreprises. Des véhicules du secteur de la construction sont également utilisés pour les travaux plus grossiers.

## Lames à neige performantes

Habituellement, des lames pivotantes gauche/droite sont utilisées. Celles qui sont pourvues de largeurs de travail de

120 à 180 cm s'adaptent bien à des petits tracteurs, des chargeurs et autres chariots élévateurs.

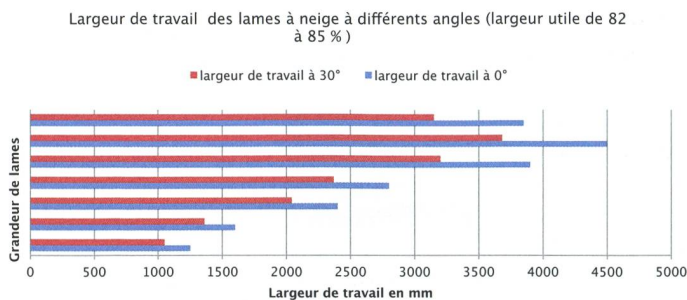
Les fabricants répondent à des conditions différentes par des angles d'attaque variables des lames à neige. Un angle d'attaque relativement faible (Hydrac 28°) fournit une bonne évacuation de la neige tassée et mouillée. La série Tarron du groupe Aebi Schmidt, grâce à une inclinaison de 25°, assure un nettoyage propre, la courbure de la lame profilée permettant de projeter au loin la neige. Les lames «Vario» sont divisées en leur milieu et caractérisées par trois différentes positions de travail: tout d'abord, la forme en V refermée en coin permet à la neige de s'évacuer de part et d'autre des routes et voies d'accès. Ainsi, tant la hauteur des deux parois de neige que les forces latérales exercées sur le tracteur sont modérées. Deuxièmement, on peut, avec une forme en V ouverte, pousser de grandes quantités de neige sur un tas. La troisième configuration correspond à une lame normale articulée gauche/droite.

## Lame à neige segmentée

La présence d'objets solides tombés au sol ou gelés n'est jamais totalement exclue lors du nettoyage des routes et des places. De plus, des regards et bordures peuvent être dissimulés ou sous-estimés en raison d'une couverture de neige d'une dizaine de centimètres. Selon la largeur de travail, ce n'est pas la totalité de la lame, mais seulement une partie qui évite l'écueil. La lame proprement dite se compose de différents segments maintenus en position par des ressorts. Ces éléments contournent l'obstacle à franchir au moyen d'un levier de commande de roue. Une articulation parabolique permet l'esquive vers l'arrière et vers le haut. En outre, une soupape de décharge protège le vérin de pivotement.

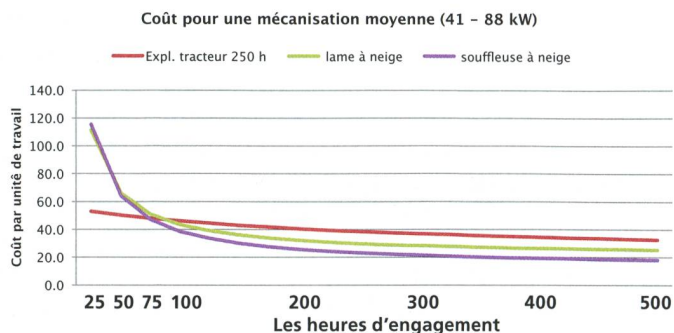
Les fabricants postulent qu'au maximum un tiers de la lame doit éviter l'obstacle. Par conséquent, les chasse-neige sont construits dans des versions à 2, 3 et 4 corps. Les lames pour trottoirs étroits sont construites en revanche en une seule partie. La plupart des lames à neige sont





Graphique 1

La largeur de travail ne correspond pas à la largeur totale en raison de la position oblique de la lame. Elle mesure en moyenne 85 % de la largeur totale à une inclinaison de 30°. Elle peut varier de 79 % à 88 %, à une fourchette de 32° à 35°.



Graphique 2

Les lames et les fraises à neige engendrent des coûts très élevés par unité de travail avec un taux d'utilisation annuel inférieur à 100 heures. Ce calcul est basé sur un taux d'utilisation de base de 250 heures pour le tracteur.

en acier. Quant aux lames légères du secteur des véhicules tout-terrain, elles sont parfois dotées d'ossatures en acier et de corps en polyéthylène.

### Racleurs en matériaux divers

La partie inférieure de la lame s'avère particulièrement importante. En effet, c'est elle qui touche la zone où neige et glace sont en contact avec la chaussée. Le choix se porte sur différents matériaux selon le type de revêtement de route, la vitesse et le bruit émis. Les fabricants de lames de déneigement offrent ainsi différentes variantes :

- Racleurs inférieurs rigides en acier exerçant une action très agressive. Ils sont adaptés pour la neige tassée et le déneigement jusqu'au goudron. Ils sont peu propices pour les zones d'habitation en raison de l'important bruit émis.

- Bandes de caoutchouc protégeant le revêtement de la route. Souples et silencieuses, elles sont disponibles en différentes épaisseurs (20/30/40/50 mm). Elles sont bien adaptées à un usage général sur les routes de campagne et surtout pour les petites lames des secteurs municipaux (quartiers résidentiels).
- Bandes synthétiques adaptées aux vitesses élevées. Elles sont nécessaires pour évacuer, par exemple, la neige des pistes d'atterrissage. Elles émettent peu de bruit et ménagent le revêtement. Leur conception élastique et leur disponibilité en différentes épaisseurs permet d'absorber les chocs et les vibrations.
- Racleurs synthétiques en polycarbonate et corindon (sable de silice, céramique) se prêtant également bien à des vitesses de déneigement élevées. Ils sont utilisés pour nettoyer les autoroutes. En outre, ils

sont adaptés aux travaux de déblaiement dans les villes et sur les routes principales. Les lames TMK sont caractérisées par un fonctionnement silencieux et leur action préservatrice du revêtement de la chaussée.

- Racleurs combinés acier/caoutchouc/acier/corindon avec de bonnes propriétés de glisse. La technologie Wave de Küper prévoit une vague dans la plaque avant sur un axe qui dévie la neige par-dessus le

matériel de fixation (boulons). La lame de déneigement elle-même comprend un noyau de carbure de tungstène recouvert de caoutchouc. Cette technologie brevetée assure une durée de vie beaucoup plus longue que les lames d'acier conventionnelles. Elle convient aux routes et autoroutes.

- Dans les zones résidentielles, on cherche surtout à éviter le bruit. Pour ce faire, Hydrac place une tige en polyuréthane entre la liste d'attaque et la lame, qui réduit le bruit et procure un effet d'amortissement sur les différents composants de la lame.

### Sur des patins silencieux...

Des patins de divers types sont utilisés comme éléments porteurs en plus des roues d'appui. Ces éléments de support et de glissement sont généralement réglables en continu. Des conceptions simples, avec bagues ou goujons, permettent un ajustement fin et un guidage précis du racleur. Les roues d'appui sont constituées de bandes de roulement en caoutchouc vulcanisé ou superélastique. En plaçant le patin très près de l'arête de coupe, Kugelmann réalise un guidage précis. Si la liste de racleur se replie en raison d'un obstacle, le patin en fait de même.

D'autres équipements sont disponibles, par exemple un support d'éclairage intégré avec porte-fanions des déviateurs ou autres protections contre les pierres sous forme de bandes de caoutchouc latérales, utilisées sur un ou deux côtés, et préservant contre des impacts éventuels. En outre, un pare-brise protège le conducteur des projections de neige.



Les indemnités pour le déneigement ART se basent sur les résultats d'enquêtes relatives aux frais de réparation et d'entretien. L'ensemble de ces frais sont évalués avec une marge par rapport aux calculs standards afin de prendre en compte les frais d'entretien supplémentaires liés à la prévention contre la rouille.



## Fabricants et offre

**Boschung**, Marcel Boschung AG,  
1753 Matran

Boschung est un fabricant notoire de chasse-neige. Il propose des lames, disponibles dans des largeurs de 2,40 à 8,40 m, tant pour des chemins et rues étroites que pour des routes, autoroutes et aéroports. Les « lames de route » sont également dotées d'un équipement spécial montage. Les lames à neige sont équipées du panneau de commande modulaire « Vpad » sur demande. Ces lames sont accompagnées de différents équipements, tels des patins ou des roues de support, un dispositif de franchissement, une protection latérale ou contre le vent.

**Erismann**, Landmaschinen AG,  
5707 Seengen

La firme du bord du lac de Hallwil conçoit des lames à neige de 1 à 3,60 m de largeur. Elles se composent de un à quatre éléments, selon leur largeur de travail. Les véhicules à quatre roues motrices légers ou agricoles, de même que les camions peuvent servir de véhicules porteurs. Il existe également des solutions spéciales pour élévateurs et chargeurs à pneus.

**Gmeiner** (BUCHER Industries)

Gmeiner GmbH, 92533 Wernberg (D)  
Gmeiner construit une gamme complète de lames à neige. Celles-ci se caractérisent par la combinaison d'une construction légère et tout de même robuste. Avec sa série Arox, Gmeiner propose une lame à neige en coin avec différentes configurations d'utilisation. En outre, il produit des lames télescopiques pour usage autoroutier.

**Hauer**, Franz Hauer GmbH

3125 Statzendorf (A) Le spécialiste de chargeurs frontaux autrichien construit également des lames de déneigement dont la largeur atteint de 1,32 m à 3,07 m. Adaptées à tous les véhicules municipaux, les tracteurs et les camions, elles sont supportées par des patins de glisse ou des roues élastiques. Les bandes racleuses sont en acier ou en caoutchouc rigide. Les lames à neige Hauer peuvent se monter au moyen d'une plaque de montage, d'un attelage trois points ou d'un cadre spécial pour chargeurs de ferme.

**Hunziker**, Betriebstechnik GmbH,  
5734 Reinach

Hunziker propose sept différents types de chasse-neige pour les petits tracteurs

compacts, les transporteurs, les gros tracteurs et les camions lourds (largeurs de 1,5 m à 4,0 m). Les lames à neige peuvent s'équiper de déflecteurs, de protection de bordure et de plaques latérales hydrauliques.

**Kugelmann**, Kugelmann, Maschinenbau,  
87675 Rettenbach (D)

Kugelmann construit des lames de déneigement dont la largeur totale s'élève de 1,25 à 2,40 m. L'un des éléments majeurs du programme de vente est constitué par les lames Vario. Les lames à neige sont équipées de bandes racleuses en acier ou en Vulcolan. Les patins sont placés directement derrière celles-ci et reculent en même temps. Les véhicules municipaux, tracteurs, Unimog et camions entrent en ligne de compte comme véhicules porteurs.

**Kronberger/Hydrac**, Hydrac Kommunal- und Landtechnik

4523 Sierning (A)

Hydrac construit des lames légères pour les tracteurs de jardin et des lames à neiges lourdes pour gros véhicules. La largeur totale des lames à neige proposée varie de 1,40 à 4,00 m. Elles sont produites en différents modèles, mais disposent d'un standard de conception personnalisé. Un montage au relevage hydraulique avant s'avère également possible, comme sur la plaque de montage rapide. Différents racleurs inférieurs, un guide parabolique pour les éléments d'attaque et différents dispositifs de protection constituent quelques détails supplémentaires.

**Springer**, Kommunaltechnik,  
9833 Rengersdorf (A)

Springer construit des lames latérales à des largeurs de 2,20 à 3,20 m pour les véhicules municipaux, Unimog, tracteurs et camions. Des lames Vario de 1,25 à 1,50 m sont offertes pour le domaine communal. Les lames à neige sont construites en un ou deux éléments. Les lames Springer se montent, selon les modèles, sur l'hydraulique frontal ou la plaque de changement rapide hydraulique.

**Schuler**, Maschinenbau AG,  
8834 Schindellegi

Schuler construit trois types de lames distincts, les plus petits modèles pour les véhicules légers à quatre roues motrices, d'autres lames monobloc pour petits tracteurs et faucheuses à deux essieux et, enfin, une série en deux parties pour faucheuses à deux essieux, transporteurs et tracteurs.



**Les constructeurs suisses de lames de déneigement se portent très bien sur le marché et sont considérés comme de véritables spécialistes en la matière.**

**Schmidt**, Aebi Schmidt, Maschinenfabrik,  
6280 Hochdorf

Dans le programme de vente Aebi Schmidt se trouve des lames légères simples pour faucheuses monoaxes, transporteurs et véhicules communaux. Pour les opérations de déneigement plus exigeantes, en particulier dans les zones de montagne, des lames en plusieurs parties Tarron, avec des largeurs allant jusqu'à 4,00 m ou des lames pivotantes Beilhack de 4,00 m également sont à disposition. Ces dernières sont particulièrement appropriées pour les camions de 5 à 17 tonnes. Les lames à neige Beilhack se caractérisent entre autres par un dispositif de fixation des racleurs. Afin d'assurer un déneigement efficace, Schmidt équipe ses lames Tarron d'une lame de finition fine hydraulique montée derrière le bord du châssis de la lame à neige. Par ailleurs, Schmidt construit des lames combinées de grandes largeurs pour routes, pistes d'aéroport.

**Zaugg**, Zaugg AG, 3537 Eggiwil

La firme emmentaloise construit 14 lames à neige différentes qui mesurent de 1,25 à 8,00 m. En conséquence, elles sont destinées à différents types de véhicules. Les lames à neige s'inclinent avec des angles de 35°, 45° et 55° selon les modèles. Elles sont équipées de deux à six éléments d'amortissement selon leur largeur. Leur hauteur dépend de l'utilisation prévue. Des lames atteignant jusqu'à 1,30 m de haut sont utilisées dans les régions de montagnes fortement enneigées. Zaugg livre une commande de lame compacte avec fonctions de chargement et de déchargement. La commande par joystick se décline en deux versions différentes.

**Autres fabricants de lames de déneigement:**

Bressel & Lade, Maschinenbau GmbH, 27374 Visselhövede (D); Tüchel, Maschinenbau GmbH à 48499 Salzbergen (D); Bema GmbH Maschinenfabrik 49599 Voltlage-Weese (D); Müller AG Roggwil. ■





**SM 3065 Trans : la fonction Trans améliore la souplesse d'utilisation. DriveGuard offre un élément de rupture sûr avec une remise en état rapide.**

## Nouveautés Fella

**Firme spécialisée dans la technologie de récolte du fourrage, Fella a dévoilé ses nouveautés pour la prochaine saison de production fourragère en avant-première d'Agritechnica.**

**Ruedi Burkhalter**

Parmi les nouveautés Fella, les faucheuses à disques SM 3065 Trans et SM 3575 Trans, tractées avec un timon central articulé et dont les largeurs de travail respectives mesurent 3,0 et 3,5 m, méritent une mention particulière. Elles peuvent pivoter à gauche et à droite derrière le tracteur. Ainsi, l'agriculteur peut adapter la fauche avec flexibilité en fonction de la surface et des besoins de l'exploitation.

### Flexibilité élevée

En bout de champ, la faucheuse peut être relevée jusqu'à 600 mm par le soulèvement actif des roues de support, de manière à franchir facilement même les andains les plus grands. Le fait que la machine soit tractée assure une bonne adaptation au sol. Sa grande mobilité, atteignant 400 mm, empêche le groupe de fauche de s'enfoncer dans la couche herbeuse également en terrain accidenté. Les machines sont disponibles avec un conditionneur à dents ou, pour un traitement en douceur du fourrage riche en feuilles et plus fragile, avec un conditionneur à rouleaux. Les nouveaux modèles sont équipés en série de la protection surcharge novatrice DriveGuard de Fella. Les disques de coupe sont fixés sur un support métallique spécial servant d'élément de rupture relié à l'entraînement. En cas de surcharge, cet élément cède, l'entraînement est interrompu, et le disque

de coupe reste bien fixé. L'élément DriveGuard endommagé peut être remplacé en un court laps de temps, et le travail peut se poursuivre.

Les faucheuses en papillon de respectivement 8,3 et 9,3 m de largeur de travail sont également toutes récentes. Elles peuvent être dotées du nouveau dispositif de déplacement latéral hydraulique « be-Move ». A partir de la position la plus étroite, les andains peuvent être déplacés de 30 cm vers l'extérieur, de sorte qu'il est possible de les ajuster de manière optimale selon la densité de fourrage.

### Deux nouveaux andaineurs centraux

Les deux nouveaux modèles d'andaineurs centraux TS 10065 et 10065 PRO se caractérisent par une largeur de travail réglable hydrauliquement de 8,80 à 10 m et par leur tête de toupie TS 6 disposant d'une fixation sans entretien des 15 bras. La version PRO est également équipée d'une commande électro-hydraulique assurant un grand confort de fonctionnement, d'un réglage de la hauteur de travail hydraulique et d'un dispositif de levage individuel des toupies. L'effet jet, à l'image de l'avion à l'atterrissage où les roues arrière touchent le sol en premier, permet d'éviter que les dents ne pénètrent dans le sol. Lors du levage, la situation est inversée. La fixation à cardan des toupies

### Bientôt 100 ans

Fella-Werke GmbH, à Feucht près de Nuremberg, revient sur 95 ans d'histoire de l'entreprise. La société Bayerische Eggenfabrik (fabrique bavaroise de herbes) a été fondée en 1918. La marque Fella est apparue dès 1921. La production de charrues a commencé en 1923. Les premiers jalons de la spécialisation actuelle en cultures fourragères ont été posés en 1932. En 1953, Fella a introduit sur le marché l'andaineur à prise de force, un prédécesseur du conditionneur d'aujourd'hui. Un an plus tard, la première moissonneuse-batteuse automotrice Jupiter a été présentée. L'usine Fella s'est spécialisée dans le développement et la production de machines de récolte du foin depuis les années 1980. En 2004, Fella est devenue une filiale de Laverda suite à son acquisition par le groupe italien Argo. Au printemps 2011, Fella Werke GmbH a été acquise à 100 % par le groupe AGCO et représente depuis la technique de récolte des fourrages verts du groupe en Europe.

assure, malgré leur diamètre élevé (4,2 m) une excellente adaptation au sol. Fella propose également un nouvel andaineur latéral à deux rotors, le TS 7850, avec une largeur de travail de 7,8 à 8,4 m, se prêtant bien à la formation d'un grand andain ou de deux petits andains. Le retournement en bout de champ se fait sans toucher l'andain opposé en utilisant le « CamControl », le nouveau réglage de la came de Fella. En effet, simultanément au soulèvement du rotor, la came se déplace hydrauliquement, de manière à ce que les dents ne soient pas en position de ratisage en passant au-dessus de l'andain. La garde au sol de l'andaineur augmente ainsi considérablement, mais sans déplacer le centre de gravité vers le haut. ■



**Réglage hydraulique de la trajectoire pour que les dents ne soient pas en position de ratisage en franchissant l'andain.**