

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 37 (1975)
Heft: 4

Artikel: Le freinage des remorques agricoles
Autor: Kramer, E. / Schüpbach, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1083710>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

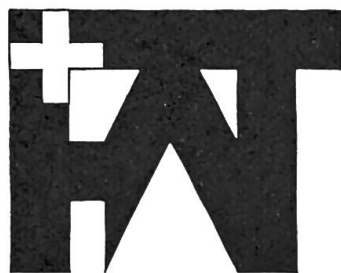
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées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

Terms of use

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

Download PDF: 05.02.2026

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



Informations de techniques agricoles à l'intention des praticiens publiées par la Station fédérale de recherches d'économie d'entreprise et de génie rural (FAT), CH 8355 Tänikon.

Rédaction: Dr P. Faessler, Directeur de la FAT

6ème année, mars 1975

Le freinage des remorques agricoles

par E. Kramer et A. Schüpbach

L'agriculteur souhaite et la loi veut que les remorques agricoles puissent être freinées du tracteur en l'absence d'une personne auxiliaire. Des solutions techniques qui satisfont à cette exigence seront examinées dans le présent rapport.

1. Remarques d'ordre général

Les véhicules agricoles utilisés pour les transports deviennent de plus en plus lourds et ont des dimensions qui augmentent constamment. D'un autre côté, leur vitesse maximale admissible a été portée de 20 km/h à 25 km/h en 1970. Les exigences posées aux freins deviennent ainsi toujours plus grandes. Les recherches pratiques effectuées jusqu'à maintenant par nos soins ont montré que ce ne sont pas les freins proprement dits (freins à mâchoires ou à disque) qui soulèvent des problèmes, mais plutôt leur mode de commande (actionnement), plus particulièrement en ce qui concerne les freins de remorque. C'est pourquoi il ne sera question ici que de ces freins-là.

2. Dispositions légales

Aux termes de l'Ordonnance sur la construction et l'équipement des véhicules routiers (OCE) et de l'Ordonnance sur les règles de la circulation routière (ORC), les remorques doivent être pourvues d'un **frein de stationnement**. Il faut que ce frein empêche la mise en mouvement inopinée de la remorque détachée et complètement chargée sur une rampe ou une pente de 16% d'inclinaison. En outre, les remorques agricoles doivent pouvoir être efficacement freinées à l'aide d'un **frein de service** (à air comprimé, à poussée, etc., qui entre en action lorsque le conducteur appuie sur la pédale du frein de service du véhicule tracteur), du frein de stationnement (actionné par une personne auxiliaire) ou bien d'une autre manière (avec un frein à levier de commande amovible actionné par le conducteur, notamment) (Voir la Figure 1).

Une comparaison entre les dispositions légales en la matière existant chez nous et dans les pays limitrophes a montré que celles de l'Autriche et de la Suisse sont presque pareilles. Les dispositions léga-

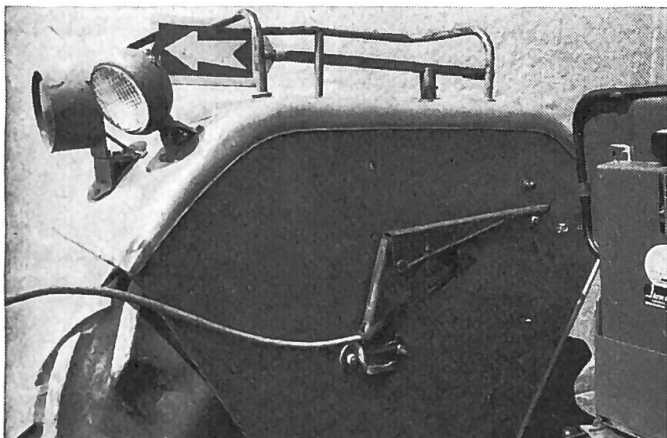


Fig. 1: Aspect d'un levier de commande amovible de freins de remorque (fixé ici sur le tracteur).

les prévues en Allemagne fédérale et en France sont par contre plus sévères, en se sens qu'un freinage à assistance hydraulique ou pneumatique (freins hydrauliques ou freins à air comprimé) y est obligatoire à partir d'un poids total déterminé de la remorque.

Une remorque remplissant les conditions exigées par la loi peut être efficacement freinée sur le sol ferme d'un chemin mais pas forcément sur un champ. Tout agriculteur sait très bien que les risques d'accidents sont les plus grands sur le terrain (Voir la Figure 2). Il arrive toutefois que ces risques ne doivent pas être toujours attribués aux freins. Si une remorque à pneus lisses commence à dérapier sur une prairie humide, les meilleurs freins ne servent



Fig. 2: Lorsqu'une adhérence suffisante fait défaut entre pneu et sol — notamment sur une prairie mouillée — les meilleurs freins ne servent à rien.

en effet à rien. En pareille circonstance, il s'agit plutôt du problème de l'adhérence existant entre les pneus et le sol, lequel problème se pose également avec les roues motrices d'un véhicule de traction. Cette question de l'adhérence, considérée dans le cadre de recherches pratiques sur les pneus des véhicules agricoles (transmission intégrale de la force motrice de la roue au sol), fait actuellement l'objet d'études de la part de la FAT.

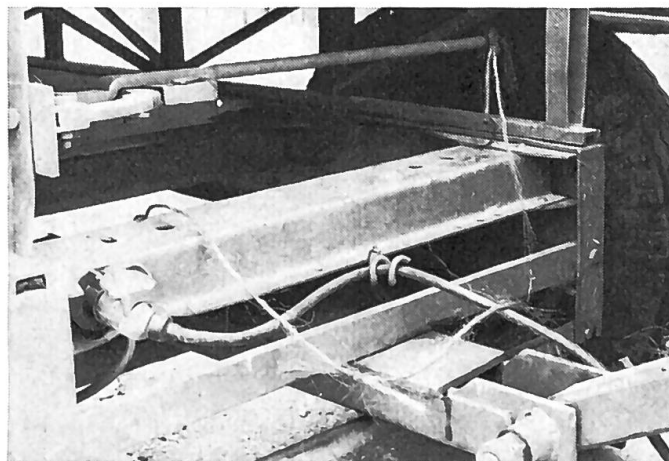


Fig. 3: Levier de commande de freins de remorque devant être actionné du tracteur par un câble (et non par une cordelette — comme ici — qui peut facilement se rompre lors d'un freinage!). Il suffit de tirer le câble pour serrer les freins de la remorque et d'exercer ensuite une **brève** traction sur ce même câble pour les **desserrer**.

3. Systèmes de commande des freins

3.1 Systèmes de freinage mécaniques

En ce qui touche les commandes mécaniques pour freins de remorque (qui peuvent être actionnés du siège du conducteur de tracteur ou sont automatiques), on fait une distinction entre les trois réalisations suivantes: levier de frein monté sur le timon de la remorque, levier de frein amovible (adapté à volonté au tracteur ou au timon de la remorque), frein (automatique) de poussée.

Aucune explication complémentaire ne devrait être nécessaire au sujet du levier de frein fixé à demeure sur le timon de la remorque car il est très répandu dans la pratique. Le grave défaut qu'il présente, soit celui d'obliger le conducteur à porter ses

regards vers l'arrière et à ne plus voir momentanément ce qui se passe à l'avant, est bien connu de tous les utilisateurs. Ce système a toutefois bénéficié d'une petite amélioration. A l'heure actuelle, on trouve en effet sur le marché deux leviers de commande du même genre qui peuvent être actionnés du siège du tracteur au moyen d'un câble solide (pas avec une cordelette comme sur la Figure 3!) et permettent également de desserrer les freins sans quitter ce siège.

Les freins à levier de commande amovible sont aussi largement employés chez nous (notamment avec les autochargeuses). Aussi leurs avantages et inconvénients sont-ils certainement connus de la plupart des agriculteurs. Leurs principaux avantages sont que le levier de commande peut être facilement actionné du tracteur (au cas, bien entendu, où ce levier de frein a été fixé sur la machine de traction!) et que ces freins ne coûtent relativement pas cher. Par contre, les inconvénients qu'ils présentent sont que leur rendement mécanique est déjà assez mauvais à l'état neuf (moins de 60% avec un défaut de tension correspondant à un refoulement de 20%) (Voir la Figure 4) et qu'ils peuvent être facilement endommagés ainsi que se gripper et se rouiller quand on ne les utilise pas durant une longue période (immobilisation de l'autochargeuse pendant la saison froide). D'une manière générale, le frein à levier de commande amovible fonctionne d'autant

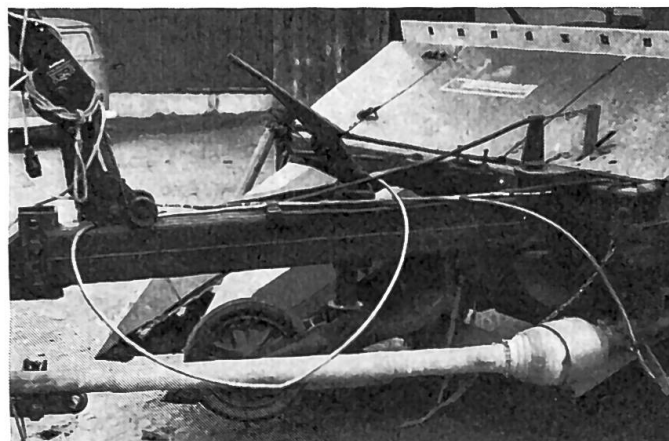


Fig. 5: Plus un câble de freins de remorque est long, plus son rendement est mauvais. Si l'on utilise un câble assez long, soit de plus de 1 m 50, il faudrait le munir de graisseurs.

mieux que le câble ordinaire ou le câble Bowden est plus court (Voir la Figure 5). En ce qui concerne ce dernier, il doit uniquement relier le tracteur à la remorque. Un câble métallique de type courant, qui peut être guidé au besoin par des galets de renvoi, s'avère en effet suffisant sur la remorque elle-même. Il est moins sujet à des détériorations et son rendement est meilleur que celui des câbles Bowden. Lors de nos recherches pratiques, nous avons expérimenté avec succès, pendant une année, un câble dont le rendement mécanique était au-dessus de la moyenne (supérieur à 80% avec un défaut de ten-

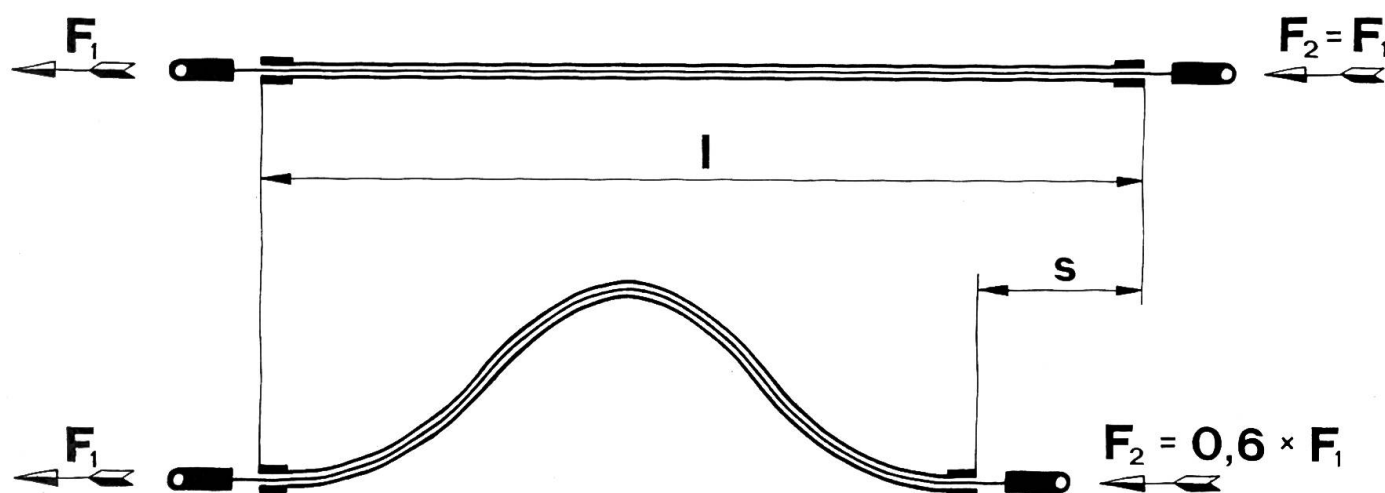


Fig. 4: Le rendement mécanique d'un câble de freins de remorque atteint pratiquement 100% quand ce câble est tendu à l'extrême. Avec un défaut de tension correspondant à un refoulement de 20% (S) par rapport à l, le rendement mécanique d'un câble Bowden s'avère généralement inférieur à 60%.

sion correspondant à 20%). Le câble en question, de la firme Dosta S.A., à Kloten, est très bien fermé à ses extrémités par un soufflet en caoutchouc du type accordéon. Aussi n'exige-t-il pour ainsi dire aucun entretien (Voir la Figure 6).

Les freins de poussée constituent certainement les freins mécaniques pour remorques qui s'avèrent les plus commodes, du fait qu'ils réagissent automatiquement quand on freine le véhicule de traction. (Cela présuppose évidemment que la cale de recul ou le système de blocage prévu pour faire marche arrière avec la remorque a été respectivement enlevée ou déverrouillé!). Diverses expérimentations ont toutefois montré qu'avec un réglage donné, les

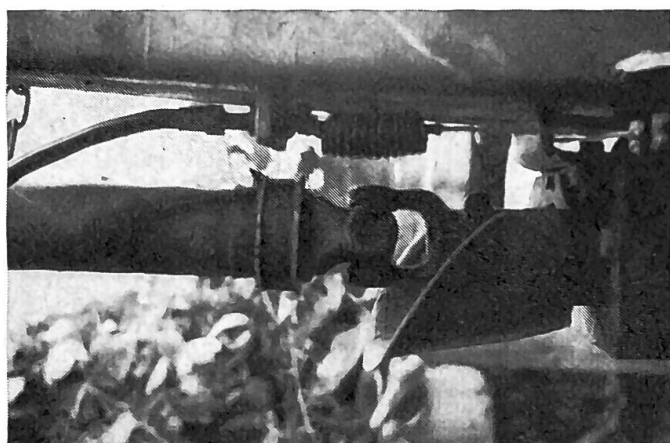


Fig 6: Le câble de freins de remorque qu'on voit ici n'exige pratiquement pas d'entretien du fait que ses extrémités sont bien protégées contre l'eau et la poussière grâce à des soufflets accordéon en caoutchouc.

freins automatiques de poussée ne sont suffisants que pour un rapport de poids déterminé entre le tracteur et la remorque. En outre, ils présentent toujours les défauts que constituent leur mauvais fonctionnement avec les remorques à deux roues (véhicules semi-portés), leur réaction par à-coups en palier, leur freinage lors d'arrêts dans les montées, l'usure excessive de leurs garnitures de frein, ainsi que la nécessité d'avoir un système de blocage pour les manœuvres de recul. Il faut encore mentionner que les freins de poussée n'ont la possibilité de fonctionner de manière satisfaisante que si le tracteur peut être freiné avec efficacité.

3.2 Systèmes de freinage hydrauliques

A l'heure actuelle, tous les tracteurs neufs sont certainement équipés d'un circuit hydraulique. Aussi conçoit-on aisément que des fabricants en aient profité pour réaliser des dispositifs de freinage pour remorques agricoles. Le rendement des systèmes de freinage hydrauliques est largement supérieur à celui des systèmes mécaniques. Au cours de nos expérimentations et recherches pratiques, divers dispositifs de freinage hydrauliques ont été mis à l'épreuve quant à leur efficacité et leur sûreté de fonctionnement. Les mesurages prévus eurent lieu tant en laboratoire que sur le terrain. Deux systèmes de freinage (Renault et Westinghouse) ont rempli les conditions exigées. Il s'agit dans les deux cas de freins directs (freinage avec pression croissante). Le montage de ces équipements s'avère relative-

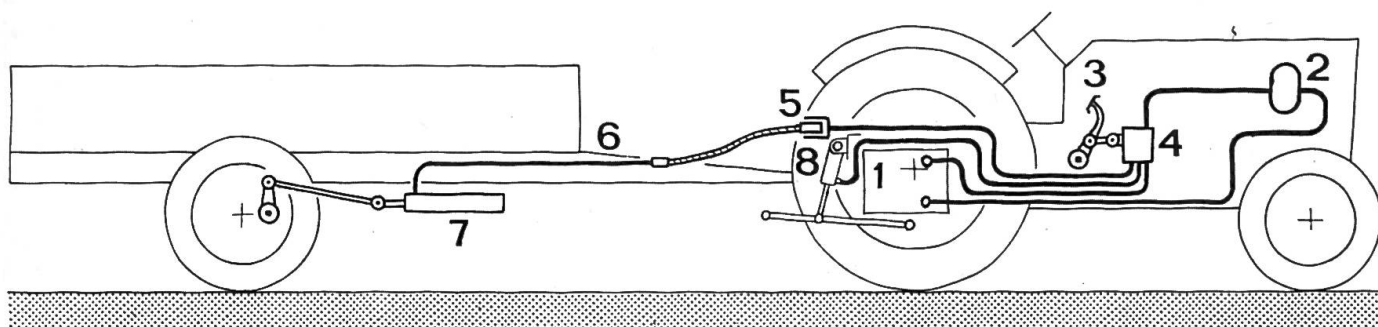


Fig. 7: Système de freinage hydraulique direct (frein agissant avec pression croissante) pour remorque.

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------------------|
| 1 Réservoir d'huile hydraulique | 5 Raccord pour liaison rapide |
| 2 Pompe hydraulique | 6 Conduite de freinage (huile hydraulique) |
| 3 Pédale de frein | 7 Cylindre de frein de la remorque |
| 4 Valve de freinage de remorque | 8 Relevage hydraulique arrière |

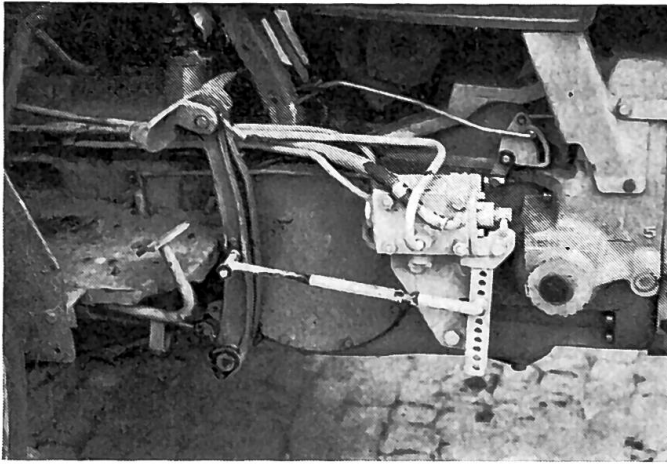


Fig. 8: La valve de freinage hydraulique de la remorque est raccordée ici avec la pédale de frein du tracteur. En pareil cas, il y a lieu de prévoir suffisamment de possibilités de réglage, qui sont utiles aussi bien pour des essais que pour le praticien.

ment facile puisqu'il s'agit simplement de fixer la valve de freinage de remorque sur le tracteur, plus exactement dit de l'incorporer à la conduite de refoulement de la pompe hydraulique. Une conduite de freinage relie cette valve au cylindre de frein central de la remorque. (Voir la Figure 7). La valve peut être mise en action à la main ou couplée avec la pédale de frein du tracteur (Voir la Figure 8). La dernière solution mentionnée réalise ainsi un but poursuivi depuis longtemps, soit celui de pouvoir freiner les remorques agricoles avec la pédale de frein de la machine de traction. Sur les tracteurs pourvus de freins hydrauliques, les valves de freinage de remorque des deux équipements en question peuvent être aussi commandées hydrauliquement. D'autre part, elles ne sont pas conçues pour une marque de tracteur particulière. Cela signifie qu'il est possible de les monter sur n'importe quel tracteur et de les utiliser en combinaison avec n'importe quelle remorque équipée en conséquence. La valve Renault engendre une pression maximale de 130 atm rel. dans la conduite de freinage et la valve Westinghouse de 150 atm rel. D'un autre côté, un régulateur supplémentaire de la puissance de freinage n'a pas été prévu sur la remorque et un tel organe n'a pas non plus été jugé nécessaire lors de nos expérimentations. Le cylindre de frein de la remorque peut être dimensionné de façon corres-

pondante lorsqu'on connaît la pression maximale et la force devant être appliquée sur le levier d'écartement des mâchoires de ce frein. Comme la pression est élevée dans la conduite de freinage, il est possible de prévoir un cylindre de diamètre relativement faible, soit de 18 à 25 mm. La course du piston devrait par contre être largement suffisante. Plus elle est longue (elle devrait représenter de 150 à 250 mm), moins il faudra corriger ultérieurement le réglage du frein de la remorque. Il convient de veiller également à ce que le cylindre de ce frein soit en matériau de bonne qualité car il peut facilement se corroder (sève des plantes, eau salée) du fait qu'il est très exposé. Son montage doit être effectué par un spécialiste, car les deux équipements de freinage dont il s'agit fonctionnent avec des pressions élevées (130 atm rel. dans un cas et 150 atm rel. dans l'autre). Les conduites, les raccords et les filetages se trouvent ainsi soumis à de fortes contraintes.

A propos du prix de ces deux équipements de freinage pour remorques, il y a lieu de relever que les systèmes hydrauliques sont pratiquement moitié moins cher que les systèmes pneumatiques. A titre indicatif, on peut dire qu'un dispositif de freinage hydraulique pour remorques revient à environ Fr. 1500.—. Dans ce prix sont inclus l'équipement de base nécessaire sur le tracteur (que l'on continue de freiner mécaniquement) et l'équipement d'une remorque à deux roues. La mise en place du même équipement sur toute autre remorque de ce genre coûte de Fr. 500.— à Fr. 800.—. Mentionnons encore en passant que la valve de freinage à fixer sur le tracteur peut être remplacée par une pompe à main (avec petit réservoir d'huile hydraulique), reliée à la conduite de freinage. Il suffit d'actionner quelques fois le levier de cette pompe pour freiner la remorque. Ce système s'avère supérieur à un système mécanique du fait qu'il a un rendement bien plus élevé. Le prix d'une telle pompe à main (d'un débit d'au moins 10 cm³ par course de piston) varie de Fr. 200.— à Fr. 300.—.

Ce système de freinage hydraulique de conception simple pour remorques présente toutefois l'inconvénient, comparativement aux systèmes de freinage indirects (Voir Chapitre 3.3), que son fonctionne-

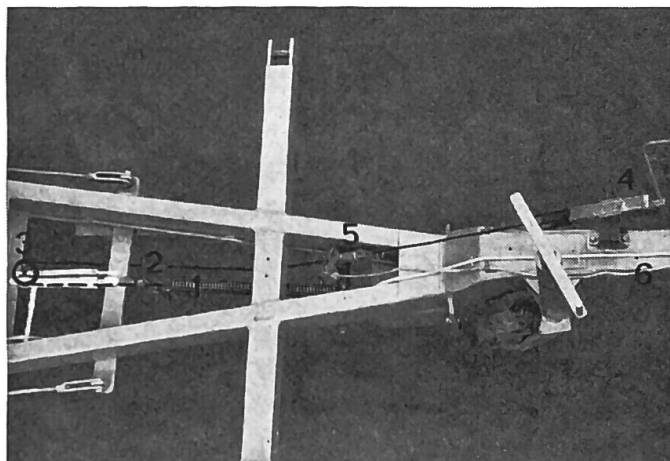


Fig. 9: Dispositif de sécurité réalisé pour un système de freinage hydraulique direct de remorque. Les freins de ce véhicule restent desserrés tant que le ressort demeure tendu. En exerçant une traction sur un câble, qui est relié à un dispositif de déclenchement, l'énergie accumulée dans le ressort se trouve libérée et provoque le serrage à bloc du véhicule.

- 1 Ressort (accumulateur d'énergie)
- 2 Câble métallique de commande
- 3 Galet de renvoi
- 4 Manivelle (pour la tension du ressort)
- 5 Dispositif de déclenchement
- 6 Cordelette

ment ne se trouve pas assuré au cas où la pression serait nulle dans l'unique conduite de freinage. Il existe actuellement deux possibilités pour résoudre

ce problème. La plus simple consiste à pourvoir le frein de stationnement (Voir Chapitre 2.) d'un levier de commande qui puisse être actionné du siège du tracteur à l'aide d'un câble. Comme cette solution présente toujours les insuffisances mentionnées au Chapitre 3.1 et qu'on ne trouve à l'heure actuelle pas de dispositif de sécurité qui donne satisfaction avec ces systèmes de freinage hydrauliques, nous avons réalisé nous-mêmes un pareil dispositif. Il est basé sur le principe d'un accumulateur d'énergie à ressort. On monte un puissant ressort sur la remorque (celui de décharge d'une faucheuse rotative à tambours, par exemple) et on le tend avec une manivelle (celle d'un ancien frein à vis, par exemple), puis on le raccorde à la timonerie des freins de la remorque. Le frein reste desserré tant que le ressort demeure tendu. Ce dernier, que l'on a relié à un dispositif de déclenchement, peut être détendu au moment voulu à l'aide d'un câble commandé du siège du tracteur. Sa détente libère l'énergie accumulée et provoque le freinage à bloc de la remorque (Figure 9). Ce dispositif de sécurité sert en même temps de frein de stationnement.

3.3 Systèmes de freinage pneumatiques

Les dispositifs de freinage pneumatiques (systèmes indirects à double conduite, freinage avec pression décroissante) sont très largement utilisés avec les

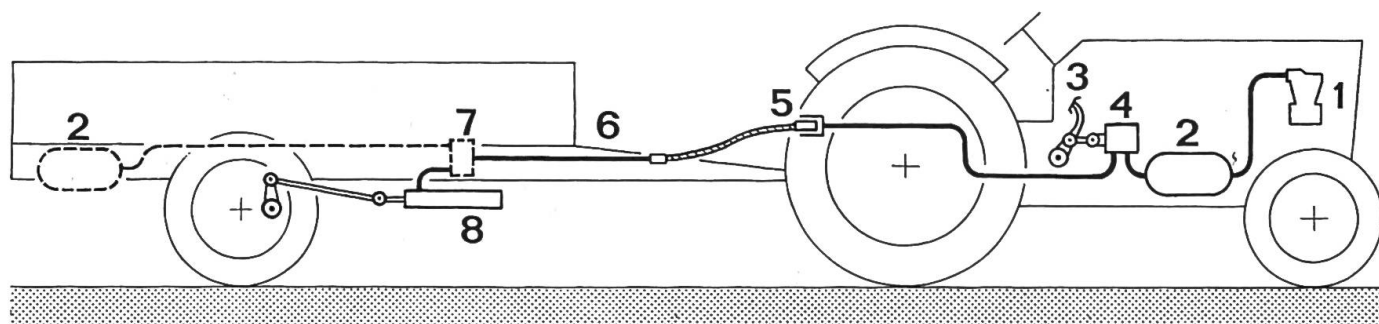


Fig. 10: Système de freinage pneumatique à une seule conduite pour remorque. Système direct (frein agissant avec pression croissante)

- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| 1 Compresseur | 5 Raccord pour liaison rapide |
| 2 Réservoir d'air comprimé | 6 Conduite de freinage (air) |
| 3 Pédale de frein | 8 Cylindre de frein de la remorque |
| 4 Valve de freinage de remorque | |

Système indirect (frein agissant avec pression décroissante)

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 4 Distributeur (sur le tracteur) | 7 Valve-relais (sur la remorque) |
|----------------------------------|----------------------------------|

véhicules routiers destinés aux transports lourds et on peut dire qu'ils ont fait leurs preuves. Du point de vue technique, les systèmes à air comprimé ne devraient pas non plus poser de problèmes pour les véhicules agricoles. Deux dispositifs de freinage pneumatiques, simplifiés en vue de leur usage dans l'agriculture (ils ne comportent qu'une conduite), sont représentés sur la Figure 10. Le trait gras continu correspond à un frein pneumatique direct qui peut être comparé aux freins hydrauliques mentionnés au Chapitre 3.2. Ce frein ne comporte pas non plus de dispositif de sécurité. Les deux traits (la ligne continue et la ligne discontinue) correspondent ensemble à un frein pneumatique indirect. Lorsque la pression baisse dans la conduite de freinage, l'air sort du réservoir monté sur la remorque et entre dans le cylindre de frein. Ce réservoir d'air comprimé sert en même temps de dispositif de sécurité en cas de chute éventuelle de la pression dans la conduite de freinage. Les systèmes de freinage pneumatiques fonctionnent avec des pressions allant de 5,5 à 6,0 atm rel. Il est par conséquent nécessaire que le cylindre de frein de la remorque ait un diamètre suffisant, soit de 80 à 120 mm.

Le prix des dispositifs de freinage pneumatiques simplifiés à une seule conduite est élevé du fait qu'ils exigent un compresseur et un réservoir d'air comprimé. Ils coûtent en effet pratiquement le double de celui des systèmes de freinage hydrauliques. L'équipement de base pour le tracteur (que l'on continue de freiner mécaniquement), avec l'équipement pour la remorque semi-portée, revient à environ Fr. 2800.— avec le système direct et à approchant Fr. 3500.— avec le système indirect. On peut toutefois relever à ce propos qu'un accident et ses suites occasionnent des frais encore plus élevés dans la majorité des cas. Le montage du même équipement sur une autre remorque à deux roues coûte de Fr. 500.— à Fr. 800.— pour le système direct et de Fr. 1200.— à Fr. 1600.— pour le système indirect.

4. Conclusions

Un problème très important que posent les freins prévus pour les véhicules agricoles est celui d'un mode de commande efficace. A l'heure actuelle, la plupart des remorques sont encore équipées d'un

dispositif de freinage entièrement mécanique parce que la loi n'exige rien d'autre. Cette situation est toutefois également due au fait qu'aucun système de prix abordable n'a été proposé pendant longtemps aux praticiens qui désiraient pouvoir freiner leurs remorques en appuyant sur la pédale de frein du tracteur. Aujourd'hui on trouve sur le marché non seulement des systèmes de freinage pneumatiques simplifiés pour l'agriculture (prix: de Fr. 2800.— à Fr. 3500.—) mais aussi des systèmes de freinage hydrauliques encore moins chers (prix: environ Fr. 1500.—). Les uns et les autres ont prouvé leur sûreté de fonctionnement au cours d'essais pratiques effectués durant une année. En vue d'accroître la sécurité du trafic routier, il est à souhaiter que ces équipements soient largement utilisés aussi tôt que possible pour le freinage des remorques agricoles.

En terminant, nous voudrions remercier tous les agriculteurs et les firmes qui ont facilité nos recherches pratiques.

Des demandes éventuelles concernant les sujets traités ainsi que d'autres questions de technique agricole doivent être adressées non pas à la FAT ou à ses collaborateurs, mais aux conseillers cantonaux en machinisme agricole indiqués ci-dessous:

FR	Lippuner André, 037 / 24 14 68, 1725 Grangeneuve
TI	Olgiate Germano, 092 / 24 16 38, 6593 Cadenazzo
VD	Gobalet René, 021 / 71 14 55, 1110 Marcelin-sur-Morges
VS	Luder Antoine / Widmer Franz, 027 / 2 15 40, 1950 Châteauneuf
GE	AGCETA, 022 / 45 40 59, 1211 Châtelaine
NE	Fahrni Jean, 038 / 21 11 81, 2000 Neuchâtel

Reproduction intégrale des articles autorisée avec mention d'origine.

Les numéros du «Bulletin de la FAT» peuvent être obtenus par abonnement auprès de la FAT en tant que tirés à part numérotés portant le titre général de «Documentation de technique agricole» en langue française et de «Blätter für Landtechnik» en langue allemande. Prix de l'abonnement: Fr. 27.— 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, 8355 Tänikon. Un nombre limité de numéros polycopiés, en langue italienne, sont également disponibles.
