

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse  
**Herausgeber:** Technique agricole Suisse  
**Band:** 85 (2023)  
**Heft:** 3

**Rubrik:** Impression

#### **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>**



Le bras peut évoluer au-dessus de haies de 3,5 mètres de haut. Il se contrôle par une télécommande ou directement sur la machine.

Photo: Lukas Weninger

## L'aspirateur à résidus de taille

Le ramassage des déchets de taille de haies dans des espaces exigus est éprouvant. Deux jeunes développeurs autrichiens ont consacré leur travail de diplôme à la construction d'un aspirateur accomplissant cette tâche.

**Lukas Weninger\***

Un court de tennis quelque part en Haute-Autriche: la haie de thuyas qui l'entoure jouxte la clôture grillagée, ne laissant qu'un demi-mètre entre ces deux structures. Après la taille, des assistants doivent, dans cet espace étroit, mettre les résidus dans des seaux qu'ils portent à la main et qu'ils vont vider dans une benne. Un membre du club de tennis s'est dit que cette procédure de travail pourrait être simplifiée. Ce membre n'est autre qu'un enseignant à l'Université technique (HTL) de Ried. Il a rapidement eu l'idée de

construire une machine pouvant se monter sur un tracteur, aspirer les déchets de taille et les rassembler dans une trémie. C'est l'histoire du travail de diplôme de Dominik Baldemair et Thomas Gfellner. Tous deux ont suivi l'année précédente la formation en ingénierie agricole et environnementale à la HTL de Ried.

### Le châssis de l'autochargeuse Steyr

Ils ont terminé leur aspirateur au printemps 2022. «L'une de nos exigences était d'utiliser autant que possible des pièces usagées ou d'occasion. En d'autres termes, donner un nouvel emploi à des objets qui seraient sinon inutilisés ou mis à la ferraille», se souvient Dominik Balde-

mair. Ainsi, une autochargeuse Steyr «Hamster 20 S», construite en 1972, a servi d'engin de base. Les jeunes constructeurs l'ont réduite au strict minimum: le pick-up et la carrosserie ont été retirés. Ils ont gardé le tapis à chaînes et légèrement raccourci la surface de chargement à l'avant. L'entraînement du tapis à chaînes a été un peu déplacé vers la droite pour laisser la place à un deuxième embout de prise de force avec une courbe de puissance droite. Celui-ci est nécessaire pour la soufflerie installée et entraînée par la prise de force de 1000 tr/min. Une ancienne faucheuse Pöttinger a fourni l'élément de tension pour l'entraînement par courroie à quatre rainures.

\* Lukas Weninger est rédacteur spécialiste en machinisme de la revue autrichienne *Landwirt*.



Dominik Baldemair (à g.) et Thomas Gfellner ont conçu cette machine pour aspirer les résidus de taille de haies et d'autres végétaux.

### L'adaptation aux résidus de taille

La soufflerie et les tôles pour la nouvelle trémie fermée leur ont été fournies par une société spécialiste en climatisation et en installations de protection de l'environnement. La soufflerie a besoin d'une puissance d'entraînement de 5,2 kW et génère un débit de 5600 m<sup>3</sup> par heure. Les résidus de taille sont récupérés via des coudes et un tuyau d'aspiration de 250 mm de diamètre. Il en résulte une vitesse de transport de quelque 110 km/h. «Les dimensions de la soufflerie et du tuyau sont adaptées à ce type de déchets», souligne Thomas Gfellner.

### Pour des haies jusqu'à plus de 3,5 mètres de haut

Le tuyau est monté sur un bras à commande hydraulique qui peut passer au-dessus d'une haie de 3,5 mètres de haut et aspirer les déchets de l'autre côté. La flèche se pilote via une télécommande ou directement sur la machine. La sortie de la soufflerie mène, via un arc, à la trémie d'environ 20 m<sup>3</sup>, constituée de tôles galvanisées et pliées et rivetées. Seuls les montants et le cadre du hayon sont des pièces d'origine de l'autochargeuse. La partie supérieure de la trappe arrière est revêtue d'un filet de couverture de silo. La trappe s'ouvre toujours manuellement. Le tapis à chaînes peut également être enclenché à l'arrière sur l'entraînement d'origine. «Nous aurions pu installer un moteur hydraulique. Mais cela coûte plus cher et ce n'était pas nécessaire. On ne devrait pas changer quelque chose qui fonctionne», estime Thomas Gfellner.

### La puissance d'aspiration se règle

Voici la nouvelle procédure de travail: on amène d'abord l'aspirateur tiré par le tracteur à côté de la haie, dans le sens de la longueur. Ensuite, on en déplie le bras et abaisse le tuyau. Enfin, on enclenche la prise de force et la soufflerie fonctionne. Une deuxième personne guide l'extrémité du tuyau d'aspiration sur le sol, tandis que le tracteur avance lentement si nécessaire. La soufflerie tourne à 3000 tr/min, la puissance d'aspiration se règle via le régime moteur. Une fois le travail terminé, on compose les résidus de haies. Pour ce faire, il suffit de déplacer l'arbre de transmission sur l'embout de prise de force d'origine pour l'entraînement du tapis à chaînes et de commuter le tracteur sur la prise de force 540 tr/min.

### L'invention peut aussi servir de souffleuse à feuilles

L'invention a été construite et peinte dans l'atelier de loisirs de Dominik Baldemair. Ce fait a renforcé la motivation de nos interlocuteurs de construire l'appareil le plus simplement possible en se contentant d'un atelier modestement équipé. Que reste-t-il à perfectionner? «Nous pourrions modifier la démultiplication de l'entraînement de la soufflerie pour que le tracteur ne tourne pas à un régime moteur élevé. Et on pourrait équiper le tuyau d'aspiration de différents embouts, comme sur un aspirateur ménager: une large buse de sol en tôle, un rétrécissement ou une poignée pour faciliter le déplacement sans se baisser», résume Dominik Baldemair.

L'aspirateur de résidus de taille facilite le travail et convient à d'autres usages dans la voirie. Il aspire aussi facilement les copeaux, les petites branches et surtout les feuilles mortes. De plus, il nécessite très peu d'entretien: il suffit de graisser quelques raccords et de vérifier la bonne tension des courroies trapézoïdale. ■



Les déchets de taille sont récupérés sans effort, surtout dans les espaces restreints.



La grue saisit le fourrage sec de manière autonome et en transporte jusqu'à 40 mètres cubes dans le séchoir en dix minutes. Photos: Roman Engeler

# Plus d'autonomie dans la grange

**Les robots sont de plus en plus fréquents dans les élevages de bétail laitier. Ils sont utilisés pour la traite, l'affouragement et le raclage du lisier. Une griffe à fourrage autonome est désormais commercialisée. Elle permet d'enranger et de prélever du foin.**

**Roman Engeler**

Les systèmes automatisés sont de plus en plus courants en agriculture. En production laitière, les robots sont affectés entre autres à la traite, au raclage du lisier ou à l'affouragement. Les entreprises Bächtold Landtechnik (Menznau/LU) et Eatec Elektro-Automation (Gontenschwil/AG) ont automatisé une grue à foin installée chez Hubert Estermann, agriculteur et entrepreneur en travaux agricoles à Hildisrieden (LU). Devant reconstruire son rural après un incendie, cet agriculteur a opté pour plusieurs systèmes automatisés, notamment en raison de la difficulté à recruter du personnel qualifié. Sa stabulation est équipée d'un robot de traite et d'un robot racleur Lely, ainsi que d'un robot d'affouragement Wasserbauer.

## Une vision

Les agriculteurs qui font l'acquisition d'une grue à foin pensent probablement d'abord à la récolte du fourrage sec et à la nécessité de l'installer dans les cellules de séchage. En général, ce travail n'a tou-

tefois lieu que quelques jours par an. En fait, la grue à foin sert surtout à préparer la ration quotidienne. Un des objectifs des concepteurs consistait donc à ce que la grue automatisée arrive à acheminer du foin ou d'autres composants alimentaires directement dans les installations d'affouragement. La grue devient ainsi un maillon fixe de la chaîne d'affouragement entièrement automatisée.

## Le concept «Power Drive+»

Le projet a été lancé en 2017 par les deux entreprises précitées et a été mis en œuvre sur l'exploitation de Hubert Estermann voici un peu plus de deux ans. Une partie du développement, dont la technique liée aux caméras, a été réalisée dans le cadre d'un travail de diplôme à l'Ecole technique ABB, à Baden (AG). Une griffe à fourrage sur rails fournie par Bächtold Landtechnik et équipée du mécanisme d'entraînement électrique à variation continue «Power Drive+» en

constitue l'élément central. Ce mécanisme fonctionne via un convertisseur de fréquence. L'énergie électrique est convertie en mouvement de déplacement, ce qui se traduit par un degré d'efficacité supérieur aux systèmes hydrauliques. L'énergie cinétique produite lors du freinage est réinjectée dans le réseau.

## La réalisation technique

Cette grue a été équipée pour fonctionner de manière autonome. Chacun des huit axes de déplacement a été doté d'un système de mesure pour qu'elle puisse s'orienter dans l'espace. La position exacte de la grue et de la pince est ainsi constamment évaluée avec précision, à l'aide d'un modèle cinématique développé à cet effet. Le système d'automatisation doit surmonter plusieurs défis que l'être humain maîtrise très bien par nature. Il s'agit surtout des capteurs. Grâce à sa vision en trois dimensions, à son sens de l'équilibre et à son ouïe, l'être humain est capable

d'enregistrer nombre d'informations au sein d'un environnement poussiéreux où l'intensité lumineuse varie. Or même les systèmes de capteurs ultra-modernes ont du mal à atteindre un tel niveau.

### Caméra LIdar

Pour que la grue puisse reprendre efficacement le foin à une cadence de quarante mètres cubes en dix minutes, il faut qu'elle arrive à détecter le tas de foin. Une caméra LIdar 3D est utilisée à cet effet. Elle établit un profil de hauteur en trois dimensions. Un diagramme décisionnel a par ailleurs été développé pour que le déplacement en direction du point de déchargement soit le plus direct possible, sans risque de collision.

### Avantages de la grue automatisée

En comparaison avec la gestion manuelle conduite par un être humain, une grue automatisée présente plusieurs avantages. Comme elle calcule elle-même sa position, elle n'a pas besoin d'un contact visuel direct avec son environnement. Le sens d'avancement et le nombre de mouvements simultanés ne jouent aucun rôle pour elle. La grue automatisée est en mesure de mouvoir tous ses axes simultanément, et ce avec un tel niveau de précision qu'ils interrompent tous leurs mouvements exactement en même temps. En prélevant une fourchée de foin, la grue sait déjà à quel endroit elle la déposera dans la fourragère. Chaque mouvement équivaut, en quelque sorte, à un atterrissage de précision.

### Trois séchoirs à foin

L'exploitation sans ensilage d'Hubert Estermann compte trois cellules de séchage à foin qui s'étendent sur 56 mètres de long et 20 mètres de large. La hauteur entre le sol et les rails est de 11 mètres. La pince est en mesure de prélever jusqu'à 6 mètres cubes de foin, selon sa densité.

La grue a déjà fait ses preuves lors des regains. Elle arrive notamment à détecter de manière fiable tous les tas de foin déchargés et à répartir la marchandise récoltée de manière systématique sur l'ensemble de la surface du séchoir. La grue commence à prélever le fourrage là où le tas est le plus haut, pour que la pince puisse se remplir au maximum. Si le tas est trop bas pour que la pince soit totalement remplie lors du premier prélèvement, la grue effectue un prélèvement supplémentaire.

### Trois modes de fonctionnement

Les concepteurs cherchent à optimiser le prélèvement automatisé dans le séchoir. Dès qu'elle est vide, la trémie de stockage du système d'affouragement automatisé est remplie avec du fourrage sec frais, par exemple avec deux fourchées de foin et une fourchée de regain, selon la ration définie préalablement.

La grue installée chez Hubert Estermann peut fonctionner selon trois modes différents. Outre la gestion manuelle normale, elle peut être gérée en tenant une commande d'homme-mort dans une main et une télécommande dans l'autre. A cela s'ajoute le mode entièrement automatisé. Le système prescrit alors que toutes les portes d'accès au bâtiment de stockage doivent être fermées.

### Conclusion

Installée à titre de projet pilote chez Hubert Estermann, la griffe à fourrage automatisée sur rails est un projet intéressant et qui a fait ses preuves. Le supplément de prix par rapport à une grue conventionnelle à commande manuelle est de l'ordre de 100 000 francs. Pour pouvoir amortir ce montant, il faut que le taux d'utilisation de la grue soit suffisamment élevé et que les économies de personnel soient en rapport avec l'investissement consenti.

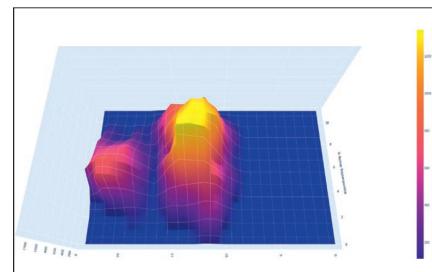
### Le «Swiss Innovation Award»

La griffe à fourrage autonome a remporté le «Swiss Innovation Award 2022».

Ce concours lancé par *Technique Agricole* a pour mission de promouvoir les innovations inédites et développées en Suisse par des constructeurs de machines agricoles participant au salon Agrama, à Berne. La prochaine édition du «Swiss Innovation Award» se tiendra en 2024.



Une caméra LIdar 3D saisit les dimensions des tas. La grue parvient ainsi à se mouvoir sans collision dans cet environnement.



La caméra LIdar 3D établit une image en trois dimensions des tas de foin, sur la base de laquelle la grue peut s'orienter pour manipuler le fourrage.



Hubert Estermann, Andres Witter (Bächtold Landtechnik), Simon Furrer et Samuel Brunner (Eatec, de g. à d.) ont réalisé ce projet.



La griffe à fourrage autonome est équipée de la transmission à variation continue électrique «Power Drive+».



Le cultivateur universel «Corona C300» d'une largeur de travail de 3 mètres a été testé pendant toute une saison dans différentes situations.

Photos: Lukas Weninger

## A l'image du couteau suisse

Compact et facile à manier, le couteau suisse réunit une multitude de fonctions. Ces caractéristiques distinguent aussi le cultivateur universel «Corona». C'est en tout cas l'avis de son constructeur, la société Kerner. Un test a été réalisé sur toute une saison pour faire le point sur cet outil.

**Johannes Paar\***

Le cultivateur universel «Corona», du constructeur bavarois Kerner, constructeur de machines de travail du sol, existe depuis cinq ans. La gamme comprend quatre machines d'une largeur de travail de 2,5 à 5 mètres, accouplées au tracteur par un attelage trois points. Elles sont conçues pour des tracteurs allant jusqu'à 350 chevaux. L'équipe de test a sélectionné le cultivateur «C 300», prévu pour une largeur de travail de 3 mètres. Le «Corona» peut se configurer pour toutes les applications culturales. Un système

d'échange rapide permet d'alterner entre différentes variantes de socs. Le rouleau suiveur se remplace aisément grâce à un châssis d'échange rapide optionnel. Par ailleurs, le cultivateur était muni de roues d'appui à l'avant, et ainsi, le rouleau de rappuyage n'était pas nécessaire. Le test a consisté à incorporer les cultures dérobées au printemps, à déchaumer les champs après la récolte du blé, du colza, des tournesols et des potirons en été, et à enfouir la paille de maïs en automne.

### De 3 à 30 centimètres

Le «Corona» s'utilise toute l'année. Il se convertit en quelques minutes de cultivateur superficiel à cultivateur profond et

vice versa. Les testeurs ont essayé cette fonction à plusieurs reprises et adapté les socs et le rouleau suiveur en fonction des besoins. L'éventail de socs permet de varier la profondeur de travail entre 3 et 30 centimètres. Les socs en patte d'oie – qui existent dans les largeurs 360, 420 et 480 mm – se sont distingués par un travail superficiel, scalpant le sol sur toute la surface. Les pointes de socs, deflecteurs et ailettes se déclinent en plusieurs largeurs et niveaux de revêtement. Le système d'échange rapide des socs, de série et simple, reste opérationnel même encastré. Il faut alors ouvrir la goupille à charnière, taper sur le support du soc avec le maillet en plastique fourni pour

\* Johannes Paar est rédacteur spécialiste en machinisme de la revue autrichienne *Landwirt*.

retirer l'ailette, la pointe et le déflecteur du sol. Le réoutillage du cultivateur testé avec dix porte-dents a demandé de 10 à 15 minutes.

### Un suivi précis du terrain

Les testeurs ont apprécié la régularité du guidage en profondeur, sans dérive latérale. Ces qualités sont dues au châssis massif, aux roues d'appui optionnelles et à la disposition symétrique des dents. Le châssis du cultivateur est compact. La machine testée, munie d'une sécurité anti-pierre mécanique, de roues d'appui et d'un rouleau cracker, a un poids total de 2,1 tonnes. Le châssis s'élargit vers l'arrière. Les roues d'appui optionnelles ne dépassent pas du gabarit. Montées sur le châssis principal, elles peuvent se décaler légèrement dans le sens de la longueur. Cela permet d'éviter les bourrages provoqués par la dent adjacente en présence d'une grande quantité de matière organique. Les grandes roues d'appui se sont avérées bénéfiques en toutes circonstances. Le cultivateur n'a accusé aucun tangage, même en terrain difficile. Il a maintenu une profondeur de travail constante et n'a laissé derrière lui aucun monticule de terre après le relevage en fourrière. Les roues d'appui coûtent 1900 francs hors TVA. Elles sont indispensables si le cultivateur universel est utilisé avec la nouvelle herse étrille rotative, sans rouleau ou avec une étrille simple.

### Une sécurité anti-surcharge

Les porte-dents sont protégés des corps étrangers par des boulons de cisaillement

ou, comme sur la machine testée, par des ressorts mécaniques. Selon le constructeur, les sécurités se déclenchent à 800 kilos. La sécurité mécanique ne suffit cependant pas pour travailler des sols lourds en profondeur. A vitesse élevée, la sécurité se déclenche prématurément et empêche les dents d'atteindre la profondeur voulue. Dans ces conditions, une protection anti-pierre hydraulique serait plus appropriée. La variante hydraulique permet de régler le seuil de déclenchement entre 500 et 1100 kilos. Les testeurs ont critiqué les graisseurs de la sécurité anti-pierre, jugés trop nombreux. L'accès à certains points de graissage était difficile.

### Un travail sans bourrage

Une fois réglé correctement, le cultivateur travaille sans bourrage, grâce à une garde au sol de 83 cm, ainsi que des espacements des dents de 30 cm et des poutres de 70 cm. Les trois paires de répartiteurs en étoile en aval des dents sont conçues pour mélanger, broyer et aplani le sol. Leur logement, qui ne nécessite aucun entretien, est suspendu au châssis du rouleau. Le réglage centralisé s'effectue à l'aide d'une tige filetée sur le côté gauche de la machine. La profondeur de travail se règle hydrauliquement à partir du rouleau suiveur. Une échelle bien lisible permet de reprendre le travail à la même profondeur par conditions changeantes. Sur le cultivateur testé, on devait régler les deux roues d'appui à l'avant en descendant du tracteur pour actionner une des tiges filetées à l'aide d'une manivelle. Un dispositif hydraulique associé au système de réglage

### Evaluation

- + Construction compacte et robuste
- + Possibilité d'utilisation universelle
- + Bon guidage en profondeur avec les roues d'appui
- + Grand choix de socs
- + Système d'échange rapide des socs
- + Profondeur de travail de 3 à 30 cm
- + Socs en patte d'oeie travaillant sur toute la surface
- + Bonne incorporation des résidus de récolte
- + Répartiteurs en étoile très efficaces
- + Réglage hydraulique de la profondeur du rouleau et des répartiteurs en étoile
- + Indicateur du réglage en profondeur
- + Rouleau étrille rotatif pour lutter contre les adventices
- + Châssis d'échange rapide pour les rouleaux suiveurs
- + Grand choix de rouleaux et d'étrilles
- + Qualité du travail
- Sécurité anti-pierre mécanique inappropriée sur les sols lourds
- Tôles de bordure s'écartant
- Tôles de bordure pliables manuellement
- Poids trop élevé pour le travail superficiel par temps printanier humide



Le système d'échange rapide de série s'accorde à une grande variété de socs.



Le nouveau rouleau étrille rotatif s'avère efficace dans l'élimination des adventices.



Les tôles de bordure assurent une bonne continuité sans formation de buttes.



La sécurité anti-pierre mécanique a un seuil de déclenchement d'environ 800 kilos.



L'option châssis d'échange rapide sert aux rouleaux suiveurs.



L'affichage clair de la profondeur de travail facilite les réglages.

du rouleau serait plus pratique. Il en va de même pour les tôles de bordure qui sont à plier manuellement vers le haut pour que la largeur de transport de 3 mètres soit respectée. Leur stabilité a d'ailleurs été jugée insuffisante. Ces tôles sont utiles pour le travail «normal» et empêchent la formation de buttes. En présence d'ornières ou en limite de champ, ce n'est cependant pas toujours le cas. Ces tôles sont trop peu robustes et s'écartent lorsqu'elles rencontrent des grosses mottes de terre.

#### Un rouleau ou une étrille

La diversité du cultivateur «Corona» se reflète aussi dans la grande offre d'accessoires. Kerner propose notamment le rouleau Cracker, des étrilles à un ou à deux rangs, seules ou associées à un rouleau, ainsi que le nouveau rouleau étrille rotatif. Grâce au châssis d'échange rapide en option, au prix catalogue de 760 francs (hors TVA), les changements de rouleaux se font aisément et vite. Il est néanmoins recommandé de se servir d'un chargeur élévateur ou d'un véhicule de chargement

similaire. Le rouleau Cracker classique avec les outils de travail du sol brevetés, ainsi que le rouleau étrille susmentionné ont été utilisés lors du test. Ils ont donné entière satisfaction. Le rouleau Cracker a permis un émiettement et un rappuage efficace. Grâce à ses dents élastiques, le rouleau étrille fait remonter la matière organique et les adventices, sans remuer beaucoup la terre. Il extirpe les mauvaises herbes en les laissant dépérir à la surface. Les roues d'appui sont indispensables à cause de la capacité de charge limitée du rouleau étrille.

#### Quelques bémols

La comparaison du «Corona» de Kerner avec le couteau suisse est pertinente sur les plans de la compacité, de la fonctionnalité et de la polyvalence. Un bémol toutefois: la manipulation des roues d'appui et des tôles de bordure. Le cultivateur «Corona» s'accorde d'une grande diversité d'outils: socs, rouleaux, étrilles. Un système d'échange rapide permet d'adapter le soc à ailettes en trois parties

#### Le Kerner «Corona C 300» en chiffres

*Largeur de travail: 3 m*

*Nombre de porte-dents: 10*

*Espacement des dents: 30 cm*

*Garde au sol: 83 cm*

*Sécurité anti-pierre: mécanique à ressort*

*Équipement de la machine testée: système d'échange rapide de socs et châssis d'échange rapide des accessoires, rouleau Cracker GCW600/150 avec barre à couteaux, herse étrille rotative, tôles de bordure, roues d'appui, éclairage*

*Poids total de l'équipement testé (avec rouleau Cracker): 2140 kg (pesé)*

*Prix de catalogue avec l'équipement du test: CHF 31 250.– (hors TVA)*

et le rouleau suiveur selon les exigences culturales. Il réunit les cultivateurs superficiel et profond en une seule machine. Le «Corona C 300» testé avec son équipement intégral affiche un prix catalogue de 31 250 francs hors TVA. ■



Le réglage hydraulique de la profondeur de travail et l'ajustement central des répartiteurs en étoile se font via une tige filetée.



Les roues d'appui optionnelles permettent un meilleur guidage en profondeur. Pour procéder au réglage, il faut descendre du tracteur.



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

Tracteurs Kubota de 60 à 175 CV avec leurs outils attelés: [www.kubota-traktor.ch](http://www.kubota-traktor.ch).

[www.kubota-traktor.ch](http://www.kubota-traktor.ch)  
f G+ I Y in

Représentant générale de Kubota

**AD. BACHMANN AG**

For Earth, For Life  
Kubota

Wilerstrasse 16  
9554 Tägerschen TG  
Telefon 071 918 80 20  
[www.adbachmannag.ch](http://www.adbachmannag.ch)

## Journées portes ouvertes

**Vendredi 17 mars 2023** de 16 h à 20 h

**Samedi 18 mars 2023** de 9 h à 13 h

**Vendredi 14 avril 2023** de 16 h à 20 h

**Samedi 15 avril 2023** de 9 h à 13 h



Obtenez les réponses à toutes vos questions concernant le «chauffage au bois».

En savoir plus: [www.heitzmann.ch](http://www.heitzmann.ch)

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

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

**Heitzmann**

# Turbo Seed® Zn

**L'unique engrais PK microgranulé starter pour maïs, betteraves et tournesols**

✓ Vigueur et résistance juvénile



Application lors de l'ensemencement (microgranulateur)

✓ Floraison avancée / maturité



### Propriétés

- ✓ Grain uniforme, écoulement facile
- ✓ 100% soluble et PK assimilable directement par la plante
- ✓ Zn-EDTA 3 à 4 plus efficace que les sels
- ✓ Placement ciblé avec un microgranulateur
- ✓ Application lors de l'ensemencement
- ✓ Respectueux de l'environnement (pas d'excès de N, P et K)
- ✓ Pas d'azote ammoniacal
- ✓ Pas phytotoxique
- ✓ Grande concentration de P et K



### Composition

Phosphore (P2O5) soluble dans l'eau	47%
Potassium (K2O) soluble dans l'eau	31%
Zinc (Zn) EDTA chelaté et soluble dans l'eau	1%

**Optisol**

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

Infoline 058 571 81 35



Ce désherbeur rotatif de la société Busa présente une largeur de travail de 4 mètres. Photos: Cedric Köster

## Un outil polyvalent pour les cultures?

**Le rotor Busa est un organe conçu pour effectuer un travail superficiel. Il se contente d'une puissance de traction réduite. Il existe en différentes largeurs de travail, sous forme de désherbeur et déchaumeuse rotatifs et de bineuse en ligne.**

**Cedric Köster\***

Depuis quelques années, le public témoigne de l'intérêt croissant pour le désherbage mécanique. Les domaines les plus demandés sont le binage, le hersage et le déchaumage superficiel. Les méthodes développées voici un siècle, alors les seules susceptibles de réguler les adventices, sont de nouveau d'actualité. La société hongroise Busa a relevé le défi en développant un désherbeur rotatif. Implantée au sud de Budapest, à une heure de route, Busa travaille depuis 30 ans sur la construction de machines agricoles.

\* Cedric Köster est chargé de cours à l'Université de Weihenstephan-Triesdorf (D), où il enseigne le machinisme agricole.

### Un rotor particulier

Le rotor de Busa est proposé en deux tailles: un petit modèle de 52 cm de diamètre et un grand modèle de 62 cm de diamètre. Leur construction et leur fonctionnement sont identiques, les rotors étant entraînés par le sol. Le grand rotor s'utilise pour le travail du sol, car les étoiles de grande taille sont capables de travailler plus en profondeur et de manière plus agressive. Après une intervention, surtout en utilisant un réglage agressif, l'horizon présente un aspect ondulé. Dans les pays germanophones on utilise de préférence le petit rotor, grâce aux multiples possibilités qu'il offre du fait de son fonctionnement extrêmement superficiel, entre 0,5 et 5 cm.

Le constructeur annonce, pour ses lames cambrées, une durée de vie totale de 600 hectares par mètre de largeur de travail. Cette endurance suppose cependant que les couteaux émoussés aient été retournés une fois et vissés sur un rotor tournant dans le sens opposé. Sur sols abrasifs cela risque d'être irréalisable mais on pourra néanmoins arriver à 2400 hectares avec une machine de 4 mètres de largeur de travail (retournement des couteaux compris). A long terme, l'usure sera comparable à celle d'un déchaumeur.

### Désherbage rotatif

Busa offre deux machines de base utilisant le petit rotor: un désherbeur rotatif et une bineuse en ligne. La première existe en

largeurs de travail de 1 à 6 mètres. Les largeurs de travail inférieures à 3 mètres s'utilisent dans les vignes et les vergers ou encore dans les cultures de houblons. A partir de 4 mètres, l'outil porté peut être replié de manière hydraulique pour le transport sur route en respectant une largeur de transport exemplaire de 2,7 mètres. Pour une vitesse de travail d'environ 12 km/h et une largeur de travail de 4 mètres, la puissance de traction requise est de 80 ch. Pour la même vitesse de travail, la variante à 6 mètres exige une puissance de l'ordre de 120 chevaux. Compte tenu d'un débit de chantier respectif de 4 ou 6 ha/h, la consommation de carburant est de l'ordre de 4 litres de diesel par hectare à chaque passage.

Les applications du désherbeur rotatif vont du déchaumage au semis de cultures dérobées (en utilisant le semoir pneumatique intégré) et de l'incorporation de lisier jusqu'à l'inhibition de la croissance des cultures dérobées en simulant un «pâturage». Dans ce dernier cas, pour éviter un début de colmatage du rotor, la culture dérobée ne doit pas dépasser une hauteur de 70 cm. Une telle opération

## Le rotor de Busa ne remplace pas le glyphosate. Plusieurs passages sont nécessaires pour un déchaumage efficace.

n'est d'ailleurs guère possible avec une autre machine.

### Empêcher la montée en graines

Les objectifs consistant à empêcher les cultures dérobées de monter en graines, à faire profiter de la lumière les composants résistants à l'hiver et à favoriser par la coupe la sécrétion d'excédents racinaires ne sont réalisables, outre avec ce rotor, qu'avec un broyeur ou un rouleau destructeur de couvert. Ces derniers outils entraînent d'ailleurs une destruction plus intense des plantes, susceptible de provoquer une sécrétion renforcée de sucs riches en sucres. Produits en excès, les sucs sucrés risquent d'affecter les organismes vivants du sol.

En pratiquant une seule coupe (un arrachage) à proximité du sol, le désherbeur rotatif présente l'avantage de limiter la destruction. Le cisaillement des plantes ressemble à l'action de la langue d'un bovin en train de brouter de l'herbe. Certaines espèces végétales, par exemple le trèfle, préfèrent l'arrachage, ce qui leur assure une certaine avance au moment du débourement. La photo du haut de la page 58 représente un horizon de travail dégagé. En dépit du réglage agressif pour une coupe sur toute la surface, il reste des plantes prêtes à débourer.

### Plusieurs passages

La houe rotative ne garantit pas une coupe superficielle sur toute la surface en un seul passage. Pour déchaumer une prairie artificielle efficacement sans herbicide, il faut compter deux ou trois passages successifs. Le rotor coupe ou blesse néanmoins la plupart des adventices. Les plantes sont affaiblies et risquent de manquer de forces pour s'enraciner à nouveau. Les conditions sont donc réunies pour faire «table rase» et renoncer à un herbicide.

**Vue arrière d'un désherbeur rotatif de Busa à quatre rangs.**



Les conditions idéales pour intervenir avec le rotor sont des sols légèrement ou modérément humides. Un excès d'humidité empêchera les lames de remplir leur fonction, car les sols deviennent très élastiques. Il n'y a cependant pas de risque de lissage du sol. Dans des conditions de sécheresse extrême, l'effet d'émettement augmente, ainsi que la formation de poussière.

Le résultat de l'intervention (voir photo ci-contre) représente l'étape finale d'un mélange de cultures dérobées. Sans intervention en profondeur, la plupart des plantes ont été entravées dans leur croissance, cisaillées ou abandonnées au sol sur une grande surface. Non seulement cela permet des économies d'eau pendant le processus mais, grâce à l'équilibrage hygrométrique, l'humidité résiduelle peut aussi être stockée dans les couches profondes du sol.

### Bineuse en ligne

Pour le transport sur route, la bineuse en ligne est toujours repliée, ce qui lui confère, comme au désherbeur rotatif, une largeur de transport compacte de 2,7 mètres. Les bineuses à quatre, six et huit rangs sont suspendues en mode trois points. La variante à douze rangs est fournie avec un train de roulement semi-porté. En intervention, le châssis de la houe rotative roule sur des roues en acier, qui assurent le suivi du terrain. La fixation de disques d'un diamètre légèrement plus grand à l'extérieur de ces roues permet à ces derniers d'assurer le rôle de roues de



Horizon de travail dégagé: certaines plantes sont prêtes à débouller.

guidage en dévers. Les roues de guidage sont positionnées immédiatement derrière le pneumatique du tracteur. Pour l'inter-rang, deux rotors tournant en sens opposé sont montés sur un parallélogramme. Les organes peuvent ainsi suivre les contours du terrain de façon indépendante. Pour biner à l'extérieur des rangs extérieurs, on fait tourner un seul rotor sur le bord du rang. La surface restante est binée au retour sur la voie opposée. La bineuse en ligne a été conçue pour un interligne de 75 cm. Les éléments des rotors peuvent être décalés sur le châssis, même ultérieurement, ce qui revient à

autoriser des interlignes de 65 à 80 cm. La machine est incompatible avec un interligne inférieur à 65 cm, le rotor ayant un diamètre de 52 cm.

En équipant l'outil d'un épandeur pneumatique, on dispose d'une possibilité de semer des cultures dérobées ou d'épandre des engrains, incorporation et couverture du sol comprises. Deux opérations sont ainsi combinées. Un constructeur spécialisé dans les équipements de gestion du lisier a eu l'idée d'associer les rotors avec l'épandage de lisier. D'une part, les cultures en ligne sont encore une fois fertilisées par le lisier qui sera immédiatement incorporé et d'autre part, les adventices dans la ligne sont binées.

### Conclusion

Au sujet de l'utilisation du rotor Busa en tant que désherbeur rotatif et bineuse en ligne, nous pouvons affirmer qu'il n'y a guère de risque de colmatage dans un peuplement normal grâce aux outils en rotation. Dans un semis sur litière plat ou des cultures en ligne issues d'un semis direct, le binage est possible malgré la couche de paille ou de litière. Ce n'est que lorsque le peuplement atteint 70 cm qu'il faut envisager un risque de colmatage. La puissance de traction nécessaire est faible, même si la vitesse de travail est élevée. Le cas échéant, une inhibition ou perturbation de la culture dérobée peut être simulée en générant artificiellement un effet de pâturage. De même, différentes opérations telles que l'épandage de lisier et le binage peuvent être combinées en cas de besoin.



L'angle d'attaque de chaque rotor est réglé individuellement à l'aide d'une plaque munie d'une série de perforations et d'une broche.