

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse  
**Herausgeber:** Technique agricole Suisse  
**Band:** 52 (1990)  
**Heft:** 8

**Artikel:** Lève-palettes et chargeurs arrières pour tracteur  
**Autor:** Fankhauser, Johannes / Schiess, Isidor  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1084732>

### **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>**



# Rapports FAT

Publié par la Station fédérale de recherches d'économie d'entreprise et de génie rural (FAT) CH-8356 Tänikon TG Tél. 052 - 62 31 31

Mai 1990

375

## Lève-palettes et chargeurs arrières pour tracteur

Johannes Fankhauser, Isidor Schiess

Les lève-palettes et les chargeurs fixés aux trois points arrière du tracteur allègent les travaux aux champs et à la ferme. Ils sont plus facilement manœuvrables que le chargeur frontal et nécessitent moins de place de remisage. Leur entreposage sur un emplacement facilement accessible et stabilisé permet un accouplement rapide et sans problème; on peut donc même les utiliser pour des travaux de courte durée.

Nous avons étudié les possibilités et les limites d'utilisation de ces matériels de manutention arrière, en faisant d'une part des essais pratiques à la ferme, en observant leur utilité et d'autre part en effectuant certaines mesures techniques. Cette étude donne quelques résultats comparatifs et montre avant tout qu'il est important d'utiliser ces outils avec un tracteur approprié.

### Domaines d'utilisation

Le stockage et la manutention de produits de récolte et de matières auxiliaires sur des palettes et

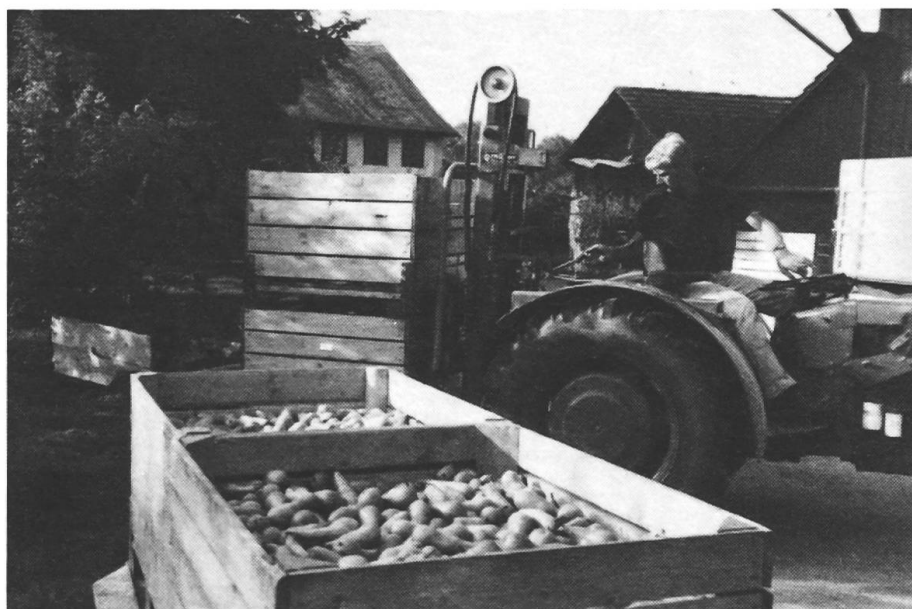


Fig. 1: Lève-palettes lors de manutention de fruits.

dans des paloxes est actuellement d'usage courant. En particulier les fruits et les pommes de terre de table sont récoltés et livrés en paloxes (fig. 1). La vente et le stockage d'engrais sur palettes se généralisent également (fig. 2). Dans l'industrie et dans les entreprises de transport, on utilise pour le maniement des palettes des lève-palettes automoteurs d'un type facilement manœuvrable. Dans l'agriculture, par contre, on utilise des outils qui s'attellent au dispositif trois-points des tracteurs qui sont connus sous la

dénomination de **lève-palettes arrière**.

Equipés d'accessoires appropriés ces lève-palettes permettent aussi la manutention d'autres produits. On trouve dans le commerce des dispositifs basculeurs, des bacs pour la récolte de la vendange, des griffes et des fourches pour les balles rondes, des pelles de terrassement et à neige, des bras de levage, etc. On utilise également des chargeurs spéciaux hydrauliques pour l'attelage arrière, connus sous l'appellation de **chargeurs**

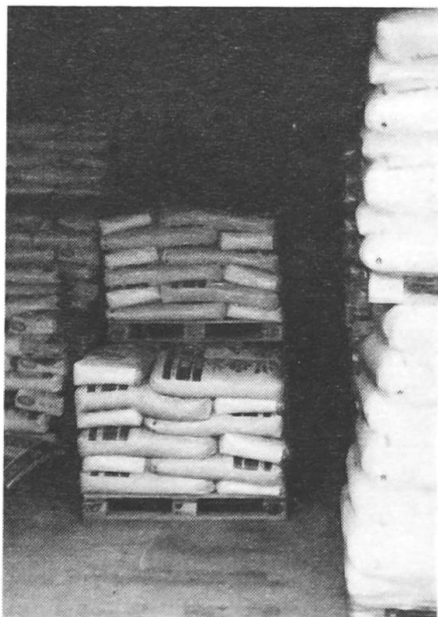


Fig. 2: Stock d'engrais en palettes, empilé avec un lève-palettes.



Fig. 3: Chargeur arrière avec pelle.

**arrière** (fig. 3), pour la manutention de produits en vrac tels que les pommes de terre fourragères, les betteraves, le gravier, le bois déchiqueté, etc. ainsi que pour le chargement du fumier et le déblayage de la neige.

L'offre en accessoires appropriés pour ces chargeurs arrière est également vaste et comprend des pelles, des fourches et pinces à fumier, des fourches à betteraves, des pinces porte-grumes, des bras de levage pour les sacs, etc. Les chargeurs arrière peuvent également être utilisés comme lève-palettes.

Les lève-palettes et les chargeurs arrière ont prouvé qu'ils pouvaient être utiles non seulement pour les travaux habituels, mais aussi pour de petits travaux occasionnels. Ils allègent l'effort physique de l'agriculteur. On peut par exemple les utiliser pour remiser les outils portés en automne et pour les soulever pour procéder à une réparation. Les machines «stationnaires» telles que moulin-broyeur ou scie circulaire, peuvent être déplacés d'un endroit à l'autre de façon à gagner de la place.

### Fonctionnement, dégagement nécessaire, zone de travail et dimensions

#### Lève-palettes arrière

Lors du chargement, les charges sont placées et reprises verticalement; le mât de levage du lève-palettes est donc fixé verticalement au tracteur (fig. 4).

Pour lever les palettes sur un terrain accidenté, l'outil ainsi que la fourche à palettes doivent pouvoir être inclinés vers l'avant ou vers l'arrière. Pour assurer la charge pendant le transport, le mât de levage doit être incliné vers l'avant contre le tracteur. C'est la raison pour laquelle les lève-palettes sont munis d'un bras supérieur à réglage hydraulique.

Le système de levage se compose généralement d'un cadre extérieur fixe et d'un cadre intérieur télescopique commandé par un cylindre de levage (fig. 4 et 6). Le support de la fourche à palettes glisse sur le cadre intérieur, il est fixé au cadre extérieur par des chaînes qui passent à l'extré-

mité supérieure du cadre mobile. Si le cadre intérieur est soulevé, la fourche glisse vers le haut, entraînée par les chaînes, en parcourant une distance double de celle du cadre.

Dans certains bâtiments, la hauteur de levage nécessaire au déploiement du cadre intérieur peut être un inconvénient.

Pour les bâtiments bas, à l'intérieur desquels un lève-palettes normal ne pourrait pas être utilisé, on trouve des matériels munis de trois cadres l'un dans l'autre. Ces lève-palettes ont la même hauteur de levage, mais sont plus bas dans leur position de base. Afin de faciliter l'introduction de la fourche à palettes ainsi que pour pouvoir déposer la charge de façon très précise, les lève-palettes sont en général munis d'un dispositif de poussée latérale (fig. 5). Le cylindre de poussée latérale provoque, suivant le système, un déplacement complet du lève-palettes par rapport à l'attelage trois-points du tracteur ou alors un déplacement de la fourche par rapport au cadre intérieur.

Un dispositif hydraulique de renversement de la fourche pour

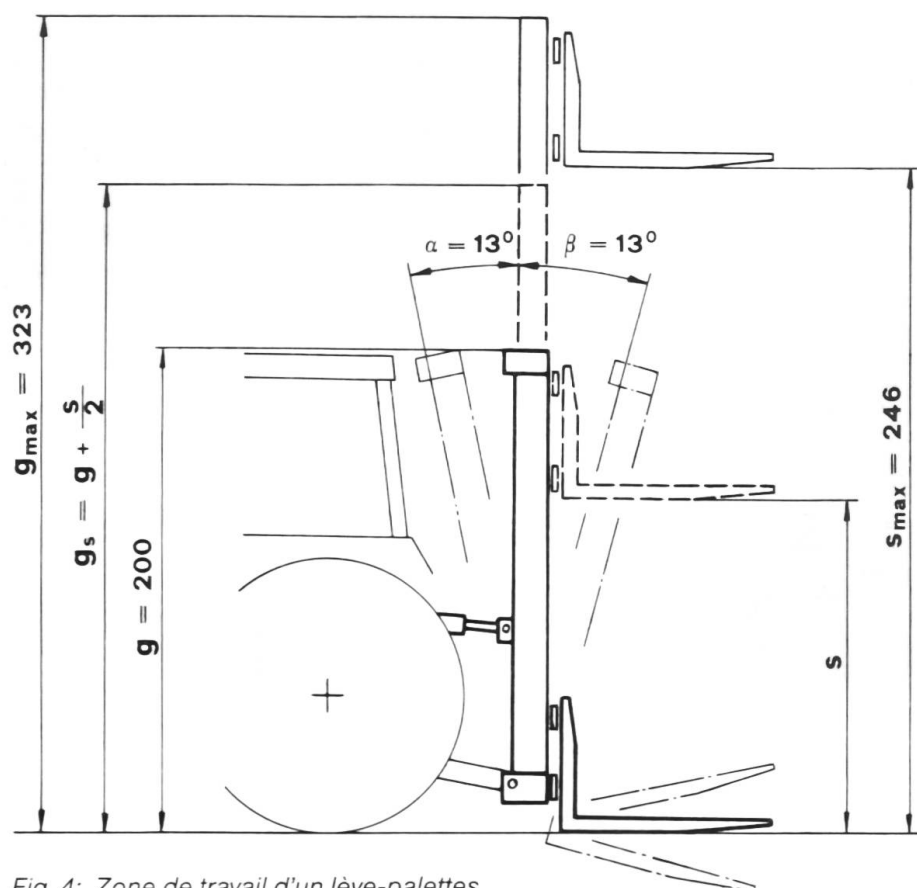


Fig. 4: Zone de travail d'un lève-palettes (BAAS, tracteur Fendt 307 LS).

$g$  = hauteur de l'outil en position de base  
 $g_s$  = hauteur de l'outil en position d'empilage  
 $g_{max}$  = hauteur de l'outil en position max. d'empilage  
 $s$  = hauteur d'empilage  
 $s_{max}$  = hauteur max. d'empilage  
 $\alpha$  = angle d'inclinaison avant du cadre de levage  
 $\beta$  = angle d'inclinaison arrière du cadre de levage

basculer les paloxes est offert pour plusieurs modèles, comme équipement supplémentaire (fig. 6). Ce dispositif est monté entre le cadre intérieur et la fourche.

La plupart du temps, les fourches sont montées de façon à pouvoir s'adapter à la charge à transporter. Pour les transports à vide sur route, elle peuvent en général être rabattues vers le haut.

Le lève-palettes est normalement raccordé au système hydraulique du tracteur, à l'aide d'une commande hydraulique séparée. Un lève-palettes muni d'un cylindre basculant et d'un système à poussée latérale nécessite trois soupapes hydrauliques; un dispositif de renversement hydraulique ou un porteur de paloxes hy-

draulique nécessite chaque fois une soupape supplémentaire.

Le groupe de commandes hydrauliques est monté, en général, sur le lève-palettes, côté tracteur (fig. 7). Pour des raisons d'accessibilité, il peut également être placé sur le tracteur.

Le lève-palettes BAAS, utilisé pour les essais comparatifs, a une hauteur de base de 2 m. Avec le levage maximal de la fourche de 2,46 m, la hauteur totale de l'outil, cadre déployé, est de 3,23 m. Le bras supérieur de réglage hydraulique permet d'incliner le mât de levage d'environ 13° vers l'avant et vers l'arrière.

D'autres modèles offerts sur le marché permettent d'arriver à une hauteur de levage allant jus-



Fig. 5: Dispositif de poussée latérale (avec ce système, le lève-palettes est déplacé par rapport à l'attelage trois-points).

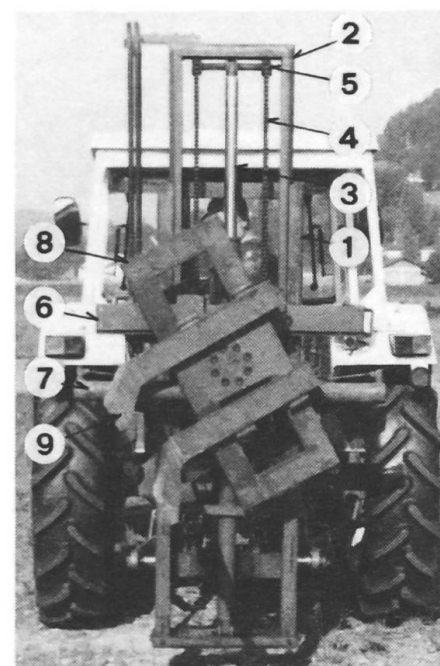


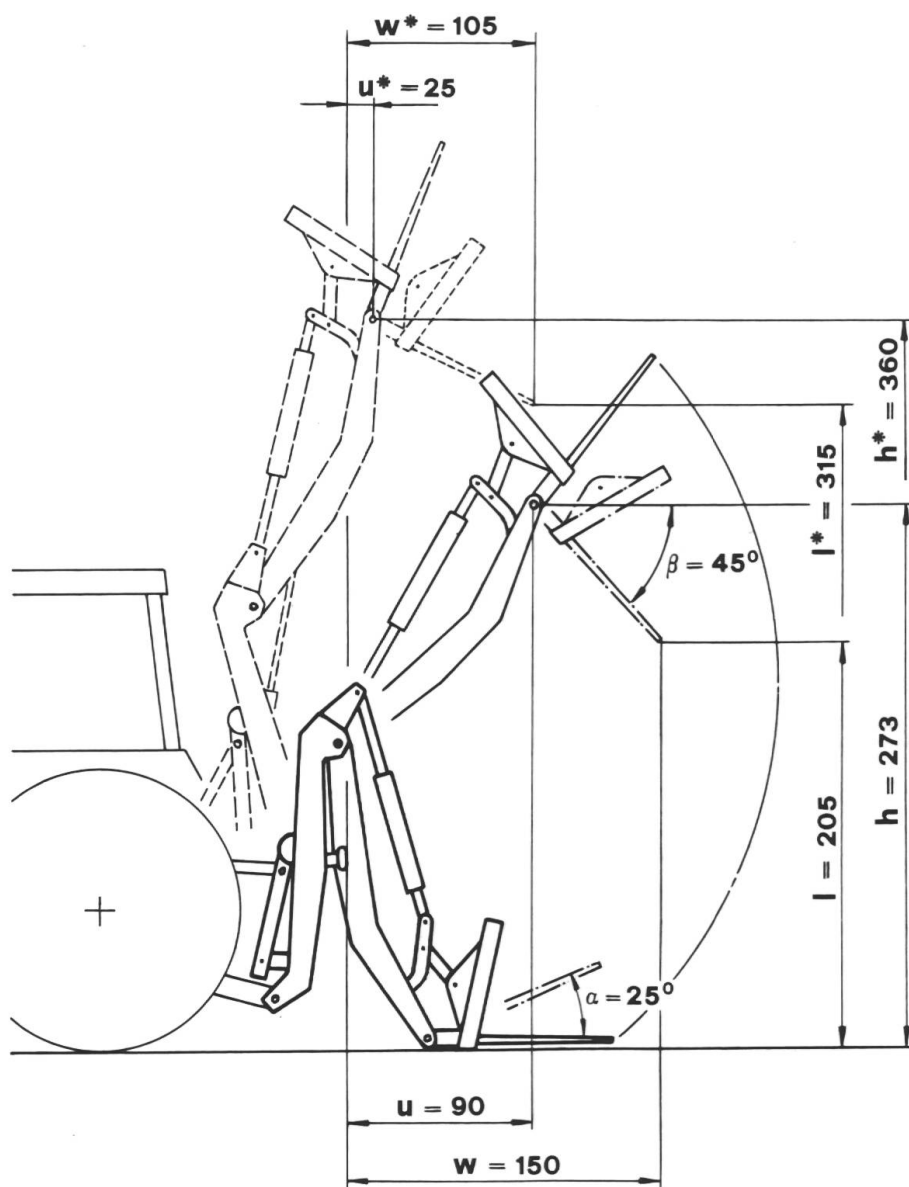
Fig. 6: Lève-palettes avec dispositif de renversement de la fourche.

- 1 = cadre extérieur fixe du mât de levage
- 2 = cadre intérieur télescopique
- 3 = cylindre de levage
- 4 = chaîne
- 5 = roue à chaîne
- 6+8 = support de la fourche
- 7 = cylindre hydraulique du dispositif de renversement de la fourche
- 9 = fourche à palettes





Fig. 7: Le groupe de commandes hydrauliques est en général monté sur le lève-palettes, côté du conducteur.



qu'à 4,5 m pour une hauteur de base d'environ 3 m. Pour les lève-palettes avec un mât de levage en trois parties, on trouve des modèles de même hauteur. Ces modèles obtiennent une hauteur de levage allant jusqu'à 6,5 m. Mais ces hauteurs spéciales nécessitent un emplacement bien stable et renforcé, car le risque de renversement est important.

## Chargeurs arrière

Le chargeur arrière hydraulique fonctionne avec un bras pivotant qui est placé en haut d'un cadre fixe, il est lui-même accouplé aux trois-points du tracteur. Un cylindre hydraulique permet de faire pivoter ce bras (fig. 8). On peut équiper ce bras pivotant de différents accessoires. Ceux-ci sont mis en mouvement par un deuxième cylindre hydraulique. La disposition des points de charnière de l'outil et du cylindre ainsi que du levier de renversement est prévue de façon à provoquer, au moment du pivotement du bras de levage, un léger mouvement de sens opposé, de façon à ce que le bras ne s'incline pas trop vers l'arrière.

Pour comparer l'aptitude éventuelle de chargement avec les différents types de chargeurs arrière, il faut tenir compte des dimensions suivantes (fig. 8):

Par **hauteur de levée** ( $h$ ), on entend la hauteur maximale au-dessus du sol, du point d'appui central de l'outil.

Fig. 8: Zone de travail d'un chargeur arrière (NEGRISOLO P 60, tracteur Fendt 307 LS).

$h$  = hauteur de levage

$l$  = hauteur de chargement

$u$  = porte-à-faux

$w$  = largeur de chargement

$\alpha$  = angle de basculement de l'outil

$\beta$  = angle de renversement de l'outil

\* = dimensions en centimètres, (relevage du tracteur en position haute)

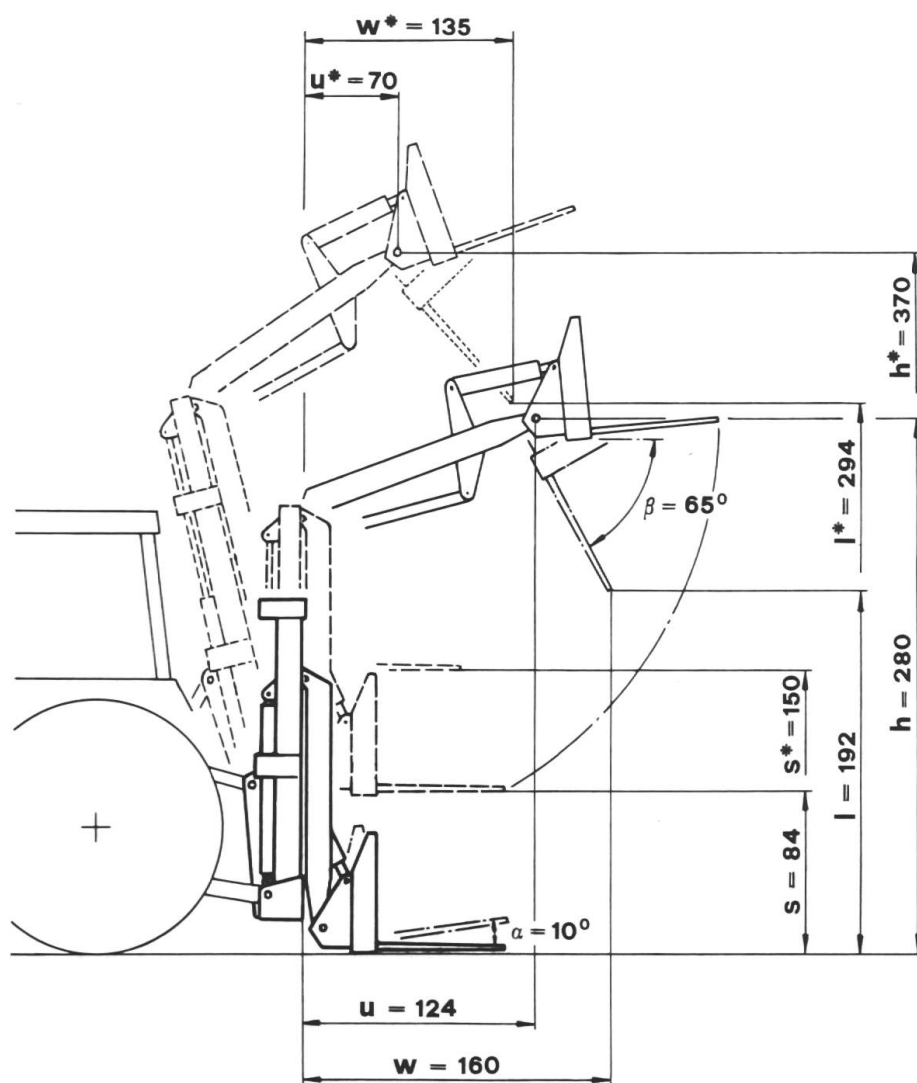


Fig. 9: Zone de travail d'un chargeur arrière avec dispositif complémentaire d'empilage (FARMI TK 1600, tracteur Fendt 307 LS).

$h$  = hauteur de levage

$l$  = hauteur de chargement

$s$  = hauteur d'empilage

$u$  = porte-à-faux

$w$  = largeur de chargement

$\alpha$  = angle de basculement de l'outil

$\beta$  = angle de renversement de l'outil

\* = dimensions en centimètres (relevage du tracteur en position haute)

Par **hauteur de chargement** ( $l$ ), on entend la hauteur de la pointe de l'outil, à raison de hauteur maximale du bras de levage, mais avec l'outil basculé.

Par **porte-à-faux** ( $u$ ), on entend la distance horizontale, de l'extrémité fixe à l'arrière du chargeur, jusqu'au point d'appui central de l'outil dans la position maximale du bras de levage.

Par **largeur de chargement** ( $w$ ), on entend la dimension entre l'ex-

trémité fixe à l'arrière du chargeur et la pointe de l'outil (outil basculé).

Par angle de **basculement** et angle de **renversement** on entend: les points mesurés aux extrémités des dents de la fourche par rapport à l'horizontale, bras pivotant baissé ( $\alpha$ ) et à hauteur de levée maximale ( $\beta$ ).

Lors du travail avec un lève-palettes arrière, le système hydraulique du tracteur n'est en général

pas utilisé. Avec le chargeur arrière où l'on utilise la hauteur de la levée supplémentaire du système hydraulique du tracteur, cela donne des dimensions différentes, selon que la hauteur du système hydraulique du tracteur est considérée ou pas.

Les dimensions du chargeur arrière utilisé pour les essais comparatifs (chargeur arrière de catégorie moyenne NEGRISOLO P 60) sont reprises dans la fig. 8. La hauteur de levage de l'outil est de 2,73 m. Avec la hauteur du relevage du tracteur, elle s'élève à 3,60 m. On a une hauteur de levage de 2,25 m pour le plus petit modèle de ce type; pour le plus grand modèle, la hauteur s'élève à 4 m.

La fig. 9 montre un chargeur arrière qui peut être utilisé également en tant que lève-palettes. La combinaison entre lève-palettes et chargeurs arrière est favorisée par le fait que le bras pivotant du chargeur est fixé en haut d'un mât de levage à fonctionnement télescopique. Le cadre de levage, similaire au cadre intérieur du lève-palettes est mis en mouvement par un cylindre hydraulique séparé. La hauteur proprement dite d'empilement de cet outil combiné, utilisé également lors des essais comparatifs, est de 0,84 m; la hauteur totale de levage est de 2,80 m. En utilisant la force de levage du système hydraulique du tracteur, le FARMI TK 1600 est arrivé à une hauteur d'empilement de 1,50 m et une hauteur de levage totale de 3,70 m.

Les chargeurs arrière, comme les lève-palettes, sont raccordés au système hydraulique du tracteur et disposent d'une commande hydraulique séparée, montée soit sur le chargeur ou placée sur le tracteur. On a besoin d'une soupape par cylindre. Le chargeur normal a donc besoin de deux soupapes pour son équipement de base; le chargeur combiné en

**Tableau 1: Temps de course de levage et de descente**

chargeur/tracteur	temps de course de levage	temps de course de descente	
	régime nominale [s]	régime nominale [s]	marCHE à vide [s]
lève-palettes arrière BAAS Fiat 45 – 66 (34 l/min) *	4,5	10	6
chargeur arrière NEGRISOLO P 60 Fendt 307 LS (37 l/min) *	4	2,5	5
chargeur arrière FARMi TK 1600 Fendt 307 LS (37 l/min) *	6,5	— **)	13

\* débit de la pompe hydraulique, régime nominale

\*\* ne retourne pas dans sa position de base

a besoin de trois. Pour commander une contre-griffe avec la pince crocodile, il faut prévoir une soupape supplémentaire.

## Temps de la course de levage et de la course de descente

Le tableau 1 montre les temps de la course de levage et de descente pour les trois outils arrière qui ont été étudiés. Ces temps ont une influence sur la capacité pratique de chargement.

Des déroulements trop rapides nécessitent beaucoup de force pour l'accélération et pour le freinage, exigent des tracteurs et des outils puissants et sont désagréables pour le conducteur. Mais ces déroulements peuvent être ralentis soit par l'adaptation des tours/minutes du moteur, soit en n'ouvrant les soupapes que partiellement.

Si le déroulement de la course prend plus de dix secondes, on considère qu'elle est trop lente. Avec le lève-palettes BAAS, nous avons pu diminuer le temps de la course de descente en réglant

les tours/minute du moteur. Nous sommes arrivés à six secondes. Le déroulement très lent de la course de descente du chargeur arrière FARMi TK 1600 ne gênait cependant pas les travaux. Cette lenteur est liée au fait que le poids des outils est juste suffisant pour redresser le bras pivotant dans sa position d'arrêt. Lors de travaux avec des charges importantes, cette course est accélérée.

## Forces de levage

La force de levage n'est pas seulement due à l'outil proprement dit, mais aussi au tracteur. Les résultats des mesures des forces de levage sur les trois outils arrière portés, mesures exécutées sur le banc d'essai hydraulique de la FAT, le montrent (tableau 2). Les forces de levage ont été mesurées en deux positions, l'une en position de base et l'autre à une hauteur de levage de 2 m. La charge a été mise au centre de la palette placée horizontalement ainsi que de la fourche à dents. La force de levage n'a été limitée par la pression hydraulique du tracteur

**Tableau 2: Forces de levage**

chargeur/poids	tracteur	ballast avant	force de levage à partir du sol	force de levage à 2 m de haut	limitation: A = soulève- ment de l'essieu avant D = pression hydraulique
		[kg]	[daN(kp)]	[daN (kp)]	
lève-palettes BAAS 530 kg	Ford 2910 *	–	600	600	A
	Ford 2910	200	820	820	A
	Fendt 307 LS **	–	1150	1150	D
chargeur arrière NEGRISOLO P 60 450 kg	Fendt 307 LS	–	750	440	A
	Fendt 307 LS	230	1030	600	A
chargeur arrière FARMi TK 1600 550 kg	Ford 2910	–	550	200	A
	Fendt 307 LS	–	1200	600	A
	Fendt 307 LS	230	1550	800	A

\* puissance: 30 kW (41 ch); poids 2310 kg

\*\* puissance: 52 kW (70 ch); poids 3250 kg



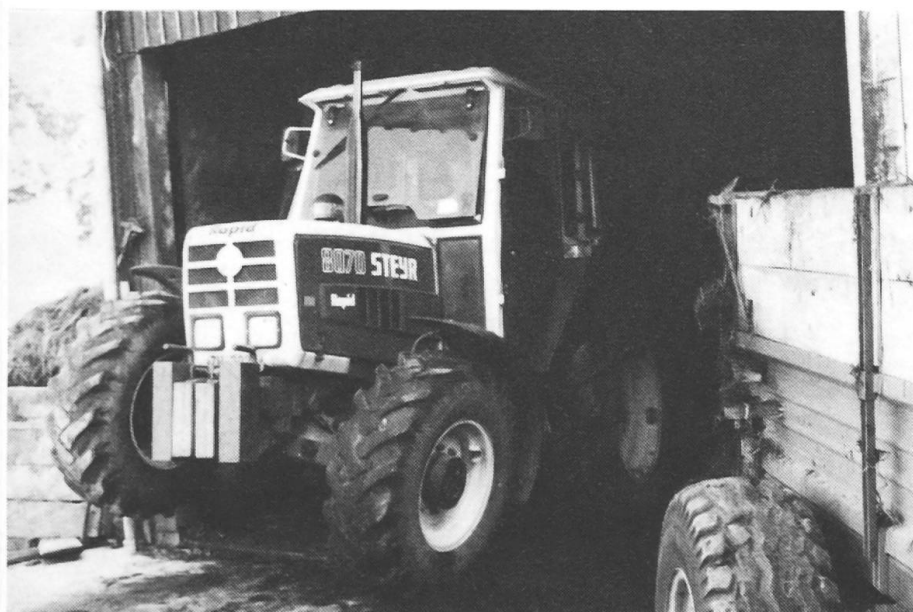


Fig. 10: Les forces de levage sont souvent limitées par le soulèvement de l'essieu avant, c'est-à-dire les rapports de poids du tracteur.

(180 bars) qu'avec le lève-palettes BAAS (tracteur Fendt 307 LS). Dans tous les autres essais, c'est le soulèvement de l'essieu frontal, c'est-à-dire le poids du tracteur qui était limitatif. Cet effet a également été observé lors des essais pratiques (fig. 10). Les outils portés arrière pèsent environ 500 kg et exigent des tracteurs lourds ou des poids frontaux extrêmes pour pouvoir utiliser au maximum les forces de levage.

## Lève-palettes arrière

Sans masses d'alourdissement avant, le lève-palettes BAAS attelé au tracteur Ford 2910 d'un poids de 2310 kg permet une force de levage de 600 daN, donc à peu près la moitié de la force limitée par le système hydraulique. Avec 200 kg de masses d'alourdissement frontales, la force de levage passe à 820 daN. La force de levage de 1150 daN, limitée par la pression hydraulique, que l'on utilise par exemple pour le maniement de palettes d'engrais (environ 1100 kg) n'est obtenue qu'avec le tracteur Fendt 307 LS, muni de masses d'alourdissement frontales d'au moins 200 kg;

si tel n'est pas le cas, l'essieu avant du tracteur se soulève dès qu'on démarre, même prudemment, et celui-ci ne se manœuvre pas correctement.

Le marché offre des lève-palettes présentant des forces de levage de 600 daN à 2200 daN. On utilise en général des matériels avec une force de levage dépassant

1600 daN pour le transbordement de palettes d'engrais en provenance de la France (environ 1650 kg) ou alors dans le cas de produits en vrac à l'aide d'une pelle montée sur le lève-palettes qui exige un outil particulièrement robuste.

## Chargeur arrière

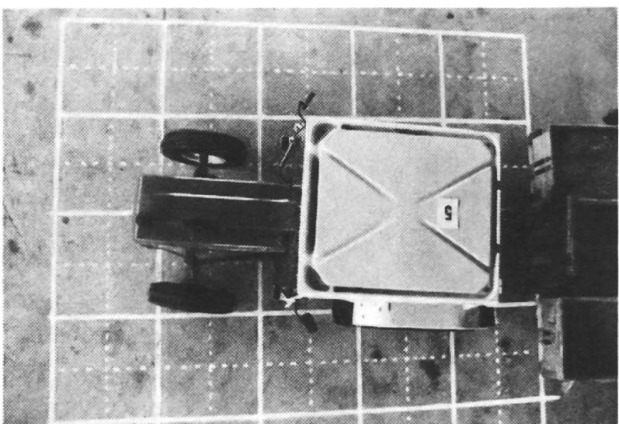
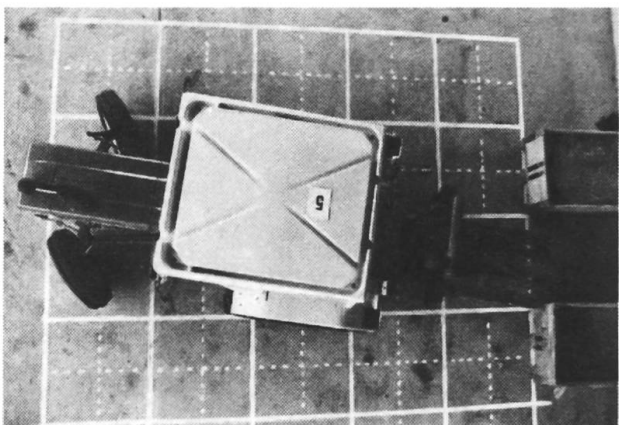
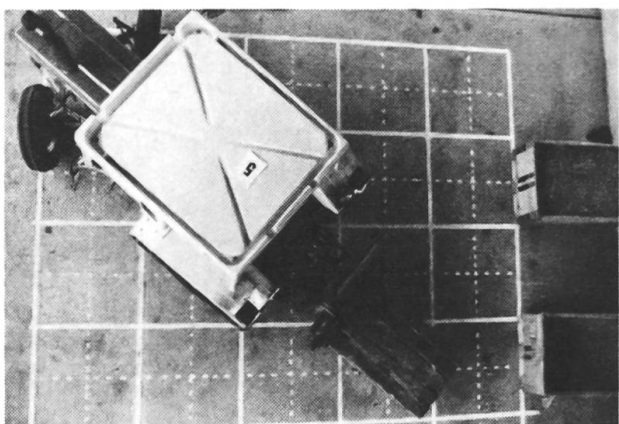
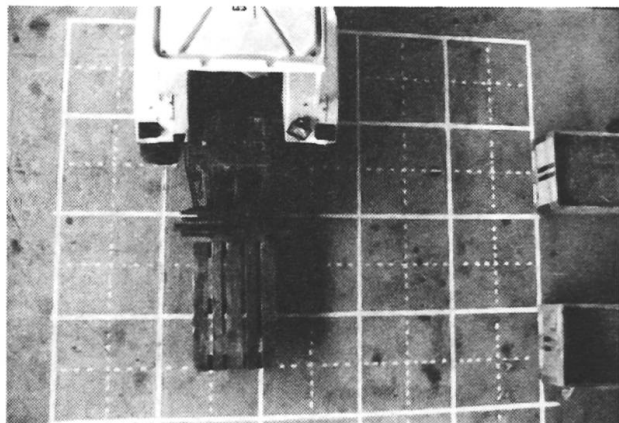
Avec le chargeur arrière, la dimension du tracteur ou de son alourdissement frontal est encore plus important, car le pivotement du bras provoque un report de charge (déplacement du poids) vers l'arrière. Les fabricants conseillent donc aussi bien pour le NEGRISOLO P 60 que pour le FARMi TK 1600 un tracteur d'au moins 60 ch ou 43 kW. Ceci a été confirmé par un essai avec le chargeur arrière FARMi TK 1600 et le tracteur Ford 2910 (30 kW); en effet à une hauteur de 2 m, nous arrivions à peine à une force de levage de 200 daN.

Pour charger le fumier avec une fourche normale, les essais pratiques ont démontré que la force de levage de 440 daN que l'on obtient avec le chargeur arrière NE-

**Tableau 3: Capacité de chargement du chargeur arrière FARMi TK 1600 avec tracteur Fendt 307 LS lesté de 230 kg à l'avant**

genre de travail	outil	poids moyen par fourche ou pelle [kg]	temps moyen par phase de chargement [s]	capacité de chargement [t/h]
chargement de fumier en provenance d'une étable à stabulation libre, dans l'épandeuse	fourche à fumier 1,2 m de large	330	75	16
chargement de gravier en provenance du tas, dans la remorque	pince crocodile	450	75	22
	pelle de terrassment 1,2 m de large	550	90	22





GRISOLO P 60 à bras pivotant ouvert (hauteur de levage 2 m) placé sur le tracteur Fendt 307 LS (52 kW) suffit (tableau 3). Par contre, la force de levage de 600 daN que l'on obtient avec le même tracteur Fendt 307 LS équipé de 230 kg de masses d'alourdissement avant et le NEGRISOLO P 60, ainsi qu'avec le FARMI TK 1600 sans masses d'alourdissement avant, suffit à peine pour des travaux de chargement de fumier avec la pince crocodile et pour les travaux de terrassement. Les essais pratiques ont démontré qu'avec le FARMI TK 1600 et le tracteur Fendt 307 LS, il faut travailler avec une masse d'alourdissement frontale, car la manutention de griffes ou de pelles et particulièrement l'action d'arrachage peuvent dépasser 600 daN. Pour les travaux d'empilage avec le bras pivotant rabattu, nous conseillons également d'utiliser des charges avant pour renforcer la stabilité, car l'essieu avant a tendance à se soulever dès que la charge arrive à 1200 daN. Nous conseillons d'utiliser des tracteurs plus puissants (jusqu'à 75 kW) pour travailler avec des chargeurs arrière plus grands.

### Surface nécessaire pour la manœuvre

Afin d'être à même d'établir les surfaces nécessaires à la manœuvre, nous avons entrepris des manœuvres standards avec un tracteur Ford 2910 et un chargeur arrière BAAS dont nous avons photographié les différentes phases depuis le haut. Nous avons dessiné une grille sur le sol ayant

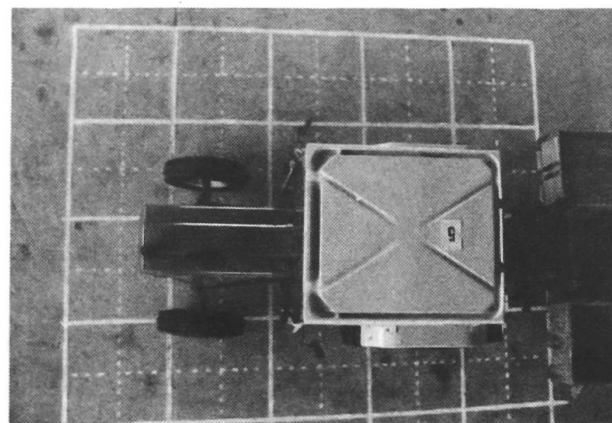
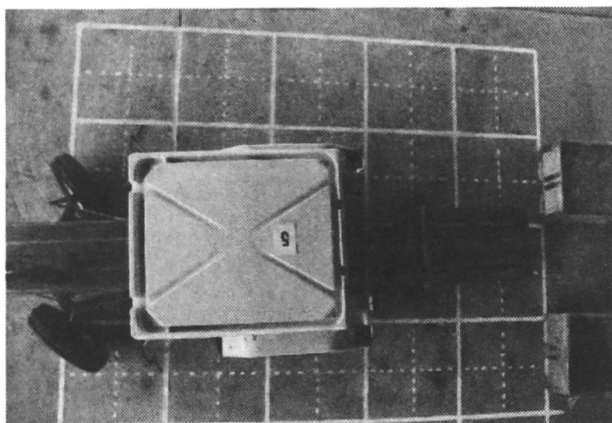
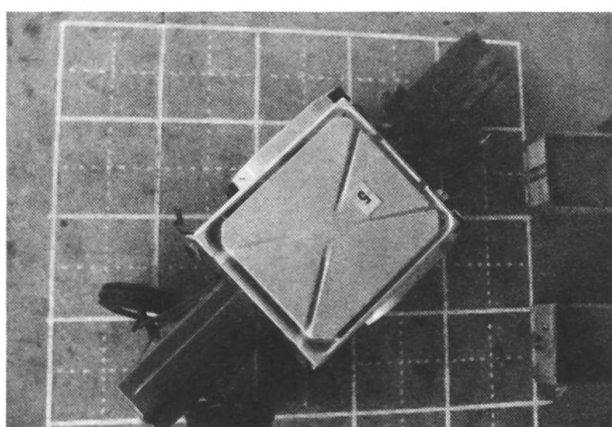
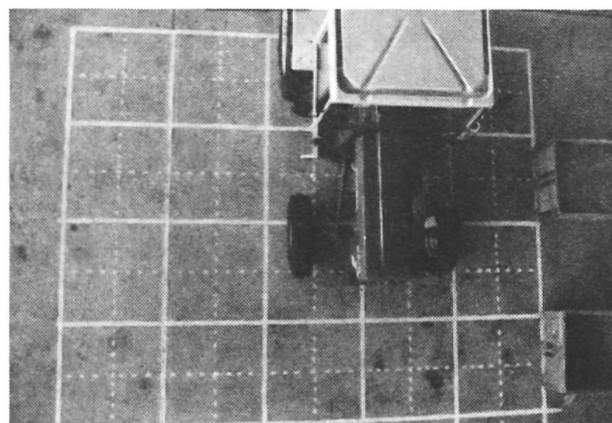
Fig. 11: Manœuvre en marche arrière entre deux rangées de paloxes (chargeur arrière BAAS, tracteur Ford 2910). Manœuvre sous forme de quatre photos (distance entre les lignes pleines: 1 m).

des lignes distantes de 1 m l'une de l'autre. Cela permettait de bien observer les surfaces nécessaires aux différentes manœuvres.

La fig. 11 montre de quelle façon un tracteur transporte une palette normale en marche arrière, entre deux paloxes. Ces deux paloxes sont placés le long d'un passage. La fig. 12 montre comment on dépose la palette à la même place, mais en marche avant.

Dans les deux cas, le tracteur touche avec ses roues la ligne située à 5 m des paloxes. La partie frontale du tracteur dépasse cette ligne. Il faut donc prévoir une surface d'au moins 6 m pour travailler avec un tracteur muni d'un chargeur arrière.

Des manœuvres du même genre sont nécessaires pour charger une remorque de fumier provenant d'une étable à stabulation libre ou pour charger de la marchandise en vrac. Si la remorque est placée de façon à ce que le tracteur doive virer sur un rayon de 90° et selon la manœuvrabilité du tracteur, il faudra compter une surface d'au moins 6 x 6 m mais probablement allant jusqu'à 8 x 8 m. Les tracteurs munis d'un chargeur arrière sont nettement plus manœuvrables que ceux munis d'un chargeur avant si l'on tient compte que pour ces derniers nous avons observé une surface nécessaire de 9 x 9 m jusqu'à 12 x 12 m (voir rapport FAT no 254.)



*Fig. 12: Manœuvre en marche avant-arrière entre deux rangées de paloxes (chargeur arrière BAAS, tracteur Ford 2910). Manœuvre sous forme de quatre photos (distance entre les lignes pleines: 1 m).*



Fig. 13: Un lestage bien calculé de l'essieu avant facilite la manœuvrabilité.

### Exigences liées au tracteur

#### Dimension du tracteur, masses d'alourdissement avant

La puissance du tracteur dépend de la force de levage exigée par l'outil porté. Pour la manutention de palettes d'engrais, de plusieurs paloxes de pommes de terre ou de fruits avec des poids qui dépassent une tonne, il faut travailler avec des tracteurs de 45 kW (60 ch). Il est plus aisé de travailler avec un tracteur facilement manœuvrable d'une puissance de 45 kW en l'équipant de masses d'alourdissement avant, que de travailler avec un tracteur plus puissant sans masses. Un lestage bien calculé sur l'essieu avant facilite les manœuvres (fig. 13).

#### Genre de construction du tracteur, cabine du conducteur

Les lève-palettes et chargeurs arrière allègent l'essieu avant. Le tracteur à deux roues motrices est plus manœuvrable que le tracteur à quatre roues motrices. La cabine du conducteur doit être placée de façon à ne pas gêner la vue sur les outils, et l'accès aux

commandes hydrauliques doit être libre. Nous conseillons donc une cabine si possible ouverte à l'arrière et une position du siège placée largement vers l'arrière.

#### Boîte à vitesses

Le travail avec un lève-palettes arrière ou un chargeur arrière exige de fréquents changements de direction. La boîte devrait donc permettre un enclenchement en ligne directe (inverseur) entre la marche avant et la marche arrière. La vitesse en marche avant et en marche arrière devrait être plus ou moins la même. Une boîte synchronisée présente un avantage.

#### Embrayage

L'embrayage doit être souple et sans à-coup. Si on dispose d'un turbo-embrayage en tête, la charge extrême est diminuée et la durée utile de l'embrayage en est prolongée.

#### Direction

La direction doit être aisée avec un bon angle de braquage. Une direction assistée par système hydrostatique ou hydraulique facilite considérablement le travail avec les outils arrière; il ne faut

pas oublier que, très souvent, lors de la manœuvre en marche arrière, le conducteur ne dispose que d'une main au volant (fig. 14).

#### Système hydraulique du tracteur

Les outils arrière tels que lève-palettes ou chargeurs sont en général connectés au système hydraulique du tracteur, par des prises conventionnelles. Cela nécessite deux raccordements. Une capacité de débit de la pompe de 30 à 40 litres/min permet d'obtenir de bonnes vitesses de levage. La pression maximale de l'huile du système hydraulique du tracteur qui est réglée par une soupape de limitation de pression devrait se situer aux environs de 170 à 190 bars. La pression d'huile réglée réagit proportionnellement et directement sur la force de levage.

#### Pneumatiques

Il faut tenir compte de pneumatiques équivalents à ceux utilisés pour travailler avec de lourds outils portés, car les forces de levage sont limitées par le sou-



Fig. 14: Lors de la manœuvre en marche arrière, le conducteur ne dispose souvent que d'une main pour guider le volant.



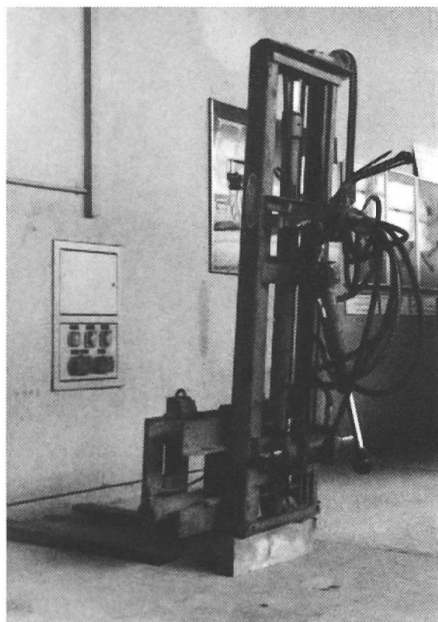


Fig. 15: L'outil doit être placé de façon stable pour pouvoir l'atteler à l'aide d'un seul homme et pour éviter des accidents.

lèvement de l'essieu avant. On peut donc se baser sur les mêmes pneumatiques que pour de lourds travaux aux champs.

## Travaux pratiques, capacité de chargement

### Temps de préparation

Nous avons compté une à trois minutes pour accoupler et découpler les lève-palettes et chargeurs arrière, à l'aide de raccords rapides Walterscheid. Pour faciliter ce travail à un homme seul, il faut avoir placé l'outil de façon stable. Si on ne dispose pas de supports adéquats, on peut utiliser une cale de bois (fig. 15). Si l'outil n'est pas stable, il peut provoquer de graves accidents, d'autant plus si des enfants peuvent y accéder.

Le marché offre des dispositifs d'attelage rapides pour la fixation de différents outils au chargeur arrière (fig. 16). Cela permet d'accrocher ou de décrocher les

outils à partir du siège du conducteur et gagner ainsi beaucoup de temps.

### Travaux avec le lève-palettes arrière

Nous avons utilisé le lève-palettes arrière BAAS avec le tracteur Ford 2910 pour empiler des paloxes remplis de sable qui pesaient entre 250 et 550 kg (fig. 17).

Nous avons constaté qu'en travaillant sur des sols durs, le fait de soulever de lourdes charges n'était pas trop critique, car le véhicule s'appuyait sur le cadre du lève-palettes. Il est toutefois dangereux de conduire avec des charges extrêmes. Nous l'avons constaté sur le banc d'essai en testant le véhicule avec une force maximale de levage de 600 daN (tableau 2). Avec des charges de 550 kg, le véhicule n'était pour ainsi dire plus manœuvrable. Le risque de renversement est particulièrement grand quand on travaille latéralement par rapport à la pente ou dans les virages.

La conduite des pointes de fourche dans la palette exige un certain entraînement, car la vue sur la fourche est fortement limitée par les tuyaux hydrauliques,

les cylindres hydrauliques, le dispositif de renversement de la fourche et le porte-fourche (fig. 18).

Nous avons pu observer le travail pratique d'un chargeur arrière, muni d'une pelle de 1,2 m de large. Cette pelle basculante est commandée par un système hydraulique et est utilisée pour le transport de bois déchiqueté

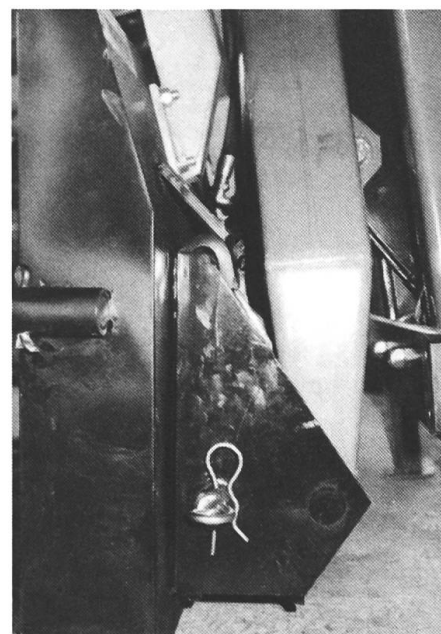


Fig. 16: Dispositif d'attelage rapide pour accrocher et décrocher les outils; il facilite grandement le travail.



Fig. 17: Chargeur arrière empilant des paloxes.



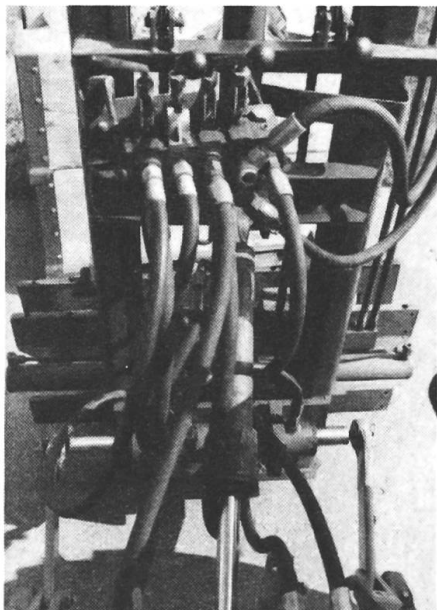


Fig. 18: La visibilité depuis le siège du tracteur sur la fourche est fortement limitée.

stocké à environ 50 m de la maison d'habitation de l'agriculteur (fig. 19). En automne, on utilise cet outil également pour le transbordement de pommes de terre fourragères. Le chargement d'une remorque (environ six tonnes de pommes de terre) à partir d'un tas exige selon les dires de l'agriculteur, environ 20 min. Cela correspond donc à une capacité de chargement de 18 t/h.

### Travaux avec le chargeur arrière

Nous avons utilisé un chargeur arrière FARMIL TK 1600 avec un tracteur Fendt 307 LS pour mesurer la capacité pratique de chargement, en reprenant le fumier d'une étable à stabulation libre et en chargeant du gravier en vrac. Le tracteur était muni pour les deux phases de travail d'une masse d'alourdissement avant de 260 kg.

Pour le chargement du fumier, l'épandeur a été placée devant le bâtiment, de façon à ce que le conducteur doive tourner son véhicule sur un rayon de 90° (fig. 20). On travaillait avec une fourche à



Fig. 19: Chargeur arrière muni d'une pelle pour le remplissage d'une trémie à bois déchiqueté.

fumier normale en prenant des charges de 330 kg. La capacité de chargement était de 16 t/h. Avec la pince crocodile, les charges prises étaient de 450 kg et donc d'une capacité de chargement de 22 t/h. Nous avons observé quelques prises de plus de 600 kg, ce qui a provoqué le soulèvement de l'essieu avant au moment où le bras pivotant montait avec sa charge. Nous avons aussi

constaté que l'essieu avant se soulevait quelquefois au moment de l'arrachage du fumier, car ces forces dépassaient momentanément les forces de levage.

Nous avons également travaillé avec le chargeur avant MAMMUT 60-80 P, avec un tracteur Fiat 70-90, à titre de comparaison. En travaillant avec une fourche standard, nous avons obtenu une capacité de chargement de 26 t/h et



Fig. 20: Chargeur arrière muni d'une pince crocodile pour sortir le fumier d'une étable à stabulation libre.



Fig. 21: Chargeur arrière muni d'une pelle pour le chargement de gravier.

une charge de fourche moyenne de 500 kg.

Lors du chargement de gravier en vrac (fig. 21), le conducteur devait tourner entre le tas de gravier et la

remorque dans un rayon de 90°-120°. La charge par pelle était en moyenne de 550 kg; la capacité de chargement était de 22 t/h, comme pour celle du fumier.

## Conclusions

Le choix des chargeurs arrière, mais particulièrement des lève-palettes arrière est important. Il est donc à conseiller de bien choisir l'outil le mieux adapté à ses besoins.

Les forces de levage et hauteur de levage sont importantes. Mais elles ne sont possibles qu'avec un tracteur bien adapté et des masses d'alourdissement avant suffisantes. Si on doit travailler avec le lève-palettes à l'intérieur d'un bâtiment, il faut tenir compte du fait que le mât de levage s'élève au moment où il soulève la fourche. Là où la hauteur du local ne suffit pas pour un lève-palettes avec un mât standard en deux parties, on peut envisager l'achat d'un mât en trois parties.

Au moment de l'achat de ce genre d'outil, il faut également prévoir quel sera l'équipement le mieux adapté, car tous les types d'outils ne peuvent pas être équipés de la même façon.

Si le tracteur est bien conçu par rapport aux outils arrière, celui-ci sera plus manœuvrable qu'avec un chargeur avant. Ces outils exigent moins de place de remisage. S'ils sont placés de façon bien stable, l'attelage et le dételage se font rapidement; on peut donc les utiliser même pour de courtes phases de travail.

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

BE	Furer Willy, 2732 Loveresse	Tél. 032 - 91 42 71
FR	Lippuner André, 1725 Grangeneuve	Tél. 037 - 82 11 61
TI	Müller A., 6501 Bellinzona	Tél. 092 - 24 35 53
VD	Gobalet René, 1110 Marcellin-sur-Morges	Tél. 021 - 801 14 51
VS	Pitteloud Camille, Châteauneuf, 1950 Sion	Tél. 027 - 36 20 02
GE	A.G.C.E.T.A., 15, rue des Sablières, 1214 Vernier	Tél. 022 - 41 35 40
NE	Fahrni Jean, Le Château, 2001 Neuchâtel	Tél. 038 - 22 36 37
JU	Donis Pol, 2852 Courtemelon/Courtételle	Tél. 066 - 22 15 92

Les numéros des «Rapports FAT» peuvent être également obtenus par abonnement en langue allemande. Ils sont publiés sous le titre général de «FAT-Berichte». Prix de l'abonnement: Frs. 40.- par an. Les versements doivent être effectués au compte de chèques postaux 30 - 520 de la Station fédérale de recherches d'économie d'entreprise et de génie rural, 8356 Tänikon. Un nombre limité de numéros polycopiés en langue italienne sont également disponibles.