

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse  
**Herausgeber:** Technique agricole Suisse  
**Band:** 49 (1987)  
**Heft:** 11

**Artikel:** Essais comparatifs de pulvérisateurs pour cultures basses, 1986  
**Autor:** Irla, Edward  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1085096>

#### 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>**



# Rapports FAT

Publié par la Station fédérale de recherches d'économie d'entreprise et de génie rural (FAT) CH-8356 Tänikon TG Tél. 052 - 47 20 25

Août 1987

311

## ***Essais comparatifs de pulvérisateurs pour cultures basses, 1986***

Edward Irla

**Les diverses mesures de protection des plantes dans les cultures basses posent de grandes exigences, par rapport à la qualité de travail des pulvérisateurs. Le traitement de protection des plantes doit être maintenu dans un cadre restreint et exige de ce fait un dosage très exact de la bouillie à pulvériser et également une distribution régulière de bouillie sur les surfaces à pulvériser (plantes, sol etc.). Pendant la période de végétation, les conditions du moment sont diverses; il faut donc disposer d'un excellent équipement et de connaissances approfondies quant au maniement du pulvérisateur. Le calcul de la quantité optimale de bouillie à pulvériser, par hectare, mais également l'établissement de la dimension des gouttes est facilité grâce à l'utilisation de deux grandeurs différentes de buses, à angle d'attaque fixe dans le porte-buse ou par système à baïonnette.**

**L'exactitude de dosage des mélangeurs-pulvérisateurs mécaniques est bonne; par contre, les systèmes à contrôle et dosage électroniques ne fonctionnent parfaitement que si l'étalonnage et la manipulation sont parfaits. Si l'on se base sur des critères tels que la qualité de l'équipement, la sécurité de service, le confort de travail et le prix d'achat, les pulvérisateurs testés présentent des différences marquées. Un pulvérisateur bon marché n'est pas nécessairement avantageux quant à sa qualité de travail.**

Les résultats obtenus sur différents bancs d'essai sont repris dans le tableau ci-dessous. Nous avons indiqué les numéros de colonnes du tableau sous forme de parenthèses dans le texte afin de faciliter la lecture de ce rapport.

### **Evolution des essais et résultats obtenus**

Nous avons étudié 21 pulvérisateurs. Ces essais consistaient à contrôler uniformément les caractéristiques techniques principales des pulvérisateurs, par

rapport aux exigences actuelles de la technique d'application. Le choix des modèles était fait par l'annonceur, de même que leur équipement. La seule condition de base était que les quantités à pulvériser devaient tourner autour de 250 à 500 litres/ha, à une vitesse de marche de 5 km/h.

**Suspension.** La plupart des pulvérisateurs sont montés sur un cadre de la catégorie I et II et disposent d'un réservoir de 800 litres. Le modèle Rau a un réservoir de 600 litres et un cadre de la catégorie II. Sur les modèles Birchmeier, Favaro, Florida et Fischer, le cadre porteur et les rampes sont traités à effet anti corrosion et souvent zingués au feu.

**Largeur de travail (3).** La largeur de travail d'un pulvérisateur doit être adaptée aux écarts des voies de passage dans les céréales et aux largeurs de rangées dans les plantes sarclées. Par exemple, pour un semoir de 2,5 m ou de 3 m, il faut pulvériser avec des lar-

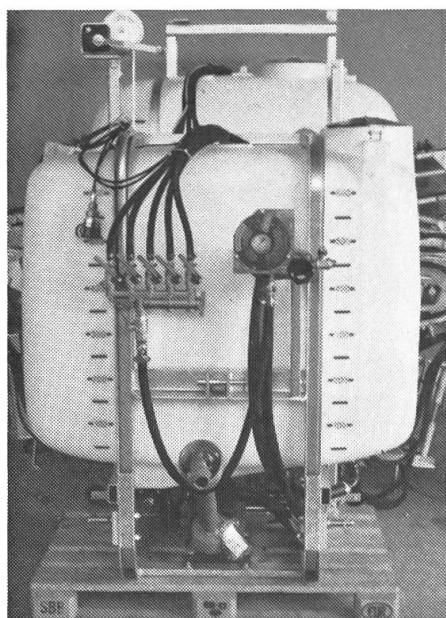


Fig. 1: Un orifice latéral de remplissage, une rigole d'écoulement profonde et une échelle graduée bien visible sont des avantages évidents (mod. Fischer, Birchmeier).

geurs de travail de 10 m, de 12,5 m et de 15 m ou alors de 12 m et de 15 m.

Pour les réservoirs (4) nous avons étudié les exigences concernant le point de gravité, la construction compacte de la machine, les indications concernant la contenance du réservoir bien lisibles depuis le tracteur avec une échelle graduée de 50, ou de 100 litres, pour une contenance allant jusqu'à et plus de 600 litres. Certains modèles ne correspondaient pas à ces exigences. La forme du réservoir du modèle Rau avec son poids tirant vers l'arrière, a été améliorée sur le modèle Sprimat L (1987) réservoir de 600 litres, par une rampe rabattable manuellement. Avec les modèles Tecnoma, Hardi, Berthoud, Rau, le contrôle de la quantité dans le réservoir est assez compliqué quant il s'agit de polyéthylène de couleur bleue ou jaune. La surélévation, exigée à cause de la formation de mousse (5 à 10% du réservoir) n'a pas été

obtenue avec les modèles Tecnoma, Hardi 600 et Berthoud Standarmatic. Le modèle Hardi se situe à 3,5% en dessous du volume nominal de 600 litres. A l'exception des modèles Favaro, Hardi et Berthoud, l'orifice de sortie est suffisamment profond, ce qui permet, sur terrains en pente, de travailler jusqu'à vidage pratiquement complet du réservoir (Fig. 1).

L'**effet d'agitation** des brasseurs était suffisant, mesuré après 5 minutes de brassage d'une bouillie (1% suspension) et de 500 litres/ha et à une vitesse de marche de 5 km/h. Un système de brassage mécanique, sous forme d'une hélice (mod. Berthoud-Bermatic) ou sous forme d'une turbine (mod. Tecnoma) offre un effet très intensif, indépendamment du débit de la pompe et des buses. La plupart des brasseurs pneumatiques travaillent par contre en utilisant une partie de la capacité de refoulement, qui est ensuite reconduite dans le réservoir directement ou indirectement par la conduite de brassage et les buses d'injection, ou le tuyau à rayons multiples. En général, il faut compter avec une quantité de refoulement correspondant à 5% du contenu du réservoir, par minute. Grâce aux

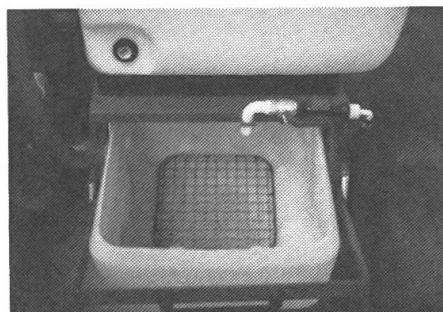


Fig. 2: La chambre d'aspiration permet d'y remplir la bouillie ainsi que l'urée. Dès que les deux liquides sont dilués, ils sont absorbés dans le réservoir par les injecteurs (mod. Holder).

dispositifs de remplissage des modèles Fischer Exacta 12 et Platz IS/EL, l'effet automatique de dilution lors de la préparation de la bouille, est moins nocif, car l'agriculteur est moins exposé aux émanations des produits phytosanitaires (Fig. 2).

**Les filtres** (5). L'équipement des buses par un tamis de remplissage, un filtre des conduites d'absorption et de pression ainsi que les filtres placés sur les buses font que les bourrages sont évités et que le travail peut se faire sans interruption.

Les filtres à pression autonettoyants des modèles Hardi LY, Rau, Fischer-Cultura et Florida conduisent la bouillie filtrée jusqu'aux buses; la partie non filtrée est refoulée dans le réservoir.

**Débit de la pompe** (6, 7). Les quantités de refoulement mesurées ainsi que la quantité pulvérisée de 500 litres/ha à raison d'une vitesse de marche de 5 km/h et 540 t/min à la prise de force sont suffisantes pour les largeurs de travail, la contenance des réservoirs et la quantité à pulvériser, indiquées dans ce rapport.

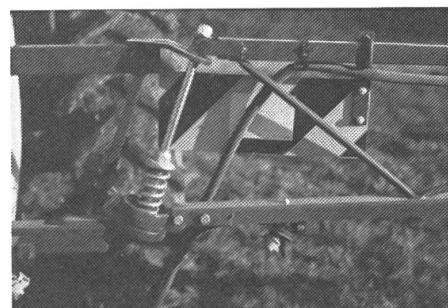


Fig. 3: Le jeu qui existe dans les articulations des rampes doit être contrôlé périodiquement et, si nécessaire, les ressorts doivent être resserrés.

**Rampes de pulvérisation** (8, 9). L'offre sur le marché va d'un type de rampe très simple à des

modèles très sophistiqués. Elles présentent différentes solutions du point de vue adaptation en hauteur et aux terrains en pente ou des effets escamotants. La plupart des suspensions en trapèze ou pendulaires affaiblissent les vibrations et les oscillations transmises par le tracteur (Fig. 3).

Pour ce qui est des conduites de pulvérisation, nous conseillons des tubes en acier chromé nickelé ou en matière synthétique au lieu des tuyaux. Les tuyaux montés sur les modèles Tecno-ma, Favaro 15 m/Colibri et Florida sont montés trop bas et avec le modèle Hardi LX on court le risque de les voir se coincer.

**Le réglage en hauteur** des rampes par un cylindre hydraulique ou par un treuil permet une adaptation rapide de la distance des buses sur une surface désirée. les pulvérisateurs Birchmeier, Favaro et Platz sont munis d'un système de protection pour le treuil. Pour les autres modèles, certains treuils présentent des lacunes pour ce qui est de la sécurité du travail et de la protection contre les accidents. Les valeurs indiquées dans la colonne 9 ont été mesurées avec un arbre articulé horizontal et à 70 cm du sol. Selon le genre de tracteur, ces valeurs peuvent augmenter de 50 cm.

**Système d'équilibrage sur terrains en pente.** Si on pulvérise en travers de la pente, la plupart des rampes avec suspension en trapèze s'adaptent automatiquement jusqu'à environ 10 à 12% de déclivité. Avec le modèle Rau – suspension double en trapèze – et Fischer-Exakta 12, et Berthoud-Bermatic, on obtient une adaptation de 15 à 18% (Fig. 4). Mais il faut dire que cette adaptation automatique n'est obtenue que si la pente est régulière. Pour des tra-

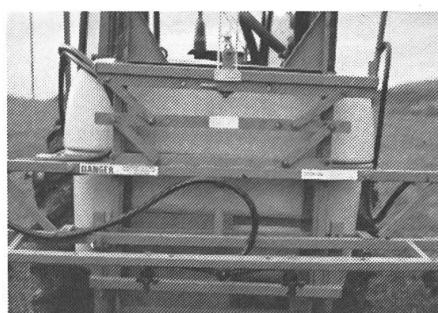


Fig. 4: Réglage du disp. de travail en pente avec le trapèze double. En bas: La commande se fait par le tracteur.

vaux sur terrains en pente accidentés, il faudrait disposer d'un système d'adaptation hydraulique ou électrique, commandé depuis le tracteur (Birchmeier, Favaro, Colibri, Fischer 15 m, Platz EL).

Pour les modèles Favaro, Hardi et Rau, le système rabattable a lieu latéralement; on y gagne de la place et en position de transport, ce système est avantageux du point de vue de la répartition du poids (voir Fig. 5). Seuls les modèles Favaro, Florida et Fischer ont une possibilité supplémentaire de rabattre les extrémités des rampes en cas d'obstacles, en bordure des champs.

Une protection des extrémités des rampes est offerte sous forme d'articulations qui évitent

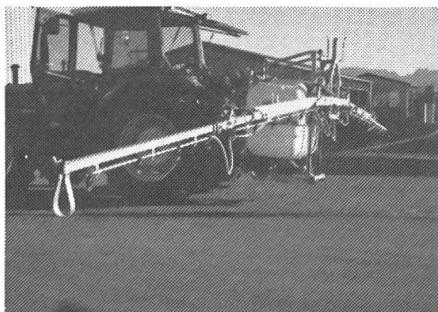


Fig. 5: Des rampes rabattables hydrauliquement facilitent le travail de pulvérisation, particulièrement si, après les avoir ouvertes, elles ne doivent pas être corrigées pour obtenir une position bien horizontales (en bas: Favaro).

que celles-ci se heurtent à des obstacles sur le terrain.

**Exactitude de pulvérisation des buses** (11–14). Lors du contrôle de la quantité de bouillie pulvérisée par chaque buse à titre individuel, les écarts par rapport à la valeur moyenne étaient en général en dessous de la limite de tolérance, c'est-à-dire  $\pm 5\%$ .

Le mesurage de la **répartition transversale** en sections de 10 cm de la largeur de travail a eu lieu, à raison d'une hauteur de buse de 50 cm (mod. Florida, Favaro; hauteur de buse de 80 cm), au-dessus de la rigole du banc d'essai (Fig. 5). Nous avons obtenu des résultats satisfaisants et même bons. Mais la moitié des modèles testés présentaient toutefois des écarts dépassant de  $\pm 15\%$  la limite de tolérance et cela, mesuré sur trois à onze points. Les raisons de ces écarts sont dues aux points suivants:

- les rampes n'étaient pas toujours horizontales
- la partie centrale de la rampe était fixée trop près du châssis de la machine
- les porte-buses n'étaient pas toujours bien verticaux
- obstacles dûs à des tuyaux traînant par terre ou à des cadres de protection aux extrémités des rampes
- angle d'incidence de la buse par rapport à la lance, en dessous de  $5^\circ$  (contact avec le jet).

En agrandissant l'angle d'incidence des buses sur le modèle Hardi, nous avons obtenu une répartition transversale bien meilleure (colonnes 12, 13; entre parenthèses).

Pour la plupart des pulvérisateurs, avec une quantité à pulvériser de 500 litres et de 250 litres par hectare, le fabricant livre avec les rampes deux jeux de buses à jet plat présentant

**Essais comparatifs de pulvérisateurs pour cultures basses, 1986: données techniques et**

| Vendu par<br>MARQUE                          | Modèle               | Lar-geur de tra-vail<br>m | RÉSERVOIR<br>Matériaux:<br>P=polyester<br>N=polyéthylène<br>Contenance,<br>échelle<br>V=avant<br>H=arrière | FILTRE<br>E=tamis de rempl.<br>profond.<br>de rempl.<br>filtre à<br>S=absorpt.<br>D=pression<br>N=de buse<br>cm | Mod./Genre:<br>K=piston<br>M=à mem-brane | P O M P E            |   |         | RAMPES DE PULVÉRIS.   |  |
|--|----------------------|---------------------------|--|---|--|----------------------|---|---------|---|--|
|  |                      |                           |  |   |  | Pression max.<br>bar | Débit:<br>1/min<br>à raison<br>d'une pres-sion de ....<br>bar | 0 10 20 | Sus-pension<br>S=rigide<br>P=pendu-laire<br>T=en tra-pèze<br>Nombre de<br>pièce | K=hydr.<br>rabatt.<br>Réglage en hau-teur:<br>H=hydr.<br>S=par<br>treuil a .... cm |
| 1  | 2                    | 3                         | 4  | 5   | 6  | 7                    | 8   | 9       |   |  |
| Birchmeier<br>Künten AG<br><br>BIRCHMEIER    | Agroport<br>605      | 12,5                      | N 600<br>50 V  | E 20<br>SDN   | ME-3/3K<br>50                            | 100 100 100          | T 7   | S 168   |   |  |
|  | Agroport<br>600      | 12,5                      | N 600<br>50 V  | E 20<br>SDN   | B103/3KM<br>20                           | 97 88 87             | T 5   | KH 164  |   |  |
|  | Agroport<br>800      | 15                        | N 800<br>50 V  | E 20<br>SDN   | B150/3KM<br>15                           | 146 144 144          | T 7   | H 196   |   |  |
| TECNOMA                                      | TE 400               | 10                        | N 400<br>50 VH   | E 17<br>S   | PM140/2KM<br>20                          | 59 53 51             | S 5   | 121     |   |  |
| Bovet J.<br>Villars-le-<br>Grand VD          | Swiss/12             | 12                        | N 600<br>50 VH   | E 25<br>SD  | S140/4KM<br>60                           | 119 116 115          | T 5   | S 130   |   |  |
|  | Swiss/15             | 15                        | N 600<br>50 VH   | E 25<br>SD  | S140/4KM<br>60                           | 119 116 115          | T 7   | S 120   |   |  |
| FAVARO                                       | Colibri              | 12                        | N 600<br>50 VH   | E 25<br>SD  | S150/4KM<br>20                           | 143 139 136          | P 5   | KH 130  |   |  |
| Chappot Et.<br>Charrat VS                    | Florida              | 12                        | P 600<br>50 V  | E 24<br>SDN   | IDS/4KM<br>50                            | 150 144 144          | S 5   | KS 116  |   |  |
| Fischer<br>Vevey VD<br><br>FISCHER           | Agrifix<br>Cultura   | 12                        | N 500<br>100 VH  | SDN   | BP105/3KM<br>20                          | 103 102 101          | T 5   | 122     |   |  |
|  | Agrifix<br>Exacta 12 | 12                        | P 600<br>100 VH  | E 33<br>SDN   | BP105/3KM<br>20                          | 103 102 101          | 2T 7  | H 186   |   |  |
|  | Agrifix<br>Exacta 15 | 15                        | P 800<br>100 VH  | SDN   | AZ130/4KM<br>40                          | 134 132 132          | T 7   | KH 164  |   |  |
| Haruw y<br>Romane l VD<br><br>HARDI          | NK 600               | 10                        | N 600<br>50 V  | E 25<br>SDN   | 1301/3M<br>15                            | 110 100 95           | T 5   | S 156   |   |  |
|  | LX 600               | 12                        | N 600<br>50 V  | E 25<br>SDN   | 1301/3M<br>15                            | 110 100 95           | T 5   | H 166   |   |  |
|  | LY 800               | 12                        | N 800<br>50 V  | E 25<br>SDN   | 361/6M<br>15                             | 161 153 152          | T 5   | KH 167  |   |  |
| Indag<br>Lausanne VD<br><br>BERTHOUD         | Standard             | 10                        | N 400<br>50 V  | E 15<br>S   | G101B/3K<br>20                           | 109 105 105          | S 5   | 75      |   |  |
|  | Standar-matic        | 12                        | N 600<br>50 V  | E 22<br>S   | G101B/3K<br>20                           | 109 105 105          | P 5   | S 180   |   |  |
|  | Bermatic             | 12                        | N 600<br>50 V  | E 22<br>SD  | G101B/3K<br>20                           | 109 105 105          | 2T 5  | S 180   |   |  |
| Messer<br>Nieder-<br>bipp BE<br>HOLDER/PLATZ | IS 600-23            | 12                        | N 600<br>50 V  | E 35<br>SDN   | KS135/3K<br>20                           | 134 134 134          | PT 5  | S 200   |   |  |
|  | EL 800IS-35          | 15                        | N 800<br>50 V  | E 35<br>SDN   | KS160/3K<br>20                           | 159 158 156          | T 5   | KH 188  |   |  |
| Service Co.<br>Dübendorf ZH                  | Spridomat<br>600     | 12                        | N 600<br>25 VH   | E 30<br>SDN   | M120/2KM<br>20                           | 130 121 120          | T 5   | H 220   |   |  |
| RAU  | Spridomat<br>800     | 15                        | N 800<br>25 VH   | E 30<br>SDN   | M200/4KM<br>20                           | 202 201 200          | T 7   | KH 200  |   |  |

## RÉSULTATS OBTENUS

| BUSES   |  |   |   |  |  | LEVIER DE COMMANDE                            |             | POIDS          | DIMENSIONS | PRIX | Evaluation globale<br>1=satisfaisant<br>2=bon<br>3=tres bon |
|---|--|---|---|--|--|---|-------------|----------------|------------|------|---|
| Porte-buses:<br>multiple<br>..... x)<br>M=métal<br>K=mat. syn-<br>thétique<br>B=écrou à<br>baïonnette | Exactitude de pulvérisation<br>Quantité pulv.:<br>A=500<br>B=250<br>1/ha | Repartition transversale par 10 cm de la largeur de trav.                     | Régulateur de quantité<br>M=à membrane<br>S=à système de soupape rigide<br>m=métal<br>k=mat. syn-<br>thétique | Manomètre Ø int.<br>max. échelle graduée | Poids à vide<br>Décharge essieu avant tracteur | Longueur/<br>Largeur de transport/<br>Hauteur | Mars 1987   |                |            |      |   |
|   | Pression bar   | Écart de la valeur moyenne, en %<br>maximal Ø Valeurs supé-<br>rieures ± 15 % |   | mm/bar                                   | kg   | cm  | Frs.        |                |            |      |   |
| 10  | 11   | 12  | 13  | 14                                       | 15   | 16  | 17          | 18             | 19         | 20   |   |
| 1M B  | A 7,4<br>B 3,9   | 16,7 12,1   | 5,4   | 1  | Mn   | 57/60<br>0,5-2                                | 350<br>572  | 125/186<br>186 | 9'885      | 2-3  |   |
| 1M B  | A 7,4<br>B 3,9   | 15,4 14,2   | 5,5   | 2  | Mn   | 55/25<br>1                                    | 463<br>662  | 141/275<br>170 | 14'000     | 2-3  |   |
| 3K B  | A 3,9<br>B 3,9   | 10,6 10,5   | 4,3   |  | Mn   | 55/25<br>1                                    | 502<br>717  | 154/250<br>209 | 11'400     | 2-3  |   |
| 1K B  | A 4,4<br>B 1,1   | 23,8 17,2   | 7,3   | 7  | Sk   | 60/25<br>1                                    | 119<br>319  | 120/250<br>152 | 3'650      | 1    |   |
| 1K B  | A 3,4<br>B 2,4   | 17,2 13,1   | 4,1   | 3  | Sk   | 54/60<br>0,5-10                               | 331<br>574  | 155/265<br>163 | 5'030      | 1-2  |   |
| 1K B  | A 3,4<br>B 2,4   | 17,8 13,7   | 4,0   | 1  | Sk   | 56/60<br>0,5-10                               | 341<br>585  | 145/250<br>163 | 6'090      | 1-2  |   |
| 1K B  | A 3,4<br>B 2,4   | 19,4 14,2   | 4,0   | 1  | Sk   | 54/60<br>0,5-10                               | 378<br>632  | 155/258<br>176 | 9'090      | 1-2  |   |
| 1 M   | A 4,5<br>B 4,5   | 23,5 11,8   | 6,4   | 3  | Sk   | 54/60<br>0,5-10                               | 376<br>626  | 168/250<br>167 | 11'000     | 1-2  |   |
| 1K B  | A 4,5<br>B 2,2   | 22,4 9,6  | 5,1   | 8  | Sk   | 55/60<br>0,5-10                               | 229<br>462  | 120/260<br>150 | 4'880      | 1-2  |   |
| 1M B  | A 4,5<br>B 2,2   | 16,3 13,4   | 4,9   | 3  | Mn   | 54/60<br>0,5-10                               | 351<br>596  | 145/205<br>186 | 9'910      | 2-3  |   |
| 1M B  | A 4,5<br>B 2,2   | 20,8 19,9   | 5,5   | 5  | Mn   | 54/60<br>0,5-10                               | 526<br>814  | 146/257<br>186 | 21'940     | 2-3  |   |
| 1K B  | A 5,2<br>B 2,6   | 23,2 15,1<br>(13,5)(11,4)   | 9,3<br>(4,9)  | 10                                       | Sk   | 60/16<br>0,2                                  | 301<br>565  | 160/190<br>213 | 4'620      | 1-2  |   |
| 3K B  | A 5,2<br>B 2,6   | 24,8 14,1<br>(12,8)(11,8)   | 7,4<br>(5,0)  | 11                                       | Sk   | 60/16<br>0,2                                  | 346<br>595  | 158/225<br>230 | 5'820      | 2    |   |
| 3K  | A 5,2<br>B 2,6   | 15,7 11,5   | 4,3   | 1  | Sk   | 60/16<br>0,2                                  | 476<br>763  | 175/240<br>245 | 11'440     | 2-3  |   |
| 4K  | A 4,5<br>B 4,7   | 24,0 13,8   | 6,4   | 7  | k  | 51/25<br>1                                    | 164<br>339  | 143/255<br>173 | 4'000      | 1    |   |
| 4K  | A 4,5<br>B 2,2   | 17,5 10,4   | 5,3   | 4  | Sk   | 51/25<br>1                                    | 253<br>506  | 140/253<br>186 | 5'620      | 2    |   |
| 4K  | A 4,9<br>B 4,0   | 18,1 9,9  | 5,0   | 4  | Mk   | 51/25<br>1                                    | 349<br>612  | 160/250<br>232 | 8'690      | 2-3  |   |
| 1K B  | A 2,5<br>B 2,4   | 12,8 11,3   | 4,8   |  | Sm   | 56/25<br>0,1-0,2                              | 356<br>572  | 140/273<br>238 | 7'502      | 2    |   |
| 1K B  | A 2,5<br>B 2,4   | 17,0 12,2   | 5,3   | 2  | Sm   | 53/25<br>0,1-0,2                              | 606<br>895  | 160/298<br>236 | 17'008     | 2-3  |   |
| 1K B  | A 5,2  | 20,6 13,4   | 5,1   | 2  | Sk   | 110/10<br>0,1-0,5                             | 417<br>701  | 155/271<br>220 | 8'695      | 2    |   |
| 1K B  | A 2,4  | 15,6 15,2   | 6,0   | 5  | Sk   | 110/10<br>0,1-0,5                             | 682<br>1012 | 270/285<br>223 | 14'498     | 2    |   |



Fig. 6: Exemples d'une bonne et d'une mauvaise répartition transversale sur le banc d'essai.

un angle de pulvérisation de  $110^\circ$  et un angle de pénétration fixe, ce qui est correct. Un angle de pénétration fixe est à recommander, car il évite le risque de contact avec le jet (angle de pénétration: 8 à  $10^\circ$ ). Les modèles à plusieurs buses et à raccords rapides à baïonnette facilitent et raccourcissent nettement le travail au moment du changement des buses (voir Fig. 7). Pour des raisons de technique de travail, nous ne conseillons actuellement pas les buses à angle de pulvérisation de  $80^\circ$  (Favaro, Florida) ou celles qui n'ont pas d'angle fixe de pénétration, tel que sur les Tecnoma, Florida et Hardi LY). La même réflexion est

valable pour les buses en laiton qui sont beaucoup plus sujettes à l'usure que celle en céramique, en Alumax ou en matière synthétique.

Tous les modèles testés étaient munis de soupape de refoulement à membrane de bonne qualité afin d'éviter l'égouttage après avoir arrêté l'aménée de bouillie.

Pour les **porte-buses** (10), une construction compacte, intégrant la lance et la rampe est à conseiller. Avec les modèles Favaro, Florida et Berthoud, ces porte-buses sont relativement longs, ce qui élève le risque d'endommagements en cas

d'obstacles, au moment de la mise en route.

Pour ce qui est des **raccorderies** (15, 16), nous avons testé l'exactitude de travail des doseurs à système mécanique et électronique, les manomètres ainsi que leur maniement. Avec le modèle Berthoud-Standard, muni d'une soupape à pression de ressort qui sert également de soupape de protection pour la pompe et la raccorderie, nous avons constaté que pour obtenir un dosage exact de la bouillie, il fallait travailler à une vitesse constante. Si les régulateurs de quantité sont munis toutefois d'un système à soupape rigide

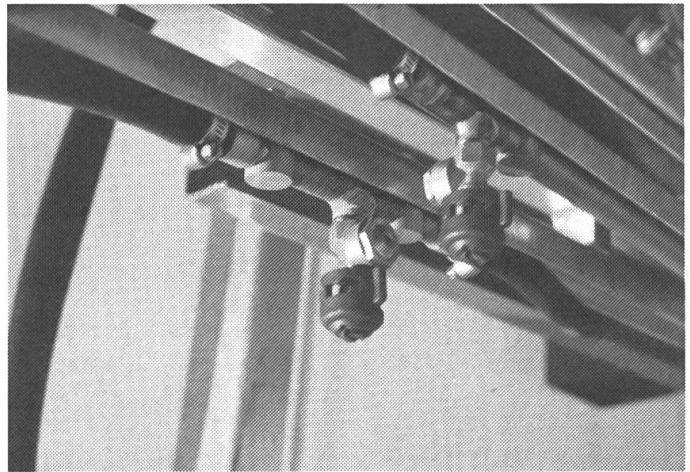
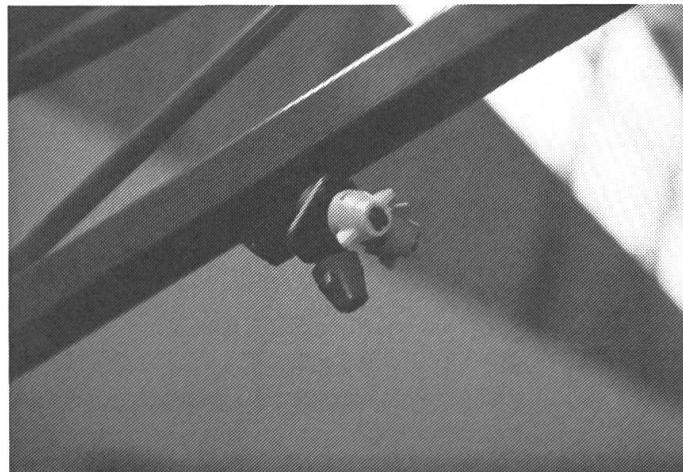
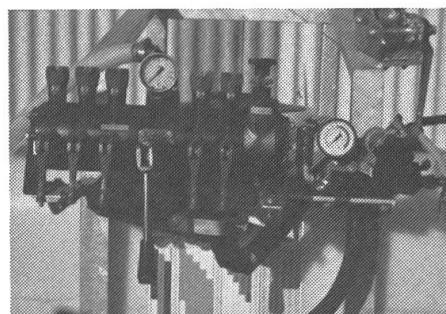


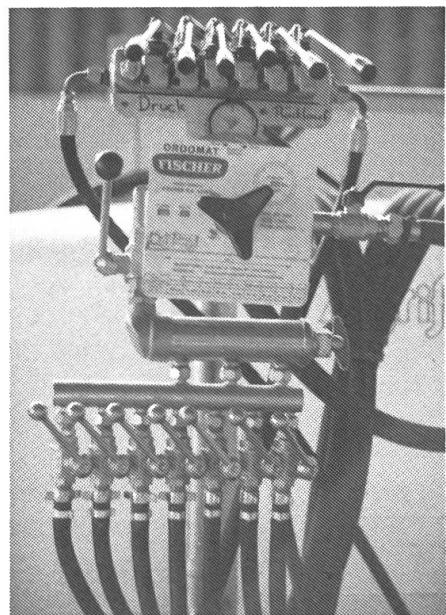
Fig. 7: Les buses interchangeables et à raccord rapide par baïonnette et angle d'incidence fixe font en général partie de l'équipement standard.

et à membrane à équipression, ils offrent un dosage de bouillie exact, même si la vitesse de marche du tracteur, le nombre de tours/minute dans une même vitesse ne sont pas nécessairement toujours réguliers, à condition toutefois qu'il n'y ait pas de glissement trop prononcé.

*Fig. 8: Exemples de raccorderie à équipression avec régulateur mécanique de quantité, muni de:*



a) *Principe de soupape rigide*



b) *Soupape à membrane.*

**Avec les régulateurs à soupape rigide** (Fig. 8), la section est réglée de façon fixe par une soupape sans ressort; la répartition du débit de bouillie est donc réglée par rapport aux buses et au refoulement. Si les tours/minute subissent des fluctuations, la

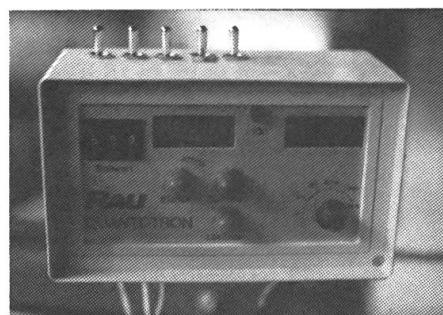
quantité de bouillie es pulvérisée par les buses proportionnellement à la vitesse de marche, par l'enclenchement d'une vitesse.

**Avec le régulateur à membrane** (système Bermatic: sur les modèles Berthoud, Birchmeier, Fischer) avec équipression automatique intégrée, la quantité à pulvériser et la pression sont réglées par une soupape d'étranglement. En cas de diminution de la largeur de pulvérisation, l'équipression a lieu automatiquement par une membrane équilibrante (balance de pression hydraulique). L'avantage primordial de ce système, par rapport au régulateur à soupape rigide, réside dans le fait que l'adaptation de la pression et de la quantité à pulvériser est automatique, si, en plus de la fermeture de robinets de secteurs on ferme également quelques buses individuelles. Le réglage des soupapes à équipression est aussi supprimé.

Nous avons exécuté le contrôle du régulateur de quantité à l'aide d'une prise de force de 425 à 575 t/min (Favaro 450–550 t/min) et en une vitesse. Les fluctuations ont provoqué des écarts dans le débit de la quantité pulvérisée allant de 0,4 à 1%. Pour les modèles Hardi et Favaro, ces écarts étaient de 1,9 à 2%.

**Les dispositifs électroniques de contrôle et de réglage** ont été fournis par les fabricants de Birchmeier, de Fischer, de Platz et de Rau.

**Les dispositifs de contrôle** sur les modèles Fischer-Hektron et Rau-Quantotron (Frs. 2500.– à Frs. 3000.–) se composent d'une installation de mesurage de la vitesse et du débit ainsi que d'un monitor à indications digitales (Fig. 9). La vitesse de marche (roue avant et cardan)

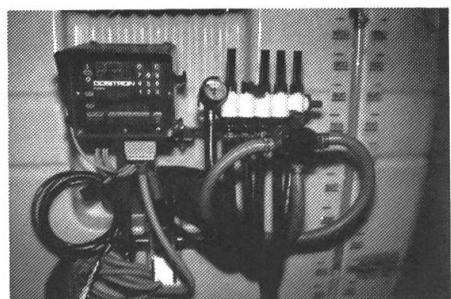


*Fig. 9: Monitor d'un appareil électronique de contrôle avec indication de la vitesse de marche (km/h) et de la quantité pulvérisée (l/ha).*

et le débit vers les buses sont enregistrés continuellement par des détecteurs; les impulsions sont calculées dans le monitor et transformées en indications de km/h, l/min, l/ha, etc. Le dosage de la bouillie proprement dit est calculé par le régulateur proportionnel. D'éventuels écarts par rapport à la quantité de bouillie préétablie par hectare doivent être corrigés manuellement en modifiant la pression ou la vitesse de marche.

**Les dispositifs électroniques de réglage** des modèles Birchmeier-Spraycontrol et Holder/Platz-Dositron Standard (Frs. 8300.– et Frs. 5904.–) ont en plus une fonction de réglage. Le débit nécessaire, de passage dans les buses, s'adapte automatiquement à la vitesse de marche (Fig. 10). Le Servomètre du modèle Fischer (Frs. 6360.– à Frs. 6830.–) est un dispositif électronique de commande et de contrôle, à commande électrique à distance. Le dosage de la bouillie a lieu par le régulateur à membrane et les écarts de la quantité préétablie par hectare doivent être corrigés manuellement, par une modification de la pression sur le monitor. L'exactitude des indications ou du dosage des raccorderies électroniques dépend principalement de l'exactitude de mesu-

Fig. 10: Dispositifs électroniques de réglage des pulvérisateurs avec commande à distance:



a) Holder, Dositron-Standard



b) Birchmeier-Spraycontrol, monitor.

rage, de la vitesse de marche et du débit. Après un réétalonnage précis, l'indication des monitors présentait encore un écart allant de 1 à 2% par rapport à la quantité effective de bouillie pulvérisée (prise de force: 425 à 575 t/min).

Le taux de glissement de la roue avant est minime, mais il n'est pas enregistré par le monitor. Nous conseillons de prévoir 4 magnétos plutôt que 2 sur la roue avant (fluctuations de vitesse). Pour les mesureurs de débit, une turbine est préférable à la roue à ailettes (axe transversal ou longitudinal).

Dans l'ensemble, les dispositifs électroniques de commande et

de contrôle offrent un confort de service et un contrôle permanent du processus de pulvérisation ainsi qu'une mémorisation des données.

Nous déconseillons de changer de vitesse au tracteur pendant la pulvérisation, car la différence de pression importante qui en résulte aurait un effet négatif sur la dimension des gouttes. La pratique dira également quels seront les risques de pannes, quel sera le dépôt du produit dans les conduites, etc.

**L'exactitude d'indication des manomètres** (16) était suffisante dans un domaine de pression allant de 1 à 15/20 bar (pour le modèle Rau: 5,3 bar seulement). La commande hydraulique des rampes de pulvérisation par un bloc de commande est à conseiller et n'exige qu'un raccord de refoulement et de pression sur le tracteur (Birchmeier, Florida, Fischer, Hardi, Favaro-Colibri).

**La décharge de l'essieu avant** du tracteur (17) a été calculée à volume nominal, empattement des roues de 227 cm, longueur du bras inférieur de 82 cm et hauteur du cadre de pulvérisation de 50 cm au-dessus du sol. Cette décharge était élevée, particulièrement avec des réservoirs de 800 litres; nous avons enregistré 717 à 1012 kg.

**Signalisation et protection contre les accidents.** Les annonceurs recevront les indications concernant les lacunes observées sur leurs machines, particulièrement concernant la protection du joint de cardan (manchon), des treuils etc. par l'entremise de l'Office consultatif central suisse de la prévention des accidents dans l'agriculture (SPAA).

**Le prix indiqué** (19) se base sur le modèle indiqué dans le tableau et l'équipement s'y ré-

férent. Pour le modèle Holder-Platz El, le doseur électronique «Dositron-Standard» est compris dans le prix. Également pour les modèles Birchmeier 600, Fischer-Exakta 15 m und Rau 800: l'installation d'éclairage est comprise dans le prix.

**L'évaluation globale** (20) se base sur l'équipement, la qualité de travail, le maniement, la sécurité de travail, l'aptitude à travailler sur terrains en pente et la qualité des éléments de construction des pulvérisateurs. Nous nous sommes basés pour ce faire sur les exigences en cours actuellement.

## Conclusions

De nombreux progrès ont été obtenus dans le domaine des pulvérisateurs, du point de vue de l'équipement, de la sécurité et du confort du travail. Mais le niveau technique entre les différentes marques, quelquefois même entre les différents modèles d'une même marque, varie considérablement. Les dispositifs de réglage de la quantité de bouillie pulvérisée par hectare offrent une bonne précision, même par fluctuations des tours-minute d'une même machine. Les dispositifs électroniques de commande et de contrôle offrent une facilité et un plus grand confort de travail, pour autant que l'étalonnage soit correct. Mais pour des raisons de prix, ce genre d'installation n'intéressera que de grands domaines ou les entrepreneurs. Pour les autres exploitations, nous conseillerions plutôt un bon système de pulvérisation par rampes, avec commande à distance qu'un système électronique très coûteux.