

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse

**Herausgeber:** Technique agricole Suisse

**Band:** 37 (1975)

**Heft:** 13

**Artikel:** Tableau des types et modèles de pulvérisateurs pour cultures basses

**Autor:** Irla, E.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1083742>

### 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

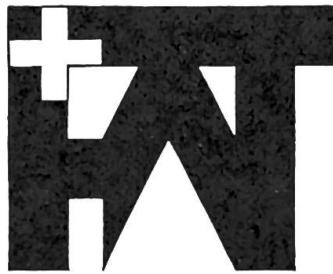
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées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



Informations de techniques agricoles à l'intention des praticiens publiées par la Station fédérale de recherches d'économie d'entreprise et de génie rural (FAT), CH 8355 Tänikon.

Rédaction: Dr P. Faessler, Directeur de la FAT

6ème année, octobre 1975

## Tableau des types et modèles de pulvérisateurs pour cultures basses

par E. Irla

### 1. Introduction

Les produits phytosanitaires pour cultures de plein champ sont généralement épandus sous forme liquide au moyen de pulvérisateurs. L'efficacité d'une pulvérisation ne dépend pas seulement du produit antiparasitaire, anticryptogamique ou désherbant et de l'époque de son application mais aussi de sa qualité. Cette dernière est influencée de façon déterminante par les caractéristiques techniques du pulvérisateur et la manière de l'employer. Les progrès techniques réalisés au cours des années précédentes se sont traduits par l'amélioration des pulvérisateurs déjà connus et la fabrication de nouveaux types. Le Tableau qui accompagne le présent texte donne une vue d'ensemble des pulvérisateurs portés, tractés et automoteurs qu'on trouve actuellement sur le marché.

#### 1.1 Technique de pulvérisation

Comme on le sait, les produits phytosanitaires tels que les herbicides, les fongicides et les insecticides sont épandus en faibles quantités par unité de surface. Afin d'assurer leur répartition régulière, on les mélange avec de l'eau (elle sert de support) pour former la bouillie, ainsi qu'on l'appelle. Il est fait une distinction entre les genres de bouillie suivants: solution véritable, émulsion et suspension. Dans le cas de la solution véritable, le liquide ou le sel soluble se dissout complètement dans l'eau et n'a pas

besoin d'être brassé. Les émulsions (liquides huileux) et les suspensions (solides très finement broyés) sont en revanche insolubles dans l'eau. Il faut alors que les gouttes ou les particules du produit soient maintenues en suspension afin qu'elles ne descendent pas au fond ou montent en surface.

La technique de pulvérisation de conception moderne exige non seulement une bonne répartition du produit mais encore le traitement d'une importante superficie à l'heure et des frais réduits. La capacité de travail du pulvérisateur est conditionnée par sa largeur de travail, la vitesse d'avancement et la quantité de produit pulvérisé épandue.

**La quantité de produit pulvérisé épandue** dans les cultures de pleine terre varie de 200 à 1000 l/ha ou de 0,02 à 0,1 l/m. Un volume de 1000 l/ha s'avère plutôt défavorable que favorable avec la plupart des produits phytosanitaires du point de vue de leur efficacité et également de la grandeur de la surface traitée à l'heure. Lorsqu'on épand cette quantité, il faut soit travailler avec une pression plus élevée soit réduire la vitesse d'avancement jusqu'à environ 3 km/h. Aussi doit-on s'attendre dans les deux cas, premièrement, à des pertes de bouillie plus élevées par égouttement (ruissellement), secondement, à ce que le vent fasse dévier la bouillie pulvérisée du fait de la plus grande finesse des gouttelettes. D'autre part, les expériences faites jusqu'à maintenant tant chez nous qu'à l'étranger avec les pulvérisateurs

# BULLETIN DE LA FAT

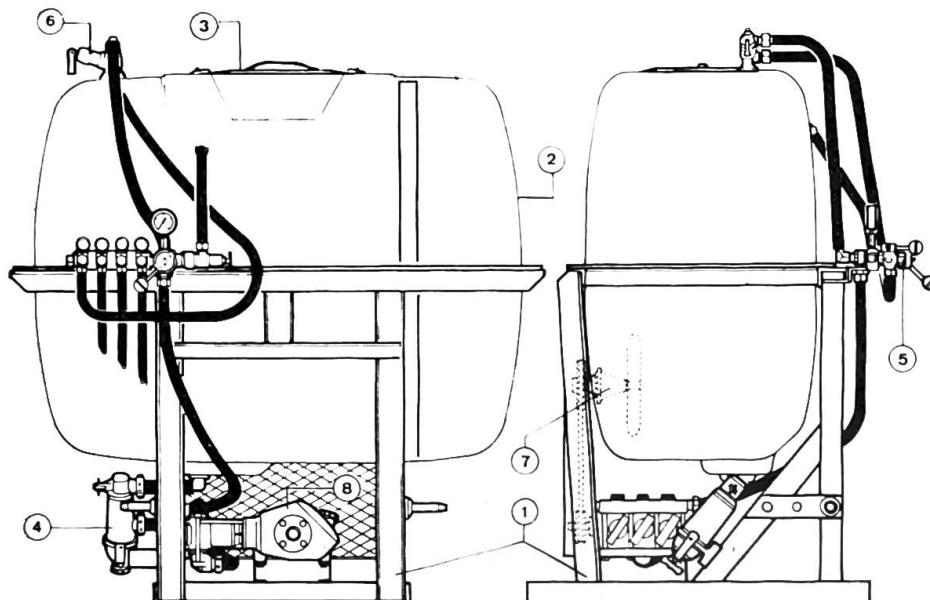


Fig. 1:  
Représentation schématique d'un pulvérisateur porté (Berthoud)  
1) Cadre porteur pour attelage trois-points  
2) Réservoir à bouillie  
3) Filtre de remplissage avec couvercle  
4) Filtre de la canalisation d'aspiration  
5) Ensemble distributeur-régulateur  
6) Hydro-remplisseur (hydro-injecteur)  
7) Agitateur mécanique (hélice)  
8) Pompe à trois pistons

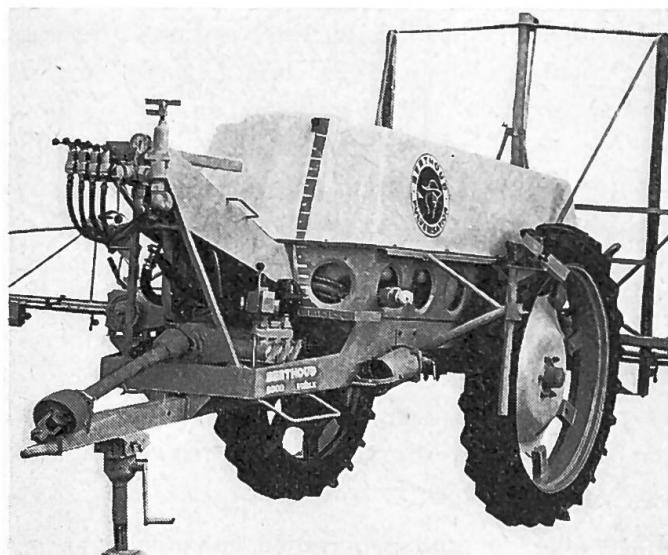


Fig. 2: Pulvérisateur tracté (Berthoud) comportant un timon pour accouplement en un point (chape d'attelage du tracteur) et deux pompes à pistons. L'une des pompes est entraînée par roue porteuse, ce qui permet un dosage précis du volume/hectare. L'autre pompe est actionnée par la prise de force du tracteur. On l'utilise pour remplir le réservoir à bouillie et effectuer des pulvérisations avec une lance à poignée-gâchette ainsi que pour brasser la bouillie avant les traitements et pour alimenter le système de suspension pendulaire de la rampe de pulvérisation (avec une pression supérieure à 6 atm).

actuels montrent qu'il est parfaitement possible de réduire la quantité de produit phytosanitaire pulvérisée et de n'épandre que de 200 à 500 l/ha. La pression de travail varie alors de 3 à 8 atm. Les

avantages présentés par un bas volume / hectare sont les suivants: plus grande efficacité du produit (pas de pertes par égouttement), moindres frais pour l'achat du pulvérisateur et moindres dégâts causés par la compression du sol.

La **vitesse d'avancement optimale** peut varier de 4 à 7 km/h selon le terrain, les caractéristiques techniques de la rampe de traitement et la largeur de travail. Une vitesse de déplacement plus élevée entraîne une baisse importante de la qualité de la pulvérisation à cause du vent de marche ainsi que des oscillations verticales et horizontales auxquelles la rampe se trouve alors soumise.

Les autres caractéristiques techniques des pulvérisateurs figurant sur le Tableau des types et modèles, de même que les autres facteurs qui exercent une influence, sont mentionnés et expliqués au cours des lignes suivantes selon l'ordre de succession des colonnes du Tableau (le numéro des colonnes en cause est indiqué entre parenthèses).

## 2. Pulvérisateurs portés et pulvérisateurs tractés

### Principe de construction et châssis (Col. 3 et 4)

**Les pulvérisateurs portés** sont prévus pour être accouplés au dispositif d'attelage trois-points du relevage hydraulique du tracteur. Leurs éléments constitutifs (réservoir à bouillie, pompe, rampe de pulvé-

# BULLETIN DE LA FAT

risation, etc.) sont montés sur un cadre porteur (Voir la Figure 1). Afin de tenir compte de la force de levage du relevage hydraulique et de l'allégement de l'essieu avant du tracteur (cabrage), il importe que le centre de gravité du réservoir se trouve aussi bas que possible et également aussi près que possible de la machine de traction. Cette remarque concerne plus particulièrement les pulvérisateurs qui comportent un réservoir de grande capacité.

**Les pulvérisateurs tractés** sont proposés en différentes exécutions par trois fabriques. Ils se distinguent les uns des autres surtout par leur dispositif d'accouplement, leur châssis et la contenance de leur réservoir à bouillie. À part les dispositifs pour accouplement en un seul point — soit à la chape d'accouplement du tracteur (Voir la Figure 2) —, les fabriques Birchmeier et Fischer proposent aux utilisateurs de pulvérisateurs tractés des dispositifs pour accouplement en deux points, c'est-à-dire aux bielles inférieures de l'accouplement trois-points du tracteur (Voir la Figure 3). La pompe, le mécanisme d'entraînement et l'ensemble distributeur-régulateur (robinetterie de commande) sont montés sur une plaque pivotante. L'intérêt offert par ce mode d'accouplement est que la machine remorquée suit les traces du tracteur dans les virages. La construction compacte du pulvérisateur et la facilité de manipulation de l'ensemble distributeur-régulateur constituent aussi des avantages.

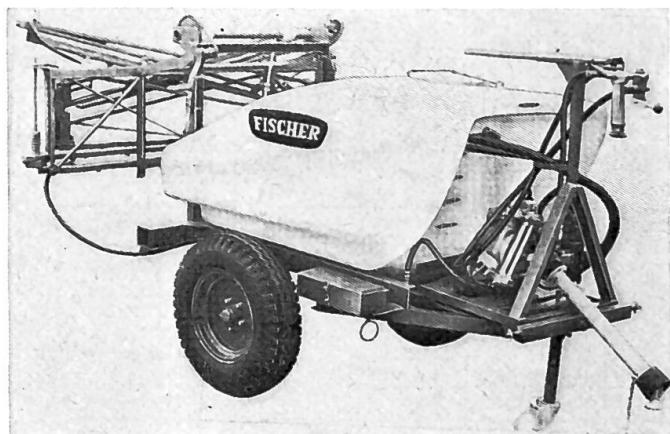


Fig. 3: Pulvérisateur tracté (Fischer) équipé d'un cadre pour accouplement en deux points, soit aux deux bielles d'accouplement inférieures du relevage hydraulique du tracteur. Le pulvérisateur peut ainsi suivre les traces de ce dernier dans les virages.

Le châssis et le format des pneus s'avèrent déterminants pour une garde au sol suffisante. Les pulvérisateurs Birchmeier et Fischer ont une garde au sol de 50 cm, tandis que celle des pulvérisateurs Berthoud est de 60 cm et davantage. Exception faite d'un seul modèle (pulvérisateur Birchmeier Agrocarr 1000), la variation de la voie peut se faire de 132 à 150 cm, voire même jusqu'à 180 et 200 cm — de manière continue — sur les pulvérisateurs Berthoud.

**La largeur de travail** (Col. 5) d'un pulvérisateur doit être adaptée, d'une part, à l'interligne des cultures sarclées, d'autre part, à la largeur de travail de la planteuse ou du semoir et du distributeur d'engrais. Du fait qu'il faut tenir compte du recouplement des jets et de traces supplémentaires du tracteur, le choix de la largeur de pulvérisation s'avère particulièrement important. Un interligne de 75 cm (pommes de terre, maïs) et une machine de 3 m de large (planteuse, semoir, distributeur d'engrais) correspondent par exemple à une largeur de pulvérisation de 9 ou 12 m.

**Le réservoir à bouillie** (Col. 6) sert à préparer la bouillie phytosanitaire et à la mettre à disposition pour les pulvérisations. Le matériau de fabrication qui a fini par s'imposer est le plastique (polyester ou polyéthylène renforcés par des fibres de verre). La plupart de ces récipients sont translucides, ce qui permet d'avoir une échelle de contenance directement lisible de l'extérieur par le conducteur. Sur les autres réservoirs de ce genre qui sont opaques, la quantité de bouillie est contrôlée à l'aide d'une jauge graduée (indicateur de niveau). Le choix de la capacité du réservoir à bouillie doit se faire en se basant sur la grandeur de la superficie à traiter et le tracteur à disposition. Un grand réservoir donne la possibilité d'effectuer des pulvérisations sur de plus importantes surfaces à l'heure (il y a moins de temps de préparation) mais provoque par contre davantage de dégâts au sol par compression.

**Un dispositif d'agitation** (Col. 7), qui sert à obtenir une bouillie homogène, est monté sur tous les pulvérisateurs. Les agitateurs mécaniques du type à hélice (Berthoud) sont entraînés par la pompe au moyen de courroies trapézoïdales. Leur efficacité est très grande et ils ont fait plus spécialement leurs

TABLEAU DES TYPES ET MODÈLES DE PULVÉRISATEURS PORTÉS ET DE PULVÉRISATEURS TRACTÉS

Fournisseur	Fabricant/ Marque/Modèle	Genre de pul- vérificateur A=Porté B=Tracté S=Dispositif pour attela- ge 2 points/ avec plaque tournante	Roues Dimensions Voie/s= Réglable de façon continue	Largeur de tra- vail	Réservoir à bouillie			Pompe			Rampe de pulvérisation		
					Matériau P=Polyester N=Polyéthy- lène/Conte- nance	Agitateur M=Mécanique H=Hydraulique avec i=Injecteur r=Jet bras- seur b=Tube à jets mul- tiples	Filtres E= Filtre de remplissage S=Filtre d'aspiration D=Filtre de refoulement Finesse des mailles mm	Genre K=Pistons M=Membranes KMm=Pistons- membranes mécanique KKh=Pistons- membranes hydrauliques	Débit l/mn	Pression maximale atm	Suspension S=Rigide P=Pendulaire/ Ressorts h=Horizontaux v=Verticaux	Nombre d' éléments/ Eléments/ Matériaux rampe S= Acier inoxy- dable K=Ma- tière plas- tique Dia- mètre inté- rieur/exté- rieur mm	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ateliers du Nord Yverdon / VD	Hardi/DK 400 KP	A	--	10,0	N/400	Hr	E 0,8, S 0,8	2 M	60	15	S/h	5/3	K/17/22
	Hardi/600NK	A	--	12,0	N/600	Hr	E 0,8, S 0,8	2 M	60	15	S/h	5/3	K/17/22
Birchmeier Kinten / AG	Birchmeier/CH Agroport400/ P 102	A	--	7,9	P/400	Hi	S 0,45	2 KMm	100	20	S/h	5/3	S/12/14
	Birchmeier/Agro- port600 P102	A	--	12,3	P/600	Hi	S 0,45	2 KMm	100	20	S/h	5/3	S/12/14
	Birchmeier/Agro- port400/Melli- OAS	A	--	7,9	P/400	Hi	S 1,0 D 0,45	3 K	65	60	S/h	5/3	S/12/14
	Birchmeier/Traktor 800/ MeIII-OAS	B	6,50x16 132/150	9,7	P/800	Hi	S 1,0 D 0,45	3 K	65	60	S/h	5/3	S/12/14
	Birchmeier/Agro- car 1000 P102	B,S	7,00x16 132	9,7	P/1000	Hi	S 1,0 D 0,45	2 KMm	100	20	S/h	5/3	S/12/14
Ferrazzini B.A. Mendrisio / TI	CMS / I TID300	A	--	7,9	N/300	Hi	E 1,0 S 1,0	2 KMh	40	40	S/-	3/2	K/9/12
	CMS / TID400	A	--	9,9	N/400	Hi	E 1,0 S 1,0	2 KMh	50	50	S/-	5/3	K/9/12
Fischer Vevey / VD	Fischer/CH Trifix RP	A	--	12,3	P/600	Hi	S2,0 D0,8/0,3	3 KMh	95	20	S/h	7/3	S/12/14
	Fischer/Trifix IDS	A	--	9,2	P/500	Hi	S2,0 D0,8/0,3	3 KMh	65	60	S/h	7/2	S/12/14
	Fischer/Unibox M	B,S	6,50x16 132/150	12,3	P/1000	Hi	S2,0 D0,8/0,3	3 KMh	85	60	S/h	7/3	S/12/14
	Fischer/Unibox H	B,S	7,50x16 132/150	15,0	P/1200	Hi	S2,0 D0,8/0,3	3 KMh	120	60	P/h,r 2)	7/3	S/12/14
Indag Lausanne / VD	Berthoud/F Polybar P04	A	--	10,0	P/400	Hi	E0,6 S0,6/0,4	3 K	80	40	S/h,r	5/3	K/17/25
	Berthoud/ Polybar P06	A	--	10,0	P/600	MHi	E0,6 S0,6/0,4	3 K	80	40	S/h,r	5/3	K/17/25
	Berthoud/ Polybar P08	A	--	12,0	N/800	MHi	E0,6 S0,6/0,4	3 K	105	25	P/h,r 3)	5/3	K/17/25
	Berthoud/POT15	B	7,50x20 130-200/s	12,0	P/1500	MHi	E0,6 S0,6/0,4	3 K	105	25	P/h,r 3)	5/3	K/17/25
	Berthoud/ Volux 2000	B	9,5x44 135-180/s	20,0	P/2000	MHi	E0,6 S0,4/0,6	3 K, 4 K 1)	135,250 1)	50, 6	P/h,r 3)	5/5	K/17/25
Landtechnik Wasen / BE -	Platz / D Nova 413	A	--	8,0	N/400	Hb	E 0,6 S 1,0	2 K	60	30	S/h	5/2	K/19/25
	Platz/Nova 415	A	--	10,0	N/400	Hb	E 0,6 S 1,0	2 K	100	30	S/h	5/2	K/19/25
	Platz/Super 468	A	--	10,0	N/400	Hb	E 0,6 S 1,0	3 K	110	50	S/h	5/2	K/19/25
Ulmer & Gogniat Ziefen / BL	Holder / D ASB 41	A	--	8,0	P/400	Hi	E1,05 S1,05	2 K	60	30	S/h	5/2	K/20/26
	Holder/DS4	A	--	8,0	P/400	Hi	E1,05 S1,05	3 K	70	50	S/h	5/2	K/20/26
	Holder/ASB 61	A	--	10,0	P/600	Hi	E1,05 S1,05	2 K	100	30	S/h	5/2	K/20/26
	Holder/DS 6	A	--	12,0	P/600	Hi	E1,05 S1,05	3 K	110	50	S/h	7/2	K/20/26

1) Entraînement de la pompe par une porteuse. Le débit de 250 l/mn est atteint avec une vitesse d'avancement de 9 km/h

2) Repliage et déploiement hydrauliques de la rampe

3) Réglage en hauteur de la rampe par treuil à manivelle

4) Vanne à trois voies.

5) Régulateur de débit compris

Buses				Ensemble distributeur-régulateur		Dispositif de remplissage	Dimensions	Poids à vide	Prix en 1975	Variantes	Équipements spéciaux
Genre	Nombre x Espacement	Matériau pastille	Dégouttement empêché par:	Vannes de réglage et d'arrêt H	Manomètres	Genre P= Pompe avec dispositif I=Hydro-replisseur/Capacité de remplissage	Longueur Largeur de transport/ Hauteur			B=Contenance du réservoir à bouillie (1)	S=Lance avec poignée-gâchette Sh=Dévidoir à tuyaux U=Dispositif pour pulvérisations sous le feuillage SV=Dispositif pour pulvérisations dans les vignes et les cultures fruitières R=Dispositif de réaspération Rv=Soupe de retenue pour buses F=Hydroremplisseur (injecteur) Fs=Tuyau souple de remplissage Sm=Régulateur de débit D=Soupe de sûreté
F=Jet plat R=jet bâton m=Avec filtre/angle de pulvérisation	/o /m	M=Laton K=Céramique R=Rubis S=Acier chromé F=Matière plastique/Marque	K=Soupe à bille P=Soupape de retenue à membrane/ de secteur G=Vannes de rampe Nom.	a/m	atm	l/mn	cm	kg	frs	P=Débit de la pompe (l/mn) A=Largeur de travail (m) F=Buses à jet plat R=Buses à jet bâton S=Buses spéciales	
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Rm / 64	20/50	F/Hardi	-/-	1H + 3S	12/1	P/60	105/196/133	120	2420.--	B=600,800 P=20,40,90,180 A=8,0/12,0/F,S	S, U, Fs
Rm / 64	24/50	F/Hardi	-/-	1H + 3S	12/1	P/60	115/221/165	160	2920.--	B=400,800 P=40,90,180 A=8,0/10,0 16,0/F,S	S,U,Fs, Pulvérisateurs avec réservoir de 1000,2000 l (sur demande)
Fm/80	18/44	R/Fanjet	-/R	2H+3S+2G	25/1	P/100	90/200/135	160	3415.--	B=500,600,800 P=KMm 50,200,Kmh 60,85 A=9,0/10,0/10,5/12,5/15,0	S,U,Rv, Rampe pour pulvérisations dans les cultures fruitières
Fm/80	28/44	R/Fanjet	-/R	2H+3S+2G	25/1	P/100	90/200/150	170	4045.--	B=400,500,800 P=KMm50,200, Km 60,85 A=8,0/9,0/10,0/10,5/15,0/F,R	S,Sh,U,Rv
Fm/80	18/44	R/Fanjet	-/-	1H+3S+2G	100/5	P/65	90/200/135	210	4815.--	B=500,600,800 A=9,0/10,0/10,5/12,5/15,0	S,Sh,U,Sv,R,Rv,F,Sm,D Manomètre 25 atm
Fm/80	22/44	R/Fanjet	-/-	1H+3S+2G	100/5	P/65	350/200/175	400	7155.--	B=1000,1200,1600 P=KMm100,200 KMh80, Km130 A=8,0/9,0/10,5/12,3/15,0 F,R	S,Sh,R,Rv,F,Sm,D, Frein Manomètre 25 atm
Fm/80	22/44	R/Fanjet	-/R	2H+3S+2G	25/1	P/100	261/200/177	450	7195.--	B=1200,1600 P=K65,85,130,KMh85, Km200 A=8,0/9,0/10,5/12,3/15,0	S,Sh,Sv,Rv,Sm,Dispo. de frein, amovible, Rampe av.suspension pend,bras p.pulv,dans cult.d.tabac
R/80	24/33	S/Rilsan	P/-	1H + 2S	60/5	I/230	128/310/110	120	2580.--	B=200,400 P=50	S,Sv
R/80	30/33	S/Rilsan	P/-	1H + 3S	60/5	I/300	135/280/117	130	2880.--	B=500,600 P=65 A=8,0/12,0	S,Sv
F/110	28/44	K/Albuz	-/R	1H+3S+2G	60/2	P/95	130/210/130	200	4560.--	B=400,500,800 P=50,65 A=7,5/9,2/10,1/13,2/15,0/R	S,Sh,U,Sv,Rv,F, Rampe av. suspension pend,bras p.pulv,dans cult.d.tabac
F/110	21/44	K/Albuz	-/R	1H+2S+2G	60/2	P/65	130/166/128	190	4800.--	B=400,600,800 P=85,120 A=7,5/10,1/12,3/13,2/15,0/R	S,Sh,U,Sv,Rv,F, Rampe av. suspension pend,bras p.pulv,dans les cult. de tabac, Manomètre 25 atm
F/110	28/44	K/Albuz	M/-	1H+3S+2G	25/1 120/5	P/85	330/210/180	565	8500.- 5)	B=1200,1600 P=50,65,95,120,150/ A=7,5/10,1/13,2/15,0/R,F	S, Rampe avec suspension à parallélogrammes et teuil D,Sh,F
F/110	30/50	K/Albuz	M/-	1H+3S+2G	25/1 120/5	P/120	330/240/240	970	16500.- 5)	B=1600 P=85,150 A=10,0/12,0	S, Bascule hydraulique D,Sh,F
F/110	20/50	K/Albuz	-/R	1H + 3S	40/2	I/180	110/240/160	150	3545.--	B=300,500,600,800,1000 P=45,105 A=7,0/9,0 R,S	S,Sh,U,Rv Manomètre 6 atm
F/110	20/50	K/Albuz	-/R	1H + 3S	40/2	I/180	135/240/160	187	4280.--	B=300,400,500,800,1000 P=105,135, 240 A=9,0/12,0/16,0/R,S	S,Sh,U,Rv Manomètre 6 atm
F/110	24/50	K/Albuz	-/R	1H + 3S	25/1	I/180	148/245/184	317	5205.--	B=300,500,600,1000 P=45,80,135,240 A=9,0/10,0/16,0/20,0/R,S	S,Sh,U,Rv Manomètre 6 atm, Rampe av. système de mise à niveau mécanique ou hydr. pour les pentes
F/110	24/50	K/Albuz	-/R	1H + 3S	6/0,2 25/1	I/180	385/250/255	593	10120.--	B=1000,1200,2000 P=80,135,240 P,S	S,Sh,U,Rv Rampe av. système de mise à niveau mécanique ou hydraulique pour les pentes
F/110	40/50	K/Albuz	M/-	1H + 5S	50/2 6/0,1	I/450	505/250/270	1300	29540.--	B=1500,2500,3000, P=100,240 A=12,0/16,0/24,0/R,S	S,Sh,U
F/120	16/50	K/Lechler	-/-	1H + 2S	25/0,5	P/60	118/200/118	138	3300.--	R	S,fs,Vannes d'arrêt pour éléments de rampe à replier
F/120	20/50	K/Lechler	-/-	1H + 2S	25/0,5	P/100	118/215/118	167	3890.--	B=650 P=KMm 100 A=8,0/12,0/R	S,fs,Vannes d'arrêt p.élém.de ram. à replier
F/120	20/50	K/Lechler	K/R	1H + 2S	60/1 15/0,5	I/250	120/215/125	203	6080.--	B=600 A=12,0/R	S,fs, Vannes d'arrêt p.élém. de ram. à replier
F/110	16/50	M/Teejet	K/-	1H 4)	40/2	P/60	112/200/120	140	3060.--	B=300 P=100 A=6,0/10,0	S, fs
F/110	16/50	M/Teejet	K/-	2H	100/2	P/70	115/200/130	167	4245.--	B=300 P=110 A=10,0/12,0	S,Sv,fs
F/110	20/50	M/Teejet	K/-	1H 4)	40/2	P/100	122/205/132	164	4310.--	P=60 A=8,0/12,0	S,fs
F/110	24/50	M/Teejet	K/-	2H	100/2	P/110	130/215/140	253	5650.--	P=70 A=8,0/12,0	S,Sv,fs

# BULLETIN DE LA FAT

preuves avec les grands réservoirs à bouillie. Les agitateurs hydrauliques travaillent avec une partie du liquide débité par la pompe, lequel est refoulé au fond du réservoir – en créant d'importants remous – à l'aide de canalisations et de buses spéciales. Il en existe plusieurs genres. Les types ne comportant qu'un agitateur hydraulique (jet brasseur ou tube à jets multiples) exigent en principe le retour au réservoir d'une quantité de bouillie par minute qui représente le 5% de la contenance de ce récipient. Quant aux injecteurs hydrauliques, ils permettent d'obtenir un brassage environ deux fois plus efficace. C'est la raison pour laquelle ces agitateurs peuvent mélanger le contenu du réservoir de manière suffisante même avec le refoulement d'un faible excès de bouillie.

**Les filtres** (Col. 8) ont pour fonction d'empêcher les impuretés de pénétrer dans la pompe, les canalisations et les buses. Ils contribuent à réduire le nombre des incidents mécaniques et l'usure excessive des pièces mises à contribution. Abstraction faite du filtre de remplissage, qui exécute le premier travail d'épuration sur quelques modèles, tous les pulvérisateurs comportent un filtre dans la canalisation d'aspiration, soit entre le réservoir à bouillie et la pompe. Les fabricques Birchmeier et Fischer ont prévu en outre un filtre à mailles fines dans la canalisation de refoulement. Le diamètre des mailles du dernier filtre doit être plus faible que l'orifice de sortie des buses en cause, sinon l'épuration réalisée est insuffisante.

**La pompe** (Col. 9, 10 et 11) refoule la quantité de bouillie voulue en direction des buses. Afin que la pression de travail nécessaire puisse être constante, il faut que le débit de la pompe soit d'environ 10% supérieur au débit maximal de toutes les buses dans l'unité de temps.

Pour un même pulvérisateur, mais qui est pourvu d'un agitateur hydraulique, il faut que le débit nécessaire de la pompe soit supérieur dans une proportion qui représente environ le 5% de la contenance du réservoir à bouillie. Avec un récipient de 600 l, le débit de la pompe doit donc être d'à peu près 70 l/mn.

Les pompes à pistons et les pompes à membranes, ainsi que les pompes à pistons-membranes, font partie du groupe des pompes élévatoires. Le mouvement de va-et-vient des pistons ou des membranes provoque la circulation forcée de la bouillie par l'intermédiaire des soupapes d'aspiration et des soupapes de refoulement. Les pulsations d'aspiration et de refoulement sont amorties par une cloche à air ou une chambre à air (Holder, Platz) incorporée à la canalisation de refoulement. Les pompes à pistons Berthoud à trois cylindres ne sont en revanche pas pourvues d'une cloche à air. L'amortissement des pulsations a lieu par l'alternance des courses d'aspiration et de refoulement des différents cylindres.

Les pistons des pompes (à pistons) étant refroidis et lubrifiés par la bouillie, ils ne doivent pas fonctionner à sec. Les pompes à membranes sont par contre moins sensibles à la marche à sec ainsi qu'à l'eau contenant du sable. Elles sont toutefois mises à rude épreuve, mécaniquement et chimiquement, sur une grande surface. Etant donné que de la bouillie pénètre dans les organes d'entraînement en cas de dommages subis par les membranes, ces dernières doivent être souvent contrôlées et remplacées à temps. Par ailleurs, on fait une distinction entre les pompes à pistons-membranes mécaniques et les pompes à pistons-membranes hydrauliques. Dans les premières nommées, un piston de guidage pousse une membrane de côté et d'autre (mouvement de va-et-vient), laquelle assure le refoulement de la bouillie. Dans les pompes à pistons-membranes hydrauliques,

Débit de la pompe en l/min	Largeur de travail en m	Vitesse d'avancement en km/h	Quantité pulvérisée en l/ha	+ Maintien de la pression
		600		

**Exemple:** Calcul du **débit de la pompe** qui s'avère nécessaire avec:

$$\text{Largeur de travail } 12 \text{ m} \quad 12 \text{ m} \times 4 \text{ km/h} \times 500 \text{ l/ha} + 4 = 44 \text{ l/mn}$$
$$\text{Vitesse d'avancement } 4 \text{ km/h}$$
$$\text{Quantité pulvérisée } 500 \text{ l/ha} \quad 600$$

# BULLETIN DE LA FAT

ques, l'espace existant entre le piston de guidage et la membrane est rempli d'huile hydraulique sous pression (Voir la Figure 4). Le mouvement alternatif des pistons a pour effet de mettre la membrane en action à cause de la pression exercée par l'huile. Les sollicitations mécaniques auxquelles la membrane se trouve soumise sont relativement faibles du fait que cette dernière est soutenue sur toute sa surface, d'un côté par la pression de l'huile, de l'autre côté par la contre-pression de la bouillie.

Les pompes à haute pression dont la pression de travail représente de 30 à 60 atm (pompes à pistons et pompes à pistons-membranes) sont utilisées non seulement pour les traitements dans les cultures basses mais aussi, avec une lance à poignée-gâchette, pour les pulvérisations dans les cultures fruitières ainsi que pour le nettoyage des machines et des étables. En vue de protéger ces pompes contre les effets de pressions excessives et éviter également l'éclatement des tuyaux souples de re-

foulement, on les équipe d'une soupape de surpression (soupape de sûreté).

**La rampe de pulvérisation** (Col. 12, 13 et 14) doit pouvoir, d'une part, maintenir si possible constante — même en terrain inégal — la hauteur des buses au-dessus du sol, d'autre part, amortir les oscillations verticales et horizontales que lui transmet le tracteur. C'est pour ces raisons qu'une fixation rigide de

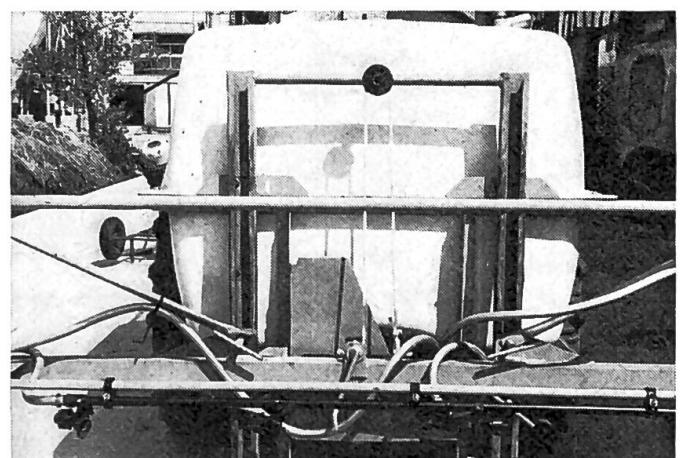


Fig. 5: Un réglage en hauteur de la rampe de pulvérisation à l'aide d'un treuil à manivelle est facile et rapide.

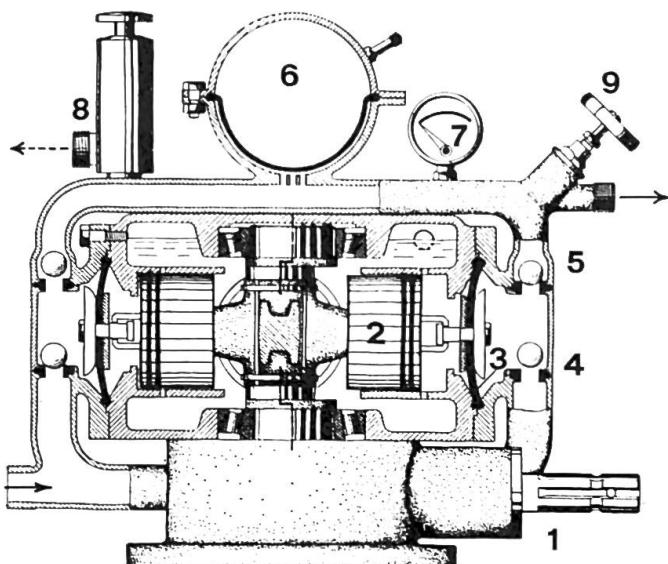


Fig. 4: Représentation schématique d'une pompe hydraulique (Fischer) à deux pistons-membranes.

- |  |   |
|--|---|
| 1) Organe d'entraînement avec réducteur            | 6) Cloche à air   |
| 2) Piston fonctionnant dans de l'huile hydraulique | 7) Manomètre  |
| 3) Membrane  | 8) Soupape de réglage de la pression (soupape de surpression) |
| 4) Soupape d'aspiration                            | 9) Soupape d'arrêt  |
| 5) Soupape de refoulement                          |   |

la rampe avec supports élastiques verticaux ne s'avère suffisante qu'avec une largeur de travail d'environ 12 m. Une suspension pendulaire doit être préférée si la largeur de travail est supérieure. Le diamètre du tube de distribution (rampe) a été fortement augmenté depuis l'apparition des pulvérisateurs à basse pression. Plus ce diamètre est grand, moins il y a de résistance due au frottement et plus la pression est alors régulière dans les canalisations. Si ce diamètre est faible et que la largeur de travail dépasse environ 9 m, il est généralement indispensable d'avoir trois tuyaux ou davantage pour l'alimentation des buses. Le réglage en hauteur de la rampe se fait de différentes manières selon la marque du pulvérisateur. En vue de l'exécution du travail par un seul homme, il faut que les modèles d'une largeur de travail dépassant 12 m soient équipés d'un treuil à manivelle (Voir la Figure 5).

**Les buses** (Col. 15, 16, 17 et 18) ont pour fonction de répartir régulièrement la bouillie phytosanitaire

# BULLETIN DE LA FAT

sur les surfaces qui doivent être traitées. Les manques ou le surdosage constatés dans cette répartition sur la largeur de pulvérisation effective ne doivent pas représenter une quantité respectivement inférieure ou supérieure de plus de 15% à la valeur moyenne sur chaque tronçon de 10 cm de cette largeur. Selon la forme de l'orifice de la pastille de pulvérisation (ouverture circulaire ou allongée), les buses sont dites respectivement à jet bâton ou à jet plat.

Type de buse	Angle de pulvérisation (°)	Finesse des gouttelettes (mm)
Buse à jet bâton	60 à 90	0,05 à 0,15
Buse à jet plat	80 à 150	0,1 à 0,3

La dimension des gouttelettes, qui varie de 0,1 à 0,3 mm pour les pulvérisations effectuées dans les cultures de plein champ, est déterminée par le type de buse, l'alésage de la buse et la pression. Chaque type de buse, de telle ou telle grosseur, travaille ainsi de manière optimale sous une pression déterminée. Une pression élevée donne de fines gouttelettes et un grand volume/hectare, tandis qu'une basse pression donne de moins fines gouttelettes et un moindre volume/hectare.

En raison de leur faible énergie cinétique, les fines gouttelettes sont plus sensibles au vent (elles dévient facilement), et à l'évaporation en cours de trajet, que les gouttelettes moins ténues. C'est la raison pour laquelle la plupart des pulvérisateurs sont équipés de buses à jet plat. De telles buses donnent à la fois un meilleur spectre de pulvérisation et un bon diagramme d'épandage (grâce au double recouplement des jets), lequel s'avère indispensable pour un mouillage régulier. Etant donné que l'angle de pulvérisation détermine l'espacement des buses sur la rampe et la hauteur de cette dernière au-dessus du sol, les buses à jet plat à grand angle contribuent à diminuer la déviation des gouttelettes sous l'effet du vent et les irrégularités de répartition de la bouillie en terrain inégal. Selon le genre de bouillie et la pression de travail, les pastilles de pulvérisation peuvent être soumises à forte usure. La durée utile d'une pastille dépend par conséquent de la qualité du matériau. Des pastilles en acier ont par exemple une durée d'utilisabilité trois fois plus longue que celle des pastilles en laiton.

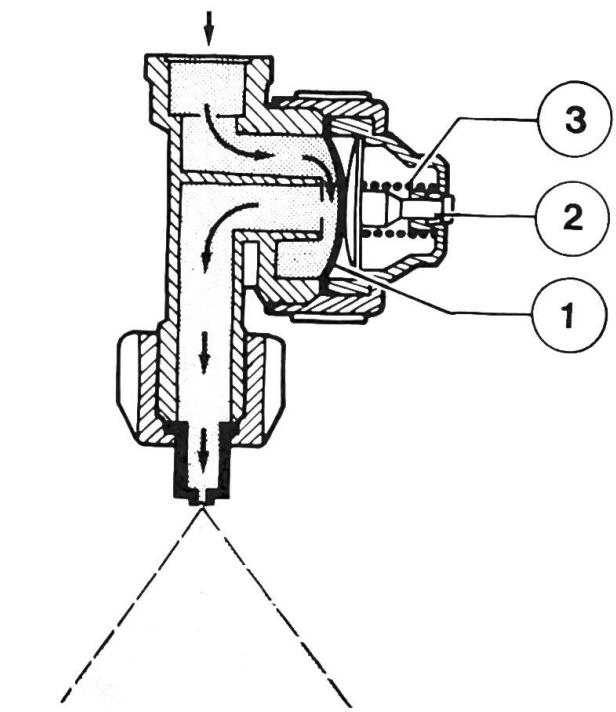


Fig. 6: Représentation schématique d'une soupape de retenue à membrane (Berthoud) qui empêche le dégouttement des buses après la fermeture de la rampe de pulvérisation (système antigoutte).

- 1) Membrane caoutchoutée
- 2) Tige de soupape
- 3) Ressort

De la bouillie qui dégoutte des buses après que l'arrivée du liquide à pulvériser a été stoppée peut provoquer des dégâts dans les cultures quand le produit phytosanitaire est un herbicide. Pour éviter cela, il faut que chaque buse comporte une soupape de retenue ou un dispositif de réaspiration (repompage). Les moyens généralement utilisés avec succès en vue d'empêcher la rampe de s'égoutter (systèmes anti-goutte) sont soit des soupapes de retenue à membrane (Voir la Figure 6) soit la combinaison de soupapes de retenue à bille ou à plaques avec un dispositif de réaspiration. A relever que l'ouverture des soupapes précitées est réalisée par la pression et que l'écoulement du liquide est arrêté quand la pression cesse.

L'ensemble distributeur-régulateur (Col. 19 et 20) comprend en général une soupape de réglage de la pression (soupape de surpression), un ou deux manomètres ainsi que des vannes de réglage et d'arrêt (Voir la Figure 7). Les manomètres doivent

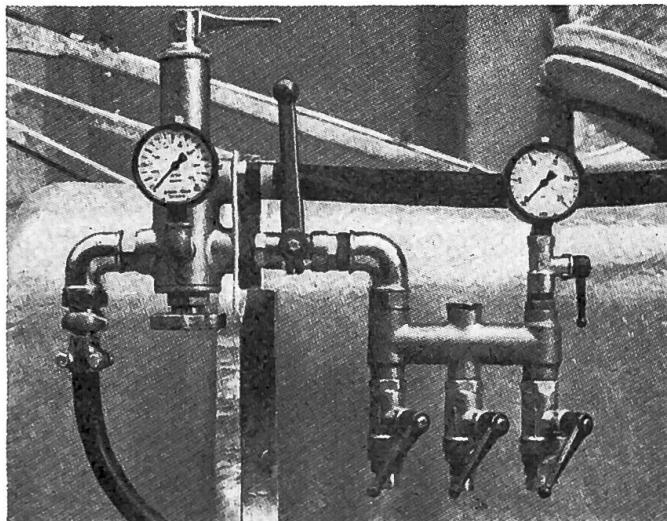


Fig. 7: Ensemble distributeur-régulateur d'un pulvérisateur porté (Birchmeier) qui est équipé pour le traitement de superficies (cultures basses). Cet ensemble-régulateur comprend un régulateur du volume/hectare (régulateur de débit) avec soupape de surpression, deux manomètres avec plages de pressions maximales différentes et trois vannes de secteur pour les tuyaux alimentant la rampe de pulvérisation.

être adaptés dans chaque cas à la pression de travail maximale et avoir une graduation qui comporte des divisions d'en tout cas 1 ou  $\frac{1}{2}$  atm. Quelques fabricues prévoient encore un régulateur du volume/hectare (débit) qui permet un dosage précis de la quantité de produit pulvérisé épandue sur le parcours en cause. Un tel dosage est basé sur un rapport constant entre le débit des buses et l'excès de bouillie refoulé dans le réservoir, cela indépendamment du régime du moteur dans la combinaison de marche engagée. D'autre part, certains pulvérisateurs sont pourvus de vannes de secteur et de vannes de rampe qui donnent la possibilité de mettre hors circuit des éléments de cette dernière, notamment quand les pulvérisations sont effectuées en bordure d'un champ.

**Le remplissage du réservoir** (Col. 21) avec de l'eau se fait soit directement à une prise d'eau, soit avec la pompe du pulvérisateur et un dispositif de remplissage, soit encore avec un injecteur hydraulique. Lorsque le remplissage a lieu par l'intermédiaire de la canalisation d'aspiration de la pompe, la capacité de remplissage dans l'unité de temps correspond au maximum au débit de la pompe. Avec un hydro-

remplisseur (hydro-injecteur), cette capacité peut représenter le double, le triple ou même le quadruple du débit de la pompe selon la pression et le diamètre du tuyau souple d'aspiration. Elle baisse toutefois plus fortement qu'avec le système sus-indiqué lors d'un accroissement de la hauteur d'aspiration (maximum: 7 à 8 m). Par ailleurs, il faut que l'hydro-remplisseur soit muni d'une soupape de retenue pour éviter un écoulement de la bouille.

### 3. Pulvérisateurs automoteurs

L'acquisition d'un pulvérisateur automoteur entre surtout en considération pour les collectivités (communautés d'utilisation de matériels agricoles, coopératives d'achat et d'utilisation de machines agricoles, syndicats agricoles) ainsi que pour les entrepreneurs de travaux mécaniques à façon, autrement dit pour des utilisateurs qui ont de grandes superficies à traiter chaque année (Voir la Figure 8). Les caracté-

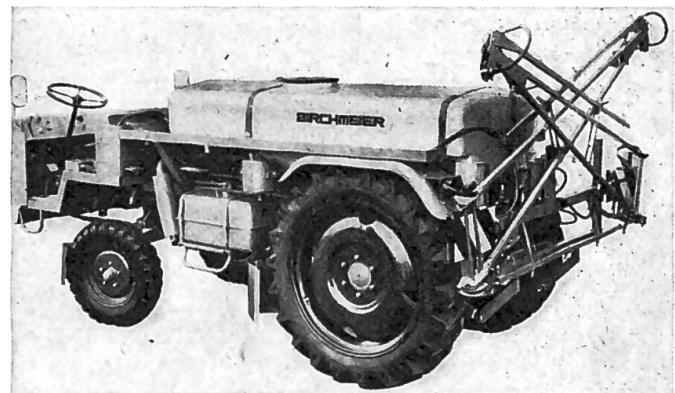


Fig. 8: Pulvérisateur automoteur dont les éléments extérieurs de la rampe de pulvérisation peuvent être repliés et déployés hydrauliquement depuis le siège du conducteur du tracteur.

ristiques techniques de trois machines de ce genre figurent sur le Tableau des types et modèles. En ce qui touche les explications relatives à leurs différents éléments constitutifs et les principales exigences qui sont posées aux pulvérisateurs, on les trouvera aux chapitres où il est question des pulvérisateurs portés et des pulvérisateurs tractés.

TABLEAU DES TYPES ET MODÈLES DE PULVÉRISATEURS AUTOMOTEURS

Fournisseur	Birchmeier, Künten (AG)	Fischer, Vevey (VD)	Indag, Lausanne (VO)
<u>Marque et modèle</u>	Biomatra / S-VII	Trakto-Spray / OP 17 E/F	Berthoud / Intrac 2003
<u>Moteur et châssis</u>			
Moteur Diesel: Marque / Modèle	MWM/D 308-3	Perkins/ D 4 203 U	Deutz / F 4 L 912
Nombre de cylindres	3	4	4
Refroidissement	Air	Eau	Air
Puissance du moteur (ch)	43,5	55	60
Châssis: Pneus avant (pouces)	7,50 - 16	6,50 - 16	7,50 - 16
Pneus arrière (pouces)	9 - 32	9,5 - 36	11 - 32
Voie AV/AR (cm)	132 / 135	134, 144, 154 / 135	156 à 186 / 152 à 182
Nombre de vitesses avant/arrière	8 / 2	10 / 2	12 / 4
Vitesses avant (km/h)	1,4 - 2,6 - 4,3 - 7,0	3,9 - 5,5 - 6,3 - 7,8 - 8,9	0,4 - 0,7 - 1,0 - 1,7 2,1 - 3,4 - 5,0 - 6,4
	5,5 - 9,5 - 15,6 - 25,0	11,0 - 12,6 - 15,4 - 17,9 - 25,0	8,4 - 10,2 - 14,9 - 25,0
<u>Pulvérisateur (sur châssis)</u>			
Largeur de travail (m)	12,0	10,1	16,0
Réservoir à bouillie en polyester,	1200	1200	1500 1)
Contenance (l)			
Genre d'agitateur	Injecteur hydraulique	Injecteur hydraulique	Mécanique, Injecteur hydraulique
Filtre/Finesse des mailles (mm)	Filtre d'aspiration/1,0	Filtre d'aspiration/2,0	Filtre de remplissage/0,6
	Filtre de refoulement/0,45	Filtre de refoulement/0,8 et 0,3	Filtre d'aspiration/0,6
Genre de pompe	6 Pistons	3 Pistons-membranes, Huile hyd.	3 Pistons
Débit (l/mn)	130	120	135
Pression maximale (atm)	60	60	50
Rampe: Suspension	En 4 points, Hydraulique	En 3 points, Hydraulique	En 3 points, Hydraulique 2)
Eléments/Alimentés	Nombre 5/3	5/5	5/4
Matériau / Ø	Acier inoxydable/12/14	Acier inoxydable/12/14	Matière plastique/17/25
Genre de buses/Angle de pulvérisation (°)	Jet plat / 80	Jet plat / 110	Jet plat / 110
Nombre/Espacement/Matériau pastille (cm)	25/48 / Rubis	23/44 / Céramique	32/50 / Céramique
Dégouttement empêché par	Dispositif de réaspiration	Soupape de retenue à membrane	Soupape de retenue à membrane
Ensemble distributeur-régulateur:	2 Vannes principales, 3	1 Vanne principale et 5	1 Vanne principale et 4
Vannes de réglage et d'arrêt	Vannes de secteur et 2	Vannes de secteur	Vannes de secteur
	Vannes de rampe		
Manomètres/Pression maxi-(atm) male/Graduation	2 / 25 et 100 / 1 et 5	2 / 25 et 120 / 1 et 5	2 / 25 et 100 / 0,1 et 5 3)
Système de remplissage/Débit (l/mn)	Hydro-remplisseur / 200	Pompe avec dispositif / 120	Hydro-remplisseur / 500
Dimensions:Longueur/Largeur de transport/Hauteur (cm)	405 / 250 / 175	425 / 225 / 180	405 / 260 / 290
Poids à vide (kg)	2270	2720	3340
Prix en 1975 (m=Régulateur de débit compris (frs))	37'550.-- m	44'500.-- m	50'150.-- m
Variantes	Rampe de 10 m avec repliage et déploiement mécaniques, Buses à jet bâton et à jet plat	Réservoir à bouillie de 1400 l, Rampe de 15 m, Pompe avec débit de 150 l/mn, Buses à jet bâton, Variation hydraulique de la voie Essieu avant suspendu, Élevateur hydraulique à fourche. Direction assistée, Rampe de 15 m avec suspension pendulaire (avec ou sans bascule), Dispositif pour pulvérisations sous le feuillage	Rampe de 20 ou 24 m, Pompe avec débit de 240 l/mn, Buses jumelées et Buses spéciales
Equipements spéciaux	Cabine, Direction assistée, Tuyau souple de pulvérisation avec dévidoir, Pulvérisateur porté avec ventilateur	Pompe avec dispositif hydraulique pour pulvérisations sous le feuillage Pulvérisateur porté avec ventilateur, Tuyau souple de pulvérisation avec dévidoir, Hydro-remplisseur	Cabine de sécurité, Tuyau souple de pulvérisation avec dévidoir, Rampe avec dispositif hydraulique pour son réglage en hauteur et Système de mise à niveau pour les terrains en pente, Dispositif hydraulique pour le repliage et le déploiement de la rampe depuis le siège du conducteur, Dispositif pour pulvérisations sous le feuillage, Direction assistée Prise de force frontale, Relevage hydraulique frontal avec système d'attelage trois-points

- 1) Comparativement aux deux autres pulvérisateurs automoteurs, celui-ci peut être facilement démonté et il est alors possible d'employer la machine de traction (tracteur) pour d'autres travaux.
- 2) Rampe de pulvérisation avec suspension pendulaire, Système de mise à niveau pour les terrains en pente, réglage de la hauteur de la rampe avec treuil à manivelle, Repliage et déploiement mécaniques de la rampe (hydrauliques sur les autres modèles.)
- 3) Un seul manomètre avec double graduation allant de 0 à 5 atm et de 0 à 25 atm.