

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 43 (1981)
Heft: 10

Artikel: Essais comparatifs de pompes é lisier
Autor: Nosal, D.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1083544>

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>

Essais comparatifs de pompes à lisier

par D. Nosal

Les **pompes centrifuges** relativement bon marché conviennent surtout lorsqu'il s'agit d'obtenir des débits élevés à basse pression. Les **pompes à vis sans fin**, dont les prix de revient vont de 4100 à 6000 francs, se distinguent en général par des débits élevés sur une large portée de pression. Quant aux **pompes à piston**, plus coûteuses, elles assurent des débits constants pratiquement sur la gamme de pression entière et n'exigent que relativement peu de puissance. Comme le montre le résultat des essais comparatifs, objet du présent compte rendu, les différences de produit à produit sont cependant importantes.

La situation topographique des exploitations agricoles suisses ne permet pas à chaque paysan de puriner à l'aide d'une citerne. Nombreuses sont celles contraintes ou qui préfèrent tirer des conduites sur de grandes distances et avec des écarts d'altitude notables pour épandre leur lisier à partir de la ferme.

Il est difficile de faire une comparaison valable entre les différentes pompes qu'on trouve sur le marché en se fondant sur les données d'usine contenues dans les prospectus, pour la bonne raison que ces données ont été généralement établies dans des conditions différentes elles aussi. Le problème est fondamentalement identique

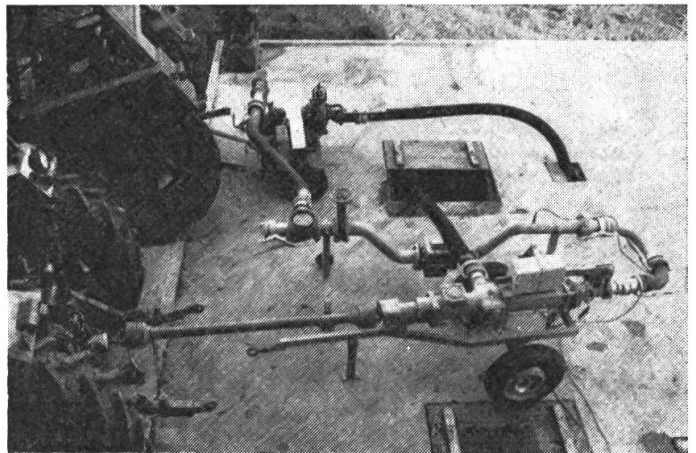


Fig. 1: Pompe à vis sans fin sur le banc d'essai. La pompe centrifuge visible à l'arrière-plan fournit la contre-pression souhaitée.

lors de comparaison entre rapports émanant de stations d'essai étrangères. C'est pourquoi, durant l'été 1980, nous avons procédé à des essais comparatifs de pompes à piston, à vis sans fin et centrifuges vendues sur le marché suisse.

Les essais en question avaient pour but de fournir au vulgarisateur et à l'agriculteur les bases utiles à une comparaison objective, puis au choix d'un type approprié dans certaines conditions et circonstances d'exploitation déterminées.

Neuf entreprises se sont inscrites et ont participé à l'opération avec au total 27 pompes. La plupart des firmes du secteur offrent

un grand nombre de pompes appartenant au même genre de construction. Pour des raisons de temps, il nous a fallu limiter à quatre le nombre de pompes annoncées par une seule et même entreprise inscrite. La pompe centrifuge jumelée de la maison Schweizer sera expertisée cet été seulement et les résultats seront publiés en temps opportun.

Programme des essais

Nos essais ont englobé les opérations ci-après:

- détermination de données techniques (dimensions principales, charges de connexion, etc.);
- mesures techniques permettant de mesurer:
 - le débit,
 - la pression de débit,
 - le besoin de puissance,
 aux régimes de 540, 440 et 340 tr/min au niveau de l'arbre de prise de force;
- appréciation de la maniabilité et de la sécurité de service;
- calcul des valeurs caractéristiques (paramètres).

Déroulement des essais

Les essais se sont déroulés moyennant observation d'une circonstance essentielle: le banc et la méthode d'essai devaient être conçus pour nous permettre d'étudier toutes les pompes, à piston, à vis sans fin et centrifuges dans des conditions à la fois identiques et conformes à celles rencontrées dans la pratique. Les entreprises participantes avaient uniformément doté leurs pompes à piston et à vis sans fin d'un accouplement rapide de 100 mm du côté pression, de telle sorte que tous les produits étaient placés d'emblée sur un même pied. Pour les pompes centrifuges, on fit usage, du côté aspiration, des tuyaux d'origine livrés avec les pompes en question.

Nous avons utilisé deux fluides pour nos essais: de l'eau ainsi que du lisier à 4,5% de teneur en matière sèche (MS). Les examens faits avec l'eau nous ont permis de comparer nos résultats avec ceux des entreprises concernées et des instituts étrangers. Les examens complémentaires avec le lisier ont servi à juger les résultats par rapport à leur utilisation dans la pratique. L'accouplement des pompes à l'installation de mesure est illustré par la fig. 1. L'équipement d'essai, avec les points de mesure,

Fig. 2: Installation servant à mesurer le besoin de puissance, la pression de débit ou de refoulement ainsi que le volume débité.

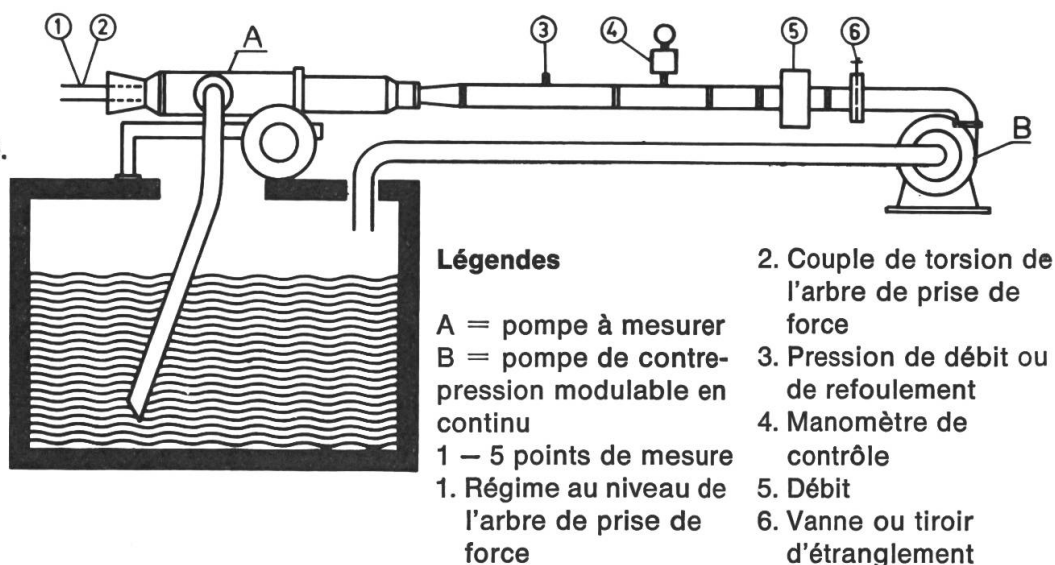


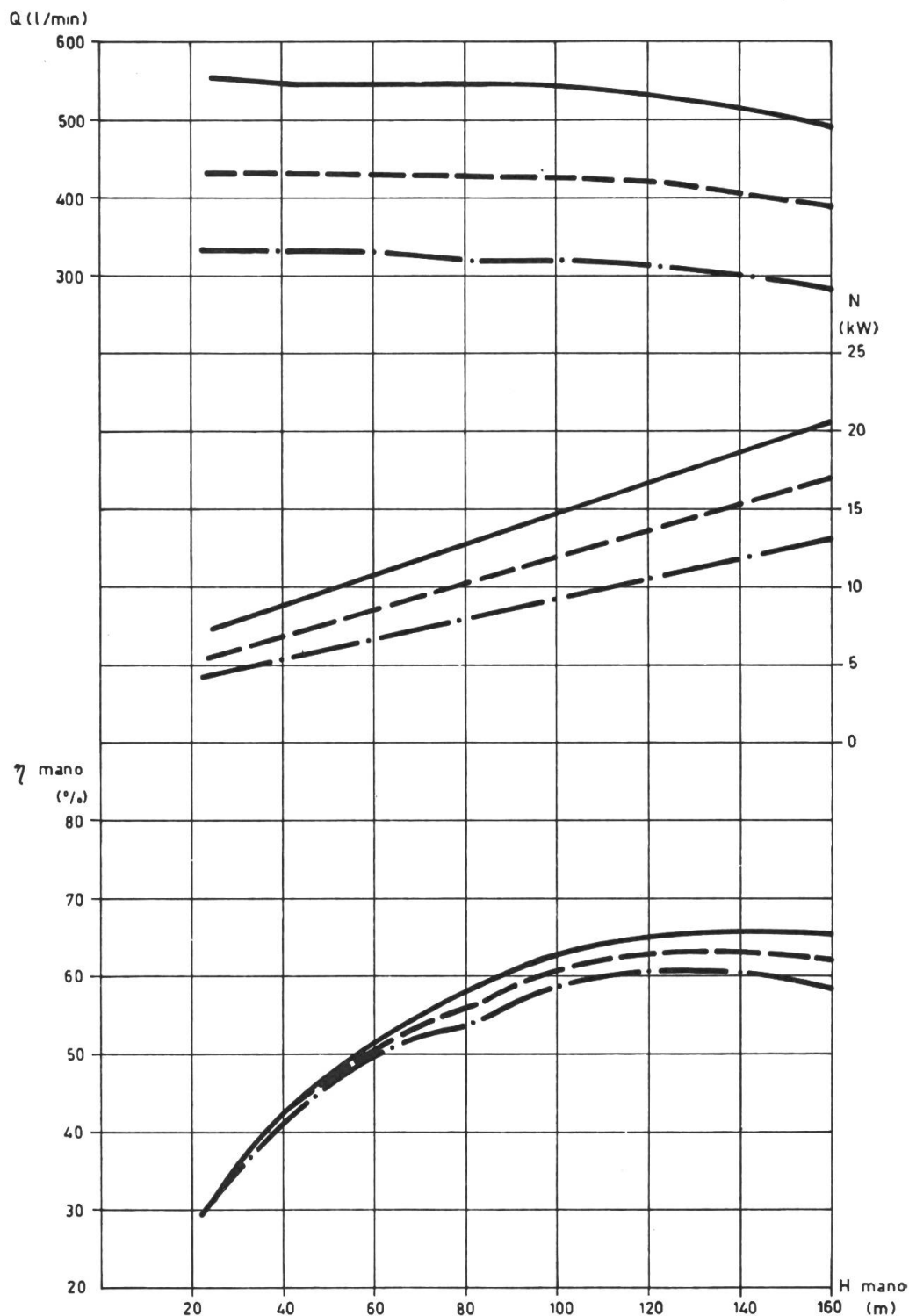
Fig. 3:
Courbes caractéristiques
d'une pompe à vis sans
fin traitant du lisier:

H mano = hauteur mano-
métrique de débit
Q = volume débité
N = absorption de
puissance
 η_{mano} = rendement
manométrique

— au régime de 540 tr/min

--- au régime de 440 tr/min

-.-.- au régime de 340 tr/min



est illustré schématiquement par la fig. 2. La mesure a commencé au niveau de la pression de refoulement ou de débit la plus basse. Par le pivotement continu et donc la fermeture progressive de la vanne (fig. 2, point 6), ou encore par la régulation de la pompe fonctionnant à contre-courant (fig.

2 B), ont obtenu une contre-pression dans la conduite.

Interprétation des résultats

Partant des valeurs mesurées, nous avons calculé le rendement (débit x hauteur de

BULLETIN DE LA FAT

Tableau 1: Résultats des essais de pompes à lisier à haute pression 1981

No.	Entreprise annoncée	Produit / Type	Feuille de test No.	Type de pompe	Commande par T=tracteur E=électromoteur	Affectation S=stationnaire M=mobile
	1	2	3	4	5	6
1.	Aecherli AG	Aecherli H-111	703	1 piston ²⁾	T	M
2.	MFH Hochdorf AG	Hochdorf EP 88	713	1 piston ²⁾	T	M
3.	Aecherli AG	Aecherli H-303	704	2 pistons ²⁾	T	M
4.	E. Lanz	Lanz FKH-64/12	708	2 pistons ¹⁾	T	M
5.	MFH Hochdorf AG	Hochdorf ZP2	712	2 pistons ¹⁾	T	S
6.	E. Stöckli AG	Stöckli JP2	724	2 pistons ¹⁾	T	S
7.	MFH Hochdorf AG	Hochdorf DP3	711	3 pistons ¹⁾	T	S
8.	E. Stöckli AG	Stöckli JP 3	725	3 pistons ¹⁾	T	S
9.	Rudolf Hirt AG	CMO 120	707	à vis sans fin ³⁾	T	M
10.	Ernst Messer AG	Bauer Rota 85	715	à vis sans fin ³⁾	T	M
11.	Ernst Messer AG	Bauer Rota 101	716	à vis sans fin ³⁾	T	M
12.	Schweizer AG	Schweizer E2H 1000/630	719	à vis sans fin ⁴⁾	T	M
13.	Schweizer AG	Schweizer EH 1600/00	720	à vis sans fin ³⁾	T	M
14.	Schweizer AG	Schweizer EH 1000/00	721	à vis sans fin ³⁾	T	M
15.	E. Stöckli AG	Stöckli HSP 60/2	722	à vis sans fin ⁴⁾	T	M
16.	E. Stöckli AG	Stöckli HSP 100/2	723	à vis sans fin ⁴⁾	T	M
17.	A. Wälchli	Wangen STL 60.2	726	à vis sans fin ⁴⁾	T	M
18.	A. Wälchli	Wangen STL 80.2	727	à vis sans fin ⁴⁾	T	M
19.	Aecherli AG	Aecherli Fig. 4	705	centrifuge	T	M
20.	E. Lanz	Lanz H50	709	centrifuge	E	M
21.	E. Lanz	Lanz F6	710	centrifuge	T	M
22.	MFH Hochdorf AG	Hochdorf C60	714	centrifuge	T	M
23.	Ernst Messer AG	Bauer Famos <u>III</u> RD	717	centrifuge	T	M
24.	Ernst Messer AG	Bauer Famos <u>III</u> RD 1000	718	centrifuge ⁵⁾	T	M
25.	Jakob Früh	Früh	706	pompe avec mélangeur	E	M
26.	A. Wälchli	Wälchli JM 73P	728	pompe avec mélangeur	E	M

1) A simple effet

2) A double effet

3) A un étage

4) A deux étages

5) Au régime de 1000 t/min

BULLETIN DE LA FAT

Prix ⁶⁾ février 1981 Frs.	Hauteur de refoulement maximale m	Débit à la hauteur de ...						Besoin de puissance à la hauteur de refoulement de ...					
		20 m l/min	30 m l/min	40 m l/min	80 m l/min	120 m l/min	160 m l/min	20 m kW	30 m kW	40 m kW	80 m kW	120 m kW	160 m kW
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
6'750.--	165	----	----	382	388	397	394	----	----	3,6	6,9	10,3	14,1
6'060.--	165	----	----	324	323	312	300	----	----	3,0	5,6	8,4	10,8
9'925.--	165	----	----	783	774	792	787	----	----	8,2	14,8	21,6	28,8
7'560.--	165	----	----	285	318	323	321	----	----	3,3	6,0	8,5	11,2
9'495.--	165	----	----	550	552	570	561	----	----	6,3	11,4	17,1	23,7
9'295.--	165	----	----	565	594	597	597	----	----	8,1	13,0	18,3	23,8
13'095.--	165	----	----	523	529	535	535	----	----	5,7	9,6	13,6	18,0
12'595.--	165	----	----	547	550	565	568	----	----	6,6	11,1	15,9	21,0
4'596.--	132	887	857	826	631	257	----	6,1	7,8	9,3	17,6	24,6	----
4'100.--	165	500	497	494	435	306	126	4,7	5,6	6,5	9,9	14,4	15,1
5'055.--	160	----	940	931	827	522	96	----	6,0	8,0	16,4	24,4	30,8
5'964.--	165	----	741	726	718	700	647	----	6,8	8,1	13,5	18,9	24,1
5'499.--	124	1153	1101	1031	605	70	----	8,3	9,9	11,2	19,2	27,9	----
5'329.--	132	1053	1022	983	657	158	----	4,8	6,3	7,8	13,0	18,3	----
5'560.--	165	----	553	547	544	529	494	----	8,1	9,0	13,0	17,1	21,0
5'870.--	165	922	914	914	896	892	822	11,8	13,6	15,3	23,6	28,3	34,8
4'883.--	165	----	388	385	379	368	341	----	6,1	7,2	9,8	12,4	15,0
5'940.--	165	883	874	865	852	796	783	12,0	13,5	15,0	21,4	27,9	34,2
5'145.--	93	1837	1731	1587	850	----	----	44,0	49,0	50,0	45,0	----	----
3'482.--	43	1212	850	162	----	----	----	13,5	12,4	10,5	----	----	----
3'755.--	58	1137	1087	1025	----	----	----	14,2	15,0	16,0	----	----	----
2'860.--	36	825	431	----	----	----	----	7,5	7,0	----	----	----	----
3'240.--	65	1850	1719	1537	----	----	----	28,5	28,8	28,0	----	----	----
4'310.--	112	1742	1708	1687	1358	----	----	26,0	29,0	32,0	47,0	----	----
3'890.--	43	1337	737	125	----	----	----	13,2	10,0	8,5	----	----	----
4'210.--	32	581	144	----	----	----	----	9,5	7,2	----	----	----	----

- 6) Prix: - inclus châssis en ce qui concerne les pompes mobiles

 - inclus clapet de sûreté en ce qui concerne les pompes à pistons et à vis sans fin
 - inclus moteur et commutateur en ce qui concerne les pompes avec électromoteur

débat x poids spécifique: 102 x puissance absorbée) et déterminé les courbes caractéristiques (fig. 3). La comparaison et l'appréciation des résultats mesurés peuvent se faire par le tableau 1 ou les feuilles de test. Pour des raisons de place disponible, nous n'avons fait figurer dans le tableau 1 que quelques valeurs, déterminées lors du pompage de lisier à 4,5% de MS débité au régime de 540 tr/min. Au moment de choisir une pompe, il faut recourir aux résultats d'essai (tableau 1), et tenir compte des volumes débités conformément aux colonnes nos 9 à 14 pour les hauteurs de refoulement de 20, 30, 40, 80, 120 et 160 m, ainsi que la puissance nécessaire selon les colonnes nos 15–20. Résultats complets et courbes caractéristiques figurent dans les feuilles de test établies pour chacune des pompes essayées.

Une modification de la hauteur d'aspiration peut exercer une influence sur les valeurs mesurées. C'est la raison pour laquelle nous avons maintenu cette hauteur constante dans notre installation.

Dans la perspective technique, le volume débité Q, la hauteur de refoulement manométrique H, l'absorption de puissance N et le rendement manométrique η_m sont les

facteurs déterminants pour juger d'une pompe. Dans une comparaison, tous ces facteurs doivent être considérés et il faut absolument éviter de ne tenir compte que d'un facteur séparé.

Dans la pratique, il est fréquent que des pompes soient mises en œuvre à des régimes inférieurs à 540 tr/min ou avec des tracteurs trop faibles. Afin de pouvoir fournir des informations également dans des cas semblables, nous avons effectué nos mesures aux trois régimes de 540, 440 et 340 tr/min. Sur la pompe no 16 (produit Bauer), nous avons procédé à ces mesures aux régimes de 1000, 900, 700 et 540 tr/min. Une réduction du régime se traduit toujours par une diminution du volume débité ou refoulé, ainsi que du besoin de puissance. Par contre, les écarts entre l'eau et le lisier ne sont pas uniformes. L'influence exercée par le fluide d'expérimentation sur le volume débité, le besoin de puissance et le rendement de chacun des types de pompe fait l'objet du tableau 2.

En se servant des résultats d'essai pour choisir une pompe, il faut également tenir compte des pertes par friction du matériel envisagé. Outre la consistance du lisier, cela concerne surtout le volume débité, la

Tableau 2: Influence du fluide expérimental sur le débit, le besoin de puissance et le rendement (eau = 100%)

Type de pompe	Débit	Besoin de puissance	Rendement
Centrifuge	jusqu'à 16% moindre avec le lisier	un peu moindre avec le lisier (jusqu'à –33% avec la pompe no 24)	inférieur ou supérieur avec le lisier
A piston	jusqu'à 20% moindre avec le lisier	un peu moindre avec le lisier, mais un peu supérieur avec les pompes nos 21 et 15	inférieur ou supérieur avec le lisier
A vis sans fin	identique avec certaines pompes en ce qui concerne le lisier, un peu moindre avec d'autres, tandis que quelques-unes débitent jusqu'à 14% de plus	légèrement inférieur ou légèrement supérieur avec le lisier	inférieur ou supérieur avec le lisier

différence de hauteur, la section ainsi que la longueur de la conduite.

Appréciation selon des critères non mesurables

Même si l'appréciation fondée sur des valeurs dûment mesurées peut être qualifiée d'objective, il n'en reste pas moins que les critères de jugement impossibles à mesurer et chiffrer ne doivent pas être sous-estimés.

Appréciation de la sécurité

Pour juger de la sécurité de service des pompes essayées, nous avons fait appel à un expert de l'Office de prévention des accidents dans l'agriculture. Sur les pompes nos 1 et 3 (produits Aecherli), no 4 (Lanz) et no 2 (Hochdorf), l'expert en question a fait état de l'absence d'une protection adéquate contre les accidents entre le cadre et le vilebrequin coudé. Il a également demandé la pose d'un tablier de protection contre la prise de force sur les pompes no 21 (Lanz) et no 22 (Hochdorf). La lettre adressée par l'expert aux entreprises concernées n'a pas encore reçu de réponse à l'heure où nous écrivons ces lignes.

Après consultation avec la Société suisse de surveillance des citernes à pression et des prescriptions régissant la matière, les chambres d'aspiration et de refoulement des pompes à piston ne sont pas soumises à autorisation, au sujet des conditions de pression ambiantes.

Maniement et matériel

Vu leur poids, les quatre pompes à piston mobiles exigent beaucoup de force pour leur déplacement. Sur la pompe no 4 (Lanz), il serait indiqué de remplacer les roues en fer par des roues caoutchoutées. Sur les pompes centrifuges qui ne sont pas à autoamorçage (nos 19, 20, 21, 22, 23 et 24), il est très important que la surface de l'ouverture de remplissage et du couvercle soit très usiné (fig. 4) et que le joint d'é-

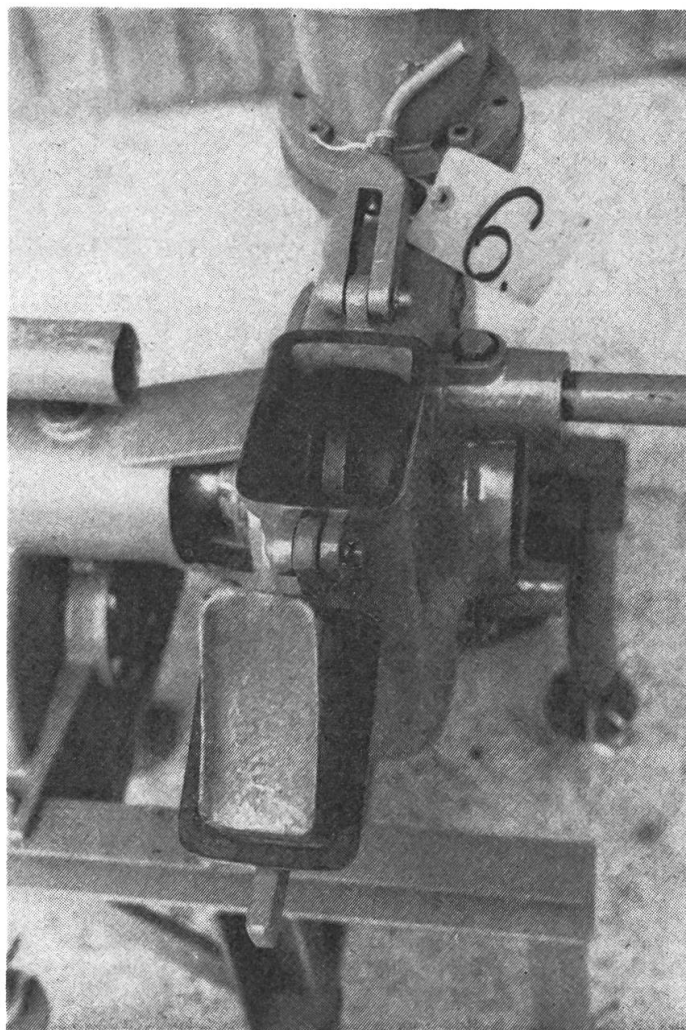


Fig. 4: L'aspiration ou l'expulsion du joint d'étanchéité sont évitées par une pose soignée et le collage de la pièce.

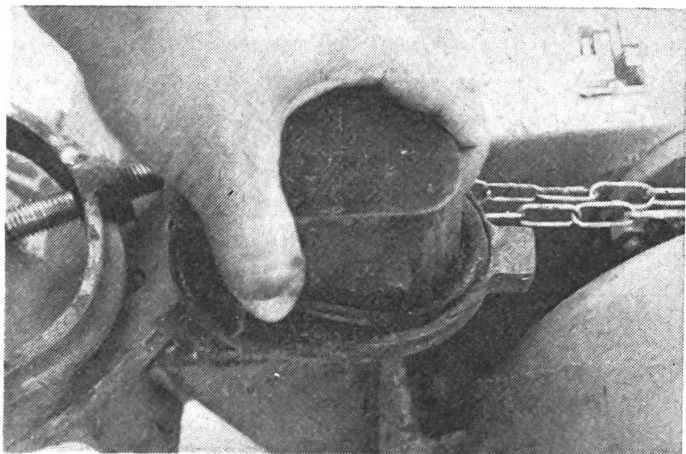


Fig. 5: Le joint mal posé est expulsé ou provoque des pénétrations d'air.

tanchéité soit bien monté dans sa gorge, de manière à ce qu'il ne puisse pas en être expulsé sous l'effet de la pression (fig. 5). La plus petite pénétration d'air suffit à faire tomber le volume refoulé à zéro. Par ailleurs, une mauvaise étanchéification provoque l'expulsion du joint dès la pression de 3 bars déjà. Sur toutes les pompes centrifuges, il serait bon de marquer la position dans laquelle il est fermé. Les pompes à vis sans fin sont faciles à déplacer; elles offrent de bonnes possibilités de fixation et demeurent donc stables en position de travail. Les pompes dont les roues sont pourvues de bandages en caoutchouc durci développent moins de vibrations, de telle sorte qu'il y a aussi moins de risques que l'accouplement rapide se détache. La première mesure effectuée sur la pompe no 9 (CMO) a dû être interrompue: les boîtes à étoupe n'étaient pas étanches et de l'air pouvait ainsi pénétrer dans le système de mesure. La mesure a pu être reprise et menée à bien après avoir remplacé les boîtes à étoupe.

Conclusions

Les pompes à piston, à vis sans fin et centrifuges servent à l'irrigation et à l'épandage de boue de décantation et de lisier dans les exploitations laitières, dans celles d'engraissement bovin, d'engraissement porcin, maraîchères et celles de grandes cultures. Outre leur emploi dans des installations d'irrigation et de purinage par tuyauteries, les pompes centrifuges et celles à vis sans fin sont également montées sur des citernes munies de buses à large projection.

Lors du choix d'une pompe à lisier, il faut tenir compte non seulement du volume débité ou refoulé, de la pression de débit, de l'absorption de puissance, du rendement, du maniement, de la sécurité d'exploitation, du prix, etc., mais aussi de facteurs d'ex-

ploitation spécifiques. Seul l'acquéreur potentiel lui-même sait en effet si sa pompe devra être mobile ou stationnaire, et commandée par un moteur électrique ou le tracteur du domaine. C'est en particulier au système d'entraînement qu'il faut réfléchir, étant donné que les performances techniques pour lesquelles la pompe est conçue ne peuvent être atteintes qu'à la condition que la puissance du tracteur ou la charge de connexion de l'électromoteur y suffisent.

Tous autres détails techniques figurent dans la feuille de test dressée pour chacune des pompes. Les différentes feuilles peuvent être demandées à la FAT, 8355 Tänikon.

Des demandes éventuelles concernant les sujets traités ainsi que d'autres questions de technique agricole doivent être adressées non pas à la FAT ou à ses collaborateurs, mais aux conseillers cantonaux en machinisme agricole indiqués ci-dessous:

BE	Geiser Daniel, 032 - 91 40 69, 2710 Tavannes
FR	Lippuner André, 037 - 82 11 61, 1725 Grangeneuve
TI	Müller A., 092 - 24 35 53, 6501 Bellinzona
VD	Gobalet René, 021 - 71 14 55, 1110 Marcelin-sur-Morges
VS	Balet Michel, 027 - 2 15 40, 1950 Châteauneuf
GE	AGCETA, 022 - 96 43 54, 1211 Châtelaine
NE	Fahrni Jean, 038 - 22 36 37, 2000 Neuchâtel
JU	Donis Pol, 066 - 22 15 92, 2852 Courtemelon / Courtételle

Reproduction intégrale des articles autorisée avec mention d'origine.

Les numéros du «Bulletin de la FAT» peuvent être obtenus par abonnement auprès de la FAT en tant que tirés à part numérotés portant le titre général de «Documentation de technique agricole» en langue française et de «Blätter für Landtechnik» en langue allemande. Prix de l'abonnement: Fr. 27.— 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, 8355 Tänikon. Un nombre limité de numéros polycopiés, en langue italienne, sont également disponibles.
