

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 71 (2009)
Heft: 12

Artikel: Installations de chauffage à bois rentables
Autor: Gnädinger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1086014>

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 d'essai de séchage de bois de cheminée avec panneaux solaires. L'objectif consiste à remplir le séchoir en mars et de pouvoir reprendre les bûches sèches fin août. (Photos: Ruedi Gnädinger)

Installations de chauffage à bois rentables

En dépit de la récession et du cours actuel du dollar très bas, le prix du mazout se situe entre 75 et 80 francs par 100 litres. Il s'agit d'une indication parmi d'autres que les produits d'origine pétrolière ne seront plus aussi bon marché et le combustible bois devient de plus en plus intéressant sur le plan économique. Les chaudières à bois ont été considérablement améliorées ces 10 dernières années. L'époque des maladies de jeunesse typiques est révolue et la fiabilité des installations est très bonne, moyennant une utilisation adéquate.

Ruedi Gnädinger

Dès 200 °C, lors du processus de combustion du bois, du gaz est produit et brûle en formant de longues flammes. C'est la raison pour laquelle les chaudières à bois disposent d'un foyer de grandes dimensions, parfois revêtus de pierres réfractaires, ce qui assure suffisamment de place à ces longues flammes et permet une combustion propre et complète. Le charbon de bois résiduel se consume avec de courtes flammes, mais à de très

Le prix du mazout flambe, le bois en profite!

hautes températures. C'est pourquoi les grilles des chaudières sont partiellement réalisées en acier trempé. La puissance du lit de braises est déterminante pour la rapidité avec laquelle le gaz se dégage et le bois se consume dans le foyer.

Améliorer le rendement

Avant que le gaz puisse sortir, l'eau renfermée dans le bois doit s'évaporer. Cela nécessite de l'énergie qui s'évacue ensuite par la cheminée sous forme de vapeur. La quantité d'énergie nécessaire est proportionnelle à la teneur en eau. Comme le bois ne commence à brûler qu'après évaporation complète de l'eau, le temps d'attente dans la chaudière s'avère d'autant plus long, ce qui réduit ses performances. Pour toutes ces rai-

sons, la teneur en eau a une importance prépondérante pour le bon fonctionnement et la rentabilité du chauffage au bois. Dans les chaudières disposant d'une mise à feu automatique, le souffleur d'air brûlant ne parvient pas à enflammer le bois trop humide. La chaudière se met sur panne après l'échec de la mise à feu.

Pour la combustion complète des liaisons d'hydrates de carbone en dioxyde de carbone (CO₂) et en eau (H₂O), suffisamment d'air, et donc d'oxygène, est nécessaire. Avec du bois humide, l'eau libre doit en plus être absorbée par l'air de combustion. Un excédent d'air inutile diminue le taux d'efficacité, en particulier lorsque les gaz évacués quittent le foyer avec une température élevée.

Facteurs	Utilisation efficiente de l'énergie contenue dans le bois	Diminution des performances de la chaudière
Bois humide	Forte diminution	Forte diminution
Excédent d'air	Diminution	Peu d'influence
Température élevée des gaz 1)	Diminution	Peu d'influence 1)

¹⁾ Des températures des gaz élevées sont nécessaires, lorsque les canaux d'évacuation sont encombrés de suie et que la chaudière doit développer une puissance élevée.

Les facteurs ci-dessus limitent le taux d'efficacité ou l'utilisation efficiente de l'énergie contenue dans le bois et diminue les performances de la chaudière.

Valeur énergétique et parité de prix

Le bois est économique par rapport au pétrole et à l'électricité. Lors du calcul de la parité de prix, la chaleur utile potentielle constitue la référence. Cette chaleur utile est de nouveau dépendante du poids du bois, de sa teneur en eau et du taux d'efficacité lors de la combustion. **La chaleur utile se calcule comme suit:**

$$\text{Densité du bois} \times \text{Pouvoir calorifique inférieur du bois} \times \text{Rendement de combustion} = \text{chaleur utile}$$

Exemple de parité de prix du sapin déchiqueté séché à l'air avec un prix du mazout de CHF 80.–/100 l:

$$\begin{aligned} \text{Prix du bois (CHF/m}^3\text{)} &= \\ \text{Prix du pétrole} \times \text{Hu bois} \times \text{Rendement de combustion chaudière à bois} \\ \text{Hu mazout} \times \text{Rendement de combustion chaudière à mazout} \\ &= \text{CHF 54.– / m}^3 \end{aligned}$$

Prix du pétrole: CHF 80.–/100 l, Hu du bois 720 kWh/m³, rendement de la chaudière à bois: 90 %, Hu du mazout: 1000 kWh/100 l, rendement de la chaudière à mazout: 95 %.

Des plaquettes forestières de qualité se trouvent sur le marché au prix de CHF 45 à 50.–/m³. En conséquence, le bois de chauffage est aujourd'hui tout à fait concurrentiel. Cela est toutefois le cas seulement si:

- les coûts de la chaudière et du local de stockage ne sont pas sensiblement plus élevés que dans la variante mazout.
- les pertes de combustion de la chaudière à bois sont réduites au minimum. Cela implique une température des fumées basse et un faible excédent d'air lors de la combustion.

Si l'on considère, dans le calcul, un prix de l'énergie de 6 cts/kWh pour le bois, ainsi qu'un rendement global de 85 % pour

des plaquettes de feuillus contenant 20 % d'eau, le prix à payer sera le suivant:

$$\begin{aligned} 1080 \text{ kWh/m}^3 \times 0.85 \times \text{CHF 0.06/kWh} \\ = \text{CHF 55.–/m}^3 \end{aligned}$$

Les deux calculs paritaires pour le mazout et l'électricité montrent que le bois s'avère parfaitement compétitif. Cela est d'autant plus vrai car le propriétaire de forêt soulage ainsi le marché. Par ailleurs, l'utilisation de ses propres outils ou de la main-d'œuvre disponible va également dans le même sens. Le rapport ART n° 713 donne des indications à propos des frais liés à la récolte et la préparation du bois de feu.

Plaquettes, pellets ou bûches?

• **Plaquettes:** La chaudière peut être alimentée en continu et automatiquement avec les plaquettes forestières. Son exploitation ne requiert aucun travail manuel et ses performances peuvent être réglées selon les besoins effectifs. En général, la puissance de la chaudière peut se limiter à 35% de la puissance nominale au minimum. Si une puissance inférieure est nécessaire, le dispositif

«stop and go», avec extinction et allumage automatiques, est enclenché. Un accumulateur de chaleur n'est pas indispensable, mais peut se révéler utile. La production de plaquettes ne nécessite que peu de travail manuel et les frais de préparation sont relativement modérés si la technique en la matière est utilisée rationnellement. La technique de chauffage à plaquettes a ses avantages avec une puissance nominale de la chaudière de 30 kW, particulièrement lorsque le travail manuel doit rester limité.

• **Pellets:** Les fourneaux ou les chaudières à pellets fonctionnent en principe comme les installations à copeaux. Comme les pellets sont très homogènes et dosables finement, l'alimentation et la combustion propre sont des éléments plus simples à résoudre. Les coûts de l'installation, particulièrement pour les petites unités, s'avèrent notablement inférieurs et la fiabilité reste excellente.

Les chauffages à pellets sont avantageux avec une puissance nominale inférieure à 15 kW et lorsqu'une alimentation automatique est souhaitée. Cela implique cependant l'achat de pellets dans le commerce, une propre production n'étant pas rentable.

• **Bûches:** Dans les installations de chauffage à bûches, la chaudière est en général utilisée à proximité de la puissance nominale, la chaleur excédentaire étant alors stockée dans un accumulateur. Ainsi, la gestion de la chaudière est plus simple qu'avec des plaquettes

Explications des termes utilisés

- **Densité du bois:** kg/dm³ ou kg/m³. Ce poids est également dépendant de la teneur en eau. Exemple: sapin fraîchement coupé = 940 kg/m³, séché à l'air (15 à 20 % d'eau) = 450 kg/m³.
- Les bûches de bois entassées, ainsi que les plaquettes en vrac sont plus légers en raison de la présence d'interstices. Le bois déchiqueté peut avoir un facteur de densité de 0,33 à 0,4 par rapport au bois entier. La valeur inférieure vaut pour du matériau avec une structure grossière, la valeur supérieure en revanche pour une structure plus fine. Pour le bois en stère, un facteur 0,7 s'avère approprié.
- **Pouvoir calorifique inférieur (Hu):** mJ/kg. Cette valeur indique combien d'énergie est libérée lors de la combustion.
- **Rendement de combustion:** Il est déterminé principalement en fonction de l'excédent d'air et de la température des fumées à la sortie du foyer. Une valeur élevée constitue un facteur de qualité pour une chaudière et la combustion qui s'y déroule. Un rendement de combustion jusqu'à 90 % est aujourd'hui possible dans les chaudières autogérées. Hormis le rendement de combustion, la chaudière a encore des pertes par l'enveloppe extérieure, ce qui diminue très légèrement le rendement énergétique.



Un conteneur à plaquettes d'une capacité de 2 semaines et un système de reprise simple constituent des mesures essentielles contre des coûts excessifs. Pour le stockage de longue durée et le séchage ultérieur, des halles d'entreposage ouvertes sont nettement plus appropriées et meilleur marché.

ou des pellets. Les chaudières à bûches, avec des pièces de 0,5 ou 1 mètre de long, peuvent maintenir la chaleur jusqu'à 4 jours selon la puissance de l'installation, le volume de l'accumulateur et les conditions atmosphériques. Le travail manuel a donc été considérablement réduit par rapport aux anciennes installations à combustion continue et dépourvues de stockage intermédiaire. La technique de chauffage à bûches est fiable et ne subit que peu d'usure.

Les chaudières à bois, combinées à un accumulateur, sont adéquates pour les exploitations qui disposent de la main-d'œuvre nécessaire à la préparation des bûches et à l'alimentation de la chaudière, et qui recherchent une solution économique.

D'abord un nouveau chauffage ou une meilleure isolation ?

Fondamentalement, les frais de chauffage peuvent être limités grâce à une meilleure isolation du bâtiment ou une nouvelle installation. Où faut-il investir en premier lieu et quels éléments conduisent à la bonne décision?

- Dans les bâtiments avec une consommation énergétique élevée, une isolation complémentaire peut diminuer la consommation d'énergie mieux qu'une nouvelle installation de chauffage.



Installation de chauffage à plaquettes d'une exploitation agricole qui alimente également un réseau de chauffage reliant les habitations individuelles voisines.

- Une diminution de la consommation de bois diminue en parallèle le travail pour l'alimentation de la chaudière et l'approvisionnement en bois.
- Une isolation complémentaire constitue un investissement à long terme qui rend inutile, en règle générale, la ré-

fection des façades pour les 25 années suivantes.

- Une isolation complémentaire améliore le confort grâce à la température de surface plus élevée des parois de l'enveloppe du bâtiment. Cela permet d'éliminer également les éventuels risques

Tableau de valorisation du bois de chauffage

(Source: Classeur énergie de Agridea Lindau)

Valeurs pour résineux:

Teneur en eau	sec	15%	20%	30%	40%	50%
Stère de bois						
Poids volumique (kg/m ³)	284	334	354	405	473	567
Pouvoir calorifique inférieur (kWh/m ³)	1575	1541	1428	1229	1021	813
plaquettes grossières						
Poids volumique (kg/m ³)	134	157	167	191	223	267
Pouvoir calorifique inférieur (kWh/m ³)	743	727	673	579	481	383
plaquettes fines						
Poids volumique (kg/m ³)	162	191	203	231	270	324
Pouvoir calorifique inférieur (kWh/m ³)	900	881	815	702	584	465

Valeurs pour feuillus:

Teneur en eau	sec	15%	20%	30%	40%	50%
Stère de bois						
Poids volumique (kg/m ³)	395	465	494	565	659	791
Pouvoir calorifique inférieur (kWh/m ³)	2087	2040	1889	1624	1347	1070
plaquettes grossières						
Poids volumique (kg/m ³)	186	219	233	266	310	273
Pouvoir calorifique inférieur (kWh/m ³)	984	961	890	766	635	505
plaquettes fines						
Poids volumique (kg/m ³)	226	266	283	323	377	452
Pouvoir calorifique inférieur (kWh/m ³)	1193	1166	1080	928	770	612



Installation de chauffage à plaquettes d'une exploitation agricole qui alimente également un réseau de chauffage reliant les habitations individuelles voisines.

d'apparition de moisissures. De plus, les pièces de l'habitation restent plus fraîches lors des chaudes journées d'été.

• Une installation de chauffage surdimensionnée engendre des coûts inutiles. Une isolation complémentaire faite après le changement du chauffage a

souvent comme conséquence que la chaudière est trop puissante.

Tous ces éléments mènent à la conclusion qu'il vaut en général mieux procéder à la pose d'une isolation complémentaire avant de changer l'installation de chauffage. Cette règle vaut tout particulièrement pour les bâtiments qui consomment beaucoup d'énergie et dont l'installation de chauffage fonctionne encore à satisfaction.

Solution individuelle ou thermo-réseau?

L'installation d'un chauffage à bois est onéreuse et son exploitation implique un engagement important pour s'assurer de son bon fonctionnement, ne serait-ce qu'en faisant des passages de contrôle réguliers. Une installation commune sous forme d'un petit réseau de chauffage permet de diminuer ces inconvénients. En Suisse, il existe effectivement quelques installations de ce type où des agriculteurs gèrent une installation de chauffage centrale sur leur exploitation et alimentent leurs voisins immédiats en chaleur grâce à un réseau de distribution. Cette idée, très bonne au demeurant, n'est pas facile à concrétiser pour les raisons suivantes:

- Le nombre de voisins suffisamment proches de l'installation et prêts à intégrer le réseau de chauffage est souvent insuffisant. Cette variante est trop chère

pour eux et ils ont déjà leur propre solution. Ils hésitent parfois également à se lier à long terme.

- Lorsque l'installation de chauffage est localisée en zone agricole, les dispositions en matière d'aménagement du territoire doivent être respectées.
- Les propriétaires de bâtiments préfèrent souvent les solutions proposées par les fournisseurs officiels d'énergie comme les communes ou les exploitants de centrales électriques. Un agriculteur souhaitant promouvoir une telle solution doit faire preuve de beaucoup de force de persuasion.

En dépit de tous ces obstacles, l'exploitation d'un petit réseau de chauffage reste intéressante pour un agriculteur si les conditions s'avèrent favorables. Le classeur d'Agriidea consacré à l'énergie donne davantage d'informations aux intéressés et contient également un contrat-type. Même si, chez bon nombre de propriétaires de forêts, les conditions font défaut pour exploiter soi-même un réseau de chauffage, la demande croissante en énergie-bois constitue une chance pour eux également. La fourniture contractuelle de bois de chauffage sec ou la disponibilité à exploiter une centrale de chauffage sont autant d'activités qui se marient bien avec une exploitation agricole. ■



Les installations de chauffage à bûches de 0,5 ou 1 mètre sont économiques et parfaitement appropriées pour les exploitations agricoles nécessitant une puissance inférieure à 30 kW. (Photo: Ueli Zweifel)