

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 36 (1974)
Heft: 3

Artikel: Le gaz de bois est-il de nouveau d'actualité comme carburant de remplacement?
Autor: Bühler, W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1083864>

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>

Le gaz de bois est-il de nouveau d'actualité comme carburant de remplacement ?

par W. Bühler, chef du Centre 1 de l'ASETA

Il aura fallu une crise dans le secteur des produits pétroliers pour que tous les consommateurs de carburants ou combustibles liquides soient convaincus de leur dépendance à l'égard des pays producteurs de pétrole (Proche-Orient, Moyen-Orient, Afrique du Nord, etc.). De nombreux propriétaires de véhicules à moteur se sont aussi rendu compte qu'il n'est pas aussi facile que certains pourraient le croire de recourir à un carburant de remplacement. Il n'y a donc pas lieu de s'étonner si des conducteurs d'un certain âge, qui furent touchés par la crise intervenue dans le domaine des carburants au cours de la deuxième guerre mondiale, rappellent tout à coup aux utilisateurs que des générateurs de gaz de bois (gazogènes) avaient été montés sur des tracteurs agricoles et des camions automobiles durant cette époque. Ainsi qu'on a pu le lire dans le numéro 2/74 de «Technique Agricole», les expérimentations faites avec des moteurs marchant au gaz de bois n'ont jamais cessé et se sont poursuivies jusqu'à maintenant.

Avec des moyens financiers réduits et un personnel restreint, il a été possible de procéder en Suisse à des essais analogues aux recherches pratiques effectuées en Suède dans ce secteur particulier. Les résultats favorables obtenus lors d'essais exécutés chez nous avec du carburant binaire (mélange de gaz de bois et de gasoil pulvérisé) ont encouragé les milieux intéressés à continuer les études et les recherches pratiques tout en maintenant les échanges d'expériences avec les stations d'essais suédoises. En plus de l'examen de quelques questions fondamentales, nous voudrions décrire brièvement au cours des lignes suivantes les principes de construction et de fonctionnement d'un générateur de gaz de bois prévu pour l'alimentation de moteurs avec le carburant mixte en question, ainsi que son comportement dans la pratique.

Ceux qui se souviennent encore de l'époque de la deuxième guerre mondiale savent que ce sont surtout des véhicules équipés d'un moteur à essence

ou à pétrole qui circulaient pendant ces années-là. Les moteurs à gasoil (carburant Diesel) étaient en effet en petit nombre et très peu utilisés dans l'agriculture. C'est ce qui explique pourquoi l'alimentation de moteurs au gaz de bois (ou de charbon de bois) n'avait été conçue que pour les moteurs à essence et les moteurs à pétrole. On pouvait convertir ces moteurs pour la marche au gaz de bois sans devoir procéder à des modifications valant la peine d'être mentionnées. Par contre, il fallait que les types de moteurs à gasoil existant à ce moment-là soient transformés en moteurs à essence si on voulait les alimenter avec du gaz de bois. Cela exigeait évidemment d'importantes adaptations, entre autres la diminution du taux de compression et le remplacement de l'équipement d'injection par un système d'allumage par batterie ou magnéto. De pareilles modifications ont eu toutefois un effet très défavorable sur la puissance des moteurs en cause. C'est ainsi que les performances de 100% réalisées avec du gasoil ne représentaient plus que de 60 à 70% avec du gaz de bois. A l'heure actuelle, il paraît surprenant que l'on n'ait pas attaché davantage d'importance, durant l'après-guerre, au carburant binaire dont il s'agit (gaz de bois + gasoil



Fig. 1: Tracteur de type moderne à moteur Diesel équipé d'un générateur de gaz de bois (gazogène).

pulvérisé), bien que des rapports d'essais optimistes provenant de l'étranger aient promis des résultats favorables.

Par ailleurs, la tendance de l'évolution dans le secteur des véhicules utilitaires, qui s'est montrée en faveur d'un emploi accru des moteurs à gasoil, a également exercé une influence sur les études et recherches pratiques effectuées avec du gaz de bois. C'est la raison pour laquelle toute notre attention est concentrée aujourd'hui sur l'alimentation des moteurs à gasoil avec un mélange de gaz de bois et de gasoil pulvérisé.

La production du gaz de bois

Du bois sous forme de petits morceaux ou de petites lamelles est gazéifié au cours d'un processus continu dans le générateur, qui constitue l'élément essentiel du gazogène. Une particularité présentée par les générateurs de gaz de bois à monter sur des véhicules est leur système de circulation du gaz, lequel est du type descendant (tirage inversé). L'air de gazéification, le gaz obtenu en faisant passer cet air sur des charbons incandescents, ainsi que les produits de carbonisation provenant de la partie supérieure du générateur, s'écoulent ensemble vers le bas du générateur puis réagissent mutuellement et aussi avec le charbon de bois du brasier. Une combustion se produit tout d'abord dans la zone d'oxydation qui fait suite à l'orifice d'entrée de l'air primaire. Cette combustion engendre les tempéra-

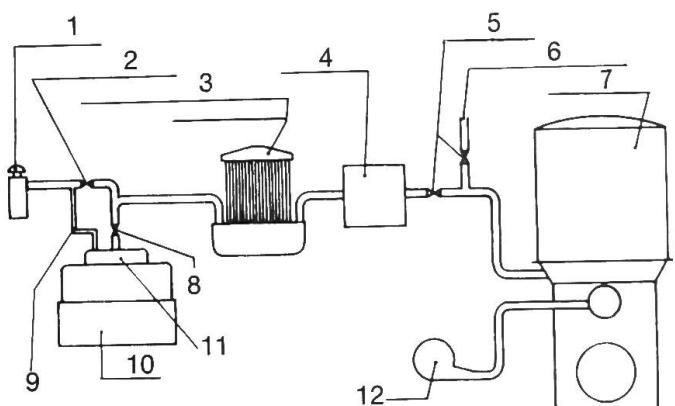


Fig. 2: Représentation schématique d'une installation prévue pour alimenter un moteur de tracteur ou de camion automobile avec un mélange de gaz de bois et de gasoil pulvérisé (carburant binaire).

- 1 Filtre à air
- 2 Volet doseur d'air
- 3 Radiateur avec collecteur d'eau de condensation
- 4 Filtre en étoffe
- 5 Clapets d'arrêt
- 6 Sortie de l'air du ventilateur
- 7 Générateur de gaz de bois
- 8 Volet doseur du mélange carburé commandé par régulateur
- 9 Air additionnel
- 10 Moteur
- 11 Tuyau d'aspiration
- 12 Ventilateur

tures élevées qui s'avèrent indispensables pour les autres phases de gazéification et libère également les quantités de chaleur voulues. La zone d'oxyda-

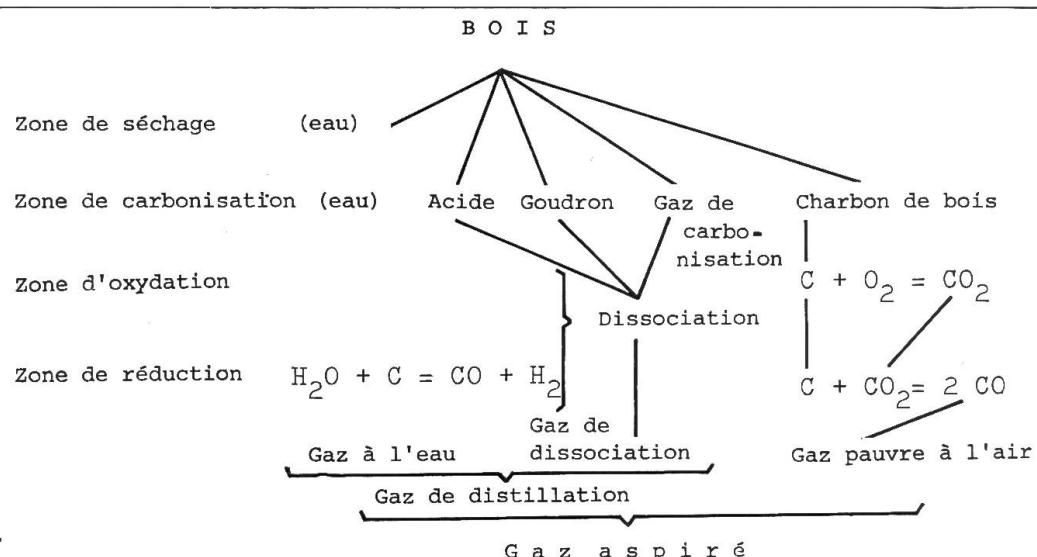


Fig. 3:
Représentation simplifiée
des processus chimiques
qui se déroulent dans un
générateur de gaz de bois.

tion est suivie d'une zone de réduction dans laquelle l'oxygène de l'air se trouve pratiquement consommé et où d'autres réactions se produisent (Voir la schématisation simplifiée du processus sur la Fig. 2).

Le traitement du gaz de bois

A la sortie du générateur, le gaz traverse un filtre et parvient dans un refroidisseur avant d'être aspiré dans le moteur par l'intermédiaire d'une soupape mélangeuse. Un facteur qui influence dans une large mesure le fonctionnement du gazogène est la température du gaz de bois à sa sortie du générateur. Les essais pratiques effectués ont fait apparaître que cette température ne doit pas être inférieure à 200° C, sinon il se produit des dépôts goudronneux dans le filtre et aux soupapes d'admission. La température optimale du gaz de bois sortant du générateur se situe autour de 350 à 400° C. Malheureuse-

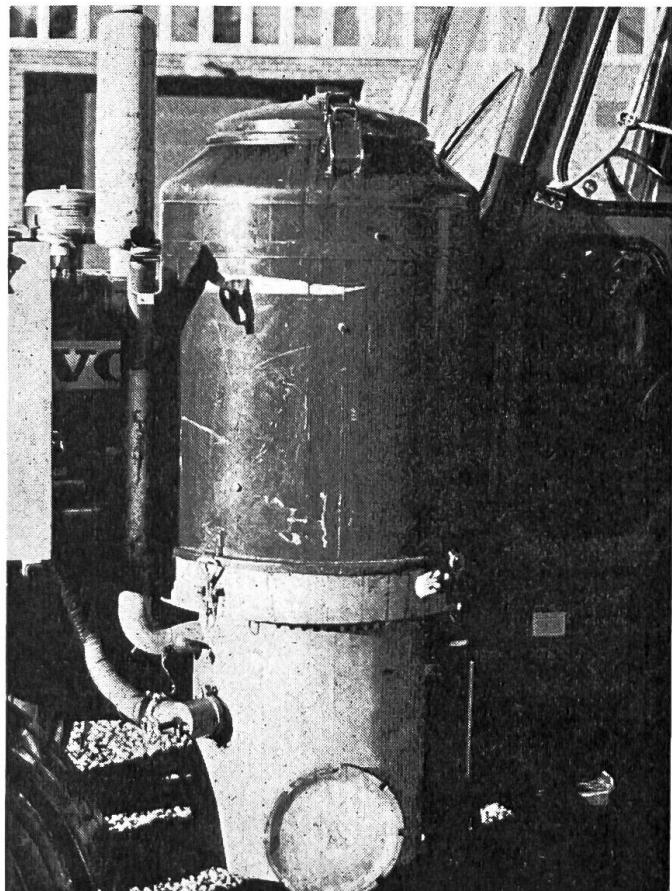


Fig. 4: La partie supérieure sombre du générateur constitue la trémie de réception du bois à gazéifier et la partie inférieure claire (cylindre) le foyer et le cendrier.

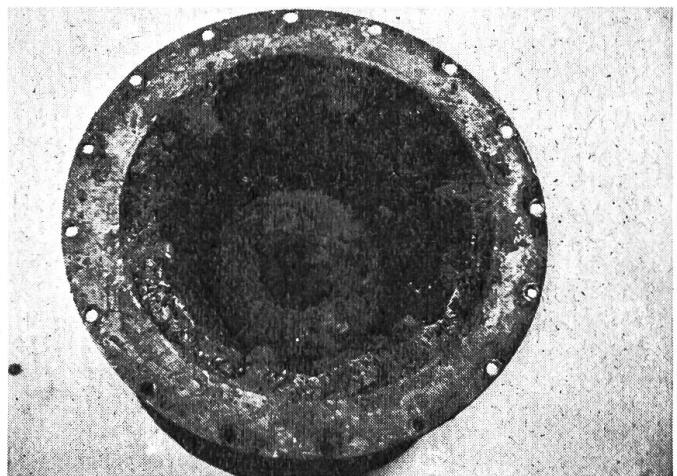


Fig. 5: Vue rapprochée du foyer avec sa buse (au centre) et des six buses à air primaire au bord supérieur.

ment on n'arrive pas à la maintenir constante. Elle change en effet avec la charge variable du moteur, et, de plus, dépend dans une très large mesure du choix du diamètre optimal de la buse du foyer par rapport à la cylindrée du moteur.

En ce qui concerne le filtre, il comporte comme toujours un tissu en fibres de verre résistant aux fortes chaleurs. Le seul inconvénient qu'il présente est que son nettoyage se montre compliqué et que l'efficacité de ce nettoyage ne suffit pas, à la longue, pour les moteurs à gasoil suralimentés. Ces constatations concordent avec celles qui furent faites par les ingénieurs suédois spécialisés, lesquels n'ont malheureusement pas encore trouvé de solution de rechange.

Le refroidisseur est l'élément de l'installation qui pose le moins de problèmes. Cela ne veut pas dire que sa fonction soit sans importance, car du gaz réfrigéré perd de son volume et permet ainsi d'améliorer le degré de remplissage du moteur. Grâce à un levier à main agissant sur la soupape mélangeuse à air secondaire, le conducteur du véhicule peut régler constamment la concentration optimale du gaz. Deux facteurs l'obligent à être toujours attentif, soit, d'une part, la production de gaz variable du générateur, d'autre part, les besoins changeants du moteur en gaz selon les différentes charges. Dans un autre ordre d'idées, il s'agit aussi de procéder à l'adaptation indispensable de la pompe d'injection. Suivant le type et les caractéristiques de la pompe,

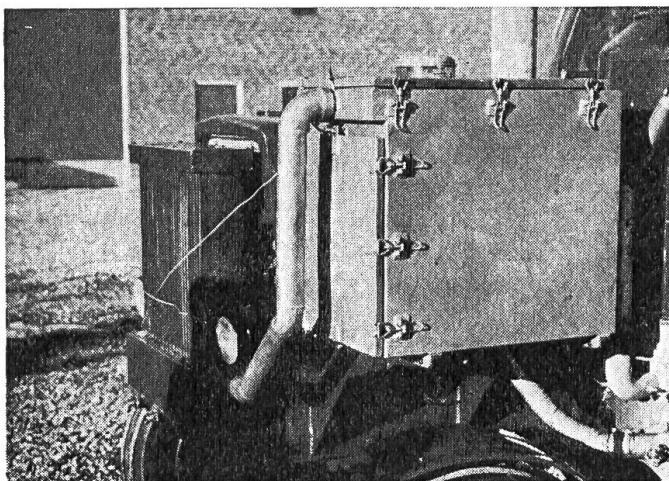


Fig. 6: Les filtres à fibres de verre sont malheureusement encore trop volumineux. Par contre, le logement du refroidisseur de gaz n'occasionne que rarement des difficultés.

cette harmonisation peut toutefois provoquer des difficultés considérables. Ce n'est pas sans raison qu'on exige en Suède des pompes d'injection dont l'adaptation ne pose pas de problèmes! A noter que de telles pompes existent également en Suisse.

L'adaptation dont il s'agit a pour but de faire en sorte qu'une quantité déterminée et toujours égale de gasoil soit pulvérisée à n'importe quelle vitesse de rotation du moteur, voire même que cette quantité diminue aux régimes élevés. La pulvérisation d'une quantité déterminée invariable de carburant d'allumage, comme on l'appelle, rend superflu le montage d'un système d'allumage. En outre, cette quantité déterminée, qui représente 10 à 20% de plus que la consommation normale de gasoil, augmente de beaucoup la valeur calorifique du mélange carburé.

Un autre avantage présenté par le carburant binaire (gaz de bois et gasoil pulvérisé) est que le conducteur a la possibilité de passer n'importe quand d'une alimentation du moteur avec du carburant binaire à une alimentation avec uniquement du gasoil et vice versa. Il lui suffit pour cela d'actionner un petit levier sans avoir à quitter son siège.

Le bois utilisé pour les gazogènes

Le générateur qui a été décrit ci-dessus peut gazéifier aussi bien des petits morceaux de bois d'une grosseur de $4 \times 4 \times 4$ cm que de petites lamel-

les de bois d'une longueur de 4 à 6 cm (débitées par une machine à hacher le bois). A l'heure actuelle, une station d'essais suédoise emploie pour ses expérimentations des lamelles de bois pareilles à celles qu'on confectionne et transforme dans l'industrie de la cellulose. Cela exige toutefois une modification de la chambre de combustion et son adaptation à un combustible plus fin. Au cours de ces expérimentations, presque toutes les sortes de bois qu'on trouve dans les exploitations agricoles furent essayées. En résumé, on peut dire qu'il est possible de gazéifier tous ces bois mais que d'importantes diffé-



Fig. 7: Des essais sont actuellement effectués en Suède en utilisant du bois sous forme de petites lamelles dans les gazogènes.



Fig. 8: Pour les essais en question, l'armée suédoise met à disposition ses véhicules des modèles les plus récents. Cela montre l'importance qu'elle attache à ces expérimentations.

rences, quant à la puissance fournie par les moteurs de tracteurs en cause, ont été constatées. Un mélange de bois dur et de bois tendre dans la proportion de respectivement 3 : 1, environ, peut être considéré comme favorable. Les petits morceaux conviennent mieux que les petites lames, car ces dernières provoquent facilement des obstructions qui entravent le déroulement continu du processus de gazéification.

Par ailleurs, le taux d'humidité du bois exerce une influence déterminante, lors d'une gazéification. La teneur en eau maximale admissible oscille entre 14 et 20%.

Des enquêtes sont actuellement menées en Suisse au sujet de l'obtention de bois approprié pour alimenter les gazogènes. Il importe en effet beaucoup de savoir premièrement si suffisamment de bois serait à disposition dans le cas où les arrivages de carburants ordinaires cesserait brusquement. Au cas où le bois se trouverait en suffisance, il faudrait alors également savoir qui le travaillerait pour qu'on puisse l'utiliser avec les générateurs de gaz de bois. Dans le même ordre d'idées, nous devrions aussi nous occuper du problème de la gazéification du bois sous forme de petites lames.

Les expérimentations en laboratoire et sur le terrain effectuées au Technicum de la Suisse centrale par le Professeur Tognoni et M. Zwyer, son assistant, ont pu avoir lieu avec deux gazogènes suédois montés l'un sur un tracteur Bührer, l'autre sur un tracteur Hürlimann. Lors des essais pratiques, ces machines exécutèrent les travaux courants les plus divers.

Récapitulation

En nous fondant sur les résultats enregistrés lors des essais techniques en laboratoire et des essais pratiques sur le terrain, nous voudrions relever les points suivants:

- Le bois peut être parfaitement utilisé comme carburant de remplacement. Mais la condition préalable est qu'on poursuive les essais et que les générateurs de gaz de bois soient adaptés aux progrès techniques les plus récents.
- L'alimentation des moteurs avec du carburant binaire (gaz de bois et gasoil pulvérisé) donne la possibilité d'économiser environ 80% de la quan-

tité de gasoil (carburant Diesel) habituellement nécessaire.

- La puissance d'un moteur alimenté avec du carburant binaire représente environ 80 à 90% de sa puissance lorsqu'il fonctionne uniquement avec du gasoil.
- La consommation de bois d'un gazogène, sous forme de petits fragments, varie autour de 20 kg à l'heure pour un tracteur dont le moteur possède une puissance d'environ 48 ch et qui marche à plein rendement.
- Seuls les moteurs Diesel à injection directe entrent en considération pour une alimentation avec du carburant binaire.
- Les pompes d'injection qui possèdent des caractéristiques favorables peuvent être adaptées rapidement et sans poser de problèmes en vue d'une alimentation du moteur avec du carburant binaire.
- L'obtention de bois en suffisance et sous forme de fragments convenant pour les gazogènes doit pouvoir être assurée.

Voyage d'études en Suède

Pour terminer, nous voudrions présenter également aux lecteurs de ce périodique un extrait de notre compte rendu d'un voyage d'études récemment effectué en Suède. Il donne une vue d'ensemble de la situation qui existe là-bas dans le secteur des carburants de remplacement.

«En Suède, tous ceux qui ont affaire de près ou de loin à des véhicules équipés de moteurs à gasoil ou à essence sont conscients qu'une quantité insuffisante ou une pénurie de tels carburants pourrait avoir des conséquences catastrophiques. C'est la raison pour laquelle les recherches relatives à des carburants de remplacement sont très activement poussées en Suède à l'heure actuelle — temps de paix —. A relever qu'à part quelques gisements de schistes bitumineux (dont le traitement ne s'avère pas rentable pour le moment), ainsi que d'uranium (oxyde d'uranium), ce pays ne possède pas de richesses minières susceptibles d'être exploitées en cas d'instauration d'une économie de guerre. Par ailleurs, la mise sur pied de complexes industriels en vue du traitement des schistes bitumineux exige

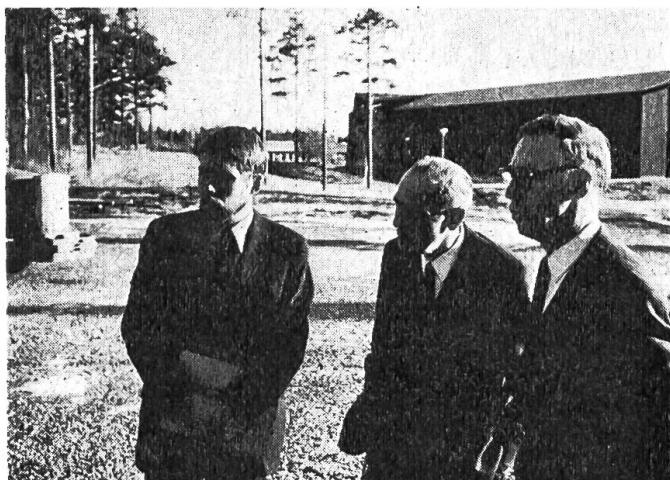


Fig. 9: Regard critique de l'ingénieur suédois A. Lindgren (à gauche) qui dirige les essais. Au centre: le Professeur R. Tognoni, ingénieur, qui supervise nos essais en Suisse. A droite: le Professeur suédois H. Moberg.

un laps de temps d'environ deux années. L'installation de tels groupes d'usines a été prévue dans le cas d'une économie de guerre. Le carburant de remplacement qui s'avère encore et toujours le plus intéressant est le bois. Les recherches effectuées dans ce domaine sont principalement dirigées vers la gazéification du bois. En ce qui touche la saccharification du bois et la fabrication d'alcool éthylique (esprit de vin), elles ne font pas l'objet de

discussions pour le moment. Quant aux méthodes qui furent utilisées au cours de la deuxième guerre mondiale pour l'obtention du gaz de bois, elles purent être heureusement améliorées dans une très large mesure grâce à l'adoption de nouveaux systèmes, lesquels ont permis d'augmenter la puissance des moteurs alimentés avec ce gaz. Nous devons nous estimer heureux et être reconnaissants aux Suédois qu'ils nous laissent profiter des résultats de leurs travaux dans ce secteur particulier, bien que nous ne leur ayons rien fourni jusqu'à maintenant en contrepartie qui vaille la peine d'être mentionné. Nous ne serons d'ailleurs guère en mesure d'obtenir des résultats de recherches semblables si l'on ne montre pas plus de compréhension pour les efforts que nous déployons dans le même domaine. Cela presuppose toutefois que l'on éveille à nouveau l'intérêt des milieux concernés pour un approvisionnement de notre pays en carburants de remplacement. Il n'est en effet guère admissible, à la longue, qu'une minorité — l'agriculture — se charge d'effectuer des recherches en temps de paix dont les résultats seraient utiles à des masses de consommateurs de carburants en cas de pénurie, voire même en cas de guerre. Il nous semble, quant à nous, qu'une collaboration en Suisse de tous les milieux qui pourraient profiter un jour de ces travaux de recherche est d'une urgente nécessité.»

Compte rendu du

Salon international de la machine agricole de Paris 1973

par A. Schönenberger, ingénieur agronome, Zurich

(2ème Partie)

Véhicules de transport agricoles

Ce qui frappait le visiteur dans ce secteur particulier, c'était surtout l'accroissement de la capacité de réception des remorques agraires. Un tel état de choses est en somme la conséquence logique de l'augmentation de la puissance des moteurs des tracteurs. En outre, il répond au désir des praticiens de pouvoir employer des méthodes de travail aussi rationnelles que possible, lesquelles presupposent le ren-

trage rapide des produits de récolte à l'aide de véhicules de traction puissants et de véhicules de transport d'une grande contenance. A ce propos, on peut dire que les remorques d'une force portante de 10 à 12 tonnes ne constituent plus des exceptions à l'heure actuelle. L'accroissement de la charge utile a toutefois soulevé certains problèmes concernant la capacité de charge, en particulier celle des pneus. C'est pourquoi on voit de plus en plus des types de pneus à