

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse

**Herausgeber:** Technique agricole Suisse

**Band:** 84 (2022)

**Heft:** 11

**Rubrik:** AGRAMA

#### **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>**

# Agrama: les cinq jours du machinisme agricole



Après une interruption de quatre ans, l'Agrama fait son grand retour à Berne du 24 au 28 novembre. Plus de 200 exposants s'y installeront et présenteront leurs produits durant cinq jours. Un forum organisé pour la première fois abordera plusieurs thèmes lors de conférences.

Heinz Röthlisberger

L'Agrama revient après une pause forcée de quatre ans. Le plus grand salon suisse du machinisme agricole et forestier ouvrira ses portes du 24 au 28 novembre. Il n'a rien perdu de sa superbe. Il offre un excellent aperçu des grandes orientations de la branche. L'Agrama constitue un rendez-vous très attendu, à la fois par les décideurs, les férus de technique et les familles. Son organisateur, l'Association suisse de la machine agricole (ASMA), se réjouit tout autant de retrouver le public: «Nous sommes très optimistes pour cette édition de 2022», confie Jürg Minger, son président. «L'envie de se rencontrer en personne et d'échanger sur des questions actuelles est très forte de la part des exposants et de celle des visiteurs.» Quant à Pierre-Alain Rom, directeur de l'ASMA et président de la Commission d'exposition, il affirme que «L'Agrama est la plus importante plate-forme d'information pour les décisions d'investissement des agriculteurs suisses. Nous sommes enchantés

d'accueillir à nouveau nos visiteurs en leur proposant une formidable expérience et l'opportunité d'élargir leur réseau.»

### Le prix spécial de l'ASMA et le «Swiss Innovation Award»

Les vainqueurs du prix spécial de l'ASMA attribué lors de la remise des agroPrix seront présents à l'Agrama. Les machines distinguées en 2021 et 2022 seront exposées sur le stand d'Emmental Assurance (A03, halle 2.1). Et bien sûr, *Technique Agricole* organise pour la troisième fois le concours «Swiss Innovation Award» qui récompensera les développements agricoles suisses les plus marquants. Parmi les produits nominés présentés à la page 20 de cette édition, vous êtes invités à nous indiquer votre favori. Vous pouvez l'inscrire sur le talon annexé à ce fascicule que vous glisserez dans l'urne se trouvant sur le stand (A05) de l'Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture (ASETA) dans la halle 2.1.

### Lancement d'un forum avec des conférences

L'Agrama 2022 met sur pied un forum qui se trouvera à l'entrée de la halle 2.1. Des présentations d'une durée d'une trentaine de minutes y seront proposées. Les représentants de différentes organisations bénéficieront ainsi d'une plateforme pour aborder des thèmes divers, notamment ceux relatifs aux énergies renouvelables («De l'agriculteur au producteur d'énergie»), à la reconnaissance de personnes et d'objets, au compactage des sols, aux défis de la protection des plantes, et aux marchés en ligne. ■

### L'Agrama en bref

L'Agrama est le plus grand salon suisse de machinisme agricole et de technique forestière. Cette biennale organisée depuis 1977 par l'Association suisse de la machine agricole (ASMA) se tient sur le site BernExpo à Berne. Elle réunira cette année plus de 200 sociétés des secteurs agricole et forestier.

**Durée:** du jeudi 24 au lundi 28 novembre

**Heures d'ouverture:** de 9 à 17 h

**Prix:** CHF 20.– pour les adultes, CHF 14.– pour les jeunes gens (de 16 à 20 ans) et les étudiants, gratuit pour les enfants accompagnés d'un adulte (jusqu'à 16 ans), vente en ligne des billets sur le site [www.agrama.ch](http://www.agrama.ch)

### Accès

- **En car:** des voyages sont organisés depuis plusieurs régions de Suisse. De plus amples informations sont disponibles sur le site [www.agrama.ch](http://www.agrama.ch)
- **En train:** jusqu'à la gare principale de Berne, ensuite:
  - tram numéro 9 jusqu'à l'arrêt «Guisanplatz Expo»
  - RER numéro S1, S2, S3, S4, S31, S44 jusqu'à l'arrêt «Wankdorf», puis tram numéro 9 jusqu'à l'arrêt «Wankdorf Center»
  - bus numéro 20 jusqu'à l'arrêt «Wankdorf Bahnhof», puis tram numéro 9 jusqu'à l'arrêt «Wankdorf Center».
- **En voiture:** le salon se trouve à près de 1000 mètres de la sortie d'autoroute «Wankdorf». Suivre les indications «Bernexpo» / «expo». Un parking et des places de stationnement en extérieur sont à disposition des visiteurs sur le site de l'exposition et dans les environs immédiats.

## Programme de l'ASETA à l'Agrama

### Emplacement

Halle 2.1, stand A05

### Chaque jour

Le secrétariat et les membres du comité de l'ASETA, de même que la rédaction de *Technique Agricole* vous attendent. Le désormais célèbre film de présentation de l'ASETA, le film de promotion du cours G40 et d'autres vidéos de machinisme agricole seront projetés sur des écrans.

### Consultez les spécialistes

Sur le stand de l'ASETA à l'Agrama, de 10 à 12 h et de 14 à 16 h, des experts en différents domaines répondront à vos questions selon le programme suivant:

• Jeudi	24 novembre:	Vaudoise Assurances et Office de la circulation du canton de Lucerne (10 à 12 h)
• Vendredi	25 novembre:	Agroscope
• Samedi	26 novembre:	Numérisation (Bernhard Streit)
• Dimanche	27 novembre:	Numérisation (Bernhard Streit)
• Lundi	28 novembre:	Les scouts dans l'agriculture

**Cours de conduite «G40»:** renseignez-vous au stand de l'ASETA à ce sujet!



Au stand de l'ASETA (halle 2.1, A05), des experts répondront à vos questions liées aux assurances, à la circulation routière et au numérique. Vous pourrez aussi glisser le talon de vote pour le «Swiss Innovation Award» dans l'urne qui y sera installée à cet effet (voir page 18).

# Votez et remportez des prix attrayants!

En marge de l'Agrama 2022, *Technique Agricole* organise à nouveau le concours «Swiss Innovation Award».

Sept nouveautés sont en compétition, soumises au vote du public. Chaque participante ou participant à ce scrutin peut gagner l'un des trois magnifiques prix en jeu.

Roman Engeler et Heinz Röthlisberger

Des innovations spécifiques sont récompensées en amont de presque chaque exposition par un jury professionnel ou par le public.

*Technique Agricole* met sur pied le «Swiss Innovation Award» pour la troisième fois afin de favoriser le développement suisse du machinisme agricole et de le faire connaître. Un autre but est que le lectorat du périodique de l'Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture (ASETA) et le public visitant le salon puissent voter pour leurs nouveautés préférées et qu'ils jugent les plus utiles pour l'agriculture helvétique.

A la fin août, la rédaction de *Technique Agricole* a écrit à tous les exposants de l'Agrama pour les prier d'annoncer leurs produits inédits (c'est-à-dire jamais exposés auparavant dans ce salon), en les décrivant les plus exactement possible et en fournissant des illustrations. Précision: le développement de ces produits doit avoir été réalisé en Suisse («swiss engineering»), et l'essentiel de leur fabrication doit se faire dans le pays.

## Inscription de 25 nouveautés

Cet appel a suscité un vif intérêt. Vingt-cinq produits ont été soumis par 19 sociétés. Subséquemment, le jury, composé de membres de la rédaction de *Technique Agricole*, et de l'Association suisse de la machine agricole (ASMA), ainsi que d'un conseiller en machinisme agricole, a eu la tâche ardue d'effectuer une sélection parmi ces candidats. Il a nommé les sept innovations présentées en détail dans les deux pages suivantes. Elles seront exposées sur les stands du salon (leur emplacement est indiqué dans les descriptions) où elles seront signalées par des pan-

neaux munis du logo reconnaissable du «Swiss Innovation Award».

## Voter et gagner

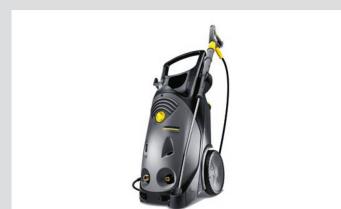
En qualité de lectrice et lecteur de *Technique Agricole*, mais aussi de visiteuse et visiteur de l'Agrama, vous êtes maintenant invités à choisir votre favori. En votant, vous participez automatiquement



au concours dans lequel vous pouvez gagner de superbes prix (voir encadré ci-dessous). Vous pouvez voter en remplissant le talon (joint à cette édition ou distribué au stand N° A05 de l'ASETA à l'Agrama, dans la halle 2.1). Vous pouvez nous retourner ce talon par poste ou le déposer dans l'urne prévue pour cet usage sur notre stand. ■

## You pouvez gagner les prix ci-dessous

Choisissez votre favori du «Swiss Innovation Award 2022», votez, et vous aurez peut-être la chance de gagner l'un de ces trois prix:



**1<sup>er</sup> prix:** nettoyeur à haute pression Kärcher «HD 13/18-4 SX Plus», d'une valeur de CHF 3649.–.

Avec sa pression de service de 180 bars, pour un débit de 1300 l/h, il répond particulièrement bien au large éventail d'applications dans l'agriculture.



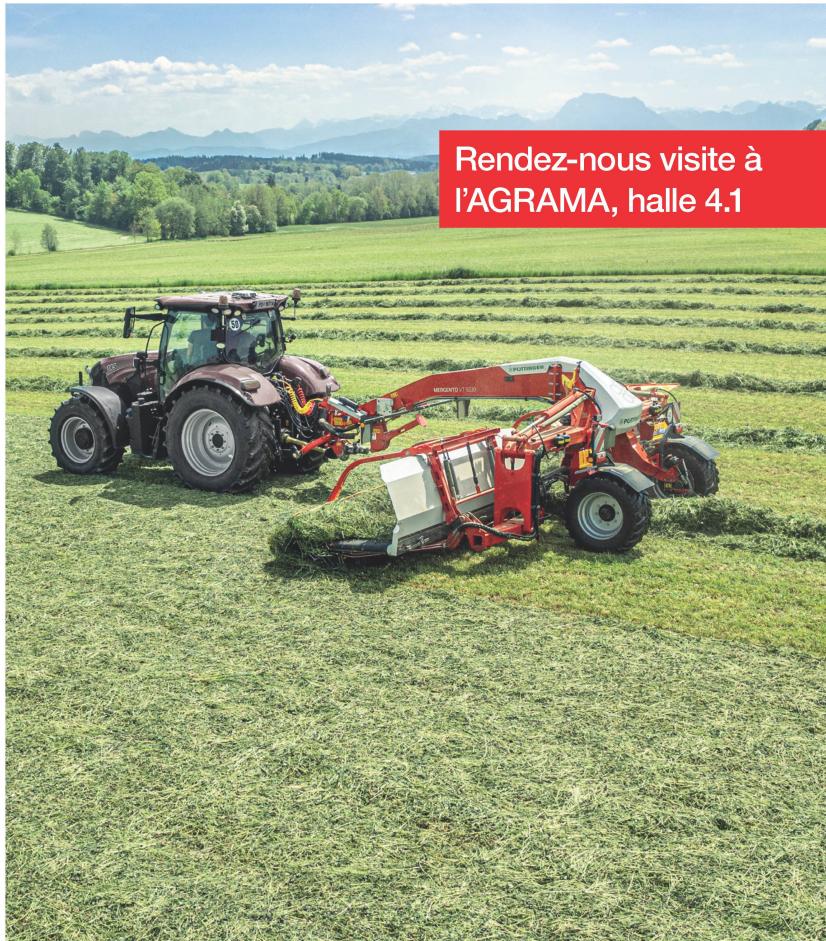
**2<sup>e</sup> prix:** tronçonneuse à batterie Stihl «MSA 300», avec accumulateur et chargeur, d'une valeur de CHF 1622.–.

La «MSA 300» a trois modes de fonctionnement. Elle est particulièrement séduisante, avec à sa vitesse de chaîne jusqu'à 30 m/s et ses faibles émissions sonores.



**3<sup>e</sup> prix:** lot de 4 outils à batterie Milwaukee (1 meuleuse d'angle, 1 perceuse-visseuse et 2 boulonneuses avec 3 accumulateurs et un chargeur) de Winkler, d'une valeur de CHF 1150.–.

Glissez la carte jointe à ce fascicule dans l'urne du stand de l'ASETA à l'Agrama (halle 2.1, stand A05) ou envoyez-la par poste à l'ASETA, Ausserdorfstrasse 31, 5223 Riniken. D'autres cartes seront mises à disposition à l'Agrama sur les stands de l'ASETA et des exposants des produits nominés.



## Chaque feuille compte

MERGENTO VT 9220

- Un fourrage propre sans perte par effeuillement, en particulier pour des légumineuses telles que le trèfle ou la luzerne – le fourrage n'est pas traîné au sol
- Capacité de ramassage élevée et transfert parfait grâce au pick-up à cames
- Flux de fourrage parfait sur tout le pick-up grâce au rouleau avec bâche, réglable et monté sur amortisseur

PÖTTINGER SA, CH 5413 Birmenstorf (Argovie),  
Mellingerstrasse 11, Téléphone +41 56 201 41 60,  
info@poettinger.ch, www.poettinger.ch

 **PÖTTINGER**

## L'événement incontournable des amateurs de technique agricole

**L'AGRAMA est la plus importante plateforme d'information pour les décisions d'investissement et un temps fort des représentants de la technique agricole et forestière.**

### Acheter un billet

Achetez vos billets en ligne dès aujourd'hui sur [www.agrama.ch](http://www.agrama.ch) et évitez les files d'attente à la caisse. Bien entendu, vous pouvez également acheter vos billets directement sur place. N'hésitez pas à venir en transports publics : en partenariat avec RailAway, nous vous offrons un rabais de 5 francs sur le prix de votre billet de train. Attention : le nombre de places à tarif réduit est limité. Commandez de préférence votre billet de train dès maintenant sur : [www.sbb.ch/agrama](http://www.sbb.ch/agrama).

### Au programme

Vous prévoyez une nouvelle acquisition ? Vous aimez la technique et souhaitez découvrir toutes les nouveautés du secteur ? Vous organisez une sortie en famille ? Quel que soit votre projet, une visite à l'AGRAMA s'impose ! D'autant qu'en 2022, de nouveaux forums dédiés à des thèmes d'actualité vous y attendent.

Plus d'informations sur : [www.agrama.ch](http://www.agrama.ch).

# SWISS INNOVATION AWARD



## Les sept innovations suisses nominées



### Monoaxe électrique autonome «Amea»

L'«Amea» est un porte-outils monoaxe autonome et électrique conçu pour une utilisation en zone de montagne. L'appareil possède différents capteurs qui appréhendent l'environnement et les obstacles, déterminent sa propre position et appuient les fonctions de sécurité. Le porte-outil initial a été complètement redéveloppé et équipé d'un entraînement électrique avec batterie de 48 V. Le réglage breveté du centre de gravité avec essieu coulissant rend possible le travail dans les pentes raides. Lors du développement, la société Altatek de Tenna (GR) s'est décidée à choisir la voie de l'électrique, aucun composant ni transmission hydraulique n'ayant été ajouté.

**Altatek GmbH, Tenna (GR), halle 2.2, stand A07**

### Faucheuse automotrice «Cutaro»

ARB-Tec AG a développé l'automotrice de fauche «Cutaro» d'une largeur de travail de 11 m. L'entraînement est assuré par un moteur développant 350 chevaux. D'un poids total de 7,5 t, elle constitue un «poids-plume» parmi les faucheuses automotrices. La fauche est assurée par trois lamiers, dont deux repliables latéralement et un troisième à l'avant. Avec un délestage hydropneumatique ou un pilotage de faucheuse réglé électroniquement, les parcelles en pente, au sol inégal ou de petite taille peuvent être fauchées proprement. De larges pneus basse pression assurent la protection du sol. Des systèmes inédits préservant les abeilles et autres insectes sont également utilisés.

**ARB-Tec AG, Sempach Station (LU), halle 2.2, stand B10**



### Griffe à fourrage autonome

Bächtold a développé la première griffe à fourrage de Suisse capable d'exécuter ses fonctions sans l'aide d'un opérateur. Dès que l'agriculteur a quitté la zone de sécurité et confirmé auprès du centre de commandes la possibilité de débuter le travail, la griffe commence en toute autonomie à saisir le foin et à le transporter jusque dans la cellule de stockage. La saisie des quantités récoltées est faite automatiquement et implémenté dans le processus. Le pilotage définit un déroulement optimisé et le positionnement de la grue. Afin de ne pas effectuer de trajets superflus, le degré de remplissage de la griffe est surveillé et éventuellement complété d'une seconde prise dans la zone de déchargement.

**Bächtold Landtechnik AG, Menznau (LU), halle 632, stand A03**

## Rampe d'épandage de lisier «Schleppfix»

La différence principale entre la rampe «Schleppfix» et d'autres systèmes est qu'elle ne comporte ni tête de répartition à composants rotatifs ni entraînement hydraulique. La distribution du lisier en sous-flux indépendants est assurée par une pièce de répartition breveté. Le lisier coule à haute vitesse le long de la pièce dans les petites gouttières indépendantes de cette boîte de répartition jusqu'à atteindre le sol et est alors épandu au plus près du sol et en bandes grâce à des patins spécialement formés. Ceci a lieu sans tuyaux d'écoulement. L'objectif du développeur du «Schleppfix» était de mettre au point un système d'épandage simple, abordable, fiable et générant peu d'émissions.

**Brunner Spezialwerkstatt AG, Schwarzenbach SG, Halle 633, B07**



## Faucheuse à deux essieux Rigitrac «SKH 60»

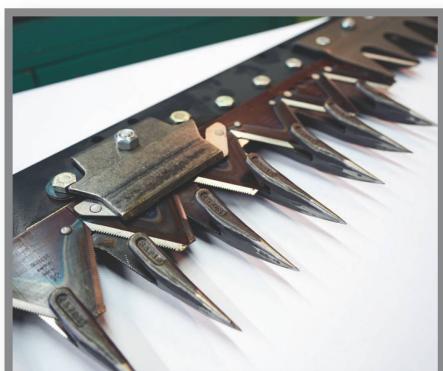
Le tracteur pour pentes «SKH 60», doté d'un quatre-cylindres Deutz de 75 chevaux avec injection à rampe commune, est équipé d'une cabine à correction d'assiette qui ajuste l'angle d'inclinaison transversale jusqu'à 30% et s'adapte en permanence au sol pour maintenir l'horizontalité. Le conducteur adopte ainsi une posture correcte sur son siège y compris dans les dévers, ce qui contribue à un bon confort de conduite et préserve sa santé et son dos. Le châssis à articulation centrale développé par Sepp Knüsel entre aussi en jeu. Associé à un centre de gravité bas, il assure la sécurité dans les terrains raides. L'entraînement à variation continue s'appuie sur la technologie grand angle jusqu'à 32 degrés.

**Sepp Knüsel AG, Küssnacht am Rigi (SZ), Halle 2.0, stand C07**

## Remorque autochargeuse «Swiss Master+»

Lüönd a poursuivi le développement de sa remorque autochargeuse «Swiss Master» introduite en 2021 et lance le modèle «Swiss Master+», de plus grande capacité et avec une voie plus large. Le «Swiss Master+» reprend les bases du «Swiss Master». Avec 18,2 m<sup>3</sup>, il offre une capacité supérieure de 1,9 m<sup>3</sup>. La largeur du pick-up atteint 2,12 m, soit 22 cm de plus que celui du «Swiss Master». Il compte 18 positions de couteaux contre 16 pour l'autre modèle. Disponible en option, l'essieu réglable «Expander» breveté du «Swiss Master+» peut être ajusté de 2,55 m sur la route jusqu'à 3,35 m au pré (auparavant de 2,33 à 3,13 m). La console de commandes avec fonction de contrôle est aussi inédite.

**Lüönd & Co.AG, Unteriberg (SZ), halle 2.2, stand A10**



## Barre de coupe «Rubin»

Rapid présente la barre de coupe porte-lame «Rubin» qui combine les propriétés éprouvées des barres avec écarts entre doigts de 50,8 mm (type central), 58 mm (type diamant) et 76,2 mm (type normal). Alors que le faible écart entre doigts doit contribuer à une coupe bien guidée et ainsi à un modèle de coupe impeccable, un écart plus important entre doigts tend à générer une coupe moins nette, mais un bien moindre risque de bourrage et un meilleur flux du fourrage. Grâce à cette écart intermédiaire entre doigts (analogique aux barres de type diamant) et la coupe asymétrique (analogique à la coupe de type central), les propriétés intéressantes de ces barres deviennent réalité avec la barre «Rubin».

**Rapid Technic AG, Killwangen (AG), halle 3.2, stand D05**



Smart farming: Agco a recours à la technologie des capteurs LiDAR pour différentes applications. Photo: Agco

## Où va le machinisme agricole?

**Le machinisme agricole vit d'innovations et de développements. C'est pourquoi il évolue continuellement. On parle de tendances lorsqu'il s'agit d'évolutions perceptibles. Et ce sont elles qui occupent le devant de la scène en préambule de salons comme l'Agrama.**

**Ruedi Hunger**

Le machinisme agricole s'incarne depuis des années par différentes tendances. On peut citer l'augmentation de la puissance, des performances et de l'efficacité. La numérisation et la mise en réseau restent des moteurs de l'innovation. La facilitation du travail grâce à l'automatisation, à la coupure de section et à l'aide au guidage sont également en vogue. L'évolution des tracteurs fait aussi l'objet d'une attention particulière, peut-être excessive d'ailleurs! D'autres véhicules comme les transporteurs et les faucheuses à deux essieux sont moins sous les feux de la rampe. Leur nombre limité fait qu'on parle ici moins de tendances et plutôt d'innovations.

### Mise en vedette sur les salons

Les tendances du machinisme agricole sont de plus en plus visibles, surtout avant les grands salons (Agrama, Agritechnica, Eima, Sima). Cela devrait inciter les visiteurs et visiteuses à penser qu'ils manquent le futur s'ils ne sont pas au courant d'une tendance.

Durant des années, la taille des machines, la puissance du moteur, le confort et la sécurité ont constitué les évolutions typiques. On peut se demander si les systèmes actuels de guidage automatique et d'assistance au conducteur sont encore à qualifier de tendances ou s'ils sont déjà passés au stade d'évidences. En revanche, l'automatisation des processus

de production reste une tendance phare témoignant des progrès réalisés dans l'agriculture. La régulation partiellement automatisée ou autonome des adénices entre et dans les rangs de culture, par exemple, devient une méga-tendance. Au sein de cette évolution, le «jumeau numérique» permettant de contrôler le développement des plantes à le vent en poupe. Les nouveaux dispositifs d'entraînement des tracteurs, transporteurs et faucheuses à deux essieux recèlent également du potentiel, bien que la problématique de la source d'énergie (électricité, hydrogène, carburant synthétique, etc.) ne fasse pas encore l'objet d'une définition claire.

## Tracteurs et plus...

Les tracteurs constituent des machines essentielles dans la plupart des exploitations agricoles, raison suffisante pour que les tendances de ces véhicules fassent l'objet d'un paragraphe.

Il existe bien entendu des évolutions au goût du jour pour toutes les machines de grandes cultures et de production fourragère. Dans le domaine des soins aux cultures, la protection phytosanitaire avec la régulation mécanique des adventices est un thème d'actualité, en raison des critiques récurrentes quant à l'utilisation des herbicides. Cela montre qu'une déferlante de tendances peut dépendre de la réponse à une forte demande des clients (agriculteurs ou consommateurs). Les tendances dominantes en matière de machinisme agricole des différents domaines sont présentées ci-après.

- Matériels de travail du sol

La préparation du sol demande encore et toujours la force de traction la plus importante. C'est pourquoi toutes les mesures contribuant à la réduction des besoins en force de traction, grâce à des systèmes d'entraînement et des outils intelligents, sont prisés. Le plus souvent, il suffit de réduire la profondeur de travail des machines et des outils au strict nécessaire. Une option qui fait beaucoup parler d'elle, mais qui est peu concrétisée jusqu'à présent, est la modulation intraparcellaire du travail du sol, soit l'application des traitements aux végétaux selon les besoins (agriculture de précision).

- Semoirs

L'épandage simultané de plusieurs semences et engrains par des semoirs en ligne devient très courant. L'utilisateur a ainsi la possibilité d'adapter l'assoulement et la stratégie de fertilisation selon l'évolution des conditions. L'amortissement des vibrations des systèmes de séparation des semoirs monograine est notamment constaté, ce qui réduit les facteurs d'influence dynamiques sur la précision de semis.

- Pulvérisateurs

Le domaine de la protection des plantes constitue de longue date un chantier-phare en matière de numérisation. Les pronostics indiquent que cela restera le cas à l'avenir. L'optimisation des méthodes traditionnelles se poursuit, avec parfois de nouvelles voies. Les pulvérisateurs conventionnels profitent ainsi de l'amélioration de la technique des



Les véhicules et les matériels d'entretien automatisés ont de l'avenir. Photo: AgXeed



Les faucheuses préservant les abeilles et les insectes font parler d'eux. Photo: Sauerburger



Les machines semi-autonomes ne servent pas qu'à la récolte. Photo: Harvey One

caméras et du traitement des images. En conséquence, les outils mécaniques qui travaillent de manière accrue à proximité de la plante et de manière fiable connaissent un certain succès. Le potentiel des équipements autonomes se révèle très important. Actuellement, les robots agricoles ne sont pas freinés par leur faisabilité, mais bien par des obstacles juridiques.

- Faucheuses

Dans le domaine des faucheuses aussi, les tendances vont clairement à la numérisation. Les systèmes d'aide à la détection du gibier méritent mention. L'avenir montrera si les faucheuses ménageant les insectes resteront à la mode.

Certaines évolutions visent l'estimation optimisée du rendement basée sur des indices de végétation. Ces estimations de rendement s'évaluent à l'aide d'un modèle de *deep learning* (apprentissage profond). Une autre approche consiste à déterminer le rapport graminées/légumineuses à l'aide d'une caméra RVB et à comparer simultanément les données avec une base de données enregistrée.

- Machines de récolte du fourrage

Dans la récolte du fourrage, la méthode classique consistant à envelopper les balles se confirme sur les presses. En outre, les machines sont constamment optimisées.

- Systèmes d'irrigation

L'application d'une technique d'irrigation adéquate gagne en importance. Il n'est pas possible de répondre globalement à la question de l'équipement approprié, mais il convient de l'examiner spécifiquement pour chaque exploitation. L'utilisation accrue des chariots à buses souligne la propension à une utilisation efficace de l'eau. Différents constructeurs recherchent ou ont mis au point des solutions techniques pour que les chariots à buses soient d'utilisation plus aisées tant pour leurs réglages que pour le transport routier.

- Commande de l'irrigation

La gestion et la surveillance optimale des dispositifs d'irrigation sont très demandées, par exemple le système suisse «AquaBox» (Aebi Suisse). Grâce à cet «AquaBox», les pompes électriques et thermiques, les commandes électriques de divers capteurs, les chariots dévidoirs (Ocmis) et les robinets/vannes de distribution peuvent être commandés et surveillés par téléphone portable ou navigateur.

## Les machines agricoles du futur

Prévoir les tendances futures revient généralement à «lire dans le marc de café». Néanmoins, certaines d'entre elles se font jour, au moins pour le futur proche, et se concrétisent très probablement. Même si, en Suisse, la majeure partie des chefs d'exploitation misent encore sur des matériels existants et éprouvés, de nouveaux systèmes tels que la robotique, la télédétection par drone, voire les structures informatiques basées sur le cloud se répandront tôt ou tard, bien qu'une généralisation ne soit encore pas encore à l'ordre du jour.

Les tendances dans le domaine de la gestion des cultures (régulation des adventices) ont déjà été mentionnées. Elles

peuvent s'accélérer dans un avenir proche en raison de la pression sociale (consommateurs) et de la sévérité accrue de la législation qui en découle. L'augmentation de l'efficacité ne pourra pas être atteinte à l'avenir par des machines encore plus grandes, mais bien par leur optimisation ou leur automatisation partielle. Bien des machines actuelles ont atteint la taille critique permettant encore de les conduire ou de les transporter sur les voies publiques. Il faut donc s'attendre à ce que la taille des machines ne soit plus un enjeu à l'avenir et n'augmente plus. Si, en revanche, des robots se chargent des travaux à la place de grosses machines, la taille absolue (d'une unité) dépendra de leur portée, leur autonomie et des possi-



Le désherbage mécanique se trouve sous les feux de la rampe. Photo: Pöttinger



L'électrification des tracteurs et machines de petite taille progresse constamment. Photo: Rigitrac

# stocker

TECHNIQUE DE SILO



**Hacheuse à tambour Stocker - un modèle de performance et de rendement.**

- Largeur de coupe de 60 cm
- Contre-couteau trempé
- Réglage simple et rapide du contre-couteau
- Propulsion par moteur électrique, tracteur ou moteur de camion

**C'EST SIMPLE. C'EST SÛR. C'EST STOCKER.**

Stocker Fräsen & Metallbau AG  
Böllistrasse 422 - 5072 Oeschgen/Suisse  
Tél. +41 62 8718888 - info@silofraesen.ch - [www.silofraesen.ch](http://www.silofraesen.ch)

## Sécurité et respect sur la route

Ne jamais téléphoner en conduisant.  
Si un appel est réellement urgent,  
il faut s'arrêter  
ou utiliser  
un dispositif  
mains-libres.



**Roul'net**

Technique de traitement du lisier

**WÄLCHLI**  
Brittnau



AGRAMA Bern  
halle 1.2, stand B11

**Polyvalent**

Wälchli Maschinenfabrik AG ■ 062 745 20 40 ■ [waelchli-ag.ch](http://waelchli-ag.ch)



be strong, be **KUHN**



## KUHN

Spécialiste pour les cultures



- **KUHN** Charrues
- **KUHN** Déchaumeurs à dents
- **KUHN** Déchaumeurs à disques
- **KUHN** Herses et fraises rotatives
- **KUHN** Semoir
- **KUHN** Semoir monograine
- **KUHN** Pulvérisation

**LE MEILLEUR INVESTISSEMENT POUR MON AVENIR**

**KUHN Center Schweiz**  
8166 Niederweningen  
Tél +41 44 857 28 00  
Fax +41 44 857 28 08  
[www.kuhncenter.ch](http://www.kuhncenter.ch)

Responsable Suisse  
Romande:  
Jacques-Alain Pfister  
Tél: 079 928 38 97



**Les systèmes d'irrigation dotés de dispositifs de gestion efficaces sont très prisés de nos jours; ils constituent une tendance claire.** Photo: Bosch

bilités decontrôle. Les spécialistes prévoient que le travail du sol continuera à demander le plus de puissance et définira donc la limite minimale de la taille des machines autonomes. Il est peu probable que la miniaturisation atteigne le niveau d'une tondeuse à gazon, car ce n'est qu'à partir d'une certaine taille que l'efficacité, l'autonomie et la mobilité sur le terrain sont garanties.

#### Disponibilité des infrastructures

Les matériels de pointe qui remplacent les systèmes ou machines traditionnels posent des exigences inédites en matière d'infrastructure. Les robots peuvent bien travailler de manière autonome, mais l'utilisateur doit les surveiller. Pour que les robots des champs travaillent efficacement, une infrastructure doit être adaptée et comporter notamment des

chemins adéquats (accès aux champs), l'accès à l'électricité et une liaison Internet mobile sécurisée. L'élément limitant des machines électriques à batterie est l'autonomie. Actuellement, l'autonomie des machines équipées de moteurs à combustion est encore largement supérieure à celle des machines électriques. Il est donc impossible de prévoir clairement comment les réserves d'énergie d'entraînement nécessaires pourront se matérialiser judicieusement à l'avenir, qu'il s'agisse de batteries, d'hydrogène ou autres carburants synthétiques. Il n'est pas exclu que tous les systèmes de propulsion entrent en ligne de compte, mais avec les conséquences induites pour l'infrastructure d'approvisionnement (zones de montagne, régions isolées, etc.).

#### Conclusion

Le machinisme agricole vit d'innovations et de tendances. Actuellement, en plus des évolutions des différents groupes de machines, il existe aussi des méga-tendances. Pour autant que la tentation d'appliquer chaque équipement en vogue dans sa propre exploitation ne soit pas irrésistible, suivre ces différentes évolutions n'est pas dommageable, mais au contraire très intéressant. Une visite à l'Agrama à Berne vaut donc la peine, ne serait-ce que pour cette raison. ■



**Si les robots effectuent des travaux, leur taille dépend de la portée, de l'autonomie et des possibilités de contrôle.** Photo: Horsch

# LA PUISSANCE D'UNE NOUVELLE GÉNÉRATION

- 4 ROUES DIRECTRICES
- JUSQU'À 136 CV & 530 NM – STAGE 5
- VARIATION CONTINUE AVEC LDRIVE

[lindner-traktoren.at](http://lindner-traktoren.at)

**Lindner** 

Les Pros autrichiens de l'élevage

**www.agrartechnik.ch**

## ROADRUNNER

- Simple d'utilisation
- Entretien des chemins à moindre coût
- Différents réglages possibles
- Répartition facile de la matière
- Pour tracteurs, chargeuses sur pneus, valets de ferme, etc.
- Idéal pour communes, syndicats d'amélioration foncière, agro-entrepreneurs, coopératives de matériels, entreprises de construction et privés.



Contactez-nous pour une présentation personnelle chez nous à Willadingen.

[info@bruegger-willadingen.ch](mailto:info@bruegger-willadingen.ch)  
078 629 44 72

[www.bruegger-willadingen.ch](http://www.bruegger-willadingen.ch)



## SILOKING

alimentation simplement intelligente

### Mélangeuse

- Trappe avant droite
- Cuve polygonale, anneau anti-débordement
- 2 contre couteaux mécaniques
- Prise de force et échelle



**Notre offre jusqu'au 30.11.2022:**

TrailedLine Smart 5	15'990.-
TrailedLine Classic Compact 9	24'710.-
TrailedLine Classic Duo 14	40'710.-
TrailedLine Classic Duo 20	50'950.-

Prix net, TVA incluse/ prix de vente recommandé

**Agriott** 3052 Zollikofen

tél. 031 910 30 20 · [www.agriott.ch](http://www.agriott.ch)  
Un département de Ott Machines Agricoles SA



Développements de modèles fonctionnels pour la lutte contre les adventices, à g. à laser (projet Caterra à l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich) et, à d., à microflamme de gaz détonant (projet Sportsweeder à la HAFL). Photos: Aurel Neff et HAFL

# Perspectives pour la numérisation et l'agriculture 4.0

Dans le domaine du machinisme agricole aussi, la notion de «numérisation» est synonyme de modernité et d'avenir. Mais que signifie concrètement cette numérisation et peut-on dresser un classement dans ce nouveau segment de la technique?

Bernhard Streit\*

L'objectif des développements dans la production agricole et en particulier dans la technique agricole est d'améliorer la productivité, ce qui inclut une augmentation des performances et une baisse des coûts. A l'instar de l'industrialisation qui est passée des stades 1.0 à 4.0, l'agriculture a connu une évolution de la mécanisation (1.0) à la numérisation (4.0), en passant par la révolution verte avec l'engagement d'outils et d'intrants modernes (2.0) et l'agriculture de précision (3.0). L'étape 4.0 englobe une technique de systèmes mariant des capteurs et de la robotique, de la communication avec l'internet des objets, la gestion des données

dans le cloud, leur analyse avec l'intelligence artificielle et les systèmes d'aide à la décision (graphique 1).

**Beaucoup de choses vont leur train...**  
Le développement des différents éléments de l'agriculture 4.0 prend beaucoup de temps et il est déjà engagé de longue date. Par conséquent, les appareils et les applications sont disponibles à différents niveaux de développement. Dans les milieux spécialisés, ce degré de maturité technologique décrit l'état de développement sur une échelle allant d'une étude de faisabilité ou d'un modèle fonctionnel à l'établissement sur le marché (voir graphique 2).

Exemples: on ne discute plus de savoir si les robots de traite ou les guidages automatiques fonctionnent et apportent un avantage; nous pouvons depuis long-

## Bibliographie

- Araújo, S. O.; Peres, R. S.; Barata, J.; Lidon, F.; and Ramalho, J. C.; 2021. *Characterising the Agriculture 4.0 Landscape-Emerging Trends, Challenges and Opportunities*. Agronomy, 11, 667 (<https://doi.org/10.3390/agronomy11040667>)
- Lenain, R.; Peyrach, J.; Savary, A.; and Séverac, G.; 2020. *Agricultural Robotics: Part of the New Deal? FIRA Conclusions* (<https://www.agricultural-robotics.com/news/fira-2020-s-e-book-agricultural-robotics-part-of-the-new-deal>)
- Ammann, J.; Umstädtter, C.; und El Benni, N.; 2022. *Prognosen zur Nutzung digitaler Technologien im Schweizer Freilandgemüsebau*. Agrarforschung Schweiz 13: 34– 40, 2 (<https://doi.org/10.34776/afs13-34>).

temps choisir entre des modèles de différents fournisseurs et les entreprises en garantissent le bon fonctionnement. En revanche, la fiabilité des robots de désherbage est encore l'objet d'un travail intensif et les systèmes capables de distinguer sans failles les adventices des plantes cultivées dans tous les environnements possibles ne sont pas encore disponibles sur le marché. La Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires (HAFL) a mis au point un outil de désherbage sans contact au moyen d'une microflamme à gaz détonant. Mais il faudra encore des années avant que cet appareil ne fasse son travail sur le terrain et puisse être acheté.

#### **...peu d'entre elles sont disponibles**

D'un autre côté, il existe déjà des éléments de l'agriculture 4.0 en service sur les exploitations. Comme dans le reste de la société en général, des utilisations importantes sont étroitement liées à internet et donc au smartphone. Cela va de la surveillance à distance (par exemple des robots de traite, de la régulation de la climatisation, de l'accès en ligne aux données dans les machines agricoles) aux données météorologiques et aux radars de précipitations, en passant par le libre usage des images satellites pour l'observation des champs. D'innombrables applications peuvent donc faciliter le quotidien des agriculteurs.

#### **Les données rapportent de l'argent**

Grâce au recours à des solutions cloud, en nuage donc, pour le stockage des données et leur classement structuré, l'incertitude concernant leur sauvegarde trouve une solution élégante. La prise en compte des données d'années antérieures comme auxiliaires de décision sur l'exploitation est ainsi grandement facilitée. Dans bien des cas toutefois, on ne sait guère ce qu'il advient des données stockées en dehors de la maison. La situation de départ pour les applications agricoles est la même que pour les programmes généralement en usage sur les smartphones et sur internet: l'emploi de tels outils doit être aussi fonctionnel que possible et ne rien coûter. Économiquement parlant, on comprend que les fournisseurs de ces solutions ne tirent leur épingle du jeu qu'à condition de pouvoir revendre les données obtenues. Les lois sur la protection des données posent certes les conditions-cadres, mais elles ne peuvent finalement pas empêcher leur réutilisation. Les modèles commerciaux de toutes les grandes entreprises technologiques montrent qu'il est possible de gagner beaucoup d'argent avec les données. Cela vaut aussi en agriculture.

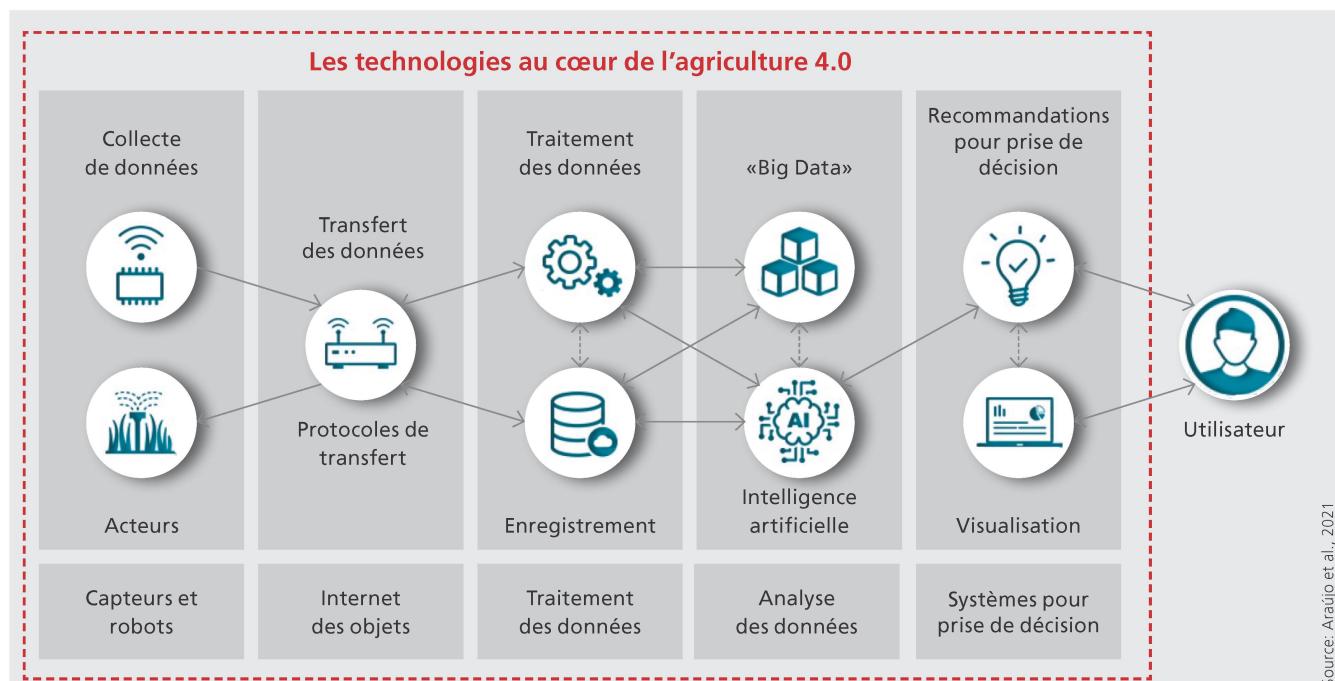
#### **Enquête**

Agriculture intelligente (Smart Farming), agriculture 4.0, agriculture de précision (Precision Farming): la numérisation est un sujet phare en agriculture aussi. *Technique Agricole* et *Schweizer Landtechnik* souhaiteraient savoir quels sont les éléments de la numérisation que vous utilisez sur vos exploitations et quels sont les domaines où, de votre point de vue, la numérisation va le plus progresser. Ce code QR vous permet d'accéder à notre enquête.



taille et les performances des machines utilisées. Les facteurs limitants étaient l'homme, l'opérateur devant dormir de temps à autre, et la météo, sachant qu'à la pluie succède la pluie! En Europe centrale, c'est surtout la pression économique qui oblige à utiliser des fenêtres de temps étroites pour exploiter des surfaces toujours plus vastes. De plus, les constructeurs mettent au point des matériels destinés à des secteurs de production centraux dans leur environnement immédiat. En général, les nouveaux développements destinés aux grandes cultures ne sont, tendanciellement, pas optimisés pour les relativement petites structures

**Graphique 1: Les flux de données entre 5 éléments essentiels de l'agriculture 4.0**



de la Suisse, ses conditions humides, ses pentes et les risques d'érosion qui y règnent.

Les développements intégrant l'agriculture 4.0 permettent de créer des solutions très bien adaptées aux conditions de notre pays. Des véhicules légers et de petite taille peuvent effectuer des travaux dans les champs, même sur des sols trop humides pour les matériels conventionnels. Cela augmente le nombre de jours de travail disponibles. Les robots semi-autonomes permettront un jour de travailler 24 heures sur 24 et de cultiver, dans un laps de temps donné, la même surface qu'avec les matériels traditionnels. Ces nouvelles conditions de départ ont déjà donné lieu à quelques développements suisses, comme le montrent les exemples d'Ecorobotix ou les projets menés dans les hautes écoles et universités à orientation technique.

### Vers du plante par plante

En termes de moyens de production, la numérisation offre aussi la possibilité de ne plus cultiver les champs comme jusqu'à présent à l'échelle de la parcelle ou – quand la technique existe – de surfaces partielles. Les capacités du flux global de données de l'agriculture 4.0 permettront en effet d'optimiser l'exploitation à l'échelon de la plante et d'augmenter ainsi de manière significative l'efficacité des intrants appliqués.

Malgré l'euphorie et les perspectives positives, on ne sait toujours pas comment ce potentiel sera mis en œuvre sur



Malgré l'euphorie régnante, la façon dont les possibilités modernes sont ou vont être mises à profit sur nos exploitations reste floue. Photo: Heinz Röthlisberger

nos exploitations. Nous savons certes que le smartphone fait partie du quotidien d'une majorité de la population et donc aussi des agricultrices et agriculteurs. Les récentes études d'Agroscope montrent en outre que les systèmes de guidage, de binage et d'irrigation numérisés vont gagner en importance. Parallèlement, il ressort qu'un soutien sera probablement nécessaire pour le financement et l'utilisation de ces systèmes. Ces conclusions se recoupent avec les expériences pratiques: si de nombreuses aides à l'exploitation sont déjà disponibles (par exemple données de téléde-

tinction, données sur les animaux), leur utilisation correcte requiert un niveau élevé de conseil.

L'ASETA se penche aussi de manière intensive sur les aspects de l'agriculture 4.0, de sorte que l'association puisse s'adapter de manière ciblée aux défis à venir. Dans cet esprit de l'agriculture 4.0, la prochaine étape consistera à collecter des données par l'intermédiaire d'un questionnaire anonyme auprès des lecteurs de *Technique agricole* (voir encadré page 29). Les données de cette enquête seront analysées et finalement publiées sous la forme de prévisions.

### Graphique 2: Niveau actuel de maturité technologique de quelques utilisations de robots en agriculture

Etude de faisabilité/ modèle fonctionnel	Premier prototype semi-commercial	Expériences semi-commerciales	Vente commerciale anticipée	Lancement complet sur le marché	Pénétration du marché	Etablissement
	<div style="background-color: red; color: white; padding: 5px; text-align: center;">Robots agricoles autonomes pour la reconnaissance des plantes</div> <div style="background-color: red; color: white; padding: 5px; text-align: center;">Robots avec personnel pour plantation/récolte/entretien des légumes et des salades</div> <div style="background-color: red; color: white; padding: 5px; text-align: center;">Robots autonomes pour la distribution de fourrage aux bovins</div> <div style="background-color: red; color: white; padding: 5px; text-align: center;">Robots autonomes pour le contrôle des adventices</div> <div style="background-color: red; color: white; padding: 5px; text-align: center;">Robots autonomes pour plantation/récolte/entretien dans les légumes et les salades</div> <div style="background-color: red; color: white; padding: 5px; text-align: center;">Robots pour la récolte de fruits frais</div>			<div style="background-color: red; color: white; padding: 5px; text-align: center;">Des drones pour la cartographie autonome des données agricoles</div>	<div style="background-color: red; color: white; padding: 5px; text-align: center;">Systèmes d'autoguidage</div>	

Source: Lenain et al., (2021), adapté



## Technologie de binage innovante pour les cultures d'aujourd'hui

BERNE  
24.-28.11.2022  
**AGRAMA**  
HALLE 673  
STAND D05



### COMFORT MAXIMAL

Réglage sans outils. Largeur de la bande de binage réglable depuis la cabine. Commande automatique avec système de caméra.



### PRECISION MAXIMALE

Parallélogramme à double guidage. Attelage compact. Compensation hydraulique de la dérive en pente.



### EFFICACITE MAXIMALE

Grâce à une manipulation simple, des éléments de bineuse sans entretien et une construction robuste.



## PRECISION CENTER

By Bucher Landtechnik

Alain Bosson | 079 275 64 13  
alain.bosson@bucherlandtechnik.ch

[www.precision-center.ch](http://www.precision-center.ch)

Scannez-moi

**LE SAVIEZ-VOUS ?**

Le nouveau télescopique ultra-compact ULM conjugue compacité et performance. De plus, il est transportable sur une remorque PTAC 3.5 to. Profitez de notre expérience et nous aurons le plaisir de vous conseiller.

**BERNARD FREI**  
soulever ➔ déplacer ➔ transporter  
[www.bernardfrei.ch](http://www.bernardfrei.ch) - Tél 032 867 20 20

# A voir sur les stands

## Pompes à pistons économies

Les pompes à deux pistons des gammes «H-30», «H-60» et «H-90» bénéficient d'améliorations constantes afin que ces machines de haute qualité répondent aux exigences actuelles en matière d'épannage de lisier aux tuyaux et d'irrigation. Les pompes à pistons sont les seules en mesure de pomper de l'eau et du lisier; leur spectre d'utilisation est très large. Leur faible consommation d'énergie pour une



performance constante est inégalée. Avec leurs commandes à convertisseur de fréquence spécialement conçues pour elles, les pompes de qualité 100% suisse contribuent à améliorer durablement le bilan énergétique et à préserver le climat. Venez examiner nos pompes à pistons, verticales, centrifuges et nos vannes sur notre stand.

Nous nous réjouissons de votre visite.

Hans Meier SA, halle 3.2, stand A07

## Kubota en mode «full-liner»

En plus de la gamme complète des tracteurs Kubota, Ad. Bachmann SA expose à l'Agrama 2022 divers outils portés, en couleur orange, pour l'entretien et l'exploitation des prairies et des cultures. Sur une surface de 480 m<sup>2</sup>, les visiteurs trouveront différents tracteurs Kubota «Swiss Profi» dans les catégories de puissances inférieure à moyenne; leur équipement a



été spécialement conçu pour répondre aux besoins des agriculteurs suisses. Des modèles «exotiques» de la gamme «M4003 DTH» à arceau de sécurité ou le «Narrow» à voie étroite seront aussi de la partie. La garantie d'usine de cinq ans est un standard pour la gamme Kubota «M», promettant le meilleur de la qualité japonaise. Depuis l'été 2021, tous les outils portés du groupe Kverneland, filiale de Kubota depuis plus de dix ans, sont aussi commercialisés en Suisse en livrée orange. Le coup d'envoi est ainsi donné dans notre pays aussi de la stratégie «full-liner» («gamme intégrale») et de la croissance qui en découle pour Kubota.

Ad. Bachmann SA, halle 3.2, stand B13

## En vedette chez Gütter et Evers

Les spécialistes en culture fourragère et en grandes cultures de A. Leiser SA attendent leurs visiteurs avec de nombreux points forts à l'Agrama 2022. Sur un stand d'environ 300 m<sup>2</sup>, ils présenteront un échantillon de leur assortiment de matériels pour la production fourragère et les cultures des marques phares que sont Gütter et Evers. Ils fourniront des informations sur leur programme d'instruction et de perfectionnement en lien



avec leurs produits de haute qualité, et accueilleront Hans Gütter, maître en innovation très respecté dans la branche. Les visiteurs du stand bénéficieront d'entretiens personnels, obtiendront de précieux conseils et pourront examiner le système Gütter-GreenManager, exposé pour la première fois. Autres points forts du stand: la machine pour la culture de maïs sur buttes et le semoir pour semis direct Dartmoor spécialement équipé, deux nouveautés prometteuses d'Evers. A. Leiser SA, halle 3.0, stand C11

## Du neuf et du déjà éprouvé

A l'Agrama 2022, A. Leiser SA, Aggeler SA et Bernard Frei SA, les trois importateurs des marques phares Manitou et Giant,



présenteront un échantillon des programmes des deux fabricants. Ainsi, le tout récent Manitou ultra-compact «ULM 412/415» fera sa première apparition dans une foire suisse de machinisme agricole. Dans l'assortiment Manitou, on pourra voir, entre autres exemples, les deux préférés de l'agriculture suisse: les «MLT 420» et «MLT 625». Le chargeur télescopique à haute performance «MLT 1041» sera aussi exposé. Il y aura en outre de nombreuses informations sur la manutention des matériaux comme le Manitou «Easy-Link». De plus, la possibilité sera offerte de découvrir les trois programmes de réduction des coûts de manutention «Reduce» de Manitou.

Le constructeur néerlandais Tobacco-Giant propose la plus vaste gamme de chargeurs sur pneus articulés du marché. Ses produits convainquent par leurs détails astucieux, leur robustesse et leurs performances; ils sont très appréciés. Une grande variété de produits attend les visiteurs sur le stand, dont des engins entièrement électriques recourant à des batteries lithium-ion (Li-ion). Inutile de préciser que ces modèles peuvent être adaptés aux besoins de leurs propriétaires, qu'il s'agisse de leur capacité, de leur recharge et d'autres équipements.

A. Leiser SA, Aggeler SA, Bernard Frei SA, halle 3.0, stand C11

## Les innovations Kuhn

Le Kuhn Center présente à l'Agrama des innovations dans les domaines de la récolte de fourrages, du pressage de balles

rondes, du semis monograine, de la préparation du sol, des mélangeuses-distributrices, de l'électronique. Pour ne citer que ces chapitres.

- Faucheuse frontale «GMD 3123F» à suivi optimal du terrain, lamier de coupe exclusif «Optidisc Elite», de 3,10 mètres de largeur de travail.
- Faucheuse à tambours «PZ 3015» arrière, la nouvelle faucheuse à suspension «Lift-Control» avec sécurité de démarrage, pour un fauchage sans interruption sur une largeur de 3,04 mètres.
- Andaineur à tapis «Merge Maxx 440F» frontal, unique avec ses deux tapis, pour un fourrage propre et de qualité!
- Andaineur monorotor de la gamme «GA 1001», pour des largeurs de ramassage de 3,8 à 4,4 mètres.
- Andaineur double rotor «GA 7530» à dépose latérale, avec stabilisation «Stabidrive» et transmission sans entretien fermée «Masterdrive GIII».
- Faneuse «GF 8703», la nouvelle gamme de faneuses, avec toupies «Opti-Tedd».
- Balepack «VBP 7190», la nouvelle presse-enrubanneuse à chambre va-



riable pour les pros, avec son liage par film «Twin-Reel», une exclusivité Kuhn.

- Charrue «Vari-Master L» en version on-land, avec sécurité hydraulique et réglage en continu de la largeur de labour.
- Herse à disques courte «Optimer L300», idéal pour déchaumer, désherber et préparer des lits de semences.
- Semoir monograine «Kosma» de la gamme «Ti 6», à entraînement électrique, Isobus et réglage hydraulique de l'interrang.
- Semoir combiné «Sitera 3030e» avec barre de socs semeurs «Seedflex» et entraînement électrique du doseur «Heli-ca» et de la herse à disques «HR 3020».

• Mélangeuse «Profile M», la nouvelle gamme aux dimensions idéales pour le contexte suisse et les différentes formes de distribution. Bols de 16 à 25 m<sup>3</sup>.

- Pulvérisateur porté «Deltis 1002» à ouverture individuelle des buses, centrale de commandes «Diluset+» et programme automatique de rinçage.
- Broyeur universel «BPR 305» à atteler à l'avant ou à l'arrière du tracteur.
- Epareuse «Multi Longer GII EP 5757 SPA» à bras semi-avancé OPTIview avec cinématique parallélogramme et commande proportionnelle.
- Terminal Kuhn «VTI 60» à moniteur couleur 5,7" et fonctions Isobus UT, AUX-N, TECU et ISB.

*Kuhn Center Suisse, halle 2.0, stand E03*

#### «QCS» de Quicke

Speriwa présente à l'Agrama ses nouveaux boîtiers de commande, joysticks et multicoupleurs. Le système offre une gamme complète allant de la commande de chargeur mécanique simple et économique «QM-Command» à l'ergonomique «QE-Command», le nouveau joystick élec-

[www.g40.ch](http://www.g40.ch)



**Le G40, cours pratique de conduite de véhicules agricoles, de l'Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture peut être suivi dès l'âge de 14 ans.**



[www.facebook.com/g40svlt](http://www.facebook.com/g40svlt)

**L'original!  
Eprouvé et couronné de succès!**



**ASETA | SVLT**

Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture  
Téléphone 056 462 32 00

tronique. «QCS» a été développé par Ålö en mettant pleinement l'accent sur la performance, la durabilité et la facilité d'utilisation. Le «QE-Command», combiné au système de support numérique «Q-Companion», offre également des fonctions logicielles actives et s'appuyant sur la pratique. C'est une nouvelle référence en matière de contrôle précis, intelligent et efficace des chargeurs.

Le public pourra voir à l'Agrama des outils de travail Quicke pour chargeurs frontaux, chargeurs, chargeurs télescopiques. Plus de 200 appareils sont en tout temps disponibles du stock.

Les nouveaux appareils de coupe pour ensilage Silocut sont disponibles en plusieurs versions: à dents ou à godet, avec pince coupante pour film ou filet, ou encore à fond poussant hydraulique.

Nouveaux entraînements pour prise de force frontale Zuidberg: la boîte de transmission Zuidberg «RL2» constitue une innovation dans le domaine des prises de force. Elle marie une construction très compacte et des solutions de haute technologie qui garantissent son efficacité, un faible niveau sonore, une longue durée de vie et un maximum de confort pour l'utilisatrice ou l'utilisateur.



Du côté des broyeurs Major, le constructeur irlandais propose des tondeuses à fléaux pour l'agriculture, les terrains de sport, les golfs, les aéroports et les parcs. Elles traitent entre 1,50 et 7,30 mètres de largeur, sont à montage frontal ou arrière, ou traînées. Le système breveté Grounds-major évite la formation de bandes d'herbe lors de la tonte.

Speriwa SA, halle 673, stand C01

### Ott à l'Agrama

Le nouvel épandeur d'enfrais pneumatique Rauch «Aero 32.1» est proposé avec des contenances de 1900 à 3200 litres et des largeurs de travail de 24 à 30 mètres. Le principal avantage de la machine réside dans l'épandage en bordure et localisé à l'intérieur de la parcelle. Actuellement, l'«Aero 32.1» peut commander l'ouverture/fermeture de quatre tronçons. La machine peut être pilotée confortablement par Isobus



L'andaineur à tapis ROC convainc par sa faible contamination du fourrage. La construction à 6 rangées de dents offre de nombreux avantages. Grâce aux rangées décalées, le fourrage est mieux ramassé, la couche herbeuse est ménagée et les pertes de feuilles sont minimisées. La herse de précision Phénix «Arcadia» est composée de 10 éléments de 1,2 mètre de large. Les 420 dents sur 7 rangs (tous les 2,8 cm) ont un profil incurvé, ce qui leur permet de mieux s'insérer dans la herse et de ne pas blesser la culture lorsque l'outil est relevé. Pression et position des dents sont réglables indépendamment, autorisant les interventions dans des cultures fragiles. La commande Isobus permet un contrôle indépendant par tronçon.

Sur la faneuse «Fanex 1564C» tractée, les 14 toupies sont dirigées par le train roulant, une disposition qui garantit un suivi optimal du terrain. La chaîne cinématique de la machine «ProLine» ne demande pas d'entretien.

La charrue Kverneland «3300S» 4 à 6-socs «Variomat» réduit l'effort de traction et donc tant la consommation que l'usure. L'axe de 300 est prévu pour de gros tracteurs, en conditions difficiles. Avec le système de transport Kverneland, la charrue se comporte comme une remorque. Les nouveautés Amazone comprennent la herse à disques «KE 3002 Rotamix», le semoir porté pneumatique «Centaya 3000 Special», la charrue demi-tour «Teres 300», le réservoir autarcique frontal «FT-P 1502».

Ott Machines agricoles SA, halle 3.2, stands C11+D11

### Le Precision Center à l'Agrama

Le Precision Center est le centre de compétences pour toutes les applications de l'agriculture intelligente. Son objectif est



## Precision CENTER

de simplifier l'accès de ses clients aux nouvelles technologies, et de les adapter à leurs besoins. Ses spécialistes expérimentés proposent des solutions pour les domaines les plus divers: mise à niveau d'applications Isobus, conseil et mise en service de systèmes de guidage, communication de données entre véhicules et outils de culture, etc. L'adaptation à l'écologie et la réduction des produits phytosanitaires sont des points essentiels de la politique agricole en cours. Le Precision Center propose aux agriculteurs et aux entrepreneurs de travaux agricoles des technologies de pointe qui leur permettent d'atteindre les objectifs fixés. Qu'il s'agisse de l'application ciblée de pesticides par reconnaissance des plantes, de la régulation des mauvaises herbes à l'électricité ou d'une technologie de binage sophistiquée, le Precision Center propose des solutions même pour les applications complexes.

*Precision Center, halle 673, stand D05*

### Börger, les séparateurs

La séparation du lisier est optimale tant pour la nature que pour les animaux. A l'Agrama, Rototec SA vous expliquera pourquoi un séparateur est intéressant pour tant d'agriculteurs et d'entrepreneurs.



Andreas Jans, spécialiste des séparateurs chez Rototec, vous conseillera volontiers sur les possibilités d'utilisation sur votre exploitation. Puissants, mobiles et adaptés à vos besoins, les séparateurs haute performance Börger sont efficaces, durables, économies en énergie et nécessitent peu d'entretien. Les modèles sont disponibles avec des débits jusqu'à 150 m³/h.

Rototec SA, halle 4.1, stand B02

**Kubota**

**365 jours par an la bonne solution.**

Les exigences dans le domaine agricole ne sont pas seulement élevées, mais aussi diverses et variées. Trouvez maintenant la solution qui vous convient sur [www.kubota-traktor.ch](http://www.kubota-traktor.ch).

Tracteurs Kubota de 60 à 175 CV avec leurs outils attelés.

[www.kubota-traktor.ch](http://www.kubota-traktor.ch)

f G+ Instagram YouTube LinkedIn

**For Earth, For Life Kubota**

**AD. BACHMANN AG**

Représentant général de Kubota  
Wilerstrasse 16, 9554 Tägerschen TG  
Tél. 071 918 80 20, [www.adbachmannag.ch](http://www.adbachmannag.ch)

**AEBI SUISSE**  
Handels- und Serviceorganisation

**Energy Power**  
générateurs à usage privé, commercial et industriel

**Groupes électrogènes de secours**

**AGRAMA BERNE:**  
halle 2.2, stand A03

**Générateurs à prise de force**

**Sécuriser votre alimentation électrique:**  
Générateurs pour robots de traite, villa, commandes, etc.  
Avec diesel, essence ou via la prise de force

Aebi Suisse Handels- und Serviceorganisation SA  
CH-3236 Gampelen | CH-8450 Andelfingen | 032 312 70 30 | [www.aebisuisse.ch](http://www.aebisuisse.ch)

# Heitzmann – Votre leader du chauffage au bois

Chaudières à bûches, à pellets et à bois déchiqueté

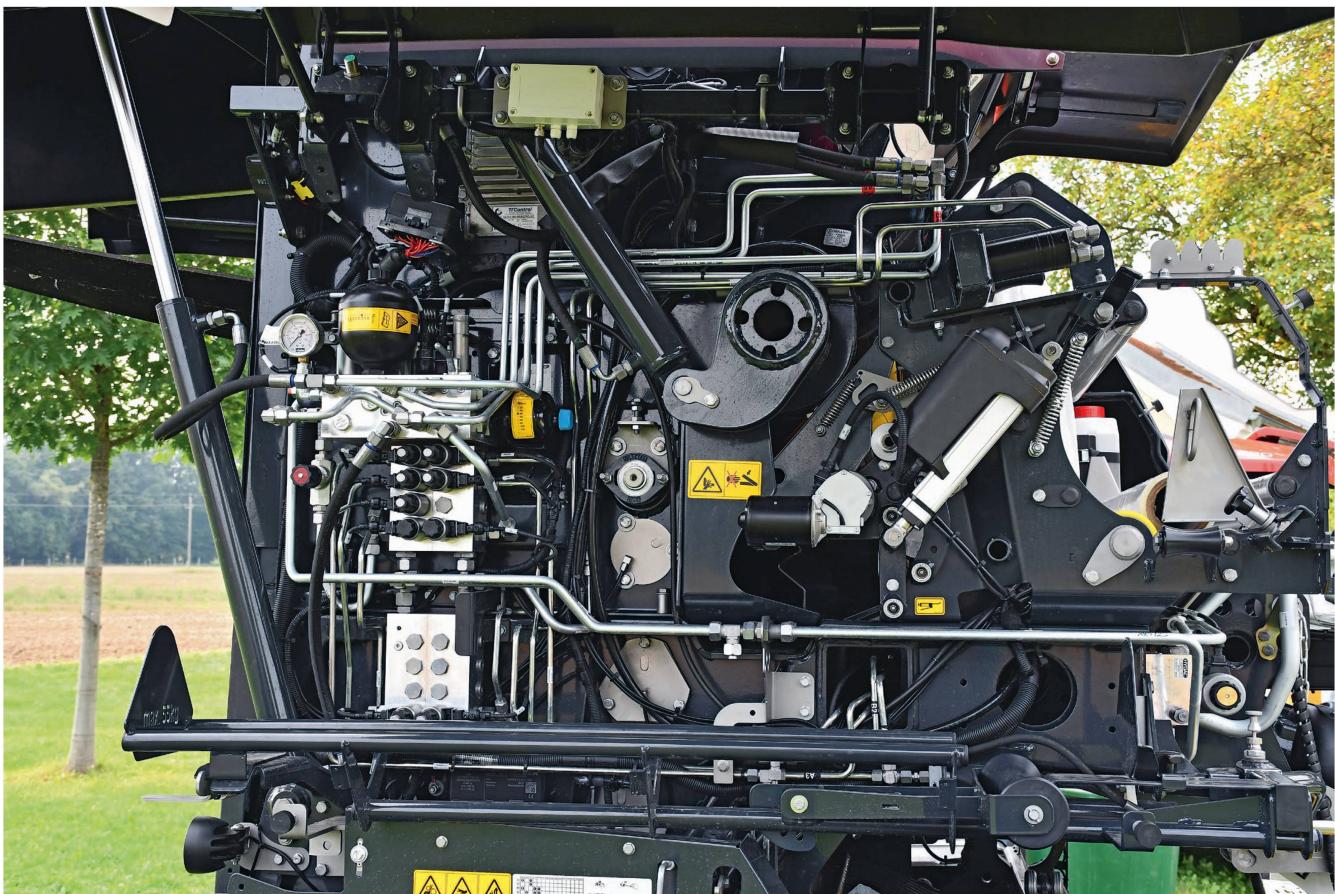
Nous avons la chaudière à bûches adaptée à vos besoins

Heitzmann SA | 1852 Roche VD | [www.heitzmann.ch](http://www.heitzmann.ch)

**HARGASSNER** H  
Une exclusivité Heitzmann – Systèmes de chauffage Hargassner

**Heitzmann**

**www.agrartechnik.ch**



Il est désormais difficile de trouver une récolteuse sans vérins hydrauliques ou servomoteurs. Photo: Ruedi Hunger

## Vers les actionneurs électriques

**Les technologies agricoles se nourrissent d'innovations et de développements. De ce fait, elles sont en constante évolution. On tend par exemple à privilégier les régulations électromécaniques au détriment des régulations hydrauliques.**

**Ruedi Hunger**

Les technologies agricoles manifestent des tendances diverses. Depuis des années, l'accent est mis sur la puissance, le débit de chantier et les rendements. Le numérique et le développement des réseaux comptent parmi les principaux moteurs de l'innovation. Ils sont au centre des débats, tout comme l'allègement de la charge du travail par l'automatisation, la gestion des coupures de tronçons et les aides à la conduite. Appliquées aux tracteurs, ces technologies prennent une intensité toute particulière (au risque d'être surestimées?). D'autres véhicules, tels que les transporters et les faucheuses à deux essieux, sont moins sous le feu des projecteurs. Comme ils sont fabriqués en pe-

tites séries, on parle plutôt d'innovations que de tendances.

Les matériels de grandes cultures et de cultures fourragères bénéficient naturellement de développements de pointe. Dans le domaine des soins culturaux, ce sont actuellement les machines de binage qui font fureur, à plus forte raison depuis que les herbicides sont dans le collimateur des critiques. La preuve est ainsi faite qu'une nouveauté ne peut s'imposer que si elle satisfait vraiment aux souhaits des clients (agriculteurs ou consommateurs).

### Les prochains cycles d'innovation

Dans la branche du machinisme agricole, les courants du moment sont révélés sur-

tout en amont des grands salons (Agrama, Agritechnica, Eima, Sima). Les visiteurs doivent avoir l'impression que les tendances de demain sont largement anticipées. La taille absolue des machines, la puissance du moteur, le confort et la sécurité de l'opérateur, matérialisés par les systèmes modernes de guidage automatiques et d'assistance à la conduite, ont été des valeurs sûres pendant des années. À l'instar des moteurs, des transmissions et des trains de roulement des tracteurs, les composants d' entraînement de nombreuses autres machines connaissent des développements intéressants. On remarquera dans ce contexte l'émergence de notions telles que le *deep learning*, tra-



**Les actionneurs hydrauliques dominent lorsqu'il faut transmettre de gros efforts.**

Photo: Einböck

duit «apprentissage profond» en français, un apprentissage automatique qui utilise un réseau de neurones artificiels, et l'Internet des objets (*Internet of Things*, soit l'ensemble des objets connectés). Des innovations récentes permettent désormais d'étendre l'application du numérique au niveau de la plante.

Dans l'approche «Agriculture 4.0», on met régulièrement en avant les différents jalons ou cycles d'innovation des technologies agricoles. À en croire les pronostics des experts du monde industriel ou scientifique, l'agriculture serait à l'aube d'une profonde transformation dans tous les domaines.

### L'exploitation automatisée des données

Sous l'angle de l'utilisation des robots et autres machines, le succès du numérique est largement tributaire des organes d'entraînement utilisés. Ce n'est que si les informations recueillies par l'électronique débouchent sur des actions appropriées qu'on pourra valablement parler de béné-

fice pour l'utilisateur (pas d'application sans bénéfice!).

Le numérique souffre du problème de la prolifération des données. Dans les applications d'intelligence artificielle, les experts tablent sur un doublement des capacités de calcul tous les trois mois. La masse de données ainsi générée ne servira que peu à augmenter la productivité d'une exploitation. Les informations provenant de la numérisation devraient donc être automatisées et traduites en actions de manière conviviale. Cela implique de disposer de machines capables d'utiliser des données caractérisées par une résolution extrêmement fine, par exemple pour gérer des tronçons ou des traitements modulés de la parcelle.

### Les actionneurs électromécaniques

Les machines traditionnelles, autonomes ou partiellement automatisées, jusqu'aux robots, nécessitent des entraînements linéaires. Sur les machines agricoles, les déplacements linéaires sont principalement l'œuvre de vérins hydrauliques. Les systèmes hydrauliques peuvent produire des efforts intenses à partir d'un volume réduit. Leur inconvénient majeur est d'exiger la pose des conduits ou flexibles hydrauliques nécessaires à leur alimentation. Cela peut aller jusqu'à compromettre la souplesse du sous-ensemble. Les systèmes hydrauliques ont toujours connu des fuites d'huile accompagnées de pollutions de l'environnement. Pour éviter ces inconvénients, on tend aujourd'hui à leur préférer des actionneurs électromécaniques. Partout où les pollutions huileuses sont jugées inacceptables

### Actionneurs

Les actionneurs sont des organes d'entraînement conçus pour traduire des signaux et des courants électriques en déplacements mécaniques. Ils sont notamment utilisés pour:

- le réglage de volets;
- la régulation de débits liquides;
- l'entraînement de pompes de pressurisation, par exemple dans les systèmes de freinage et de guidage.

(et c'est presque toujours le cas), les systèmes électriques sont bien plus avantageux. En remplaçant les flexibles par des câbles, la réalisation d'un système complexe est grandement simplifiée. Les entraînements électromécaniques sont en général plus lourds que leurs pendants hydrauliques. Ils ont en effet besoin d'un moteur et d'une transmission, ce qui leur donne l'avantage d'une précision de positionnement supérieure. La tendance en faveur des entraînements électromécaniques se renforce du fait de leur temps de réponse réduit, de leur précision élevée et de leur répétabilité. Les entraînements électriques sont aussi plus coûteux que leurs pendants hydrauliques.

### Une alimentation protégée contre les contacts accidentels

Les machines autonomes ou automatisées requièrent des capteurs et des actionneurs intelligents. À l'avenir, le rôle des actionneurs ne se limitera pas aux applications de contrôle-commande. Ils fourniront alors un compte-rendu de leur «travail» (action) qui comportera des paramètres comme la position, l'action, la charge et les cycles. Encore des données! Est-ce vraiment utile? Les constructeurs (ou les scientifiques?) sont affirmatifs et assurent qu'avec des actionneurs intelligents, nous pourrons connaître la charge et l'usure, et les évaluer. C'est surtout dans les processus automatisés qu'il est impératif de connaître la position des actionneurs. Il va de soi que ces informations seront recueillies et, nous dit-on, utilisées pour un perfectionnement des réglages.

Les actionneurs électriques ont besoin de courant électrique. La plupart des tracteurs sont loin de disposer d'une source de courant ayant une tension suffisamment élevée. On s'efforce de travailler avec des tensions plutôt basses. En cela, le prototype connecté par câble, issu du projet «GridCon» (John Deere), qui utilise une tension de 700 volts, est une excep-



**Nombreuses sont les applications dans lesquelles les actionneurs électriques surclassent les vérins hydrauliques et pneumatiques.** Photo: Ruedi Hunger

## Principe de fonctionnement, avantages et inconvénients des actionneurs

Actionneurs hydrauliques	Actionneurs électriques		
<b>Principe de fonctionnement</b> Une pompe préleve de l'huile dans un réservoir et fait passer la conduite sous pression. Soit l'huile est pressée dans le vérin hydraulique à travers un distributeur, soit elle retourne dans le réservoir. L'effort résultant dépend de la pression d'huile et de la taille du vérin.	<b>Principe de fonctionnement</b> Un moteur électrique génère un mouvement giratoire converti en mouvement linéaire par une transmission mécanique. L'alimentation arrive via un câble depuis une source de courant (dynamo ou alternateur).		
Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients
+ efforts élevés + coûts réduits + grande robustesse + faible poids des actionneurs	- hystérèse ou abrasion des joints - risque de pollution - flexibles encombrants - protection des utilisateurs (pression)	+ importante accélération + commande simple et précise + bonne répétabilité + câbles au lieu de flexibles + commande numérique + maintenance réduite + efficacité énergétique élevée	- efforts limités - coûts supérieurs - absence d'atténuation - poids plus élevé des actionneurs

Source: Griepentrog, Hans; Reiser, David; *Wissenschaftliches Whitepaper*, N° 12, 2020, édité par l'Université de Hohenheim (D).

tion. Une solution pourrait consister à passer d'un réseau de bord de 12 à 24 volts, ce qui reviendrait à doubler la puissance de transmission. Une extension à 48 volts serait envisageable sans pour autant quitter le milieu protégé contre les contacts accidentels. Une intensité de 60 ampères permettrait ainsi d'obtenir une puissance utile de 2,8 kW. À une telle puissance, les actionneurs électriques pourraient remplacer la plupart des vérins hydrauliques linéaires. Dans le contexte de l'évolution attendue vers une miniaturisation et une automatisation des machines agricoles, les actionneurs électriques présentent notamment l'avantage

de contribuer à réduire de manière décisive la puissance nécessaire.

### Exemples de tendances

On trouve des actionneurs linéaires dans les machines agricoles, notamment les outils de travail du sol, les semoirs, les machines utilisées pour les soins culturaux et les machines de récolte. Les exemples suivants illustrent la substitution des actionneurs hydrauliques au profit des actionneurs électriques:

- Equipements de travail du sol: ces machines sont généralement réglées à la main (position, angle, profondeur). Sur celles qui bénéficient de la coupe de

section, on utilise des actionneurs hydrauliques ou électriques pour insérer ou relever des socs de charrue, des éléments semeur... Le réglage automatique des largeurs de coupe et des interrangs est aussi l'œuvre d'actionneurs.

- Matériels de semis: le débit de semences est toujours réglé à la main sur les semoirs standard. Sur les machines récentes, l'adaptation du débit de semences est automatique, donc ajustable via des actionneurs électriques.
- Equipements de traitement des cultures: la fertilisation, la régulation des adventices, la protection des végétaux figurent parmi les premières applications pratiques de l'agriculture de précision. C'était le domaine de prédilection des actionneurs hydrauliques et électriques. En outre, les soins culturaux s'échelonnent sur la plus grande période de l'année. Ils sont étalés sur plusieurs mois, au contraire des semis et des récoltes dont les fenêtres d'exploitation sont réduites.
- Matériels de fenaison: ces machines se distinguent par de nombreux paramètres de réglage. Pour optimiser la qualité de la récolte, les réglages, assistés par des capteurs, sont primordiaux. Pour l'adaptation des paramètres, on utilise des actionneurs électriques et hydrauliques.

### Conclusion

Les tendances actuelles montrent que les actionneurs électriques finiront par supplanter les systèmes hydrauliques. A première vue, ils ne remplaceront jamais totalement ces derniers qui restent indispensables dans certains domaines.



À condition de disposer de la puissance électrique nécessaire, des actionneurs électriques peuvent même entraîner des giro-andaineurs. Photo: Fendt



**«Les lecteurs  
recrutent  
des lecteurs»**

**«Les membres  
recrutent  
des membres»**

Recrutez un nouveau membre de l'ASETA ou un nouvel abonné et recevez en prime huit bombes aérosols de haute qualité: zinc-aluminium, nettoyant pour freins, lubrifiant adhésif, contact, multifonctionnel, dérouillant, soin de la cabine et des plastiques et spray silicone, d'une valeur de plus de CHF 75.–, livrés gratuitement à votre adresse (dès réception du paiement du nouveau membre ou abonné).

**Commander dès maintenant**

**[www.agrartechnik.ch](http://www.agrartechnik.ch)**

Je suis membre de l'ASETA ou abonné et je reçois chaque mois le magazine **Technique Agricole**.

Numéro de section/membre

---

Nom, prénom

---

Adresse

---

NPA, lieu

---

E-Mail

---

Téléphone

---

Date Signature

---

Je commande un nouvel abonnement pour la personne suivante et souhaite recevoir **les bombes aérosols**.

Nom, prénom

---

Adresse

---

NPA, lieu

---

E-Mail

---

Téléphone

---

Devient membre de la section

---

(Cotisation annuelle selon la section de CHF 80.– à CHF 105.–  
Abonnement seul: CHF 110.– par an)

**Découper immédiatement et envoyer à**

**Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture ASETA, Ausserdorfstrasse 31, CH-5223 Rümligen**



Dans la «cabine bien-être» du New Holland «T7 HD», l'écran numérique est monté au centre du volant. Photo: CNH

## Les tracteurs modernes

**Les tracteurs occuperont aussi une place centrale à l'Agrama 2022. Ils agissent comme des «aimants» à public et font battre plus fort le cœur de nombreux visiteurs.**

**Ruedi Hunger**

Les tracteurs fascinent. Ils ne font pas briller que les yeux des enfants. Ils illustrent les compétences des constructeurs et techniciens et ils sont chers, tellement chers. Quelles sont les tendances actuelles dans ce domaine?\*

### Diesel ou plus...

Ces dernières années, le développement des tracteurs et des moteurs a été marqué par la réduction des normes d'émission. Depuis début 2022, les constructeurs ne peuvent livrer que des véhicules conformes à l'étape Euro 5. Cette obligation a pris effet lorsque le délai pour les moteurs construits en 2021 a échu. Est-ce la fin d'une époque? De loin pas! Actuellement,

les discussions sur la justification de l'utilisation des moteurs diesel pour l'entraînement des véhicules de tous genres se trouvent reléguées à l'arrière-plan. On peut toutefois prédir que cette situation changera bientôt. Les constructeurs continuent d'optimiser leurs moteurs. De nouvelles constructions s'orientent vers l'utilisation de sources alternatives d'énergie, aussi qualifiées de durables. Parmi les sources les plus prometteuses figurent le méthane et l'hydrogène. Les entraînements électriques sont utilisés principalement et presque exclusivement pour les petits tracteurs. Dans le secteur du e-tracteur, la famille Knüssel a joué un rôle de pionnier avec le Rigitrac «SKE40», actuellement produit en série grâce à la collaboration avec l'entreprise italienne Goldoni. La recherche et le développement relèvent cependant toujours de la compétence de l'entreprise Knüsel à Küssnacht (SZ).

\* Technique Agricole a publié un aperçu global des tendances actuelles dans la construction des tracteurs et des techniques de transmission dans ses éditions 11/2021 et 1/2022.

### Discipline reine

Après 25 ans d'existence, les transmissions à variation continue ne sont plus une mode, mais un standard. Les transmissions plus simples, qui suffiraient pour la majorité des exploitations agricoles suisses, se raréfient. Les transmissions à passage sous charge se situent entre les technologies les plus simples et la variation continue. Elles se caractérisent par leur confort de conduite élevé, leur durabilité et leur haut niveau d'efficacité. La plupart des constructeurs proposent des transmissions à passage sous charge partiel. Ils sont moins nombreux à mettre en avant des versions totales. On rencontre donc une grande diversité de transmissions à passage sous charge partiel. Les nouvelles transmissions comportent jusqu'à huit rapports sous charge. Des concepts de transmission globaux, qui s'éloignent des systèmes de moteur

diesel que nous connaissons jusqu'à présent, sont actuellement en vogue. Le concept «VarioDrive» de Fendt en est un exemple. En séparant l'entraînement des essieux avant et arrière, il est possible d'obtenir une traction intégrale permanente et sans contrainte jusqu'à la vitesse de 25 km/h. John Deere propose une transmission futuriste avec son «eAuto-Powr» dont l'ajustement variable en continu du rapport n'est plus hydrostatique, mais électrique. Cette unité générateur-moteur est dimensionnée certes pour alimenter l'avancement, mais aussi pour fournir une puissance électrique supplémentaire pouvant atteindre 100 kW pour un consommateur externe.

### Grand confort pour le conducteur

Outre les dernières technologies de motorisation et de transmission, les constructeurs présentent régulièrement de nouvelles cabines. La progression du numérique dans l'environnement de travail est à chaque fois une raison suffisante pour lancer une nouvelle gamme. Le tableau de bord classique derrière le volant est numérique et/ou intégré dans le montant droit avant. Sur demande, New Holland installe un écran numérique fixe au centre du volant du modèle «T7 HD». Toujours dans le secteur des volants, les possibilités de faire varier le rapport de direction ont augmenté ces dernières années. Ainsi, le conducteur peut définir lui-même le nombre de tours de volant nécessaires pour aller d'une butée de direction à l'autre.

Grâce à la mise en réseau avec le bureau de l'exploitation, les cabines modernes permettent de préparer les données des



Les concepts de transmission actuels prennent des formes toujours plus réalistes. Photo: Steyr

chantiers et des parcelles pour une utilisation sur PC ou appareil mobile. Ces données peuvent ainsi être téléchargées sur la parcelle. Les réglages des machines sont ainsi plus rapides et efficaces. Dès lors, le nombre de «clics» en cabine s'en trouve réduit, pour autant que tout fonctionne comme voulu. Pour garder la vue d'ensemble, il est parfois proposé d'installer plusieurs ordinateurs dont les affichages peuvent être répartis selon les désirs du chauffeur. L'utilisation de tablettes communes est aussi en partie possible.

### Systèmes d'assistance...

Un tracteur sans outil de travail est comme un éléphant sans trompe. Ceci signifie que seule une adéquation optimale entre le tracteur et l'outil porté ou la remorque contribue à la productivité et à la sécurité. Il existe de multiples systèmes d'assistance et d'automatismes. Sur les

chargeurs frontaux par exemple, ils intègrent des fonctions comme le retour automatique en position des bras, le maintien horizontal de l'outil ou les fonctions de bennage ainsi qu'un dispositif de pesée (MF, Valtra). Un système d'assistance peut aussi afficher le taux de tassement en fonction des conditions du sol. Ce calcul en lien avec l'outil de simulation bien connu en Europe, «Terranimo®», intègre les paramètres du type de sol, de son état, de la charge dynamique sur l'essieu et/ou de la pression de gonflage. Afin de contribuer à améliorer la sécurité pendant les transports, un nombre croissant de constructeurs proposent aussi des «freins automatiques». Grâce à plusieurs signaux, l'électronique reconnaît les situations critiques où le tracteur est poussé par la remorque. Dans ce cas de figure, le dispositif agit automatiquement sur le système de freinage de la remorque en réduisant la pression dans les conduites, ce qui permet de garder une situation équilibrée entre le tracteur et la remorque. Il est ainsi possible d'éviter les situations instables.

### En récapitulé

Naturellement, les moteurs diesel continueront d'être améliorés. Ceci malgré ou justement grâce à l'arrivée prochaine de carburants alternatifs. La tendance est au développement de concepts globaux de transmissions variables en continu. On assiste aussi à la poursuite du développement de transmissions à passage sous charge intégrales ou partielles. Les cabines les plus récentes sont conditionnées par le numérique, ainsi que par les systèmes d'assistance et les fonctions automatiques qui se multiplient.



Des concepts inédits de tracteurs occupent régulièrement les devants de la scène. Photo: SynTrac