

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 85 (2023)
Heft: 2

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

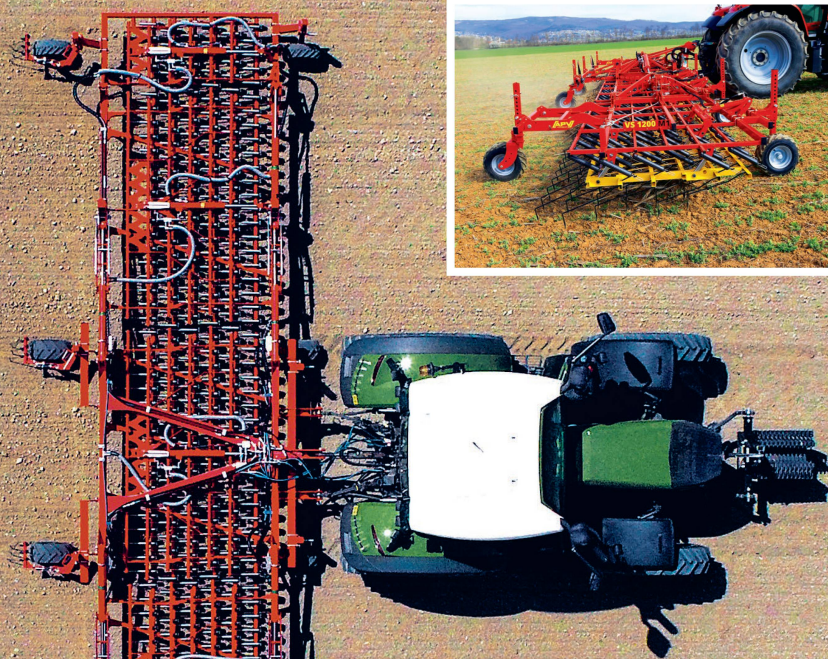
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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>



Ont participé à ce test, les herse des constructeurs APV, Einböck, Hatzenbichler, Treffler et Horsch. Photos: Lukas Weninger

Cinq herse de précision à l'essai

Les herse étrilles munies de dents à ressorts indirects ont longtemps été produites par un seul constructeur. Depuis, plusieurs acteurs ont récemment fait leur apparition. Cela constitue une raison suffisante pour soumettre cinq de ces machines à un test comparatif.

Lukas Weninger*

Herse de précision, herse à pression constante ou herse exactes: si leur dénomination ne fait pas consensus, ces outils ont un point commun: leurs dents ne sont pas sur ressort, bien qu'elles soient fabriquées en acier «souple». Elles sont pivotantes et suspendues indirectement par un système séparé. Leur fonctionnement est

assez différent: des câbles de tension avec ressorts, des cadres doubles sur ressorts, voire des vérins pneumatiques, assurent l'amortissement et une pression constante sur l'ensemble de la course du ressort, disent leurs constructeurs.

Cet amortissement indirect et la pression globalement constante offrent une série d'avantages: la pression des dents est en théorie toujours identique, tant dans les cultures en buttes que sur sol irrégulier. Comme ces herse se règlent plus préci-

sément que les étrilles traditionnelles, elles peuvent aussi s'utiliser à des stades de croissance délicats de la végétation, tel que le hersage en prélevée. Il n'y a donc presque plus de période où le hersage est prohibé, d'où un développement réduit des adventices. En outre, les herse de précision préservent mieux les cultures; on peut dès lors les employer dans les cultures sensibles (betteraves sucrières, courges, légumes de plein champ, ainsi qu'herbes et plantes aromatiques).

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

Les candidats au test

Voilà quelques années, un seul constructeur proposait ces herse spéciales. Depuis lors, de nouveaux acteurs sont entrés dans la danse. La plupart viennent d'Autriche, certains d'Allemagne ou de France. L'offre plus étoffée donne l'occasion de réaliser un test comparatif de grande ampleur avec les candidats suivants :

- APV «Variostriegel VS 1200 M1»
- Einböck «Aerostar-Fusion 1200»
- Hatzenbichler «Air-Flow»
- Horsch «Cura 9 / 12 ST»
- Treffer «TS 1220 M3»

Les caractéristiques et les prix de catalogue figurent dans le tableau de la double page suivante. Les marques Agrifarm, Fliegl et Pöttinger, qui proposent des herse à dents amorties indirectement, ont aussi été contactées. Agrifarm avec la «Bio Profi» et Fliegl avec la «STR» (disponible jusqu'à présent en versions 3 et 6 mètres de large) n'ont pas souhaité participer au test. Quant à la herse «Tine-

care» de Pöttinger, elle n'était pas encore prête à être commercialisée. De surcroît, les trois constructeurs français Carré, Suire et Agronomic proposent aussi des herse munies de dents à amortissement indirect. A noter que Lemken (à l'instar d'autres constructeurs) travaille déjà sur sa propre herse de précision sur la base du prototype exposé au Sima, à Paris.

Largeur de 12 mètres pour d'étroites fenêtres météo

Les machines du test ont été sélectionnées dans la catégorie des 12 mètres, car bien des exploitations agricoles bio exploitent maintenant de plus grandes surfaces et parce que le moment optimal pour passer la herse ne court souvent que sur quelques jours. Si la vitesse d'avancement est lente (par exemple lorsque la plante lève), une force de frappe suffisante ne peut plus s'obtenir que par la largeur de travail. De nombreux enseignements peuvent se transposer aux mo-

dèles inférieurs des constructeurs concernés. Tous les candidats peuvent être équipés d'usine de semoirs pneumatiques, mais ces derniers n'ont pas été testés.

Déroulement du test

Tous les constructeurs de herse de précision promeuvent leurs machines en soulignant que la pression des dents reste constante sur toute la course du ressort et que les dents suivent une trajectoire très précise ne déviant presque pas latéralement (condition sine qua non pour un traitement de toute la surface). Ces deux éléments, ainsi que quelques autres paramètres, ont été contrôlés au banc d'essai en collaboration avec les techniciens de l'institut autrichien de recherche BLT Wieselburg (BLT).

Le test comparatif a été réalisé sur le terrain, sur toute la campagne 2022 dans la région d'Oberwart (Autriche). Deux agriculteurs bio, riches de longues années d'expériences, ont testé les cinq candi-

Les critères d'évaluation

Constructeur	APV	Einböck	Hatzenbichler	Horsch	Treffer
Modèle	Variostriegel VS 1200 M1	Aerostar-Fusion 1200	Air-Flow	Cura 12 ST	TS 1220 M3
Attelage et transport					
Accessibilité pour l'attelage, points d'attache à la machine	+	+	+	0	+
Remisage (déploiement/escamotage/supports/roues)	++	-	+	-	0
Sécurité de transport (mécanique, hydraulique, descente du tracteur)	+	+	0	0	++
Délestage de l'essieu avant ou contrepoids avant nécessaire	+	-	+	-	++
Stabilité latérale lors du transport	++	0	0	0	+
Eclairage (avant/arrière)	++	+	0	+	++
Dépliage/repliage					
Vitesse	+	0	++	-	-
Logique (rétraction/accrochage des dents, collision des roues,...)	++	++	+	0	+
Manœuvres (pliage en V, rétraction des dents,...)	++	+	+	+	0
Dents					
Forme des dents	++	+	+	0	+
Stabilité (déformation) et stabilité latérale (suivi de trajectoire)	++	+	0	+	0
Angle des dents (par rapport au sol) à hauteur maximale des roues	++	++	0	++	++
Angle des dents (par rapport au sol) à hauteur minimale des roues	+	+	0	+	+
Roues					
Réglage de la hauteur (manipulation, poids, etc.)	+	-	0	++	0
Adaptation aux largeurs des lignes (cadre continu, marquages,...)	++	+	-	+	0
Pression du sol à l'usage	+	0	--	0	+
Disposition: réglable? Roues avant/arrière identiques ou décalées?	+	0	--	++	0
Utilisation					
Adaptation au sol	++	++	0	+	++
Réglage de la pression pendant le travail (sensibilité)	++	++	++	+	++
Affichage de la pression (échelle)	++	+	++	0	+
Aptitude au semis sous litière (sensibilité au bourrage)	+	+	0	0	-
Elimination des bourrages (ex.: les dents peuvent être rétractées)	++	++	++	--	-
Aptitude à briser les croûtes superficielles	+	++	0	++	0
Butée inférieure (limitation de la profondeur)	+	+	++	--	--
Garde au sol maximale	+	+	0	0	+
Utilisation partiellement repliée possible (coupure de tronçons)	++	++	-	+	+

dates de la tête aux pieds, du hersage des céréales en avril à la fermeture des rangs de maïs (75 cm) et de soja en juin, en passant par le délicat hersage du soja (interlignes de 45, 50 et 70 cm) et des courges. Les herse testées n'ont pas été utilisées dans les cultures sur buttes, hormis quelques passages sur pommes de terre, ceci parce que la stabilité latérale des dents a été étudiée par la station fédérale autrichienne de mécanisation agricole BLT Wieselburg; les résultats du présent test s'avèrent néanmoins pertinents pour les cultures sur buttes. Toutefois, si la pression au sommet et entre les buttes est identique, l'inclinaison des dents ne l'est pas pour autant.

Pas de poids plume

Les tracteurs à disposition appartenaient aux deux agriculteurs. Il était bien sûr intéressant de savoir si un tracteur habituel,



Les constructeurs de herse de précision sont toujours plus nombreux. Lemken veut aussi lancer sa propre machine sur ce marché. Photo: Roman Engeler

soit un quatre-cylindres léger (Massey Ferguson «5450» de 105 chevaux), pouvait s'accorder à tous les candidats – surtout en ce qui concerne la charge maximale sur l'essieu arrière ou le délestage de l'essieu avant (pose de contrepoids avant nécessaire). En effet, certaines

herse testées ne sont pas des poids plumes.

Dans la partie de ce test menée sur le terrain, il s'agissait surtout d'évaluer les différents modules ainsi que leur maniement au champ et sur route. Le but était bien sûr de juger du degré d'efficacité de la lutte, c'est-à-dire de savoir quelle herse déracine le plus d'adventices. Il faudrait disposer pour cela d'une surface très vaste dotée d'un sol absolument homogène et d'une réserve de graines d'adventices répartie uniformément, ce qui apparaît bien sûr irréaliste. Dans la pratique, la question de savoir si telle ou telle herse est capable de traiter plus ou moins d'adventices n'obtient donc aucune réponse sérieuse. C'est la raison pour laquelle cette idée a été abandonnée. Cependant, de nombreux détails différencient ces machines et peuvent se révéler décisifs pour le succès des opérations. ■

Éléments déterminants d'une herse étrille performante

Les herse sont-elles des outils simples? Pas vraiment. Les éléments essentiels d'une bonne herse sont présentés ci-après.

Attelage

Un trou oblong au niveau du bras supérieur est nécessaire si la herse a des roues de jauge arrière. Elle suit alors mieux le sol. Pouvoir poser la herse rabattue directement sur les roues de jauge est pratique et évite de recourir à supports accessoires. Ces derniers ménagent les roues pendant l'hivernage.

Hydraulique

Un marquage correct des raccords hydrauliques facilite l'attelage et permet d'éviter les erreurs de manipulation, toutes les herse ne disposant pas d'une commande séquentielle. Rabattre les éléments dans le mauvais ordre risque d'endommager la machine.

Cadre et rabattage

Dans l'idéal, le dispositif de pliage permet d'incliner légèrement les bras en tournière pour augmenter la garde au sol et replier les sections individuellement (et de manière asymétrique), ce qui équivaut à une coupure de tronçons. Il convient d'éviter de faire se chevaucher les surfaces restantes. La herse repliée doit respecter les largeur et hauteur de transport maximales autorisées. Pour cela, il est parfois nécessaire de rentrer les roues de jauge et les dents.

Système de ressorts

Les dents pouvant être entièrement relevées hydrauliquement et mises à l'horizontale

présentent plusieurs avantages. On peut remédier aisément aux bourrages avec des adventices ou des résidus depuis le tracteur. En outre, lors des trajets routiers, les dents rétractables augmentent la garde au sol et réduisent la largeur de transport.

Roues

L'exigence la plus importante pour les roues de jauge est leur rapide adaptabilité en hauteur et en écartement. Il est important qu'elles ne soient pas trop lourdes et disposent de poignées pratiques pour un ajustement rapide en hauteur. Une plage la plus large possible pour régler la largeur de voie et l'écartement des rangs est souhaitable. Une herse devrait être adaptée à la largeur de semis, à l'instar du pulvérisateur avec ses voies de passage. Plus le nombre de roues de jauge est élevé, plus la pression au sol par roue diminue, le poids de la machine se répartissant plus uniformément. La profondeur de l'ornière diminue d'autant plus. Une autre solution consiste à faire rouler les roues arrière sur une autre voie que les roues avant.

Dents

Quelle est l'épaisseur adéquate des dents? La plupart des constructeurs utilisent des dents de 7 ou 8 mm d'épaisseur. Une dent fine se révèle un peu plus «pointue» et peut donc se rétracter un peu plus facilement. Une dent de 8 mm d'épaisseur est plus fidèle à sa trajectoire qu'une dent de 7 mm. Il s'agit d'un élément important, car les dents ne doivent pas travailler les unes

derrière les autres dans les mêmes lignes. Une dent plus épaisse se règle avec davantage de précision, car il lui faut un peu plus de pression pour pénétrer dans le sol. Le matériau utilisé et le support de la dent ont une plus grande influence sur sa stabilité que son épaisseur.

Les dents existent en variantes standard, avec un angle de 100 ou 105 degrés, et en mulching avec un angle de 120 ou 125 degrés. Le fait que certaines dents à 105 degrés travaillent parfois mieux que celles à 125 degrés dans les cultures de semis sous litière nous a surpris lors du test.

Facilité de remplacement des dents

La longueur de la dent, mesurée de son extrémité jusqu'à son «coude», a aussi son intérêt. Elle oscille entre 105 et 130 mm. Dans ce cas aussi, la qualité du matériau joue probablement un rôle plus grand que la longueur réelle. Les constructeurs et les agriculteurs choisissent de plus en plus souvent des dents dont la pointe est revêtue de métal dur, certes en raison de leur durée de vie plus longue, mais également parce qu'elle reste tranchante, rompt mieux les croûtes superficielles et se rétracte facilement, nécessitant une pression moindre. Chez de nombreux constructeurs, les dents peuvent se remplacer rapidement, car le ressort agit non directement sur la dent, mais sur son support. La plupart du temps, il n'est donc pas nécessaire de démonter le ressort pour changer les dents. L'échelle de réglage de la pression des dents doit être bien visible par le conducteur.

REBI SUISSE
Handels- und Serviceorganisation

**Herse étrille rotative
Aerostar Rotation**



Meilleure rentabilité avec des rangs cultivés...
La herse rotative Aerostar-Rotation est une herse tourante de grande polyvalence. Les outils de travail rotatifs déracinent et luttent contre les mauvaises herbes. Ils travaillent entre les rangs et entre les plantes.

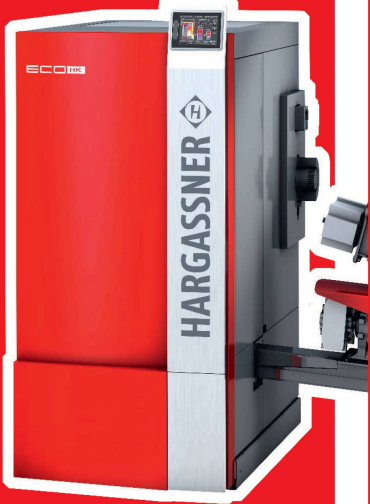


Aebi Suisse Handels- und Serviceorganisation SA
CH-3236 Gampelen | CH-8450 Andelfingen | 032 312 70 30 | www.aebisuisse.ch

Heitzmann – Votre leader du chauffage au bois

Chaudières à bûches, à pellets
et à bois déchiqueté

*Vous changez
de chauffage?*



Heitzmann SA | 1852 Roche VD | www.heitzmann.ch

HARGASSNER
Une exclusivité Heitzmann – Systèmes de chauffage Hargassner

heitzmann



GRANIT
QUALITY PARTS

MA BOUTIQUE EN LIGNE EST Â CÔTÉ!

Commandes auprès de votre revendeur



Inscrivez-vous dès
maintenant auprès
de notre partenaire
GRANIT!

www.granit-parts.ch

PUISSANTE. FLEXIBLE. EFFICACE.
LA HERSE ÉTRILLE VARIO ÉPROUVÉE



**2022
EXPORT
PREIS
GOLD**

- + Efficacité maximale
- + Suivi au sol optimal grâce à l'ensemble dent-ressort
- + Largeur de travail de 1,7 à 12,2 m

APV - Technische Produkte GmbH
office@apv.at / www.apv.at

B. Kaufmann AG / 6246 Altishofen
Tel. 062 748 30 80 / info@bkaufmann.ch
www.bkaufmann.ch

Les données techniques					
Constructeur	APV	Einböck	Hatzenbichler	Horsch	Treffler
Modèle	Variostriegel VS 1200 M1	Aerostar-Fusion 1200	Air-Flow	Cura 12 ST	TS 1220 M3
Attelage 3-points	Cat. 2/2N	Cat. 2/3	Cat. 2	Cat. 2/3	Cat. 2
Installations hydrauliques	2× DE (option 3× / 4× DE)	3× DE (option 2× / 4× DE)	3× DE (option 1× DE)	3× DE + 1× SE (option 2× DE + 1× SE)	3× DE (option 2× DE ou com. électrique)
Système de pliage	Pliage par paquets	Pliage par paquets	Pliage superposé	Pliage par paquets	Pliage par paquets
Nombre de roues de jauge total (avant/arrière)*	10 (6/4)	10 (6/4)	4 (toutes devant)	11 (5/6)	10 (6/4)
Dimensions des pneus des roues de jauge	18,5 × 8–8	18 × 9,5–8	intérieur: 18,5 × 8,5 extérieur: 16 × 6,5	18/18,5–8	18,5 × 9,5–8
Nombre de segments	5	5	8	5	5
Nombre de poutrelles	6	6	6	6	6
Nombre de dents	350	438	384	436	437
Mesures du BLT Wieselburg					
Largeur de travail (dent à dent, m)	12,22	12,22	12,03	12,18	12,21
Largeur de transport (m)	2,91	2,97	3,05**	2,95	2,99
Poids total (kg)	1835	2576***	1848	2355	1657
Distance entre le centre de gravité et le point d'attel. (cm)	113,6	121,4***	100,7	116,2	118,5/112,5/106,5 (3 points d'attelage)
Charge maximale sur une roue de jauge (kg)	335	346***	1.002	363	265
Ecartement de lignes (mm)	35	28	31,4	28	28
Diamètre des dents (mm)	8	7	7	8	8
Longueur de la partie droite (mm)	110	110	105	130	110
Données des constructeurs					
Puissance requise	Dès 100 ch (74 kW)	Dès 120 ch (88 kW)	Dès 100 ch (74 kW)	Dès 120 ch (88 kW)	Dès 90 ch (66 kW)
Hauteur max. du cadre (cm)	50	53	59	45	49
Longueur totale des dents (cm)	52	53	52	50,5	55
Angle des dents, série ou option (en degrés)	105/–	105/–	125/–	100/125	105/120
Équipement	• série / ° option / – indisponible				
Dents en métal dur	°	°	°	°	°
Longueur des dents (mm)	60	60	60	60	40
Dents relevables hydr.	•	•	•	–	–
Position en bout de champs (relevage des segments)	° (+1 commande de)	•	°	•	°
Coupeure de tronçons (relevage des segments extérieurs)	• symétrique / ° asymétrique (+1 commande de)	• symétrique / ° asymétrique (+1 commande de)	Relevage des dents ou coupeure de pression des dents, cadre reste en place	• asymétrique (de série dès 2023)	• asymétrique
Largeur de travail réduite (m)	• 1,93/7,55 ° 1,93/4,74/7,55/9,83	• 7,90 ° 7,90/10,10	paliers de 1,50 m	4,73/7,73/9,96	3,00/5,25/7,50/9,75
Herse à l'arr. des roues de jauge	°	•	–	°	°
Prix catalogue en francs suisses (tous hors TVA): (sous réserve de changements de prix)					
Prix des pièces de rechange dents standard/en métal dur	6.55/27,55	6.–/21.50	Supplément métal dur 21.–	Aucune indication	Aucune indication
Prix du support des dents	3.45.–	25.–	Aucune indication	Aucune indication	Aucune indication
Paquet de ressort/cyl. pneumat.	25.–	17.–	Aucune indication	Aucune indication	Aucune indication
Prix de l'équipement de base	30 860.–	48 620.–	58 381.–	Aucune indication	Aucune indication
Prix avec accessoires	41 580.–	55 732.–	59 090.–	Aucune indication	Aucune indication
Équipements complémentaires	Métal dur, repli par moitié, repli en bout de champ, roues de jauge arrière, etc.	Métal dur, panneau de signalisation	Câble Isobus	Métal dur, herse derrière roue de jauge	Métal dur, ressort combiné, réglage de pression hydraulique, roues de jauge arrière, etc.

* Roues de jauge arrière en option

** Largeur réduite entretemps à moins de 3,00 mètres

*** Valeurs mesurées sur une machine de présérie. Poids et distance du centre de gravité optimisés sur la machine de série selon le constructeur.



Le cadre de l'APV «Variostriegel», bien que léger, s'avère stable. Les roues de jauge se règlent bien en hauteur et en écartement. Le châssis jaune se déplace hydrauliquement vers l'avant ou vers l'arrière. Ainsi, l'inclinaison et la pression des dents varient.

APV «Variostriegel VS 1200 M1»

L'équilibrée

Les extrêmes ne sont pas l'apanage de l'APV «Variostriegel». Elle n'a ni défaut rédhibitoire, ni aptitudes (trop) particulières. Dans l'équipement de base, deux dispositifs de commande hydraulique à double effet sont nécessaires. Si la herse dispose d'un système de repli en bout de champ et/ou semi-latéral en option, il faut prévoir un distributeur supplémentaire sur le tracteur, leur nombre passant ainsi à quatre au total. En tenant compte du troisième point hydraulique, le tracteur a alors besoin de cinq distributeurs. Le châssis comporte cinq segments. Une coupure de tronçons est disponible de série, ce qui permet de replier symétriquement les segments extérieurs. La herse «VS» peut alors travailler à une largeur réduite à 7,60 mètres. Grâce à la demi-commande latérale optionnelle, les deux bras peuvent se rabattre séparément, ce qui donne des largeurs de travail asymétriques de 4,70 et 9,80 mètres. Les 1835 kg environ de la machine testée sont corrects. Avec 114 cm, la distance entre le centre de gravité de l'appareil et le point d'attelage se situe également

dans la moyenne. Pour un tracteur 4 cylindres léger de la catégorie 100 chevaux, 350 kilos de lestage frontal seulement ont été nécessaires lors du test. APV équipe de série l'avant de sa herse de six roues de jauge. La machine testée disposait cependant de quatre roues supplémentaires à l'arrière.

Système de suspension et dents

APV est l'unique constructeur qui n'utilise que des ressorts de compression. Selon lui, cela préserve leur élasticité lorsque les ressorts de traction finissent par se «fatiguer». La pression maximale est de 3150 grammes par dent. La herse ne nécessite pas de câble de traction. Elle est équipée de dents épaisses de 8 mm et longues de 110 mm jusqu'au «coude». Les dents plus larges et les bouts d'usure en métal dur s'enfoncent moins profondément dans le sol lorsque la pression est faible, ce qui permet un réglage précis du «VS 1200», surtout lors d'un hersage aveugle précautionneux. Ces dents «épaisses» pénètrent cependant un peu plus difficilement et peinent à briser les croûtes, le poids de la machine étant un

peu faible, élément par ailleurs plutôt positif.

Seules des dents standard avec angle de 105 degrés sont disponibles. Elles conviennent néanmoins bien au semis sous litière : la «VS» a peu bourré lors du test et le simple soulèvement de la herse a permis de libérer les dents. La machine de 12 mètres de large dispose de 350 dents écartées de 35 mm, le plus grand espacement interdents du test.

Travail au champ

Le maniement et le résultat de travail de la herse APV ont plu aux testeurs. Le réglage de la pression s'effectue avec précision, même en cours de travail. En outre, l'échelle graduée est bien visible. La bonne adaptation au sol de la herse est à relever, les cadres extérieurs suivant parfaitement la configuration du sol vers le haut et le bas. Les trous oblongs sur les cadres intérieurs le favorisent car ils peuvent s'agrandir en rabattant un limiteur, ce qui augmente encore le débattement. APV propose sa herse à seulement 41 580 francs, le prix le plus bas de toutes les machines testées.

Einböck «Aerostar-Fusion 1200»

L'agressive

Dans les champs, l'«Aerostar-Fusion» a montré qu'elle suivait le bon chemin. Mais son poids élevé la freine dans son envol. Einböck a présenté le nouveau développement «Aerostar-Fusion» en 2021. C'est donc une machine de présérie qui a été testée. Pour la production en série, Einböck doit optimiser encore certains détails. La machine d'essai pesait près de 2580 kilos. De plus, la distance du centre de gravité se trouve relativement éloignée vers l'arrière, avec plus de 120 cm. La machine de série devrait peser 2440 kilos, soit le poids le plus élevé des cinq candidates malgré tout. Cette herse nécessite trois distributeurs hydrauliques à double effet de série sur le tracteur: une pour le réglage de la pression des dents, une pour le pliage des cadres intérieurs et une troisième pour le pliage des cadres extérieurs. Le châssis se partage en cinq tronçons repliables par paquets. Comme les deux cadres extérieurs de la herse se replient séparément, une coupure de tronçons est possible, mais uniquement de façon symétrique. L'«Aerostar-Fusion» peut ainsi travailler à une largeur réduite d'environ 7,90 mètres. Dans sa version de

base, cette machine de 12 mètres de large est posée à l'avant et à l'arrière sur quatre roues de jauge avec profil AS. Six roues sont disponibles en option à l'avant et à l'arrière. Les testeurs recommandent d'équiper au moins l'avant avec les six roues. En effet, les cadres peuvent s'adapter au sol en hauteur et en profondeur grâce à des trous oblongs, ce qui implique un guidage par roues.

Système de suspension et dents

Einböck opte pour un système de ressorts sans câbles, mais incluant un double cadre et deux ressorts, l'un de compression et l'autre de traction. Le ressort de compression gère les faibles pressions des dents, des quelque 150 grammes de leur pression propre jusqu'à 500 grammes selon le constructeur. Dès ce moment, le ressort de traction travaille avec la dent jusqu'à la pression maximale possible de 6 kilos. L'échelle permanente sur l'appareil est bien visible et graduée en cinq niveaux avec des repères intermédiaires. Le remplacement des ressorts est relativement aisé. L'«Aerostar-Fusion» est dotée de dents de 7 mm d'épaisseur. La longueur

de la partie droite est de 110 mm. Seule une dent standard avec un angle de 105 degrés est disponible. Les semis sous litière ont été effectués correctement malgré tout. L'écartement des dents est de 28 mm. A la hauteur maximale de la roue de jauge, les dents sont très agressives.

Travail au champ

Tous les cadres se déplacent vers le bas et vers le haut grâce à des trous oblongs. Lors du test, l'adaptation au sol a donné satisfaction. Cette herse est également facile à régler et la pression des dents peut se doser précisément, même en cours de route. De plus, la herse évolue avec tranquillité au champ. L'«Aerostar-Fusion» est adaptée pour briser les croûtes grâce à son poids propre élevé et ses dents acérées. Malgré cela, la dent ne s'enfonce pas de manière incontrôlée dans le sol meuble et ne plie pas. Le cadre auxiliaire permet accessoirement de limiter la profondeur. La herse Einböck, munie d'un système de suspension mécanique et de dents en métal dur, s'affiche à un peu plus de 50 000 francs, soit le prix le plus élevé des machines testées.



La machine de présérie «Aerostar-Fusion» a encore un problème de surpoids à régler. Einböck veut alléger son modèle de série et y optimiser certains détails. Les roues de jauge sont lourdes, et suivent bien le terrain.

Hatzenbichler «Air-Flow»

L'extraordinaire

Hatzenbichler utilise un dispositif pneumatique pour l'amortissement indirect. C'est ainsi qu'est née l'«Air-Flow». Trois hauteurs d'attelage sont disponibles pour le bras supérieur, mais sans trou oblong, Hatzenbichler ne proposant pas de roues d'appui à l'arrière pour l'«Air-Flow». Dans son équipement de série, cette herse nécessite trois distributeurs à double effet sur le tracteur. Autre originalité: la commande complète se fait via Isobus par un écran tactile ou par le terminal Isobus du tracteur.

La pression des dents peut être réglée séparément pour chacun des huit éléments. Ainsi, une gestion par tronçons via Isobus est possible. L'inclinaison des dents se règle hydrauliquement, chaque élément étant équipé de son propre vérin. La machine testée était équipée d'un pack hydraulique optionnel ne nécessitant qu'un distributeur à débit continu et un retour libre. Le pliage de la machine s'effectue aussi via le terminal Isobus. Le cadre de base provient des herse-étrilles Hatzenbichler bien connues. L'«Air-Flow» est la seule des cinq candidates à être dotée d'un dispositif de rabattement par superposition et de huit éléments de herse de 1,50 mètres de large chacun. Le poids de la machine testée, environ

1850 kilos, est jugé correct. Inconvénient: les quatre roues de jauge, placées uniquement à l'avant, supportent un poids plus grand (environ 120%) que le poids propre de la herse en raison de l'effet de levier. La charge principale pèse sur les roues situées derrière la voie du tracteur. Une charge maximale supérieure à 1000 kilos pour une seule roue (intérieure) a même été mesurée (herse ouverte avec dents relevées). Cette charge élevée par roue a clairement été ressentie sur le terrain.

Système de suspension et dents

Hatzenbichler a opté pour une nouvelle approche du dispositif de suspension. Les dents amorties par air comprimé et le réglage hydraulique indépendant de l'inclinaison constituent sans doute la plus grande spécificité de cette herse. Ainsi, n'importe quelle pression est possible indépendamment de l'inclinaison des dents. La précision de réglage est inégale. Un petit vérin pneumatique se trouve sur chaque support de dents et assure la pression nécessaire. Cela garantit un maintien exact de la profondeur. Le système est alimenté par le circuit d'air comprimé du tracteur et fonctionne à une

pression de 0 à 6 bars, celle-ci étant affichée et réglée entre 0 à 100% sur le terminal. Les dents de 7 mm sont fabriquées en fil d'acier trempé à l'huile. La longueur de leur partie droite mesure 105 mm et l'écartement entre elles est de 31 mm. Il est intéressant de noter que Hatzenbichler ne propose que le seul angle de 125 degrés. Cela équivaut à une dent de semoir sous litère.

Travail au champ

Bien que le concept de l'«Air-Flow» soit résolument nouveau, son réglage se révèle moins complexe qu'imaginé au premier abord. Hatzenbichler recommande un angle d'environ 80% comme réglage de base. Il s'agit ensuite de régler la hauteur de la roue d'appui correspondante. Au début, la pression est fixée à environ 20%. Ensuite, la précision optimale se détermine par étapes. Il est également intéressant de pouvoir enregistrer les différents profils de pression et d'inclinaison dans le terminal, puis de les rappeler. Le prix de l'«Air-Flow» est tout aussi exceptionnel que son concept: Hatzenbichler la propose à 59 090 francs, équipement optionnel compris.



La particularité du Hatzenbichler «Air Flow» est son réglage séparé de la pression et de l'inclinaison des dents. Chaque dent est amortie par un petit vérin pneumatique. La largeur de la voie se règle difficilement avec les roues de jauge.



Horsch a intégré sur le châssis son système de ressorts et de câbles de traction. Les roues de jauge présentent quelques particularités. La hauteur et l'écartement de la voie se règlent aisément.

Horsch «Cura 12 ST»

L'intelligente

Les points d'attelage de la «Cura 12 ST» sont difficilement accessibles. Aucun trou fixe n'est disponible sur le bras supérieur d'attelage, car la machine est livrée de série avec des roues à l'arrière. L'équipement de série implique trois distributeurs à double effet, ainsi qu'un distributeur à simple effet sur le tracteur. La «Cura» est équipée d'origine d'une coupe de tronçons (également asymétrique à l'avenir). Le repliage et l'abaissement à partir de la position en V sont plutôt lents. Horsch a intégré ici des plaquettes d'étranglement assurant un rabattement en douceur.

La version standard prévoit le réglage de la pression des dents grâce à des clips de différentes largeurs sur les vérins hydrauliques, ce qui nécessite de descendre du tracteur. Avec ce système, la pression des dents ne peut pas se régler de manière uniforme en cours de route. Il est cependant possible d'obtenir d'usine des vérins hydrauliques réglables pendant le travail. Le cadre est divisé en cinq segments. En repliant les éléments extérieurs, une largeur de travail réduite et symétrique de 7,70 mètres peut s'obtenir, ainsi que des largeurs asymétriques de 4,73 et 9,96 mètres.

Avec ses 2360 kilos, la «Cura 12 ST» était la deuxième candidate la plus lourde.

Horsch justifie ce parti pris par la plus grande stabilité qui en résulte. Un contre-poids avant a dû être ajouté pour obtenir la charge requise sur l'essieu avant et réduire légèrement la charge sur l'essieu arrière.

La question du réglage de la hauteur est bien résolue par Horsch. Les roues sont montées sur des bras pivotants fixés par des boulons dans une coulisse perforée. Le cadre sert de rail de réglage sur presque toute sa largeur pour les roues montées sur un étrier en U. Les roues arrière sont équipées de racleurs de série.

Système de suspension et dents

Des ressorts et des câbles de traction exercent une précontrainte sur les dents. Les câbles sont tendus par un tube à l'arrière du segment correspondant. Pour ce faire, le tube pivote vers l'avant et vers l'arrière grâce à un vérin hydraulique par segment. La pression (en plus du poids propre de la dent) varie d'environ 300 grammes pour le ressort intérieur à 5 kilos pour le ressort extérieur. En raison de sa conception, ce système à ressorts ne permet pas de limiter la profondeur. Les dents n'ont donc pas de butée vers le bas et pourraient parfois avoir tendance à s'enfoncer trop profondément dans le sol.

Horsch utilise des dents épaisses de 8 mm. La longueur de la partie droite est de 130 mm, la plus longue de toutes les candidates testées. L'écartement est de 28 mm. Horsch propose deux possibilités: la dent standard avec un angle (étroit) de 100 degrés réglable avec une poignée jusqu'à environ 90 degrés du sol seulement, ou une dent de semis sous litière optionnelle avec un angle de 125 degrés pouvant être mise en position agressive ou traînée.

Travail au champ

La machine testée était équipée de dents standard de 100 degrés avec un revêtement de métal durci. Si les cultures sont hersées souvent avec une couche de litière, il convient d'utiliser des dents à 125 degrés. Inconvénient: les dents standard ne peuvent pas se relever et le paillis y restait accroché. Une «Cura» obstruée doit être dégagée à la main. Horsch retravaille déjà la plaquette de métal durci pour rendre la dent plus «élancée».

La «Cura ST» convient bien pour briser les croûtes superficielles en raison de son poids propre élevé et de ses dents acérées. Le prix catalogue applicable en Suisse pour cette herse étrille ne nous a pas été communiqué.



Le châssis de la Treffler «TS 1220 M3» est bien pensé et léger. Les roues arrière sont pourvues d'un dispositif de sécurité à amortissement mécanique. Les dents sont proposées avec un angle de 105 ou de 120 degrés ainsi qu'avec ou sans pointe en métal durci.

Treffler «TS 1220 M3»

La vétérane

L'attelage au tracteur est le plus «souple» du test. Treffler a prévu plusieurs perforations et deux trous oblongs pour le troisième point. Les bras inférieurs peuvent se placer à deux hauteurs ainsi qu'à trois profondeurs différentes afin de rapprocher la machine du tracteur.

La «TS 1220 M3» nécessite trois distributeurs hydrauliques à double effet: un pour le rabattage des deux bras et un pour le réglage hydraulique de la pression des dents. La présence d'un boîtier de commande électrique ne rend nécessaire qu'une seule vanne de commande. Avec ses 1660 kilos, la herse Treffler était le poids plume du test. Une coupeure de tronçons de 3,00 (repli complet) et de 7,50 mètres (uniquement segments extérieurs rabattus) est possible, ainsi que des largeurs de travail asymétriques de 5,25 et de 9,25 mètres.

Un vérin hydraulique actionnant un système de câbles sophistiqué assure la précontrainte de la pression des dents. Il fait tourner une poulie à l'avant du châssis pour chaque segment. Les câbles conduisant aux dents sont fixés à la poulie. En position de transport, ils risquent de s'accrocher si la herse n'est pas réglée avec

une précontrainte suffisante des dents avant le repli.

Le ressort combiné comporte un ressort de compression interne pour les pressions légères dès 100 grammes faisant suite à la pression propre des dents. Dès 650 grammes, le ressort de traction extérieur, plus grand, prend le relais et assure une pression des dents jusqu'à 5 kilos.

Le réglage de la pression était précis, même en roulant, grâce à la longue course de travail du mécanisme au câble. Treffler propose sur demande un guidage en profondeur électronique.

Système de suspension et dents

Les dents ont 8 mm d'épaisseur et une longueur de la partie droite de 110 mm. Espacées de 28 mm, elles sont proposées en quatre variantes: avec un angle de 105 ou de 120 degrés ainsi qu'avec ou sans pointe en métal dur. La machine d'essai était équipée de dents de semis sous litière à 120 degrés en métal dur réglables depuis la cabine. Même avec la position la plus basse de la roue de jauge, un angle de 90 degrés pouvait être obtenu entre la pointe de la dent et le sol. L'insert en carbure de 40 mm de long «seulement» est mince et fraisé

dans la dent, donc parfaitement propre. Lors du hersage d'une culture de soja en semis sous litière, la herse a recueilli beaucoup de matière. Lors des passages ultérieurs, ce problème s'est bien atténué. Les supports de dents réglables, de 8 cm de large, sont en acier. Ils disposent chacun de deux dents. Comme elles ne sont pas courbées, leurs pointes ne sont pas centrées derrière le support. Le changement de dents s'avère un peu plus compliqué.

Travail au champ

La herse a un bon suivi du sol grâce à des trous oblongs dans les articulations de pliage et un débattement de plus de 180 degrés des segments extérieurs. Revers de la médaille: les segments pendent fortement lors des manœuvres, et peuvent même s'enfoncer dans le sol en cas d'irrégularités. C'est pourquoi le dispositif optionnel de repli en bout de champ s'avère recommandé.

Son faible poids propre rend la herse de précision Treffler moyennement adaptée pour casser les croûtes superficielles, en dépit des dents acérées. Le prix catalogue applicable en Suisse pour cette herse ne nous a pas été communiqué

Trois candidats en pleine pente

Dans la mécanisation de montagne, les remorques à essieu directeur-moteur constituent une alternative au transporter. Techniquement, ces remorques porte-équipements à simple essieu se distinguent par leur système d'entraînement. *Technique Agricole* a soumis trois systèmes à un test comparatif.

Ruedi Hunger et Roman Engeler

L'emploi de grosses machines se voit fortement limité en zones de montagne et des collines. La forme des parcelles et le terrain sont influencés par la nature. Le nombre de jours de travail possibles aux champs est faible, car la météo est moins stable. S'y ajoute que les rendements par unité de surface sont inférieurs, alors qu'il faut plus de fourrage en raison d'hivers plus longs. Autrement dit, il faut récolter davantage par unité de gros bétail (UGB) sur une exploitation de montagne, sur une surface supérieure, dans des conditions plus difficiles et avec moins de fenêtres de récolte. Ces raisons ont rendu la mécanisation de montagne de plus en plus efficace ces dernières décennies.

Essieux directeurs-moteurs

Plus puissant rime en général avec davantage de poids et de puissance, technique plus sophistiquée et, finalement, des coûts

plus élevés. Mais est-ce qu'une puissance supérieure signifie aussi plus de dégâts au terrain et à la surface herbeuse?

Technique Agricole a cherché des réponses et comparé trois systèmes d'essieux directeurs-moteurs lors d'un essai de terrain sur la commune de Schwarzenberg (LU). Schwarzenberg est entourée de collines plus ou moins pentues. Trois constructeurs de remorques à un essieu ont pu parcourir en parallèle une pente presque uniforme, un même jour et dans des conditions identiques, à 900 mètres d'altitude.

Les constructeurs suivants ont participé:

- Urs Schmid, de Lucerne, avec une remorque porte-équipements à essieu directeur-moteur mécanique;
- Trachsel Technik, de Mettmenstetten (ZH), avec une remorque porte-équipements «X-trailer» à entraînement hydraulique;
- Rogenmoser Landtechnik, d'Unterägeri (ZG), avec sa «Steer Drive Trailer», une re-

morque porte-équipements à essieu directeur-moteur hydraulique.

Ces trois remorques portaient une auto-chargeuse Lüönd, mais de deux tailles différentes.

Objectif: préserver le sol

Avec un essieu moteur, chaque roue sert à la propulsion. Ainsi, la combinaison de véhicules 4×4+0 (tracteur plus auto-chargeuse tractée) se mue en un véhicule 6×6 qui préserve la couche herbeuse de manière optimale. De plus, grâce à son essieu directeur, la remorque suit fidèlement les traces du tracteur, ce qui réduit le rayon de braquage et préserve d'autant l'herbe. Comme les remorques à essieu directeur-moteur sont munies d'un timon articulé, l'attelage s'adapte de manière optimale au terrain. D'autre part, le pick-up reste toujours en contact avec le sol.

L'essieu directeur-moteur transforme l'ensemble tracteur-remorque en alpiniste: de g. à d., le «Lenktriebachse» de Urs Schmid, le «Steer Drive Trailer» de Rogenmoser Landtechnik et le «X-Trailer» de Trachsel Technik. Photo: ldd





Grâce au timon articulé, l'entrée dans un dévers et le passage d'un épaulement du terrain deviennent possibles («X-Trailer» de Trachsel Technik).

Exigences remplies

Souvent, la pente n'est pas le seul facteur limitant l'utilisation de machines. La configuration du terrain et l'absence de dégagements ou de possibilités de demi-tour peuvent aussi être des obstacles majeurs. La praticabilité (type de sol, humidité, couverture végétale) s'avère aussi décisive.

A signaler en préambule: tous les attelages ont vaincu la pente sans problème, en montée et en descente, malgré une déclivité de quelque 70 %. Rien d'autre n'était attendu, bien qu'en y regardant de plus près, des différences ont été constatées. Mais chaque chose en son temps.

Chaque conducteur devait s'arrêter à mi-parcours puis redémarrer. L'un d'eux, pris dans le «feu de l'action», a oublié d'enclencher le blocage du différentiel et a donc eu droit à une seconde chance. Les différences les plus marquées ont été observées au niveau des dommages causés à la couche herbeuse. Celles-ci étaient tendanciellement plus importantes avec les entraînements hydrauliques.

D'où viennent les différences?

Les systèmes hydrauliques mesurent la force de traction du tracteur au moyen d'un capteur dans le timon. Sur la base de ces mesures, la quantité d'huile destinée aux moteurs hydrauliques est définie, ce qui détermine la «puissance d'entraînement». Si une différence de traction par rapport au tracteur existe au départ, le système la compense jusqu'à ce que les niveaux s'égalisent. Il peut cependant y avoir un certain décalage avant que les couples d'entraînement des roues de la remorque se rapprochent du niveau de traction du tracteur. Cette inertie peut entraîner des dommages à l'herbage,

mais pas nécessairement. Dans le cas présent, cela s'est produit parce qu'un arrêt a été effectué à mi-parcours. En revanche, l'entraînement mécanique par prise de force proportionnelle à l'avancement et deuxième arbre à cardan est toujours solidaire à 100 %. Comme tous les attelages n'étaient pas équipés exactement de la même manière en ce qui concerne l'auto-chargeuse portée, les pneus et le poids total, il n'est pas possible d'attribuer l'intégralité des différences au système d'entraînement de l'essieu moteur.

Essieu directeur-moteur versus transporter

La question de savoir si et dans quelles conditions les remorques à essieu directeur-moteur peuvent concurrencer ou remplacer les transporters se pose de manière récurrente. Il y a quelques années déjà, l'Institut fédéral de recherche autrichien BLT de Wieselburg a soumis les deux systèmes à des tests intensifs.

La différence la plus évidente est qu'un attelage tracteur-remorque à essieu directeur-moteur est plus long et lourd. Contrairement à ce qu'on imagine, son rayon de braquage n'est que légèrement

plus grand bien que l'attelage ait besoin de davantage de temps pour faire demi-tour que le transporter. La consommation de carburant, rapportée à la capacité de chargement, reste favorable au transporter. Toutefois, selon le BLT, il convient de considérer que la capacité de chargement de l'attelage tracteur-remorque est jusqu'à 50 % plus élevée, ce qui relativise cet écart. Le BLT a estimé que les dommages causés au terrain étaient significativement plus importants avec le transporter en raison de ses roues plus petites. L'attelage tracteur-remorque cause un peu plus de dégâts lors des manœuvres en raison de l'effet de cisaillement. Le transporter est mieux noté sur à ses aptitudes dans les pentes, ce qui est toutefois subjectif, selon le BLT. L'attelage tracteur-remorque est plus économique pour les longs trajets entre la ferme et le champ en raison de sa capacité de chargement supérieure. Finalement, et comme souvent, c'est la charge de travail qui détermine les coûts et la rentabilité du procédé. L'attelage tracteur-remorque garde une longueur d'avance, car le tracteur est plus polyvalent, ce qui est globalement moins cher, bien qu'à un niveau de coûts élevé.

Le taux d'utilisation, sujet récurrent

La sous-utilisation des machines pèse constamment sur la mécanisation de montagne, ce que personne n'ignore. Ces machines spéciales sont souvent construites spécifiquement pour les exploitations de montagne et leur utilisation ailleurs n'est possible que de manière limitée. Dans de nombreuses exploitations de montagne, la mécanisation standard se compose d'une faucheuse à deux essieux et d'un transporter (et d'un tracteur parfois). Cette mécanisation se caractérise généralement par un faible taux d'utilisation. C'est la pierre d'achoppement de la mécanisation des régions de montagne, car ce ne sont pas les



Sécurité assurée en descente aussi avec un essieu directeur-moteur («Lenktriebachse» de Urs Schmid).

coûts d'acquisition élevés qui posent prioritairement problème, mais bien le déficit d'utilisation.

Le terme «standard» ne convient cependant pas dans toutes les situations. En effet, les limites d'utilisation du tracteur dans les pentes ont été repoussées ces vingt dernières années, grâce aux roues jumelées, aux systèmes de direction intégrale et aux remorques à essieu directeur-

moteur avec dispositifs de montage normalisés pour les autochargeuses, les faneuses et les tonneaux à lisier portés.

Conclusion

En règle générale, un tracteur peut s'utiliser de manière plus polyvalente qu'un véhicule spécial comme un transporter. Les tracteurs avec remorque équipée d'un essieu moteur, conviennent également pour

les pentes raides. Lors du test, tous les attelages tracteur et remorque ont affronté la pente sans problème tant en montée qu'en descente. Seuls les démarrages en côte ont mis en évidence des différences entre les systèmes. Il faut encore ajouter que, lors de cet essai comparatif, tous les attelages ne disposaient pas exactement du même équipement (tracteur, autochargeuse portée, pneu).

Les trois systèmes en lice

«X-Trailer»

Le «X-Trailer» de Trachsel Technik, de Mettmensstetten (ZH) mise sur une transmission hydraulique de la traction sur les roues de la remorque. N'importe quel tracteur peut, en principe, être attelé sans autre avec le «X-Trailer». Pour ce faire, une prise à trois pôles pour l'alimentation électrique de l'unité de commande, placée dans la cabine, est nécessaire. La pression hydraulique est générée par une pompe sur la remorque, entraînée par la prise de force du tracteur. Le deuxième arbre pour l'entraîner l'engin porté s'enclenche au moyen d'un embrayage actionné par l'unité de commande dédiée. Le porte-outil peut être équipé d'interfaces permettant de monter toutes les machines portées usuelles. Le châssis est réglable en hauteur. La direction peut aussi s'actionner manuellement sur l'unité de commande, rapidement et précisément.

Le train de roulement, avec son débattement de 18 cm, peut servir à compenser les dévers. Les indications des équipements portés sont enregistrées dans l'unité de commande. En terrain accidenté, le guidage en hauteur du pick-up se fait par l'entremise du positionnement de l'essieu. Les vérins du châssis permettent d'obtenir une course supplémentaire de 28 cm au niveau de l'agrégat de chargement. Celui-ci peut être utilisé en plus de la course de 50 cm du timon articulé. En mode de conduite normale, tout se règle automatiquement. Le conducteur peut cependant augmenter ou réduire manuellement la poussée sur l'unité de commande pour des situations particulières (humidité, etc.).

En descente, l'entraînement freine les roues par un régulateur hydraulique de pression. Les positions montée et descente sont détectées par un capteur d'inclinaison. Le niveau de freinage se base sur l'adhérence des roues en conditions normales. En présence d'humidité et de faible adhérence, l'effet peut être réduit afin d'éviter que les roues ne dérapent. La remorque est équipée en option d'un système de direction. Celle-ci peut se commander manuellement ou être équipée d'une direction suiveuse automatique.

«Steer Drive Trailer»

Le «Steer Drive Trailer», mis au point par Rogenmoser Landtechnik, d'Unterägeri (ZG), est équipé d'un entraînement hydrostatique à deux moteurs intégrés aux moyeux des roues. La régulation du niveau d'entraînement et de freinage s'effectue sur la base des données mesurées par un capteur dans le timon. L'entraînement est alimenté par un système hydraulique de bord avec pompe à cylindrée variable entraîné par la prise de force «normale». L'essieu peut être muni en option d'une suspension hydraulique (150 mm de débattement). Cette suspension améliore le confort sur route et permet de maintenir constant l'angle du pick-up par rapport au terrain. Le système de direction breveté constitue une particularité. Pour déterminer l'angle de braquage, un capteur est intégré dans la rotule de l'attelage à boule. Il détermine l'angle de braquage grâce à un profil excentrique fraisé dans la boule. La particularité de ce système est que la détermination de l'angle de braquage est totalement indépendante de l'inclinaison latérale du tracteur et de la remorque.

Ce système, homologué pour 40 km/h, convient tant à une utilisation en terrain vallonné que sur route. Il offre des fonctions spécifiques à l'agriculture de montagne. Il peut être programmé pour utiliser un pick-up arrière qui suive exactement la voie du tracteur et assure ainsi un ramassage propre de l'andain, même dans les courbes. Des algorithmes de guidage adaptés sont préprogrammés. L'utilisateur dispose automatiquement du rayon de braquage adéquat en sélectionnant l'outil porté. La direction peut se commander manuellement à l'aide d'un petit volant sur l'écran, nécessaire pour les manœuvres à la ferme et sur le terrain.

Si une défectuosité survient, comme une coupure de courant ou une erreur de capteur, l'essieu est immédiatement recentré par l'accumulateur de pression et des vérins. La direction peut s'utiliser en crabe, par exemple pour corriger une dérive ou pour limiter la pression au sol. Cette remorque coûte environ 75 000 francs en version à suspension hydraulique.

Essieu directeur-moteur d'Urs Schmid

L'entraînement du système d'essieu directeur d'Urs Schmid Landmaschinen, de Lucerne, nécessite une prise de force proportionnelle à l'avancement. Mais cela implique aussi un deuxième arbre de transmission. Comme aucun tracteur n'est aujourd'hui équipé de deux prises de force, un boîtier spécifique est indispensable. Selon la marque et le modèle du tracteur, le coût d'une telle installation s'élève entre 8 000 à 15 000 francs. La remorque s'attèle généralement au moyen d'une boule d'attelage «K80».

Un timon articulé à commande automatique, activable électroniquement, permet de franchir les bords de champ et veille à ce que les roues de jauge restent toujours en contact avec le sol lorsque le pick-up est abaissé. Un embrayage à disque humide sans usure est intégré dans le carter de l'essieu moteur afin d'interrompre l'entraînement et le protéger en cas de surcharges. La remorque porte-équipements avec système d'essieu directeur Schmid coûte environ 80 000 francs (non-équipée).

Monter implique aussi de redescendre à un moment donné. Lorsque l'essieu moteur est enclenché, aucun à-coups de la remorque en descente ne se produit grâce à la liaison mécanique. Afin d'assurer une sécurité optimale, la remorque Schmid dispose d'un système de freinage pneumatique à double conduites (EBS) et de freins à disques humides dans l'entraînement final; la puissance de freinage se gère par ABS. L'essieu peut supporter une charge de 6 600 kilos (40 km/h). L'entraînement s'arrête automatiquement à partir de 15 km/h et, dès 18 km/h, le dispositif de direction fait de même.

Un mot encore quant à l'unité de commande électrohydraulique. Urs Schmid acquiert le système complet chez Mobil-Elektronik GmbH, un fabricant de systèmes de direction jusqu'à 80 km/h qui ne se focalise pas seulement sur la sécurité, mais attache aussi de l'importance au confort d'utilisation. Le bloc hydraulique monté sur le timon est d'origine Bucher Hydraulik.

Christopher Kunz
agriculteur, Berne



Je peux recommander aux productrices
et producteurs agricoles de souscrire
une assurance auprès de la Suisse Grêle.



Schweizer Hagel
Suisse Grêle
Grandine Svizzera

www.grele.ch

L'assureur agricole

www.g40.ch



**circuler
en sécurité**

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.

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



www.facebook.com/g40svlt

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

SAV
AAS
AAS

**agri
MESSE
THUN**



Point principal agriculture de montagne

**2 - 5
mars
2023**



Foire Suisse de l'agriculture et exploitation forestière

Tous les jours de 9-17 h
Exposition d'animaux. Tous les jours: présentation
de tracteurs de collection
Adultes: CHF 8.- / Jeunes jusqu'au 16 ans: GRATUIT
Park-and-ride, Bus no 6 au départ de la gare

www.agrimesse.ch

thun expo

Au quotidien:
émission en directe
Radio BeO