

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 43 (1981)
Heft: 7

Artikel: Essai comparatif de freins de remorques hydrauliques
Autor: Kramer, E. / Fischer, R. / Schiess, J.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1083536>

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>

Essai comparatif de freins de remorques hydrauliques

par E. Kramer, R. Fischer et J. Schiess

Un essai comparatif de soupapes de freins de remorques hydrauliques a montré que tous les neuf produits offerts sur le marché suisse, à la condition d'être correctement montés, fonctionnent bien et peuvent être sans autre recommandés. De même qu'on investit en général volontiers de l'argent dans des soupapes hydrauliques supplémentaires, il serait sans doute indiqué d'engager également quelques dépenses pour des soupapes hydrauliques de remorques et, par là, pour plus de sécurité.

Les freins hydrauliques de remorques agricoles font actuellement l'objet de discussions dans plusieurs pays d'Europe. Des freins de remorque hydrauliques ou pneumatiques sont d'ores et déjà obligatoires dans certains d'entre eux, à partir de 6 t (France) ou de 8 t (Allemagne) de poids total de la remorque.

Les prescriptions légales sont les suivantes dans notre pays.

Frein de stationnement:

Le frein de stationnement doit empêcher la remorque en charge de se mettre inopinément en mouvement sur une déclivité de 16%.

Frein de service:

Le frein de service doit permettre d'arrêter complètement les remorques agricoles sur la distance d'environ 10 m à la vitesse initiale de 25 km/h (décélération moyenne 2,25 m/s²).

Le frein de service est un frein commandé à partir du tracteur; il est toujours indispensable lorsque les remorques excèdent le

double du poids à vide du véhicule tracteur et que le convoi n'est pas accompagné par un auxiliaire (serre-frein). La seconde remorque doit pouvoir être freinée elle aussi lorsque son poids dépasse la moitié de celui de la première.

Ces prescriptions sont applicables jusqu'aux poids totaux autorisés de

8 t pour les remorques à un essieu,
10 t pour les remorques avec essieux en tandem ou essieux doubles,
12 t pour les remorques à deux essieux,
26 t pour le véhicule tracteur et la remorque.

Les dispositifs de freinage actuels ne permettent à l'agriculture de satisfaire aux exigences légales que de manière limitée, car le levier de frein sur la barre d'attelage ou le frein à câble permettent difficilement d'atteindre la décélération de 2,25 m/s² imposée (laquelle correspond, à la vitesse initiale de 25 km/h, à un chemin d'arrêt de 10 m en chiffre rond — sans chemin de réaction); en outre, la seconde remorque ne peut généralement pas être freinée à partir du tracteur, sauf lorsqu'elle est équipée d'un frein à inertie, ou frein de poussée.

Pour quelles raisons l'agriculture ne reprend-elle pas les freins à air comprimé, éprouvés, équipant les véhicules servant au transport routier?

Ces installations ont certes fait la preuve de leurs qualités. Mais leur emploi pose des questions dans l'agriculture, où les conditions d'exploitation sont en effet fort différentes de celles du véhicule routier lourd. On se heurte dans l'agriculture:

- à des temps d'attente ou d'immobilisation plus grands entre chacune des utilisations des remorques et parfois même des tracteurs;
- à des emplois et à un entretien nullement réguliers des véhicules tracteurs et des remorques.

Mais la raison principale qui s'oppose à l'introduction des systèmes de freins pneumatiques dans l'agriculture se situe au ni-

veau des prix. Car une simple installation à une conduite de freinage de remorques agricoles revient à au moins Fr. 4000.— pour le tracteur seul. Un autre problème réside dans la place nécessaire au montage du compresseur et du réservoir d'air comprimé; surtout lorsque le tracteur est équipé d'un chargeur frontal porté.

Par contre, pour tous les tracteurs agricoles étant dotés d'une installation hydraulique, il

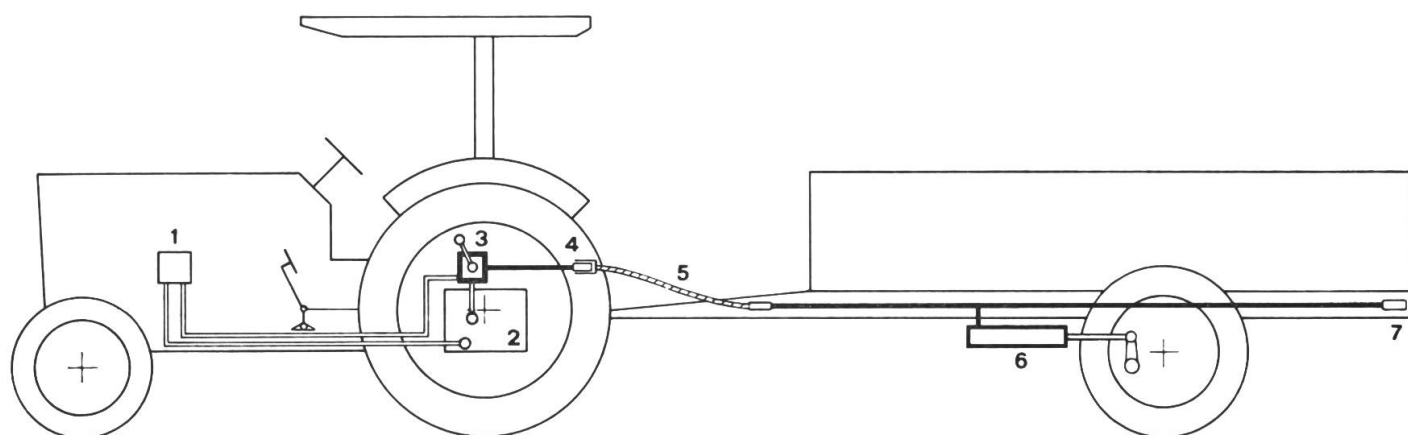


Fig. 1: Variante la plus simple d'un frein de remorque hydraulique: commande par simple levier.

Equipement de base du tracteur:

1. Pompe hydraulique
2. Réservoir d'huile

Equipement supplémentaire pour frein de remorque hydraulique:

3. Soupape de frein à commande manuelle
4. Attelage (connexion) rapide
5. Conduite de frein
6. Cylindre de frein
7. Raccord pour deuxième remorque

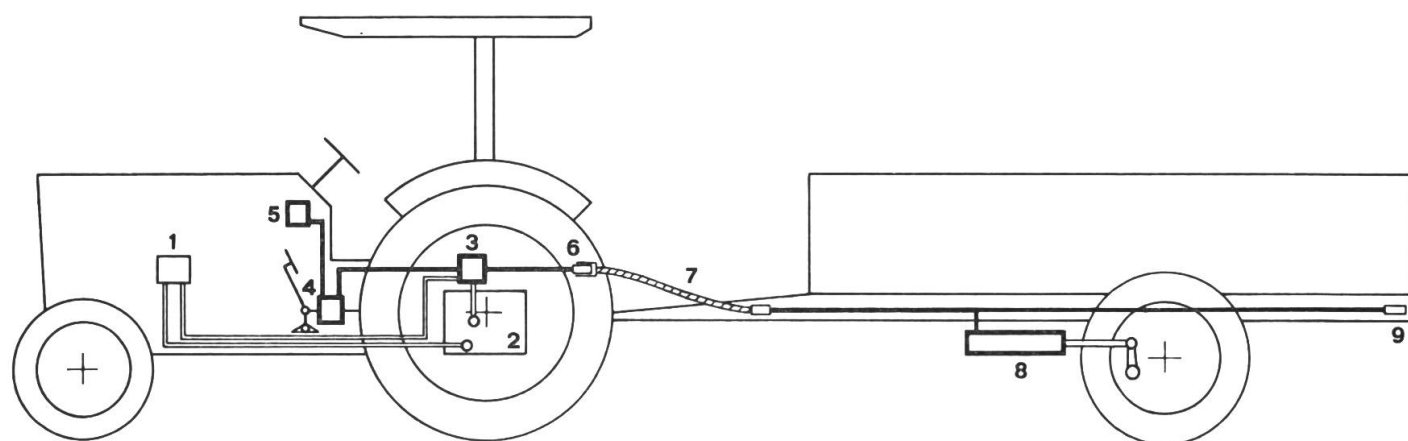


Fig. 2: Frein de remorque hydraulique, commande par la pédale du tracteur moyennant montage d'un capteur de pression sur le frein mécanique du tracteur.

Equipement de base du tracteur:

1. Pompe hydraulique
2. Réservoir d'huile

Equipement supplémentaire pour frein de remorque hydraulique:

3. Soupape de commande
4. Capteur de pression
5. Réservoir de compensation
6. Attelage (connexion) rapide
7. Conduite de frein
8. Cylindre de frein
9. Raccord pour deuxième remorque

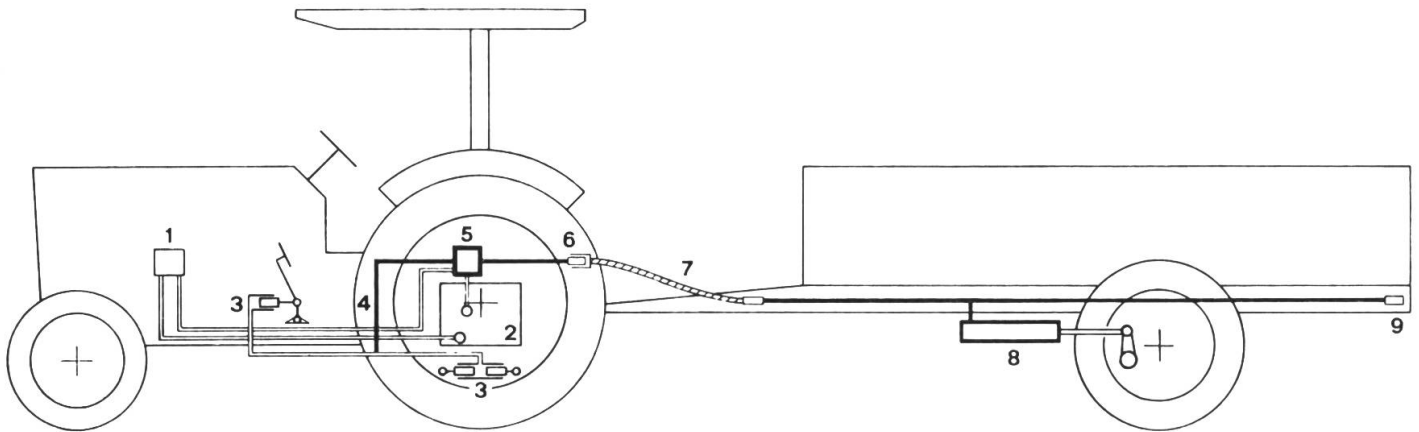


Fig. 3: Frein de remorque hydraulique, commande par la pédale du tracteur et impulsion par le frein hydraulique du tracteur.

Equipement de base du tracteur:

1. Pompe hydraulique
2. Réservoir d'huile
3. Frein hydraulique du tracteur (tracteurs de la classe de puissance supérieure, avec cabine intégrée ou avec freins humides).

Equipement supplémentaire pour le frein hydraulique de la remorque:

4. Conduite d'impulsion
5. Soupape de commande
6. Attelage (connexion) rapide
7. Conduite de frein
8. Cylindre de frein
9. Raccord pour deuxième remorque

est logique de recourir à des systèmes hydrauliques pour le freinage des remorques.

Pour ce faire, on commence par monter une soupape hydraulique supplémentaire — soupape de freins de remorque — sur le côté pression de la pompe du tracteur, puis on tire une conduite de frein de cette soupape à la remorque. Sur cette dernière, un cylindre hydraulique agit sur le palonnier de frein. Quant à la soupape de commande, elle est actionnée soit par un levier, soit par la pédale de frein du tracteur.

En France, plus de 150'000 tracteurs équipés de cette sorte sont déjà en service. On n'en compte que quelques centaines en Suisse. 24 de ceux-ci ont fait l'objet d'un essai comparatif en 1980.

Tous les fabricants et les importateurs de tracteurs, ainsi que quelques sous-traitants en matière de soupapes de freins de remorques hydrauliques ont été conviés à participer à ces travaux. Quinze entreprises

spécialisées, avec neuf soupapes différentes, ont répondu positivement à cette invitation. Parmi les nombreuses inscriptions reçues, c'est-à-dire parmi les combinaisons possibles de tracteurs et de soupapes de freins de remorques, nous avons choisi et étudié vingt-quatre installations différentes.

Le tableau 1 montre qu'il existe d'une part des soupapes de freins de remorques spécifiquement conçues pour une seule et même marque de tracteurs — Renault, Fiat, Ford, John Deere — et, d'autre part, des produits de sous-traitants ou d'entreprises spécialisées qui conviennent à quelques exceptions près à toutes les marques et à tous les types de tracteurs — Bosch, Euro-mat, Fritzmeier, Westinghouse —. Il va de soi que les soupapes spécifiques à un tracteur sont toujours livrables sous forme de jeu de pièces complet, ce qui simplifie notablement le montage après-coup. Mais sous-traitants et entreprises spécialisées livrent eux aussi déjà de nombreux jeux

BULLETIN DE LA FAT

Tableau 1: Pratiquement tout tracteur peut être aujourd'hui équipé d'une soupape hydraulique de freins de remorques. — Dans la colonne 4 figurent les tracteurs testés et dans la colonne 2 les soupapes de freins correspondantes.

Entreprise	Soupape de freins de remorques	convenant au tracteur	testée sur le tracteur	Commande
1	2	3	4	5
Aecherli AG, 6200 Reiden	Renault	Renault	Renault 651	H
Allamand SA, 1110 Morges		461 — 1181-4	Renault 951	F
Bucher-Guyer AG	Fiat	Fiat 540 — 1300	Fiat 570	H
8166 Niederweningen				
Ford Motor Company SA	Ford	tous les Ford	Ford 5600	H
8021 Zürich				
Grunderco AG	Bosch	David Brown	David Brown 1210	F
1217 Méryin, 6287 Aesch		885 — 1412		
GVS	Bosch	tous les Fendt	Fendt 3S, 108S,	F
8200 Schaffhausen			Fendt 600LS	F
Hämmerli & Cie., 1260 Nyon	Euromat	tous les tracteurs ¹⁾	Landini 6500	H
			Steyr 760	F/Ha
Hürlimann Traktoren AG	Bosch	Hürlimann	Hürlimann 6130	F
9500 Wil		480 — 6160		
Matra AG, 3052 Zollikofen	John Deere	tous les John Deere	John Deere 2030	F
		à partir de 1968		
Rapid Maschinen AG	Fritzmeier	tous les tracteurs ¹⁾	Fendt 105S	F
8953 Dietikon				
Rohrer Marti AG	Bosch	IHC 744 — 844	IHC 844	F
8105 Regensdorf	Westinghouse	IHC 955 — 1055	IHC 1055	F
Service Company Ltd.	Bosch	MF 260, 275, 285,	MF 260, 285	F
8600 Dübendorf		560, 575, 590, 595		
	Rogat	MF 254A, 274A,	MF 274A	F
		1114A, 1134A		
Stauffer S.	Westinghouse	tous les Landini	Landini 5500	H
1599 Les Thioleyres			Landini 7500	F
Stecher AG	Bosch	tous les tracteurs ¹⁾	Fiat 640	F/Ha
8805 Richterswil			Same Panter	F/Ha
Wabco Westinghouse AG	Westinghouse	tous les tracteurs ¹⁾	David Brown 1212	F/Ha
3018 Bern, 4052 Basel			Fiat 850	F
1022 Lausanne, 9010 St. Gallen				

¹⁾ à quelques exceptions près

F = par la pédale de frein du tracteur
Ha = frein à main du tracteur

H = levier séparé

complets pour certaines marques de tracteurs.

Les tracteurs appartenant à la classe de puissance supérieure (plus de 70 kW) sont aujourd'hui déjà, pour une part, équipés en série de soupapes de freins hydrauliques de remorques.

Presque toutes les marques de tracteurs, et sur presque tous les types, livrent contre majoration de moins de Fr. 500.— une soupape à commande manuelle et, pour moins de Fr. 1000.— supplémentaires, une soupape à commande au pied. Le montage après-coup coûte jusqu'à Fr. 1500.— environ.

L'installation peut cependant coûter plus cher lorsqu'il n'existe pas de jeu de pièces complet ou que le montage est effectué par un atelier auquel le système n'est pas familier. En pareils cas, il peut également arriver que le montage incorrect de la soupape influe sur d'autres appareils hydrauliques qui ne fonctionnent alors plus parfaitement; c'est par exemple la direction ou l'attelage 3-points qui peuvent être influencés par le freinage, ou inversement. Les tests se sont déroulés conformément au programme ci-après.



Fig. 4: Pour tester les soupapes de frein hydrauliques, le frein de remorque est reproduit par un simulateur. Force devant être exercée sur la pédale, pression de freinage, débit d'huile, temps de réponse et temps de constitution de pression sont relevés au moyen d'un enregistreur UV.

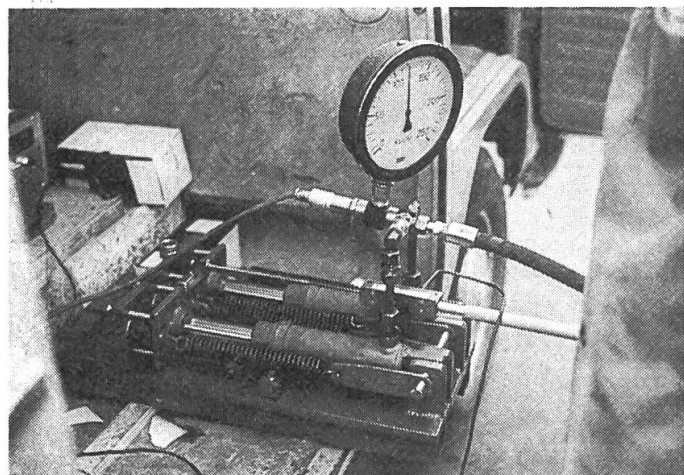


Fig. 5: Simulateur de frein de remorque.

Programme de l'essai

1. **Commande** de la soupape de freins de remorque.

A une température de l'huile (ou fluide hydraulique) de 20° C:

2. **Force devant être exercée sur la pédale** pour obtenir 100 bars de pression dans la conduite; moteur au ralenti et à 1600 tr/min.
3. **Temps de réponse et temps de constitution de pression** à freinage total; moteur au ralenti, à 800, 1600 et 2000 tr/min.

A une température de l'huile de 60° C:

4. **Temps de réponse et temps de constitution de pression** à freinage total; moteur au ralenti, à 800, 1600 et 2000 tr/min.
5. Temps de réponse et temps de constitution de pression à freinage total et par mise en action simultanée de la **direction**; moteur au ralenti et à 1600 tr/min.
6. Temps de réponse et temps de constitution de pression à freinage total et par mise en action simultanée de **l'hydraulique à distance** (raccord pour le basculant); moteur au ralenti et à 1600 tr/min.
7. Influence exercée par la commande de la soupape de freins de remorque sur le **système de levage 3-points**; moteur au ralenti et à 2000 tr/min.
8. Comportement lors de **l'arrêt du moteur**.

Etant donné que toutes les installations essayées fonctionnent bien lorsqu'elles ont été correctement montées, nous donnons ici surtout des recommandations et, uniquement dans un cadre limité, les résultats de certains systèmes. Le no 185 de «Documentation de technique agricole» contient, lui, des renseignements détaillés sur l'essai comparatif.

Commande

La solution optimale consisterait à pouvoir commander la soupape de freins de remorque aussi bien par le truchement de la pédale du tracteur que par un levier manuel.

Force devant être exercée sur la pédale

En vertu d'une tendance qui se manifeste au niveau international, les installations de freins devraient être dotées de soupapes capteuses modulatrices utiles pour qu'à 100 bars de pression dans la conduite de frein on puisse obtenir aussi bien pour le tracteur que pour la remorque une décélération de 3 m/s². La force devant être exercée sur la pédale (pour atteindre la pression maximale) ne devrait pas excéder la limite de 60 daN (kp).

Temps de réponse et temps de constitution de pression

Entre la mise en action du frein et l'obtention de l'effet de freinage prescrit, il ne doit pas s'écouler plus de 0,8 seconde selon la loi. Il faut dire toutefois à ce propos que, dans la pratique, les installations fonctionnant trop rapidement ne donnent pas toujours satisfaction, pour la bonne raison que, partiellement, les essieux de remorques et leurs fixations ne résistent pas à des freinages par trop violents.

Direction

L'influence réciproque que peuvent exercer la direction et les freins peut être évitée par une amenée d'huile suffisante. C'est la raison pour laquelle on tend en France vers un débit de 15 l/min pour la soupape des freins de remorque; cet objectif peut être atteint par l'adoption d'une pompe hydraulique adéquate et l'éventuel montage d'un diviseur de débit.

Hydraulique à distance

(raccord pour le basculant)

Deux soupapes de freins de remorque étaient couplées directement avec l'hydraulique à distance et le dispositif de levage 3-points, de telle sorte que, par le moyen d'une soupape d'inversion, on pouvait manier soit les freins soit les autres appareils, c'est-à-dire jamais en même temps. De telles installations sont évidemment mal conçues et dangereuses pour l'utilisateur.

Système de levage 3-points

Comme nous venons de l'exposer, deux soupapes de freins étaient couplées avec le système de levage 3-points, par l'intermédiaire d'une soupape d'inversion; interdépendance dangereuse, résultant d'un montage mal compris.

Panne de moteur

Les soupapes énumérées dans le tableau 1 correspondent toutes — à une exception près: Fritzmeier — aux «**systèmes de freins français**». Elles sont alimentées directement à partir de la pompe hydraulique du tracteur. En cas de panne de moteur, il n'est donc plus possible de freiner la remorque. Le système Bosch fait exception, en ce sens que la pression de freinage subsiste aussi longtemps que la soupape demeure commandée.

Le législateur allemand ne se contente pas de ce qu'il est convenu d'appeler le système français et exige, dans tous les cas, la présence supplémentaire d'un accumulateur de pression sur le tracteur et d'une soupape d'adaptation à la charge sur la remorque. L'entreprise Fritzmeier a voulu satisfaire à ces exigences et elle a donc mis au point un «**système de freins allemand**».

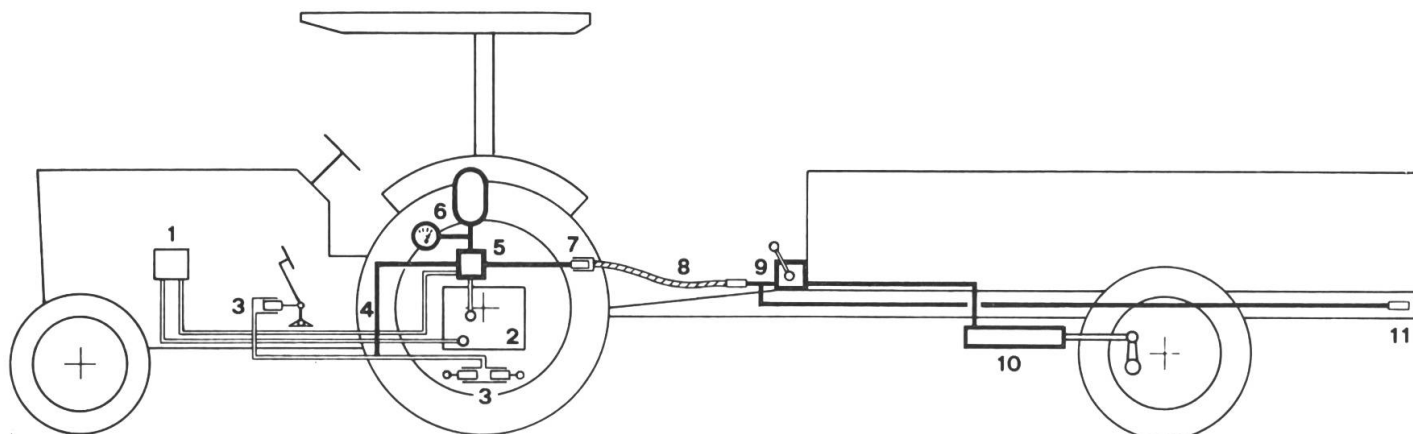


Fig. 6: Frein de remorque hydraulique avec accumulateur de pression sur le tracteur et soupape d'adaptation à la charge sur la remorque.

Équipement de base du tracteur:

1. Pompe hydraulique
2. Réservoir d'huile
3. Frein hydraulique du tracteur

Équipement supplémentaire pour le frein de remorque hydraulique:

4. Conduite d'impulsion
5. Soupape de commande
6. Accumulateur de pression avec indicateur de contrôle
7. Attelage (connexion) rapide
8. Conduite de frein
9. Soupape d'adaptation à la charge
10. Cylindre de frein
11. Raccord pour deuxième remorque

Alors que quelques centaines de tracteurs seulement sont pourvus d'une soupape hydraulique de freins de remorque, beaucoup plus d'un millier de remorques sont déjà

pourvues de freins hydrauliques. Un tel équipement coûte au maximum Fr. 600.—.

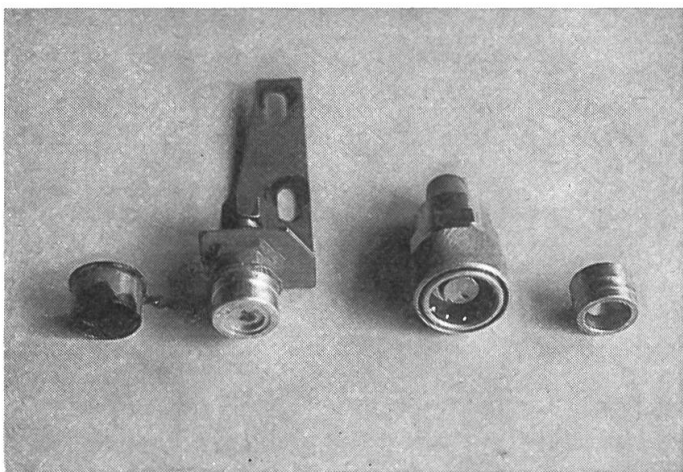


Fig. 7: Connexion rapide normalisée NF 16 006 pour la conduite de frein.

A gauche: raccord côté tracteur

A droite: raccord côté remorque, avec pièce morte montée sur la barre d'attelage servant à ficher la conduite débranchée et à la mettre ainsi à l'abri des salissures.

Bon nombre de ces remorques sont freinées par l'intermédiaire de la soupape du basculant. Cette soupape ne peut toutefois pas moduler la pression et assurer un freinage partiel en finesse. Par contre la soupape de commande de freins de remorque proprement dite autorise une régulation totale de la pression entre 0 et 150 bars au maximum. La soupape en question est reliée au cylindre de freins de la remorque par une conduite à connexion rapide. La **connexion rapide** de la conduite de frein devrait être différente de celle de la conduite allant au basculant, de manière à éviter toute confusion. En France, cette connexion (ou accouplement) est d'ores et déjà normalisée (NF 16 006). Elle a également valeur de proposition pour tous les pays de la Communauté européenne et elle est aussi recommandée en Suisse pour l'attelage de freins. Le **cylindre de freins** de la

remorque ne doit pas être trop largement dimensionné; selon châssis et essieu, 18 à 25 mm de diamètre suffisent. Du fait des pressions maximales de l'ordre de 120 à 150 bars, les forces engendrées au niveau de ce cylindre sont énormes. La course de celui-ci doit être relativement grande, c'est-à-dire de 150 mm au moins, de manière à ce que les freins fonctionnent encore même en l'absence d'un réglage fréquent. Pour assurer un desserrage parfait des freins, il est indiqué que le cylindre soit pourvu d'un ressort de rappel. La loi allemande exige la présence supplémentaire, sur la remorque, d'une **soupape d'adaptation à la charge**. L'agriculture connaissant parfois des changements de charge très fréquents (exemple: purinage au moyen d'une cuve à pression), on pourrait aussi monter cette soupape sur le tracteur, où elle serait alors manipulée sans avoir à descendre du véhicule.

Outre de freins efficaces, les remorques agricoles qui empruntent souvent des chemins de campagne et roulent dans le terrain devraient être également pourvues de **pneumatiques** de bonne qualité et très ad-

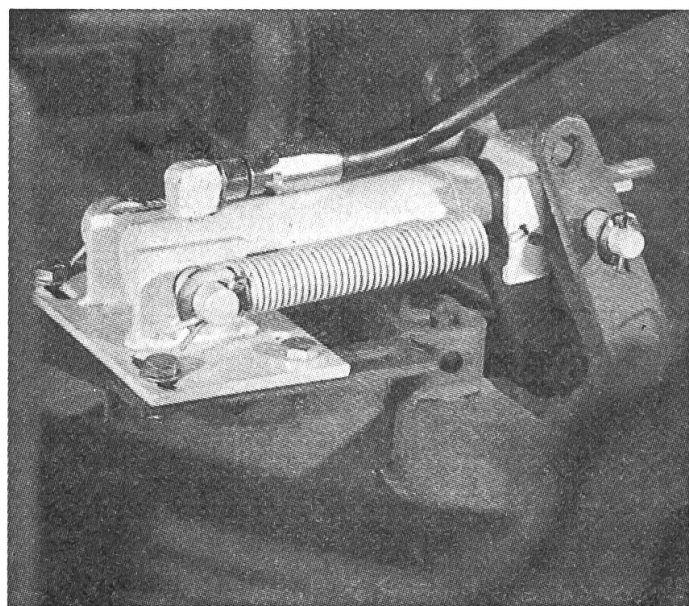


Fig. 8: Cylindre de frein sur la remorque avec ressort de rappel supplémentaire.

hérents; un bon effet de freinage présuppose en effet une bonne adhérence du bandage au sol.

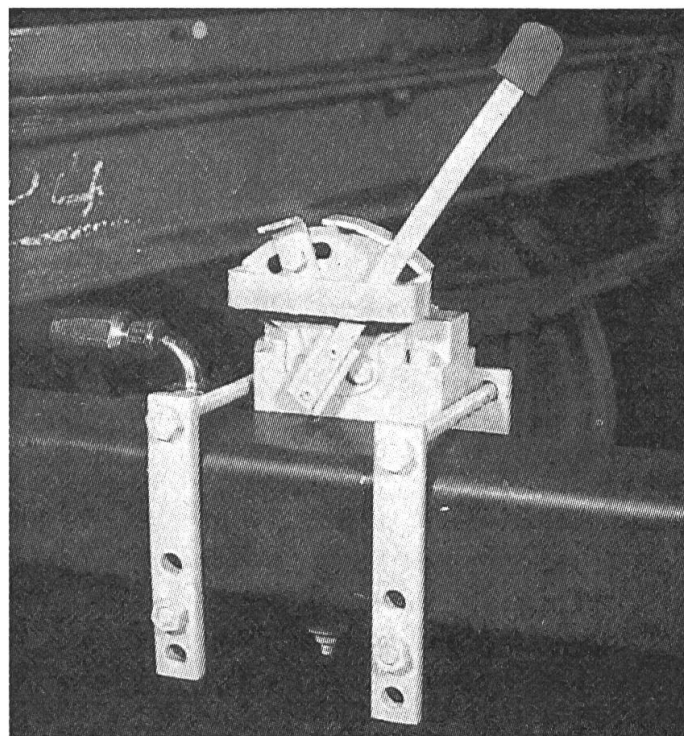


Fig. 9: Soupape d'adaptation à la charge sur le timon de la remorque.



Fig. 10: Cuve à pression pourvue de pneumatiques de qualité optimale assurant un bon effet de freinage. Le profil des pneus AS est monté dans le sens contraire de la marche, de manière à obtenir un bon effet autonettoyant lors du freinage.

Reproduction intégrale des articles autorisée avec mention d'origine.