

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse

**Herausgeber:** Technique agricole Suisse

**Band:** 75 (2013)

**Heft:** 6-7

**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>**

# Immatriculations en baisse

**Les ventes de machines agricoles ont beaucoup diminué au cours du premier trimestre 2013. L'Association suisse de la machine agricole (ASMA) informe que 505 nouveaux tracteurs ont été immatriculés de janvier à mars 2013, soit 223 de moins qu'à la même période en 2012, où 728 unités furent recensées.**

Un sondage auprès des principaux importateurs paru dans *Technique Agricole* (édition 3/2013) démontre que la branche était préparée à cette évolution. Deux facteurs déterminants expliquent cette baisse. D'une part, les agriculteurs ont acheté le plus de tracteurs possible dotés de techniques de moteur traditionnelles dans les deux années précédant l'introduction en 2013 des nouvelles normes d'émissions de gaz d'échappement. D'autre part, les ventes ont bénéficié des bas prix en euros et de réductions.

## New Holland en tête

Tous les importateurs constatent une diminution d'immatriculations à deux exceptions près: le nombre de vente de Landini égalise celui de l'année dernière, et celui de Kubota a même augmenté, tout en restant bas suite à l'effondrement de 2012 (voir tableau). New Holland est actuellement en tête de liste avec 97 nouveaux tracteurs immatriculés (-6,7 %),

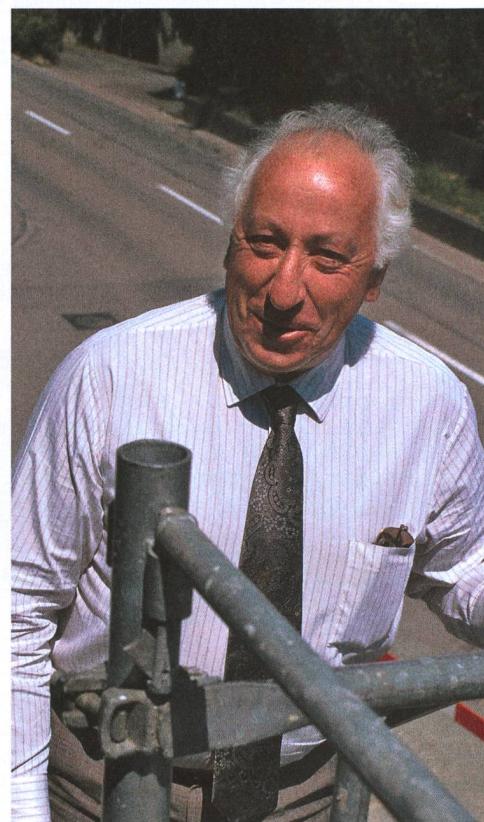
Marché des machines en Suisse/janvier-mars 2013					
Tracteurs	2011	2012	2013	%	
New Holland	80	104	97	-6,7	
Fendt	117	136	78	-42,6	
John Deere	112	128	77	-39,8	
Deutz-Fahr	54	58	53	-8,6	
MF	59	63	31	-50,8	
Claas	41	50	30	-40	
Hürlimann	33	39	24	-38,5	
Case IH	30	24	22	-8,3	
Lindner	28	26	21	-19,2	
Same	18	18	16	-11,1	
Steyr	30	30	13	-56,7	
Valtra	29	22	12	-45,5	
Kubota	30	7	11	57,1	
Mc Cormick	7	9	7	-22,2	
Zetor	3	6	4	-33,3	
Landini	11	4	4	0	
RigiTrac	7	3	2	-33,3	
Carraro	0	0	2		
Tym	0	0	1		
Lamborghini	0	1	0	-100	
Total	689	728	505	-30,6	
Transporteurs	2011	2012	2013	%	
Aebi	19	14	12	-14,3	
Reform	18	16	9	-43,8	
Lindner	2	9	6	-33,3	
Caron	1	0	2		
Schlitrac	5	2	1	-50	
Total	45	41	30	-26,8	
Faucheuses à deux	2011	2012	2013	%	
Reform	25	40	24	-40	
Aebi	38	43	22	-48,8	
A. Carraro	12	9	11	22,2	
BCS	2	2	3	50	
Pasquali	1	0	1		
Ferrari	0	1	0	-100	
Total	78	95	61	-35,8	

suivi par Fendt (78, -42,6 %) et John Deere (77, -39,8 %).

## Situation similaire

La situation est similaire pour les transporteurs et les faucheuses à deux essieux, avec un recul de 26,8 % ou 30 transporteurs, et de 35,8 % ou 61 faucheuses à deux essieux par rapport à la même période de l'an passé. *Dominik Senn*

# Souvenir: René Chollet



**René Chollet, membre d'honneur de l'Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture (ASETA), est décédé le 30 mai 2013 à l'âge de 83 ans.**

René Chollet habitait à Gy, village de la campagne genevoise à la frontière avec la Savoie, entre les Voirons et le lac Léman. Cette région fertile dotée d'un climat doux a probablement imprégné sa nature gaie. De 1975 à 1986, il a fait partie de la section genevoise et l'a présidée pendant douze ans. Il a siégé de 1980 à 1992 dans le Comité directeur de l'ASETA. L'association faîtière a bénéficié des liens d'amitié qu'il a tissés avec de nombreux adhérents et comités de sections dans toute la Suisse. En tant que vice-président sous la présidence de Hans Uhlmann, il a donné de l'élan à la construction du nouveau centre ASETA à Riniken dans les années 1980. Nous le voyons sur cette photographie lors d'une visite du chantier. Les délégués réunis en assemblée à Neuchâtel en 1992 l'ont nommé membre d'honneur en reconnaissance des services rendus à l'ASETA. Nous garderons un excellent souvenir de René Chollet.

*Max Binder, président central  
Willi von Atzigen, directeur*

## Doseur d'humidité de céréales



- manipulation simple
- affichage directe en %
- ajustage de l'étalonnage des 16 sortes de graines
- pochette de protection

**le doseur précis pratique et éprouvé**  
demandez la documentation

**AGROELEC SA**  
**8424 Embrach**  
**Tél. 044 881 77 27**  
**www.agroelec.ch**



## Foire forestière



**La Foire forestière internationale de Lucerne aura lieu du 15 au 18 août 2013.**

Elle fournit l'occasion aux acteurs de l'économie forestière et du bois de se rencontrer et de découvrir les nouveautés de la branche. Vous trouverez de plus amples informations sur [www.lopper.ch](http://www.lopper.ch).

(pd)

# Brack

## Landtechnik AG

agroliner<sup>®</sup>



Krampe



TEEBE



**Nous résolvons  
vos transports!**

Représentation en Suisse Romande:

Mecagri GmbH / Route de la Poya 7 / MECAGRI  
1785 Cressier FR / 079 634 43 79

Votre spécialiste pour technique  
d'affouragement et transport!



**strautmann**



Giga-Vitesse CFS et Tera-Vitesse CFS:  
excellente charge sans déplacement de forces!

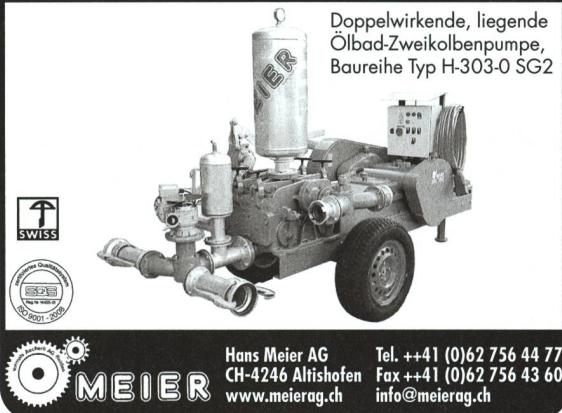
Demandez la  
documentation  
détailée!

**ATZ**

Agro-Technik Zulliger GmbH  
Agro-Technique Zulliger Sàrl

Bernstrasse 13c  
6152 Hüsli  
Tél. 062 927 60 05  
info@agrotechnikzulliger.ch  
www.agrotechnikzulliger.ch

**BETRIEBSSICHER – ZUVERLÄSSIG – WIRTSCHAFTLICH**



**MEIER**

Hans Meier AG  
CH-4246 Altishofen  
www.meierag.ch

Tel. ++41 (0)62 756 44 77  
Fax ++41 (0)62 756 43 60  
info@meierag.ch

BUNKERT PARTNER

C'EST LE  
MOMENT DE  
LES TESTER!

Des tracteurs avec  
lesquels on est à l'aise  
T4, T5, T6, T7

NEW HOLLAND TRAKTOREN CENTER SCHWEIZ

Les meilleurs moteurs: puissants, propres, économiques  
Des transmissions parfaitement étageées: Dual Command,

Electro Command, Range/Power Command

Les meilleures notes en transmission continue: Auto Command  
Une puissance hydraulique incroyable, un design agréable

New Holland the clean energy leader



Bucher Landtechnik AG, 8166 Niederweningen www.new-holland-traktoren-center-schweiz.ch



**NEW HOLLAND**  
AGRICULTURE



**NH-TESTING**

Nous vous présentons chaque tracteur  
dans la pratique, même sur votre domaine

**NH-SERVICE** – l'une des prestations  
de Full-Service de New Holland  
Traktoren Center Schweiz



La technique à fond poussant est adaptée au transport de différents matériaux en vrac. Le centre de gravité bas et la vidange rapide figurent parmi les avantages de cette remorque. (Photos: Ruedi Hunger et photos d'usine)

## Remorques à fond poussant et à tapis roulant

La Suisse est connue universellement comme le pays des remorques basculantes. Ces dernières, de conception simple, sont utilisables partout. Néanmoins, d'autres remorques de transport suscitent l'intérêt. Autant le préciser tout de suite, les remorques à fond poussant et à tapis roulant sont, en raison de leurs dimensions, adaptées aux agro-entrepreneurs, aux grandes entreprises ou aux agriculteurs ayant des « besoins de transport » particuliers, et non à l'exploitation suisse moyenne.

**Ruedi Hunger**

Dans un effort visant à accroître la rentabilité, les notions de « volume » et de « temps » sont aujourd’hui redéfinies dans l’agriculture. Volume désigne l'espace de chargement des véhicules de transport utilisé jusqu'à la limite (législation, pression au sol). Temps implique que la cargaison doit se trouver au plus vite à

destination. En agriculture, le temps et le volume sont aussi inséparables que dans la théorie de la relativité d'Einstein.

### Avantages et inconvénients

Les meilleurs arguments des fournisseurs en faveur des remorques alternatives par rapport aux bennes basculantes sont un

déchargement plus facile dans les bâtiments et une meilleure stabilité en le faisant. Le centre de gravité bas pendant le transport est un autre atout. De plus, le volume de chargement est augmenté vu que la technologie du fond poussant ou du tapis roulant permet de précompresser certains matériaux, selon le niveau d’hu-

**Tableau 1:** aperçu et résumé des avantages et inconvénients

Technique de transport	Arguments pour	Arguments contre
Remorques à fond poussant – Annaburger – Brantner – Conow – Demmler – Fliegl – Fortuna – Kröger agroliner – Mang – Pronar – Oehler	<ul style="list-style-type: none"> <li>Très peu de restriction quant à la stabilité au déchargement (silos-tranchées)</li> <li>Déchargement possible dans les passages et les bâtiments bas</li> <li>Répartition et dosage possibles lors du déchargement</li> <li>Le matériau chargé peut être précomprimé</li> <li>Transformation comme épandeur à fumier ou remorque de transfert possible (selon constructeur)</li> <li>Châssis et freins de technologie poids lourds</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Besoins en huile importants (30 à 60 litres)</li> <li>Risque élevé de mélange d'huile si réservoirs non séparés</li> <li>Usure de l'étanchéité (étanche durablement pour le colza ?)</li> <li>Nombreux éléments mobiles</li> <li>Poids à vide élevé</li> <li>Prix d'achat jusqu'à 30 % supérieur par rapport aux bennes basculantes</li> </ul>
Remorques à bande roulante – Krampe – Joskin – Kröger agroliner – SGT (Schönebeck)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Poids à vide plus faible que les remorques à fond poussant</li> <li>Pas de besoin d'huile, moins d'éléments mobiles</li> <li>Déchargement rapide et dosage possibles</li> <li>Parois latérales moins sollicitées qu'avec pousoir</li> <li>Manipulation douce pour matériaux fragiles (ex.: pommes de terre)</li> <li>Châssis et freins de technologie poids lourds</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prix d'achat élevé</li> <li>Risques de dommages de la bande de transport</li> <li>Mal adapté pour le gravier et les déchets</li> <li>Adéquat pour volumes utiles de 40/60 m<sup>3</sup></li> </ul>
Bennes basculantes (nombreux fournisseurs parmi lesquels les firmes suisses Beck, Marolf und Tanner)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Technique simple et connue</li> <li>Utilisation universelle</li> <li>Volumes petits à grands</li> <li>Remorques basculantes sur trois côtés disponibles</li> <li>Parois latérales variables avec hauteurs de chargement variables</li> <li>Rehaussements étanches pour céréales et colza dépendant du chargement d'autres matériaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Centre de gravité montant lors du déchargement...</li> <li>... donc pas adapté aux silos-tranchées</li> <li>Déchargement dans les passages couverts et les bâtiments souvent impossible</li> <li>Dosage et répartition impossibles selon matériau</li> <li>Pas de modification pour d'autres usages</li> <li>Poids à vide entre techniques à fond poussant et à bande roulante</li> <li>Attention : essieux, freins et pneus standard souvent inadaptés pour vitesses élevées (40 km/h !)</li> </ul>

midité. La remorque à tapis roulant marque des points sur le plan du poids à vide. Cette technique a moins de pièces mobiles en comparaison et se situe ainsi avec un poids inférieur de 1000 à 2000 kilos dans le secteur des remorques de plus de 40 m<sup>3</sup>. Là où luit la lumière se trouve aussi de l'ombre : les remorques à fond poussant sont plus élaborées que les remorques basculantes, la charge utile

étant proportionnellement plus faible à cause du poids propre plus élevé.

### Technique à fond poussant

Fliegl, pionnier des remorques à fond poussant, est confronté à des concurrents de plus en plus nombreux, notamment Annaburger, Brantner, Conow, Demmler, Fortuna, Kröger agroliner, Pronar et Oehler. Le premier fournisseur est

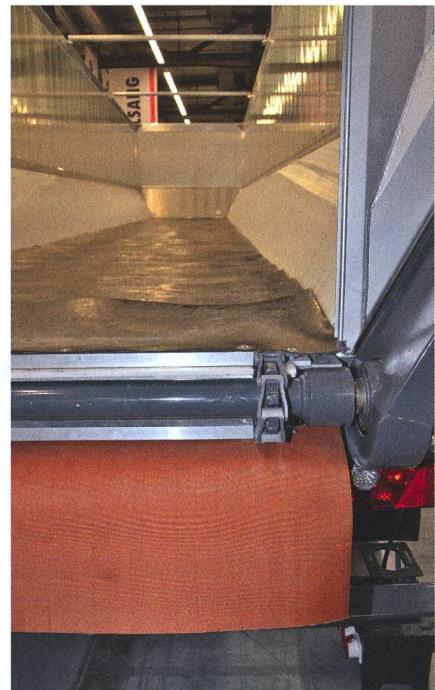
convaincu que l'utilisation possible des remorques à fond poussant pendant toute l'année est gage de succès. Cela nécessite cependant un équipement supplémentaire, qui varie selon les fabricants. Par exemple, une vis de chargement étend le champ d'application de la remorque au transfert de la récolte lors de la moisson, ou la remorque d'un épandeur peut distribuer le compost et le fu-



La technique à fond poussant implique une grande complexité technique, ce qui entraîne également un poids supérieur.



La clé de l'étanchéité d'une remorque à bande roulante se situe au niveau de celle des lèvres latérales.



Le fond roulant proposé par Kröger agroliner consiste en une combinaison de bande roulante et de fond mouvant.

**Tableau 2: constructeurs et offre de produits** (sans garantie d'exhaustivité)

Principe de travail Entraînement	Désignation du type	Capacité du réservoir (m <sup>3</sup> )	Poids à vide	Poids total	Particularités
<b>Annaburger Nutzfahrzeug GmbH, Annaburg (D)</b>					<b>Bruno Naef, Landmaschinen, 8193 Eglisau</b>
A fond poussant (ensilage, sarclées, céréales)	SchubMax HTS 33.17 SchubMax HTS 29.17 SchubMax HTS 22.17	50 m <sup>3</sup> 50 m <sup>3</sup> 41 m <sup>3</sup>		33 t 29/30 t 22/23 t	Fond poussant guidé sur roulettes, Système de poussée à 3 cylindres Vis de transfert de céréales
A fond poussant (transport, transfert et épandage)	SchubFix HTS 33.18 SchubFix HTS 29.18 SchubFix HTS 22.18 SchubFix HTS 20.18	33 m <sup>3</sup> 33 m <sup>3</sup> 28 m <sup>3</sup> 26 m <sup>3</sup>		33 t 29/30 t 22/23 t 20/21 t	Cylindre télescopique double effet Essieu tandem ou tridem Hydraulique embarquée Vis de transfert de céréales; agrégat d'épandage de fumier
<b>Brantner &amp; Sohn Fahrzeugbau, Laa an der Thaya (A)</b>					<b>Althaus AG, 3423 Ersigen</b>
A fond poussant (ensilage, sarclées, céréales)	TA 23065 Deep Power Push	42/46 m <sup>3</sup>	7.18 t	20,5/23 t	Benne à cadre, plateforme mobile par moitié, matériau se déplace vers l'arrière avec la plateforme, cylindre à triple effet
<b>Conow Anhängerbau GmbH, Feldberger Seenlandschaft (D)</b>					<b>Importateur pas connu</b>
A fond poussant (ensilage, sarclées, céréales)	TAW 32 (Vitesse max. 25 km/h ou 40 km/h)	34,3/41 m <sup>3</sup>	10,9 t	32 t	Châssis tridem autoguidé (guidage forcé) Freins pneumatiques, suspension parabolique ou pneumatique
<b>Demmler-Fahrzeugbau, Wertingen (D)</b>					<b>EZ Landmaschinen AG, 4912 Aarwangen</b>
A fond poussant (ensilage, sarclées, céréales)	TSM 340L TSM 330CV TSM 330L	41 m <sup>3</sup> 41 m <sup>3</sup> 41 m <sup>3</sup>	11,5 t 11,1 t 11,1 t	34 t 33 t 33 t	Essieux BPW, 1 <sup>er</sup> et 3 <sup>e</sup> à guidage forcé, essieu hydraulique. Suspension possible avec fixation inférieure Système amovible TSM 330 Ch
Transformation en épanduseuse à fumier et transport lourd en préparation	TSMD 240L TSM 200-7L TSM 200-6L TSM 200L Light TSM 180L Light TSM 160L Light	28 m <sup>3</sup> 33 m <sup>3</sup> 28 m <sup>3</sup> 33 m <sup>3</sup> 28 m <sup>3</sup> 28 m <sup>3</sup>	11,7 t 7,5 t 7,0 t 6,4 t 5,6 t 5,6 t	24 t 20 t 20 t 20 t 18 t 16 t	Epanduseuse à fumier TSMD 240 l avec épandage large Dispositif de poussée avec cylindre hydraulique DW Roulettes inférieures en acier Plaques lisses latérales Agrégat tandem avec suspension parabolique et freins pneumatiques (TSM 200: pas de fixation inférieure)
<b>Fliegl Agrartechnik GmbH, Mühldorf am Inn (D)</b>					<b>Sercos Landtechnik AG, Oberbipp</b>
A fond poussant (ensilage, sarclées, céréales)	ASW 110/140/160/256 ASW 261/271/281 ASW 381/391/3101 ASW 491/4101/D 4101	20-22 m <sup>3</sup> 30-40 m <sup>3</sup> 40-50 m <sup>3</sup> 45-45 m <sup>3</sup>	4,2-5,5 t 6,2-8,95 t 7,8-9,5 t 9,9-10,5 t	11-20 t 20-23 t 29 t 40 t	Essieu tandem/châssis tridem, agrégat d'épandage, agrégat de dosage, dispositif de transfert Dispositif d'éjection/aspiration d'ensilage Châssis 4 essieux avec plaque tournante
Épanduseuse à fumier à fond poussant	ADS 80 ADS 100 ADS 120	9 m <sup>3</sup> 9 m <sup>3</sup> 14 m <sup>3</sup>	3,9 t 4,2 t 5,3 t	8 t 10 t 12 t	Benne inoxydable, poussoir, dispositif d'épandage à deux rouleaux Suspension hydraulique du timon, régulation en continu du fond mouvant, cylindre hydraulique du timon
Semi-remorque à fond poussant	ASS 281/291/2101 ASS 391/3101/D 378	40-50 m <sup>3</sup> 45-50 m <sup>3</sup>	7,5-9,2 t 8,9-9,6 t	37 t 44 t	2 essieux 3 essieux
<b>Fortuna Fahrzeugbau GmbH, Ochtrup (D)</b>					<b>Agro-Technik Zulliger GmbH, 6152 Hüswil</b>
A fond poussant (ensilage, sarclées, céréales)	FTA 200/7.0	32-42 m <sup>3</sup>	(selon équipement)	20-24 t	Paroi arrière grand volume, pneus jusqu'à 800/45R26,5, freins pneumatiques avec ALB, suspension parabolique
<b>Joskin-Gruppe, Soumagne (B)</b>					<b>Althaus AG 3423 Ersigen, Baudet Michel, 1772 Grolley</b>
A bande roulante (ensilage, sarclées, céréales)	Drakkar 6600/28D180 Drakkar 7600/33D180 Drakkar 8600/37D180  Drakkar 8600/37T180 Drakkar 9600/41T180	28 m <sup>3</sup> 32,5 m <sup>3</sup> 37 m <sup>3</sup>  37 m <sup>3</sup> 41 m <sup>3</sup>	(2 essieux)  (3 essieux)	18 t 20 t 22 t  26 t 26 t	Essieu Boogie-ou Hydro-Tandem, guidage forcé, timon amorti, freins pneumatiques, fixation inférieure uniquement, châssis Hydro-Tridem, 1 <sup>er</sup> et 3 <sup>e</sup> à guidage forcé, suspension du timon oléo-pneumatique, freins pneumatiques
<b>Krampe Landtechnik, Coesfeld-Flamschen (D)</b>					<b>Brack Landmaschinen AG, 8476 Unterstammheim</b>
A bande roulante (fond en caoutchouc mobile dans deux directions)	Bandit 980 Bandit 800/800 Alu Bandit 750 Bandit 650 Semi-remorque SB Remorque à traverse pivo.	34,4 m <sup>3</sup> 28,4/41 m <sup>3</sup> 26,5 m <sup>3</sup> 23 m <sup>3</sup> 50-90 m <sup>3</sup> 41 m <sup>3</sup>	9,2-10,2 t 8,2-9,2 t 7,4-8,2 t 6,9-7,8 t dès 5,6 t dès 6,2 t	31/34 t 31/34 t 24 t 22 t 32/34 t 24 t	Régulation en continu de la bande roulante Chargement et déchargement possibles  Essieux industriels SAF ou BPW Remorque à plaque tournante avec freins à disques
<b>Kröger agroliner GmbH, Rechterfeld (D)</b>					<b>Brack Landmaschinen AG, 8476 Unterstammheim</b>
A fond poussant (ensilage, sarclées, céréales)	TAW20	32 m <sup>3</sup>		32 t	Paroi arrière grand volume, châssis: élément à guidage par tige
Fond roulant	SRB3-35	sur demande		sur demande	Technique fond roulant: combinaison bande et fond mouvant
<b>MANG Fahrzeugbau, Lutzingen (D)</b>					<b>Distribution en Suisse en développement</b>
A fond poussant (treuil)	PS620/622/624 PS723/724/ PS833/933	30/30/30 35/35 40/45	6,4/6,5/6,5 t 7,5/7,5 t 8,0/9,0 t	20/22/24 23/24 33/33	Réservoir d'huile propre pour treuil à entraînement hydraulique, dispositif spécial d'avancement avec contrôle de pression et système monolevier (ou électronique)
<b>Pronar Sp., Narew (PL)</b>					<b>Neuhau Fahrzeugbau AG, 5610 Wohlen</b>
A fond poussant (ensilage, sarclées, céréales)	T900 (tridem) T902 (tandem)	36,5 m <sup>3</sup> 31,0 m <sup>3</sup>	9,5 t 7,0 t	33 t 23 t	Châssis tridem, essieux BPW- ou ADR, 1 <sup>er</sup> et 3 <sup>e</sup> à guidage forcé, freins pneumatiques Inclinaison de la paroi de poussée en fin de processus
<b>Oehler Fahrzeugbau, Offenburg-Windschläg (D)</b>					<b>Völlmin Landtechnik AG, 4466 Ormalingen</b>
A fond poussant (ensilage, sarclées, céréales)	OL ASW 340 OL ASW 300 OL ASW 200	41-51 m <sup>3</sup> 32-40 m <sup>3</sup> 32 m <sup>3</sup>	11,5 t 8 t 7,5 t	34 t 30 t 20-24 t	Châssis tridem jusqu'à 60 km/h Suspension parabolique, freins pneumatiques Châssis tandem BPW
<b>Swiss trailer Tanner AG, Langnau i.E.</b>					<b>Tanner AG, 3550 Langnau i. E.</b>
Fond poussant/Fond pendulaire	sur demande	15/21 m <sup>3</sup>		charge utile 10 t	Fond pendulaire pour déchargement sûr et dosage en cinq minutes environ



**Les remorques à fond poussant et à bande roulante offrent un grand volume de chargement, et les exigences quant au châssis s'accroissent en conséquence.**



**Mang vide ses remorques à fond poussant avec un treuil, ce qui évite l'utilisation de cylindres plus ou moins longs.**



**La transformation possible de remorques à fond poussant en épandeuses à fumier est l'un des avantages de cette technique.**

mier. La durée pendant laquelle le transport de palettes et de gravier peut se combiner avec celui des céréales et surtout du colza dépend sans doute en grande partie de la façon dont ces marchandises sont chargées et déchargées. Brandner voit dans la remorque à fond poussant un « véhicule spécial » qui doit faire valoir ses atouts. Les Autrichiens proposent une spécialité, la benne à cadre, qui abaisse encore le niveau du centre de gravité dans le châssis. En outre, la moitié du pont a été construite comme

une plateforme mobile, afin que la moitié antérieure de la marchandise ne soit pas pressée, mais déplacée en douceur vers l'arrière. La paroi de la plateforme de la remorque à fond poussant Pronar se bascule hydrauliquement lors de la dernière phase de déchargement.

### Hydraulique dominante

Pratiquement tous les constructeurs parviennent à vider leurs remorques à fond poussant en moins d'une minute. Ce sont des valeurs maximales qu'il convient de relativiser en fonction de la charge. Le soin lors du déchargement prime souvent sur la vitesse. Mang renonce à un système de déchargement hydraulique et dote sa remorque à fond poussant d'un treuil. Le treuil hydraulique est entraîné par engrenage planétaire. La remorque dispose d'un clapet mécanique compact fonctionnant avec un monolevier et une commande dépendant de la pression. La production n'est entreprise que sur commande, ce qui laisse place à des constructions individualisées. Fortuna veut introduire une nouvelle remorque à fond poussant cette année encore.

### Bande ou fond roulant

Voici quatre ans, Krampe a éveillé un intérêt certain en présentant sa remorque à bande roulante « Bandit ». La charge est déplacée au moyen d'une bande revêtue de caoutchouc, actionnée par deux moteurs hydrauliques à l'arrière et à l'avant de la remorque. Krampe affirme que ces remorques l'emportent sur les remorques à fond poussant en pesant de 2 à 3 tonnes de moins selon la catégorie. Il réduit encore leur poids de base au moyen d'une construction tout en aluminium. Cette semi-remorque à bande roulante en exécution aluminium pèse « seulement » quelque 6,5 tonnes malgré un volume de chargement de 51 m<sup>3</sup>. Krampe estime que l'objectif de poids à réduire est atteint lorsque la charge utile d'un gros tracteur s'élève environ à 22 tonnes, tout cela dans la limite des 40 tonnes.

### Concurrence accrue

Krampe partage aujourd'hui le marché des remorques à bande roulante avec Joskin, Kröger agroliner et SGT Schönbach. Les constructeurs soulignent que ces remorques conviennent pour l'ensilage, les céréales (et le colza), le compost, les copeaux, le sable et la chaux. Elles possèdent moins de pièces mobiles que les remorques à fond poussant et

sont d'autant plus légères. La paroi frontale mobile de la remorque « Drakkar » de Joskin se meut avec la bande transporteuse à ultrahaute résistance. Le fond mobile est automatiquement enroulé à l'arrière du véhicule. La paroi mobile accompagne la charge sans la pousser, ainsi les forces de frottement sur les parois latérales sont réduites par rapport au système à fond poussant.

Kröger agroliner produit des remorques à fond poussant mesurant 7 mètres au maximum. Raison : le processus de poussée serait un « acte de violence » qui chargerait mécaniquement l'installation d'autant plus que la remorque s'allonge. C'est pourquoi Kröger « roule » également, non pas avec une bande roulante, mais avec un fond roulant. Cette dernière technologie n'est recommandée que pour des remorques de grande capacité (60 m<sup>3</sup>) en raison de son prix élevé.

### Châssis et timon

Le châssis de cette catégorie provient la plupart du temps de la branche des camions. En conséquence, l'équipement de freinage est à la hauteur. Des essieux autoguidés sont requis et donc également livrables. Les remorques à fond poussant et à bande roulante sont livrées avec des essieux tandem ou tridem. Les systèmes de guidage sont proposés sous forme de direction à actionnement hydraulique ou de direction forcée électronique sans contact (Fliegl « ForCon Plus »). Sont installés sur demande des trains de roulement non seulement à suspension parabolique, mais aussi à suspension hydraulique (de plus en plus), voire pneumatique. Kröger qualifie de contre-productif les timons à suspension équipant de manière standard de nombreuses remorques car l'attelage tracteur-remorque aurait ainsi tendance à devenir instable. Aux dires de Kröger, il suffirait de revêtir le dispositif d'attelage de caoutchouc pour amortir suffisamment les chocs.

### Sécurisation de la charge en option

Une paroi arrière à ouverture hydraulique fait partie de l'équipement de série de tous les fournisseurs de remorques de grand volume. Les remorques sont dotées sur demande d'une couverture à choisir parmi différents modèles, par exemple un couvercle coulissant ou un système de couverture « SpeedCover ». Chez Fliegl, le toit « Toolift » divisé longitudinalement se déploie hydrauliquement. ■



Les remorques combi ne font pas que prendre, elles donnent aussi beaucoup avec des vitesses de déplacement du fond mouvant atteignant deux m/s. (Photos: Konrad Merk, Ruedi Hunger et photos d'usine Krone, Lely)

## Tendance des autochargeuses et remorques combi

**Le double emploi des autochargeuses servant au transport d'ensilage augmente le taux d'utilisation. A l'époque où les termes «capacité» et «temps» revêtent une importance particulièrement élevée, cette fonction combinée n'est réservée qu'aux modèles les plus grands. Voilà donc un aperçu non exhaustif des tendances en la matière.**

Ruedi Hunger

Les processus de fauchage jouent un rôle important dans de nombreuses chaînes de production agricole. La rentabilité et l'efficacité de coupe respectives de l'ensileuse et de l'autochargeuse font l'objet de discussions animées depuis des années. Pour juger objectivement l'efficacité d'un processus de fauchage, il est nécessaire d'évaluer les besoins en énergie et la qualité de la coupe. Dans le cas particulier de l'ensilage, la répartition longitudinale des particules individuelles constitue le principal critère d'évaluation de cette dernière (Rapport VDI 2173, 2012). Des couteaux tranchants sont indispensables pour que la remorque combi fournis-

des performances de chargement et de coupe de qualité, sans être dégradée en servant d'ensileuse. Selon Frick (FAT/ART 2001), le besoin de puissance s'élève à 0,5 kW par couteau. Les couteaux doivent être aiguisés régulièrement de manière à ne pas entraver ces exigences de puissance. Cette régularité dépend de l'état du fourrage et des conditions de récolte (grandes cultures, sec, humide, degré de saleté, etc.). Pöttinger prétend que des lames émoussées peuvent faire augmenter la consommation de carburant de 15 %. Par conséquent, le constructeur autrichien adopte le dispositif d'aiguiseur automatique «autocut» très pratique

(mais onéreux) pour les autochargeuses à grande capacité. Le cycle d'aiguiseur de tous les couteaux dure de quatre à cinq minutes. Le fabricant recommande d'effectuer cette procédure trois fois par jour. L'avantage est évident: qui peut aiguiser les couteaux en appuyant simplement sur un bouton le fait beaucoup plus souvent que son collègue qui doit travailler péniblement sous le véhicule. Agrar, Lely, Vicon et d'autres font basculer la barre de coupe équipée d'un maximum de 45 couteaux sur le côté, et les libèrent de manière à ce que l'on puisse les aiguiser ou les remplacer.

**1 Schuitemaker place un tambour d'accélération entre le pick-up tracté et le rotor.**

**2 Le rouleau d'accélération supplémentaire SCF assure, chez Strautmann, une distribution d'alimentation optimale sur le rotor.**

**3 Une charge élevée sur un support souple: des trains roulants spéciaux contribuent à réduire la pression spécifique au sol.**

**4 Les éléments d'alimentation disposés en spirale ont, malgré leur proximité, une grande surface de répartition, ce qui empêche les amas.**

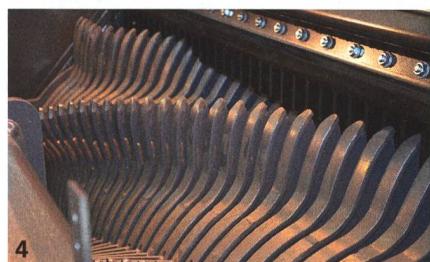
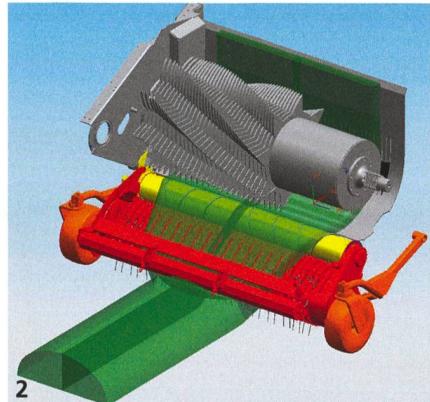
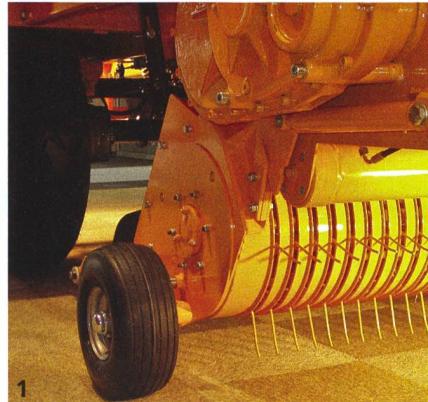
### Bon pour l'autochargeuse – ballast pour la remorque-ensileuse

La tendance est à l'accroissement de la taille et du volume des remorques combi. Comme les organes d'alimentation les chargent inutilement pour la fonction d'ensilage, l'on démonte souvent les éléments superflus. Par exemple, toutes les composantes de chargement et de coupe des « Cargos » de Claas peuvent être enlevées. Le poids de la remorque diminue alors de 2,5 t, non négligeables. Le démontage requiert près d'un quart d'heure. L'organe de chargement des remorques combi Kverneland (Vicon/Deutz-Fahr) est aussi amovible. Lely veut transformer l'autochargeuse en pure remorque-ensileuse en quelques minutes. Kverneland vante une métamorphose en dix minutes et Pöttinger en vingt minutes.

Résumé: en une demi-heure environ, les autochargeuses à grande capacité des principaux constructeurs sont libérées de leur charge inutile et converties en remorques-ensileuses (presque) idéales. Les fabricants qui ne proposent pas (encore) cette option prétendent qu'elle ne serait utilisée que rarement dans la pratique.

### Fond mouvant abaissé et paroi frontale orientable

La distance d'alimentation est raccourcie, et les besoins en énergie sont réduits lorsque le fond mouvant est placé plus bas. Les autochargeuses à grande capacité Bergmann, Claas, Krone, Lely et Schuitemaker proposent cet abaissement dans la zone avant. Lely a mis au point une solution particulière pour augmenter le volume de chargement avec la paroi frontale orientable de sa remorque combi « Tigo XR ». Lorsque l'espace de chargement est occupé jusqu'à la paroi arrière, la paroi avant peut être avancée en deux étapes, l'espace atteignant ainsi 6 m<sup>3</sup>. Il s'agit cependant de garder à l'esprit la charge



maximale autorisée. Lors du déchargement, la paroi avant se déplace vers l'arrière avec le fond mouvant et amène l'ensemble du fourrage à l'arrière de la machine. En fin de compte, la remorque est raccourcie d'environ 1 m et donc plus maniable.

### Des capteurs contrôlent le remplissage

Strautmann, pionnier de la technologie de chargement à rotor, place un rouleau d'accélération entre le pick-up et le rotor de coupe. Le fourrage récolté se répartit sur toute la largeur du rotor de coupe grâce à son dispositif « Continuous-FloX-System » CFS nouvellement introduit. Cela réduit les pointes de charge et assure la régularité de performance nécessaire. En

même temps, le CFS favorise indirectement un chargement meilleur et plus uniforme de l'autochargeuse.

De plus en plus de remorques combi sont munies d'un dispositif de chargement automatique qui, au moyen de jauge de contrainte et/ou de capteurs, commande d'abord le déclenchement réglable du fond mouvant et, en second lieu, signale dès que la machine est « raisonnablement » chargée. Par ailleurs, les autochargeuses hautes performances sont dotées d'un fond mouvant à double ou quadruple chaînes.

Les remorques combi peuvent être équipées, sur demande, d'un dispositif de dosage assurant une distribution uniforme du fourrage. Le temps de chargement des grandes autochargeuses s'est bien réduit,

sans parler du temps de déchargement. Des vitesses du fond mouvant de 23 m par minute sont atteintes (ex: Schuitemaker Rapid). Claas promet une vidange efficace au moyen de son système de déchargement avec contrôle de couple. Ainsi, il est peu probable que le dispositif bourre au niveau des rouleaux de dosage en raison d'une vitesse excessive du fond mouvant.



Ce que le tambour de coupe est à l'ensileuse, le rotor de coupe l'est à l'autochargeuse de haute performance. La forme incurvée permet de réduire les charges de pointe.

### Besoin en puissance de traction

Selon les mesures ART, les besoins en puissance de traction augmentent avec



La Lely Tigo travaille avec un pick-up libre, et le rotor d'alimentation doit être conçu, aux dires du constructeur, avec une plus petite entaille.



Tous les constructeurs d'autochargeuses réputés offrent maintenant des autochargeuses volumineuses pour une utilisation combinée.

l'accroissement de la vitesse et dépendent des pneus, du poids et de la charge. Plus l'espace à disposition est vaste, plus la charge potentielle est élevée. Les volumes utiles susceptibles d'être transportés par les remorques-ensileuses se situent entre 26 et 53 m<sup>3</sup> (DIN). Le fabricant indique un poids total autorisé de l'ordre de 16 à 30 t, vu que les poids à vide s'étaisent de 8 à 10 t (et au-dessus). Les châssis offerts comprennent des dispositifs tandem et tridem, ainsi que boogie. Par ailleurs, différents systèmes de suspension permettant des vitesses jusqu'à 60 km/h, tel l'hydro-pneumatique, sont disponibles, de même qu'un système hydraulique d'équilibrage améliorant la stabilité sur terrain accidenté. Le poids est supporté par la bande de roulement de quelque 70 cm en cas de pneus d'une largeur inférieure ou égale à 26,5 pouces.

Les remorques combi sont de plus en plus proposées avec guidage électro-hydraulique forcé. Les premier et troisième essieux sont concernés par le châssis tridem. Le réglage entre le tracteur et la remorque se réalise avec un capteur d'angle de rotation. Les « impulsions d'orientation » sont transformés en un mouvement de braquage de la remorque au moyen de systèmes de contrôle appropriés. Le guidage électro-hydraulique forcé offre une plus grande flexibilité de construction que d'autres systèmes de guidage. Sont également optionnels des systèmes de freinage électrique (EBS) avec commande automatique dépendant de la force de freinage (ALB) et dispositif antibloque (ABS), certains avec stabilisation du roulis (RSS) commandant le freinage en cas de danger de renversement.

#### Différents rotors

Les remorques combi, toutes équipées de dispositifs de chargement à rotor, attei-



La forte alliance des constructeurs de remorques combi étrangers est rompue par le constructeur indigène Agrar.

gnent avec leurs 53 couteaux (nombre maximal) une longueur de coupe théorique de 34 à 40 mm. Les rotors de chargement ont des diamètres différents, notamment 760 mm (Schuitemaker Rapid et Krone AX), 880 mm (Krone ZX), 800 mm (Lely Tigo et Vicon), 850 mm (Strautmann Giga V), 860 mm (Claas) et 870 mm (Agrar). Schuitemaker réalise, avec sa remorque polyvalente « Rapid » équipée d'un pick-up relevable particulièrement élevé, une garde au sol importante, qui laisser penser à l'utilisation d'un timon articulé. Il y a quelques années, Krone a présenté un pick-up libre. Aujourd'hui, un nombre croissant de fabricants appliquent ce principe de conception. Vicon renonce également à un guidage à came et agence les dents à ressort en décalage. Les remorques combi Lely Tigo sont entraînées par un engrenage sans chaîne. Bergmann a commencé à produire sa remorque « Carex » en série après la réussite de la série pilote. La voiture dispose d'un pick-up libre, d'un rotor avant surdimensionné et d'un fond mobile surbaissé.

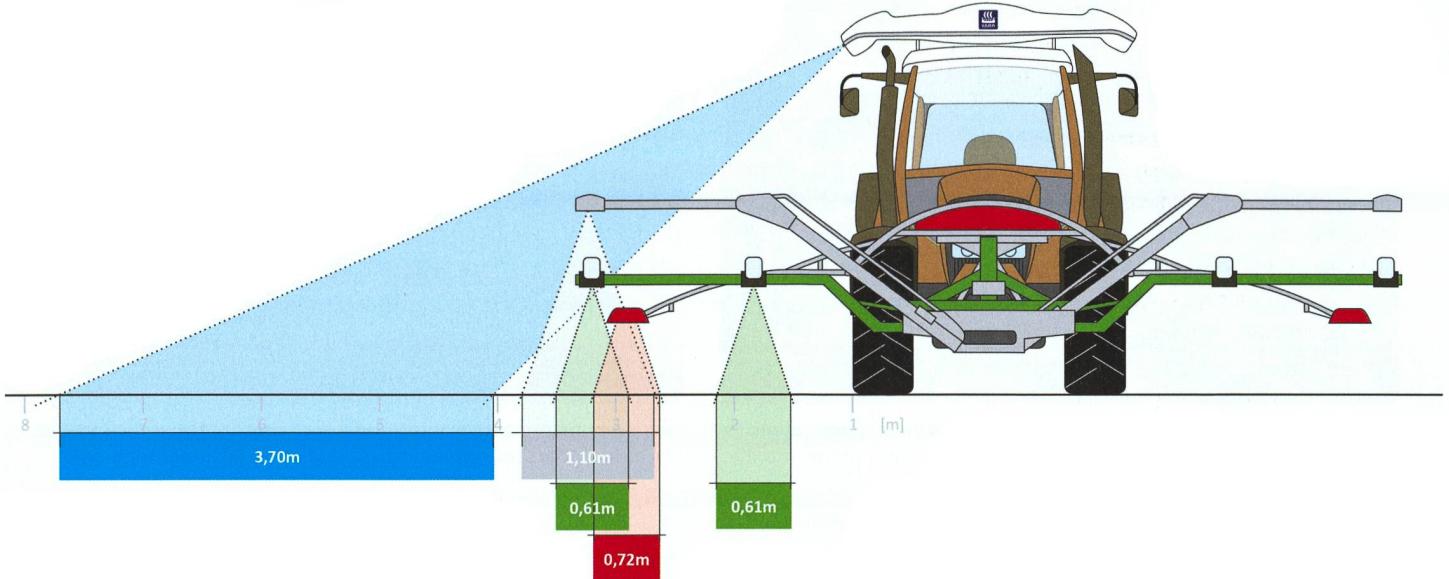
#### Électronique: standard élevé

La compatibilité ISOBUS est livrée sur demande par la plupart des constructeurs.

Les systèmes de détection de poids servent à déterminer le volume de transport, et donc la comptabilisation ultérieure. Les quantités de récolte peuvent être dénombrées pour chaque parcelle à l'aide des systèmes de pesage optionnels de Claas, Krone, Kverneland, Lely, Pöttinger et Schuitemaker. La Carex propose en option un terminal compatible ISOBUS. Krone construit sur demande un système de pesage électronique avec ordinateur de bord en ligne compatible ISOBUS sur ses remorques ZX.

John Deere & Pöttinger présentent, avec le scanner d'andains et le détecteur de couple du rotor, un dispositif de gestion de la vitesse et le contrôle du fond mouvant en lien avec le Tractor Implement Management (TIM). Fendt et Krone utilisent également le couple du rotor ainsi que la flexion de la paroi avant pour commander la vitesse.

**Résumé:** Les grandes autochargeuses sont de plus en plus utilisées comme remorques combi. Le volume de charge potentiel est très élevé, de même que les contraintes au sol correspondantes. Le chargement et la gestion de l'espace qu'il occupe s'avèrent maîtrisables grâce à l'électronique. ■



Le montage des capteurs sur le toit du tracteur ou à l'avant a une incidence sur le champ de mesure. Ce fait doit être pris en compte dans les logiciels d'interprétation de données. (Graphique: Agri Con GmbH)

## En ligne entre sol et culture

Comme les ECG en médecine, les capteurs en ligne gagnent de plus en plus d'importance en production végétale. Dans les deux cas cependant, les capteurs ne fournissent que des renseignements. Pour une interprétation réussie, expertise et savoir-faire sont de mise.

**Wolfgang Rudolph**

L'agriculture de précision a besoin de données exactes. Mais pas n'importe où ni n'importe quand. Elles doivent être disponibles à l'endroit exact et au moment où elles sont nécessaires, soit lors du travail sur le terrain. D'une part, il s'agit de données telles que la puissance du moteur, la consommation de carburant ou la quantité de récolte. D'autre part, cela ouvre des possibilités d'action sur la culture, en particulier en fonction des connaissances des propriétés des sols et de l'état instantané de la culture à l'endroit donné. Techniquement, cette tâche pourrait être résolue à partir des airs, par exemple au moyen d'hélicoptères de reconnaissance sans pilote, comme ils sont utilisés dans la recherche. Un réseau de capteurs stationnaires, situés en bord du champ et enterrés dans le sol, est également envisageable. Les deux variantes seraient de toute façon très coûteuses en raison des contraintes relatives à la transmission de données et n'obtiendraient probablement aucune place pour des raisons pratiques. Une autre alterna-

tive assez proche consiste à monter des capteurs en ligne sur le tracteur ou la machine, qui transmettent les données en temps réel à un ordinateur de bord. Ce dernier détermine ensuite les besoins des diverses machines, tels les épandeurs d'engrais, les pulvérisateurs... En fait, les experts s'accordent à dire que les systèmes de détection en ligne constituent l'avenir de l'agriculture à plus ou moins brève échéance. La diffusion a commencé en Europe au tournant du millénaire avec le capteur d'azote du constructeur d'épandeurs d'engrais norvégien Yara (à l'époque Hydro Agri).

### Coup d'œil sur le sol

Le sol constitue la base de la technique agricole. Seule sa surface est visible. Pour une gestion efficace, il faut une vision de l'ensemble de la profondeur d'enracinement, qui peut, avec certaines cultures, s'étendre à deux mètres, voire plus. Les caractéristiques du sol doivent également être connues dans leur variabilité à l'intérieur des parcelles, lorsque la fumure,

l'irrigation, la densité de semis ou la profondeur de travail doivent être précisément adaptées. Des capteurs terrestres mobiles fournissent ces informations, à un coût modéré, en temps réel et en lieu, de manière nettement plus précise qu'avec la méthode usuelle par carottage. Les méthodes de mesure géoélectriques, spectrométriques et par sélectivité d'ions sont utilisées fréquemment, comme en laboratoire.

**Les mesures de résistivité géoélectrique ou de conductivité** permettent de déterminer la teneur en eau et la composition de la granulométrie, ainsi que la masse volumique, la salinité et la température.

Avec la **gammaspectroscopie**, des informations sur les nuclides (uranium 238, potassium 40, thorium 232) présents dans chaque sol, la teneur en argile ainsi que les niveaux de pH et d'éléments nutritifs sont collectées à partir de leur faible rayonnement naturel.

Les mesures au moyen d'**electrodes sélectives d'ions** dispensent, en quelques

secondes, des données précises sur le pH du sol. Des différences de pH de 5 à 7 ne sont pas rares même sur de petites surfaces.

**Les capteurs terrestres mobiles** contrôlant en ligne l'application d'engrais ne sont produits pour l'instant que par la firme américaine Crop Technology. La pertinence des données obtenues et des conclusions tirées quant à la composition du sol sont controversées dans les milieux scientifiques.

**Les systèmes hors ligne** avec de plus grandes parts de marché ne sont cependant pas prévus pour gérer immédiatement des quantités de paramètres, mais pour collecter des données, de manière à établir des cartes dans un deuxième temps en vue d'un épandage différencié. La séparation temporelle entre la mesure et l'application offre l'avantage d'une vérification des données et d'un étalonnage des capteurs sur la base d'échantillons de sol supplémentaires.

La société américaine « Veris Technologies » dispose de la gamme la plus diversifiée de ces systèmes. Elle fournit une plate-forme modulaire où deux méthodes de mesure du sol peuvent s'effectuer conjointement. La conductivité est mesurée dans le sol au moyen de six disques métalliques. Le dispositif tire un cône métallique percé à travers le sol pour mesurer le pH. Ainsi, un échantillon de sol est entreposé dans une sorte d'enveloppe relevée périodiquement, puis il est placé sur les électrodes pour les mesures.



**Mesurer – calculer – régler:** telles sont les tâches d'un système de détection en production agricole. (Photo: Agri Con GmbH)

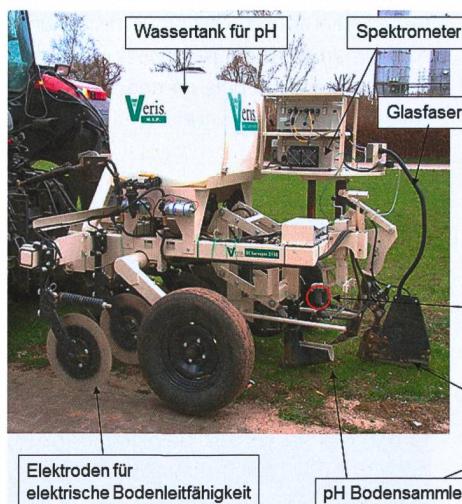
Il est aussi possible de monter un spectromètre ou un capteur optique plus simple sur la plateforme multicapteur mobile. La quantité d'humus peut être estimée en fonction de l'intensité de réflexion de certaines longueurs d'onde détectées optiquement.

Le système EM 38, du constructeur canadien Geonics, est relativement répandu en Europe. Il fonctionne sur le principe de l'induction et est tiré sur un traîneau à travers le champ.

La conductivité électrique est analysée par le système « Geophilus electricus », développé par des scientifiques collaborant avec la société allemande Delphin Technology. Douze plaques métalliques appariées, isolées électriquement les unes des

autres, sont utilisées comme électrodes roulantes. Une paire sert à l'alimentation du courant électrique dans le sol. Les cinq autres paires mesurent la tension électrique des différentes couches du sol. Plus la distance entre l'électrode d'entrée et les électrodes de mesure est grande, plus il est possible de « regarder » dans le sol en continu. Des cartes des sols en trois dimensions à haute résolution peuvent être élaborées à partir des valeurs mesurées.

D'autres évolutions intéressantes seront apportées aux capteurs au sol à l'avenir. C'est ainsi que des chercheurs planchent sur des électrodes sélectives d'ions indiquant, outre le pH, les teneurs en nitrate, potassium et phosphate.



La société « Veris Technologies » offre une plate-forme modulaire, plusieurs techniques de mesure au sol pouvant être effectuées en même temps en roulant à travers le champ.

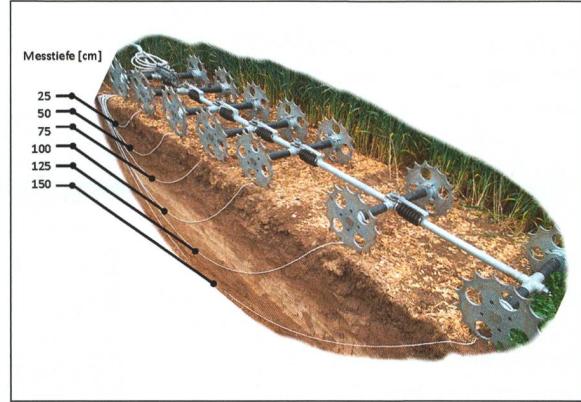
(Photo: ATB Potsdam/Gebbers)

Le pH-Manager de Veris permet la mesure du pH du sol. Pour ce faire, un cône métallique (photo ci-dessous) passe dans le sol. L'échantillon de sol est périodiquement prélevé sur la plaque arrière, et son pH est mesuré au moyen d'électrodes.



**Le capteur au sol roulant «Geophilus electricus» en test de lecture sur une terre arable.** (Photos: Geophilus GbR)

**Les électrodes roulantes du capteur au sol permettent de mesurer en continu la conductivité du sol à des profondeurs différentes. La teneur en eau, la composition de la granulométrie et la densité de stockage, ainsi que la salinité et la température du sol sont déterminées à partir de la conductivité électrique.**

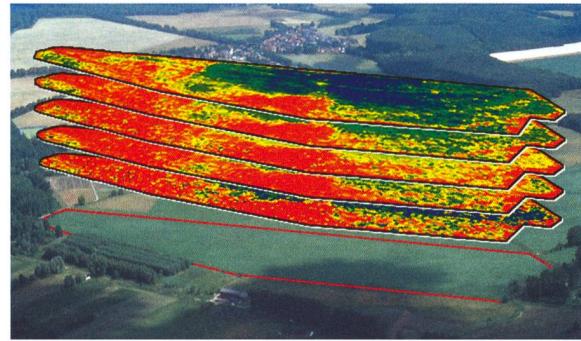


### «Eclairer» la biomasse et l'absorption de N

L'offre de capteurs de plantes en ligne s'est enrichie de manière inégale. La plupart des systèmes fonctionnent avec la méthode optoélectronique. Dans ce cas, les détecteurs mesurent la réflexion de la lumière des plantes vertes. L'intensité de réflexion, particulièrement dans la gamme de longueurs d'ondes rouges et infrarouges, permet de tirer des conclusions sur la biomasse et l'approvisionnement en azote des cultures de chaque partie du champ. L'indice de végétation calculé à partir de ces données sert ensuite à contrôler directement l'épandage des engrangements ainsi que, par exemple, les régulateurs de croissance et autres fongicides depuis la récente modification du logiciel développé par pro Plant et Agri Con.

A côté de la commande en ligne exclusive via capteurs, il est possible d'associer les mesures des capteurs aux données d'une carte créée auparavant, notamment à partir de relevés pédologiques ou de mesures de rendement. Cette méthode «Map-Overlay» peut combiner la description de l'état actuel (le capteur) aux résultats d'autres observations valables à long terme. Le système ne peut déterminer qu'à partir des données de capteurs,

**A partir des mesures du Geophilus electricus, des cartes des sols en trois dimensions à haute résolution peuvent être créées. Les différentes caractéristiques du sol sont représentées en couleur.**



si le ralentissement de croissance est en partie dû à un manque d'azote, à la sécheresse ou à une anomalie du sol. La combinaison des mesures en ligne et des données cartographiques épargne la distribution inutile d'engrais sur une partie de parcelle en déficit de croissance et inversement.

Seul le capteur Yara-N n'utilise que la lumière du soleil pour évaluer la réflexion, même si la nouvelle version II améliorée (design actuel non plus bleu mais gris) devrait également être très peu exigeante à cet égard. Tous les autres systèmes proposés, y compris le capteur Yara-N ALS, ont leurs propres sources de lumière et peuvent donc également examiner les cultures de nuit.

Le capteur MiniVeg-N du fabricant allemand Fritz Meier utilise un faisceau laser pulsé qui fait briller la chlorophylle de la plante, ce qui permet d'établir la concentration de la chlorophylle, capitale pour la vitalité de la plante. C'est aussi avec un laser monté sur le toit tracteur que fonctionne le CropSpec de la société japonaise Topcon. Son développement a été réalisé en coopération avec Yara. CropSpec n'est commercialisé actuellement ni en Allemagne, ni en Autriche, ni en Suisse, probablement pour des raisons de protection territoriale. D'autres systèmes de capteurs optiques disponibles sur le marché sont, par exemple, l'Isaria de Fritz Meier (appelé capteur de récolte chez Claas dans la version Isobus), le



**Les capteurs de mesure de l'azote Yara travaillent en diagonale à partir du toit du tracteur et couvrent ainsi un champ de mesure représentatif.** (Photo: Agri Con GmbH)



**Le capteur CropSpec de Topcon est fixé sur les deux côtés du toit du tracteur et fonctionne avec un laser pulsé qui provoque la luminescence de la chlorophylle des plantes.** (Photo d'usine)



**Le Crop-Meter développé à l'ATB Potsdam détermine la biomasse du peuplement à partir de la résistance à la flexion des tiges des plantes.** (Photo: ATB Potsdam/Gebbers)



**Le capteur P3 placé sur la rampe de pulvérisation mesure la biomasse des céréales avec des ultrasons.** (Photo: Agri Con GmbH)

OptRx de Holland Scientific et le Green-Seekers du fabricant californien NTech Industries.

Le système de Claas Agrosystems « Crop-Meter », avec corps oscillant, démontre qu'une plus grande simplicité est possible.

La résistance à la flexion des tiges de la plante est déterminée par la déviation lors du passage à travers la biomasse du peuplement. Le capteur mécanique unique donne des résultats tout à fait utilisables et peut être réparé par l'agriculteur lui-même en cas de nécessité.

OptRx de Holland Scientific et le Green-Seekers du fabricant californien NTech Industries.

Le système de Claas Agrosystems « Crop-Meter », avec corps oscillant, démontre qu'une plus grande simplicité est possible.

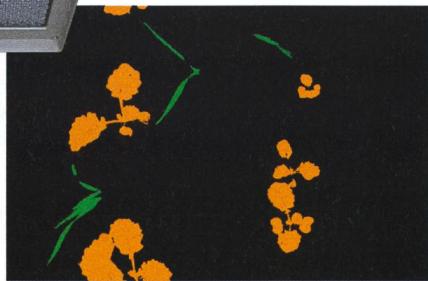
La résistance à la flexion des tiges de la plante est déterminée par la déviation lors du passage à travers la biomasse du peuplement. Le capteur mécanique unique donne des résultats tout à fait utilisables et peut être réparé par l'agriculteur lui-même en cas de nécessité.

La société considère le capteur H comme un prototype. Le H signifie herbicides, car le capteur est sensé détecter les mauvaises herbes, en particulier dans les cultures en rangs tels que le maïs ou les betteraves, de manière à déterminer les re-

commandations de pulvérisation correspondantes. Pour cela, des caméras spéciales prennent toute une série d'images du champ, à la fois dans la zone des rouges

**Tête de la caméra du capteur H d'Agri Con. Le système fournit des informations quant au taux optimal d'application des herbicides.**

(Photos: Agri Con GmbH)



**Les capteurs de la caméra peuvent très bien différencier les types de plantes, comme ces repousses de céréales (vert) dans le colza (orange), à partir de l'image à deux canaux (à gauche) après le traitement d'image (à droite).**

### Shooting photo dans le champ de betteraves

Le spécialiste allemand en agriculture de précision Agri Con a tenu récemment plusieurs conférences sur le thème des capteurs et de leur avenir. Ainsi, le capteur P3 (Precision Plant Protection) est dans la phase précédant la mise sur le marché. Ce système, qu'il est possible de monter après coup sur les rampes de pulvérisation, ne fonctionne pas avec la lumière, mais avec des ultrasons.

Les impulsions acoustiques transmises sont réfléchies par les parties de la plante et le sol, puis reçues par un capteur. Les résultats de visualisation se composent en une ligne en zigzag caractéristique à partir de laquelle le système détermine la biomasse absolue en kilogrammes par hectare, ce qui permet ensuite d'adapter la quantité épandue en conséquence. Ce capteur P3 est d'abord conçu pour les fongicides et les régulateurs de croissance dans les céréales.

Avec son prix de quelque 15 000 euros pour quatre capteurs, logiciel compris, Agri Con propose ce nouveau capteur à ultrasons comme introduction à l'agriculture de précision.

La société considère le capteur H comme un prototype. Le H signifie herbicides, car le capteur est sensé détecter les mauvaises herbes, en particulier dans les cultures en rangs tels que le maïs ou les betteraves, de manière à déterminer les re-

commandations de pulvérisation correspondantes. Pour cela, des caméras spéciales prennent toute une série d'images du champ, à la fois dans la zone des rouges

et infrarouges. Les instantanés enregistrés permettent au logiciel de traitement d'image de différencier rapidement les cultures des mauvaises herbes. Bien que des perfectionnements soient encore nécessaires, les plus grands espoirs sont de mise. Les mauvaises herbes sont souvent réparties de façon extrêmement inégale. Des tests ont montré que des économies d'herbicides de 35% sont possibles.

Depuis longtemps déjà, les scientifiques de l'Institut de génie agricole de Leibniz ATB, Potsdam-Bornim conduisent des recherches sur une telle « caméra à mauvaises herbes ». Elle pourrait, selon les expériences pratiques, réduire la quantité d'herbicides de quelque 20% en moyenne, sans perte de rendement. Le système devrait donc bientôt se trouver sur le marché. ■

### Pas de sensations à l'ordre du jour

Detlef Ehrlert mène des recherches sur les capteurs pour l'agriculture depuis deux décennies et préside le groupe de travail KTB « Precision Farming » : « La technologie des capteurs dans



**Docteur Detlef Ehrlert**

l'agriculture surprendra certainement encore, surtout depuis que l'offre de capteurs à faible coût augmente. Je pense par exemple à la manière dont les scanners à laser sont développés pour l'assistance aux automobilistes. » Le scientifique ne prévoit pas de solutions révolutionnaires à court terme. Il faut d'abord que l'implantation sur le marché se fasse, ainsi que l'amélioration de la compatibilité des différents systèmes. « Malgré Isobus, nous sommes encore loin du plug & play. Nous devons veiller à ce que la révolution technologique dans ce domaine ne se fasse pas sans les agriculteurs », ajoute l'expert. Son conseil : les agriculteurs devraient suivre de près les évolutions et les essayer parfois dans la pratique, afin de rester dans le jeu et de gagner en expérience. Cependant, il est tout aussi important de veiller d'abord à assurer l'optimisation de l'exploitation sur un plan global. Detlef Ehrlert : « Même le meilleur système de détection ne peut compenser des lacunes en matière de gestion. »

## Utilisation sans limite:

Chargeurs multi-fonctionnels MultiOne



série S600 ✓



série SL800 ✓

MULTI ONE™

Technology in the future

en exclusivité chez ALTHAUS

série GT900 ✓



www.althaus.ch

Althaus SA Ersigen

Burgdorfstrasse 12, CH-3423 Ersigen, Tél. 034 448 80 00, Fax 034 448 80 01

## > PRODUITS ET OFFRES

Maîtrisez  
l'herbage avec  
les broyeurs  
de V&N

Broyeur

MasterCut MU2

Ce broyeur universel est le successeur du Mastercut MU, il est utilisable soit à l'arrière, soit à l'avant en modifiant la tête à retourner. Avec l'option tête d'attelage-double, le broyeur peut être utilisé aussi bien à l'avant qu'à l'arrière. Le nombre de tours/min de la prise de force est facilement sélectionnable entre 540 t/min et 1000 t/min en changeant simplement la poulie. L'appareil idéal pour tous les tracteurs jusqu'à 90 CV car il permet de choisir entre diverses transmissions :

- pour les tracteurs à entraînement avant-arrière classique, transmission avec transmission de force et roue libre de série
- pour les tracteurs avec équipement de marche arrière ou siège pivotant, en option transmission



avec modification du sens de rotation et roue libre double

- En option, transmission avec entrée de sens de rotation indépendant et roue libre double.

Le MasterCut MU2 est également disponible dans les largeurs de travail de 250 et 280 cm. Les coureurs universels ou les marteaux sont montés à un rotor de Ø 153 mm (Ø 193 mm pour la largeur de travail de 280 cm). Le rouleau d'appui avec décrocheur est réglable sur deux positions.

Serco Landtechnik SA  
4538 Oberbipp  
Tél. 058 434 07 07  
[www.sercolandtechnik.ch](http://www.sercolandtechnik.ch)

## > PRODUITS ET OFFRES

PUBLITEXTÉ

Strautmann autochargeuse Tera-Vitesse CFS  
– Enfin, Giga a accru !

La série d'autochargeuses la plus récente et la plus performante, c'est la Tera-Vitesse CFS.

Disponible avec différents volumes de chargement allant de **38 m<sup>3</sup> à 50 m<sup>3</sup>** (selon DIN), elle constitue le modèle de pointe par la combinaison de volume et de haute performance. Ceci est dû au système de chargement unique qui, dans cette série, n'a pas seulement été doté d'un **Pick-Up d'une largeur de 2,12 m**, mais aussi d'un dispositif de coupe à **50 couteaux** pour une coupe précise de 35 mm. La haute performance marque des points non seulement sur le terrain mais aussi sur la route, par le transport de chargements de grand volume en toute sécurité.

Le **train hydropneumatique**, conçu pour un poids total de 23000 kg, est déjà de série pour la gamme des 4601. Il en est de même pour le **train Tridem** du plus grand modèle Tera-Vitesse CFS 5201. Cette série offre éga-



lement au client une remorque de transport d'ensilage à part entière. Pour une utilisation prolongée dans la récolte du maïs, le Pick-Up et le rouleau CFS peuvent être démontés en tour de main. Nombre de bonnes raisons pour se convaincre soi-même de la performance de cette Tera-Vitesse CFS !

Pour vos questions, nous sommes à votre entière disposition. Demandez la documentation.

## Jumelages

pour personnes futées

- Pour chaque véhicule le juste jumelage grâce aux modèles adaptés
- Sécurité maximale grâce aux verrous indépendants
- Montage rapide sur tout véhicules
- Facile à manipuler, les jumelages s'adaptent n'importe quelle position

Schaad Frères SA • 4553 Subingen • Tél. 032 613 33 33

[info@schaad.ch](mailto:info@schaad.ch) • [schaad.ch](http://schaad.ch)

Agro-Technik Zulliger GmbH  
Bernstrasse 13c  
6152 Hüswil  
Tél.: 062 927 60 05  
Fax: 062 927 60 06  
[www.agrotechnikzulliger.ch](http://www.agrotechnikzulliger.ch)  
[info@agrotechnikzulliger.ch](mailto:info@agrotechnikzulliger.ch)