

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 35 (1973)
Heft: 10

Artikel: Le transport et le transbordement des betteraves sucrières considérés du point de vue économique
Autor: Spiess, E. / Schmidlin, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1083782>

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

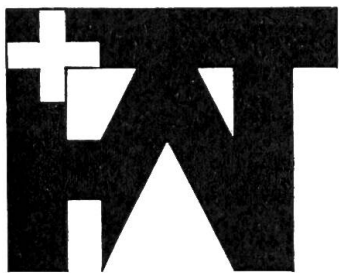
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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 technique agricole 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

4ème année, août 1973

Le transport et le transbordement des betteraves sucrières considérés du point de vue économique

par E. Spiess et A. Schmidlin

Le Bulletin de la FAT 9/72 traitait le thème «Transport et manutention des pommes de terre et des betteraves sucrières». Il y était notamment question de diverses possibilités d'effectuer le transbordement des betteraves sucrières. Le présent article a pour objet d'attirer l'attention des intéressés sur des problèmes particuliers que posent le transport et le transbordement de ces produits ainsi que sur la rentabilité des méthodes employées à cet effet.

1. Livraison des betteraves sucrières directement à la fabrique

La livraison des betteraves directement à la sucrerie, par la route, peut avoir lieu soit avec les véhicules de l'exploitation soit avec ceux d'un entrepreneur de transports.

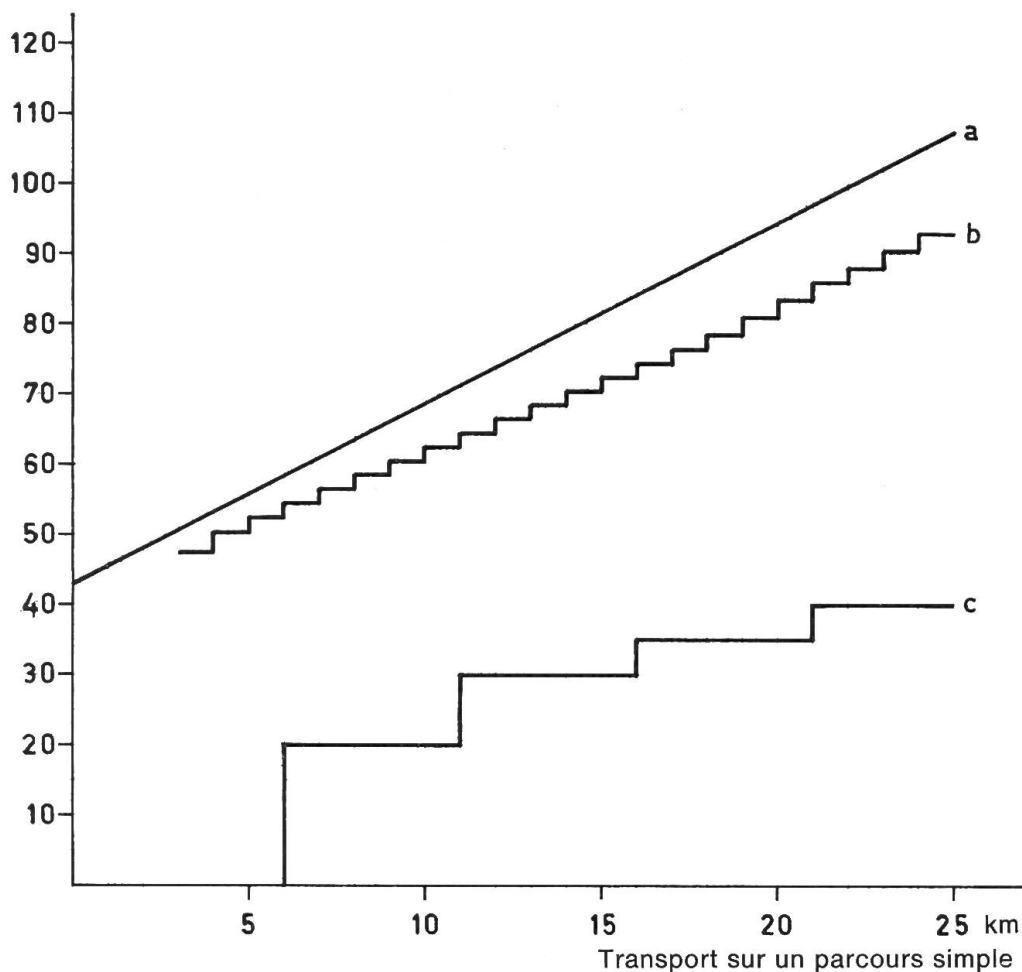
Pour les exploitations agricoles sises à faible distance de la fabrique, la livraison directe à cette dernière représente une méthode avantageuse du point de vue des frais et de l'économie du travail. Surtout dans les cas où le transport des betteraves peut se faire depuis la parcelle et permet de supprimer l'entreposage provisoire du produit en bordure du champ ou à la ferme (Voir la Fig. 1). Le

débardage effectué avec des véhicules de l'exploitation convient particulièrement bien pour les domaines qui, d'une part, disposent de matériels de transport en parfait état et aptes à rouler sur les routes, d'autre part, ne doivent pas faire face à des périodes de pointe durant le laps de temps où la livraison des betteraves sucrières a lieu. Les trans-



Fig. 1: Les remorques à caisse basculante permettent d'éviter éventuellement de longues attentes lorsque les betteraves sucrières sont livrées directement à la fabrique.

Graphique 1: Frais qu'occasionne le débardage par route des betteraves sucrières et bonification de livraison pour un transport sur un parcours simple (chargement des véhicules non compris).



a = Tracteur (60 ch) avec conducteur, 2 remorques 5 t à quatre roues (à pneu).

b = Entrepreneur de transports

Tarif pour exécution de transports à forfait avec remorque basculante à quatre roues, temps d'immobilisation 1 h (d'après le tarif 1973 pour transports à courtes distances de la Fédération suisse de l'industrie des transports automobiles TAG).

c = Prime de livraison accordée par les sucreries.

ports exécutés par des entrepreneurs entraînent souvent moins de frais qu'on le croit en général à condition qu'ils soient bien organisés. Par ailleurs, il importe que le chargement des trains routiers se fasse rapidement en vue d'éviter une trop longue immobilisation des véhicules. A ce propos, il conviendrait de les charger si possible en dehors des heures de travail de l'entrepreneur de transports. Les avantages offerts par cette méthode sont notamment les suivants: les tracteurs et la main-d'œuvre se trouvent à disposition à la ferme pour les travaux

urgents (ceux de préparation du sol, par exemple), les transports n'ont plus lieu aux risques et périls de l'agriculteur, le déroulement de la circulation routière n'est plus perturbé par des véhicules agricoles (Voir le Graphique 1).

2. Chargement des betteraves sucrières sur les wagons

De nombreuses possibilités se présentent pour la mécanisation du chargement des betteraves à la

gare. Le caractère plus ou moins rationnel des diverses méthodes ne peut cependant être déterminé sur une base uniforme du fait que les conditions locales sont différentes.

2.1 Emploi d'un chargeur hydraulique frontal à tracteurs

Les chargeurs frontaux qui possèdent une grande capacité de travail permettent d'exécuter le chargement des wagons de façon très économique. Cette méthode présuppose toutefois une aire d'entreposage et de manœuvre suffisante (éventuellement consolidée) le long de la voie où se trouvent les wagons à charger. Des tracteurs équipés en conséquence donnent la possibilité d'arriver à des rendements de travail qui atteignent presque ceux qu'on obtient avec une installation de transbordement à plate-forme basculante relevable ou une installation de transbordement avec dispositif basculeur et rubans transporteurs. Le chargeur frontal offre plus particulièrement de l'intérêt dans les cas où les betteraves peuvent être transportées puis mises en tas à la gare — au moyen de l'autochargeuse à fourrages ou de l'épandeuse de fumier — en reprenant le produit directement de la machine de récolte, soit sans entreposage provisoire. Sur préavis, le propriétaire du chargeur hydraulique frontal pourra alors exécuter le chargement des wagons au moment voulu.

Le facteur qui limite toutefois ici la capacité de travail globale de ce matériel durant une campagne est généralement le peu de place à disposition pour l'entreposage provisoire des betteraves le long de la voie ferrée. D'autre part, on doit avoir une autorisation écrite de l'administration des CFF pour utiliser cet emplacement.

Un autre inconvénient présenté par l'entreposage provisoire des betteraves à la gare est la hauteur de déversement insuffisante des véhicules à caisse basculante ou à fond mouvant de type ordinaire. En conséquence, les surfaces d'entreposage réduites ne peuvent pas être bien utilisées par plusieurs planteurs si l'on renonce à un empilage supplémentaire.

Par ailleurs, les conteneurs, les remorques à benne transbordeuse et les véhicules de transport à tré-

mies — ils sont encore peu répandus en Suisse — offrent également des possibilités pour le chargement des wagons (Voir aussi «Véhicules spéciaux», au chapitre 2.5.).

Frais de revient du chargement des wagons par chargeur hydraulique frontal

| | Tracteur de 40 ch Fr/h | Tracteur de 60 ch (4 roues motrices) Fr/h |
|------------------------|---------------------------|---|
| Tracteur | 8,74 | 13,75 |
| Chargeur frontal | 4,62 | 6,39 |
| Conducteur | 6,80 | 6,80 |
| | 20,16 | 26,94 |
| Capacité de chargement | 20 t/h | 30 t/h |
| Frais de revient | Fr. 1.—/t | Fr. 0,90/t |

2.2 Emploi d'un ruban transporteur

La mise en œuvre de rubans transporteurs pour le chargement des wagons est surtout indiquée dans les cas où seules de petites quantités de betteraves sucrières doivent être transbordées. Leur rentabilité peut être assurée par une utilisation collective ou un emploi pour d'autres usages.

2.3 Emploi d'une installation de transbordement avec dispositif basculeur et rubans transporteurs

De pareilles installations sont prévues pour de grands rendements de travail globaux par campagne. Les débits horaires élevés qui s'avèrent possibles n'arrivent à être atteints qu'en utilisant soit un dispositif basculeur pour remorques à caisse fixe soit des remorques à caisse basculante. Les frais d'achat actuellement occasionnés par l'installation en question sont les suivants:

| | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| Installation de transbordement | |
| avec rubans transporteurs | environ Fr. 34'000.— |
| Dispositif basculeur | environ Fr. 12'000.— |
| | <u>Total environ Fr. 46'000.—</u> |

Le dispositif basculeur permet de décharger les véhicules agraires de presque tous les types. Sa manœuvre est simple et on peut en laisser le soin à l'utilisateur dans chaque cas. Son rendement horaire dépend toutefois largement de la qualité

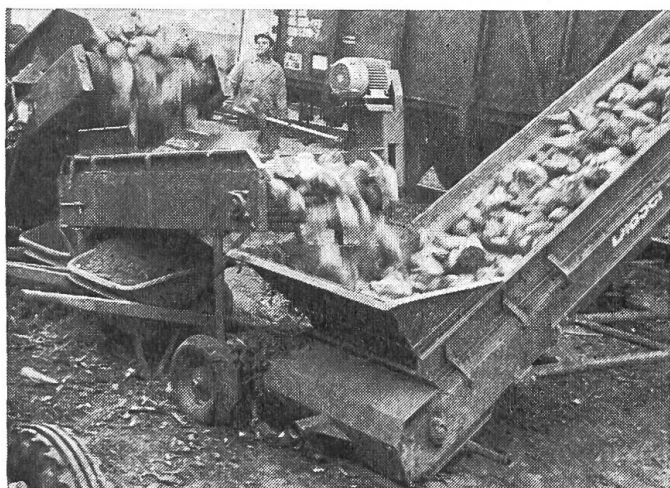


Fig.2: Installation de transbordement avec rubans transporteurs et dispositif séparateur de terre.

des matériaux employés pour la fabrication des véhicules, de l'expérience de la personne de service et de l'organisation des transports. La capacité de chargement du dispositif basculeur varie ainsi de 20 t/h à 30 t/h. En cas de nécessité, un système séparateur de terre peut éliminer une partie des impuretés et des corps étrangers (Voir la Fig. 2). Les praticiens n'attachent cependant pas beaucoup d'importance à ce système à l'heure actuelle du fait que le profit qu'on en retire se trouve annulé par la dépense supplémentaire exigée.

2.4. Emploi d'une installation de transbordement avec plate-forme basculante relevable

Dans les cas où les livraisons de betteraves sucrières à la gare ont lieu avec des véhicules appropriés et en parfait état, la plate-forme transbordeuse en question permet d'arriver à des rendements de travail qui dépassent ceux qu'on peut obtenir avec toutes les autres méthodes de chargement mécaniques. A relever à ce propos que l'emploi de véhicules de transport défectueux ou trop petits entraîne non seulement une diminution de la capacité de chargement horaire de cette plate-forme basculante relevable mais encore une forte augmentation des risques d'accidents. Comparativement aux systèmes mécaniques traditionnels, les plates-formes transbordeuses hydrauliques actuellement offertes aux utilisateurs posent bien moins d'exigences en ce qui concerne

leur manœuvre et leur entretien. En vue de prévenir les accidents et de réduire les défauts susceptibles d'entraîner des réparations, il est toutefois généralement indiqué de confier l'entretien et la manœuvre de l'installation hydraulique de transbordement avec plate-forme basculante relevable à un homme qualifié à emploi permanent. On tiendra compte de cette éventualité lors du calcul prévisionnel des frais. En ce qui concerne les installations mécaniques de ce genre (élévation du véhicule par l'intermédiaire de treuils), elles ne sont plus fabriquées en raison des mauvaises expériences qui ont été faites. A l'heure actuelle, on peut obtenir des installations hydrauliques mobiles ou fixes (Voir la Fig. 3) à mettre en place soit au niveau du sol soit sur le quai de chargement à rampes d'accès de la gare (hauteur: 1 m 40). Les installations mobiles offrent

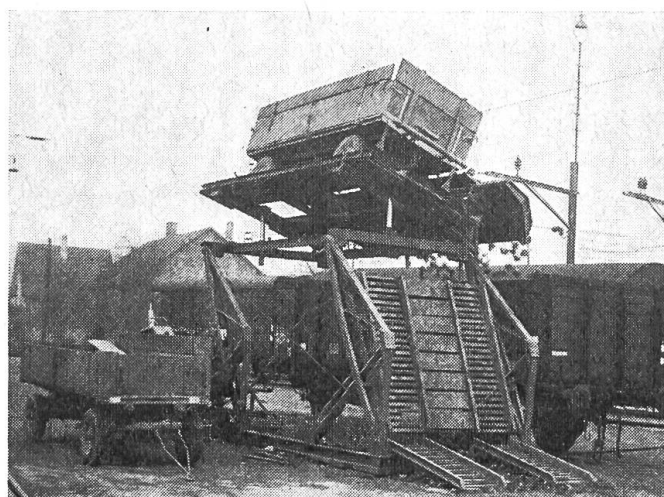


Fig.3: Installation hydraulique fixe de transbordement avec plate-forme basculante relevable.

l'avantage de faciliter les préparatifs et surtout de pouvoir être employées sur divers emplacements de chargement au cours de la campagne en vue d'augmenter dans une large mesure leur degré d'emploi annuel. Quant aux installations fixes, elles sont démontées en fin de campagne et passent l'hiver sous abri. Leur remontage avant le début de la prochaine campagne doit avoir lieu d'entente avec l'administration des CFF.

Frais d'achat d'une installation hydraulique de transbordement avec plate-forme basculante relevable

(pièces de raccordement et éventuellement montage compris): environ Fr. 40'000.—

Capacité de chargement: de 30 à 40 t/h

L'installation de transbordement hydraulique avec plate-forme basculante relevable et l'installation de transbordement avec dispositif basculeur et rubans transporteurs conviennent surtout pour les postes de chargement de superficie réduite où de grandes quantités de betteraves sucrières doivent être transbordées. Afin de leur assurer un degré d'emploi important par campagne, il convient d'envisager également le chargement d'autres produits en vrac.

2.5 Emploi de véhicules spéciaux

Pour le chargement des betteraves sucrières sur les wagons, quelques firmes suisses proposent aussi des remorques à benne basculante relevable (benne transbordeuse), des remorques à plusieurs trémies, des conteneurs et des remorques équipées de dispositifs déchargeurs spéciaux. Tous les véhicules précités sont polyvalents car on peut les utiliser notamment aussi pour le transport des engrais du commerce, des pommes de terre, etc. Ils se caractérisent avant tout par leur hauteur de basculage ou de déversement relativement élevée. Ces remorques, que l'on emploie plus particulièrement dans les grandes exploitations françaises et allemandes, sem-

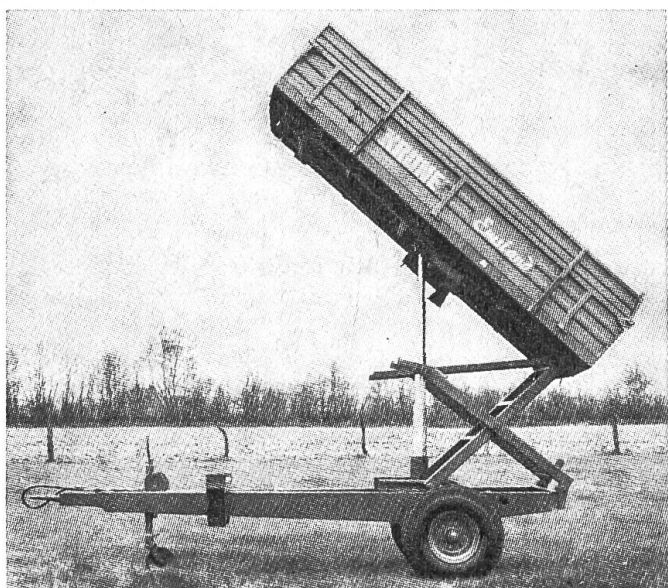


Fig. 4: Aspect d'une semi-remorque équipée d'une benne basculante relevable (benne transbordeuse).

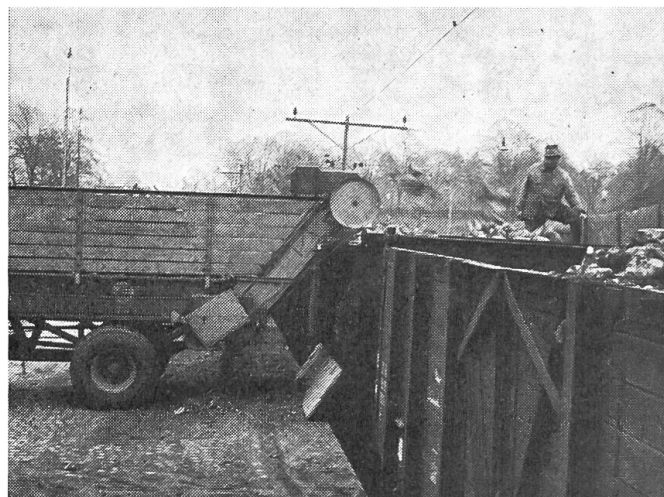


Fig. 5: Véhicule agricole à usages multiples employé pour le transbordement des betteraves sucrières sur le quai de chargement normal d'une station de chemin de fer.

blent bien convenir pour le chargement des betteraves sucrières sur les wagons. Avec elles, il est tout à fait possible de déverser les betteraves depuis une hauteur qui représente de 1 m 90 à 2 m 30 ou davantage. Les wagons des CFF du type E (hauteur: 2 m 75) peuvent donc être éventuellement chargés à partir d'un quai de chargement normal (hauteur: 1 m 40).

L'inconvénient que présentent les véhicules en cause est leur solidité insuffisante par rapport à la hauteur de déversement désirée ainsi que les frais plus importants qu'ils occasionnent en raison de leur structure particulière et des aménagements d'ordre constructif qu'ils exigent. Selon la marque et le modèle ainsi que la charge utile, une remorque à benne basculante relevable coûte de Fr. 6500.— à Fr. 9000.—. Ces véhicules pourraient également entrer en considération en Suisse pour les grandes exploitations et une utilisation collective (Voir la Fig. 4 et la Fig. 5).

2.6 Emploi d'un quai de chargement surélevé

Un quai de chargement surélevé, avec rampe(s) d'accès, convient pour les postes de chargement où les véhicules de transport principalement utilisés sont équipés de dispositifs déchargeurs et où de grandes quantités de produit doivent être transbordées.

Si le quai de chargement surélevé a une longueur utile correspondant à celle de deux wagons de chemin de fer et que les transports sont bien organisés tout en s'effectuant sans difficultés, on peut s'attendre à des rendements de travail de l'ordre de 50 t/h et davantage. Un quai de chargement surélevé permettant d'arriver à des capacités de travail importantes doit remplir les conditions suivantes:

Surface de transbordement: longueur 25,0 m, largeur 13,0 m

Hauteur au-dessus de la voie ferrée: 2 m 60

Rampe d'entrée: longueur 25,0 m, largeur 5,0 m, taux d'inclinaison maximal 10%

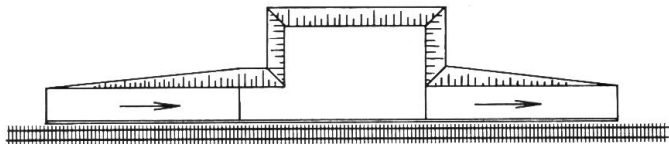


Fig. 6a: Quai de chargement surélevé à deux rampes avec mur de soutènement et remblai constitué de gravier tout-venant (projection horizontale).

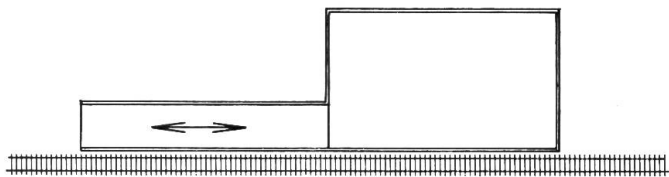


Fig. 6b: Quai de chargement surélevé en béton armé à une rampe avec locaux en dessous servant de garages ou d'entrepôts (projection horizontale).

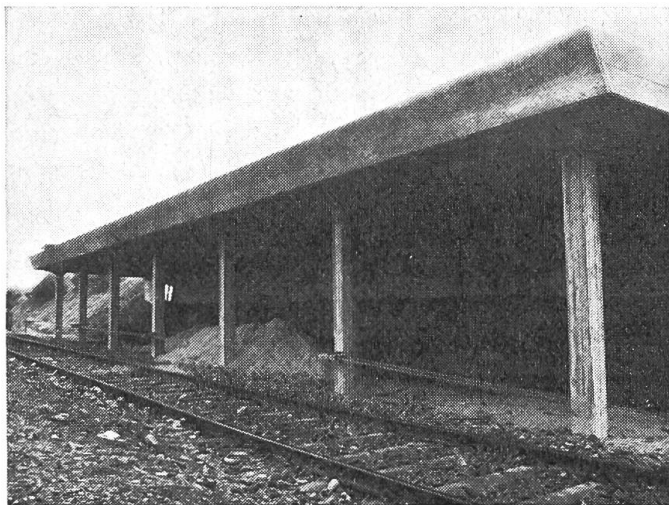


Fig. 7: Quai de chargement surélevé avec colonnes en béton établi contre un talus.

Rampe de sortie: longueur 25,0 m, largeur 5,0 m, taux d'inclinaison maximal 10%

Au cas où l'on prévoit que les deux rampes seront repliées, il faut que la surface de transbordement soit élargie de 2,0 m sur une distance de 15,0 m.

La construction d'un quai de chargement surélevé dans une station de chemin de fer nécessite le consentement préalable de la direction d'arrondissement compétente des CFF. Les livraisons de bet-teraves sucrières à la gare ne permettent d'utiliser ce quai de chargement à plein que pendant environ deux mois. Il peut servir éventuellement à d'autres transbordements en dehors de cette période. C'est pourquoi il convient de rechercher une collaboration avec divers utilisateurs possibles (commune, industrie, artisanat).

En principe, deux solutions entrent en considération pour la construction d'un quai de chargement surélevé, soit les suivantes:

a) Celle représentée sur la Fig. 6a et la Fig. 7. — On y voit l'utilisation d'une partie plane du terrain et la constitution d'un remblai qui est protégé par un mur de soutènement du côté de la voie ferrée. A la base de ce mur doit se trouver un lit filtrant et une conduite pour l'évacuation de l'eau de suintement. D'autre part, il faut que le poste de transbordement, de même que la rampe d'entrée et la rampe de sortie, soient pourvus d'un revêtement en béton dur.

b) Celle que montre la Fig. 6b. — Ici le quai de chargement surélevé est construit principalement en béton armé. On a ainsi la possibilité d'utiliser comme garage, remise ou entrepôt, l'espace existant sous la surface de transbordement.

La construction d'un quai de chargement surélevé revient très cher, en particulier si elle est entièrement exécutée par un entrepreneur de travaux publics. Etant donné qu'il s'agit d'un travail relativement facile, on devrait faire jouer ici l'entraide paysanne, autrement dit recourir à une coopérative de construction agricole. La liste des frais reproduite ci-dessous, fondée sur les prix de base de 1972, permet de comparer le prix de revient d'un quai de chargement surélevé lorsqu'il est construit par une entreprise de génie civil ou une organisation d'entraide paysanne.

| | Entrepreneur / Entraide paysanne* | |
|--------------------------------|-----------------------------------|--------------|
| Gravier tout-venant | Fr. 38'500.— | Fr. 18'500.— |
| Revêtement superficiel | 9'300.— | 9'300.— |
| Coffrages | 11'400.— | 3'800.— |
| Acier d'armature | 5'900.— | 5'900.— |
| Canalisation | 1'600.— | 1'600.— |
| Heures de bulldozer | — | 2'500.— |
| Location du camion | — | 1'200.— |
| Location du rouleau compacteur | — | 1'000.— |
| Béton | 13'300.— | 6'200.— |
| Totaux | Fr. 80'000.— | Fr. 50'000.— |

* Les prestations à effectuer par les membres n'ont pas été comptées ici.

Les montants indiqués ci-dessus peuvent largement varier dans les deux cas selon la situation, plus particulièrement en ce qui concerne le gravier tout-venant et les coffrages. Si le quai de chargement surélevé est construit par un entrepreneur, ce sont surtout les distances et les moyens de transport (camion ou véhicule agricole) qui influent sur les frais, tandis que c'est le prix des matériaux et les locations qui se répercutent sur ces derniers de façon déterminante quand le quai est construit grâce à l'entraide paysanne. A relever que le revêtement en béton dur doit toujours être établi par une

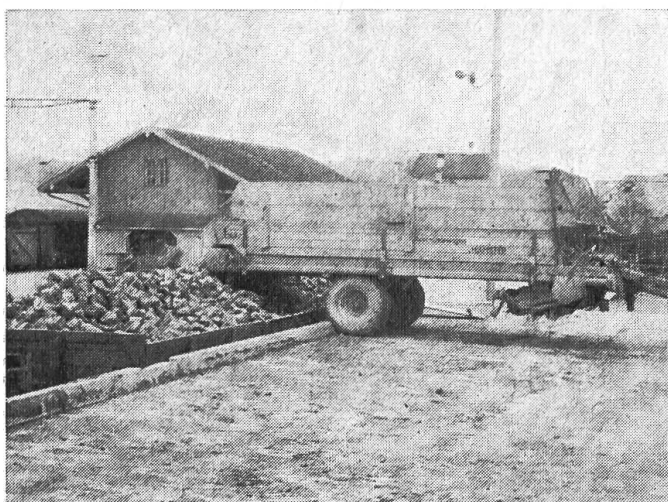


Fig. 8: De nombreux types de véhicules de transport peuvent être utilisés sur les quais de chargement surélevés pour le transbordement des betteraves sucrières.

entreprise de construction. Les prix de location entrant en considération dans le cas de l'entraide paysanne dépendent de l'organisation du travail et du conducteur des travaux. Par ailleurs, il convient de veiller à ce que les remblais soient suffisamment compactés pour éviter des tassements ultérieurs du matériau. A l'heure actuelle, on utilise en général du béton prêt à l'emploi, qui revient moins cher que celui qu'on prépare sur le chantier. Quand on a recours à l'entraide paysanne, il faut une équipe de 10 à 12 hommes, travaillant durant 5 à 6 heures par jour, si l'on veut que la construction du quai de chargement surélevé puisse être achevée dans un délai correspondant à environ 30 jours ouvrables (Voir la Fig. 8).

Comparaison des méthodes et des frais

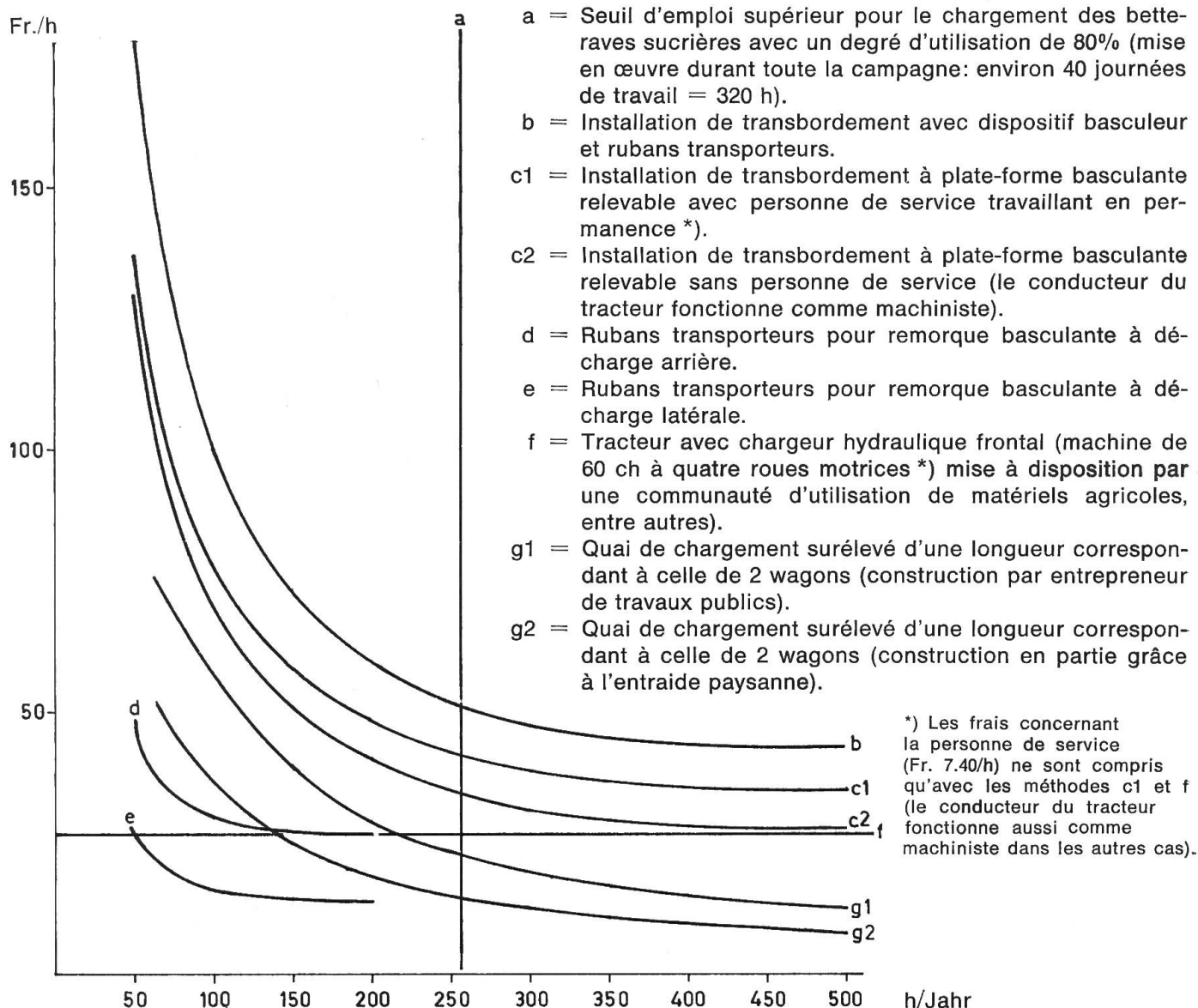
Les frais occasionnés par les principales méthodes de chargement des betteraves sur les wagons sont représentés sur les Graphiques 2 et 3. Afin que les comparaisons soient aussi objectives que possible, seuls les frais exigés par les méthodes — autrement dit sans les frais de main-d'œuvre nécessités pour la livraison du produit — ont été pris en considération.

Etant donné la brièveté relative de la période de récolte des betteraves sucrières, la mise en œuvre des différents matériels de chargement a été limitée à un degré d'utilisation annuel de 80% représentant 256 heures (seuil d'emploi supérieur). Avec un temps de mise en action aussi élevé, il n'est plus possible de réduire davantage les frais occasionnés par le chargement des betteraves sucrières. En ce qui concerne les méthodes dont la courbe des frais s'abaisse encore nettement au seuil d'emploi supérieur, il y a lieu de relever qu'un degré d'utilisation annuel plus important s'avérerait économique.

Exemple: Installation de transbordement avec dispositif basculeur et rubans transporteurs

- Frais occasionnés par le chargement des betteraves sucrières avec un degré d'utilisation de 256 heures par an: Fr. 2,07/t
- Frais occasionnés par le chargement des betteraves sucrières et des pommes de terre avec un degré d'utilisation de 350 heures par an: Fr. 1,80/t

Graphique 2: Comparaison des frais occasionnés par différentes méthodes de chargement des betteraves sucrières selon le degré d'utilisation par an des matériels.



3. Récapitulation

Afin d'arriver à un chargement optimal des betteraves sucrières sur les wagons de chemin de fer, il convient d'examiner diverses possibilités de rationalisation du travail. Le transport et le transbordement des betteraves à exécuter au cours d'une période relativement courte doivent avoir lieu avec le moins de frais possible et dans les délais utiles. Les exploitations sises dans un rayon de 25 km de la sucrerie ont le choix entre plusieurs solutions pour ces transports. La solution à adopter ne doit

pas être dictée uniquement par les frais de la méthode mais aussi par les conditions particulières du domaine (organisation de l'exploitation, degré d'emploi des matériels, périodes de pointe).

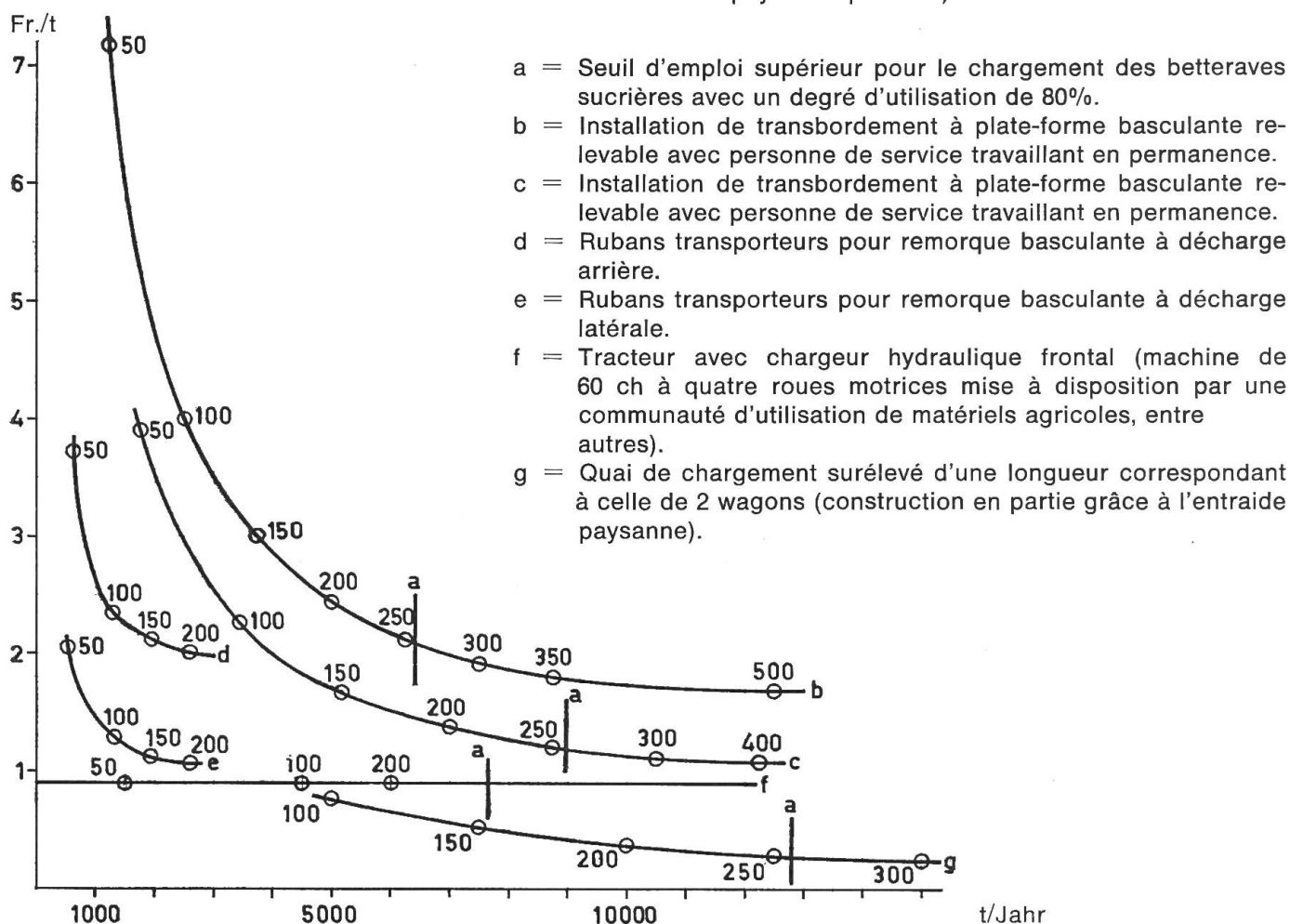
Le chargement des betteraves sucrières peut être mécanisé – autrement dit rationalisé – de plusieurs manières. Comme les exigences posées par les diverses méthodes sont très variables, ces dernières ne peuvent être appliquées de façon optimale que si elles remplissent des conditions déterminées. Etant donné que la mécanisation du chargement de

Graphique 3: Comparaison des frais occasionnés par différentes méthodes de chargement des betteraves sucrières selon les quantités de produit transbordées par an.

(La durée d'utilisation annuelle des matériels est indiquée par tranches de 50 h sur les courbes en cause.)

Capacités de chargement et prix d'achat admis comme bases

| | | | |
|--|--------|--------------|--|
| Tracteur avec chargeur frontal | 30 t/h | Fr. 33'600.— | |
| Rubans transporteurs | 13 t/h | Fr. 6'000.— | (pour remorque basculante à décharge arrière) |
| | | Fr. 12'000.— | (pour remorque basculante à décharge latérale) |
| Installation avec rubans transporteurs | 25 t/h | Fr. 46'000.— | (raccordements et montage compris) |
| Installation avec plate-forme basculante relevable | 35 t/h | Fr. 40'000.— | (raccordements et montage compris) |
| Quai de chargement surélevé (longueur égalant celle de 2 wagons) | 50 t/h | Fr. 50'000.— | (frais de construction avec entraide paysanne partielle) |



grandes quantités de betteraves entraîne d'importants investissements dans la majorité des cas, il y a lieu d'envisager éventuellement la participation de tiers (utilisation des matériels de chargement également pour d'autres produits provenant de l'agriculture, de l'artisanat et de l'industrie).

Les véhicules spéciaux tels que les remorques à benne transbordeuse, les conteneurs et les remor-

ques à trémies — ils sont encore peu répandus en Suisse — offrent de nouvelles possibilités pour le transport et le transbordement des betteraves sucrières. Les expériences qui seront faites montreront si leur emploi sur une vaste échelle peut se justifier.

Reproduction intégrale des articles autorisée avec mention d'origine.