

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 50 (1988)
Heft: 7

Artikel: Chauffage au bois : efficacité doublée
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1084917>

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>

Chauffage au bois: efficacité doublée

Il n'y a rien de plus pratique que de peser sur un bouton pour mettre en marche le brûleur à mazout ou le boîtier électrique. Le pétrole est actuellement la source énergétique la meilleure marché et ceci a notamment pour conséquence que de nombreuses communes rurales équipent leurs écoles et leurs bâtiments communaux d'un chauffage à mazout plutôt que d'un chauffage brûlant du bois déchiqueté (copeaux). Les autorités communales prennent ce genre d'option aussi bien dans le domaine public que privé (des maisons d'habitation rurales sont également concernées), en étant généralement tout à fait informées des nouvelles techniques en matière de chauffage à bois. L'argument selon lequel le pétrole présente une meilleure garantie d'approvisionnement n'est guère soutenable si l'on considère que le bois pousse en grandes quantités à proximité de nos maisons,

ce qui n'est hélas de loin pas le cas de l'énergie fossile qui s'est constituée en millions d'années.

«Se chauffer au bois signifie se chauffer avec la nature. Ce beau slogan, parfaitement adapté à notre temps, n'obtient sa pleine justification que lorsque le système garantit une combustion optimale» a affirmé Roland Biolley, Chef du bureau d'Ingénieurs Calorplan et membre de la commission no 5 de l'ASETA, (énergies alternatives), lors d'une conférence qu'il a tenue récemment sur l'utilisation en général des énergies renouvelables au sein de l'exploitation agricole et plus particulièrement, sur la combustion du bois comme source de chaleur. Il est bien connu que les arbres, tout comme les autres plantes, assimilent du CO₂ grâce à l'énergie solaire et que leur biomasse – le bois – libère de l'énergie lors du processus de

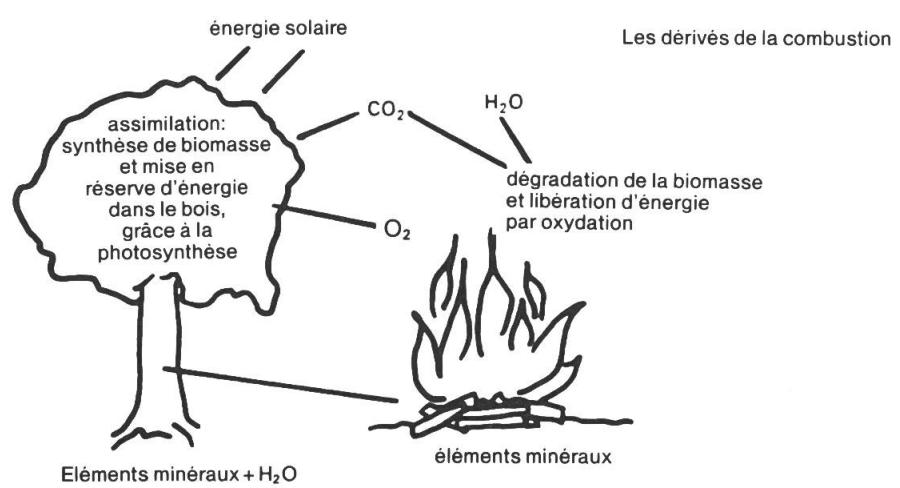
combustion en consommant de l'oxygène et se décomposent à nouveau en CO₂ et en eau.

Processus chimique de la combustion du bois

Les poêles de faïence, construits à l'ancienne, présentent le grand avantage de permettre une combustion presque complète du bois, grâce à la très haute température qui peut se développer dans leur foyer. De nombreuses installations modernes, très rentables économiquement, comme par exemple le chauffage à étages, fonctionnent selon le même principe. Les nouvelles installations de chauffage à bois sont construites de telle façon que d'une part elles satisfont aux exigences d'un foyer à haute température, et que d'autre part elles garantissent une combustion complète des gaz légers et fugaces, grâce à un afflux d'air secondaire.

La combustion du bois se décompose en 3 phases:

- 1. élévation de température et séchage** à des températures allant jusqu'à 120 °C. A ce stade, il y a perte d'une partie de la chaleur utile qui est nécessaire à la vaporisation de l'eau renfermée dans le bois. Des teneurs élevées en eau dans le bois diminuent considérablement le rendement calorifique!



2. Dégasage et désagrégation thermique, aussi appelé pyrolyse. Le bois ne brûle pas tel quel, mais seulement sous forme de gaz libérés par l'effet de la chaleur. Le bois n'est qu'un combustible solide, riche en gaz. Lors du dégasage des gaz difficilement inflammables, appelés gaz lourds, sont libérés en plus de gaz facilement combustibles, tels l'hydrogène et le monoxyde de carbon, qui s'enflamme instantanément.

ment si l'afflux d'air est suffisant, et provoquent ainsi une forte élévation de température. Ces gaz lourds sont néfastes de plusieurs points de vue et ne devraient en aucun cas aboutir tels quels dans la cheminée ou dans l'environnement, ne serait-ce que dans le but d'améliorer le rendement calorifique.

Du charbon de bois se forme comme produit résiduel du dégasage.

3. Craquage et combustion.

Les gaz difficilement combustibles subissent un craquage à des températures supérieures à 450 °C, c'est à dire qu'ils sont dégradés en gaz plus facilement inflammables et brûlés ensuite au-dessus du brasier, lors d'une réaction secondaire (post-combustion), si l'afflux d'air est suffisant, (air secondaire).

Au delà de 800 °C, le dégagement et la combustion du

Tableau 1: Table de conversion pour différentes unités et types de combustible: sapin/pin (sa/pi) et hêtre (hê) pour des teneurs moyennes en eau de 15% (séché à l'air). Afin d'éviter des erreurs d'arrondissement, il faut calculer à 4 décimales près.

Unité	Combustible unité énergétique	Type d'essence	Copeaux de bois	Déchets d'abattage	Bois	Bois	Huile de chauffage (extra légère)	Teneur en énergie (valeur calorifique inférieure)		
								mio kcal	mio kJ	1000 kWh
1 m ³	Copeaux de bois	sa/pi hê		0,5714 0,5714	0,4000 0,4000	0,2000 0,2857	0,0745 0,0966	0,7600 0,9857	3,1813 4,1260	0,8838 1,1462
1 Ster	Déchets d'abattage	sa/pi hê	1,7500 1,7500		0,7000 0,7000	0,3500 0,5000	0,1304 0,1691	1,3300 1,7250	5,5672 7,2249	1,5466 2,0059
1 m ³	Bois	sa/pi hê	2,5000 2,5000	1,4286 1,4286		0,5000 0,7143	0,1862 0,2416	1,9000 2,4643	7,9549 10,3153	2,2094 2,8656
1 t	Bois	sa/pi hê	5,0000 3,5002	2,8571 2,0000	2,0000 1,4000		0,3725 0,3382	3,8000 3,4500	15,9051 14,4351	4,4188 4,0118
1 t	Huile de chauffage (extra-légère)	sa/pi hê	13,4230 10,3494	7,6702 5,9136	5,3692 4,1395	2,6846 2,9568		10,2000 10,2000	42,7049 42,7049	11,8610 11,8610
1 mio	kcal	sa/pi hê	1,3155 1,0142	0,7517 0,5797	0,5262 0,4057	0,2632 0,2899	0,0980 0,0980		4,1850 4,1850	1,1628 1,1628
1 mio	kJ	sa/pi hê	0,3143 0,2423	0,1796 0,1384	0,1257 0,0969	0,0629 0,0693	0,0234 0,0234	0,2389 0,2389		0,2778 0,2778
1000	kWh	sa/pi hê	1,1315 0,8723	0,6466 0,4982	0,4525 0,3488	0,2264 0,2495	0,0843 0,0843	0,8600 0,8600	3,6000 3,6000	

Bases de calcul:

1 mètre cube (ster) de déchets d'abattage = 0,7 m³ de bois (masse solide)

= 0,3500 t. sapin/pin

= 0,5000 t. hêtre

1 mètre cube de copeaux de bois

= 0,4 m³ de bois (masse solide)

1 t. sapin/pin

= 3,8000 mio kcal

1 t. hêtre

= 3,4500 mio kcal

1 t. huile de chauffage (extra légère)

= 10,200 mio kcal

1 kWh = 3600 kJ

= 860 kcal

Source: VHe «Holzenergie-Vademecum»

charbon de bois commencent.

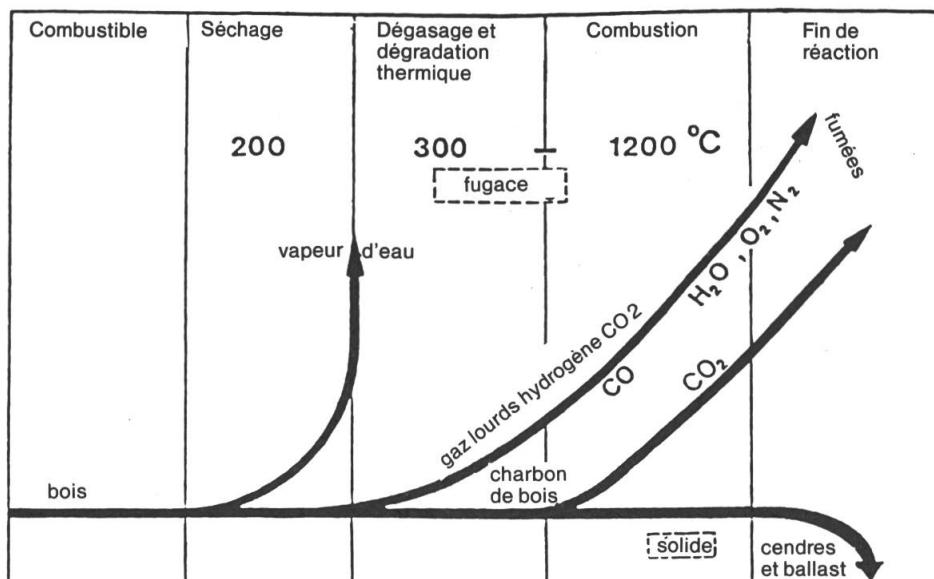
Dès 900 degrés C. environ, une combustion totale du charbon de bois peut avoir lieu.

Les installations

En principe, deux procédés sont disponibles pour chauffer les maisons d'habitation et les bâtiments publics: les installations fonctionnant avec des bûches et celles alimentées avec des copeaux de bois. D'autres sources d'énergie peuvent être aussi prises en compte, si l'on considère la mise en valeur des déchets de biomasse. Elles nécessitent toutefois des équipements spéciaux qui sont généralement réservés à des entreprises industrielles spécialisées.

Foyers alimentés par des bûches

Un chauffage moderne acceptant des bûches entières est di-



Présentation schématique des changements d'états durant la combustion.

visé en une zone de combustion primaire et une zone de combustion secondaire. Les deux zones sont isolées des conduites d'amenée d'eau. Le passage de la chaleur au flux de transport qu'est l'eau, est assuré par un échangeur de chaleur afférent au foyer (Fig. 3). Certaines firmes proposent un système où

les gaz combustibles sont forcés verticalement et de bas en haut, à travers le lit de charbon de bois, grâce à une ventilation annexe. Activés par le flux d'air, les gaz s'enflamme à très haute température dans la zone de combustion secondaire. Ces systèmes, ainsi que des procédés similaires, fonction-

Tableau 2: Emission lors de la combustion du bois et d'autres combustibles
en gramme par Giga-Joule (g/GJ = g/1000 MJ = g/1 mio KJ)

Combustible	Pous-sières	HC	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂ fossiles					
Huile de chauffage extra-légère	3	1*	13	1*	150	1*	50	1*	40	1*	50000
Gaz naturel	± 0	0	5	0,4	± 0	0	50	1	40	1,2	50000
Charbon	100	33	10	0,8	600	4	300	6	30	0,8	> 50000
Bois	85	28	80	6	± 0	0	50	1	100	2,5	0
Cheminée	1000	333	1000	77	—	0	300	6	2000	50	0
Fourneau d'intérieur	1000	333	1000	77	5	0	200	4	3000	75	0

* Chiffre comparatif par rapport à l'huile de chauffage extra-légère.

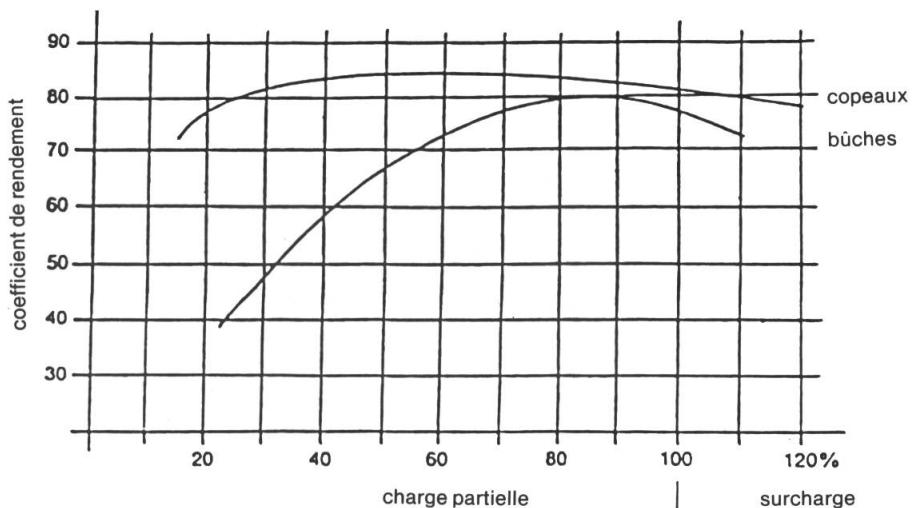
Les poussières sont formées de cendres refroidies; l'hydrogène carboné (HC) est composé de suie encore combustible; SO₂: le dioxyde de soufre est un indicateur de la teneur en substances soufrées; NO_x: le dioxyde d'azote est un indicateur de la teneur en oxydes d'azote NO_x; CO: monoxyde de carbone. CO₂ fossile: gaz carbonique issu de charbon fossile.

ment selon le principe du déga-
seur à bois.

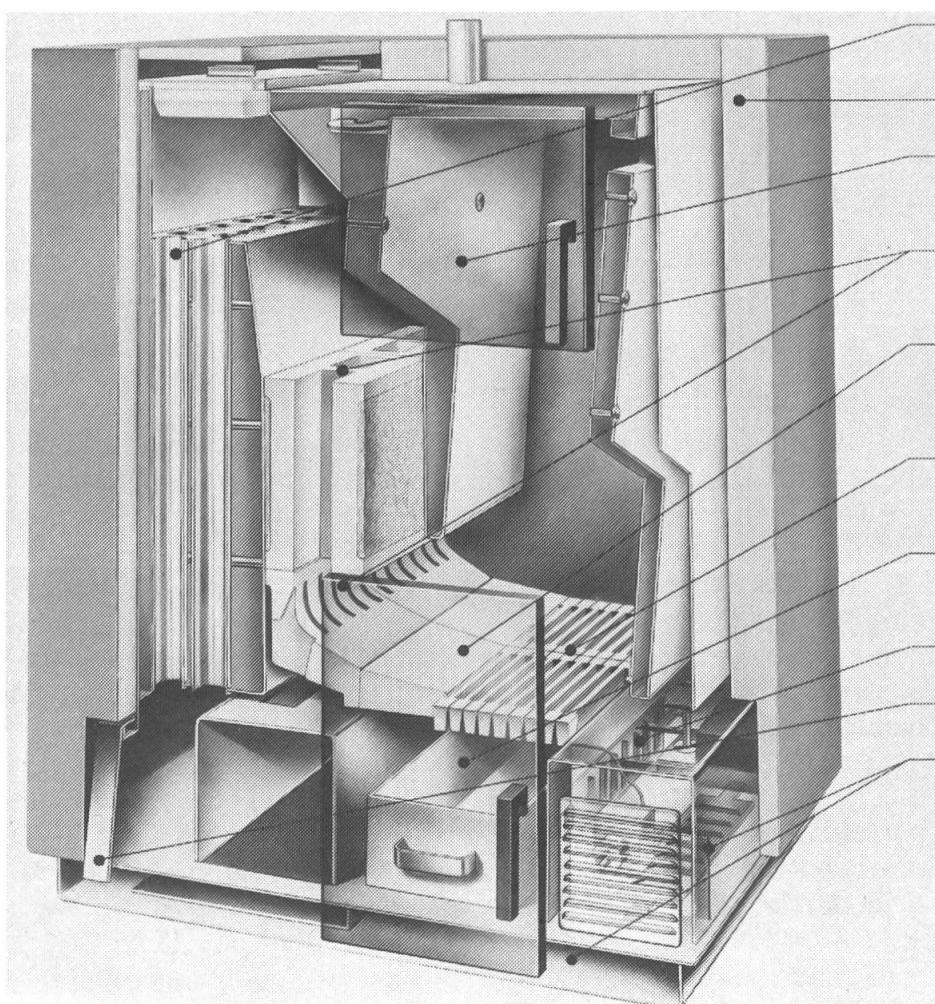
Grâce à l'enclenchement et au déclenchement du ventilateur selon la température, il est pos-
sible de prolonger considé-
rable-
ment le temps de combustion
entre deux recharges de bois.

Ces foyers de dégazage peu-
vent ainsi fonctionner sans sys-
tème d'accumulation de chaleur,
avec un coefficient de rende-
ment pourtant très élevé.

Le mélange des gaz lourds avec
l'air de combustion est encore
activé dans certains systèmes,
utilisant un cyclone après la
chambre de combustion.



Comparaison du coefficient de rendement entre la combustion de copeaux et de bûches. Contrairement aux bûches, les copeaux occasionnent un coefficient de rendement maximum et constant déjà à charge partielle. Le même effet peut être obtenu en additionnant un accumulateur de chaleur à l'installation fonctionnant avec des bûches entières.



Coupe d'une chaudière moderne pour bois en bûches

Surface de chauffe largement dimensionnée.
Carreaux verticaux évitant les dépôts de cendres et facilitant le nettoyage.

Isolation soignée collée sur manteau de tôle.

Foyer avec grande porte de charge et de forme conique pour éviter les ponts.

Zone de postcombustion haute température non refroidie par le manteau d'eau.

Zone de postcombustion en céramique réfractaire pour garantir des températures élevées.

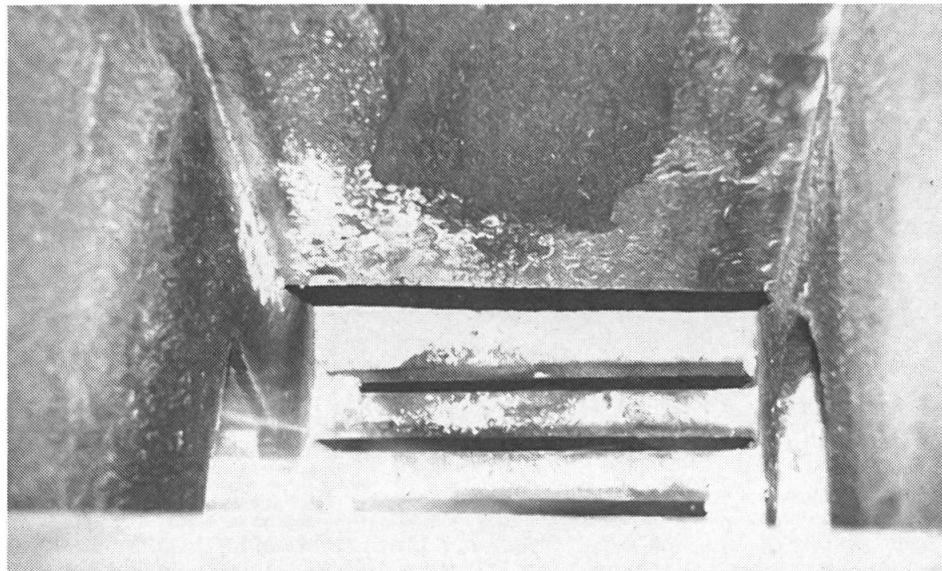
Grille de foyer interchangeable en fonte spé-
ciale résistant à la chaleur et aux chocs.

Cendrier à tiroir de grande capacité, pour moins de nettoyage.

Air primaire avec réglage automatique progres-
sif, commandé par la température des gaz de fumée.

Clapet de nettoyage pour la récupération des cendres.

Air secondaire préchauffé.



Foyer de chaudière pratiquement exempt de suie d'une installation fonctionnant aux copeaux.

Foyers alimentés par des copeaux

Pour ce type de chauffage, l'on utilise des brûleurs à tunnel, qui sont par ailleurs aussi utilisés comme agrégats de combustion pour des chauffages à mazout ou à gaz. Le processus de combustion a lieu dans un espace restreint et permet ainsi un apport contrôlé de l'air de combustion et un bon mélange de l'oxygène avec les gaz inflammables. Le transfert de chaleur a lieu une chaudière jouxtant le brûleur, comme pour un chauffage à mazout ou à gaz. Selon le système d'alimentation utilisé, peuvent être choisis comme combustible des copeaux, mais aussi des pellets et même des bûches.

Des différences notoires

Il est étonnant de constater l'importance énorme des différences existant entre les différentes chaudières à bois que l'on

trouve sur le marché, si on se donne la peine de les comparer à l'aide des rapports sur les essais techniques. Il faut malheureusement admettre qu'il existe encore aujourd'hui sur le marché, un certain nombre de chaudières mal adaptées au chauffage à bois. Les vendeurs eux-même sont très réservés, quant à la mise à disposition de données techniques concrètes. Un essai comparatif standard est donc aussi absolument nécessaire dans le domaine du chauffage à bois. Des chaudières à bois avec un coefficient inférieur à 75% ne devraient effectivement plus trouver leur place aujourd'hui dans la pratique.

Il est connu que les coefficients de rendement de l'installation complète sont encore inférieurs, car d'autres sources de pertes doivent encore être prises en considération. Actuellement, l'on recherche des coefficients de rendement égaux ou supérieurs à 70% sur l'ensemble de l'installation. Il ne faut en effet pas oublier que plus le coefficient de rendement est élevé,

plus petite sera la consommation de bois comme combustible.

Il y a donc encore bien à faire dans le domaine du chauffage à bois, jusqu'à ce que l'on dispose de solutions optimales.

De nos jours et vraisemblablement encore pour longtemps, l'utilisation d'un chauffage à bois impliquera un travail plus astreignant que le chauffage à mazout avec son agréable bouton-poussoir pour commander la mise en marche. Pourtant, des facteurs tels que les installations de réglage et des astuces techniques comme le réservoir à combustibles (copeaux, pellets) ou l'adjonction d'un accumulateur de chaleur, contribuent à rendre le chauffage à bois très attractif.

Il faut aussi prendre en considération les possibilités de transport et de stockage du combustible. Le pétrole présente l'avantage d'être relativement concentré en énergie mais comporte un risque de pollution pour les eaux lors de son entreposage, contrairement au bois, qu'il soit sous forme de bûches ou de copeaux. Le volume de stockage a pu être à nouveau quelque peu réduit, grâce à la possibilité de brûler des copeaux «en vert».

Les thèmes transformation et mise en réserve d'énergie sont particulièrement complexes. Les systèmes de chauffage à bois, techniquement au point, contribuent pour une part non négligeable à l'utilisation rationnelle de nos forêts. Lors de la planification d'une nouvelle installation de chauffage à bois, il vaut en tous cas la peine de s'informer quant au matériel existant et de consulter des spécialistes en la matière. Zw.



Les »nouvelles« de Welger

ça joue sur tous les points!

- Plus de chaîne ni de courroie
- Noueur compact avec sortie automatique du nœud
- Sécurité absolue de tous les organes p.ex.:
 - Embrayage et boulon de cisaillement à la commande principale
 - Déclenchement et réenclenchement automatique des deux tasseurs d'alimentation
 - Rotation indépendante du ramasseur
 - Protection parfaite des aiguilles par l'embrayage de l'arbre des noueurs
- Piston à roulements étanches
- Large pickup avec 5 rangées de fourchons à espace serré.



AP 430 AP 530 types convenant à chaque exploitation

AP 630 AP 730 classe de pointe pour exigences

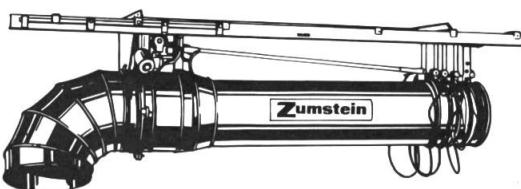
supérieures

Agrar

Agrar Fabrique de machines agricoles SA
9500 Wil SG

Tél. 073 / 25 16 25

Distributeur de foin



- avec son propre rail porteur
- sur demande, avec commande à distance
- une installation qui durera des décennies
- 10 ans de garantie sur l'entraînement
- pas d'interruption de fonctionnement
- des Fr. 3924.—
- excellent service après-vente

A cette installation s'adaptent parfaitement nos souffleurs ou nos ventilateurs radiaux.

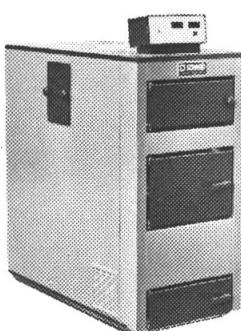


Zumstein AG

Zuchwil

3315 Bätterkinden tél. 065/45 35 31

SCHMID



Chaudières à bois

- pour la ferme
- pour la villa



BON

pour une documentation gratuite et une liste de référence.

Nom _____

Rue _____

NPA/Localité _____

Tél. _____

SCHMID SA · St Michel 10
1510 Moudon · Tél. 021/905 35 55

Liste des annonceurs

Aebi & Co. SA, Berthoud	couv. 3
Agrar SA, Wil	35
AGROLA, Winterthour	couv. 4
Allamand SA, Morges	1
APV Ott SA, Worb	3
Bimex-Technic SA, Thonon	4
Blaser & Cie. SA, Hasle-Rüegsau	couv. 2
Bucher-Guyer SA, Niederweningen	6
Bucher & Cie. SA, Langenthal	21
Créfina Banque SA, St-Gall	36
ERAG, Rüst F., Arnegg	1/2/4/36
Faser-Plast SA, Rickenbach	3
Gloor frères SA, Berthoud	2
Sahli SA, Knonau	2
Schmid SA, Moudon	36
VLG, Berne	5
Zumstein SA, Zuchwil	36

Crédits agricoles

prompt
discret

Conditions intéressantes
Téléphonez-nous ou demandez documentation détaillée à



Banque Crèfina S.A.
St-Gall
Gallusstrasse 12
Tél. 071/23 23 85

Moteurs électriques neufs et d'occasion.

Garantie de 3 ans, commutateurs, prises ainsi que tout accessoire dans chaque catégorie de prix. Comparez la qualité et le prix.

Câbles de moteurs

Qualité améliorée, mous et souples, toutes sortes de câbles livrables tels que câbles pour salle humide TT etc.

Poulies

en bois, en fonte, pour courroies trapézoïdales et courroies plates.

Courroies d'entraînement

de chaque qualité telle que cuir, caoutchouc et nylon, avec serrure ou soudée sans fin. Courroies trapézoïdales.

Ventilateurs d'étable

Exigez nos prospectus avec liste de prix.

ERAG, E. Rüst, 9212 Arnegg, tél. 071-85 18 55