

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 53 (1991)
Heft: 3

Artikel: Rouler au colza
Autor: Studer, Rudolf
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1084852>

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>

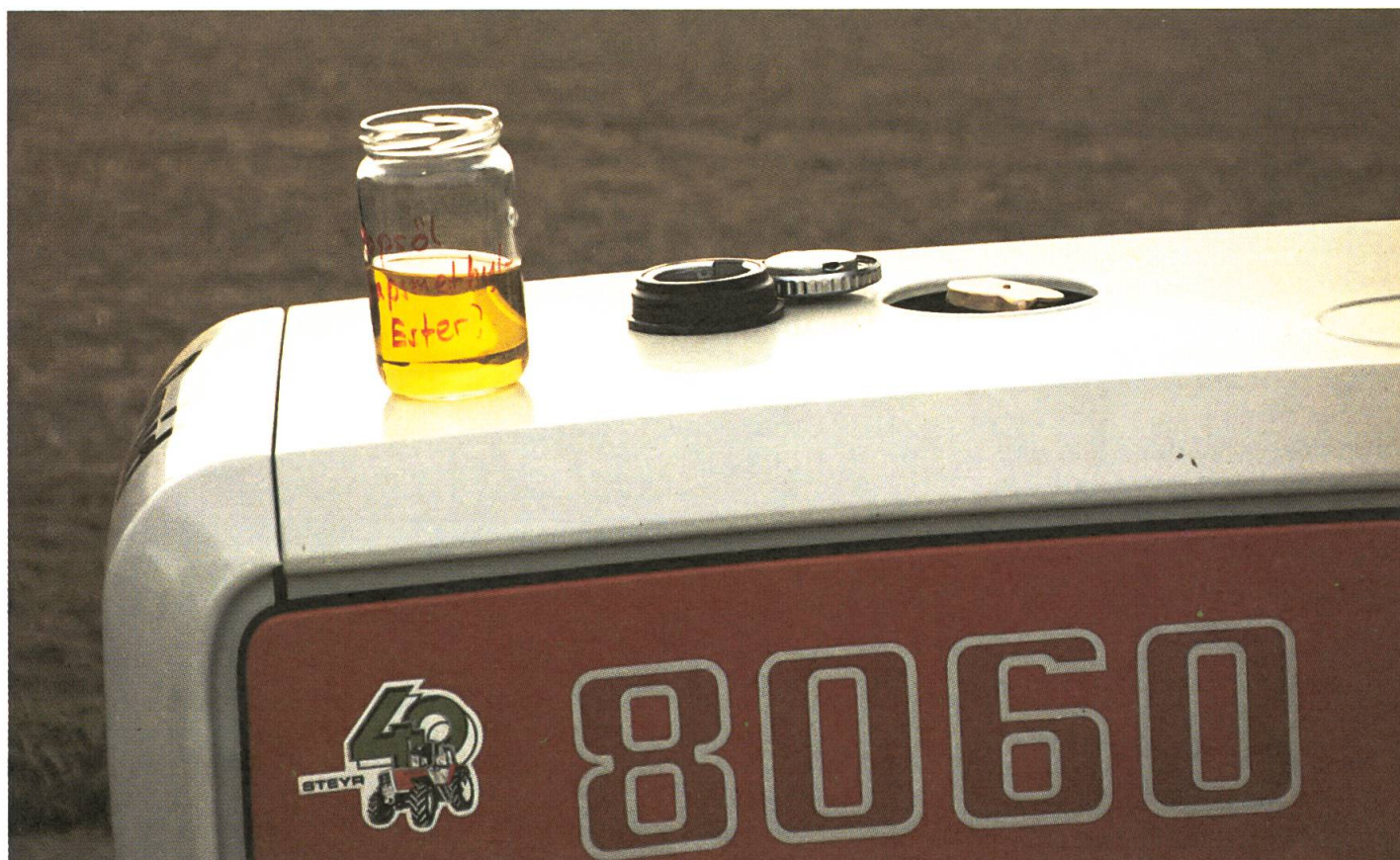
Journées d'informations ASETA

Carburants et lubrifiants provenant d'énergies renouvelables

Rouler au colza

Gratuits

Rudolf Studer et collaborateurs *, Station fédérale de recherches agronomiques, 8356 Tänikon



L'EMC - Potion magique en Suisse.

Des rendements croissants et des possibilités limitées d'écouler les excédents alimentaires permettent à l'agriculture de rechercher d'autres alternatives de production, par exemple la transformation de matières premières en carburant à des fins énergétiques ou industrielles. Une alternative disposant d'une technique élaborée et qui pourrait être introduite assez vite concerne justement la transformation d'huile de colza en carburant Diesel.

*Katarina Laville, Isidor Schiess, Erwin Stadler et Ulrich Wolfensberger

Depuis toujours, l'agriculture n'a pas fourni que des produits alimentaires, mais a approvisionné également l'homme en matières premières et en énergie. Rappe-

lons, à titre d'exemple, les fibres destinées au domaine du textile, à la lumière et à la chaleur, mais également aux forces de traction. Au vu des excédents actuels en

céréales panifiables, il apparaît tentant de réactiver les branches de production non alimentaires, branches auxquelles était ré-

La production de «Bio-Diesel»

Un hectare de colza fournit 1300 litres de carburant, quantité suffisante pour exploiter une surface de huit à dix fois plus grande (avec la traction animale, un hectare fournissait du fourrage pour exploiter 4 à 5 ha seulement). Avec ses 17'000 ha de cultures de colza, l'agriculture suisse serait à même de couvrir, par ses propres moyens environ un sixième de ses besoins en carburant Diesel. Avec des cultures de colza deux fois plus étendue, tous les autobus des transports publics pourraient être alimentés avec un carburant peu polluant.

Grâce à la transestérification à l'aide d'alcool méthylique, le nouveau carburant EMC (ester méthylique de colza) pourrait être avantageusement utilisé par tous les moteurs Diesel modernes sans entreprendre de modifications. Ces moteurs fonctionnant à l'EMC laissent échapper un taux de gaz d'échappement favorable.

L'aspect économique est cependant moins optimiste. L'EMC demande des mesures de soutien aussi élevées que les céréales panifiables excédentaires.

Après le départ couronné de succès de la production de biodiesel en Autriche, un groupe de travail examine jusqu'à quel point un tel procédé serait applicable chez nous.

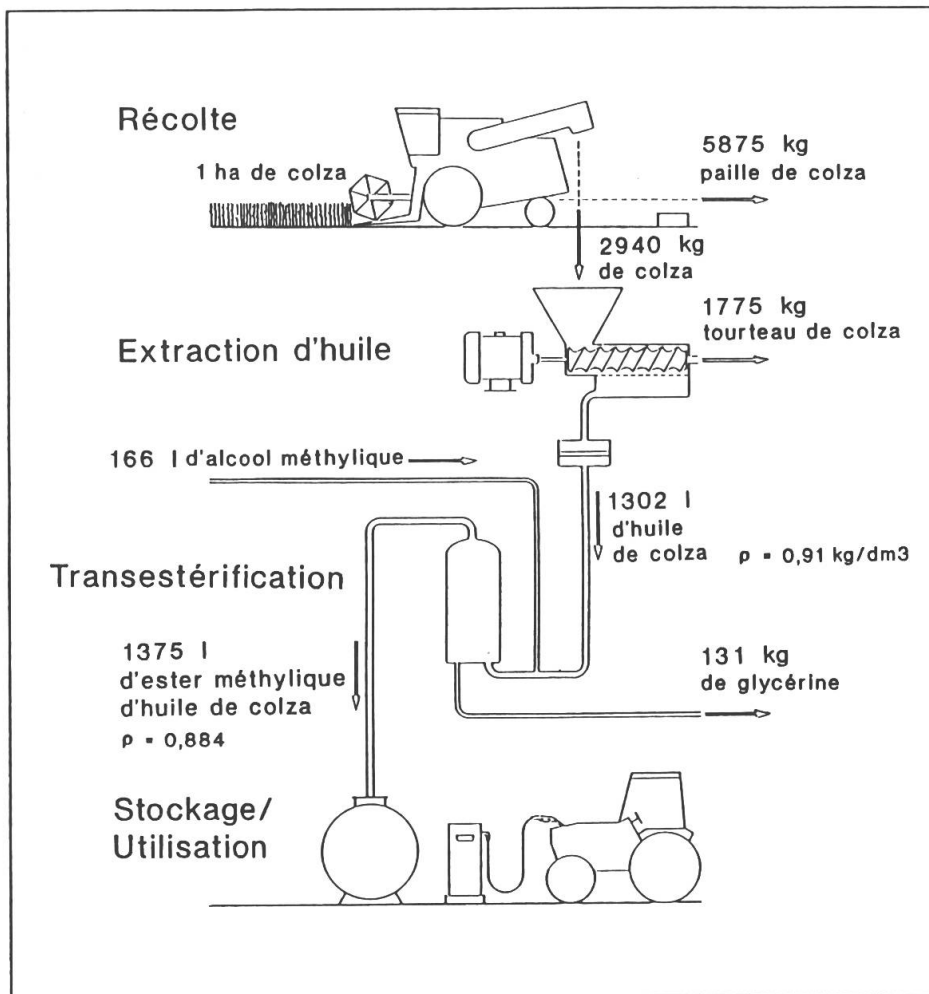


Fig. 1: Schéma de la production de carburant indigène à partir de colza (rendements 1987). Les cultures de colza actuelles (17'000 ha) permettraient d'alimenter un sixième des tracteurs agricoles ou la moitié de tous les transports publics avec un carburant peu nuisible à l'environnement.

servé, autrefois, un quart environ des surfaces agricoles utiles. En l'occurrence, la production de carburant à partir de produits agricoles du pays est au centre des préoccupations actuelles.

En Allemagne, durant la dernière décennie et surtout en Autriche, des recherches approfondies ont été faites sur l'utilisation d'huiles végétales, spécialement de l'huile de colza utilisée à comme carburant pour moteur Diesel. Il a été démontré que les moteurs Diesel modernes et traditionnels – surtout ceux avec injection directe – alimentés par de l'huile de

colza ordinaire, subissaient des perturbations de service ou des dommages causés par la fluidité de l'huile dix fois plus élevée. Actuellement, il existe de petites séries de moteurs, transformés pour le Diesel d'après le système Elsbett qui supportent sans problème le carburant au colza et ont un degré d'efficacité appréciable. Cette méthode présente l'avantage de pouvoir presser le colza directement à la ferme au moyen d'une petite presse. Par contre l'inconvénient selon le système Elsbett, est que la transformation du moteur entraîne de fortes dé-

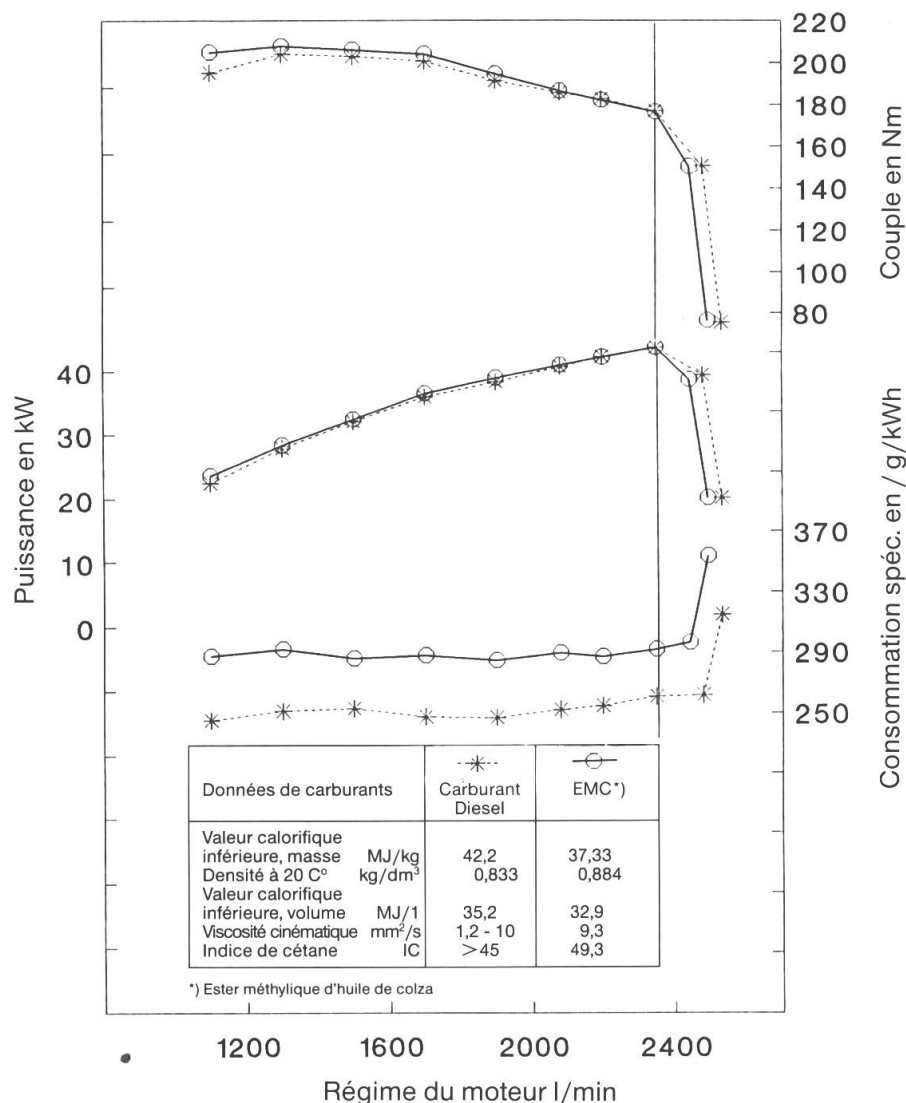
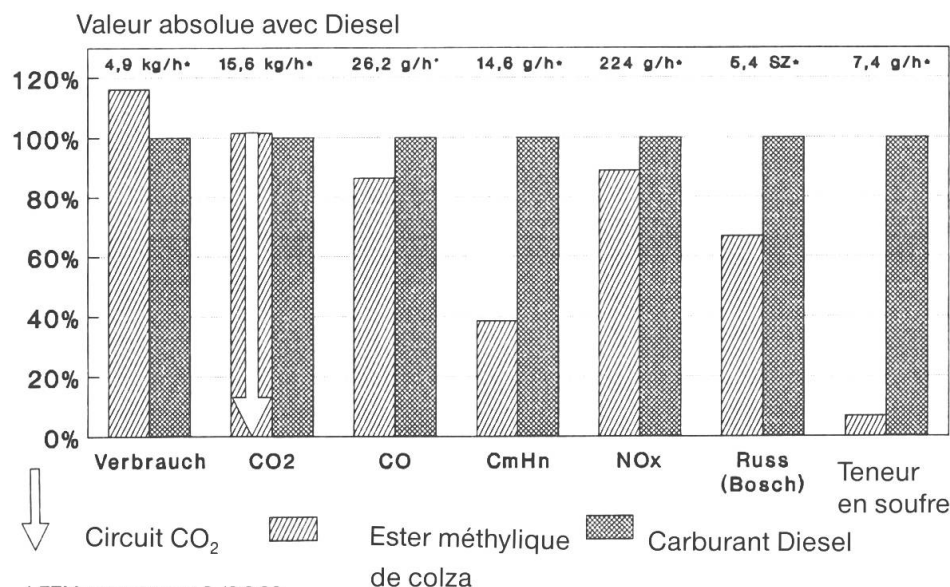


Fig. 2 : Comparaison de carburant EMC avec Diesel sur un tracteur SAME/type Explorer 65, puissance 48 kw (Mesures prises par la FAT en juillet 1989).



penses (entre Fr. 5000 et Fr. 10'000 par moteur!). Ainsi ce procédé ne rencontrera pas grand écho et un fabricant éventuel ne pourra pas compter sur de grands bénéfices, du moins au début.

Tandis que l'Allemagne continue d'exploiter le système «Elsbett» du nom de son inventeur, les Autrichiens poursuivent un autre chemin. Au lieu d'adapter le moteur, c'est le carburant que l'on adapte. Ceci est possible par transestérification, un processus chimique relativement simple. Cette variante ainsi réalisée permet un emploi avantageux dans presque tous les moteurs traditionnels sans modifier le moteur (selon le slogan: faire le plein et rouler). Des prix judicieusement calculés permettront un écoulement rapide de grandes quantités de carburant. Cependant, il faut mentionner ici qu'à la suite de la transestérification, les coûts de production du carburant sont un peu plus élevés. Nous nous concentrons donc avant tout sur la méthode autrichienne.

Fig. 3: Valeurs relatives de consommation et d'émission relevées dans l'exploitation d'un tracteur agricole alimenté à l'ester méthylique de colza (EMC), comparées au Diesel traditionnel (moteur SAME/Explorer 65, 48 kW). On remarquera que la plante de colza servant à la croissance biologique de l'huile a besoin de la même quantité de CO₂ qui se trouve dans l'atmosphère et s'échappe par le processus de combustion du moteur. Ainsi, on évite une augmentation de CO₂ de 3,4 t par an et par hectare.

Aspects techniques

Production du carburant

Le déroulement de la production est démontré sur la fig. 1. Les mêmes variétés de colza servant à la fabrication d'huile de table sont également aptes à la production de carburant. Toutefois, afin que les produits auxiliaires servant de fourrage – tel le tourteau de colza – soient produits en grande quantité, les variétés 00 sont les mieux adaptées.

L'achat et la fabrication par les huileries sont identiques à celles utilisées pour l'huile de table. A la place du raffinage intervient la transestérification après adjonction d'alcool méthylique.

On obtient environ 1300 l d'huile brute par hectare de colza, en moyenne sur plusieurs années et dans conditions suisses. Afin de pouvoir être utilisée comme carburant pour moteurs Diesel, l'huile de colza doit être transformée par transestérification à l'aide d'alcool méthylique. De ces 1300 l de colza, il résulte 1375 l d'EMC, et 131 kg de glycérine qui trouve son utilisation comme sous-produit dans l'industrie chimique.

L'EMC obtenu de cette façon peut être utilisé sans grands problèmes techniques comme carburant, soit pur, soit mélanger avec du Diesel.

Essais, comparatifs

La composition du carburant et les données techniques du moteur figurent sur la fig. 2. C'est le tracteur SAME/type Explorer 65 qui a servi d'exemple au banc d'essai. Dans un premier temps, on a mesuré la courbe de ce moteur 45 kW alimenté par un carburant traditionnel. Ensuite, les mesures ont été répétées avec du

Tableau 1: Recettes et dépenses dues à la production de carburant EMC (vente pour la consommation courante, prix de base 1989; estimations pour la plupart)

	par ha	pro litre
	Fr.	Fr.
A. Prix de revient		
Prix garanti du colza	6020.-	4.38
Frais de transformation, entreposage	<u>1280.-</u>	<u>0.93</u>
Total des frais	7300.-	5.31
B. Recettes		
Carburant EMC (prix de grossiste, vente au consommateur sans ristourne de taxes)	1170.-	0.85 ¹⁾
Sous-produits (tourteau, glycérine)	<u>1305.-</u>	<u>0.95</u>
Total des recettes	2475.-	1.80
C. Déficit	4825.-	3.51
Déduction pour la Confédération		
- frais économisés par le déclassement des céréales panifiables ²⁾	2440.-	1.77
- recettes probables sur les importations supplémentaires de céréales fourragères	<u>2030.-</u>	<u>1.48</u>
D. Manque net²⁾	355.-	0.26

¹⁾ Prix au détail à la station-service, ICHA inclus, Fr. 1.08 par litre. Si l'on tient compte de la teneur en énergie qui est au moins de 7% moins élevée, cela correspond à un prix de Fr. 1.16 de carburant Diesel traditionnel.

²⁾ La présente analyse était valable jusqu'en été 1990. Avec la nouvelle participation financière des producteurs céréaliers à l'élimination des excédents, la calculation figurant sous alinéa C n'est plus valable. Comme ces nouveaux règlements ne sont pas tous entrés en vigueur, un calcul sur de nouvelles bases n'est pas encore possible.

carburant EMC, sans apporter aucune modification au moteur. Le résultat démontre qu'aussi bien la courbe du couple moteur que la courbe de puissance sont congruentes. Cependant, l'EMC accuse un emploi de carburant gravimétrique de 12 à 15% supérieur. Ceci est à attribuer à la densité de 6% plus élevée et à une valeur calorifique quelque peu inférieure. Du point de vue volumétrique, la surconsommation se place entre 6 et 8%.

Voici nos expériences :

Ces constatations favorables ont été observées sur la base du banc d'essai ou par des essais effectués dans une exploitation des environs de la FAT. Depuis plus d'un an et demi, des tracteurs (type Steyr 8055, John Deere 2250 et Bühler OS 13) sont alimentés au carburant EMC provenant d'Autriche, faute de production indigène.

Nos propres observations sont plus ou moins identiques à celles

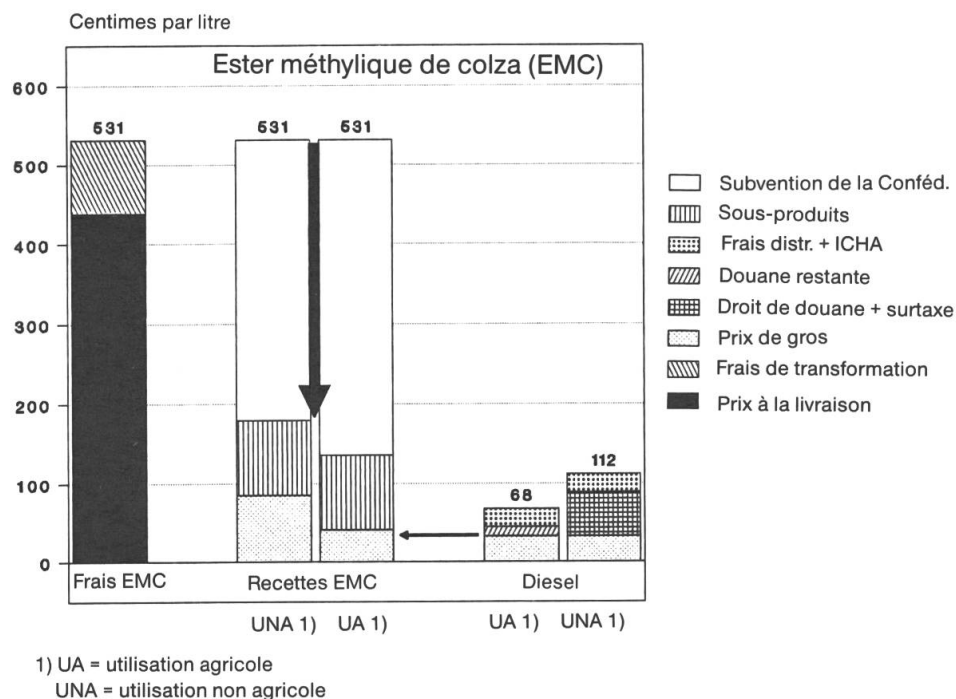


Fig. 4: Frais et recettes de l'ester méthylique de colza/EMC) comparés au Diesel. (situation: été 1990)

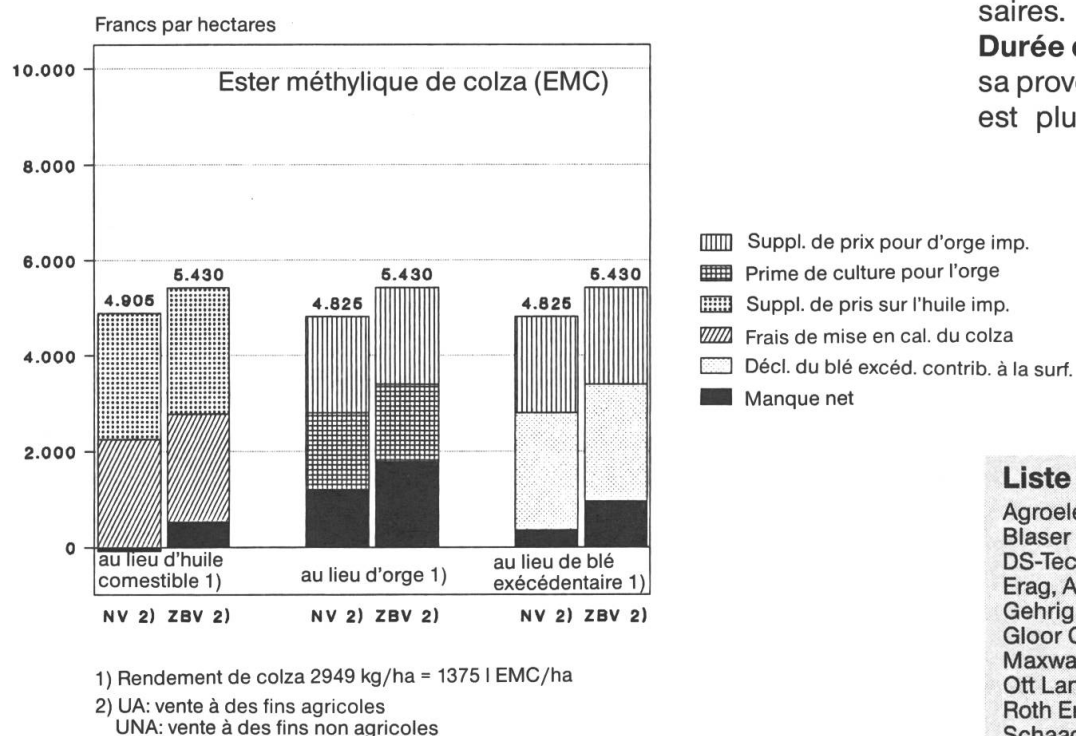


Fig. 5: Dépenses supplémentaires pour les «cultures de carburant» comparées aux cultures de colza (huile de table), orge fourragère ou excédent de céréales pour fiables. (Prix et système de soutien valable jusqu'au début 1990)

faites en Autriche dans le cadre d'un essai concernant une «flotte» de 32 tracteurs. Cependant, les points suivants demandent encore des informations supplémentaires:

Résistance à l'hiver: à des températures inférieures à -6°C , l'EMC doit être mélangé avec un Diesel ou un additif prévu pour l'hiver.

Compatibilité avec certains matériaux: L'EMC a un effet agressif envers certains vernis, revêtement internes de réservoirs et conduites ainsi que certains matériaux servant à l'étanchéité. On trouve sur le marché des matériaux résistants à ces attaques.

Dilution de lubrifiants: Suivant la fabrication de certains moteurs et notamment pendant qu'ils tournent à vide ou à un régime réduit, on a observé une infiltration de l'EMC dans les lubrifiants. Des vidanges régulières, à courts intervalles sont probablement nécessaires.

Durée d'entreposage: Du fait de sa provenance biologique, l'EMC est plus sujet à une désagrégation.

Liste des annonceurs

Agroelec AG Oberstammheim	32
Blaser + Co., AG, Hasle	couv. 2
DS-Technik Handels AG	3
Erag, Arnegg	3, 31, 13
Gehrig AG, Ballwil	4
Gloor Gebr., Burgdorf	31
Maxwald Seilwinden	3
Ott Landmaschinen	31
Roth Ernest, Porrentruy	1
Schaad Gebr., AG, Subingen	26
Semena, Basel	2
Stallag, Stansstad	couv. 3
Studer, Ebikon	31
Zumstein AG, Bätterkinden	26

gation en présence d'oxygène qu'un carburant Diesel traditionnel et en cela, il ne peut pas être entreposé durant des années.

Effets positifs des gaz d'échappement

La fig. 3 démontre les résultats obtenus après nos travaux, effectués conjointement avec le Laboratoire fédéral d'essai des matériaux (LFEM) à Dübendorf, en mars 1990. C'est à nouveau notre tracteur d'essai SAME Explorer qui a participé à tout le programme d'essai (test à 5 points), simulant les diverses fonctions propres aux divers travaux (degré et durée de chargement partiel ou maximum), alimenté au Diesel traditionnel et au carburant EMC. Ici aussi, nous pouvons confirmer les résultats provenant de l'étranger avec nos propres mesures; à une position identique, le moteur alimenté au carburant EMC produit:

- **un bon tiers de suie en moins (émission de particules de fumée)**
- **un taux nettement inférieur d'hydrocarbure**
- **oxyde de soufre pratiquement absent (responsable de la pluie acide)**
- **et, conséquence du cycle fermé du CO₂, il combat l'effet de serre.**

Le dernier point cité demande encore une précision: En ce qui concerne l'augmentation de CO₂ et l'effet de serre, le carburant EMC agit de façon neutre, cela dans le sens que la quantité de CO₂ (2,5 kg/litre d'EMC) dégagée lors de la combustion, est égale à celle qui est liée par la culture de colza suivante. Un hectare de colza qui correspond à une économie de 1280 l de Diesel ou de carburants équivalents laisse

Aspects non financiers du carburant à base d'huile de colza

Les calculs émis tiennent pas compte des avantages suivants dûs à l'utilisation de l'EMC:

- Peu d'effets négatifs sur l'environnement: l'atmosphère n'est pas chargée de CO₂, très faible émission de SO₂, et nettement moins d'émission de particules de suie.
- La plupart des moteurs Diesel peuvent facilement être adaptés à l'EMC et réadaptés au carburant Diesel. Les deux carburants peuvent être également utilisés en mélange.
- La production d'EMC exige relativement peu d'énergie. Une unité d'énergie s'oppose à trois bonnes unités gagnées sous forme de carburant ou de fourrage.
- Le colza recouvre le sol pendant les mois d'hiver et agit ainsi contre le lessivage des nitrates.
- Les nouvelles variétés de colza 00 devraient permettre d'utiliser davantage de tourteau d'extraction dans les mélanges de concentrés pour animaux.
- La transformation de colza en EMC et en concentré ne crée pas de sous-produits nuisibles à l'environnement.
- La production d'EMC pourrait être réalisée relativement vite. Les cultures de colza sont bien introduites, et les machines et les installations nécessaires existent en Suisse (à l'exception de l'installation de transestérification).

échapper près de 3400 kg de CO₂ en moins dans l'atmosphère. Si l'on utilisait la totalité des cultures de colza indigène à des fins de carburant, soit 17,000 ha, l'économie de CO₂ pour toute la Suisse équivaldrait à 60 millions de kg ou 6000 wagons de chemin de fer.

En constant le taux de noircissement peu élevé émis par les moteurs actionnés à l'EMC, on va introduire ce carburant favorable à l'environnement, à titre d'essai sur les réseaux de transports urbains, là justement où les nuisances des gaz d'échappement étaient les plus fortes. Nous espérons bientôt pouvoir faire les premières courses d'essai et évaluer les premiers résultats.

Le détail des mesures de gaz

d'échappement et des particules de suie effectués sur différents moteurs sera fait en collaboration avec le LFEM de Dübendorf.

Coûts et gains de l'EMC

Les calculs disponibles se basent sur les prix en vigueur pendant le premier semestre 1990. Depuis, un important changement des structures est en cours dont les effets sur d'éventuelles «plantations de carburant» ne sont pas encore perceptibles.

Le calcul des dépenses figurant sur le tableau 1 se base sur les suppositions suivantes: Pour les semis de colza, l'agriculteur reçoit le même prix que pour l'huile de colza de table. Aussi, les frais

d'achat, de transport et d'entreposage sont identiques. Le temps supplémentaire destiné à la transestérification peut être couvert par des manipulations réduites au minimum au moment du filtrage et du raffinage. Comme produit indigène, l'EMC, ne sera pas soumis, à part l'ICHA, aux tarifications douanières et autres (impôt sur la circulation routière).

Selon la situation sur le marché mondial, un litre de carburant Diesel non dédouané coûte 30 à 35 ct. En incluant les droits de douane de base, la surtaxe et d'autres taxes, le prix de gros s'élève à environ 90 ct. par litre. Il faut y ajouter encore l'ICHA ainsi que les frais distribution et de stockage, ce qui donne un prix de Fr. 1.10 à Fr. 1.15 par litre à la station-service (voir la double colonne, fig. 4). Le prix à offrir aux grossistes pour l'EMC, dont la teneur en énergie est de 6 à 10% inférieure à celle du carburant Diesel, devrait donc être fixé à environ **85 ct. par litre**, et même à **41 ct.**, si l'on tient compte des 44 ct., de douane que le gouvernement ristourne à l'agriculture (voir les 2^{ème} et 3^{ème} double-colonnes, fig. 4).

Pour un rendement de 42%, on arrive à un prix de revient brut de Fr.

5.31 par litre d'EMC (voir fig. 4). Le prix de l'EMC (prix de grossiste) se situe environ à 85 ct. pour le consommateur normal, resp. à Fr. 0.41 pour le consommateur non soumis aux surtaxes douanières.

En observant le tableau 1, on constatera que la culture de colza destinée à la fabrication d'EMC aux conditions de prix et de dépenses pratiquées dans notre pays ne serait réalisable qu'à l'aide d'un soutien massif de l'état.

Le manque de couverture de ces frais doit être comparé aux recettes et aux économies que la Confédération pourrait réaliser en abandonnant d'autres cultures. La fig. 5 décrit trois exemples par un graphique. **De là, il ressort que la dépense nette de l'état comparée à la mise en valeur des excédents de céréales panifiables se monterait encore à Fr. 355.- par ha. ou à Fr. 0.26 par litre d'EMC.** Si l'on remplaçait l'EMC par de l'orge fourragère, le manque net s'élèverait à Fr. 175 par ha. Si l'on substituait la production de carburant EMC à celle de l'huile de table, les dépenses pour la Confédération seraient minimales, pour autant que l'on renonce aux taxes douanières (fig. 5, double-colonne à gauche).

Technique Agricole

Editeur:

Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture (ASETA)
Werner Bühler, Directeur

Rédaction:

Ueli Zweifel

Service de traduction:

Franca Stalé

Adresse:

Case postale 53, 5223 Riniken
Tél. 056 - 41 20 22
Fax 056 - 41 67 31

Régie des annonces:

ASSA Annonces Suisse SA
2, place Bel-Air, 1002 Lausanne
Tél. 021 - 20 29 31
Fax 021 - 20 09 33
ou
Moosstrasse 15, 6002 Lucerne
Tel. 041 - 23 12 13
Fax 041 - 23 12 33

Imprimerie et expédition:

Schill & Cie SA, 6002 Lucerne

Reproduction autorisée
mentionnant la source et
justificatif

Paraît 15 fois par an:

Prix de l'abonnement:

Suisse: Fr. 36.- par an
Gratuit pour les membres ASETA
Prix individuel pour l'étranger

**Le numéro 4/91 paraîtra
le 13 mars 1991**

**Dernier jour pour les ordres
d'insertion: 26 février 1991**

SOCIÉTAIRES

assistez nombreux aux manifestations de votre Section!