

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse  
**Herausgeber:** Technique agricole Suisse  
**Band:** 38 (1976)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Essais comparatifs de ventilateurs pour installations de grange à ventilation du tas de foin par le bas  
**Autor:** Fankhauser, J.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1083912>

### **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**

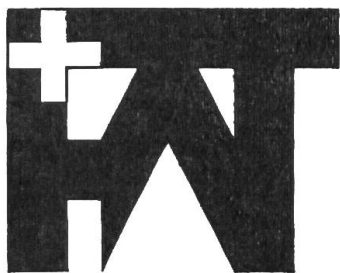
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées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

7ème année, janvier 1976

## **Essais comparatifs de ventilateurs pour installations de grange à ventilation du tas de foin par le bas**

par J. Fankhauser

### **1. Remarques introductives**

Les résultats des essais effectués avec 40 ventilateurs d'une puissance nominale d'environ 7,5 kW ont été publiés au printemps de 1975, soit dans le no. 5/75 du Bulletin de la FAT et dans le no. 89 de la Documentation de technique agricole. Le présent rapport renferme les résultats des essais exécutés avec 55 ventilateurs d'une puissance supérieure, c'est-à-dire allant de 9 à 22 kW. Par ailleurs, d'autres résultats d'essais, se rapportant à des ventilateurs d'une puissance nominale inférieure à 7,5 kW, seront publiés en été 1976.

L'installation utilisée pour les mesurages, de même que la méthode appliquée pour les essais, ont déjà été décrites et expliquées dans l'introduction du Bulletin de la FAT cité plus haut. Des indications complémentaires, telles que les données sur lesquelles il faut se baser pour la planification des installations de grange destinées au postséchage du foin mi-sec, sont également contenues dans le présent rapport. On n'y trouvera toutefois pas d'indications concernant les débits d'air optimaux pour les installations en question et les contre-pressions auxquelles on doit s'attendre avec de tels débits. Ces problèmes sont actuellement étudiés et tirés au clair.

### **2. Courbes caractéristiques d'un ventilateur**

Le comportement d'un ventilateur durant son fonctionnement ressort de ses courbes caractéristiques.

Quand un ventilateur se trouve freiné dans sa rotation, c'est-à-dire lorsqu'il doit pulser l'air avec une contre-pression qui s'accroît, le volume d'air qu'il débite diminue. Cette interaction de la pression et du débit est représentée dans la courbe pression-volume (courbe caractéristique de la pression). La courbe de la puissance absorbée, de même que la courbe du rendement, constituent aussi d'importantes courbes caractéristiques (la dernière du point de vue de la rentabilité) (Voir la Figure 1).

Ces trois courbes caractéristiques des ventilateurs sont déterminées lors des essais. Les débits d'air, les puissances absorbées et les rendements qu'elles indiquent sont mentionnés pour des pressions allant de 20 mm CE à 70 mm CE sur le Tableau des types et modèles de ventilateurs essayés.

Les intéressés qui ont besoin d'autres données relatives à tel ou tel ventilateur pour la planification d'une installation de grange destinée au séchage complémentaire du foin peuvent obtenir auprès de la FAT la fiche de test concernant chaque ventila-

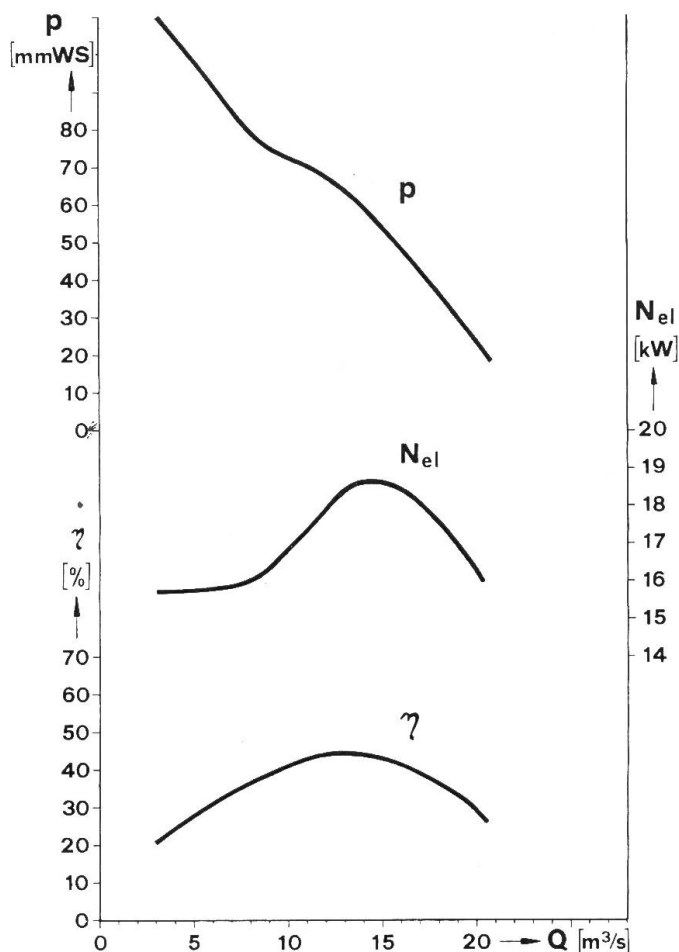


Fig. 1: Courbes caractéristiques du ventilateur  
 p Pression en mm CE (à la colonne d'eau)  
 Nel Puissance électrique absorbée  
 $\eta$  Rendement du ventilateur  
 Q Débit d'air

teur essayé. Les courbes caractéristiques complètes de ce dernier sont également reproduites sur sa fiche.

### 3. Courbes caractéristiques d'une installation pour la ventilation du foin en grange

La pression qui règne dans une installation de grange prévue pour la ventilation du foin ne dépend pas seulement des dimensions du tas, du genre de fourrage, du mode de conduite du flux d'air et de la surface de pénétration de l'air dans la masse à sécher. Le volume d'air pulsé exerce aussi une influence déterminante sur la pression. Plus la quantité d'air qui doit traverser le tas de foin en cause dans

l'unité de temps est importante, plus la pression qui règne sous cette masse est élevée.

Ainsi que cela se fait pour un ventilateur, il est également possible de représenter l'influence réciproque du débit d'air et de la pression par une courbe pression-volume pour une installation de ventilation (courbe caractéristique de l'installation). Elle indique la contre-pression qui règne sous le tas de foin en fonction de la quantité d'air pulsée. Selon la hauteur du tas, il peut y avoir différentes courbes caractéristiques de l'installation. (Voir la Figure 2).

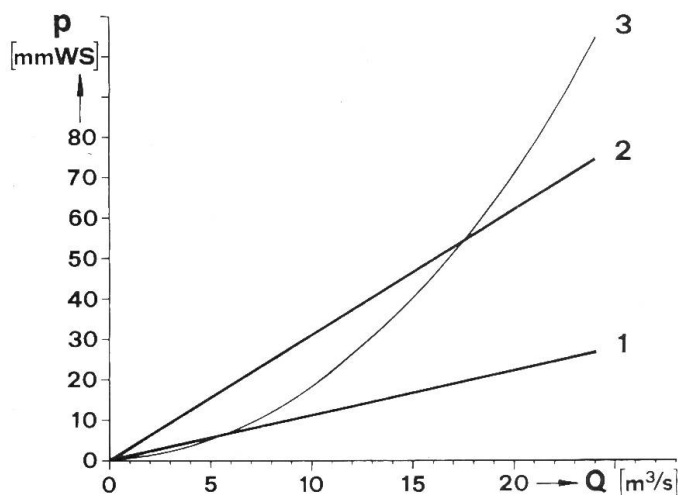


Fig. 2: Courbes caractéristiques de l'installation de ventilation

- p Pression  
 Q Débit d'air
- 1 Courbe caractéristique à tracé linéaire (tas de foin de faible hauteur)
  - 2 Courbe caractéristique à tracé linéaire (tas de foin de grande hauteur)
  - 3 Courbe caractéristique à tracé quadratique

Dans les cas où la contre-pression est engendrée par des canaux, des gaines ou des treillis, la courbe caractéristique a un tracé quadratique. Si le débit d'air doit être doublé, par exemple, il faut une pression quatre fois supérieure. En ce qui concerne le tas de foin, on a constaté que le tracé de ses courbes caractéristiques est presque linéaire. Au cas où il est nécessaire de doubler le volume d'air qui traverse le tas, on doit s'attendre à ce que la contre-pression régnant sous cette masse se trouve également doublée.

Au cours des lignes suivantes, les courbes caractéristiques de l'installation (tas de foin) seront con-

sidérées comme des droites qui passent par l'origine des coordonnées.

## 4. Le point de fonctionnement d'une installation

Comme nous venons de le voir, il existe une interdépendance du débit d'air et de la pression tant en ce qui concerne le ventilateur que l'installation de ventilation. Cette interaction ressort des courbes caractéristiques.

Lorsqu'un ventilateur fonctionne dans une installation de grange pour le séchage complémentaire du foin

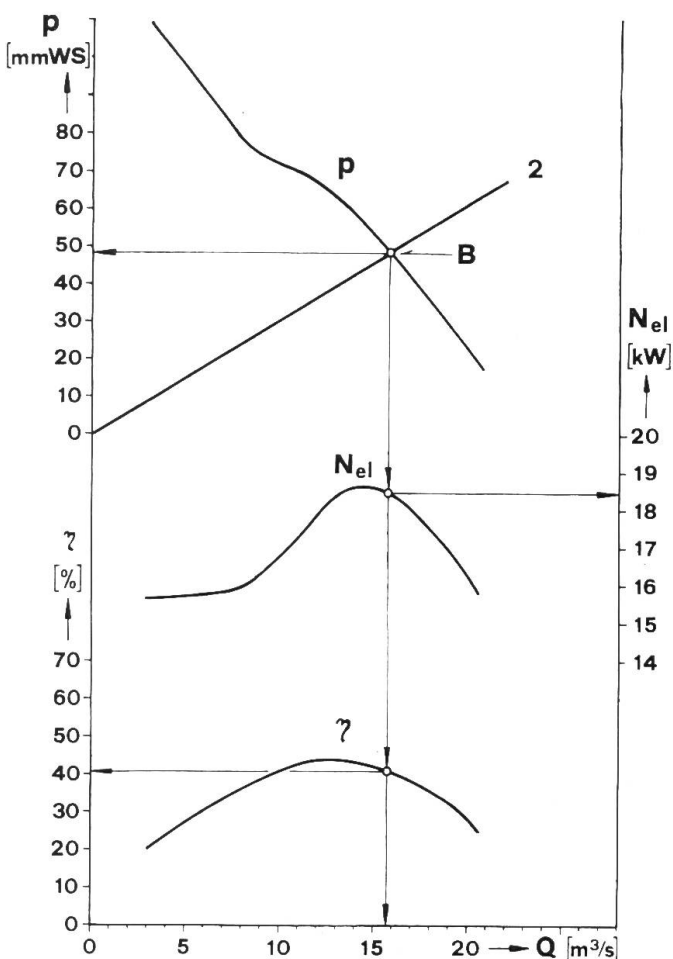


Fig. 3: Détermination d'un point de fonctionnement

- p Courbe pression-volume (courbe caractéristique de la pression) du ventilateur
- Nel Courbe caractéristique de la puissance absorbée
- η Courbe caractéristique du rendement du ventilateur
- 2 Courbe caractéristique de l'installation de ventilation
- B Point de fonctionnement

mi-sec, son débit correspond au volume d'air qui s'écoule à travers cette installation. La contre-pression qui existe ainsi sous la masse de fourrage doit être surmontée par le ventilateur. Il se produit alors une sorte d'équilibre entre le ventilateur et l'installation. Afin de déterminer ce point de fonctionnement (comme on l'appelle), où le ventilateur travaille dans l'installation en cause, il faut tracer la courbe pression-volume du ventilateur et la courbe caractéristique de l'installation sur le même diagramme. (Voir la Figure 3).

Le point d'intersection B des deux courbes p et 2 correspond au point de fonctionnement, dont la pression et le débit d'air peuvent être lus sur le diagramme. Les autres courbes caractéristiques du ventilateur permettent de déterminer la consommation de courant et le rendement avec tel ou tel débit d'air.

## 5. Choix d'un ventilateur

Afin de tirer au clair si un ventilateur convient pour une installation de ventilation déterminée, il faut tout d'abord prendre en considération le point de fonc-

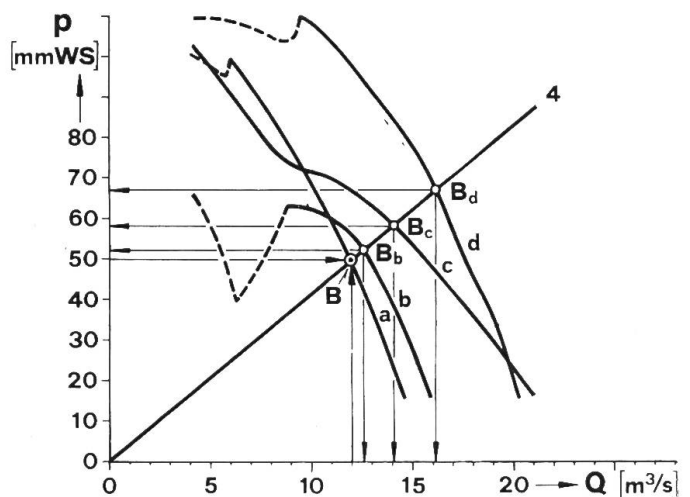


Fig. 4: Choix d'un ventilateur sur la base des courbes caractéristiques de l'installation de ventilation et du ventilateur

- a, b, c, d Courbes caractéristiques différentes du ventilateur
- 4 Courbe caractéristique de l'installation de ventilation
- B Point de fonctionnement recherché
- Bb, Bc, Bd Points de fonctionnement effectifs pour les ventilateurs en cause

# BULLETIN DE LA FAT

Tableau des types et modèles de ventilateurs pour installations de grange avec ventilation du tas de foin par le bas 1975

No.	Demandeur d'essai	Type et modèle	Fiche de test no.	Système	Moteur électrique Puissance nominale	Rotor du ventilateur			Orifice de sortie du ventilateur			Débit d'air avec une contre-pression dans l'installation de ventilation de					
						Dia-mètre	Nombre de pales	Régime nominal	Dia-mètre	Hau-teur	Lar-geur	20 mmCE	30 mmCE	40 mmCE	50 mmCE	60 mmCE	70 mmCE
	1	2	3	4	kW	mm		tr/mn	mm	mm	mm	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
1	Aebi & Co. AG	GEC-Woods 38 J 1/2	181	A	9	954	5	1450	960			13,4	11,4	9,4			
2	3400 Burgdorf	GEC-Woods 38 J	182	A	9	954	10	1450	960			11,0	10,0	9,0	7,7	6,1	4,8
3		GEC-Woods 38 J 1/2	183	A	13	954	5	1445	960			16,0	13,8	11,9			
4		GEC-Woods 38 J	184	A	13	954	10	1445	960			14,3	13,1	12,1	10,9	8,5	
5		GEC-Woods 48 J	185	A	13,5	1210	10	975	1220			19,3	17,5	14,8			
6		GEC-Woods 48 J 1/2	186	A	17	1210	6	1450	1220			20,5	19,0	17,3	15,6	13,7	11,0
7		GEC-Woods 60 J 1/2	187	A	17,2	1540	6	975	1550			30,8	28,0	24,2	20,1		
8		Silair DHL 800	188	RD	11	800	2x6	1120		630	1000	11,8	11,4	11,0	10,1	9,7	9,1
9		Silair DHL 900	189	RD	11	900	2x6	920		710	1120	14,4	13,9	13,3	12,4	11,6	10,9
10		Silair DHL 900	190	RD	15	900	2x6	1010		710	1120	15,8	15,2	14,7	13,9	13,1	12,5
11		Silair DHL 1000	191	RD	15	1000	2x6	850		780	1250	18,6	18,0	17,2	16,2	15,2	14,3
12	K. Barth	Ventomat Radial	192	RD	10	780	2x10	1040		645	960	12,7	12,2	11,6	11,0	10,3	9,2
13	8422 Dättlikon	Ventomat Radial	193	RD	11	780	2x10	1070		645	960	13,0	12,6	12,0	11,4	10,8	9,9
14		Ventomat Radial II	194	RD	10	780	2x10	920		645	960	13,4	12,6	11,6	10,5	9,4	8,0
15		Ventomat Radial II	195	RD	11	780	2x10	980		645	960	14,2	13,5	12,7	11,7	10,8	9,7
16		Ventomat R-S	196	RD	11	780	2x10	965		645	960	14,2	13,6	12,8	11,9	11,0	9,9
17		Ventomat Radial G	197	RD	11	985	2x10	765		840	970	17,2	16,4	15,5	14,1	12,8	11,3
18		Ventomat Radial G	198	RD	15	985	2x10	845		840	970	19,0	18,5	17,8	16,8	15,6	14,4
19		Ventomat Radial G-D	199	R2E	2x7,5	985	2x10	730		840	2x700	22,5	21,1	19,2	17,5	15,4	13,2
					1x7,5		10					10,9	10,0	9,2	8,3	7,2	6,2
20		Ventomat Radial G-D	200	R2E	2x11	985	2x10	860		840	2x700	27,1	26,0	24,8	23,2	21,6	20,2
					1x11		10					13,5	12,7	12,0	11,3	10,6	9,9
21	P. Berger 3086 Zimmerwald	Solyvent	201	A	9	990	6	1440	1000			13,5	12,3	9,8	7,4	5,1	4,3
22	Clerici + Co.	Gbs TVL 10.2	202	A	11	970	10	1445	980			15,5	14,8	13,9	12,8	11,5	9,6
23	9302 Kronbühl	Gbs RG/2	203	RD	11	850	2x6	1460		705	960	13,2	12,8	12,3	11,7	11,0	10,3
24	K. Frischkopf	Frischkopf RV 66 D	204	RD	9,6	820	2x8	890		750	1110	14,2	13,2	12,0	10,1	8,1	8,2
25	6027 Römerswil	Frischkopf RV 66 D	205	RD	11	820	2x8	910		750	1110	14,7	13,8	12,7	11,0	9,1	9,3
26	R. Grimm	Grimm RV-150	206	RD	11	780	2x10	1090		630	950	13,2	12,7	12,2	11,5	10,8	10,1
27	8340 Hinwil	Grimm RV-150 G	207	RD	11	780	2x10	960		640	1200	14,1	13,3	12,4	11,4	10,4	9,3
28	Hug 3357 Bützberg	Hug	208	RD	11	780	2x10	1050		630	945	12,5	11,9	11,3	10,6	9,9	9,1
29	Huspo 8340 Wallisellen	Akron PF 110	209	A	11	1090	10	1445	1100			15,8	15,0	14,1	13,0	11,9	10,3
30	Kuster AG 4132 Muttentz	Nordisk AVA-1000 P5	210	A	18,5	1000	15	1460	1260			19,5	18,9	18,2	17,4	16,6	15,8
31	Landtechnik AG 3457 Wasen i.E.	Optimal	211	RD	11	780	2x10	960		640	1245	12,0	11,3	10,4	9,6	8,7	7,9

# BULLETIN DE LA FAT

Puissance absorbée avec une contre-pression dans l'installation de ventilation de						Rendement avec une contre-pression dans l'installation de ventilation de						Intensité du bruit mesurée à 7 m de distance de- vant côté dB(A) dB(A)		Prix en automne 1975	Observations
20 mmCE	30 mmCE	40 mmCE	50 mmCE	60 mmCE	70 mmCE	20 mmCE	30 mmCE	40 mmCE	50 mmCE	60 mmCE	70 mmCE	30	31	Frs	33
kW	kW	kW	kW	kW	kW	%	%	%	%	%	%				
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29			32	
8,6	9,4	9,5				30	36	39				81	81	4276.--	Limite de pompage à 46 mmCE
7,0	8,1	8,8	9,1	8,8	8,8	30	36	41	41	40	37	84	86	4376.--	
13,4	14,1	13,8				24	29	34				80	82	4731.--	Limite de pompage à 46 mmCE
10,5	11,7	12,6	13,2	12,7		28	33	37	41	40		83	84	4831.--	Limite de pompage à 46 mmCE
12,8	14,0	14,9				30	37	40				84	78	5955.--	Limite de pompage à 48 mmCE
15,6	17,0	17,8	18,5	18,6	17,3	25	33	38	42	44	43	85	85	6665.--	
16,0	17,3	18,6	19,0			38	47	52	53			82	79	8995.--	Limite de pompage à 58 mmCE
10,8	11,2	11,5	11,6	11,8	12,0	21	31	38	43	48	52	72	75	4680.--	
11,9	12,3	12,8	12,9	13,1	13,3	24	33	41	47	52	55	72	75	5300.--	
14,5	15,0	15,5	15,9	16,0	16,4	21	30	38	43	48	52	73	76	5560.--	
15,6	16,4	16,9	17,2	17,4	17,8	24	33	40	46	51	55	73	76	6250.--	
10,1	10,5	11,0	11,2	11,3	11,0	25	33	41	48	54	58	74	76	4480.--	
10,6	11,0	11,5	11,7	11,9	11,7	24	33	41	48	53	58	73	76	4580.--	
10,9	11,0	10,7	10,6	10,4	9,8	24	33	41	49	54	56	73	74	4480.--	
13,2	13,4	13,1	13,0	13,0	12,8	21	30	38	44	49	52	74	75	4580.--	
13,0	13,0	12,6	12,5	12,4	12,2	21	30	39	47	52	57	73	75	4580.--	
12,4	12,8	13,0	13,0	13,0	12,9	27	38	46	53	58	60	69	70	5400.--	
16,2	16,5	17,0	17,2	17,3	17,2	23	33	41	48	53	57	72	74	5600.--	
17,6	18,0	18,0	18,5	17,8	17,2	25	34	42	47	51	54	71	73	7500.--	
9,0	9,0	9,0	9,0	8,8	8,6	24	33	40	46	49	50	69	72		
27,7	27,8	28,0	28,0	28,3	28,5	20	28	35	40	45	49	75	77	7900.--	
14,8	14,8	14,9	15,0	15,1	15,0	17	25	31	37	41	45	74	76		
7,4	8,2	9,2	8,9	8,5	9,0	36	44	42	41	35	33	83	82	3800.--	
10,8	11,7	12,5	13,3	13,9	14,2	28	38	44	48	49	47	79	83	4550.--	
11,4	11,8	12,1	12,3	12,5	12,6	24	32	40	47	52	57	74	76	4650.--	
12,6	12,4	12,1	11,4	10,5	10,8	22	31	38	43	45	52	72	75	4450.--	
13,6	13,5	13,2	12,5	11,8	12,0	22	31	38	43	45	54	73	76	4600.--	
12,2	12,6	12,9	13,2	13,3	13,3	21	29	37	43	48	52	74	78	4800.--	
11,4	11,4	11,4	11,6	11,6	11,4	25	34	42	48	53	56	76	77	4800.--	
9,9	10,3	10,6	10,7	10,7	10,8	25	35	42	49	54	57	74	77	5069.--	
10,1	11,1	11,9	12,5	12,9	13,1	31	40	46	51	54	54	86	85	2335.--	
14,1	15,5	16,8	17,8	18,7	19,4	27	35	42	48	53	56	84	82	5470.--	
9,7	10,0	10,3	10,4	10,4	10,4	24	33	40	45	49	52	73	74	4950.--	

# BULLETIN DE LA FAT

No.	Demandeur d'essai	Type et modèle	Fiche de test no.	Système	Moteur électrique Puissance no- kW	Rotor du ventilateur			Orifice de sortie du ventilateur			Débit d'air avec une contre-pression dans l'installation de ventilation de					
						Dia- mètre	Nombre de pales	Régi- me no- minal	Dia- mètre	Hau- teur	Lar- geur	20 mmCE	30 mmCE	40 mmCE	50 mmCE	60 mmCE	70 mmCE
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
32	Lanker AG	Lanker SMS 6 SH	212	A	11	896	12	1450	900			14,6	14,1	13,4	12,6	11,6	10,4
33	9015 St. Gallen	Lanker RV 3	213	RD	11	780	2x10	950		645	960	13,6	12,8	11,9	11,0	10,0	9,0
34	Liggensdorfer AG	LICO AL 13,5	214	RD	10	950	2x10	740		790	1200	15,3	14,0	12,4	10,8	9,1	6,0
35	Müller AG	Neuero T-HLZ 900	215	RD	11	900	2x8	840		700	1130	15,2	14,4	13,4	12,5	11,6	10,6
36	4112 Bättwil	Neuero T-HLZ 900	216	RD	15	900	2x8	950		700	1130	17,7	17,1	16,4	15,6	14,6	13,9
37	M. Strauss	Edel HB 15	217	A	11	890	8	1460	900			11,2	10,8	10,3	9,7	9,1	8,3
38	8545 Rickenbach	Edel RHB II 15	218	RD	11	900	2x10	950		730	1100	14,1	13,5	13,0	12,3	11,5	10,6
39		Edel RHB II 20	219	RD	15	900	2x8	900		800	1250	17,8	16,8	15,7	14,6	13,5	11,9
40	Sumag	Sumag 11456	220	RD	10	780	2x8	1070		800	1000	13,2	12,8	12,2	11,5	10,5	9,8
41	9500 Wil	Sumag 11456	221	RD	11	780	2x8	1100		800	1000	13,7	13,3	12,7	12,1	11,2	10,5
42		Sumag 74055	222	RD	11	980	2x10	740		1000	1250	17,9	17,3	16,0	15,0	13,8	12,1
43		Sumag 74055	223	RD	15	980	2x10	820		1000	1250	19,9	19,4	18,8	17,7	16,8	15,9
44	VLG	Fima H 60	224	A	11	998	10	960	1000			15,5	14,8	13,9	12,8	11,2	
45	Weber	Helios 96/7H	225	A	11	950	7	1440	960			14,0	13,1	11,9	9,7		
46	Widmer AG	AWAG-GW 48 G 1/3 4 P	226	A	11	1210	4	1430	1220			19,9	18,2	16,2	13,7		
47	8036 Zürich	AWAG-GW 48 G 1/2 4 P	227	A	18,5	1210	6	1450	1220			24,8	23,5	21,9	20,1	18,2	16,0
48		AWAG-GW 48 G 6 P	228	A	11	1210	12	955	1220			16,9	14,8				
49		AWAG-GW 60 G 1/3 6 P	229	A	11	1540	4	955	1550			28,0	24,3	16,5			
50	Wild	Wild A-3	230	A	11	890	10	1450	900			13,5	12,5	11,3			
51	9033 Untereggen	Wild A-7 S	231	RD	9,2	880	2x10	960		1040	1200	13,8	13,1	12,3	11,4	10,3	9,2
52		Wild A-7 S	232	RD	11	880	2x10	960		1040	1200	16,0	15,2	14,3	13,2	12,1	11,0
53	Zimmermann Gebr.	Zima Radial	233	RD	11	850	2x10	720		700	1500	15,7	13,2	11,5	9,5	7,2	4,0
54	Zumstein	Zumstein ZR 12,5	234	RD	9,2	780	2x6	960		610	1250	12,2	11,4	10,5	9,7	8,7	7,5
55	4528 Zuchwil	Zumstein ZR 15	235	RD	11	880	2x6	960		720	1100	14,0	13,1	12,1	11,1	9,9	8,5

## Explications relatives au Tableau des types et modèles de ventilateurs essayés

Colonne 3 – Numéro de chaque fiche de test individuel de la FAT

Colonne 4

A = Ventilateur axial

RD = Ventilateur radial à double flux

R2E = Ventilateur radial constitué de deux ventilateurs à un seul flux (2 rotors, 2 moteurs)

A double flux = Ventilateur avec deux orifices de sortie

A un seul flux = Ventilateur avec un orifice de sortie



# BULLETIN DE LA FAT

Puissance absorbée avec une contre-pression dans l'installation de ventilation de						Rendement avec une contre-pression dans l'installation de ventilation de						Intensité du bruit mesurée à 7 m de distance de- vant côté		Prix en automne 1975	Observations
20 mmCE	30 mmCE	40 mmCE	50 mmCE	60 mmCE	70 mmCE	20 mmCE	30 mmCE	40 mmCE	50 mmCE	60 mmCE	70 mmCE	dB(A)	dB(A)	Frs	33
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
12,0	12,4	12,9	13,3	13,7	13,7	26	33	41	47	50	53	77	76	5200.--	
12,1	12,3	12,0	12,0	12,0	11,8	22	31	39	44	50	53	70	74	4450.--	
9,2	9,6	9,6	9,7	9,3	7,7	33	42	51	55	57	53	68	71	5200.--	
11,7	12,0	12,0	11,9	11,9	11,8	25	35	44	52	57	61	71	75	5900.--	
17,5	18,0	18,3	18,5	18,6	18,5	20	28	35	41	47	51	76	78	6260.--	
7,8	8,3	8,9	9,5	10,0	10,4	30	38	45	50	54	55	76	82	4626.--	
12,2	12,6	12,8	13,0	13,2	13,3	24	33	39	46	51	55	73	76	5642.--	
17,0	17,2	17,4	17,6	17,8	17,5	21	29	35	40	45	47	72	75	6361.--	
11,1	11,5	11,8	12,1	11,7	11,7	25	33	40	47	53	57	75	78	4300.--	
12,1	12,5	12,9	13,3	12,9	12,9	23	31	38	45	49	55	76	79	4600.--	
13,1	13,7	14,0	14,2	14,1	13,7	27	37	46	53	58	61	72	74	5300.--	
17,5	18,0	18,5	18,9	19,0	19,1	22	31	40	46	53	57	75	77	5900.--	
11,4	11,7	11,8	11,9	11,7		28	38	46	53	57		74	74	5690.--	Limite de pompage à 64 mmCE
9,4	10,1	10,7	10,8			29	38	43	44			80	84	4180.--	Limite de pompage à 51 mmCE
13,0	13,9	14,5	14,8			30	38	44	45			86	84	4850.--	Limite de pompage à 59 mmCE
20,0	21,1	22,3	23,4	24,2	24,7	24	32	38	43	44	44	88	85	6700.--	
13,0	13,9					25	31					84	82	5110.--	Limite de pompage à 38 mmCE
14,7	15,5	14,7				38	46	44				89	86	6940.--	Limite de pompage à 42 mmCE
10,1	10,9	11,6				26	34	38				80	80	3500.--	
8,7	9,2	9,8	10,4	10,9	11,2	32	42	49	53	56	56	71	74	4400.--	
11,1	11,6	12,1	12,5	12,8	13,0	28	39	46	52	56	58	73	75	5000.--	
11,5	10,8	10,4	9,6	8,3	6,3	27	36	43	49	51	43	68	72	4550.--	
10,2	10,5	10,5	10,6	10,4	10,1	24	32	39	45	49	52	70	73	4350.--	
11,1	11,3	11,6	11,7	11,5	11,2	26	35	41	46	50	52	72	74	4960.--	

Colonne 5 — Indication de la puissance sur le moteur  
(plaque de constructeur)

Colonnes 12 à 29 — Valeurs converties pour un poids  
spécifique uniforme de l'air de 1,2 kgf/m<sup>3</sup>

Colonnes 18 à 23 — Puissance électrique absorbée

Colonnes 24 à 29 — Rendement global du ventilateur  
et du moteur

Colonne 31 — De côté: valeur la plus élevée des  
deux mesurages exécutés sous un angle de 45  
degrés par rapport à l'axe du canal

Colonne 32 — Ventilateur prêt à être monté, c'est-à-  
dire avec treillis de protection et tuyère d'aspira-  
tion mais sans câble de raccordement ni dis-  
joncteur de protection du moteur



tionnement supérieur, autrement dit le point de fonctionnement qui correspond à la hauteur maximale du tas de foin. De plus, il est indispensable de connaître approximativement la contre-pression à laquelle on peut s'attendre avec le débit d'air désiré. Les bases nécessaires à la détermination de ces valeurs sont en cours d'élaboration. A relever que les données admises dans les exemples qui vont suivre ont été librement fixées. Elles ne peuvent par conséquent pas être généralisées. (Voir la Figure 4).

Pour le point de fonctionnement B que l'on a choisi, il faut trouver un ventilateur dont la courbe caractéristique passe si possible par ce point ou tout au moins à proximité (courbes caractéristiques a et b). S'il s'agit de ventilateurs dont le débit d'air est beaucoup plus fort (courbe caractéristique d), on doit également s'attendre à une contre-pression supérieure correspondante et à une puissance ab-

sorbée plus importante, ce qui peut se traduire par une note d'électricité plus élevée.

En règle générale, les aptitudes d'un ventilateur sont supplémentaires testées à un deuxième point de fonctionnement, soit pour la hauteur du tas de foin à la fin de la récolte de ce fourrage.

Dans le cas particulier des ventilateurs à limite de pompage (point de rupture) relativement basse et à zone de fonctionnement nettement instable, il faut que les aptitudes du modèle en cause soient jugées sur la base des courbes caractéristiques (courbe caractéristique de l'installation et courbe caractéristique du ventilateur). (Voir la Figure 5).

Si, pour une installation de ventilation déterminée, on s'attend par exemple à un point de fonctionnement où le débit d'air est de  $9,5 \text{ m}^3/\text{s}$  et la contre-pression de 42 mm CE, il semble qu'un ventilateur avec limite de pompage se situant lors d'un débit d'air de  $10,3 \text{ m}^3/\text{s}$  et d'une contre-pression de 46 mm CE soit approprié. En traçant les courbes caractéristiques du ventilateur et de l'installation de ventilation, il apparaît toutefois que le ventilateur dont il s'agit ne fournit pas le volume d'air désiré dans l'unité de temps. Etant donné que la courbe caractéristique de l'installation de ventilation (courbe 5) passe au-dessus de la limite de pompage P, le débit d'air sera de  $7 \text{ m}^3/\text{s}$  avec une contre-pression de 31 mm CE (point d'intersection  $B_e$  des deux courbes caractéristiques).

Le ventilateur en question se montre donc inapproprié pour le point de fonctionnement recherché, ce qui ne veut toutefois pas dire qu'il ne puisse pas présenter certains avantages pour des tas de foin de faible hauteur.

Quand il s'agit de ventilateurs avec zone de fonctionnement instable, il faut que tant la limite de pompage que la totalité de la zone de fonctionnement instable se trouvent au-dessus de la courbe caractéristique de l'installation de ventilation. Dans notre exemple, cette exigence est satisfaite avec la courbe caractéristique 6 de l'installation.

Le rendement constitue une donnée qui indique l'effet utile d'un ventilateur dans la zone de pressions en cause. Si deux ventilateurs travaillent au même point de fonctionnement, celui dont le rendement est le plus grand consomme le moins de cou-

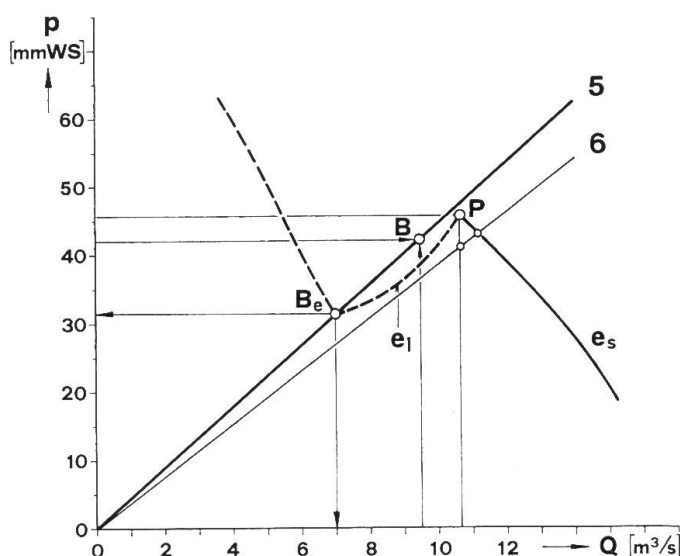


Fig. 5: Appréciation d'un ventilateur avec zone de fonctionnement instable

- es Courbe caractéristique du ventilateur, zone de fonctionnement stable
- el Courbe caractéristique du ventilateur, zone de fonctionnement instable
- 5,6 Courbes caractéristiques de l'installation de ventilation
- B Point de fonctionnement recherché pour la courbe caractéristique 5 de l'installation de ventilation
- $B_e$  Point de fonctionnement effectif pour la courbe caractéristique 5 de l'installation de ventilation
- P Limite de pompage (point de rupture)

rant et s'avère par conséquent le plus économique. Lorsque les points de fonctionnement de deux ventilateurs ne coïncident pas, il est nécessaire de tracer les courbes caractéristiques des ventilateurs et de l'installation de ventilation pour pouvoir comparer avec précision le degré de rentabilité des deux modèles.

Avec un tas de foin de faible hauteur, soit au début de la fénaison, le ventilateur travaille au point de fonctionnement le plus bas. Lorsque tout le fourrage a été rentré, il travaille par contre au point de fonctionnement le plus élevé. Dans l'intervalle, ses conditions de fonctionnement sont constamment modifiées par l'augmentation progressive de la masse de foin.

Pour des considérations d'ordre économique, une comparaison des ventilateurs se montre donc utile à mi-hauteur de la masse de foin à la fin de la récolte de ce fourrage. Il convient alors, également dans ce cas, de contrôler si le débit d'air du ventilateur est encore suffisant lorsque le tas a atteint sa hauteur maximale, autrement dit au point de fonctionnement supérieur.

Dans l'exemple suivant, il a été admis qu'un débit d'air de 17 m<sup>3</sup>/s serait souhaitable à mi-hauteur du tas et que la contre-pression atteindrait alors 40 mm CE. Pour le point de fonctionnement recherché, on a choisi les deux ventilateurs C et F mentionnés au Tableau 1, dont les courbes caractéristiques c et f sont très différentes. Les courbes caractéristiques des deux ventilateurs et de l'installation de ventilation ont été tracées sur un graphique en vue de comparer les degrés de rentabilité.) Voir la Figure 6).

Sur la courbe caractéristique de l'installation de ventilation qui se rapporte à la mi-hauteur du tas de foin (courbe 8), les points de fonctionnement se trouvent l'un près de l'autre.

Au début de la fénaison (courbe caractéristique 7) et avec un tas de foin ayant atteint sa hauteur maximale (courbe caractéristique 9), les débits d'air et les contre-pressions s'écartent dans une large mesure des points de fonctionnement B7 et B9 recherchés.

Le débit d'air, la puissance absorbée et le rendement pour les points de fonctionnement effectifs des deux

ventilateurs sont indiqués sur le Tableau 2. En plus des valeurs des points de fonctionnement marqués sur la Figure 6, ce tableau contient les valeurs relatives à deux autres points de fonctionnement recherchés (17 m<sup>3</sup>/s avec contre-pression de 30 mm CE et 17 m<sup>3</sup>/s avec contre-pression de 50 mm CE).

En ce qui concerne le rendement des deux venti-

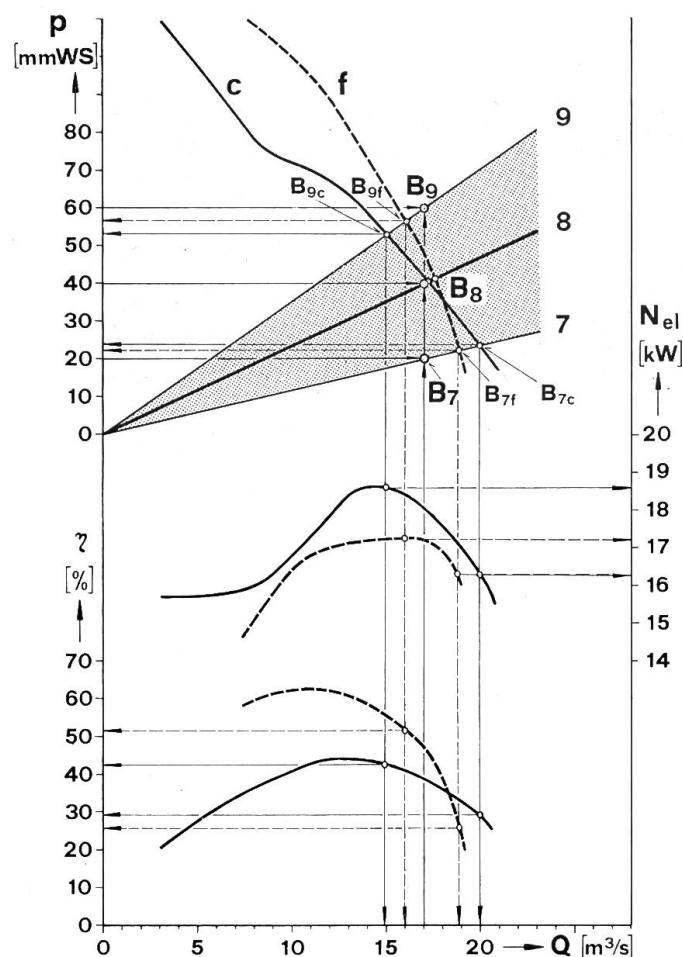


Fig. 6: Comparaison de deux ventilateurs à courbes caractéristiques différentes

- c, f Courbes caractéristiques des ventilateurs C et F
- 7 Courbe caractéristique de l'installation de ventilation (tas de foin de faible hauteur)
- 8 Courbe caractéristique de l'installation de ventilation (tas de foin de hauteur moyenne)
- 9 Courbe caractéristique de l'installation de ventilation (tas de foin de grande hauteur)
- B7, B8, B9 Points de fonctionnement correspondants recherchés
- B7c, B9c Points de fonctionnement effectifs pour le ventilateur C
- B7f, B9f Points de fonctionnement effectifs pour le ventilateur F

**Tableau 1: Indications numériques extraites du Tableau des types et modèles de ventilateurs essayés**

	Débit d'air avec une contre-pression de l'installation de ventilation de					Puissance absorbée avec une contre-pression de l'installation de ventilation de					Rendement avec une contre-pression de l'installation de ventilation de				
	20 mm CE	30 mm CE	40 mm CE	50 mm CE	60 mm CE	20 mm CE	30 mm CE	40 mm CE	50 mm CE	60 mm CE	20 mm CE	30 mm CE	40 mm CE	50 mm CE	60 mm CE
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	kW	kW	kW	kW	kW	%	%	%	%	%
	12	13	14	15	16	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28
Ventilateur C	20,5	19,0	17,3	15,6	13,7	15,6	17,0	17,8	18,5	18,6	25	33	38	42	44
Ventilateur F	19,0	18,5	17,8	16,8	15,6	16,2	16,5	17,0	17,2	17,3	23	33	41	48	53

**Tableau 2: Tableau comportant les valeurs effectives fournies par la Figure 6 pour le débit d'air, la puissance absorbée et le rendement**

	Débit d'air effectif au point de fonctionnement recherché de 17 m <sup>3</sup> /s avec					Puissance absorbée effective au point de fonctionnement recherché de 17 m <sup>3</sup> /s avec					Rendement effectif au point de fonctionnement recherché de 17 m <sup>3</sup> /s avec				
	20 mm CE	30 mm CE	40 mm CE	50 mm CE	60 mm CE	20 mm CE	30 mm CE	40 mm CE	50 mm CE	60 mm CE	20 mm CE	30 mm CE	40 mm CE	50 mm CE	60 mm CE
	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	kW	kW	kW	kW	kW	%	%	%	%	%
Ventilateur C	20,0	18,5	17,2	16,0	15,1	16,2	17,2	17,8	18,3	18,6	29	35	38	41	42
Ventilateur F	18,9	18,3	17,6	16,8	16,0	16,2	16,7	17,0	17,2	17,3	26	36	43	47	51

lateurs en question, les valeurs enregistrées avec le ventilateur F sont plus favorables pour les tas de foin d'assez grande hauteur. Celles notées avec le ventilateur C s'avèrent par contre plus favorables pour les tas de foin de hauteur relativement faible. En prenant en considération la totalité de la zone de fonctionnement, on peut dire que le ventilateur F travaille de façon plus économique pour l'exemple choisi.

## 6. Remarques conclusives

Les différentes valeurs relatives aux courbes caractéristiques des ventilateurs sont indiquées entre 20 mm CE et 70 mm CE sur le Tableau des types et modèles de ventilateurs essayés. Le tableau en question permet de comparer approximativement les ventilateurs entre eux et également de déterminer si tel ou tel modèle entre en considération pour l'installation de postséchage du foin en grange dont il s'agit. Une détermination sûre et précise des aptitudes d'un ventilateur, de même que l'appréciation des avantages et inconvénients des divers ventilateurs (types, modèles, exécutions, systèmes), ne s'avèrent toutefois possibles qu'en comparant les courbes caracté-

ristiques des ventilateurs avec les courbes caractéristiques de l'installation de ventilation en cause.

A part les explications données dans le présent rapport au sujet de la dynamique de l'air, il y a naturellement encore d'autres facteurs qui se montrent déterminants pour le choix d'un ventilateur. Bornons-nous à mentionner ici seulement le bruit. Les nombreuses réclamations et plaintes dont nous avons connaissance indiquent que l'on accorde souvent trop peu d'attention à ce problème.

Reproduction intégrale des articles autorisée avec mention d'origine.

### AVIS

Une liste des cabines, cadres et arceaux de sécurité pour tracteurs qui ont été soumis à des tests est parue dans le No. 100 de la Documentation de Technique Agricole. Elle est en vente à la Station fédérale de recherches d'économie d'entreprise et de génie rural, 8355 Tänikon TG, au prix de Frs. 2.50.