

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 62 (2000)
Heft: 10

Artikel: Le nouveau chauffage à plaquettes de bois à la LBL : les expériences
Autor: Gnädinger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1086437>

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 nouveau chauffage à plaquettes de bois à la LBL: les expériences

Ruedi Gnädinger, LBL

Avant la fin de l'année dernière, la Centrale de vulgarisation de Lindau (LBL) a décidé de mettre en place une installation de chauffage à plaquettes de bois d'une capacité de 150 kW. Qu'est-ce qui a motivé ce choix et quelles sont les expériences faites en une année? L'analyse de Ruedi Gnädinger, spécialiste en technique agricole et utilisation de machines en commun de la LBL fait ressortir les principales caractéristiques.

Depuis la construction des nouveaux bâtiments de la Centrale de vulgarisation de Lindau, il y a 25 ans, l'installation de chauffage central à mazout avait fonctionné sans panne ni réparation importante. Les émissions d'oxyde d'azote (NO_x) dans les fumées se situaient cependant au-delà des valeurs autorisées et le local de la citerne devait être revêtu d'une feuille d'aluminium. Ces éléments, ainsi que l'âge de l'installation, ont soulevé la question de l'assainissement du système de chauffage de la LBL.

Variantes

- Application des exigences des autorités (nouveau brûleur et revêtement du réservoir) avec améliorations supplémentaires comme déclenchement de la préparation d'eau chaude en été (boiler additionnel), démontage d'une des

deux citernes à mazout et tubage de la cheminée pour les températures de fumée inférieures.

Ces mesures auraient coûté CHF 60 000.–, soit trois fois moins que l'installation de chauffage à plaquettes.

- Remplacement du chauffage à mazout par une autre source énergétique telle la pompe à chaleur, la liaison avec l'installation de chauffage à plaquettes de bois de l'Ecole d'agriculture du Strickhof, ou la mise en place d'un système de chauffage à plaquettes propre.

Parallèlement, une diminution de l'énergie de chauffage nécessaire était souhaitée et l'isolation du bâtiment a été améliorée (isolation de toiture et changement des fenêtres).

Installation de chauffage à plaquettes de bois

Après examen des différentes variantes quant à leur faisabilité, leur coût et leurs avantages, ainsi que selon les réserves budgétaires disponi-

nables, il a été décidé d'acquérir une installation de chauffage à plaquettes. Les critères suivants ont été déterminants pour ce choix:

- Des mesures à long terme ne doivent pas uniquement permettre des économies de mazout, mais une véritable substitution de celui-ci ainsi que la promotion du bois indigène.
- Le remplacement des vitrages est intéressant sur le plan des avantages comme du coût. Sa réalisation n'est pourtant pas urgente et peut être reportée au moment où le remplacement des fenêtres sera indispensable.
- La liaison avec l'installation de chauffage à plaquettes de l'Ecole d'agriculture du Strickhof est onéreuse en raison de l'éloignement et sa puissance ne permet pas sans autre l'ajout d'autres volumes.
- La LBL souhaitait faire ses propres expériences avec un tel système de chauffage, car elle était convaincue que l'exploitation de centrales de chauffage à plaquettes de bois

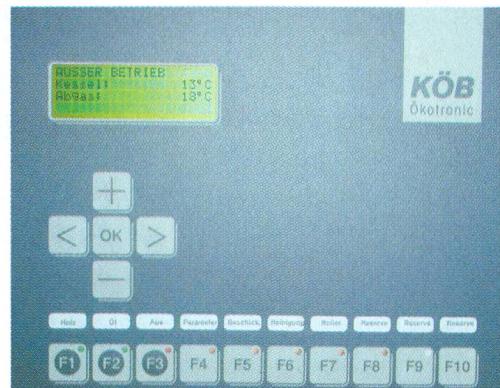
pour la production de chaleur, la surveillance de telles installations ou la production de plaquettes constituent des débouchés intéressants pour l'agriculture. Une activité de ce type pourrait être pratiquée à titre accessoire.

Planification

La planification a posé les conditions suivantes: le chauffage doit être fiable et ne nécessiter qu'un minimum d'entretien. Pendant son utilisation, l'installation doit être confiée à un employé de la LBL, cette tâche incombe à une personne externe le week-end. La fourniture des plaquettes doit être attribuée à un partenaire de confiance, la livraison devant être assurée hors des heures d'ouverture en cas d'urgence. Les coûts supplémentaires par rapport au chauffage à mazout doivent être réduits autant que possible.



Le compteur permet de mesurer la quantité d'énergie produite. La LBL prévoit de payer à l'avenir son fournisseur de plaquettes en fonction de la chaleur produite et ceci dès que la phase de tests sera terminée.



Les données servant à la gestion de l'installation seront adaptées aux conditions spécifiques d'exploitation.



Chauffage à plaquettes de bois de la LBL

• Puissance nominale	100 kW
• Coût de l'installation (sans démontage et contributions publiques) par kW de puissance disponible	CHF 1750.-/kW
• Energie produite annuellement	151 800 kWh
• Potentiel énergétique des plaquettes	750 kW/m ³
• Coût de l'énergie utile	19 cts/kWh
• Coût des plaquettes	6 cts/kWh
• Frais d'entretien et de maintenance	2,3 cts/kWh

Plaquettes de bois sèches ou humides

Une alimentation automatique implique d'une part l'extinction automatique du brûleur dès que la production de chaleur n'est plus indispensable et d'autre part, sa remise en fonction si nécessaire. Dans l'état actuel de la technique, cela ne fonc-

tionne de manière fiable qu'avec des plaquettes sèches et à l'aide d'un souffleur à air chaud qui porte le matériau à température d'ignition spontanée. La livraison régulière de plaquettes, soit à intervalle de deux à trois semaines, nécessite un stockage intermédiaire. Un agriculteur, partenaire du LBL, utilise une grange disponible. Les plaquettes sèches sont plus chères que le matériau humide. Elles produisent cependant davantage d'énergie et dégagent moins de fumée lors de la phase de chauffe. A cela s'ajoute le fait que le risque de corrosion des organes d'alimentation, du brûleur lui-même et de la cheminée est nettement moindre avec des plaquettes sèches qu'avec du matériau frais. Les plaquettes sèches valent environ Fr. 15.-/m³ de plus que les plaquettes fraîches, compte tenu des conditions spécifiques de la LBL, en particulier du volume de l'entrepôt, du mode de transport simple et de la teneur énergétique plus élevée. Cette valeur supérieure augmente également la valeur ajoutée auprès des fournisseurs agricoles. C'est pour ces différentes raisons que la LBL a porté son choix sur une installation à plaquettes de bois dont la teneur en eau ne dépasse pas 30 %.

Dimensions de l'installation

Lors de la planification, la puissance de chauffage véritablement nécessaire fut un élément difficile à déterminer. L'installation à mazout précédente offrait une puissance de 150 kW déterminée sur la base de la consommation moyenne. Après avoir soigneusement étudié les fluctuations de consommation, en particulier lors des périodes les plus froides de l'année, la LBL a opté finalement pour une installation dont la puissance nominale ne dépassait pas 100 kW.

En ce qui concerne les frais d'investissement, la LBL a constaté que le système d'alimentation en plaquettes et l'éventuel système de cyclone nécessaire avant la cheminée avaient une influence importante sur le volume de construction et les coûts. C'est ce qui a permis d'opter pour une alimentation simple et économique, ne nécessitant pas non plus de système de cyclone.

Contrat entre le fournisseur de plaquettes et l'utilisateur

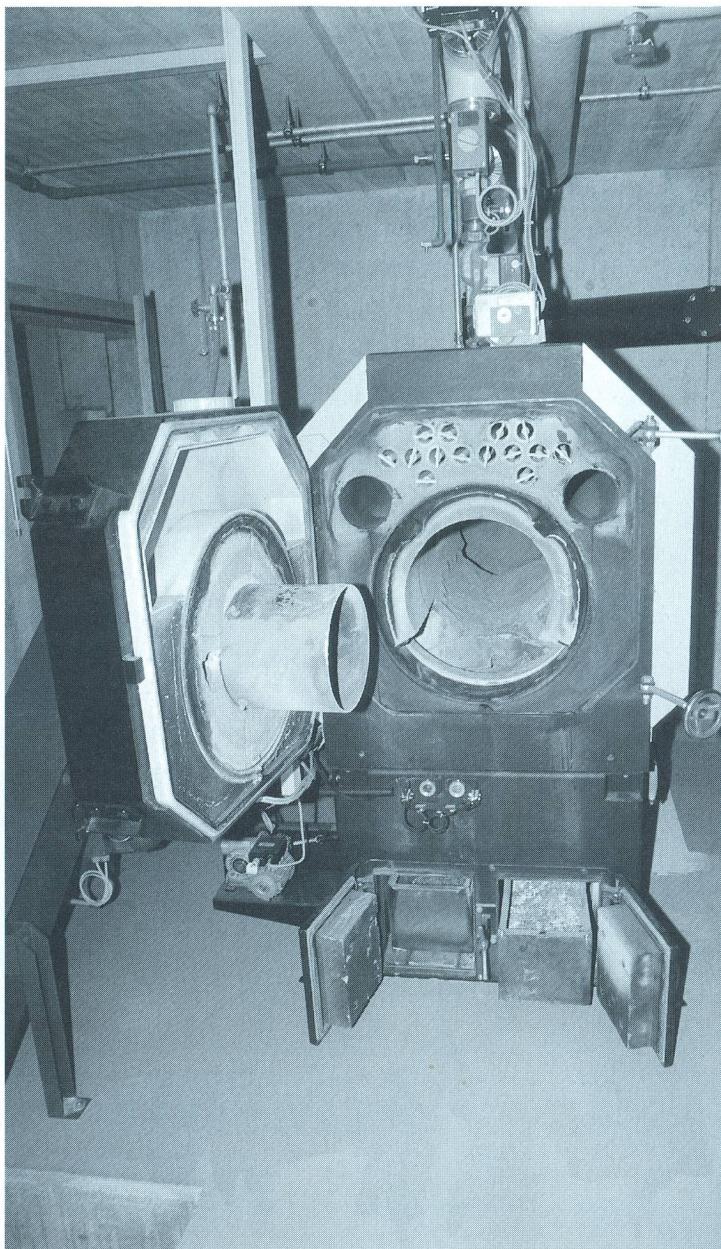
Un contrat règle les exigences remplies par les plaquettes, leur livraison selon les saisons et la période de chauffage ainsi que les modalités de paiement.

Le prix des plaquettes est basé sur une qualité standard (poids volumique et teneur en eau). Pendant les deux premières années, le poids, le volume et la teneur en eau seront déterminés à chaque livraison. L'adaptation du prix selon la qualité de la marchandise livrée se fait selon un schéma de calcul préétabli. Pour ce faire, on se base sur les calculs de l'institut de recherches de Wieselburg (Autriche). Par ailleurs, il faut tenir compte de l'évaporation d'eau dans le brûleur et le chauffage de la vapeur d'eau qui se produit grâce à l'énergie dégagée par les plaquettes, ce qui implique des pertes.

cipe que le bois ne contient qu'une quantité restreinte de substances inorganiques. En réalité, le tiroir à cendres devait être vidé au moins tous les deux jours. En effet, les cendres ont une faible densité et ne s'évacuent pas toujours sous forme de poudre fine, mais contiennent parfois des morceaux en combustion assez grands. Par ailleurs, les cendres renferment également des restes de charbon et des pierres.

Lors de la combustion, il y a danger que les cendres n'apparaissent pas sous forme de fine poudre, mais en agglomérats plus ou moins solides. Leur présence peut être réglée par l'usage de la prégrille. Des mouvements plus fréquents de cette dernière diminuent la quantité d'agglomérats. En revanche, la quantité de charbon dans les cendres augmente en proportion. La meilleure méthode a été de vérifier la présence des agglomérats tous les deux jours et de les réduire manuellement au moyen du crochet à feu. Un peu plus de travail (environ 5 min), mais l'installation fonctionnait de manière fiable et la quantité de charbon dans les cendres était quasi nulle.

L'arrivée des grands froids a mis la LBL un peu sur les dents, car, en général, la puissance nominale de 100 kW ne peut pratiquement pas être atteinte. Avec un foyer parfaitement nettoyé et des plaquettes assez sèches, il est possible d'atteindre une puissance maximale de 80–90 kW. Si, par



Si la surface des tuyaux d'évacuation et la capacité de stockage étaient améliorées, les frais de maintenance pourraient être encore réduits.

Expériences

Quant aux pannes, la LBL n'en a déploré aucune au cours de l'hiver. Cependant, malgré une automatisation maximale, force a été de constater qu'une telle installation exige une surveillance constante. Quelques observations spécifiques à ce propos: La production de cendres est souvent qualifiée de minime. On part du prin-

Coûts de construction

L'investissement total – en CHF – selon le décompte de construction est le suivant:

• Travaux de démontage	11 500.–
• Nouveau local de chauffage et silo à plaquettes de bois	60 200.–
• Installation de chauffage et commande	37 800.–
• Dispositif d'alimentation avec couverture du silo	21 100.–
• Cheminée	6 500.–
• Raccordements électriques	5 300.–
• Raccordements au système de chauffage central	24 800.–
• Boiler pour utilisation combinée avec électricité	2 800.–
• Aménagements divers	400.–
• Aspiration de cendres, outils d'entretien, divers	5 400.–
• Honoraires et taxes	11 200.–
Total	CHF 187 000.–

L'Office fédéral de l'Energie a participé à l'investissement pour un montant de Fr. 6000.–

contre, les tuyaux d'évacuation sont un peu encombrés de cendres volatiles (après environ 150 heures d'utilisation), la puissance moyenne sera alors limitée à 60–65 kW. Il faut donc planifier le nettoyage du foyer de manière à ce que l'installation soit propre lors des grands froids. La puissance un peu plus faible que prévu ainsi que la sécurité ont poussé à renoncer à réduire le chauffage nocturne lorsque la température était au-dessous de zéro. Les mauvaises surprises en cas de pannes de chauffage nocturnes sont moins probables et ainsi la puissance limitée suffit mal-

gré tout. L'arrêt des installations électriques de nuit entraîne quand même une baisse de la température nocturne dans les bureaux. Grâce à une utilisation régulière à puissance moyenne du chauffage, la température des fumées est plus basse, ce qui donne un meilleur rendement.

La première panne de l'installation n'est survenue qu'au printemps car la température avait fortement grimpé lors d'un week-end. Dans cette situation, le brûleur s'arrête. En raison du risque d'incendie, la vis d'alimentation, qui amène les plaquettes jusqu'au foyer, doit être vidée et le conte-

nu complet du foyer doit se consumer. Conséquence: une surchauffe a déclenché l'interrupteur d'urgence qui a dû être débloqué par l'utilisateur pour la reprise du chauffage. On peut éviter cela en réglant la température du foyer un peu plus bas lorsque la température extérieure est élevée. Contrairement au chauffage à mazout, le chauffage à plaquettes de bois nécessite une présence quotidienne. Hormis les petits travaux de contrôle et d'entretien, les données de réglage du chauffage doivent être adaptées à divers critères (quantité de suie, température extérieure).

Conclusions

Les installations de chauffage à plaquettes de bois sont fiables pour autant qu'elles soient utilisées correctement. Elles conviennent également à la production de chaleur en réseau

à distance, la sécurité d'approvisionnement étant particulièrement importante dans ce cas. Il n'est pas nécessaire de prévoir un second chauffage ou un système d'appoint au mazout pour pallier d'éventuelles pannes, pour des raisons de coût principalement (investissement, maintenance, ramonage, etc.).

Les installations à plaquettes sont sensiblement plus coûteuses que les chauffages à mazout. Un calcul des coûts, comprenant une nouvelle construction, met le kWh à 18 cts. Il est impératif de porter à la connaissance des intéressés qui désirent s'équiper d'un chauffage à distance qu'il s'agit du coût réel de cette énergie indigène et non d'un enrichissement facile du propriétaire de l'installation. Ce n'est que si le client est conscient du coût supplémentaire «écologique» que cela entraîne qu'il sera prêt à le payer et sera satisfait à long terme.

A l'heure actuelle, les coûts de combustible de l'installation sont à peu

Possibilité de réduction des coûts (commentaire de l'auteur)

Le prix de l'installation peut encore s'abaisser. Le plus grand potentiel se trouve dans les bâtiments. Construire des murs en maçonnerie plutôt qu'en béton et éviter les travaux de drainage par une construction en surface permet de réduire notablement les coûts. Un autre élément parle en faveur de la réduction des frais d'achat: le fournisseur de l'installation pourrait doter le tout d'un système de brûleur, d'alimentation et de stockage directement équipé de l'alimentation en eau et en électricité.

En ce qui concerne les frais de maintenance, le nombre d'heures nécessaires au ramonage périodique pourrait être réduit si la surface des tuyaux d'évacuation était plus importante. Cela permettrait un meilleur transfert de chaleur, l'installation pouvant ainsi fonctionner plus longtemps sans ramonage.

Les aides financières de l'Etat sur le plan de l'investissement contribuent aussi à réduire les coûts. Les possibilités d'économie du point de vue technique ne doivent pas être négligées pour autant.

près identiques à ceux du mazout et cela en utilisant des plaquettes sèches, soit Fr. 45.-/m³. Les frais fixes d'entretien et de maintenance sont cependant nettement supérieurs. Les coûts de ces éléments-là doivent encore

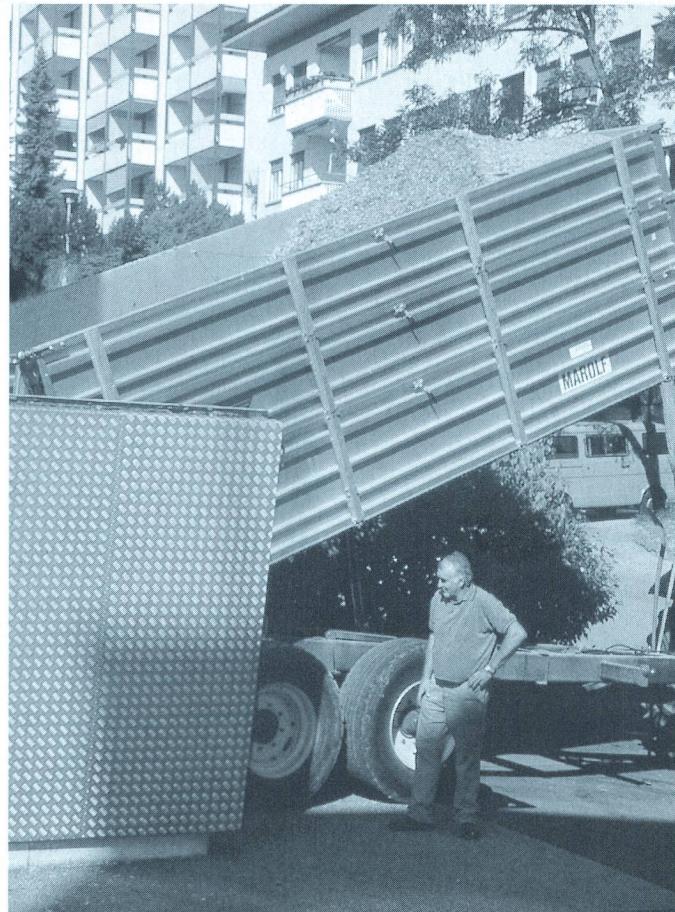
baisser dans la mesure du possible pour rendre ce type de chauffage compétitif, la valeur ajoutée en forêt pouvant parallèlement être améliorée avec un prix majoré pour les plaquettes.

Coûts annuels

(sans considérer le démontage et les contributions publiques)

Les frais annuels – en CHF – se composent de:

• Amortissements	
– pour parties de bâtiment, raccordements, boiler	3 330.–
Fr. 99 900.–; 30 ans	
– pour foyer, cheminée, aspiration des cendres, etc.	5 040.–
Fr. 75 600.–; 15 ans	
• Intérêts du capital moyen investi (60 % de Fr. 175 500.– à 5 %)	5 265.–
• Assurances 2 %	350.–
• Ramoneur et mesures des gaz	820.–
• Réparations (0,5 % pour parties de bâtiment, 1 % pour installations)	1 255.–
• Surveillance de l'installation (100 h à Fr. 35.–)	3 500.–
Frais fixes totaux	CHF 19 560.–
• Achat de plaquettes (201 m ³ à Fr. 45.-/m ³)	9 045.–
• Frais d'électricité (1 % de l'énergie produite en kWh à Fr. 0.20/kWh)	300.–
Frais énergétiques totaux	CHF 9 345.–
Frais de chauffage totaux	CHF 28 905.–
• Avec un besoin d'énergie de 150 800 kWh (compteur), les coûts effectifs se situent à Fr. 0.19/kWh d'énergie utile. La part des coûts pour les plaquettes s'élève à Fr. 0.06/kWh ou 32 %.	



Du fournisseur au client d'à côté: l'argument décisif pour les plaquettes de bois.