

Couplage chaleur-force: chaleur et électricité issues de la scierie



Dès 2015, alors que le reste de la Suisse débattait dans le cadre de la stratégie énergétique 2050 d'un approvisionnement en électricité durable et rationnel, l'entreprise Josef Bucher AG achevait son deuxième tournant énergétique et produit maintenant, en plus de sa propre consommation, de la chaleur pour 70 bâtiments et de l'électricité pour 200 ménages.

Toujours en avance sur son temps

Josef Bucher AG, fondée il y a plus de 100 ans, produit des carrelets de fenêtre, des produits de raboterie et des bardeaux à Escholzmatt-Marbach depuis trois générations, de même que de la chaleur depuis bientôt 25 ans. En 1994, lorsque la Suisse s'est mise, lentement mais sûrement, à «redécouvrir» le bois-énergie et à un moment où l'école du village d'Escholzmatt avait besoin d'un nouveau système de chauffage, l'entreprise a construit une centrale de chauffage dotée de deux nouvelles chaudières à plaquettes de bois de 1200 kW et de 550 kW et a commencé la construction d'un réseau de conduites à distance. Et ce, à un moment où le prix nominal du mazout évoluait entre 30 et 40 centimes le litre ! Aujourd'hui, le réseau de chaleur long de 1,8 km approvisionne près de 70 propriétés en chaleur issue du bois, neutre en CO₂ et renouvelable. La quasi-totalité des bâtiments publics (écoles, maison communale, maisons de retraite et logements pour personnes âgées, presbytères, etc.), ainsi que de nombreuses propriétés privées avec une consommation annuelle d'énergie d'environ 4500 MWh, sont raccordés au réseau. A cela s'ajoute la consommation propre de l'entreprise Josef Bucher AG (bâtiments d'entreprise, chambres de séchage). En tenant compte de la consommation propre, ce système permet d'économiser environ 630 000 litres de mazout par an.

Généralités

Maître d'ouvrage

Josef Bucher AG
 Carrelets de fenêtres, bardeaux
 Hauptstrasse 131
 6182 Escholzmatt-Marbach
 www.bucherholz.ch

Données techniques

Type et puissance des chaudières

Chaudières à bois Schmid
 1200 kW_{th} UTSK 1200
 500 kW_{th} UTSR 550
 850 kW_{th} Chaudière à mazout
 Ygnis (secours)
 2 x 240 kW_{th}, 125 kW_{el}, gazéificateur de bois Holzenergie Wegscheid, moteur MTU

Combustible

Plaquettes de scierie issus de l'exploitation

Type et volume des silos

2 x 350 m³, en surface
 3 x 60 m³, en surface
 80 m³, enterré

Production d'énergie utile

Chaleur

Chaudière : 4'500'000 kWh/an
 Gazéificateur : 1'800'000 kWh/an

Production d'énergie utile

Electricité

Centrale CCF 1'000'000 kWh/an, dont un tiers consommée sur place et deux tiers vendus

Réseau de chauffage à distance

1800 m

Substitution du mazout

630'000 L/an

Dépenses

Chaudière à plaquettes et réseaux de chaleur : CHF 4 millions
 Installation de gazéification du bois: CHF 1,5 million

Année de construction

Chauffage aux plaquettes et réseau de chaleur : à partir de 1994
 Gazéificateur avec CCF : 2015
 2ème gazéificateur en 2018

Production d'électricité à partir du bois

L'idée de produire non seulement de la chaleur mais aussi de l'électricité à partir de résidus de bois de l'exploitation trottait dans la tête des deux gérants (Markus et Hansjörg Bucher) depuis quelque temps déjà, et ce pour diverses raisons:

1. Le chauffage aux plaquettes existant avait lentement atteint sa capacité maximale, de sorte que toutes les nouvelles demandes de raccordement ne pouvaient plus être satisfaites.
2. En été était produite une grande quantité de plaquettes de scierie, lesquels n'étaient pas utilisés immédiatement, mais devaient être stockés temporairement à grands frais.
3. Face à un contexte de marché de plus en plus difficile, les petites entreprises de transformation du bois ont dû diversifier leur production et se recentrer sur les besoins des clients, lesquels demandent à être satisfaits indépendamment des aléas économiques.
4. Les deux gérants entendaient notamment réaliser un souhait qu'ils caressaient depuis longtemps, à savoir s'affranchir de la dépendance vis-à-vis des centrales électriques et réaliser leur propre tournant énergétique.

Avec un investissement de près de 1,6 million de francs – innovateur tant d'un point de vue économique qu'écologique –, l'entreprise Josef Bucher AG apporte une contribution essentielle au tournant énergétique, et applique de manière exemplaire sa propre devise: «L'énergie propre issue de matières premières renouvelables est l'avenir du tournant énergétique!»

Description de l'installation

La technologie de production d'électricité à partir du bois (couplage chaleur-force, CCF) augmente la valeur énergétique du bois bien plus que la combustion traditionnelle avec, à la clé, une augmentation sensible de la valeur de la matière première bois. La gazéification du bois génère du gaz de bois. Ce gaz est produit lors du chauffage du bois sous environnement partiellement exempt d'oxygène. Lorsque le bois est brûlé dans un système de chauffage au bois conventionnel, le gaz du bois s'échappe, est enflammé sous l'effet de la flamme et brûle immédiatement. Dans le processus de gazéification du bois, l'élimination de l'oxygène empêche l'apparition de flammes. Cela permet d'aspirer le gaz de bois et de l'utiliser pour la combustion dans un moteur tout à fait conventionnel. Le moteur est relié à un générateur destiné à la production d'électricité. La chaleur résiduelle du moteur est injectée dans le réseau de conduites à distance et peut donc être valorisée intelligemment. La récupération la plus large possible de la chaleur résiduelle est l'alpha et l'oméga de la rentabilité économique de la production d'électricité à partir du bois, car l'utilisation simultanée de l'énergie cinétique (générateur) et de l'énergie thermique (chaleur résiduelle) permet des rendements supérieurs à 80%. Cette technologie n'est pas nouvelle, elle a déjà été utilisée jadis lors de pénuries de carburant pour les véhicules. Pendant la Seconde Guerre mondiale, les voitures particulières, les camions et même les locomotives étaient équipés de carburateurs à bois et à charbon de bois. L'entreprise Josef Bucher AG elle-même disposait à cette époque d'un camion alimenté au gaz de bois. Trois kilos de bois de hêtre permettaient d'obtenir l'équivalent en rendement d'environ un litre d'essence.

Expériences acquises

L'installation de gazéification du bois a été mise en service en mai 2015. Le constat au bout de trois ans d'exploitation est tout à fait positif. Le gazéificateur de Holzenergie Wegscheid GmbH fonctionne avec une fiabilité absolue. Avec une puissance électrique moyenne réelle de 125 kW et plus de 8000 heures d'exploitation par an, les attentes ont été largement dépassées. Grâce aux possibilités offertes de nos jours par la télémaintenance, le fabricant peut assurer une assistance compétente 24 heures sur 24. Grâce à la rétribution à prix coûtant du courant injecté (RPC), les coûts d'investissement totaux de CHF 1,6 million ont pu être refinancés et amortis dans les délais impartis. Dans de nombreux autres projets de gazéification du bois, les frais d'en-

retien, plus élevé que prévu, ont constitué un problème majeur. Tel n'est pas le cas à Escholzmatt, où ces frais, en l'absence de toute logistique liée aux plaquettes, se chiffrent à environ 10 heures par mois. Il est fortement recommandé de prévoir un accumulateur de chaleur aussi grand que possible. Un accumulateur bien dimensionné garantit l'évacuation sans interruption de la chaleur produite par la centrale CCF. Pour un fonctionnement optimal des installations de gazéification du bois, les trois conditions suivantes doivent être remplies:

1. Les exploitants de l'installation doivent être intéressés et motivés.
2. La teneur en eau des plaquettes de bois ne doit pas dépasser 10%, les fines doivent être tamisées et la granulométrie doit être comprise entre G30 et G100.
3. La distribution de chaleur doit être possible toute l'année, y compris en été.

Perspectives

La hausse des coûts de l'énergie et l'urgence toujours croissante de la réduction des émissions de CO₂ mettent en lumière tout l'intérêt des systèmes énergétiques alternatifs. Contrairement à l'énergie éolienne et photovoltaïque, l'électricité issue du bois-énergie peut être produite à tout moment et quelles que soient les conditions météorologiques, sans la nécessité de recourir à une solution de stockage intermédiaire onéreuse et gourmande en énergie. Le «combustible» bois pousse partout dans nos forêts et son transport ne nécessite que très peu d'énergie. Par ailleurs, le potentiel du bois-énergie en termes de développement durable est loin d'être épuisé. C'est pour cette raison, mais aussi parce que les expériences tirées de l'exploitation s'avèrent extrêmement positives, que Markus et Hansjörg Bucher ont installé un deuxième gazéificateur de bois au printemps 2018.



Gazéificateur de bois



Moteur au gaz

201906 – Texte: Energie-bois Suisse – visuels: Josef Bucher AG, Escholzmatt, Gerber Media

Ce projet a été réalisé avec le soutien de l'**Office fédéral de l'environnement (OFEV)** dans le cadre du **plan d'action Bois**. Nous vous remercions de votre soutien. www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/forets/info-specialistes/strategies-et-mesures-federales/plan-d_action-bois.htm