

Zeitschrift: Technique agricole Suisse

Herausgeber: Technique agricole Suisse

Band: 49 (1987)

Heft: 8

Artikel: Etude comparative de pompes à piston tournant, de pompes à vis et de pompes centrifuges

Autor: Nosal, Dusan

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1085078>

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>

Juin 1987

308

Etude comparative de pompes à piston tournant, de pompes à vis et de pompes centrifuges

Dusan Nosal

L'apparition de nouveaux matériaux tels les tuyaux en matière plastique, flexibles et résistants à la rupture, ou les diffuseurs automatiques, de même que de nouvelles méthodes de travail qui permettent de gagner du temps, jointe aux risques de dégâts dus aux ornières ou aux dérapages, lors de l'utilisation de citerne à pression, et au fait que celles-ci sont peu pratiques sur les terrains en pente, constituent autant d'arguments en faveur d'une extension du purinage par tuyaux.

Or cette manière de procéder nécessite des pompes atteignant une pression de refoulement élevée. Ainsi qu'il ressort de l'étude comparative réalisée, le débit, la pression de refoulement et la puissance nécessaire varient grandement suivant les diverses marques de pompes et suivant la construction de celles-ci.

Depuis quelque temps, on trouve sur le marché suisse de nouveaux modèles de pompes à piston tournant, de pompes à vis et de pompes centrifuges.

Il est difficile de comparer les produits des diverses marques sur la base des indications fournies par les prospectus, car les

résultats des mesures ont généralement été obtenus et enregistrés dans des conditions non identiques. Le même problème

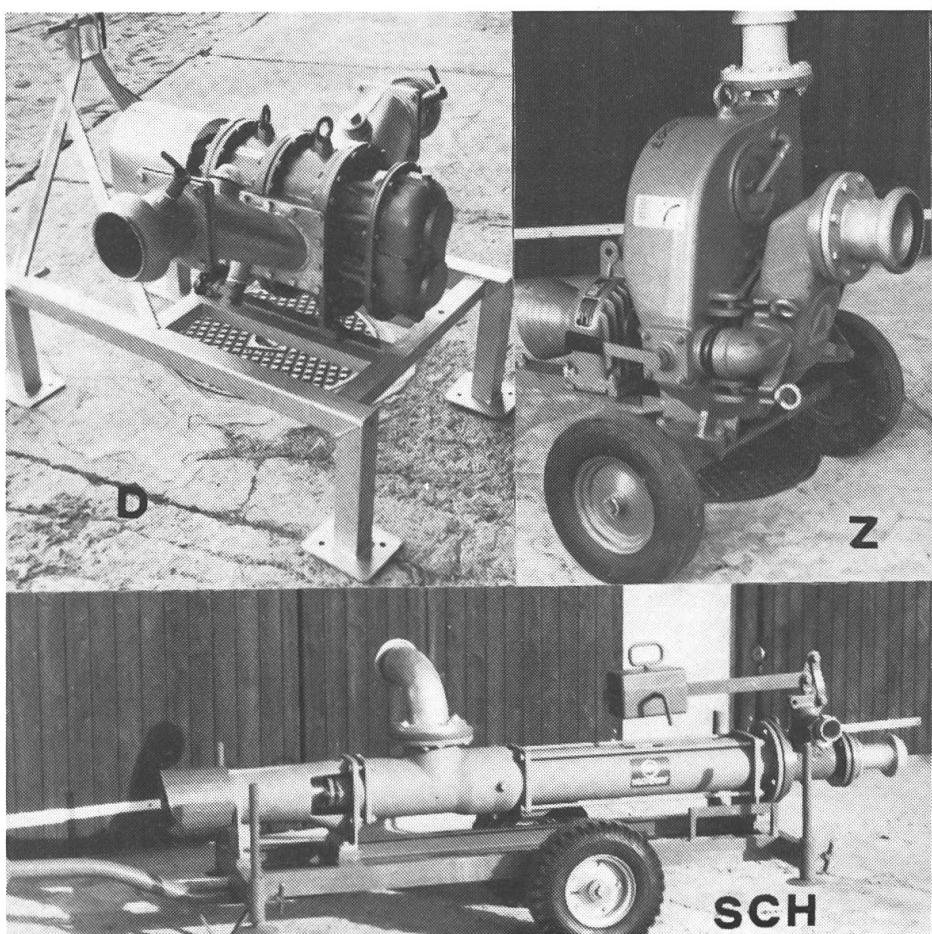


Fig. 1: Modèles de pompes testés à la faveur d'une étude comparative: D-pompe à piston tournant, Z-pompe centrifuge, SCH-pompe à vis.

Rapports FAT

Tableau 1: Résultats des essais portant sur les pompes à piston tournant, les pompes à vis et les pompes centrifuges (testées avec du lisier, à un régime de 540 t/min)

No.	Entreprise annoncée	Désignation du produit / type	Fiche de test 1) No	Genre de pompe PT=à piston V =à vis C =centrifuge	Prix automne 1986 6) Fr. 1/min	Refoulement avec une hauteur de ...		
						40 m	60 m	80 m
1	2	3	4	5	6	7	8	
1.	Hadorn Gölletechnik	Vogelsang R 60	1339	PT	6384 (D)	560	515	455
2.	Hadorn Gölletechnik	Vogelsang R 140	1340	PT	8417 (D)	1275	1210	1125
3.	Hadorn Gölletechnik	Vogelsang R 280	1341	PT	9807 (D)	2435	2345	2220
4.	Meyer Stalleinrichtungs AG	Eisele DK 1	1342	PT	7860 (D)	1340	1340	1315
5.	E. Stöckli AG	Stöckli DR 1400	1343	PT	6975 (F)	1285	1215	1175
6.	MFH-Hochdorf AG	Allweiler SPP 380.2	1344	V 3)	7410 (F)	470	460	455
7.	MFH-Hochdorf AG	Allweiler SPP 750.1	1345	V 2)	7010 (F)	915	875	770
8.	MFH-Hochdorf AG	Allweiler SPP 750.2	1346	V 3)	8010 (F)	1005	1000	960
9.	Schweizer AG	Schweizer E2H-1600/630	1347	V 3)	8629 (F)	1265	1240	1240
10.	E. Stöckli AG	Stöckli HSP 100/2-B	1348	V 3)	7565 (F)	740	740	725
11.	E. Stöckli AG	Stöckli HSP 150/2-B	1349	V 3)	8610 (F)	1325	1290	1275
12.	A. Wälchli	Wälchli Rota STL 70.0	1350	V 2)	6530 (F)	615	565	500
13.	A. Wälchli	Wälchli Rota STL 70.2	1351	V 3)	7440 (F)	640	615	615
14.	Wild Landmaschinen AG	Armatec N 80	1352	V 3)	9120 (F)	790	750	730
15.	Ernst Messer AG	Bauer DSG 540	1353	C 4)	7230 (F)	1030	750	--
16.	Ernst Messer AG	Bauer DSG 1000	1354	C 4) 5)	7790 (F)	1300	1220	1105

1) Les fiches de test contiennent les résultats complets, y compris les courbes de fonctionnement
(No de la fiche: colonne 3)

2) Un palier

3) Deux paliers

4) Auto-amorçage

5) Régime: 1000 t/min

6) Y compris conduite d'aspiration avec protection, soupape de surpression, manomètre, châssis à trois points (D) ou châssis pour remorque (F)

Refoulement avec une hauteur de ...			Puissance nécessaire à une hauteur de refoulement de ...								Puiss. néc. et vit. de rota. p. refoul. de 750 1/min et une haut. de refoul. de 60 m		Rendement optimal obtenu avec			
100 m 1/min	120 m 1/min	160 m 1/min	40 m kW	60 m kW	80 m kW	100 m kW	120 m kW	160 m kW	kW	t/min	E _{max} %	H _{mano} m	N kW	Q 1/min		
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
410	--	--	7,0	8,5	11,4	13,3	--	--	--	--	60,6	44	7,0	560		
1025	--	--	13,9	18,5	23,1	28,0	--	--	11,3	360	71,2	53	16,2	1275		
--	--	--	29,7	38,9	49,7	--	--	--	13,7	215	67,3	73	43,6	2325		
1275	--	--	17,2	21,0	26,1	32,1	--	--	11,1	318	72,2	83	26,1	1315		
1110	--	--	14,2	18,9	23,9	28,0	--	--	11,5	350	70,5	83	23,9	1175		
430	410	325	4,6	6,2	8,1	9,3	11,5	13,3	--	--	82,0	104	9,3	430		
625	435	0	9,2	12,2	15,4	18,7	21,6	27,4	10,7	490	77,4	63	12,2	875		
915	890	745	11,1	14,7	17,6	21,0	24,4	30,7	10,4	420	78,0	83	17,6	960		
1240	1225	1160	16,2	20,5	24,5	28,8	32,9	40,9	11,8	340	81,9	145	37,0	1220		
715	700	690	10,2	12,4	15,8	17,7	20,7	24,8	12,4	542	79,8	167	24,8	690		
1260	1200	1075	16,1	20,3	24,4	28,9	33,0	42,1	11,3	315	77,8	104	28,9	1260		
240	--	--	6,5	8,4	10,5	12,3	--	--	--	--	72,6	63	8,4	565		
575	550	475	8,5	10,7	12,6	14,6	16,9	22,1	--	--	70,0	104	14,6	575		
655	650	515	8,9	12,0	14,3	16,3	19,5	25,1	11,4	550	73,1	83	14,3	730		
--	--	--	32,2	34,7	--	--	--	--	35,3	550	25,5	53	33,3	940		
595	--	--	51,8	60,3	61,2	65,8	--	--	37,3	845	24,6	79	61,2	1105		

se pose lorsqu'il s'agit de mettre en parallèle les rapports de divers instituts de recherche étrangers.

C'est pourquoi nous avons effectué, en octobre 1986, une étude comparative des modèles de pompes récemment mis en vente. Il faut considérer ce travail comme un complément aux essais comparatifs portant sur des pompes à lisier à haute pression (Rapports FAT No. 188), exécutés au cours de l'été 1980. Pour notre étude, nous disposions de 16 pompes en tout, fournies par huit maisons. La plupart des firmes fabriquent un grand nombre de modèles de chaque type de pompes. Des raisons de temps nous ont contraints à limiter à trois, pour chaque fabricant, le nombre des appareils testés.

Programme de l'étude

Notre étude comportait les travaux suivants:

- collecte de données techniques (mesures générales, puissance connectée, etc.),
- mesures techniques en vue de déterminer
 - le refoulement,
 - la pression de refoulement,
 - la puissance nécessaire, suivant la vitesse de rotation correspondant à la prise de force: 540, 440 et 340 ou 1000 et 800 tours/minute (t/min),
- évaluation de la sécurité de fonctionnement,
- calcul des paramètres.

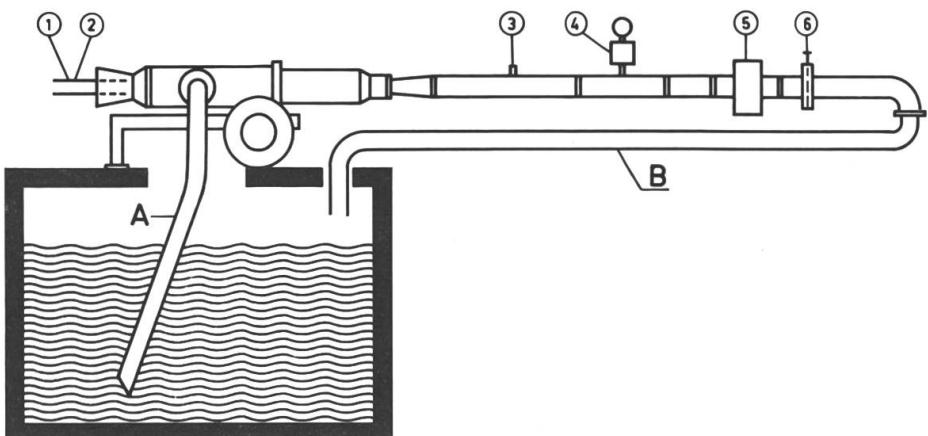


Fig. 2: Dispositif pour la mesure de la puissance nécessaire, du refoulement et de la pression de refoulement.

Légende:

A = conduite d'aspiration
B = conduite de refoulement

1 à 5 = points de mesure

1 Vitesse de rotation à la prise de force
2 Moment du couple à la prise de force
3 Pression de refoulement
4 Manomètre de contrôle
5 Refoulement
6 Tiroir d'étranglement

Déroulement des essais

Au cours de cette étude comparative, nous avons veillé à ce que le banc d'essai et la méthode appliquée soient conçus de telle manière que toutes les pompes (à piston tournant, à vis ou pompes centrifuges) puissent être testées dans des conditions identiques et conformes aux conditions pratiques. Les pompes ont été testées dans de l'eau ainsi que dans du lisier contenant 5% de matière sèche. Les essais avec de l'eau nous ont permis de comparer nos résultats à ceux des maisons d'où provenaient les pompes et des instituts étrangers. Les résultats des essais avec le lisier ont été pris en considération de manière subsidiaire, compte tenu de l'usage pratique auquel sont destinées les pompes.

La fig. 2 représente de façon schématique l'installation de contrôle des opérations avec

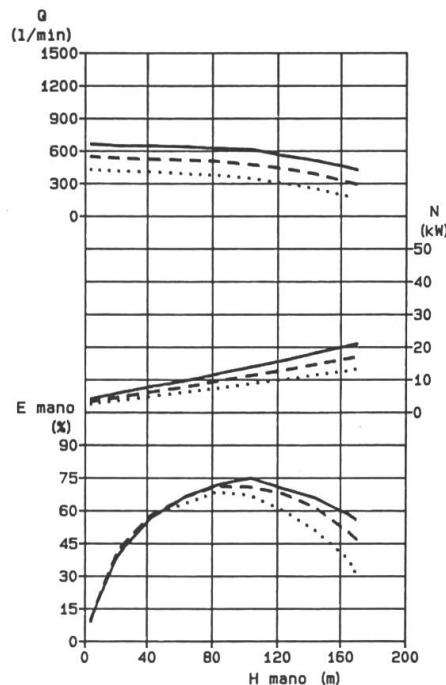


Fig. 3: Courbes de fonctionnement d'une pompe à vis sans fin testée avec de l'eau.

H mano = hauteur manométrique

Q = refoulement

N = puissance absorbée

Emano = rendement

Régime de 540 t/min

Régime de 440 t/min

Régime de 340 t/min

ses points de mesure. La première mesure est celle de la pression de refoulement la plus faible. Afin de produire une contre-pression dans la conduite, on a maintenu le tiroir d'étranglement (fig. 2, point 6) continuellement fermé.

Interprétation des résultats

A partir des valeurs mesurées, nous avons calculé le rendement (refoulement \times pression de refoulement \times poids spécifique: $102 \times$ puissance absorbée) et obtenu la courbe de fonctionnement (fig. 3). On peut comparer et évaluer les résultats de mesures en se référant au tableau 1 ou aux fiches de test. Par manque de place, nous nous sommes bornés à n'inscrire dans le tableau 1 que quelques-unes des valeurs mesurées au cours de l'essai avec du lisier contenant 5% de matière sèche, à une vitesse de rotation de 540 t/min (pompe No. 16, à 1000 t/min). Si, pour le choix d'une pompe, on veut se référer aux résultats de notre étude comparative (tableau 1), on trouvera, pour une hauteur de refoulement d'environ 40 m, 60 m, 80 m, 100 m, 120 m et 160 m, le refoulement correspondant dans les colonnes 6 à 11, tandis que le rendement figurera dans les colonnes 12 à 17. Les fiches de test fournissent les résultats complets, avec courbes de fonctionnement; elles ont été remplies individuellement pour chaque pompe testée (No de la fiche, colonne 3).

Toute modification de la hauteur d'aspiration risque d'influencer les mesures. C'est pourquoi nous l'avons maintenue constante dans notre installation.

Au point de vue technique, le refoulement Q, la hauteur manométrique H, la puissance absorbée N et le rendement E_{mano} sont les facteurs déterminants pour l'appréciation d'une pompe. Dans une étude comparative, il convient de tenir compte de l'ensemble de ces éléments; on évitera autant que possible de se fonder sur un seul d'entre eux.

Dans l'usage courant, les pompes fonctionnent souvent à un inférieur à 540 t/min ou régime sont actionnées par des tracteurs d'une puissance relativement peu élevée. Afin de pouvoir fournir des indications pour de tels cas également, nous avons effectué des mesures à des vitesses de rotation de 540, 440

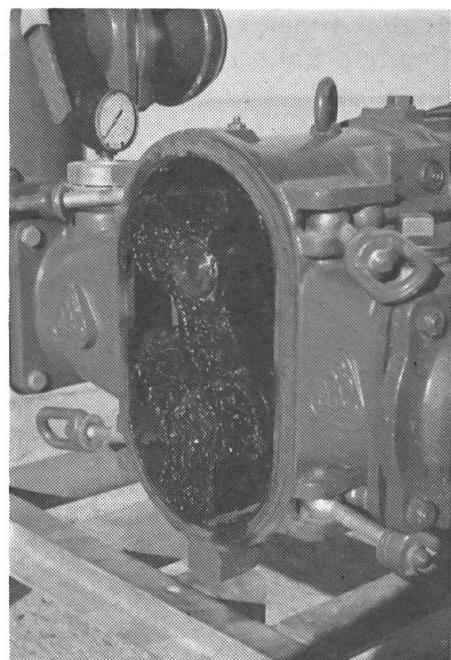


Fig. 4: Détail d'une pompe à piston tournant; à noter la facilité d'accès en cas de réparations.

Tableau 2: Influence de la matière utilisée pour l'essai sur le refoulement et le besoin de puissance (eau = 100%).

Genre de pompe	Refoulement	Puissance nécessaire
P. à piston tournant	Légèrement inférieur avec le lisier	Supérieure avec le lisier
P. à vis	Inférieur ou supérieur avec le lisier	Inférieure ou supérieure avec le lisier
P. centrifuge	Inférieur avec le lisier	Inférieure avec le lisier

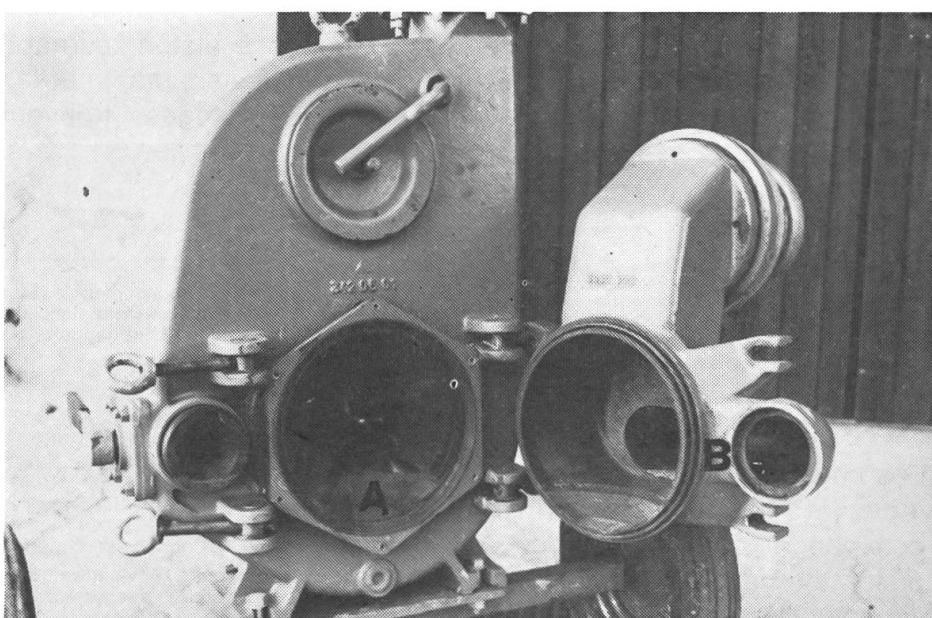


Fig. 5: Pompe centrifuge à auto-amorçage avec dérivation (B) et déchiqueteur supplémentaire (A).

et 340 t/min. La pompe No 16 (marque Bauer) a fait l'objet de mesures à 1000, 800 et 540 t/min.

Dans la pratique de même qu'auprès des organes consultatifs, un refoulement de 600 l/min à 800 l/min est considéré comme optimal pour le purinage par tuyaux. Afin de répondre à cette exigence, ou à ce postulat, nous nous sommes efforcés de déterminer la vitesse de rotation requise pour un refoulement de 750 l/min et une hauteur de refoulement de 60 m. Elle figure, de même que la puissance nécessaire, dans les colonnes 18 et 19 du tableau 1.

La colonne 20 indique le meilleur rendement pour une vitesse de rotation de 540 t/min, les essais étant effectués avec du lisier. La hauteur de refoulement, la puissance nécessaire et le refoulement correspondants se trouvent dans les colonnes 21 à 23.

Une réduction de la vitesse de rotation, lors des essais avec le lisier, a entraîné une diminution du refoulement et de la puissance nécessaire, sauf pour les pompes No 15 et No 16. Ainsi que le montre le tableau 2, l'influence du milieu expérimental sur le refoulement, le besoin de puissance et le rendement n'est pas le même pour toutes les pompes et varie selon le genre d'appareil.

Evaluation de la sécurité de fonctionnement

Les conduites à lisier étant sujettes à s'obstruer, il est à recommander que les pompes à piston tournant et les pompes à vis soient pourvues, du côté où s'exerce la pression, d'une soupape de surpression. En cas

d'obstruction de la conduite d'aspiration, une pompe à piston tournant se bloque. C'est pourquoi il convient de placer, entre la pompe et le moteur, un limiteur de couple.

Pour évaluer la sécurité de fonctionnement des pompes testées, on a fait appel aux experts du Service de prévention des accidents dans l'agriculture (SPAA, Schöftland).

Le SPAA recommande aux agriculteurs, en ce qui touche la sécurité, de prêter une attention particulière, lors de l'achat d'une pompe, aux éléments suivants:

- dispositifs de protection de toutes les parties rotatives, notamment de la prise de force et des courroies,
- protection contre la surpression et manomètre,
- instructions pour l'utilisation (elles doivent être remises avec l'appareil en cas de changement de main).

Conclusion

Les pompes à piston tournant, les pompes à vis sans fin et les pompes centrifuges trouvent

leur emploi dans les entreprises agricoles se consacrant à la production laitière, à l'engraissement des bœufs ou des porcs, à l'exploitation maraîchère et à l'exploitation de culture, pour l'évacuation de l'eau, de la vase de filtrage et du lisier. Outre leur utilisation dans les installations d'irrigation par aspercion et d'évacuation de fluides et de liquides par tuyautage, les pompes peuvent également être montées sur des citernes à pompes pourvues d'une buse de grande performance. Lors du choix d'une pompe, il faut prendre en considération non seulement les aspects tels le refoulement, la pression de refoulement, la puissance nécessaire, le rendement, le maniement, la sécurité de fonctionnement, le prix, etc., mais aussi certains facteurs spécifiques du domaine en cause. On prêtera attention, avant tout, au mode de service, car l'appareil ne pourra parvenir aux performances techniques escomptées que si la charge de connexion pour le moteur électrique ou la puissance du tracteur sont suffisantes. Les détails techniques figurent sur les fiches de test établies pour chacune des pompes soumises aux essais, qui peuvent être obtenues auprès de la FAT, 8356 Tänikon.

Des demandes éventuelles concernant les sujets traités ainsi que d'autres questions de technique agricole doivent être adressées aux conseillers cantonaux en machinisme agricole indiqués ci-dessous. Les publications et les rapports de tests peuvent être obtenus directement à la FAT (8356 Tänikon).

BE	Furer Willy, 2710 Tavannes
FR	Lippuner André, 1725 Grangeneuve
TI	Müller A., 6501 Bellinzona
VD	Gobalet René, 1110 Marcellin-sur-Morges
VS	Pitteloud Camille, Châteauneuf, 1950 Sion
GE	A.G.C.E.T.A., 15, rue des Sablières, 1214 Vernier
NE	Fahrni Jean, Le Château, 2001 Neuchâtel
JU	Donis Pol, 2852 Courtemelon/Courtételle

Tél. 032 - 91 42 71
Tél. 037 - 82 11 61
Tél. 092 - 24 35 53
Tél. 021 - 71 14 55
Tél. 027 - 36 20 02
Tél. 022 - 41 35 40
Tél. 038 - 22 36 37
Tél. 066 - 22 15 92

Les numéros des «Rapports FAT» peuvent être également obtenus par abonnement en langue allemande. Ils sont publiés sous le titre général de «FAT-Berichte». Prix de l'abonnement: Fr. 35.- par an. Les versements doivent être effectués au compte de chèques postaux 30 - 520 de la Station fédérale de recherches d'économie d'entreprise et de génie rural, 8356 Tänikon. Un nombre limité de numéros polycopiés en langue italienne sont également disponibles.