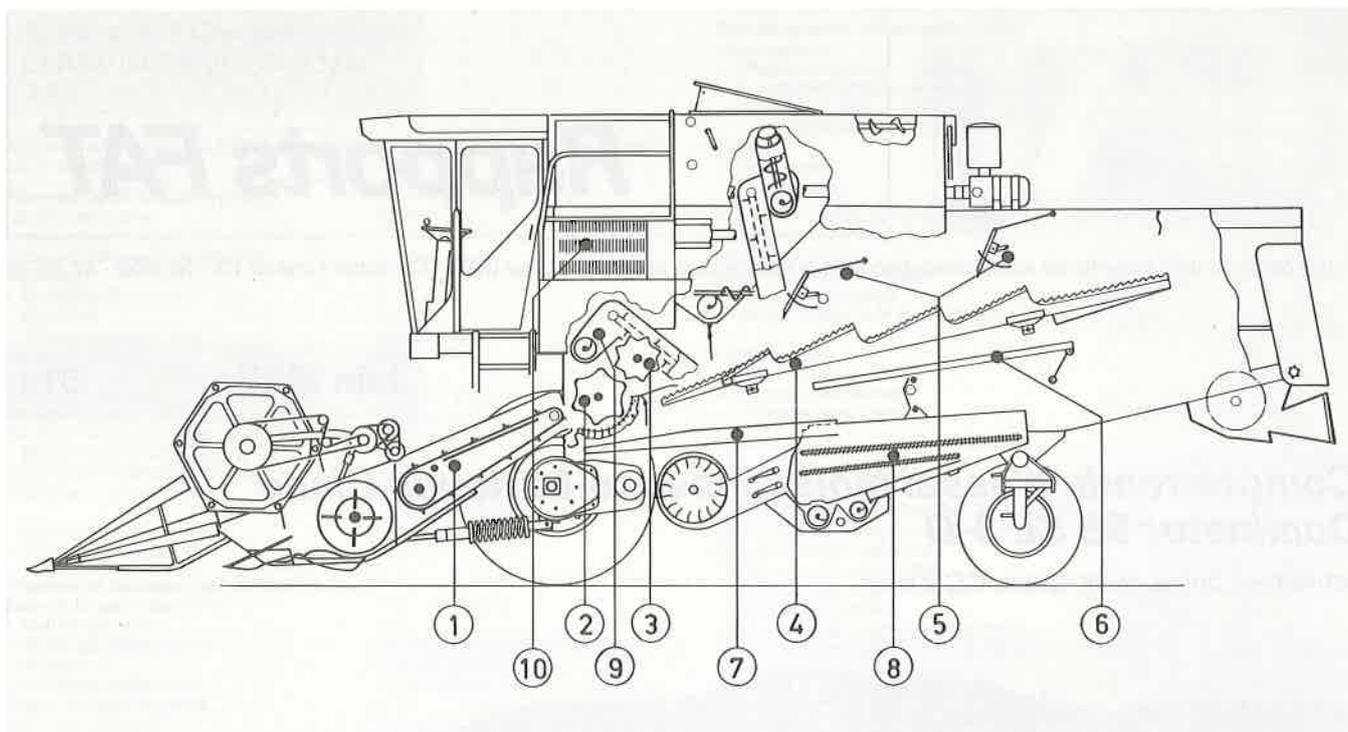


## Compte-rendu d'essai moissonneuse-batteuse Claas Dominator 98 SL 3-D

(céréales, colza, maïs-grain, CCM)



<b>Sommaire</b>					
Machine objet de l'essai	Page 2	Consommation de combustible	11	<b>Recommandations, commentaires du constructeur</b>	19
<b>Synthèse des résultats d'essai</b>	4	Performances de battage	12	<b>Appendices:</b>	
Conditions d'essai	5	Fonctionnement, perturbations	15	1. Caractéristiques techniques	20
<b>Moissonneuse-batteuse de référence</b>	6	Utilisation et entretien	18	2. Remarques concernant les courbes caractéristiques	20
Débit/		Travaux d'adaptation, remplacement des		3. Bases pour le calcul des performances pratiques de battage	20
Pertes de battage	7	courroies et des chaînes	18		
Qualité du travail	8	Vices de montage	18		



**CLAAS Dominator 98 SL 3-D**

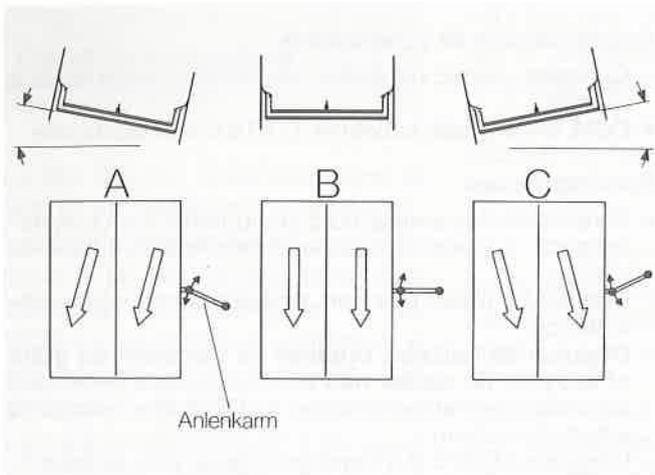
**Constructeur:** Claas OHG, D-4834 Harsewinkel  
**Participant:** VLG, CH-3052 Zollikofen (et constructeur)

**Équipement et prix de la machine essayée:**  
 (tarifs 1987)

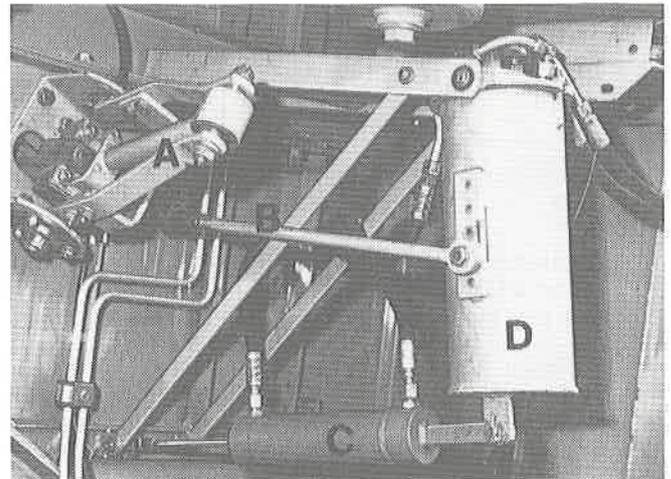
- 1) Convoyeur d'alimentation à chaînes et lattes
- 2) Batteur tangentiel avec contre-batteur de 101° (contre-batteur normal)
- 3) Tire-paille
- 4) Secoueurs ouverts, 5 éléments
- 5) Auxiliaire de séparation: 2 arbres javeleurs à griffes
- 6) Table oscillante de retour du grain
- 7) Transport du grain vers les éléments de nettoyage: table de préparation oscillante
- 8) Caisson de nettoyage oscillant dans le sens opposé aux tables de retour et de préparation
- 9) Retour des ottons sur le batteur
- 10) Moteur

Machine de base avec plate-forme de coupe de 4,5 m	SFr. 192'500.-
Réglage horizontal hydraulique du rabatteur	SFr. (inclus)
Système automatique de hauteur de coupe	SFr. (inclus)
Dispositif de renversement pour plate-forme de coupe	SFr. (inclus)
Compensation 3-D de caisson de nettoyage	SFr. 7'990.-
Broyeur de paille rapporté	SFr. 7'150.-
Cabine climatisée	SFr. (inclus)
Essieu de direction à commande hydrostatique	SFr. 21'960.-
Remorque de transport de la plate-forme de coupe	SFr. 5'520.-
<b>avec équipement pour céréales</b>	<b>SFr. 235'120.-</b>

Cueilleur à maïs type Claas 5/75 (5 rangées)	SFr. 46'500.-
Broyeur de tiges	SFr. 11'900.-
Système automatique de direction	SFr. 5'600.-
Équipement maïs pour broyeur de paille	SFr. 2'100.-
Accessoires maïs et CCM	SFr. 4'800.-
<b>Équipement pour maïs-grain et CCM</b>	<b>SFr. 70'900.-</b>



a)



b)

**Systeme 3-D de nettoyage** (compensation dynamique d'inclinaison pour le nettoyage)

a) Sens de déplacement de la grille supérieure dans le plan (B), avec la machine inclinée à droite (A) et à gauche (C).

b) Unité de commande sur le carter droit du caisson de nettoyage

A = Bras articulé

B = Tige de transmission

C = Vérin de réglage

D = Carter de soupape et pendule

## Synthèse des résultats d'essai

(MBR = Moissonneuse-batteuse de référence de la FAT)

### Débit

- Céréales, colza: moyen à très élevé, 29 à 62% par rapport à la MBR
- CCM: très élevé, approx. 390 dt/h (sol plat)
- Maïs-grain: très élevé, approx. 360 dt/h (sol plat)

La Do. 98 SL 3-D se caractérise par un très bon rapport poids/performances avec du blé sec, du CCM et du maïs-grain ainsi que sur terrain en pente de manière générale. La surface des secoueurs est supérieure de 40% à celle de la moissonneuse-batteuse de référence. L'augmentation du rendement (jusqu'à plus de 60%) est sans doute due à l'action bénéfique des deux secoueurs à griffes (aérateurs). Dans le cas de l'orge, du colza et de l'avoine très humide (sol plat), l'augmentation du rendement est en revanche de l'ordre de 40%, selon la relation entre les surfaces du secoueur.

### Pertes au battage

- Pertes sur les secoueurs: insignifiantes à un débit adéquat
- Pertes sur les grilles: faibles dans toute la gamme de performances

Dans le cas du blé d'hiver, du CCM et du maïs-grain, même une vitesse de récolte élevée n'a pas toujours permis d'atteindre la limite de 1% de perte. Grâce au système 3-D de compensation d'inclinaison, il a été possible d'obtenir des débits élevés avec des pertes acceptables à flanc de coteau.

### Performances dans le champ

Le rapport entre les deux moissonneuses-batteuses est encore meilleur que celui constaté en ce qui concerne le débit.

### Qualité du travail

- Pertes au niveau de la plate-forme de coupe: céréales: faibles en général  
colza: relativement élevées avec une faible humidité de l'air
- Pertes au niveau du cueilleur (maïs): minimales
- Broyeur de tiges  
Degré de broyage: bon, longueur moyenne de tige 15 à 20 cm
- Pertes par manque d'étanchéité: insignifiantes
- Salissures dans le grain: minimales, légèrement supérieures à la MBR
- Présence de barbes et glumes: moyenne, légèrement supérieure à la MBR
- Présence de grains brisés: moyenne, similaire à la MBR
- Proportion de rafles en CCM: élevée lorsque le débit est réduit  
moyenne lorsque le débit est élevé
- Présence de paille écrasée ou hachée: minime, similaire à la MBR
- Forme de l'andain: assez régulière
- Broyeur de paille  
Degré de broyage: très bon  
Répartition de la paille: très bonne

### Consommation de combustible

- Céréales, colza: moyenne, légèrement supérieure à la MBR
- CCM, maïs-grain: moyenne, 0,79 à 0,9 l/t de récolte

### Fonctionnement

- Plate-forme de coupe: bon, pratiquement aucune défaillance, guidage en hauteur insatisfaisant à flanc de coteau
- Cueilleur à maïs: très bon, pratiquement aucune défaillance
- Organes de battage, organes de transport du grain et broyeur de paille: très bon, bourrages éventuels au niveau de nettoyage avec du CCM très humide et à flanc de coteau
- Compensation 3-D à flanc de coteau: bon, accessoire efficace pour réduire les pertes en présence d'un volume important sur les grilles
- Trémie: très bon
- Aération et climatisation de la cabine: très bon
- Freins: très bon
- Stabilité à flanc de coteau: lorsque l'inclinaison latérale atteint 25%, la sécurité n'est suffisante que si la trémie n'est remplie que partiellement
- Moteur, train de roulement: très bon, puissance moteur suffisante

### Utilisation et entretien

- Réglage du battage: aisé et simple  
Cueilleur à maïs: réglage des plaques cueilleuses facile et rapide
- Confort d'utilisation: très élevé, cabine très bien insonorisée (80,5 dB [A])
- Accès  
Trappe à pierres: bon  
Batteur: passable à bon  
Contre-batteur: bon  
Compartiment de secoueur: très bon, à l'avant et à l'arrière  
Table de préparation: très bon  
Grilles supérieures/inférieures: très bon/insuffisant (système 3-D)  
Vis et élévateurs: très bon  
Moteur et train de roulement: bon
- Nettoyage lors du changement d'espèce: relativement simple
- Broyeur de paille: mis en marche/arrêt simples
- Entretien: simple

### Travaux d'adaptation et d'installation

- Passage des céréales au maïs et vice-versa: relativement laborieux, parfois difficile
- Remplacement des courroies et des chaînes: travail simple (19 cas), travail moyen (6 cas), travail important (3 cas)

### Vices de construction et de montage, réparations

Quelques incidents sans gravité se sont produits.

### Recommandations

Il est recommandé au constructeur de tenir compte des remarques ci-après dans le cadre du développement et de la fabrication des matériels.

## Conditions de l'essai

La Do. 98 SL, essayée dans la région de Tănikon TG, a été affectée de début Juillet à fin octobre à la récolte du colza, des céréales, du maïs-grain et du CCM sur terrain moyennement à très rocailleux. Au cours de cet essai, la machine a traité une surface totale d'environ 35 ha et a effectué approximativement

100 heures de service (nombreux déplacements à vide). En plus des essais énumérés dans le tableau 1, on a procédé à la récolte de seigle et d'orge d'hiver versés sur terrain à forte déclivité. Au cours de tous ces essais, l'équipement et le réglage de la machine ont été assurés par un spécialiste mis à la disposition par l'importateur.

Dans le domaine des **céréales**, les **conditions de récolte** se sont caractérisées par une ma-

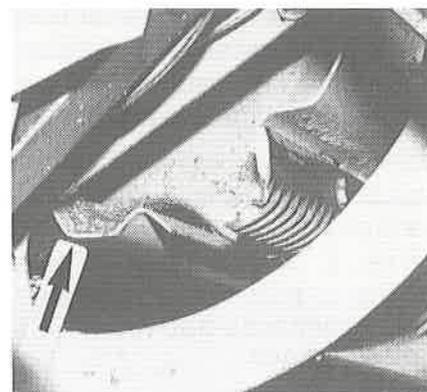


Fig. 1: Pour la récolte du maïs, le batteur peut être équipé de tôles d'obturation plates ou de lattes d'obturation agressives (éventuellement combinées). Seules les tôles d'obturation ont été utilisées ici (flèche).

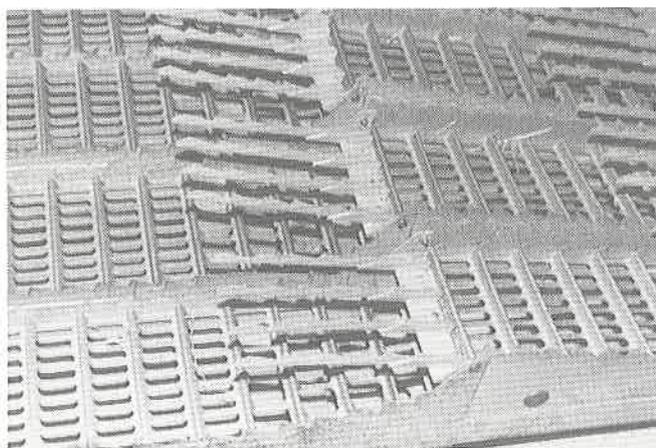


Fig. 2: Les garnitures de se-coueurs utilisées pour le CCM ont également été conservées pour la récolte du maïs-grain.

Tableau 1: Conditions d'essai 1986

Matériau de battage, variété	Rendements Grain/CCM		Paille		Rapp. grain/paille 1:...	Long. plantes	Décl. du terr. %	Temp. °C	Humidité rel. air %	Remarques P=plantes parasit. L=récolte versée
	dt/ha	% f	dt/ha	% f						
Orge d'hiver, Hasso	68	13,1	56	36	0,82	120	2 long.	24,5	35	peu de V+P
Colza d'hiver, Jetneuf	31	9,3	148	72	4,8	140	0	26	46	peu de V
Blé d'hiver, Zenta*	60	18	52	23	0,86	90	1 long.	23,5	40	peu de V
Blé d'hiver, Arina	68	15,6	51	16	0,74	90	2,5 tr.	21,5	47	
Blé d'hiver, Zenit*	64	14	46	15	0,72	105	18 tr.	27	40	
Blé d'hiver, Arina*	63	14,2	53	13	0,85	110	21 tr.	26	34	
Avoine, Dula*	51	13,6	70	55	1,4	110	0	19,5	54	part. V**
Avoine, Dula*	40	15,1	47	59	1,2	115	21 tr.	21,6	42	
CCM, Pau-207	166	40,7	18		0,12	250		18,1	63	
Maïs-grain Pau 207	155	38,5	41		0,27	250		14,5	70	
Maïs-grain, Bastion*	148	39,1	42		0,29	230	17-18 tr.	8	76	

f = taux d'humidité

\* conditions de battage difficiles

\*\* récolte versée en bandes transversalement à la direction de travail

turité uniforme (conditions atmosphériques constantes) et un climat de récolte sec. Les plantations présentaient un aspect sain; au battage, la paille n'a manifesté qu'une très faible propension au bris. Par voie de conséquence, la proportion de balle est restée minime, en particulier dans le blé (excepté la variété Zenta). Le matériau rejeté par les grilles était presque essentiellement composé de glumes, ce qui s'est traduit par une mise à contribution réduite des organes de nettoyage. Dans le cas du **colza**, le taux d'humidité de la paille au moment de la récolte (maturité du grain) était encore anormalement élevé. Le battage a donc dû s'effectuer sur des tiges pratiquement vertes et avec une masse de paille très élevée.

Pour la **récolte du maïs** (maïs-grain et CCM), la machine a été équipée d'un contre-batteur non transformé et de tôles lisses uniquement destinées à aveugler le batteur (fig. 1). De plus, les trous des garnitures des se-coueurs ont été agrandis en

dessous des quatre éléments et les garnitures situées au-dessus ont été prolongées au moyen de doigts dentés (fig. 2).

L'utilisation de cet équipement est liée à un certain compromis, en particulier pour le battage du CCM. En contrepartie, il permet

de passer du CCM au maïs-grain et vice-versa sans modification importante des organes de battage.

### Moissonneuse-batteuse de référence

Les performances d'une moissonneuse-batteuse dans des domaines tels que le débit de battage, les pertes de battage,

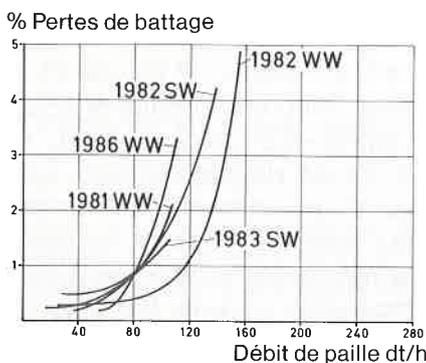


Fig. 3: Variations annuelles des performances de battage avec des espèces de blé dotées de bonnes caractéristiques de battage (machine de référence de la FAT).

WW = blé d'hiver, SW = blé de printemps

la qualité du travail effectué et la consommation de combustible dépendent pour une large part des conditions de récolte rencontrées (état des plantations, rendement, humidité etc.). Ces conditions peuvent être sujettes à des variations importantes d'une année à l'autre; ceci est particulièrement valable pour les céréales et le colza (fig. 3). Pour permettre de comparer les

performances réalisées par différents types de machines au cours d'années différentes, on utilise pour les céréales et le colza, parallèlement à la machine testée, une moissonneuse-batteuse de classe moyenne, propriété de la FAT (tableau 2). Les valeurs de référence se rapportant à cette machine permettent de classer les machines essayées.

Tableau 2: Moissonneuse-batteuse essayée et machine de référence

Caractéristiques	Do. 98 SL 3-D	Machine de référéce de la FAT
Plate-forme de coupe: largeur	m	3,15
Bateur: largeur	cm	106
- Diamètre	cm	45
Secoueurs: nombre d'éléments	pièce	4
- Surface	m <sup>2</sup>	4,15
- Auxiliaires de séparation	oui	-
Surface de nettoyage totale	m <sup>2</sup>	3,10
Trémie	m <sup>3</sup>	2,4
Moteur	kW (ch)	74 (100)
Transmission	hydrost.	mécanique
Dispositifs de correction d'assiette	3-D, 4WD	-
Poids total en état de marche	kg	7800

## Débit et pertes de battage

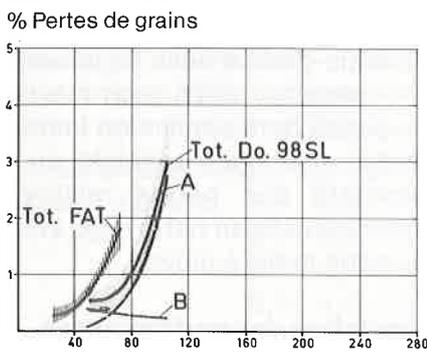
**(Pertes de battage = total des pertes enregistrées au niveau des organes de battage, de secouage et de nettoyage)**

### Courbes des pertes de battage

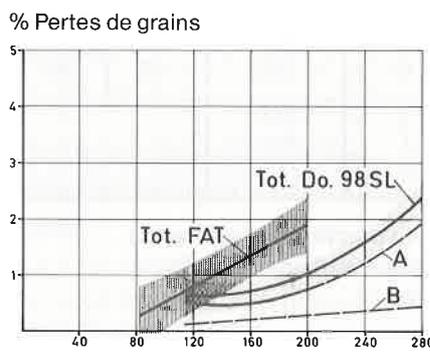
La fig. 4 représente les pertes de battage en fonction du débit. Dans le cas des céréales et du colza, le volume de paille traité par unité de temps (en l'occurrence le volume de matériau autre que le grain) sert de valeur de référence puisque les pertes

de grain sont déterminées essentiellement par le débit de paille.

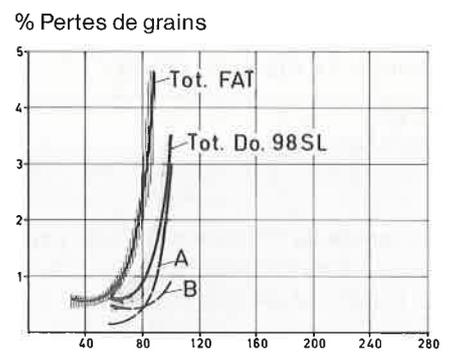
Les courbes relatives à la Do. 98 SL se distinguent par un tracé nettement plus avantageux que celui de la machine de référence pour tous les essais. A pertes égales, elle se distingue par un



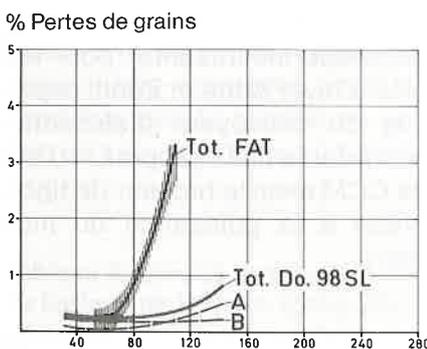
Orge d'hiver, Hasso Débit de paille dt/h



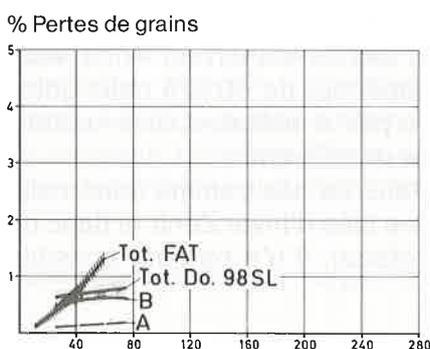
Colza, Jetneuf Débit de paille dt/h



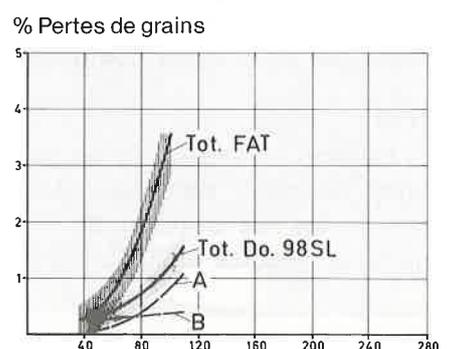
Blé d'hiver, Zenta Débit de paille dt/h



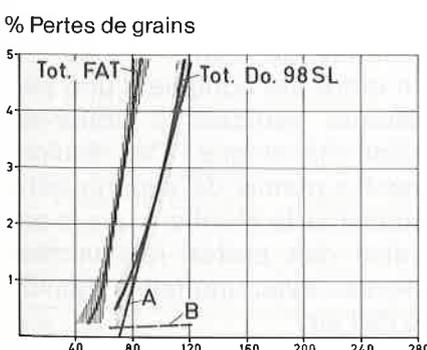
Blé d'hiver, Arina Débit de paille dt/h



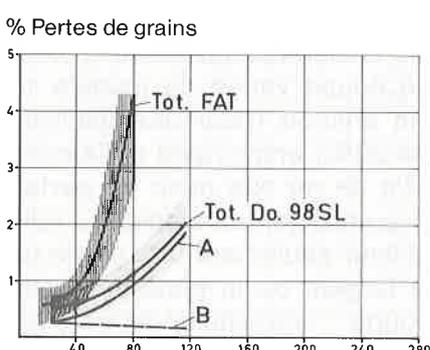
Blé d'hiver, Zenit (à flanc de coteau) \*



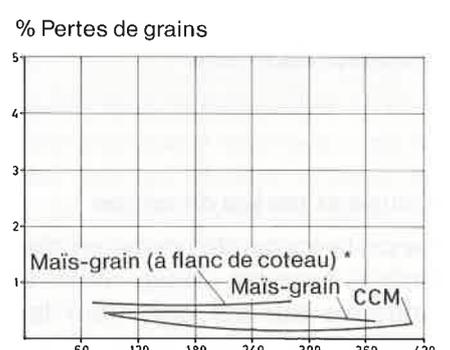
Blé d'hiver, Arina (à flanc de coteau) \*



Avoine Dulla \* Débit de paille dt/h



Avoine (à flanc de coteau) \*



Maïs-grain et CCM

Fig. 4a: Pertes de grain en fonction du débit.

A = Pertes au niveau des secoueurs (Do. 98 SL)

B = Pertes au niveau des grilles (Do. 98 SL)

TOT = Somme des pertes de battage (batteur, secoueurs, grilles)

FAT = Moissonneuse-batteuse de référence utilisée par la FAT

\* = Conditions de battage difficiles

**Tableau 3: Débits obtenus pour des pertes de battage de 1% max. (colza 2%)**

Matériau de battage	Vitesse d'avanc. km/h <sup>1)</sup>	Débit de grain dt/h	Débit de paille	
			dt/h	IR*
Orge d'hiver	3,4	98	80	138
Colza	4,1	55	262	130
Blé d'hiver, Zenta	3,7	94	81	129
Blé d'hiver, Arina <sup>2)</sup>	6,1	179	133	160
Blé d'hiver, Zenit (à flanc de coteau) <sup>2)</sup>	3,3	90	65	133
Blé d'hiver, Arina (à flanc de coteau)	4,1	110	93	141
Avoine	2,7	58	80	133
Avoine (à flanc de coteau)	3,6	63	73	162
CCM <sup>2)</sup>	6,3	393		
Maïs-grain <sup>2)</sup>	6,1	355		
Maïs-grain (à flanc de coteau) <sup>2)</sup>	4,8	266		

\* L'indice de référence 100 correspond à la machine de référence

1) Largeur de coupe de la plate-forme de coupe utilisée à 90%

2) Pertes de grain inférieures à 1% (voir fig.)

rendement supérieur, tandis qu'à rendement égal elle se distingue par des pertes moindres.

### Débit

Le tableau 3 représente les valeurs de débit obtenues pour des pertes de battage de 1% maximum (colza 2%). L'indice

de référence (RI) signifie que le débit obtenu, par exemple dans le cas du blé d'hiver Arina, était supérieur de 60% à celui obtenu par la moissonneuse-batteuse de référence.

Dans ce cas comme dans celui des blés d'hiver Zenit (à flanc de coteau), il n'a pas été possible

de profiter de la pleine capacité de rendement de ses organes de battage (ou encore de la limite de perte de 1%) ni de leurs régimes bien adaptés. On peut en conclure qu'une plate-forme de coupe plus large aurait permis d'augmenter encore le rendement. Grâce à la compensation 3-D de caisson de nettoyage, on a pu obtenir des débits importants lors du battage d'avoine et de maïs-grain à flanc de coteau. En revanche, après avoir mis ce dispositif hors service en installant une soupape spéciale, on a constaté des pertes relativement élevées au nettoyage avec un débit faible à moyen.

### Limitation des performances

Selon les espèces, le débit a été limité par les facteurs suivants: vitesse d'avancement (largeur de coupe insuffisante) pour les blés d'hiver Arina et Zenit, capacité du convoyeur d'alimentation pour le maïs (approx. 40 t/h de CCM avec le broyeur de tiges grâce à la puissance du moteur).

## Qualité du travail

### Coupe et pertes de coupe

La plate-forme de coupe se distingue par une coupe nette et uniforme sur sol plat. Pour les céréales, excepté l'orge d'hiver, les pertes de grain sont demeurées insignifiantes. Pour l'orge, on a constaté, comme sur la machine de référence, quelques pertes de coupe et d'épis. L'attaque et la coupe de céréales versées et d'avoine courte à flanc de coteau se sont en re-

vanche avérées problématiques car la distance au sol de la barre de coupe variait de jusqu'à 15 cm environ (pour une déclivité de 20%) entre l'aval et l'amont. Afin de ne pas avoir de pertes trop importantes d'épis, il a fallu utiliser seulement une partie de la largeur de la plate-forme de coupe (recommandation a).

Pour le battage du colza, la plate-forme de coupe standard a en outre été équipée d'une plateforme verticale à actionnement mécanique. Cet équipement a permis de séparer sans problème la récolte, mais a entraîné des pertes relativement élevées avec une faible humidité de l'air:

### Pertes de coupe en colza (humidité minime, 30° C)

Récolte dans le sens/ contre le sens de versement	Moyenne des pertes en kg/ha	
	Barre de coupe	Couteaux verticaux
Moissonneuse-batteuse avec rallonge	190/ 62	450/325
Do 98 SL (sans rallonge)	340/114	650/280

S'il n'est pas possible de procéder au battage aux moments de la journée où l'humidité de l'air est relativement élevée (matin ou soir), il est conseillé d'équiper cette plate-forme de coupe standard d'une rallonge.

#### Pertes de cueillette en maïs

A environ 5 kg/h (plage d'avancement correspondant à la vitesse de révolution optimale des chaînes d'alimentation – cette vitesse peut être modifiée) les pertes sont restées minimales:

#### Pertes de cueillette (Pau-207)

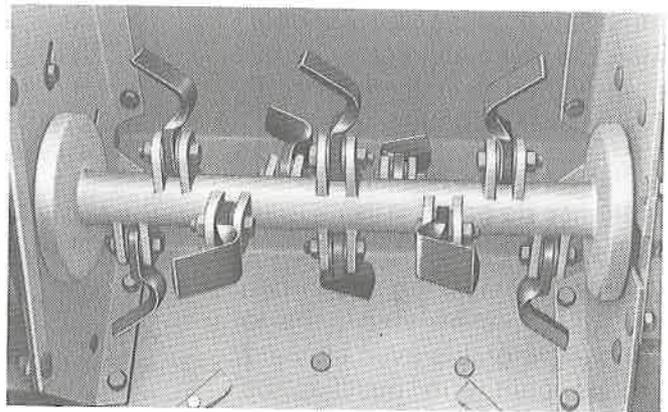
Vitesse d'avanc.	3,6	2,5	**
	5,2	0,2	*
	5,8	0,9	*
	6,5	1,6	**

\* présence de grains uniquement

\*\* présence d'épis/fragments d'épis

Même en maïs versé, la machine permet une cueillette nette, à condition que la récolte ne soit pas versée dans le sens d'avancement.

Fig. 5: Broyeur de tiges sur le cueilleur à maïs CLAAS 5/75. Le carter des broyeurs des quatre premières rangées est un peu plus étroit que celui des broyeurs de la cinquième rangée (6 couteaux au lieu de 8).



#### Résultats obtenus avec les broyeurs de tiges (cueilleur à maïs)

Avec un réglage correct en hauteur des broyeurs de tiges Claas HPH-G (fig. 5), les tiges de maïs ont été cueillies sur presque toute leur longueur, coupées en morceaux de 15 à 20 cm et laissées sur le sol en une couche compacte (fig. 6). Quelques morceaux de tige isolés étaient de longueur plus importante ou reliés les uns aux autres par des

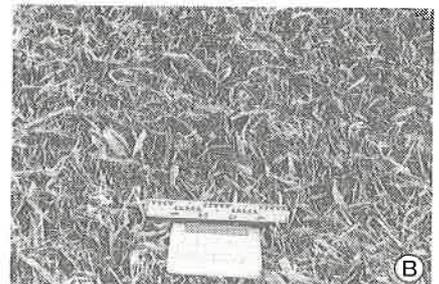


Fig. 6: Traitement de la paille de maïs par le broyeur de tiges et le broyeur de paille (A) et par un broyeur de paille à monter sur tracteur (B) utilisé à titre de comparaison.

Tableau 4: Qualité du travail pour des débits correspondants à des pertes de battage de 1% max. (colza 2%)

Matériau de battage	Salissures		Grains en glumes ou avec barbes		Grains brisés	
	%		%		%	RZ
Orge d'hiver	0,4	(0,7)	1,6	(1,1)	1,5	100
Colza d'hiver	2,9	(1,0)			2,2	100
Blé d'hiver, Zenta	0,6	(0,3)	0,7	(0,2)	1,5	120
Blé d'hiver, Arina	0,2	(0,1)	0,5	(0,1)	2,3	135
Blé d'hiver, Zenit (à flanc de coteau)	0,4	(0,4)	0,5	(0,4)	3,2	140
Blé d'hiver, Arina (à flanc de coteau)	0,4	(0,4)	0,2	(0,1)	2,3	55
Avoine	5,0	(3,3) <sup>1)</sup>			0,7	140
Avoine (à flanc de coteau)	4,6	(2,3) <sup>1)</sup>			0,1	60
CCM	0,4		(60 % de rafles) <sup>2)</sup>			
Maïs-grain	3,4				15 <sup>3)</sup>	
Maïs-grain (à flanc de coteau)	3,6				17 <sup>3)</sup>	

\* L'indice de référence 100 correspond à la machine de référence

() Machine de référence

1) Grains vides relativement nombreux

2) Proportion de rafles plus élevées aux débits inférieurs

3) Taux d'humidité des grains relativement élevé

fibres. Comparativement au modèle précédent de broyeur de tiges (ancien modèle: vitesse de 2700 tr/mn, rotation dans le sens d'avancement; nouveau modèle: 3090 tr/mn, rotation dans le sens opposé au sens d'avancement), la qualité du travail (fig. 6) a été considérablement améliorée (voir compte-rendu d'essai n° 227, page 7)

#### Pertes par manque d'étanchéité

La machine présente une très bonne étanchéité au niveau de

tous les organes. Le contrôle, effectué avec du colza, a fait état de pertes insignifiantes de l'ordre de 0,8 kg/ha.

**Salissures dans le grain, présence de grains brisés (tableau 4)**

**Colza, céréales:** La proportion de salissures en vrac dans le grain et de grains avec glumes/barbes peut être qualifiée de moyenne à minime. A noter toutefois que les valeurs obtenues étaient en partie nettement supérieures à celles de la moissonneuse-batteuse de référence. Mais il faut tenir compte du fait que la Do 98 SL était équipée d'un «contre-batteur standard 10" (distance plus importante entre les tiges, ouverture de 10 au lieu de 8,5 mm, possibilité de traitement d'espèces spéciales). La proportion de grains brisés était analogue à celle enregistrée sur la machine de référence (fig. 4b).

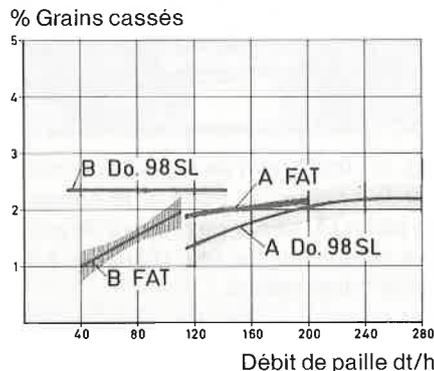


Fig. 4b: Bris de grain en fonction du débit de battage. Exemples pour le colza (A) et le blé d'hiver (B).

**Maïs:** Dans le cas du CCM, la proportion de spathes et tiges (plus de 12 mm) ne doit pas excéder 0,5 à 0,7 pour cent du poids de la récolte. La Do 98 SL permet de remplir pleinement cette condition (0,4%). En cas de débit moyen (240 dt/h de CCM), la proportion de rafles était de l'ordre de 90%. Lorsqu'on augmente le débit jus-

Matériau battu	Proportion moyenne de paille en %	
	Do. 98 SL	Machine de référence
Orge d'hiver	12	17
Colza	11	10
Blé d'hiver Zenta	36	39
Blé d'hiver Arina	20	18
Blé d'hiver Zenit (à flanc de coteau)	26	32
Blé d'hiver Arina (à flanc de coteau)	18	15
Avoine	5	6
Avoine (à flanc de coteau)	8	6
Maïs-grain	55	—
Maïs-grain (à flanc de coteau)	34	—

qu'au maximum (393 dt/h), la proportion de rafles chute jusqu'à 60% (l'équipement et le réglage de la machine visaient à obtenir une proportion de rafles aussi élevée que possible). Lorsqu'on considère la proportion élevée de grain brisé en maïs-grain (15 resp. 17%), il faut tenir compte du taux d'humidité relativement élevé (39%) de la récolte.

**Structure de la paille et forme de l'andain**

La structure de la paille (degré de hachage et de broyage) et la forme de l'andain étaient pratiquement identiques à celles de la machine de référence (hachage et broyage minimes, forme de l'andain régulière). La proportion

de balle à la sortie des grilles – facteur primordial du travail effectué par les organes de nettoyage – était similaire à celle de la machine de référence.

**Action du broyeur de paille**

Le broyeur a permis d'obtenir une répartition uniforme de la paille sur toute la largeur de travail (4,7 m). Le matériau broyé a été éjecté en grande partie entre les rangées de chaumes. Dans le cas du seigle et du blé, 65 resp. 75% des brins avaient une longueur de 0 à 6 cm (fig. 7). Le degré de broyage obtenu avec ce broyeur modifié (vitesse plus élevée de rotation, couteau transversal) est nettement plus intéressant que celui du modèle précédent (voir compte-rendu d'essai 227, fig. 10).

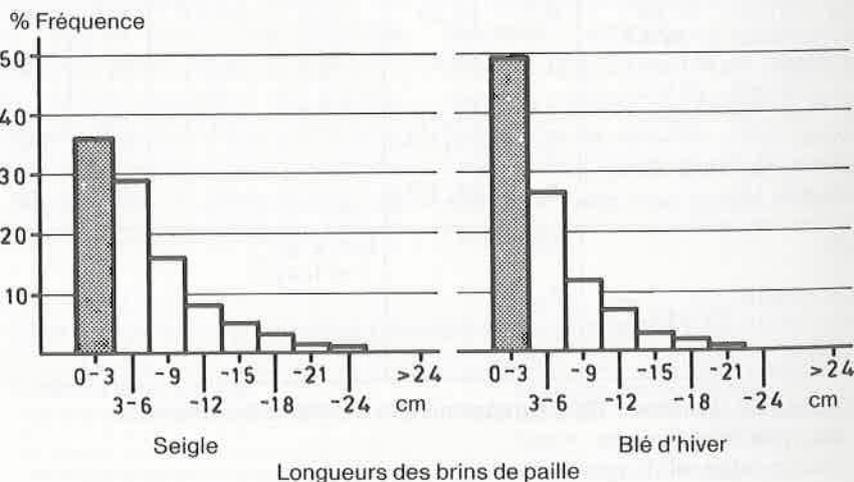


Fig. 7: Broyeur de paille: longueur des brins de seigle et de blé d'hiver.

## Consommation de combustible

La consommation de combustible est déterminée à partir de la quantité totale de matériau battu (grain et paille), étant donné que cette valeur de référence est la plus fiable. Le tracé des courbes caractéristiques (exemple fig. 8) permet de

constater que la consommation diminue au prorata de l'augmentation du débit. Leur évolution est similaire à celle de la machine de référence, tandis que leur hauteur est toujours nettement supérieure. Dans le cas de l'avoine à flanc de coteau, la consommation de combustible était inférieure de 5% à celle de la machine de référence et supérieure de 1 à 20% pour tous

**Tableau 5: Consommation de gazole pour des débits correspondants à des pertes de battage de 1% max. (colza 2%) (cf. fig. 2, broyeur arrêté, sans tenir compte des trajets à vide)**

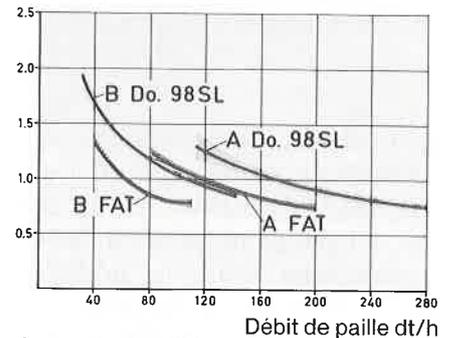
Matériau de battage	Par unité de temps 1/h	Par unité de surface 1/ha	Par unité de matériau	
			de battage 1/t (grain + paille)	IR*
Orge d'hiver	20,1	14,0	1,13	113
Colza d'hiver	25,0	14,2	0,79	101
Blé d'hiver, Zenta	21,9	13,9	1,25	114
Blé d'hiver, Arina	27,5	10,5	0,88	104
Blé d'hiver, Zenit (à flanc de coteau)	21,9	15,6	1,41	101
Blé d'hiver, Arina (à flanc de coteau)	24,3	13,9	1,20	104
Avoine	20,8	18,2	1,50	120
Avoine (à flanc de coteau)	21,4	13,7	1,58	95
CCM <sup>1)</sup>	34,8	14,7	0,80	
Maïs-grain <sup>1)</sup>	35,5	15,5	0,79	
Maïs-grain (à flanc de coteau) <sup>2)</sup>	30,8	17,1	0,90	

\* L'indice de référence 100 correspond à la machine de référence

1) Broyeur arrêté

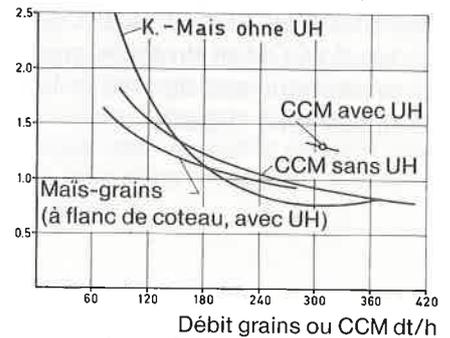
2) Broyeur en marche

Produit de battage (grains + paille)



Colza (A), Blé d'hiver (B)

Produit de battage (grains + paille)



Maïs-grains et CCM

*Fig. 8: Consommation de combustible par tonnes de matériau traité (grains et paille) en fonction du débit. Exemples pour le colza, le blé d'hiver et le maïs.*

UH = broyeur de tiges

les autres essais (tableau 5). Les valeurs intéressantes ont été obtenues avant tout avec un débit important (blé, à flanc de coteau) grâce au meilleur degré de rendement du moteur.

## Performances de battage

Le tableau 6 représente les performances de battage qu'il est possible d'obtenir dans des conditions semblables à celles rencontrées dans la pratique. Les performances de la Do. 98 SL se situent entre 38 et 64% au-dessus de celles de la machine de référence dans le cas des céréales et du colza. Dans le cas du CCM et du maïs-grain, le rendement est de 145 à 195 dt/h, soit 98 à 118 a/h.

**Tableau 6: Performances pratiques de battage pour des débits correspondant à des pertes de battage de 1% max. (colza 2%)**

Données: longueur du champ 200 m, vitesse d'avancement voir tableau 3. Indications englobant le demi-tour en bout de champ, la vidange de la trémie en bordure du champ et 10% de temps perdu (p.ex. pour les contrôles), mais sans durées d'équipement et de passage d'un champ à l'autre. Bases de calcul telles que définies à l'appendice 3.

Matériau de battage	Performance en grains ou CCM	Performance exprimée en surface	
	dt/h	a/h	IR*
Orge d'hiver	68	100	146
Colza d'hiver	38	122	138
Blé d'hiver, Zenta	65	108	139
Blé d'hiver, Arina	105	154	164
Blé d'hiver, Zenit (à flanc de coteau)	64	99	141
Blé d'hiver, Arina (à flanc de coteau)	73	117	149
Avoine	43	83	141
Avoine (à flanc de coteau)	43	108	164
CCM	195	118	
Maïs-grain	172	111	
Maïs-grain (à flanc de coteau)	145	98	

\* L'indice de référence 100 correspond à la machine de référence

## Fonctionnement, perturbations

### Plate-forme de coupe

Dans presque toutes les conditions de travail, et même avec du seigle sec, entièrement versé (fig. 9), il n'y a eu aucune perturbation. Il a seulement fallu éliminer des bourrages sporadiques au niveau des releveurs d'épis et des enrouleurs de la vis d'alimentation. Les rares bourrages qui se sont produits au niveau

de la vis d'alimentation pour le battage du colza ont pu être éliminés en actionnant le dispositif électrique d'inversion.

Des différences notables de la hauteur de coupe ont été enregistrées avant tout avec les pneumatiques originaux 23,1-26, même avec une faible déclivité à flanc de coteau. Par voie de conséquence, seule la face inférieure de la plate-forme de coupe a pu être guidée suffisamment près du sol en récolte versée pour permettre une bonne attaque par les releveurs

d'épis. On a pu observer que le fléchissement de la machine était plus important dans les pentes à gauche que dans les pentes à droite. Le guidage de la plate-forme de coupe était nettement meilleur avec les pneumatiques 28,1-26 dont la machine a été équipée par la suite, mais il n'a malgré tout pas été possible d'utiliser la pleine largeur de travail en récolte versée en présence de déclivités importantes. Le réglage automatique de la force d'appui facilite considérablement le travail du conducteur, avant tout en récolte versée. Il a malgré tout fallu revenir de temps à autre au réglage manuel car les patins avaient tendance à repousser la terre devant eux en terrain meuble et humide. Le dispositif automatique d'abaissement de la plate-forme de coupe (la présélection de la hauteur de coupe) est prévu pour un battage en récolte non versée (ou pour des hauteurs plus importantes de



*Fig. 9: Fonctionnement sans perturbations de la plate-forme de coupe en seigle sec, entièrement versé.*

coupe). Cet équipement s'est lui aussi avéré utile; le réglage cause néanmoins quelques difficultés (recommandation A).

### Cueilleur à maïs

Le cueilleur Claas 5/75 avec broyeur de tiges a dans une large mesure fonctionné sans perturbations, tant en récolte droite qu'en récolte verte ou versée. Les pointes mobiles, relativement basses, permettent une très bonne attaque de la récolte à ras du sol. Il n'y a eu quelques bourrages isolés qu'en récolte entièrement versée et à contresens par rapport à la récolte droite. Le débouillage a toujours pu être effectué par inversion, sans travail manuel. Selon la vitesse d'avancement, la proportion de plantes entraînées dans les organes de battage peut atteindre 25% en récolte verte et environ 15% en récolte sèche. En ce qui concerne le broyeur de tiges, on a constaté que la première rangée supérieure n'est plus happée entièrement par les couteaux à flanc de couteau, en cas d'inclinaison à droite (fig. 10, recommandation b). Après quelques difficultés initiales, le système automatique de direction s'est avéré fiable et a facilité le travail, tout particulièrement lorsqu'on travaille à grande vitesse, de nuit, avec

des rangées de largeur variable et vidange de la trémie «au vol».

### Organes de battage, organes de transport du grain et broyeur

Tous les organes ont fonctionné de manière constante et dans une large mesure sans perturbations sur toute la plage de rendement. La trappe à pierres s'est avérée efficace. Afin de réduire le plus possible les pertes au nettoyage pour le colza, il a fallu installer des revêtements sur les ouverture d'aspiration du ventilateur car la vitesse minimum de ce dernier s'est avérée encore trop élevée (recommandation c). Afin d'obtenir une élimination maximum des rafles, on a agrandi les trous de la grille

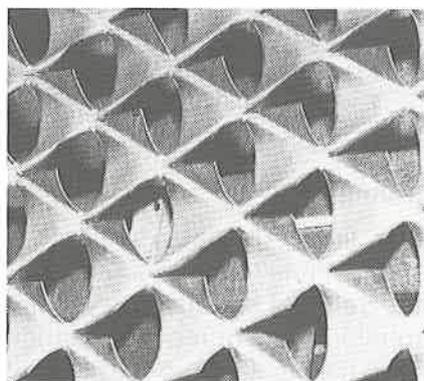


Fig. 11: Les trous de la grille à nez CCM (80 x 40 mm) ont été agrandis afin d'améliorer l'évacuation des rafles.

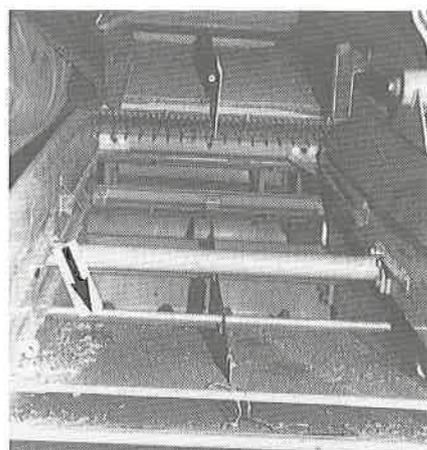


Fig. 12: La faible distance (flèche) entre la table de retour inférieure et le déflecteur arrière peut provoquer des bourrages dans le caisson de nettoyage pour la récolte de CCM ayant un taux élevé d'humidité à flanc de coteau.

à nez CCM (fig. 11, recommandation d). En raison de la faible distance entre la table de retour de la grille inférieure et le déflecteur arrière (fig. 12), il y a eu quelques bourrages isolés, provoqués par les spathes, lors de la récolte du CCM à flanc de coteau (recommandation e). Avec un débit très élevé de CCM (360 à 400 dt/h, broyeur hors service), on a assisté à un blocage du système de transport du grain avant d'atteindre la limite de rendement du moteur ou des organes de battage. Bien que la baisse de régime ait été signalée par le système de contrôle, un blocage s'est généralement produit malgré une mise à l'arrêt immédiate. Le convoyeur d'alimentation et parfois aussi le ventilateur ont ensuite dû être vidés manuellement (recommandation f). Pour vérifier le pouvoir d'auto-nettoyage des différents organes, la machine a également été utilisée pour la récolte prématurée de maïs-grain (taux d'humidité de 44%, plante entièrement verte). Aux vitesses d'avancement inférieures (propension aux pertes de

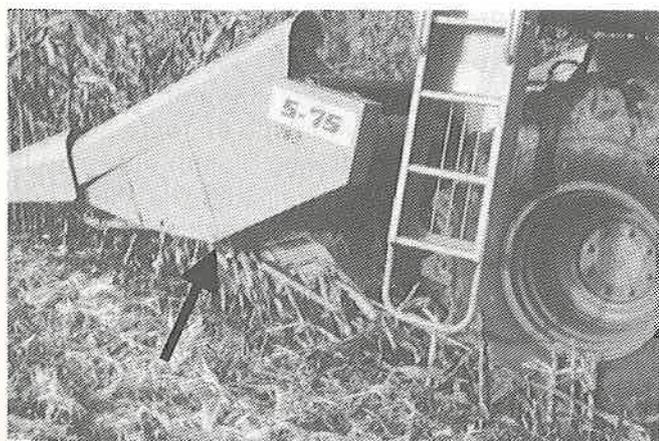


Fig. 10: Traitement incomplet de la première rangée de maïs (flèche) par le broyeur de tiges à flanc de couteau avec une forte pente.

nettoyage), tous les organes ont fonctionné de façon optimale. Seule la grille à trous ronds a dû être nettoyée environ toutes les 30 minutes, et la table de préparation environ toutes les trois heures. Dans le cas du CCM et du maïs-grain moyennement humides (41 et 38% d'humidité), il a fallu nettoyer quotidiennement la table de préparation, la grille à otos et la partie avant des secoueurs.

### Système de nettoyage 3-D

(fig. 13)

Les éléments hydrauliques et mécaniques de la compensation 3-D fonctionnent sans perturbations. Etant donné les conditions relativement bonnes de

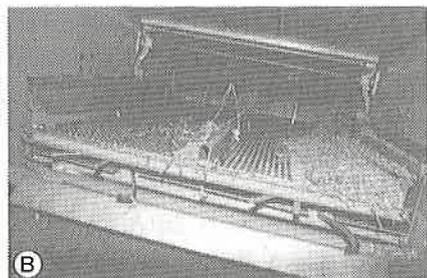
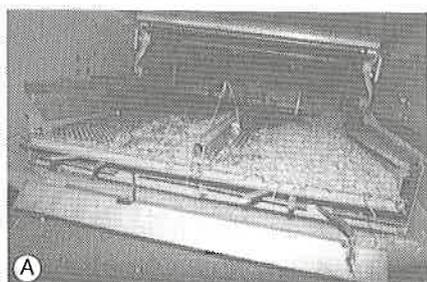


Fig. 13: Caisson de nettoyage incliné de 20% à flanc de coteau. A: avec système de compensation 3-D, B: système de compensation 3-D arrêté. Le système 3-D agit plus intensément sur les matériaux et les grains lourds (qui ne sont plus visible) que sur les particules légères entraînées par le courant d'air (otons). Cela signifie donc que les grains sont plus transportés côté amont que les otos. Les différences ne sont de ce fait plus aussi nettes lors du contrôle visuel représenté à cette figure (vue après mise à l'arrêt des éléments en pleine charge).

travail (faible volume de nettoyage, voir chapitre «Conditions d'essai»), la tendance à des pertes sur les grilles était minime, même avec le système 3-D hors service, durant l'essai de récolte en blé à flanc de coteau. Les pertes sur les grilles étaient de l'ordre de 0,4% avec et sans système 3-D. Comme avec la machine de référence, le rendement était limité plus par

les pertes sur les secoueurs que par les pertes sur les grilles. Dans le cas de l'avoine et avant tout du maïs-grain (volume important de nettoyage), les pertes sur les grilles étaient d'autant plus importantes que le débit augmentait avec la 98 SL sans système 3-D. Tant que le système 3-D était en service, les pertes restaient à l'intérieur de limites acceptables:

	Débit de grain dt/h	Pertes sur les secoueurs grilles %	
Avoine, pente de 21%:			
- Do 98 SL, système 3-D en service	58	1,0	0,2
- Do 98 SL, système 3-D hors service	56	1,2	3,6
- Machine de référence*	50	1,9	0,3
Maïs-grain, pente de 18%:			
- Do 98 SL, système 3-D en service	266	0,3	0,4
- Do 98 SL, système 3-D hors service	262	0,5	15,2
- Moissonneuse-batteuse sans dispositif de compensation à flanc de coteau*	167	0,2	4,2

\*Machine à quatre secoueurs utilisés simultanément

### Trémie

A la limite du débordement, la trémie a une contenance de 5,01 m<sup>3</sup>. Selon le matériau de récolte considéré, la durée de vidange de la trémie se situe entre 65 et 70 secondes. Le remplissage et la vidange sont également possibles sans problème avec du CCM.

### Moteur

La machine dispose dans toutes les situations (même lors de l'utilisation du broyeur) d'une puissance suffisante. Le moteur n'atteint sa limite de puissance que lors de la récolte du CCM et du maïs-grain avec les broyeurs en service.

### Ventilation et refroidissement de la cabine

Ces deux dispositifs fonctionnent de manière satisfaisante et

sans aucune perturbation. Lorsque la climatisation tourne à fond et que toutes les issues de la cabine sont fermées, il est possible d'abaisser la température intérieure de 15° C au maximum par rapport à la température extérieure. Exemple: température extérieure 32° C, température à l'intérieur de la cabine 17° C.

### Frein à main, frein au pied

Les deux dispositifs de freinage fonctionnent efficacement. Le frein à main permet d'immobiliser la machine en toute sécurité (avec trémie pleine) sur toute la plage d'utilisation à flanc de coteau. Les essais de freinage à fond (frein à pied) effectués en charge (PTAC 11130 kg, y compris la remorque de transport de la plate-forme de coupe chargée) sur terrain plat ont donné les résultats suivants:

Vitesse d'avancement (v)	Pression maximum exercée sur la pédale en N (kp)	Distance de freinage (s)	Décélération moyenne (bm)
en km/h		en m	en m/s <sup>2</sup>
23,5	60	6,2	3,4 *

\* Léger décollage des roues AR

### Pneumatiques

Les pneus 28.1-26 12 PR dont la machine a été équipée postérieurement sont de dimensions suffisantes pour supporter la charge maximum admissible. En conditions de travail normales et à pleine charge sur un champ de chaumes bien sec, la machine gravit des pentes jusqu'à 20% sans patinage notable. Dans le cas du maïs, la traction arrière n'était pas indispensable, et a permis de réduire considérablement le patinage à flanc de coteau (pente de 18 à 20%) sur un sol humide.

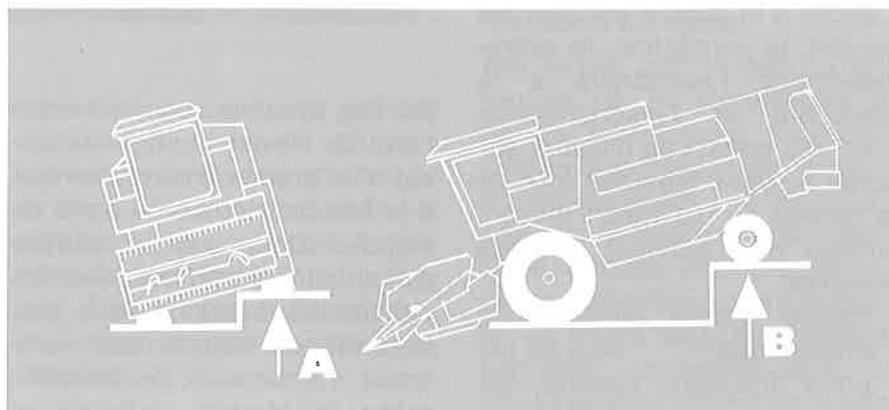
### Stabilité à flanc de coteau

Par souci de sécurité (risque de renversement), en cas de circulation en dévers, la charge appliquée à la roue motrice amont devrait être égale à au moins 25% de la charge appliquée aux deux roues avant. Les résultats ci-après s'entendent pour une inclinaison de la machine de 25% (fig. 14). Cette valeur est généralement reconnue comme limite d'inclinaison des mois-

sonneuses-batteuses dotées d'un châssis conventionnel.

En cas de récolte à flanc de coteau (inclinaison 25%), la machine ne remplit plus les conditions de sécurité requises que si la trémie n'est remplie que partiellement.

Fig. 14: Stabilité à flanc de coteau: allègement de la roue motrice amont (A) et des roues arrière (B) (les valeurs mesurées sont regroupées sous forme de tableau).



Mesure des charges de roues	Roues motrices gauche	droite	Roues arrière gauche + droite
- Terrain plat			
kg	5250 (4218)	4636 (3842)	4808 (2970)
%	53 (52) <sup>1)</sup>	47 (48) <sup>1)</sup>	33 (27) <sup>2)</sup>
	A		B
- Inclinaison 25% (fig. 14)			
	Inclinaison à droite	Inclinaison à gauche	Inclinaison longitudinale
kg	2700 (2768)	2086 (2289)	3376 (2238)
%	27 (34) <sup>1)</sup>	21 (28) <sup>1)</sup>	23 (20) <sup>2)</sup>

1) Par rapport à la charge appliquée aux deux roues AV

2) Par rapport au poids total de la machine

Conditions de mesure: Trémie et réservoir de combustible pleins, plate-forme de coupe relevée ( ) trémie vide

### Utilisation et entretien

#### Littérature technique

Toute la littérature technique (y compris celle des équipements additionnels) est caractérisée par sa présentation remarquable et par une parfaite intelligibilité. Elle comporte les données essentielles ayant trait au ré-

glage, à l'utilisation, à l'entretien et à la sécurité.

#### Réglage

Dans la plupart des cas, les réglages ont pu être effectués rapidement et sans difficultés. Les tableaux de réglage en fonction des conditions de récolte se sont révélés utiles et généralement fiables (exception: le colza, voir recommandation d). Le réglage des organes de battage

est facilité par le fait que l'opérateur a la possibilité de contrôler en cours de récolte le volume et la composition du retour d'otons depuis le poste de conduite. **Cueilleur à maïs:** Le réglage des plaques cueilleuses s'effectue facilement et rapidement, au moyen d'une manivelle centrale. Ce dispositif est particulièrement utile lorsque la constitution des épis oblige à alterner les types de récolte. Vu le

nombre important d'éléments de boulonnerie, modifier l'écartement des rangs demande beaucoup de travail et exige l'utilisation de jeux de modification. Pour modifier le régime, il faut remplacer une poulie et la courroie trapézoïdale correspondante.

### Poste de conduite, cabine

L'accès à la **cabine** est aisé. Le confort, la ventilation, le refroidissement, l'étanchéité à la poussière et l'insonorisation sont très bons. Les niveaux sonores moyens mesurés lors de la récolte de blé (débit moyen, broyeur hors service) sont les suivants:

- cabine fermée, climatisation enclenchée: 80,5 dB (A)
- porte principale ouverte, climatisation éteinte: 89 dB (A)
- machine de référence (sans cabine): 90 dB (A)

Les **éléments de commande et instruments de contrôle** sont disposés à portée de la main ou à portée de vue et sont identifiés



Fig. 15: Conditions de visibilité sur la plate-forme de coupe depuis le poste de conduite.

par des symboles compréhensibles. Le «levier multifonctions» est d'un grand confort. Il permet à la fois de modifier le sens de marche ainsi que la vitesse d'avancement et d'actionner les principales fonctions de la plate-forme de coupe. Les nombreux instruments de contrôle, dotés de témoins optiques et souvent de témoins acoustiques, couvrent toutes les fonctions essentielles du moteur et de la machine. L'«informateur de bord» proposé en option fournit des informations très utili-

les pour la paie de la main-d'œuvre ainsi que le contrôle et l'entretien de la machine. A noter une répétition de quelques fonctions déjà présentes dans l'équipement standard. Pour la paie de la main-d'œuvre, il serait utile de pouvoir mémoriser certaines informations (p.ex. dimensions des parcelles et n° du client). La direction hydrostatique réagit avec précision et douceur en marche normale. Mais en marche très lente (manœuvres), une force d'actionnement relativement élevée (de l'ordre de 40 daN) est nécessaire (recommandation g).

Dispositif	Mode de commande	Force de commande en daN (≅ kp)
Réglage de la hauteur de coupe	****	
Réglage vertical du rabatteur	****	
Réglage horizontal du rabatteur	****	
Régime du rabatteur	****	
Régime du batteur	***	
Ecart du contre-batteur <sup>1)</sup>	**	
Orientation du courant d'air du ventilateur	****	
Escamotage de la goulotte de vidange de la trémie	***	
Embrayages:		
- plate-forme de coupe	**	22
- organes de battage	**	26
- vidange de la trémie	**	13
Vitesse d'avancement	***	
Pédale de frein		60 <sup>2)</sup>
Frein à main	**	40 env.

- \* Poignée ou manivelle (mécanique)
- \*\* Levier (mécanique)
- \*\*\* Distributeur hydraulique
- \*\*\*\* Contacteur (électrique)

1) Réglage très dur avant tout avec l'équipement pour maïs (recommandation h)

2) Freinage à fond à la vitesse maximum

### Visibilité

En position assise normale, l'opérateur peut surveiller aisément la plate-forme de coupe sur toute sa largeur. Les rétroviseurs permettent d'estimer la distance de recul avec suffisamment de précision (fig. 15).

### Eclairage

L'éclairage s'est révélé adéquat. Outre la plate-forme de coupe, il est possible d'éclairer l'intérieur de la cabine, le contrôle des ottons, l'intérieur de la trémie, la goulotte de vidange et l'intérieur de la partie arrière des organes de battage. La présence de feux de recul serait souhaitable pour les manœuvres nocturnes (recommandation i).

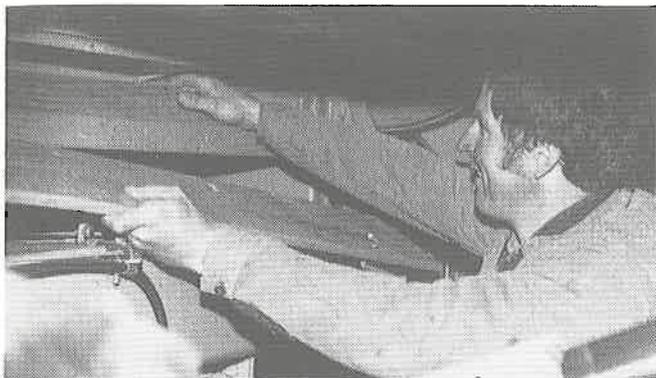


Fig. 16: Vidange de la trappe à pierres.

### Accessibilité

La **trappe à pierres** est accessible et peut être vidée assez facilement en position courbée lorsque la plate-forme de coupe est relevée (fig. 16). L'accès au batteur et au contre-batteur (en cas de pose/dépose des plaques d'obturation du batteur ou de nettoyage/contrôle du contre-batteur) est facilité par l'existence d'ouvertures au-dessus et sur le côté du **batteur** et du contre-batteur. La dépose et la repose des portillons correspondant à ces ouvertures sont cependant quelque peu compliquées (boulonnage). Plusieurs petites ouvertures à gauche et à droite du carter des organes de battage permettent de voir la table de préparation et l'intérieur du compartiment des secoueurs. Les **secoueurs et les arbres javeleurs** sont facilement accessibles depuis la trémie et la partie supérieure du capot de paille. Les tôles en deux parties de la **table de préparation** peuvent être retirées vers l'arrière avec une barre après avoir desserré quatre vis (cela est très intéressant avant tout pour le nettoyage en cas de récolte de maïs). **Caisson de nettoyage**: La grille inférieure n'est pas accessible sans travaux de dépose (sept vis). Le réglage des lamelles de la grille n'est pas plus difficile pour autant car la position des lamelles

peut être lue sur une échelle graduée du levier de réglage. Les **auges de la vis à grain et de la vis à otos** sont dotées de portillons fixés par des systèmes de fermeture rapide. **Moteur**: Tous les points de graissage d'entretien sont aisément accessibles.

### Résidus de grain, nettoyage en cas de changement d'espèce

Ces tests ont été effectués après avoir récolté plusieurs hectares de blé (organes de battage enclenchés pendant la vidange de la trémie). Le nettoyage complet de tous les organes intérieurs a fourni un **résidu de 20,7 kg de grain** en tout, réparti comme suit:

Plate-forme de coupe	4% 1)
Convoyeur d'alimentation	8% 1+2)
Trappe à pierres	52% 3)
Batteur et contre-batteur	3% 1)
Table de préparation	*
Secoueurs alternatifs	*
Caisson de nettoyage	*
Vis à grain	9% 1+3)
Vis à otos	2% 1+3)
Élévateur de grain	3% 4)
Élévateur d'otos	0,4% 4)
Vis de retour d'otos	0,2%
Trémie	9% 1)
Vis de vidange de la trémie	10%

\* Absence presque totale de grain  
Mesures de nettoyage:

- 1) Recours obligatoire au jet d'air et/ou à l'aspirateur
- 2) Dépose obligatoire de la plate-forme de coupe

- 3) Nécessité d'ouvrir une auge/un portillon
- 4) Nécessité d'ouvrir le portillon inférieur de l'élévateur et d'enclencher les organes de battage

### Broyeur de paille

Le passage du mode «broyage» au mode «andainage» s'effectue rapidement et sans aucun outil.

### Transport sur route

Sur terrain plat, la dépose et la repose de la **plate-forme de coupe** s'effectuent facilement depuis la remorque de transport ou depuis le sol. Sur terrain accidenté, la dépose et la repose sont rendues difficiles par les poutres très longues se trouvant sur la droite de la remorque de transport (recommandation k). Tous les accouplements rapides et les systèmes de fixation sont faciles à actionner. Sur un terrain plat et stabilisé, un conducteur expérimenté a besoin des **temps d'adaptation** suivants:

- transport/travail: env. 6 mn
- travail/transport: env. 7 mn

Il serait bon que le véhicule soit équipé d'un frein de stationnement pour les travaux à flanc de coteau, avant tout afin de faciliter l'accouplement à la moissonneuse-batteuse. Sur route, la machine est caractérisée par une conduite facile et sûre.

### Entretien

Points de graissage et d'entretien périodique (recommandation e):

Périodicité	Entretien*	Grais-sage
Quotidienne-		
ment	6	
10 heures		8
50 heures	11	20
100 heures		17
500 heures		9

\* Opérations telles que vidange d'huile, contrôle, réglage et nettoyage

## Travaux d'adaptation, remplacement des courroies et des chaînes

### Passage de la récolte des céréales à la récolte du maïs

Cette adaptation comprend les opérations suivantes: dépose/repose du convoyeur d'alimentation, du batteur, du contre-batteur et des grilles; montage/démontage des plaques d'obturation du batteur et des otos; adaptation des secoueurs (CCM) et du broyeur de paille (dépose de tous les deux contre-couteaux, remplacement des couteaux par des fléaux à maïs, montage de la plaque de protection dans le capot de décharge et remplacement de la poulie de courroie trapézoïdale). Ces opérations ont parfois un caractère fastidieux. Il faut environ une journée de travail à deux opérateurs expérimentés pour les effectuer. Compte tenu de l'équipement utilisé, le passage du maïs-grain au CCM et vice-versa se réduit au remplacement de la grille. Un opérateur seul s'en acquitte en 25 minutes.

### Remplacement des courroies et des chaînes

Sur les 28 courroies et chaînes (équipement d'essai céréales, fig. 17) totalisant une longueur de 66,5 m (équipement d'essai), 19 se remplacent assez facilement (détendre et ouvrir le mailon-raccord; dépose aisée des garants). Six exigent un travail d'ampleur moyenne (dépose/repose de courroies supplémentaires et poulies de régulation; dépose difficile des garants). Les trois courroies intérieures de l'arbre de sortie du moteur (entraînement du tire-paille, de la pompe hydraulique et de la vidange de la trémie, fig. 18) sont difficilement accessibles. Leur remplacement exige un travail

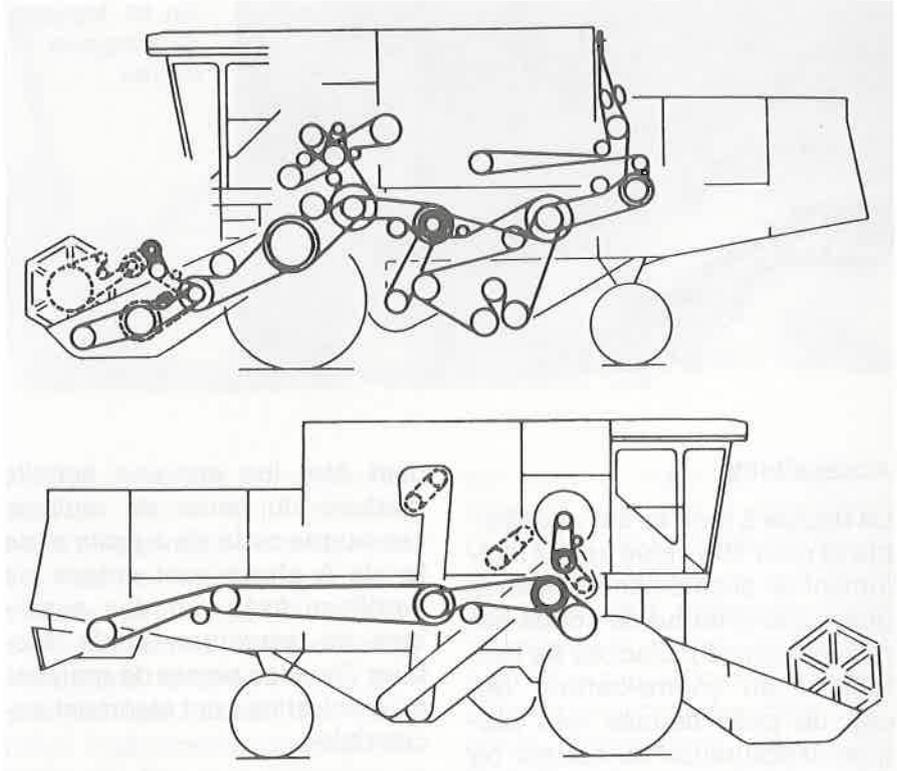


Fig. 17: Cheminement des courroies (lignes continues) et des chaînes (lignes pointillées) (l'illustration correspond à l'équipement de la machine testée).



Fig. 18: Entraînements principaux, flèche = arbre de sortie du moteur.

assez important car plusieurs courroies et dispositifs/éléments (compresseur de refroidissement) doivent être démon-

tés (recommandation m). Sur la grande majorité des courroies, la tension est assurée par des galets à ressort.

### Vices de fabrication et de montage, réparations

Le système automatique de direction du cueilleur n'a pas fonctionné de manière correcte au départ. Le module en question a dû être remplacé.

Dans trois cas, les vis de fixation des poulies de renvoi avant et chaînes du cueilleur ont été cisailées parce que des pierres s'étaient coincées.

Un joint de cadran de l'arbre d'entraînement du cueilleur a dû être remplacé car il s'était cassé.

L'auge de la trappe à pierres et le contre-batteur ont été légèrement endommagés par des pierres.

## Recommandations

Il est recommandé aux constructeurs de tenir compte des remarques ci-après dans le cadre du développement et de la fabrication des matériels:

- a) **Guidage de la plate-forme de coupe:** Adaptation insuffisante au sol à flanc de coteau en récolte versée (notamment avec les pneumatiques originaux 23.1-26; la machine a été équipée ultérieurement de pneumatiques 28.1-26). En récolte versée, les patins ont tendance à repousser la terre devant eux en terrain meuble ou humide (réglage de la pression d'appui ou système automatique de hauteur de coupe enclenché). Système automatique d'abaissement de la plate-forme de coupe: réglage précis problématique.
- b) **Broyeur de tiges:** A flanc de coteau, avec une forte inclinaison (machine inclinée à droite), la première rangée de maïs n'est plus happée entièrement par les couteaux du broyeur.
- c) **Ventilateur de nettoyage:** Le réglage minimum du courant d'air du ventilateur est trop important dans certaines conditions pour le colza (des plaques d'obturation ont été installées par l'importateur).
- d) **Grille à nez CCM:** Les ouvertures prévues pour obtenir une proportion importante de rafles sont trop petites (modification effectuée par l'importateur).
- e) **Table de retour de la grille inférieure:** La faible distance entre le sol et le déflecteur arrière peut provoquer des bourrages avec du CCM et à flanc de coteau.
- f) **Élévateur de grain:** Il est surchargé avec un débit important de CCM (avant d'atteindre la pleine capacité de rendement du moteur ou des organes de battage; point critique: zone de transition entre l'élévateur et la vis de remplissage de la trémie). Bien que le dispositif de contrôle entre en action, les éléments doivent en partie être vidangés manuellement.
- g) **Direction:** En marche très lente (manœuvres), une force relativement importante de commande est nécessaire.
- h) **Ecart du contre-batteur:** Réglage très dur avant tout avec l'équipement pour maïs.
- i) **Eclairage:** La présence de feux de recul serait souhaitable pour les manœuvres nocturnes.\*
- k) **Remorque de transport de la plate-forme de coupe:** La dépose/repose de la plate-forme de coupe est très difficile en terrain accidenté (poutre droite de la plate-forme de coupe trop longue).
- l) **Disposition du réservoir d'huile hydraulique:** L'huile qui s'échappe par le trop-plein (si le réservoir est trop rempli et si la machine est en position inclinée) vient sur la courroie trapézoïdale d'entraînement de la pompe hydraulique.
- m) **Entraînements principaux:** Accès relativement difficile dans la zone de l'arbre de sortie du moteur. Le remplacement des courroies trapézoïdales intérieures (entraînement du tire-paille, de la pompe hydraulique et de la vidange de la trémie) exige beaucoup de travail.
- n) **Vis de répartition de la trémie:** L'arbre n'est pas protégé dans la zone de l'ouverture de visite/contrôle et constitue un danger.\*

\* Expertise effectuée en collaboration avec la «Schweiz. Beratungsstelle für Unfallverhütung in der Landwirtschaft (BUL)» (Office consultatif cen-

tral suisse de prévention des accidents dans l'agriculture).

## Commentaires des constructeurs relatifs aux remarques . . .

- a) **Guidage de la plate-forme de coupe:** Le système automatique de hauteur de coupe CLAAS a été modifié conformément aux recommandations. La pression d'appui peut être adaptée à toutes les configurations de terrain grâce à un réglage précis de la sensibilité. Le réglage précis du système automatique d'abaissement a également été modifié.
- b) **Broyeur de tiges HPH-G:** Le broyeur gauche a été élargi afin de permettre un broyage correct à flanc de coteau, même avec une déclivité importante.
- c) **Ventilateur de nettoyage:** Des plaques d'obturation sont proposées pour les espèces très sensibles au courant d'air comme p.ex. les graines de graminées et éventuellement le colza.
- d) **Grille à nez CCM:** La grille à nez de 80 x 40 mm suffit pour une proportion normale de rafles allant jusqu'à 70%. Pour un pourcentage très élevé de rafles, les trous à nez doivent être élargis.
- e) **Table de retour de la grille inférieure:** Des bourrages ne se sont produits qu'à flanc de coteau avec une forte pente et avec une humidité de plus de 40%. Il n'est donc pas prévu pour l'instant de modifier le caisson de nettoyage 3-D.
- f) **Élévateur de grain:** Là aussi, des bourrages ne se sont produits qu'avec un débit très élevé (40 t/h et plus) et une humidité de plus de 40%. On étudie actuellement si de gros convoyeurs (comme DO 108 et COMMANDOR) sont vraiment nécessaires pour la catégorie DO 98.
- g) **Direction:** Des forces d'actionnement différentes sont prescrites par la législation selon les pays. La machine testée est en outre équipée d'un essieu orientable commandé. Les manœuvres doivent toujours être effectuées à la vitesse nominale.
- h) **Ecart du contre-batteur:** Les rapports de transmission au niveau des articulations sont actuellement à l'étude.
- i) **Feux de recul:** L'éclairage est conforme aux prescriptions légales des différents pays. Les câbles sont déjà posés en série. La machine peut être équipée à volonté de feux de recul.
- k) **Remorque de transport de la plate-forme de coupe:** La remorque de transport de la plate-forme de coupe a été modifiée conformément aux recommandations.
- l) **Disposition du réservoir d'huile hydraulique:** Sa disposition, son accessibilité et son volume sont actuellement à l'étude.
- m) **Commandes principales:** Les commandes à courroie trapézoïdale moderne que CLAAS est seul à utiliser dans ses machines (tension automatique, pouliés en fonte à graphite sphéroïdal ayant subi un usinage spécial au tour, allongement maximum de 1%) ont une durée de vie très longue et sont extrêmement résistantes à l'usure si elles sont utilisées et entretenues correctement. Une modification de la disposition impliquerait une construction entièrement nouvelle qui n'est pas prévue pour la série en cours.
- n) **Vis de répartition de la trémie:** On étudie actuellement si la vis de répartition doit être mieux protégée pour certains pays (p.ex. la Suisse).

CLAAS OHG, D-4834 Harsewinkel

## Appendice 1: Caractéristiques CLAAS DOMINATOR 98 SL, 3-D

Valeurs mesurées par la FAT (normes DIN et ISO ou propositions de normes, selon disponibilité)

<b>Plate-forme de coupe (symétr.)</b>	
Largeur de coupe	4,50 m
Largeur de travail (entre les diviseurs de récolte)	4,75 m
<b>Rabatteur</b>	
- Rangées de griffes	6
- Diamètre	112 cm
- Vitesse périphérique	0,8-3,0 m/s
Releveur d'épis	19
Course de lame/nombre de courses (courses simples)	84 mm / 1060 tr/mn
Plage de réglage de la hauteur de coupe	-50 à +147 cm
Vis d'alimentation, Ø ext. et régime	58 cm / 557 tr/mn
- Écart des pointes de dents	62 cm
Convoyeur d'alimentation, largeur	131 cm
- Organe d'alimentation:	3 chaînes à rouleaux avec demi-lattes
Écartement des lattes	15,4 cm
Vitesse de révolution	3,0 m/s
<b>Organes de battage (équipement céréales)</b>	
Batteur, largeur/diamètre	132 cm / 45 cm
- Battes/étoiles	6/6
- Mode d'entraînement	courroies trapézoïdales, 1 rang
- Régime	162-1596 tr/mn
- Vitesse périphérique	15,5 à 37,6 m/s
Contre-batteur, surface (48,7 cm x 131 cm)	0,64 m <sup>2</sup>
- Contre-battes, nombre/écart	12/43 mm
- Tiges, diamètre/écart	3,4 mm/13,4 mm
- Enroulement, angle/circonférence	101°/27,8 cm
- Dispositif d'ébarbage	2 tôles pouvant couvrir 2 et 5 contre-battes
- Transport du grain vers les organes de nettoyage	table de préparation oscillante
Tire-paille, régime	1125 tr/mn
Secoueurs, surface (437 cm x 132,5 cm)	5,79 m <sup>2</sup>
- Éléments, nombre/largeur	5/25,5 cm
- Régime/course	223 tr/mn/10 cm
- Étages, nombre/hauteur	4/8 cm
- Suspension des éléments	paliers en bois
- Auxiliaires de séparation:	
2 arbres javeleurs, régimes AV/AR	224/210 tr/mn
- Retour du grain	table de retour
<b>Organes de nettoyage</b>	
Surface totale des grilles	3,58 m <sup>2</sup>
Grille à otos; lamelles, 2 pièces, 1 tôle de répartition	
- Surface (176,5 cm x 112 cm)	1,98 m <sup>2</sup>
Grille à grain: lamelles, 2 pièces	
- Surface (127 cm x 126 cm)	1,60 m <sup>2</sup>
Conception du caisson de nettoyage: table de préparation, table de retour et grille à otos (grille supérieure) oscillant dans le même sens, à contresens de la grille à grain (carter du caisson de nettoyage); la grille à otos effectuée en outre des oscillations à contresens de la pente (3-D)	
- Fréquence	306 Hz
Ventilateur de nettoyage, 1 pièce, 6 pales, diamètre	54 cm
- Régime	448-923 tr/mn
- Réglage du courant d'air par courroie	
<b>Transport du grain (retour des otos sur le batteur au moyen d'un élévateur)</b>	
Vis à grain, Ø / régime	18 cm / 378 tr/mn
Vis à otos Ø / régime	15 cm / 306 tr/mn
Élévateurs à chaînes avec palettes en caoutchouc (transport en bas)	
- Grain (entraînement par le bas), largeur de la gaine/écart entre les palettes	17 x 9 cm / 16 cm
- Otos (entraînement par le bas), largeur de la gaine/écart entre les palettes	12 x 10 cm / 16 cm
<b>Trémie, contenance/durée de vidange (blé)</b>	
Goulotte de vidange escamotable: commande hydraulique	5010 l/65 à 70 s
- Vis de vidange, Ø / régime	27,5 cm / 635 tr/mn
<b>Moteur, puissance (caractéristiques selon essais officiels) (DIN)</b>	
Marque, type	132 kW (179 PS) Mercedes, OM 360
Nombre de cylindres, cylindrée	6/8725 cm <sup>3</sup> (en ligne)
Régime à pleine charge	2500 tr/mn
- Consommation de combustible	240 à 250 g/kWh (177 g/PSH)
Refroidissement	par circuit d'eau
Réservoir de combustible	295 l
- Hauteur de remplissage	2,3 m

## Entraînements, freins, embrayages

<b>Avancement:</b>		hydrostatique
- Plages de vitesse: 1 <sup>er</sup> rapport	( ) = traction arrière	0-6,9 (5,6) km/h
2 <sup>ème</sup> rapport	enclenchée	0-12,5 (8,9) km/h
3 <sup>ème</sup> rapport	Marche AR	0-23,5 km/h
(3 rapports)		0-ca. 18 km/h
<b>Freins</b>		
- Frein à pied		hydr. (sur roues)
- Frein à main		mécan. (indépendant)
<b>Courroies plates/longueur totale</b>		- / -
<b>Courroies trapézoïdales/</b>		
Longueur totale		19 / 44,3 m
Chaînes/longueur totale		7 / 10,5 m
<b>Total (sans broyeur)</b>		<b>26 / 54,8 m</b>
<b>Pompes, moteurs et vérins hydrauliques</b>		2*/3/10 * dont 1 pompe à double bride
<b>Embrayages</b>		
- Plate-forme de coupe		
- Organes de battage		courroie trapézoïdale,
- Vidange de la trémie		commande mécanique
<b>Pneumatiques avant</b>		28,1-26 12 PR
arrière		500/60-22,5 8 PR
<b>Cotes et masses en position de transport</b> (avec essieu moteur orientable, réservoir de combustible plein)		
<b>Moissonneuse-batteuse</b>		
longueur/largeur/hauteur		811/350/382 cm
- Empattement/garde au sol		370/38 cm
- Voie avant/arrière		278/261 cm
- Diamètre de virage gauche/droite		16,85/18,1 m
- Poids (sans plate-forme de coupe)		9580 kg
<b>Equipements additionnels</b>		
<b>Broyeur de paille: couteaux montés par paires sur un arbre</b>		
- Couteaux, nombre		52
- Contre-cout. (sur une rangée), nombre		51
- Régime		3165 tr/mn
- Poids		290 kg
<b>Cueilleur à maïs, type</b>		
- Largeur de transport		382 cm
- Diviseurs extérieurs, inclinaison (longueur totale) <sup>2)</sup>		64 %
- Diviseurs intérieurs, inclinaison		43 %
- Chaînes preneuses, inclinaison/ longueur utile par chaîne		100 cm/47 %
- Chaînes preneuses, vitesse de révolution <sup>2)</sup>		1,5 m/s
- Longueur utile des rouleaux cueilleurs (2 par rang) <sup>1)</sup>		71 cm
- Poids		1930 kg
- (poids de la moissonneuse-batteuse avec l'équipement maïs		11800 kg)

## Appendice 2: Remarques relatives aux courbes caractéristiques

Les **courbes caractéristiques\*** (courbes de régression) représentent l'adaptation optimale aux valeurs mesurées à partir de quatre fonctions de régression:

$$y = a + bx \quad (\text{linéaire})$$

$$y = a + bx + cx^2 \quad (\text{polynôme 2ème degré})$$

$$y = e^{a+bx+cx^2} \quad (\text{exponentiel})$$

$$y = ax^b \quad (\text{potentiel})$$

Critère de sélection: Plus petit carré moyen des résidus ( $s^2$ ). Courbes caractéristiques avec **bandes de dispersion** (plage de sécurité 95%): Dans les zones où les bandes de dispersion de deux courbes se chevauchent de manière importante (de plus de 65% environ de la somme des deux demi-bandes), les différences ne sont plus représentatives.

\* = (fig. 3, 4 et 8)

## Appendice 3: Bases pour le calcul de la performance pratique de battage

Durée d'une manœuvre de demi-tour	0,78 mn*
Durée d'un trajet aller/retour entre l'extrémité du champ et le véhicule (avec demi-tour), pour chaque vidange de la trémie	1,32 mn*
Durée de vidange de la trémie (mn/ha)	= grains récoltés (dt/ha) grains déversés (dt/mn)
Nombre de vidange par hectare	= grains récoltés (dt/ha) contenance (dt)
Majoration pour remplissage incomplet de la trémie, par vidange 0,30 mn*	
* Valeurs indicatives résultant de chronométrages effectués sur le terrain	