

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 69 (2007)
Heft: 5

Artikel: Un avenir pour la betterave à sucre?
Autor: Zweifel, Ueli
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1086229>

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

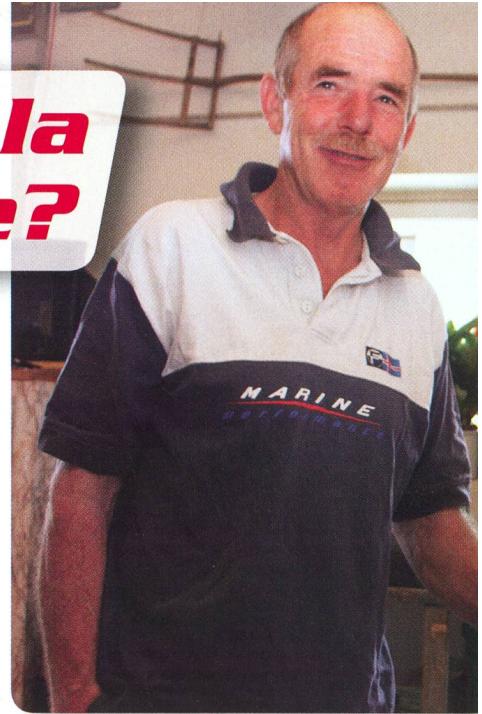
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media 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>

Un avenir pour la betterave à sucre?

Résidant en terre vaudoise, mais bernois d'origine, Manfred Steiner et son fils Walter planifient, en Suisse, la première installation pour extraire de l'éthanol à base de betteraves à sucre. Le permis de construire est en cours et plus d'une centaine de producteurs pourraient devenir coopérateurs. Grâce à une technique développée par leurs propres soins, le rendement devrait être plus élevé et rentabiliser l'installation davantage que ce que les tentatives précédentes laissaient prévoir.



Text et illustration: Ueli Zweifel

Récemment, Manfred Steiner, était l'hôte de l'Université de Victoria, au Brésil, pour faire un exposé sur la production d'alcool issu de betteraves à sucre. Avide de connaissance, il voulait se familiariser aussi avec la production d'éthanol à base de canne à sucre. Au Brésil, la surface de plantation de canne à sucre couvre 5.7 millions d'hectares ou 57 000 km². Que Manfred Steiner fasse un exposé au Brésil ou ici en Suisse, il commence toujours par décrire le cycle de l'assimilation de la plante lorsqu'il s'agit d'utiliser la biomasse à des fins énergétiques.

Acte de reconnaissance

C'est par un «Acte de reconnaissance» accompagné d'une prime que l'Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture a, lors de l'Assemblée des délégués en 1978, à Vevey a honoré les services de Manfred Steiner et d'autres de ses collègues «qui avaient œuvré dans la production du biogaz et de son application». Mis en exergue également, le travail de pionnier réalisé pour l'utilisation stationnaire du moteur à gaz Fiat, avec générateur électrique et de récupération de chaleur.

Mais, à l'ASETA, il faudra attendre encore trois ans, soit jusqu'en 1982 pour que la Commission sectorielle 5 voie le jour et traite les questions relatives aux énergies alternatives. Dès le début, Manfred Steiner, praticien infatigable, a adhéré à cette commission. Actuellement, cette dernière est présidée par Jean-Louis Hersener du bureau d'ingénieurs-conseils Hersener à Wiesendanger (ZH).

Une exploitation «grandes cultures» polyvalente

C'est en 1975 que Manfred Steiner et sa famille de Zielbach (BE) sont venus s'établir à Montherod, dans le canton de Vaud. L'exploitation, sise en dessus d'Aubonne, dans le vignoble de La Côte compte 35 hectares. Les cultures principales, soit les betteraves à sucre, le maïs, les céréales, le colza et les tournesols sont semées en semis direct. Walter Steiner est responsable de la vente directe qui a acquis ses lettres de noblesse sur l'exploitation. C'est lui aussi qui soutient son père pour toutes questions touchant la production d'énergies alternatives et ne cesse de consolider ses connaissances pour le futur.

Pionnier «biogaz»

Produire de l'énergie venant de l'agriculture a toujours intéressé Manfred Steiner, déjà pendant sa formation d'agriculteur, accomplie à l'Ecole d'agriculture de Rütti, Zollikofen. Là-bas, se souvient-il, rédiger un exposé faisait partie des devoirs. Il a choisi comme thème «les pansements de génisses» et souligne que celles-ci n'étaient pas uniquement une composante pour le lait ou la viande mais que la flore bactérienne de la caillette dégageait des quantités considérables de méthane.

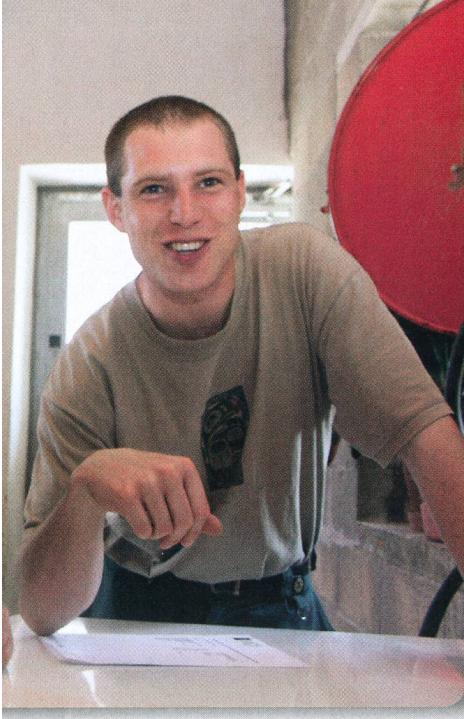
En 1976, Manfred Steiner construit la première installation de biogaz d'une capacité de 15 kW et la met au service du développement d'une installation de pompe-chaleur avec un moteur à gaz Fiat.

Pionnier «Betalcool»

Au milieu des années 80, Manfred Steiner a rassemblé ses premières expériences après de petits essais faits avec la fermentation alcoolique de betteraves et de céréales. Vu les prix comparativement élevés des betteraves à sucre dans les raffineries, il était inconcevable de penser à des affaires lucratives. Ainsi les plans étaient au point mort quand, en 2004, sous l'insistance de son fils Walter diplômé de l'Ecole d'agriculture d'Anet (BE), il ressort ces projets du tiroir. Les perspectives de succès économiques à propos de la discussion autour de la baisse des réserves de pétroles et de la problématique du CO₂ s'étaient considérablement améliorées.

Des essais très complets ont démarré, supervisés par la station de recherches Agroscope Changins-Wädenswil ACW et divers bureaux d'ingénieurs. Pour Manfred Steiner, il était clair depuis longtemps que le rendement d'éthanol et le degré d'efficacité pourraient être améliorés si toute la plante fermentait, sans faire de détour «dévoreur» d'énergie par la production de sucre. En conséquence, non seulement la molécule C6 mais aussi d'autres carbures C5 peuvent être transformés; l'azote aminé, comme substrat, est à disposition de la levure.

Synonymes pour éthanol (C₂H₅OH): abrégé : EtOH, alcool éthylique, éthanol absolu, esprit-de-vin



Beetalcohol: Manfred Steiner et Walter Steiner: «A propos de la «boîte noire», nous ne dirons rien, l'installation, elle, s'achète prête à l'emploi».

Le financement

Depuis ce printemps, une demande d'autorisation pour son installation est en cours, dans la région de Gland (VD). La construction et la mise en service sont prévus en 2008. Le tout couvrira environ un hectare et sera en mesure de traiter 55 tonnes de betteraves à l'heure et de laisser fermenter le contenu dans 10 récipients de 420 m³ chacun.

Quant aux coûts d'une telle installation, Manfred Steiger préfère ne pas se prononcer car le projet comporte beaucoup trop d'inconnues comme, par exemple, les autorisations communales: «Cela dépassera sûrement les 10 millions!» Le but déclaré de Manfred et de Walter Steiner est une exploitation gérable en coopérative. Sur 120 agriculteurs/producteurs de betteraves à sucre, 117 ont signé un contrat

dans lequel un montant unique de 2000 francs par hectares de betteraves à sucre leur permet de valoriser une partie de leur récolte en énergie renouvelable. La surface de betteraves vouée à cet usage s'élève à entre 800 et 1000 hectares. A cela s'ajoutent des crédits et des investissements bancaires.

Après que le Parlement a décidé de libérer les carburants alternatifs de l'impôt sur les huiles minérales, la compétitivité du «Beetalcohol» est reconnue et le marché affiche un très grand intérêt à ce carburant indigène, Manfred Steiner en est convaincu. De plus, il est indispensable que le projet soit soutenu indirectement par les négociants d'éthanol (Agrola, par exemple) et par le «Centime climatique». Par ailleurs, la différence de prix est considérable entre la production indigène comparée à l'éthanol importé. ■

La biochimie

Mais cette croissance n'a cependant pas satisfait Manfred Steiner. Il a continué à chercher et fini par trouver un procédé pour augmenter le gain d'éthanol de 10% (détails, voir encadré ci-contre). Quant au contenu, donc la «boîte noire», il restera un secret bien gardé jusqu'à l'obtention du brevet.

Pour l'instant, on peut dire que la fermentation alcoolique des cossettes de betteraves préalablement nettoyées et hachées passe par des procédés en principe connus. Cela signifie que dans les fermentes, la levure transforme la masse saccharifère (glucose) à 33°C dans l'espace de 24 heures en été et de 36 heures environ en hiver, lorsque la température de fermentation idéale démarre plus tard. Enfin, l'éthanol qui en découle, appelé «Beetalcohol» (de «sugar beets») passe par deux colonnes de distillation pour être déshydraté. La teneur en alcool est alors de 85% et peut être utilisé sans problème comme carburant, selon les expériences faites au Brésil. «Les lois exigent ici un degré de pureté de 99 pour cent ce qui peut être atteint par osmose inversée, un processus gourmand en énergie» relève Manfred Steiner qui déplore ce penchant au perfectionnisme. La vinaise, après la distillation de l'alcool contient encore différents acides organiques, riches en énergie qui, comme l'indique Manfred Steiner, sentent très mauvais. Ceux-ci seront dégradés par une installation biogaz qui sera intégrée au système. Le méthane ainsi produit, fournit, par le biais d'une centrale bloc-chaleur, de la chaleur et du courant pour l'exploitation de l'unité.

Comparaison de trois procédés

Vu l'état actuel des connaissances, Manfred Steiner distingue trois procédés pour produire l'éthanol à base de betteraves à sucre. Les données de quantité ont été mesurées et vérifiées par la station de recherches Agriscope Changins-Wädenswil ACW. Sur l'exploitation Steiner, la récolte de betteraves à sucre s'est élevée à 80 tonnes par hectare avec une teneur en sucre de 14,7%. Ces mesures forment la base des calculs ci-dessous.

• la méthode classique

Rendement de sucre par hectare: 11200 kg

Ethanol issu de la transformation du sucre: 6500 l

Processus énergétique: (culture des betteraves, transport, transformation en sucre): 0,7 l de pétrole pour 1 l d'éthanol

Résumé: Le détours qui – pour extraire l'éthanol – passe par la fabrication de sucre, implique une grande quantité d'énergie pour un gain minime en énergie. Si l'on part d'un prix UE de CHF 5.-/dt, on parvient, pour l'éthanol, à CHF 1.35 par litre (sans tenir compte des cossettes)

• La méthode avec enzyme (sans le détours par la raffinerie)

Rendement d'éthanol par hectare: 7200 l

Processus énergétique: 0,35 l de pétrole pour 1 l d'éthanol.

Résumé: Ce procédé utilise toute la plante hachée; elle est fermentée par charges en additionnant de la levure.

Pour un prix de CHF 8.-/dt de betteraves (prix de betteraves B) plus CHF 3.-/dt pour les enzymes, le prix de l'éthanol revient à CHF 1.50 le litre

A cela s'ajoute le rendement d'énergie provenant de la transformation de la vinaise, riche en acides et en énergie de l'installation de biogaz.

• Méthode «Steiner»

Rendement d'éthanol: 8400 litres. Le processus pour augmenter la quantité de 10% est gardé secret jusqu'à l'obtention du brevet.

Processus énergétique: 0,25 litres de pétrole pour 1 l d'éthanol.

Résumé: Pour un prix de betteraves de CHF 8.-/dt, le prix de l'éthanol s'abaisse à CHF 1.20 le litre. Ici aussi, les restes de la fermentation alcoolique passent à la fermentation de méthane dans l'installation de biogaz.



Suite à la nomination du titulaire au poste de directeur de l'Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture, nous recherchons un nouveau

Collaborateur technique

Notre futur collaborateur sera à même de conseiller les membres de l'ASETA, par téléphone, par écrit ou sur place, pour toutes les questions relevant de la technique agricole et de la circulation des véhicules agricoles. Il sera aussi apte à mener des projets en collaboration avec les diverses commissions sectorielles de l'ASETA.

Vous êtes, à la base, au bénéfice d'une formation agricole ou technique. Vous disposez d'un complément de formation (agro-technicien/commerçant, HES) ou de quelques années d'expériences pratiques dans le secteur technique, l'agro-entreprise et de la vulgarisation. Vous maîtrisez votre langue, le français ou l'allemand et possédez d'excellentes connaissances dans l'autre langue:

Nous nous réjouissons de recevoir votre dossier d'ici au 31 mai 2007.

Entrée en service: à convenir

Pour tout renseignement veuillez s.v.p. prendre contact avec Willi von Atzigen, tél. 056 441 20 22.

Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture, Asserdorfstrasse 31, 5223 Riniken
www.agrartechnik.ch

Prochain numéro: 21. 6. 2007

Les thèmes:

TA spécial

Vue d'ensemble sur le marché des presses pour balles carrées et des presses enrubanneuses:

Technique des champs

Sols déshydratés et développement du commerce de l'irrigation

Technique à la ferme

Construction et exploitation d'installations de séchage de foin

Sous la loupe

Entreprise en travaux agricoles sur sol fribourgeois

Forum Energie

Petites centrales hydrauliques

Prévention des accidents

Signalisation correcte, protection, éclairage.
Le catalogue des meilleures solutions

annonces:

Büchler Grafino AG, Agrarfachmedien,
3001 Berne, tél. 031 330 30 17,
fax 031 330 30 57, inserate@agripub.ch

Impressum

69^e année

éditeur

Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture (ASETA),
Jürg Fischer, directeur

Rédaction

Ueli Zweifel: red@agrartechnik.ch
Edith Moos: edith.moos@agrartechnik.ch

Abonnement, changement d'adresse

case postale, 5223 Riniken
tél. 056 441 20 22, fax 056 441 67 31
internet: www.agrartechnik.ch

annonces

Büchler Grafino AG, Agro-Publications,
Dammweg 9, case postale, CH-3001 Berne
Barbara Gusset, tél. 031 330 30 17,
fax 031 330 30 57
inserate@agripub.ch,
www.agripub.ch

Vente des annonces

Erich Brügger, tél. 034 495 58 68
e-mail: mbv@freesurf.ch

Simone Gasser, tél. 031 330 30 18
simone.gasser@agripub.ch

Daniel Sempach, tél. 034 415 10 41
daniel.sempach@agripub.ch

Tarif des annonces

Tarif valable: 2007
Rabais de 25% sur la combinaison
avec Schweizer Landtechnik

Imprimerie et expédition

Benteli Hallwag Druck AG
Seftigenstrasse 310, CH-3084 Wabern-Berne

Coordination de production

Kurt Hadorn

Parait 11 fois par an

Prix de l'abonnement

Suisse CHF 70.– par an (2,3% TVA incluse).
Gratuit pour les membres ASETA.
Etranger: CHF 90.–, € 60.–

**Le numéro 6/7 2007 paraîtra
le 21 juin 2007**

**Dernier jour pour les ordres d'insertion:
30. 5. 2007**

Bulletin de commande ASETA

Combinaison enfants 100% coton, bleu/rouge	Age Taille	2 92	3 98	4 104	6 116	8 128	10 140	12 152	14 164
	CHF	38.–		43.–		48.–			
	Quantité								
Salopettes pour enfants 100% coton, bleu/rouge	Age Taille	3 98	4 104	6 116	8 128	10 140			
	CHF	38.–		43.–		48.–			
	Quantité								
Combinaison, rouge, CHF 78.– 75% coton, 25% polyester	Taille	44	46	48	50	52	54	56	58
	Quantité								
Salopettes, rouge, CHF 58.– 75% coton, 25% polyester	Taille	44	46	48	50	52	54	56	58
	Quantité								
T-shirt, gris chiné, CHF 18.– 100% coton	Taille	S		M		L		XL	
	Quantité								
Montre ASETA, CHF 55.–	Quantité								

Les frais d'envoi sont facturés en sus. Paiement à 30 jours, net.

Nom

Adresse

Envoyer à ASETA, case postale, 5223 Riniken, fax 056 441 67 31