

| | |
|---------------------|---|
| Zeitschrift: | Technique agricole Suisse |
| Herausgeber: | Technique agricole Suisse |
| Band: | 51 (1989) |
| Heft: | 9 |
| Artikel: | Le chargeur frontal : une machine plurifonctionnelle |
| Autor: | Stadler, Edwin / Ammann, Helmut |
| DOI: | https://doi.org/10.5169/seals-1084984 |

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Juin 1989

354

Le chargeur frontal – une machine plurifonctionnelle

Edwin Stadler et Helmut Ammann

Pour ce qui concerne les travaux de chargement, le chargeur frontal est probablement la machine la plus universelle dans l'agriculture. Il permet de transporter, au moyen de l'outil approprié (pelle, fourche, pince, etc.), pour ainsi dire tous les produits imaginables, allant des grains et des plantes à tige jusqu'aux produits emballés en sacs et palettisés. Contrairement à l'élévateur, le chargeur frontal peut être rapidement déplacé et utilisé, sans courant électrique, à n'importe quel endroit, que ce soit à la ferme ou en champ. L'emploi sur des terrains en pente ou accidentés est plus difficile, mais pas im-

possible pourvu qu'on travaille avec précaution. Outre l'accélération et l'allégement des travaux de chargement, généralement travaux de force, le chargeur frontal permet d'effectuer des travaux de terrassement et de creuser la terre. Il ne faut pourtant pas le confondre avec les engins de chantier bien plus lourds et plus solides.

Tous ces avantages sont liés à quelques inconvénients. Le chargeur frontal exige relativement beaucoup d'espace pour les manœuvres de retournement, et la hauteur de déversement est limitée. En plus, les outils de travail doivent être démontés lors de courses sur

voies publiques, car les dispositions légales n'admettent que des outils portés dépassant le tracteur de pas plus de 3 m (à partir du volant, côté conducteur). Etant donné, finalement, que le chargeur frontal est généralement attelé à un tracteur plutôt puissant, il peut arriver que ce tracteur n'est pas disponible pour les travaux de transport qui se présentent souvent en même temps.

La rentabilité augmente avec le degré d'utilisation de la machine. L'emploi du chargeur frontal par plusieurs exploitations est donc recommandé.



Fig. 1: Il ne faut que quelques minutes, et le chargeur frontal moderne est prêt à être utilisé. L'attelage aussi bien que le démontage se font par un homme seul.



Fig. 2: Le chargeur frontal contribue énormément à alléger et à accélérer les travaux de chargement. En revanche, il exige beaucoup d'espace pour les manœuvres de retournement.

Le tracteur

Puissance

Le choix de la puissance dépend, entre autres, de l'importance de l'exploitation, des tracteurs déjà en service et, naturellement, du domaine d'application. Il faut prendre en considération que le tracteur travaillant avec chargeur frontal n'est généralement pas disponible pour les travaux de transport qui se présentent souvent en même temps (p. ex. transport de fumier). Il est donc éventuellement recommandé de ne pas «bloquer» le tracteur le plus puissant pour les travaux avec chargeur frontal. D'autre part, la performance du chargeur est moins bonne avec des tracteurs peu puissants, c'est-à-dire d'une puissance inférieure à 44 kW/60 ch. En plus, les éléments d'attelage qui restent sur le tracteur et qui ont un poids de 100 à 200 kg, pèsent particulièrement lourd sur un tracteur de cette catégorie. Selon les expériences faites dans la pratique, ce sont les tracteurs de la catégorie 45 – 60 kW (60 – 80 ch) et à traction intégrale qui se prêtent particulièrement bien à l'emploi avec chargeur frontal; cela non seulement du point de vue de la puissance, mais également par rapport aux dimensions et à la manœuvrabilité.

Traction intégrale

En dépit du rayon de braquage plutôt faible, la traction intégrale augmente sensiblement la performance de chargement, surtout sur les terrains glissants. Les tracteurs à traction arrière ne sont performants que sur des terrains plats et solides et avec beaucoup de contrepoids sur l'arrière.

Fig. 3: Le tracteur à traction intégrale est le plus approprié aux travaux avec chargeur frontal. Ce n'est qu'avec beaucoup de contrepoids à l'arrière et sur des terrains plats, peu glissants, que les tracteurs à traction arrière permettent un travail efficace.



Différentiel autobloquant

L'effet favorable du différentiel autobloquant sur l'essieu avant du tracteur est généralement largement surestimé. Les accouplements à griffes (système «NO-SPIN») sont particulièrement déconseillés pour les travaux avec chargeur frontal. Leur fonctionnement n'est pas du tout garanti lors de très fortes charges pesant sur l'essieu avant; en plus, ils occasionnent une usure accrue des pneus et une forte déformation de l'essieu avant.

Pneumatiques

Les pneus avant sont exposés à des charges extraordinaires et doivent donc être aussi volumineux que possible; en plus, il faut un haut index de capacité portante (ply-rating). Si les pneus sont donnés, il est recommandé d'augmenter la pression jusqu'à la limite maximale; cela augmente la capacité portante et a pour effet que les flancs des pneus risquent moins d'être abimés.

Direction

Un bon rayon de braquage est important. En plus, il ne faudrait pas renoncer à la direction hydrostatique (ou une direction appuyée par dispositif hydraulique), car cette aide contribue énormément à alléger les travaux avec le chargeur frontal.

Construction du tracteur et cabine du conducteur

Un capot pas trop large et plongeant garantit une bonne vue sur l'outil de travail. Les reflets désagréables qui se produisent lors de travaux à l'intérieur des bâtiments, s'évitent par un pare-brise relevable ou démontable.

Système hydraulique

Le débit de la pompe hydraulique du tracteur devrait être tel que l'élévation du bras du chargeur frontal (de tout en bas jusqu'au niveau le plus élevé) ne dure pas plus de dix secondes, et cela même au niveau de seuls trois quarts du régime maximal du moteur. Les débits exigés sont spécifiés dans le tableau 3. La pression d'huile maximale, réglée au moyen d'un limiteur de pression, devrait se situer entre 170 et 190 bar. L'effet sur la capacité de levage est directement proportionnel à la pression d'huile.

Boîte de vitesses

Etant donné que le sens de la marche change souvent lors des travaux avec chargeur frontal, le passage de la marche

avant en marche arrière devrait pouvoir se faire en ligne directe. En l'occurrence, la vitesse arrière devrait être plus ou moins égale à la vitesse avant. Une inversion de marche synchronisée est particulièrement recommandée. Dans la pratique, les travaux avec chargeur frontal s'effectuent à une vitesse de 4 à 8 km/h, suivant les conditions.

Embrayage

La combinaison d'un couple moteur puissant aussi dans la zone des régimes bas et d'un embrayage synchronisé et dont les vitesses sont bien échelonnées, contribue sensiblement au confort. La charge extrêmement forte sur l'embrayage du tracteur est diminuée par un coupleur hydraulique intercalé en tête, ce qui augmente la durabilité de l'embrayage.

Lestage

Le travail au moyen du chargeur frontal, tout particulièrement

l'arrachage de matière solide, occasionne une très forte charge supplémentaire sur l'essieu avant du tracteur; en même temps, la charge sur l'essieu arrière diminue. Ce déséquilibre peut être corrigé par 500 – 1000 kg de contrepoids sur l'attelage 3-points arrière (ce qui est avant tout recommandé pour les tracteurs à traction arrière). Avec une charge supplémentaire sur l'essieu arrière, les roues arrière ont moins tendance à glisser; une partie du poids est ôtée de l'essieu avant, ce qui, de son côté, est favorable aux pneus avant et à la manœuvrabilité.

démontage, il est préférable qu'un nombre aussi limité que possible d'éléments d'attelage reste sur le tracteur. En plus, il est recommandé que l'outil de travail soit monté lors de l'attelage et du démontage du bras; cette mesure augmente la stabilité du chargeur reposant sur les bêquilles.

Le cadre d'attelage se fixe aux points de raccord à vis qui sont généralement prévus par le fabricant du tracteur. Pour certains modèles de tracteurs, une liaison jusqu'aux trompettes d'essieu arrière est recommandée, sinon exigée, afin de ménager le tracteur (meilleure répartition des forces énormes agissant sur le tracteur).

Commande de l'outil porté, distributeur hydraulique

Les chargeurs frontaux plutôt simples et à un prix avantageux ne sont équipés que de deux vérins de montée à simple effet. Une valve hydraulique supplémentaire (à simple effet et à un raccord), généralement déjà installée sur le tracteur, suffit pour les alimenter. L'outil porté est commandé par un cliquet-déclencheur mécanique ou électro-magnétique; ce dernier est un peu plus confortable.

Si l'outil de travail est commandé hydrauliquement, un distributeur supplémentaire, adapté au chargeur frontal, est recommandé. La vanne-pilote peut se situer sur le tracteur aussi bien que sur le chargeur. Elle est actionnée par commande Bowden, électriquement ou par une combinaison des deux, suivant la marque. Un seul levier de commande remplit ainsi jusqu'à neuf fonctions différentes. Le levier de commande doit être facilement accessible et bien maniable, de façon à permettre une commande aisée du chargeur frontal.

Le chargeur frontal

Dimensions

L'offre comprend des chargeurs frontaux de trois à six grandeurs différentes, suivant la marque. Le modèle à choisir dépend évidemment du tracteur porteur et des travaux à effectuer.

Attelage

Tous les systèmes modernes sont des chargeurs frontaux à accouplement rapide. Le bras, les cylindres hydrauliques et les éléments d'attelage forment une unité qui se monte à l'aide de coupleurs rapides. Il faut trois à six minutes pour atteler ou démonter le chargeur frontal, travaux qui se font par un homme seul.

Le chargeur frontal est à considérer en tant que partie intégrante du tracteur. Une fois attelé, il ne doit pas trop entraver ni les travaux d'entretien ni la commande du tracteur. Lors du

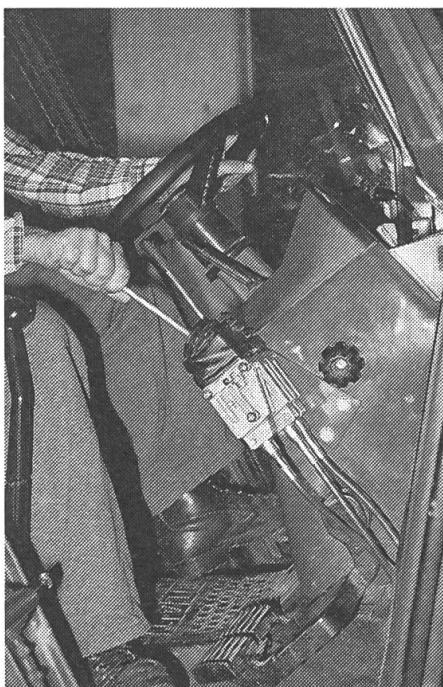


Fig. 4: Le levier de commande doit être facilement accessible et bien maniable.

Vérins de montée à simple ou à double effet

Les chargeurs frontaux d'un prix avantageux sont munis de vérins à simple effet. Les vérins à double effet, plus coûteux, présentent des avantages pour les travaux de terrassement, d'aplanissement, etc. Ils ne sont recommandés qu'en combinaison avec une commande hydraulique de l'outil de travail.

Commande hydraulique de l'outil de travail

La commande hydraulique de l'outil de travail permet de basculer l'outil (pelle, corbeille à betteraves, etc.) jusqu'au remplissage maximal possible; cela peut considérablement augmenter la performance de chargement. S'y ajoute le mouvement de rotation de l'outil qui renforce la force d'arrachage. Contrairement à la commande par cliquet-déclencheur, la charge peut être déversée bien dosée et risque donc moins d'être endommagée.

Parallélogramme

Le parallélogramme garantit que l'outil porté et la charge maintiennent automatiquement leur position déterminée lors de la montée et de la descente du bras. Ce dispositif est particulièrement recommandé pour charger des palettes ou des balles rondes. Il contribue également à éviter des pertes de matériel lorsque la pelle se lève. Les parallélogrammes sont offerts en tant que systèmes mécaniques ou hydrauliques.

Tige indicatrice

Une aide qui indique au conducteur à tout instant la position de l'outil de travail. Elle est tout aussi utile lors du changement des outils que pendant le travail,

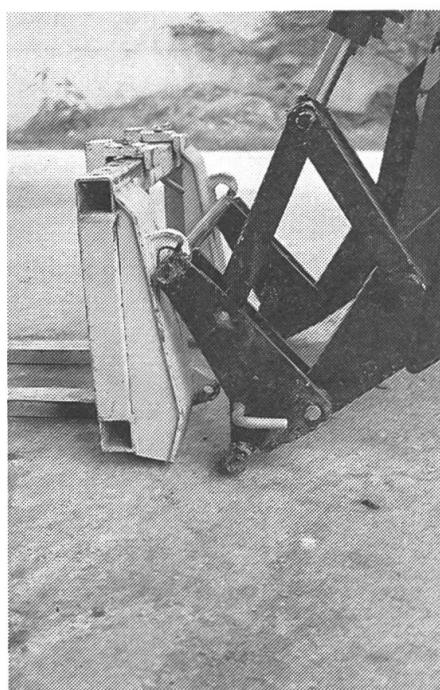


Fig. 5: Grâce à l'attelage automatique, le conducteur peut changer les outils tout en restant assis sur le tracteur.

avant tout si le conducteur a peu d'expérience.

Cadre d'attelage rapide de l'outil porté

Le cadre d'attelage rapide permet de changer les outils de travail en un minimum de temps et pour ainsi dire sans effort. Il est avant tout recommandé pour les chargeurs frontaux de la catégorie moyenne et les chargeurs puissants portant des outils pesants.

La capacité de chargement dans la pratique

La capacité de chargement (voir tableau 1) dépend essentiellement de la puissance du chargeur frontal, des conditions locales ainsi que de l'habileté du conducteur du tracteur. En roulant doucement, on ménage le chargeur aussi bien que le tracteur et la charge. Cela exige pourtant un passage facile de la marche avant en marche arrière, un embrayage très souple ainsi qu'une pompe hydraulique performante. Celle-ci devrait permettre d'atteindre un temps de levage inférieur à dix secondes dès un régime d'environ 1600 t/min. Les leviers de commande du chargeur frontal doivent être facilement accessibles et bien maniables. La traction intégrale ainsi que du contrepoids sur l'arrière augmentent la capacité de chargement.

Il faut suffisamment d'espace pour un travail efficace au moyen du chargeur frontal. Les manœuvres nécessaires pour les travaux de chargement exigent une surface allant de 9 m x 9 m à 12 m x 12 m, suivant les dimensions du tracteur et du chargeur frontal. Le fumier se charge plus facilement sur un sol dur. Les travaux en champ

Tableau 1: Valeurs indicatives concernant la capacité de chargement dans la pratique (sans temps mort)

| Puissance du tracteur | Fumier d'étable | Betteraves | Sable, terre non compactée |
|---|-----------------|-------------|---------------------------------------|
| 30 – 44 kW (41 – 60 ch) commande mécanique ou hydraulique de l'outil porté | 15 – 30 t/h | 15 – 25 t/h | 30 – 40 t/h 15 – 20 m ³ |
| 45 – 59 kW (61 – 80 ch) commande hydraulique de l'outil porté | 30 – 40 t/h | 25 – 40 t/h | 50 – 60 t/h 25 – 30 m ³ |
| 60 – 75 kW (81 – 102 ch) commande hydraulique de l'outil porté | 40 – 50 t/h | 40 – 60 t/h | 60 – 80 t/h 30 – 40 m ³ |

exigent un terrain compact et peu accidenté. Des pentes de plus de 8 – 10% (latéralement) augmentent sensiblement le risque de renversement. Lorsque l'outil de travail s'enfonce dans la matière à charger, il ne faut pas braquer, sinon les forces de flexion agissant sur le bras du chargeur sont trop grandes.

Rentabilité

Il ne faut pas acheter un chargeur frontal sans avoir considéré les besoins d'investissement et les frais annuels.

Un chargeur frontal de la catégorie moyenne coûte entre Frs. 7'000.– et Frs. 11'000.–.

Les frais annuels se composent des frais fixes (amortissement, intérêts, assurance incendie) et des frais dépendant de l'emploi de la machine (réparations, matières consommables pour le chargeur et le tracteur). Le degré d'utilisation et la situation générale quant aux frais de l'exploitation jouent également un rôle important. Il faut se demander s'il ne serait pas plus avantageux de louer un tracteur avec chargeur frontal, car les machines en propriété exigent une certaine surface pour être remises ainsi que du temps de travail pour l'entretien et d'éventuelles modifications.

En partant des valeurs indicatives 1988 publiées par la FAT (voir Rapport FAT no. 322), nous sommes arrivés aux résultats suivants.

Graphique 1: Explication de quelques termes spécifiques

Dans les prospectus des différents fabricants, les termes suivants ne sont pas tous utilisés dans le même sens (valeurs indicatives: voir tableau 3).

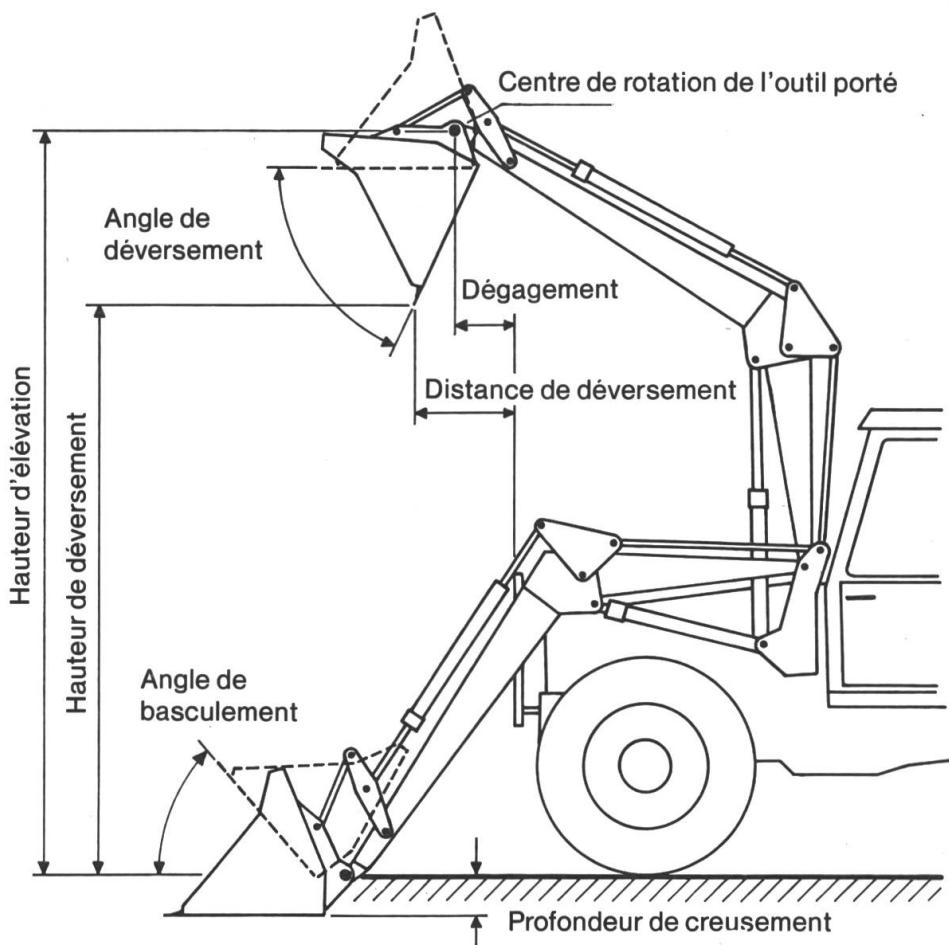
Force d'arrachage

Par «force d'arrachage» on entend la capacité de levage maximale possible, mesurée au centre de rotation de l'outil de travail lorsque le bras du chargeur se trouve dans la position la plus basse. La force d'arrachage joue un rôle particulièrement important lors du chargement de fumier d'étable solide et lors de travaux de terrassement.

Tableau 2: Considérations du point de vue économique

| Catégorie de chargeur frontal Commande de l'outil porté | | petit mécanique | moyen hydraulique | grand hydraulique |
|--|--------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Catégorie de tracteur appropriée à l'attelage (traction intégrale) | | 30 – 44 kW (41 – 60 ch) | 45 – 59 kW (61 – 80 ch) | 60 – 75 kW (81 – 102 ch) |
| Prix d'achat du chargeur frontal (avec pelle ou fourche) | Frs. | 6300 | 11000 | 15000 |
| Frais du chargeur frontal (en propriété): | | | | |
| frais fixes, par an | Frs. | 761 | 1130 | 1813 |
| frais variables, par h | Frs. | 1.26 | 2.20 | 3.– |
| Remise, longueur × largeur | m | 4,5×2,5 | 4,5×2,5 | 4,5×2,5 |
| Calculs pour chargeur frontal loué: | | | | |
| Indemnité pour chargeur frontal | Frs./h | 11.– | 13.50 | 18.– |
| Tracteurs choisis pour être loués (traction intégrale): | | 33 kW | 50 kW | 60 kW |
| Indemnité pour tracteur avec chargeur frontal | Frs./h | 30.– | 41.50 | 50.– |
| Degré d'utilisation annuel exigé pour arriver aux mêmes frais qu'avec des machines achetées* | h | 36 | 48 | 55 |
| Indemnité pour tracteur, chargeur frontal et main-d'œuvre | Frs./h | 47.– | 58.50 | 67.– |
| Degré d'utilisation annuel exigé pour arriver aux mêmes frais qu'avec des machines achetées* | h | 20 | 30 | 36 |

* Les calculs relatifs au tracteur en propriété ne comprennent que les réparations, le carburant Diesel et l'huile à moteur.



Mesures minimales pour le chargement de remorques agricoles

Hauteur de déversement: 2500mm
Dégagement: 800 mm

Graphique 1: Quelques termes importants concernant le chargeur frontal

Tableau 3: Valeurs indicatives concernant le tracteur et le chargeur frontal

| Puissance du tracteur kW (ch) | Tracteur | | | Chargeur frontal | | | | | | |
|----------------------------------|--|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------------|--|
| | Débit de la pompe hydraulique l/min | Pression d'huile bar | Force d'arrachage daN (kp) | Capacité de levage daN (kp) | Dégagement* mm | Distance de déversement* mm | Hauteur de déversement mm | Hauteur d'élévation mm | Profondeur de creusement mm | |
| 30 – 44 kW (41 – 60 ch) | 20 – 30 | 170 – 190 | 1250 | 800 | 600 – 800 | 800 – 1200 | 2500 | 3200 | 200 | |
| 45 – 59 kW (61 – 80 ch) | 30 – 40 | 170 – 190 | 1650 | 1100 | 800 – 1000 | 1000 – 1400 | 2700 | 3600 | 250 | |
| 60 – 75 kW (81 – 102 ch) | 40 – 50 | 170 – 190 | 1900 | 1500 | 900 – 1200 | 1200 – 1600 | 2800 | 3800 | 300 | |

* mesuré(e) à une hauteur d'élévation de 3000 mm

Si l'outil de travail est commandé hydrauliquement, la force d'arrachage du bras peut être renforcée par un mouvement rotatif de l'outil.

Capacité de levage

La capacité de levage (mesurée au centre de rotation de l'outil porté) atteint généralement son maximum lorsque le bras du

chargeur se trouve dans la position la plus basse (= force d'arrachage) et diminue au fur et à mesure que le bras monte. La force fournie de tout en bas jusqu'au niveau le plus élevé est alors à considérer en tant que capacité de levage.

Charge utile

La charge utile est la charge qui peut être levée de tout en bas

jusqu'au point le plus élevé au moyen d'un certain outil. Elle est inférieure à la capacité de levage mesurée au centre de rotation de l'outil porté, du fait que le centre de gravité de la charge est plus avancé.

Dégagement et distance de déversement

Le dégagement est égal à la distance entre la partie la plus

avancée du tracteur (en cas de traction intégrale, souvent les pneus avant) et le centre de rotation de l'outil porté lorsque le bras du chargeur se trouve dans la position la plus élevée. La distance de déversement effective dépend du genre d'outil et de la façon dont il est commandé. Si l'outil est commandé par un cliquet-déclencheur mécanique ou électro-magnétique, la distance de déversement est plus ou moins égale au dégagement. En cas d'une commande hydraulique par contre, la distance de déversement dépasse le dégagement d'environ 300 mm, suivant l'angle de déversement de l'outil. Cette différence peut aller jusqu'à 700 mm si la masse chargée est bien glissante. Lors de l'utilisation d'une fourche avec stripeur, la distance de déversement augmente de la longueur des dents de la fourche.

Le chargement latéral d'une remorque exige un dégagement minimal de 800 mm.

Hauteur d'élévation et hauteur de déversement

La distance entre le niveau du sol et le centre de rotation de l'outil porté lorsque le bras du chargeur se trouve dans la position la plus élevée, est nommée «hauteur d'élévation».

La hauteur de déversement est de 300 – 600 mm moindre, étant donné que la pelle ou la fourche doit être basculée pour être vidée. Lors de l'utilisation d'une fourche avec stripeur, la hauteur de déversement possible est égale à la hauteur d'élévation ou même plus grande.

La hauteur de déversement est une mesure très importante dans la pratique. Pour le chargement de remorques, elle devrait être de 2500 mm au minimum.

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

| | | |
|----|---|----------------------|
| BE | Furer Willy, 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 | Gobael 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: Fr. 35.– par an. Les versements doivent être effectués au compte de chèques postaux 30 - 520 de la Station fédérale de recherches d'économie d'entreprise et de génie rural, 8356 Tänikon. Un nombre limité de numéros polycopiés en langue italienne sont également disponibles.