

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 72 (2010)
Heft: 8

Artikel: Technique de protection phytosanitaire
Autor: Hunger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1086179>

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>



Les tendances sur le marché de la technique de pulvérisation vont vers des largeurs de travail et des volumes de citerne plus importants.
(Photos: Ruedi Hunger).

Technique de protection phytosanitaire

Le marché de la technique de protection phytosanitaire suit la tendance générale vers davantage de largeur de travail et de capacité des réservoirs. Les constructeurs basent leur publicité sur des rampes rigides, des éléments de commande centralisés, l'enclenchement automatique de dispositifs de largeur variable et de buses, le tout assurant une vitesse de travail accrue.

Ruedi Hunger

Ces évolutions du marché ont laissé des traces ces dernières années. En 2005 déjà, Lemken a repris les constructeurs de pulvérisateurs Jakoby et RTS. Vogel & Noot avoue être entré par une porte dérobée sur ce marché, après l'acquisition du programme de pulvérisateurs Holder. Kuhn a également pris sérieusement racine sur ce marché en 2008, avec la reprise du constructeur français Blanchard. Les constructeurs suisses opèrent depuis plusieurs années déjà sous bannière étrangère et ont abandonné la production de pulvérisateurs.

Largeur de travail

La largeur de travail multipliée par la vitesse constitue la recette du rendement à la surface. La plupart des constructeurs

offrent diverses variantes de rampes d'épandage. La largeur de travail est adaptée selon le type de cultures et la largeur de travail des autres machines utilisées. Les exploitations individuelles sont mieux à même de respecter ces principes que les agro-entreprises qui travaillent sur plusieurs exploitations. Des multiples de trois (15, 21, 27, 33) sont disponibles en fonction de la largeur de travail du semoir et de l'épandeur à engrais. Lors de l'Agrotechnica 2009, Lemken a obtenu une médaille d'argent de la DLG pour sa rampe d'épandage « VariExtend » en tube aluminium réglable en continu. La largeur de travail varie grâce aux tubes coulissants dans les deux sens. Selon Lemken, le réglage se fait de manière symétrique ou asymétrique de 18 à 24 mètres ou de 15 à 21 mètres suivant la rampe choisie. Le constructeur basé à Alpen, en Allemagne souligne que ce

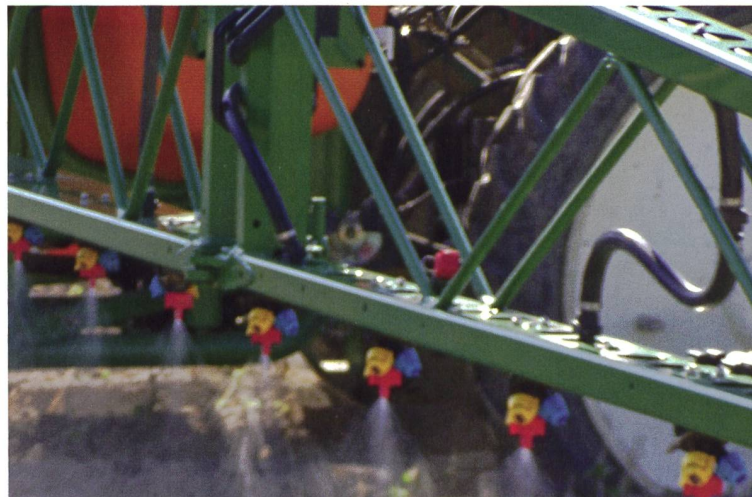
type de construction permet au système de protection de la rampe d'être fonctionnel quelle que soit la largeur.

Des pulvérisateurs portés aux pulvérisateurs tractés, jusqu'aux machines automotrices, la largeur des rampes d'épandage ne cesse d'augmenter. Le constructeur hollandais CHD Eefting équipe ses automotrices de rampes atteignant jusqu'à 54 mètres. Cela permet des performances journalières de quelque 500 hectares.

Bon à savoir : Seul 60 % du temps de travail des pulvérisateurs est consacré aux traitements en tant que tels ; les 40 % restant sont prévus pour les adaptations des machines, les déplacements et les remplissages.



La distance entre la rampe et la surface-cible doit toujours être identique, que l'on vise le sol ou une culture.



Les buses à injecteurs réduisent nettement les risques de dérives nocives pour l'environnement et les cultures voisines.

Technique d'application

Un dosage exact et une répartition précise sont essentiels pour la technique d'épandage. Une quantité accrue d'eau ou un système disposant d'une assistance pneumatique (voir tableau 1) sont nécessaires pour assurer un traitement optimal de la surface et atteindre les niveaux inférieurs du feuillage.

Le prix moyen de l'eau en Suisse se situe aux environs de CHF 1.60/m³. 250 à 500 litres entraînent des coûts de CHF 0.40 à 0.80 par hectare. L'eau constitue donc le facteur de coût négligeable des traitements phytosanitaires. Les mesures de protection phytosanitaires assurent des rendements qualitatifs et quantitatifs. L'objectif majeur consiste donc à utiliser le potentiel des produits de traitement de manière optimale. Cela signifie qu'il faut limiter au minimum la formation de résistance et les pertes de rendement.

Il existe des différences fondamentales quant à l'utilisation d'herbicides, de fongicides ou d'insecticides (tableau 2). Lors de l'application d'herbicides en prélevée, le sol est nu. La surface traitée (ou cible) correspond donc logiquement à 10 000 m². Il en va autrement de l'application de fongicides : au stade 37 à 39, un peuplement de céréales atteint une surface de 70 000 à 125 000 m² (tiges et feuilles) par hectare, soit 7-12 fois plus. Hormis la technique d'application, les conditions météo dans lesquelles se réalise le traitement s'avèrent essentielles. La température et l'humidité de l'air conditionnent l'évaporation des gouttelettes. Plus l'air ambiant est chaud et sec et les gouttelettes fines, plus vite

elles s'évaporent. Le risque le plus important survient lorsque l'on utilise des buses fines pour obtenir de petites gouttelettes, tout en limitant les apports d'eau.

Le constructeur allemand Dammann équipe sur demande ses pulvérisateurs tractés et ses automotrices d'un dispositif d'éclairage direct des buses. Ce dispositif « HD-Night Lux » est un éclairage permettant d'éviter les obstacles lors de travaux nocturnes.

Bon à savoir : La mot « cible » désigne la surface devant être traitée par le brouillard de traitement. Cela peut être la surface du sol avec les herbicides en prélevée ou la partie supérieure du feuillage avec les fongicides.

Types de buses

Les buses en matière synthétique atteignent d'excellents résultats dès le début de l'utilisation. Avec le temps, l'usure des têtes de buses augmente. Les constructeurs postulent une durée d'utilisation des buses synthétiques standards de 2000 à 3000 ha. Les buses en céramique en revanche donnent les meilleurs résultats après une certaine durée d'utilisation seulement. En effet, comme les moteurs neufs, elles nécessitent un certain rodage. Les buses en céramique, qui coûtent quelque 50 % de plus que les buses synthétiques, durent nettement plus longtemps. Les buses céramiques à injection permettent de traiter jusqu'à 25 000 ha. L'usure signifie que le flux est modifié, ce

qui prêterait la précision d'épandage. Hormis le matériau de construction et le type de buse (à jet conique, à jet plat ou à injection), la durée du traitement joue également un rôle. L'agressivité chimique et mécanique des produits phytosanitaires influe directement sur l'usure des buses et sur leur longévité. Une pression de travail supérieure signifie une usure accrue, une pression double entraînant une usure deux fois plus rapide des buses.

Bon à savoir : Des tests de pulvérisateurs montrent que la répartition latérale est souvent déficiente et se situe hors des limites de tolérance. Des essais de longue durée effectués à l'Institut agricole du land de Thuringe (D) suggèrent, bien étonnamment, que ce n'est pas la façon d'épandre qui conduit à ces mauvais résultats, mais le dépassement du débit de 10 % et plus. Ce phénomène s'explique par l'entretien particulièrement soigneux des buses qui restent fiables aussi longtemps que le diamètre de passage ne s'est pas agrandi. Ce faisant, un nettoyage et des soins appropriés sont déterminants pour la durée de vie d'une buse.

Les buses à injection atteignent aujourd'hui, selon les indications du fabricant de buses Agrotop, une part de marché de 90 % dans les machines neuves et les pièces de rechange. Agrotop souligne que les buses à injection à


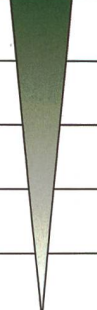
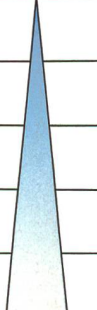
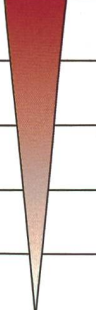

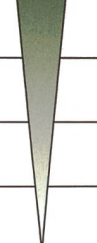
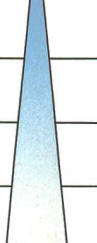
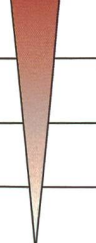

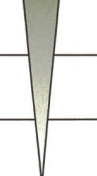
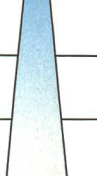
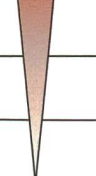

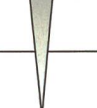
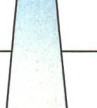
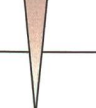




■ Technique des champs

double jet plat sont également très prisées. Grâce à la disposition asymétrique de l'angle d'injection des deux jets, un traitement optimal des parties antérieure et postérieure des plantes est assuré. L'angle d'injection correspond à 10° vers l'avant et 50° vers l'arrière, ce qui permet également de traiter efficacement les plantes à une vitesse de plus de 8 km/h. Les buses à double jet plat Lechler IDKT sont disponibles en céramique ou en matériau synthétique POM très résistant aux produits chimiques.

Bon à savoir: La protection des plantes ciblée selon la surface nécessite, hormis le GPS, une technique de buses variable. Les buses, rassemblées dans le porte-buses, sont de dimensions diverses (015, 02, 03, 05). Elles fonctionnent individuellement ou en combinaison, commandées par des soupapes électro-pneumatiques spéciales. L'ouverture des buses se fait au moyen d'air sous pression, et leur fermeture au moyen de ressorts.

Technique de pulvérisation

Le constructeur danois Danfoil, actif dans les pays scandinaves et en Europe de l'Est, a développé et breveté une nouvelle technique de pulvérisation. Grâce à de l'air comprimé et à des buses à languette, ces appareils parviennent à épandre de très faibles quantités de produit. Un flux d'air précis propulse

	Grosseur des gouttelettes	Diamètre volumétrique moyen (DVM)	Potentiel de couverture de la surface cible	Pénétration dans le peuplement	Risque de dérive lors de l'application
Très fine		0,12 mm			
Fine		0,25 mm			
Moyenne		0,35 mm			
Grossière		0,45 mm			
Très grossière		0,57 mm			

Tab. 1 : Spectre des gouttelettes et évolution. (Source : DLG-Beilage Juni 2010)





l'eau et le produit au travers d'un pulvérisateur. La technique de pulvérisation Danfoil est à même d'épandre une quantité de 30 à 40 litres par hectare. Modifier la pression de l'air comprimé influence la grosseur des gouttelettes et la profondeur de pénétration dans le peuplement. Pour l'épandage d'herbicides en prélevée et l'obtention de l'effet souhaité sur le sol, une pression faible, avec en conséquence des gouttelettes plutôt grossières, est nécessaire. Une pression élevée, avec des gouttelettes fines, est préconisée pour les peuplements denses. De plus, l'entreprise danoise offre, avec son système à alimentation directe, une technique discutée depuis longtemps, mais qui n'a pas encore réussi à percer. Selon certaines sources, quelque 50 machines équipées

de ce système seraient déjà à pied d'œuvre en Scandinavie.

Bon à savoir: Lorsque le vent dépasse 5 m/s, la température 25° et l'humidité de l'air 60%, il convient de renoncer à l'épandage de produits phytosanitaires.

Beaucoup d'eau – beaucoup de poids

Les largeurs de travail importantes impliquent des volumes de réservoirs adéquats. La place à l'arrière des tracteurs et la capacité de charge de l'essieu arrière sont des facteurs limitant les pulvérisateurs portés.

			
Fine	Moyenne	Grossière	Très grossière
Précoce	Application de fongicide	Régulateur de croissance	Moyen-grossier
Tardive	Application de fongicide	Fongicide de contact	Fin-moyen
Post levée	Herbicide, insecticide		Fin-moyen
Fongicide pommes de terre	Fongicide colza		Moyen-grossier
Herbicide maïs			Moyen-grossier
	Herbicide	Colza en prélevée	Grossier-très grossier

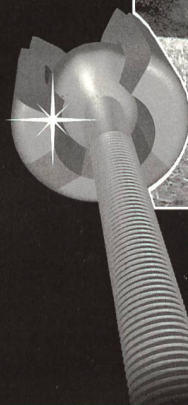
Tab. 2 : Grosseur des gouttelettes – domaine d'utilisation optimale. (Source : DLG-Beilage Juni 2010)



Les porte-buses multiples permettent d'adapter rapidement la buse au traitement à effectuer. Les buses synthétiques démontrent déjà des débits fiables dès le début mais les effets de l'usure augmentent avec la surface traitée.

L'accouplement astucieux

NOUVEAU



Les roues jumelées MD-Plus s'adaptent dans n'importe quelle position

Elles se serrent automatiquement à la tension nécessaire



Vous avez besoin de moins de verrous, jumelez vos roues plus rapidement et enfin vous économisez de l'argent

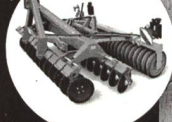
Schaad Frères SA
Fabrique de roues
4553 Subingen

Tél. 032 613 33 33
Fax 032 613 33 35

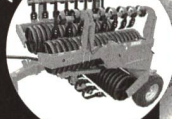
Herses rotatives



Herses à disque



Rouleaux



Broyeurs



AMAZONE
PERMANIT
FALC



Sur la voie du succès !

Nous avons à coup sûr les machines qu'il vous faut pour **un travail du sol efficace** – demandez une documentation dès maintenant ou demandez-nous conseil, sans aucun engagement de votre part.

OTT
MACHINES AGRICOLES SA
3052 Zollikofen, tél. 031 910 30 10, www.ott.ch

Des marques de renom – pour que vous y trouviez votre compte!

Wolfensberger

Qualität zum fairen Preis

Werksvertrieb Metsjö Schweiz

Einzigartiges Haken-Liftsystem

- Grössen von 11 bis 30 t
- Tandem- oder Tridemausführung



Telefon 044 939 32 48
Land- und Forsttechnik GmbH
8344 Bäretswil
www.wolfensberger-landtechnik.ch

FORTUNA

- Benne monocoque
- Benne monocoque poids lourd
- Bétaillière
- Remorque Polybenne



Benne monocoque Fortuna: confiez lui ce que vous voulez, elle ne lâche pas le morceau!

Made in Germany
www.fortuna.de

Agro-Technique Zulliger Sàrl • Tél. 062 927 60 05



OUTILS POUR BALLES

- POUR BALLES RONDES ET RECTANGULAIRES
- QUALITÉ SUPÉRIEURE ► PRIX AVANTAGEUX
- LIVRABLE DU STOCK

speriwa

4704 Niederbipp
Tél. 032 633 61 61
info@speriwa.ch www.speriwa.ch



FISCHER nouvelle Sàrl.
Votre spécialiste de la pulvérisation

1868 Collombey-le-Grand
En Boverly A
Tél. 024 473 50 80
FISCHER nouvelle Sàrl.

Nettoyage de la machine

La gestion des quantités résiduelles continue de gagner en importance avec l'évolution de la technique de protection des plantes. C'est pourquoi Kverneland-Rau équipe ses nouveaux pulvérisateurs iXter du système Autoset qui gère le processus de remplissage. Le nettoyage des pulvérisateurs et la dérive sont les causes principales de souillure des eaux de surface et des nappes phréatiques. Quant au net-

toyage des machines, on constate que les salissures externes, du tracteur également, sont souvent négligées : seul le nettoyage intérieur du pulvérisateur étant exécuté la plupart du temps. En règle générale, un pulvérisateur est nettoyé par des rinçages répétés. Dans un premier temps, on utilise de l'eau claire issue d'un réservoir de rinçage. A partir de 2011, tous les pulvérisateurs de plus de 350 litres devront en être équipés, avec raccord au réservoir de

produit phytosanitaire, de manière à assurer une dilution permanente.

Un nouveau procédé consiste à nettoyer en continu l'intérieur du pulvérisateur. Grâce à une pompe indépendante supplémentaire, de l'eau claire provenant d'un réservoir spécifique est pulvérisée en permanence à l'intérieur du réservoir. Le mélange n'est pas dilué comme avec un processus normal, mais chassé du système par de l'eau claire.

Réglage par ordi

HighTechAirPlus, Flowmate Control, Auto Dilute ou Selection Control : les désignations IT montrent une électronique omniprésente. Celle-ci devient de plus en plus standard dans la technique de protection phytosanitaire et facilite la tâche du chauffeur. Un système de commande standardisé ISO-BUS est d'ores et déjà proposé. Teejet, par exemple, livre des ordinateurs avec le nouvel écran de la série Matrix,

compatible pour le guidage automatique. La prochaine étape logique de l'ISOBUS consiste à gérer la documentation des travaux réalisés et la facturation aux clients.

Bien qu'aujourd'hui encore, aucun détecteur ne permette de déterminer clairement les dommages dus aux champignons, l'agriculture de précision tente d'épandre les fongicides en fonction des dégâts constatés. L'appréciation visuelle fournit toujours des in-

dications fiables quant à la propagation de la maladie dans la culture. Le développement des champignons peut être favorisé dans les secteurs du champ plus densément peuplés et souvent mieux approvisionnés en azote. Des essais basés sur l'utilisation du capteur de biomasse « Cropmeter » – connu pour la fumure – sont en cours afin de doser les produits en conséquence.

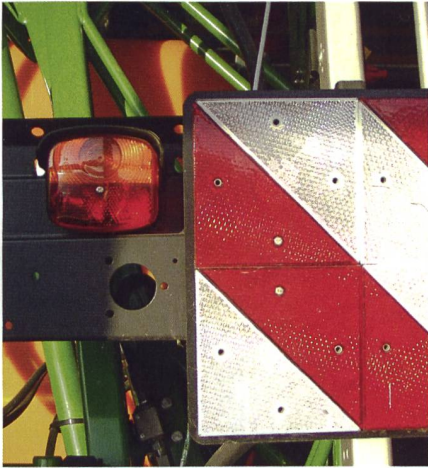
Des rampes gérées par capteurs

Dans les terrains accidentés et avec des rampes de grandes dimensions, la hauteur n'est pas aisée à gérer manuellement. Aujourd'hui, il existe des systèmes de commande automatique de la hauteur des rampes. La version simple coûte environ CHF 6 000.–, alors que la version la plus sophistiquée atteint les CHF 10 000.–. La firme canadienne Norac propose l'équipement complémentaire « Total Control » utilisant des capteurs ultrasons. Müller-Electronik commercialise un dispositif de réglage automatique de la hauteur

nommé « Distance-Control ». Ce système équipe les constructeurs Amazone, Dammann et Lemken. A l'aide de trois ou cinq capteurs à ultrasons, un au milieu et les autres répartis de part et d'autre des rampes, non seulement la hauteur est réglée, mais également la compensation de la pente. Les ondes sonores ont une vitesse influencée par la température. Les capteurs ultrasons envoient d'abord le signal et le reçoivent en retour. Ce processus se passe plusieurs fois par seconde et sert de base de calcul pour déterminer la distance. La surface cible du « Total Control » est le sol, alors que celle du

« Distance-Control » est le sommet des plantes.

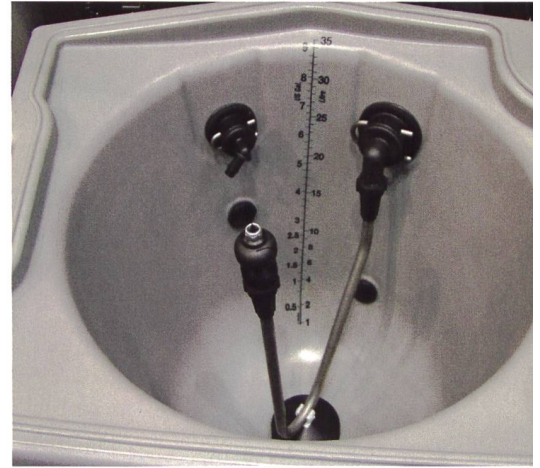
Chez John Deere, le « i » signifie « Intelligent », et le système de guidage automatique des rampes se nomme « BoomTrac ». Kverneland-Rau désigne son dispositif sous le nom de « BoomGuide UC5 ». Son évolution « BoomGuidePro » est le seul système sur le marché capable de gérer l'adaptation de la hauteur, la compensation de la pente, la géométrie variable et la correction automatique de mouvements longitudinaux pendant les déplacements.



Les pulvérisateurs cachent toujours les feux arrière du tracteur, une signalisation correcte est donc nécessaire.



Un réservoir d'eau pour le lavage des mains fait partie de l'équipement d'un pulvérisateur moderne.



Un incorporateur facilite le travail du chauffeur et garantit que le produit soit dissous de manière optimale.

Les pulvérisateurs portés conviennent aux exploitations avec des parcelles de petites dimensions en raison de leur maniabilité. Berthoud propose donc depuis peu la série Alto dans son programme. La gamme est ainsi complétée vers le bas, avec des volumes de réservoir de 300 à 800 litres. Hardi livre les pulvérisateurs Master avec des réservoirs d'une capacité allant jusqu'à 1800 litres.

Amazone, Kuhn et Kverneland-Rau proposent aussi des pulvérisateurs portés d'une capacité de 1800 à 1900 litres. L'espace disponible pour atteler le pulvérisateur est trop souvent limité. A l'Agrotechnica 2009, Lemken a obtenu une médaille d'argent pour son système d'attelage automatique du bras supérieur « QuickConnect ». Ceci mis à part, le poids de la machine et le volume de

produit embarqué des pulvérisateurs portés chargent fortement l'essieu arrière du tracteur. Le type de construction prévoyant un réservoir frontal permet de respecter la charge minimale de 20 % (du poids total) imposée pour les trajets routiers. Cependant, cette combinaison impose l'utilisation d'un tracteur de la classe 100 kW au minimum.

Les exploitations cultivant des plantes sarclées ont besoin d'importantes quantités de liquide par hectare. Les pulvérisateurs tractés sont alors préférables. Ils ont davantage de volume et, en général, une largeur de travail supérieure. Grâce à la présence d'un essieu directeur, ces appareils suivent précisément les traces du tracteur et s'avèrent très maniables. Pour certaines exploitations, il vaut la peine d'opter pour un modèle de base tracté plutôt que pour un appareil porté, sophistiqué.

Les machines automotrices conviennent aux exploitations de grandes dimensions avec des cultures intensives. Dans certains cas, une pénétration en profondeur est nécessaire, ce qui demande de grandes quantités d'eau. Un grand volume de cuve s'avère donc indispensable. Des constructeurs hollandais (ex : CHD Eefting) prévoient l'arrivée sur le marché de machines automotrices avec essieu tandem d'une capacité de 18 000 litres. ■



Les exploitations avec beaucoup de cultures sarclées utilisent de grande quantité d'eau par hectare, d'où l'utilisation de pulvérisateurs traînés. Ceux-ci disposent de cuves plus volumineuses et de largeur en principe plus importante.



Amendements calcaires



Dolomie
11 % Mg, 55 CaO
Carbonate de calcium
90 % < 0,09 mm,
granulé



Chaux humide
48 CaO
Carbonate de calcium
humidifié
90 % < 0,09 mm,
lose



Chaux magnésienne
3 % Mg, 52 CaO
Carbonate de calcium
90 % < 0,09 mm,
granulé



Chaux vive
90 CaO
Chaux avec effet
immédiat. À épandre
avant le semis
(Pommes de terre,
Colza, Betteraves)
pour un lit de
semences fin.



Hasolit Combi
4 % Mg, 58 CaO
Chaux d'algues marines
fraîchement récoltées
90 % < 0,09 mm,
granulé

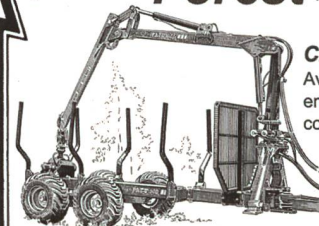
LANDOR
«L'assurance d'être satisfait»
www.landor.ch

Conseils et informations par le
service technique LANDOR
Appel gratuit 0800 80 99 60

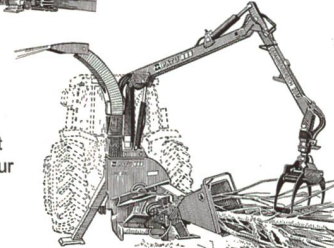
AAATV amw.ch KA 10.10

AEBI SUISSE

3236 Gampelen / BE 8450 Andelfingen / ZH
Forest - Line ...



Chars à bois et grues
Avec timon articulé. A choix avec entraînement tout terrain. Gamme complète.



KESLA
de la Finlande **PATU**

Déchiquoteuses
A tambour ou à volant, pour grumes de Ø 10 cm jusqu'à Ø max. 80 cm. Entraînement par prise de force ou à moteur. Alimentation par tapis ou cône d'introduction.

IGLAND
de la Norvège

Treuil
Nouveau: rouleau de câble réglable en hauteur, le billon peut être soulevé par rapport à la force de traction. Gamme complète pour attelage 3 points ou fixe, force de traction de 2.5 t à 18 t.

Exposition dans notre Rasthof Platanenhof avec station d'essence à bas prix, restaurant et shop du Lu - Sa 6h00-22h00, Di 8h00-22h00
En bordure de la route de contournement H10 sortie Gampelen/Cudrefin

Tél. 032 312 70 30
www.aebisuisse.ch
marché de l'occasion

Agrarcenter

Pour que travailler soit toujours un plaisir



Avec la combinaison de semis de RABE, vous joignez un travail du sol parfait à un semis précis et ce en un seul passage. Les hermes rotatives RABE sont connues pour leur robustesse et leur longévité. Le nouveau **semoir RABE Ceria** convainc par un dosage parfait et une dépose très précise de la semence.

Agrarcenter – moins de risques, plus de profit

GVS-Agrar

GVS-Agrar AG, CH-8207 Schaffhausen
Tél. 052 631 19 00, Fax 052 631 19 29
info@gvs-agrar.ch, www.gvs-agrar.ch

AAATV amw.ch AC 08.3.09