

Zeitschrift: Technique agricole Suisse

Herausgeber: Technique agricole Suisse

Band: 57 (1995)

Heft: 7

Artikel: Installation de biogaz en discontinu

Autor: Membrez, Yves

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1084663>

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>

Installation de biogaz en discontinu*

Yves Membrez, EREP SA, Aclens

L'office fédéral de l'énergie a chargé la société EREP SA de développer un système modulaire de production de biogaz à alimentation discontinue, adapté à la valorisation des fumiers solides de l'exploitation agricole suisse moyenne. Au cours des investigations entreprises dans le cadre de ce projet, l'étude a examiné la faisabilité du traitement de déchets organiques et ménagers dans ce même système.

Les conclusions favorables dégagées lors des phases initiales de cette recherche ont permis de concrétiser le concept mis au point par la réalisation d'une installation-pilote chez M. Pierre Chablot à Lully (VD). Après l'élaboration du projet définitif, les recherches de financement et l'accomplissement de diverses démarches administratives, les travaux de construction ont pu débuter en octobre 1991 et se sont achevés au printemps 1992.

Construction et technique

L'exploitation agricole de Pierre Chablot à Lully produit des fumiers bovins et porcins provenant de l'engraissement de bœufs et de l'élevage de porcs. L'effectif de 37 UGB situe cette ferme dans la moyenne des exploitations agricoles suisses détenant du bétail.

L'installation-pilote de méthanisation en continu a été conçue pour traiter 350 tonnes/an de déchets produits par le bétail de la ferme et 50 tonnes/an de déchets organiques ménagers produits par près de 1500 habitants situés dans une zone correspondant à un rayon de collecte de 2 km autour de Lully.

L'installation-pilote est constituée de 4 cuves de digestion de 30 m³ chacune, d'une cuve de stockage de purin

d'immersion de 15 m³, d'un local technique abritant les organes de commande et de gestion de la partie «production du biogaz» ainsi que d'un stockage souple du biogaz d'une capacité de 50 m³. Le gaz est transféré vers un local «énergie» où il est valorisé par un couplage chaleur-force TOTEM.

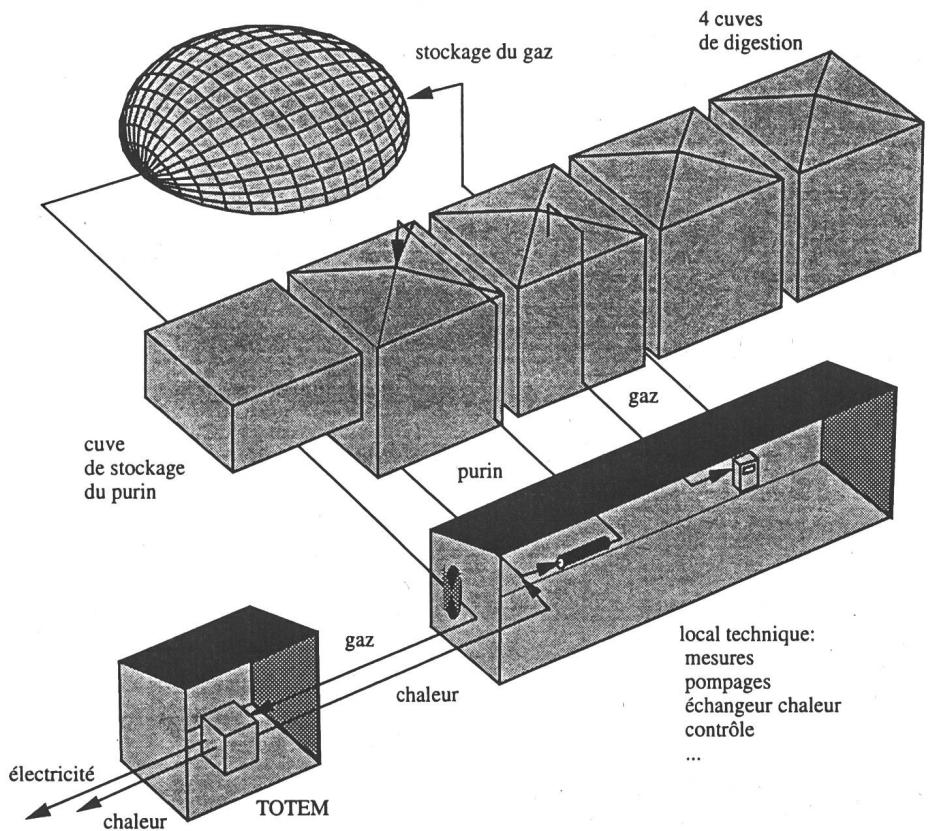
Les choix techniques ainsi que les schémas d'exploitation de l'installation et de fonctionnement des circuits de biogaz, d'insufflation d'air et de purin appliqués pour la réalisation de l'ins-

tallation-pilote ont été conçus selon les paramètres et options définis lors de la phase initiale de ce projet (inventaire critique des installations existantes).

Le prix de revient de l'installation-pilote ascende à 360 000 francs pour l'ensemble des ouvrages et équipements de production et de valorisation du biogaz. L'analyse technico-économique des coûts de construction et des possibilités de rationalisation permet de considérer ce montant comme valable pour l'évaluation de futurs projets de mêmes capacités.

L'exploitation de l'installation-pilote a permis de confirmer l'importance et l'efficacité de la phase de précompostage du substrat solide avant immersion; la structure (porosité, perméabilité) de la masse de déchets étant déterminante en vue d'assurer une élévation de température, jusqu'à 50-70 °C. Le réchauffage du purin d'immersion est réalisé en réchauffant le purin stocké lors de chaque cycle de décharge/remplissage d'un digesteur. L'installation-pilote fonctionne, en règle générale, sans réchauffage ni recyclage du purin en cours de production d'une cuvée (il s'agit là

Le schéma suivant résume le fonctionnement de l'installation:



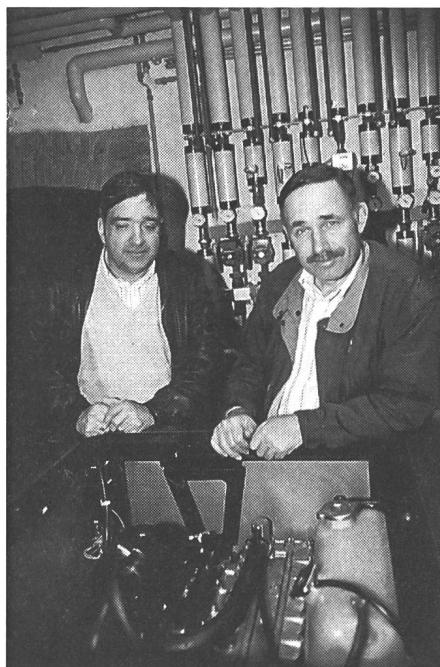
* La construction de l'installation-pilote a été soutenue financièrement par le Canton de Vaud (Délégué à l'Energie, Service des Eaux et de la Protection de l'Environnement), par deux sociétés d'électricité (Compagnie Vaudoise d'Electricité, Energie de l'Ouest Suisse), ainsi que par des organisations agricoles (UFA, FIR).

d'une simplification du concept initial de fonctionnement qui ne remet pas en cause les équipements et circuits tels qu'ils ont été réalisés).

Exploitation de l'installation

La production de biogaz, avec des temps de séjour de 45 jours, a régulièrement atteint et dépassé 900 à 1000 m³. Pour 14 cuvées, le seuil des 1000 m³ de biogaz produit a été franchi en moyenne après 31 jours de digestion. La production journalière moyenne de l'installation-pilote a atteint 65 m³ biogaz/jour durant les 18 mois de suivi. La teneur moyenne en gaz carbonique du biogaz s'est établie à 41%, et celle d'hydrogène sulfuré à 431 ppm.

Le bilan énergétique annuel de l'installation, établi entre décembre 1992 et décembre 1993 se caractérise par une production brute de 26 086 m³ de biogaz/an. La valorisation de cette énergie dans le cogénérateur TOTEM (modèle 7-Base; P_{el} : 5 kW; P_{therm} : 21 kW) a engendré 26 592 kWh/an d'électricité et 111 686 kWh/an de chaleur. L'auto-



Satisfait du rendement du TOTEM: M. Yves Membrez, ingénieur et M. Pierre Chabloz, exploitant (à droite).

(Photo Zw)

consommation énergétique de l'installation de digestion se situe à 6,1% de l'énergie brute précitée. L'énergie électrique produite a permis de couvrir la totalité des besoins du domaine et de

réinjecter un excédent dans le réseau. Quant à l'énergie thermique, elle a également permis de satisfaire la totalité des besoins en chauffage et eau chaude de la ferme (habitation + exploitation); par contre, l'excédent de chaleur (environ un tiers de la production) a dû être dissipé dans l'atmosphère.

Les perspectives

L'installation-pilote de Lully a permis de vérifier divers paramètres techniques essentiels. Les rendements de production de biogaz ont atteint et parfois dépassé ceux qui étaient réputés comme optimaux pour des installations de biogaz à alimentation discontinue. Ils peuvent ainsi être comparés avec ceux des unités de digestion de déchets solides en continu. La manutention des fumiers suppose un minimum d'équipement courant et le plus souvent disponible sur des fermes détenant du bétail sur litière paillée; il faudra cependant examiner avec attention les caractéristiques de la grue à fumier pour chaque projet spécifique (en particulier sa profondeur de travail).

Les travaux de vidange et de remplissage des cuves de digestion coïncident avec les opérations habituelles d'enlèvement des fumiers dans les diverses écuries de l'exploitation agricole. Le surcroît de travail lié à la gestion de l'installation de digestion correspond à environ 5% du temps consacré aux opérations d'évacuation du fumier. La batterie de quatre cuves de digestion construite à Lully assure une bonne souplesse d'utilisation qui, d'extensive en période estivale et de moindre consommation énergétique, devient plus intensive en hiver lorsque les besoins thermiques sont à satisfaire et que les quantités de fumier sont plus importantes.

(Photos Y. Membrez)





Les excédents que produit notre société, prêts à être digérés par les bactéries.

La codigestion de déchets «verts» et de fumier ne pose aucun problème technique quant au fonctionnement de l'installation, ni de nuisance particulière lors du stockage des déchets avant méthanisation; à LULLY, le taux d'incorporation des déchets «verts» dans le mélange a atteint 50% en volume. Les contraintes limitant les possibilités de développement du système modulaire de méthanisation en discontinu de déchets solides sont d'une part techniques et liées à son intégration dans l'exploitation agricole suisse moyenne, et d'autre part son aspect économique. C'est ainsi que ce type d'installation est réservé à des capacités maximales de traitement de 600 à 700 t de déchets par an, et que sa rentabilité économique passe par une réduction importante des frais financiers (financement à taux d'intérêt réduits, subventions) et

par la traduction en termes économiques des avantages liés aux filières décentralisées de traitement des déchets. A Lully, le coût spécifique de construction de l'installation-pilote atteint Fr. 6690.-/Unité Gros Bétail, alors que le coût de l'énergie produite est de Fr. 0,38/kWh (chaleur et électricité confondues).

L'évaluation du potentiel d'installations de méthanisation en discontinu de fumiers et déchets organiques ménagers a été réalisée à partir de données statistiques relatives à l'implantation des fermes dans les zones d'habitation périurbaines et à l'équipement des exploitations agricoles. Elle situe entre 65 et 170 le nombre d'installations réalisables pour un potentiel énergétique récupérable compris entre 47 et 124 TJ/an.

Essais agronomiques

Les essais entrepris dans le cadre du suivi de l'installation-pilote avaient pour objectifs de caractériser la valeur agronomique et les possibilités d'utilisation des substrats organiques digérés. Par ailleurs, il s'agissait de s'assurer qu'ils ne posaient pas de problèmes aux cultures.

Des essais en laboratoire, consistant en des tests biologiques, ont été réalisés afin d'évaluer la disponibilité des éléments nutritifs pour la végétation et de mettre en évidence d'éventuels phénomènes de toxicité. Des essais au champ ont été effectués afin d'évaluer la contribution de quatre substrats digérés et d'un fumier composté sur le développement Ces essais ont permis de montrer que l'utilisation agricole de déchets méthanisés n'engendrait aucune perturbation dans le développement des cultures, ni aucun problème évident de phytotoxicité. La richesse en éléments nutritifs des fumiers méthanisés est équivalente à celle d'un fumier composté. En incorporant, avant la, digestion certains déchets «verts» au fumier, on en augmente la salinité sans en modifier la valeur nutritive et les possibilités d'application agricole. Une stabilisation complémentaire des substrats digérés, destinée à compléter la dégradation de la matière organique, et consistant en une aération avant épandage, apparaît souhaitable; elle peut par exemple être constituée par un stockage en andains durant une quinzaine de jours.

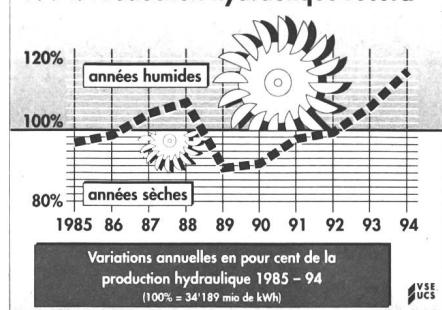
1994: Production hydraulique record

(UCS) – En 1994, année exceptionnellement humide, les centrales hydrauliques ont produit une quantité d'électricité record (39 556 mio de kWh). La différence entre celle-ci et la production des années sèches 1989 (30 485 mio de kWh) et 1990 (30 675 mio de kWh) est plus élevée que la production annuelle de la centrale

nucléaire de Gösgen ou que la production totale des centrales nucléaires de Beznau (I/II) et Mühleberg.

En tant qu'énergie solaire renouvelable, la force hydraulique dépend des conditions météorologiques. Actuellement l'électricité excédentaire, exempte de CO₂ car d'origine hydraulique ou nucléaire est exportée à l'étranger où des centrales thermiques classiques à base de charbon ou de mazout peuvent être arrêtées momentanément.

1994: Production hydraulique record



Ce graphique peut être obtenu sous la forme de données informatisées (EPS).