

EFFICIENCE

21

ÉNERGIES ET TRAVAUX

Le vrai/faux
de l'énergie grise

INTERVIEW

Vincent Kaufmann
met la mobilité en question

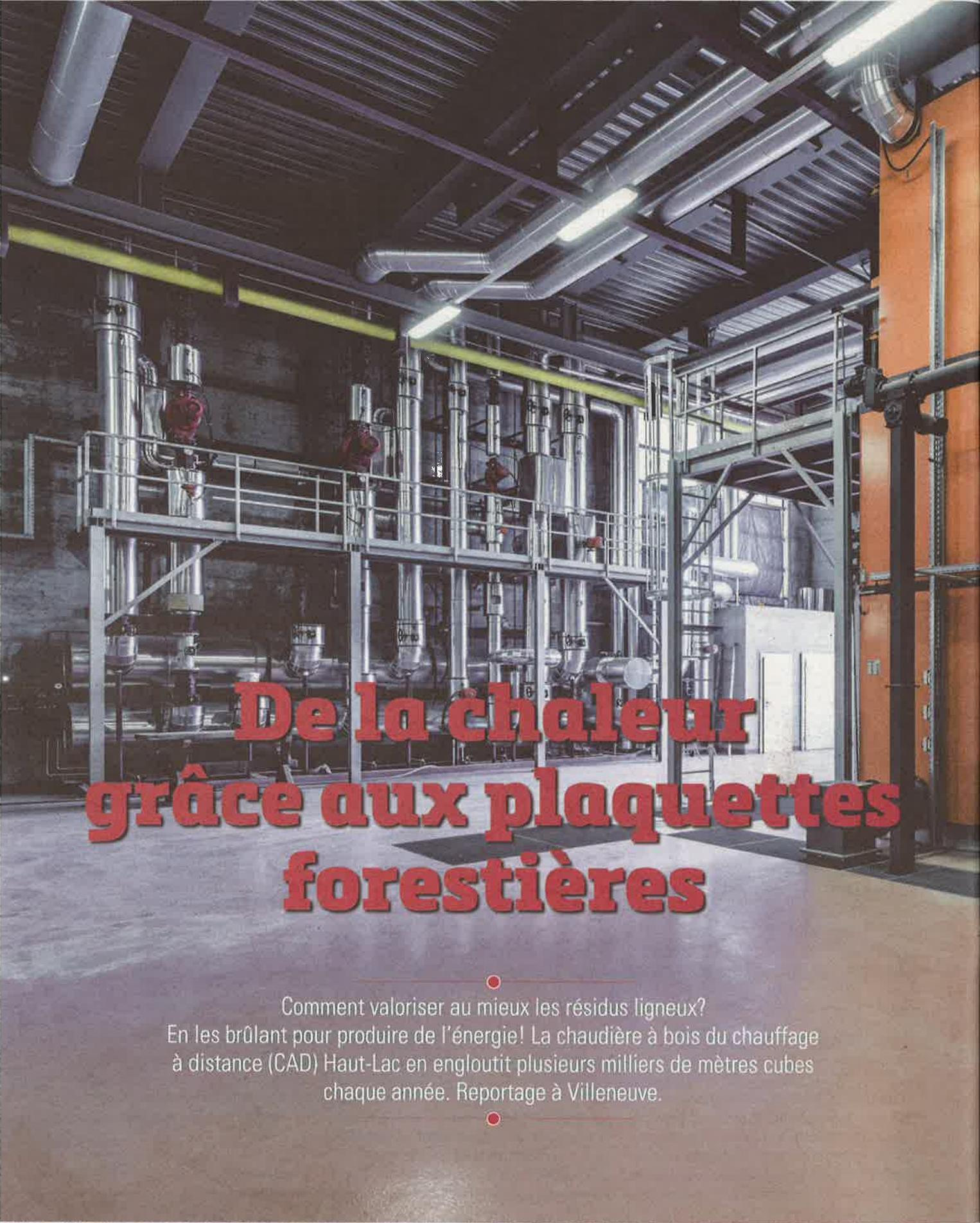
MOBILITÉ

Des drones
pour livrer les colis



CAD AU BOIS

Et la chaleur fut



De la chaleur grâce aux plaquettes forestières

Comment valoriser au mieux les résidus ligneux?
En les brûlant pour produire de l'énergie! La chaudière à bois du chauffage
à distance (CAD) Haut-Lac en engloutit plusieurs milliers de mètres cubes
chaque année. Reportage à Villeneuve.



TEXTE: ÉLODIE MAÎTRE-ARNAUD

PHOTOS: GROUPE E CELSIUS ET VANINA MOREILLON

Ça chauffe au bout du lac! Depuis cinq ans, la chaudière à bois du CAD Haut-Lac ronronne au pied du Mont d'Arvel. La grosse bête orange a avalé 11 000 m³ de plaquettes forestières l'an dernier. Ces rémanents de coupe (grosses branches et cimes principalement) proviennent exclusivement d'exploitations locales. La centrale de ce thermoréseau exploitée par Groupe E Celsius utilise également les rejets de chaleur du centre de traitement des déchets verts de la Satom, à proximité immédiate. Ici, rien ne se perd. Et la chaudière qui brûle le bois nuit et jour permet de fournir eau chaude et chauffage à 160 bâtiments publics et privés situés sur le territoire des communes de Villeneuve, Roche, Rennaz et Noville.

TOUT EST AUTOMATISÉ

C'est Jénoé Kaufmann, ingénieur d'exploitation, qui nous accueille sur le site. Il est venu tout spécialement pour cette visite guidée. Car il ne travaille pas sur place. Personne d'ailleurs ne travaille au quotidien dans la centrale CAD. «Tout est automatisé et la surveillance se fait à distance», explique le jeune ingénieur. Sur l'écran de son ordinateur, on lit en effet la réplique exacte des informations défilant sur le petit écran de contrôle situé sur la porte métallique du serveur informatique de la centrale. C'est un schéma synthétique de l'installation, indiquant ses paramètres techniques en temps réel.

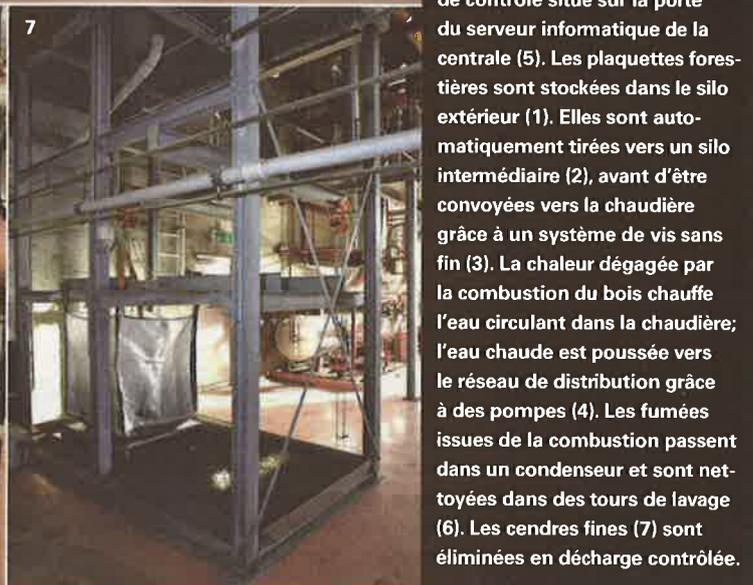
«La télésurveillance n'implique pas un contrôle quotidien, précise-t-il. J'imagine que, chez vous, vous n'allez pas relever les données de votre chaudière tous les jours! C'est la même chose ici. Le contrôle à distance me permet surtout de faire de l'optimisation afin d'améliorer nos systèmes de CAD.» En cas de panne, de fuite ou de tout autre problème technique, un message d'alarme est automatiquement envoyé à Groupe E Celsius et Groupe E Entretec. Ce sont alors les techniciens de Groupe E Entretec, une société active dans l'exploitation et la maintenance des systèmes de chauffage, qui interviennent pour y remédier. «Ils procèdent également à une maintenance préventive deux fois par mois, ajoute l'ingénieur. Et la chaudière à bois est ramonée deux fois par an.» Voilà pour l'intervention humaine.



BOIS LOCAL

Tout est donc automatisé. A commencer par l'alimentation en plaquettes de la chaudière. Le combustible est stocké dans un silo juxtant la centrale. C'est le **Groupe forestier des Agittes qui passe régulièrement livrer les rémanents, essentiellement des assortiments de résineux non valorisables en bois d'œuvre.** Soit une montagne de petit bois provenant des forêts environnantes pour être brûlé dans la centrale de ce thermoréseau. Au fond du silo, des racleurs actionnés par un système hydraulique tirent automatiquement le bois dans un convoyeur, sorte de tapis roulant. Les plaquettes tombent ensuite dans le silo intermédiaire pour être finalement

acheminées directement à la trémie de la chaudière par un système de vis sans fin. La chaleur issue de la combustion du bois chauffe l'eau circulant dans les tuyaux de la chaudière. Cette eau est ensuite poussée par des pompes vers le réseau de distribution. «La température de l'eau est de 83°C environ en hiver, un peu moins en été», précise Jénoé Kaufmann. Deux accumulateurs permettent de stocker 30 000 litres d'eau chaude, soit une réserve de deux heures de consommation hivernale. Avec ses 3200 kW, la chaudière du CAD Haut-Lac est actuellement la plus puissante des 29 installations au bois exploitées par Groupe E Celsius. La centrale alimente 160 sous-stations, permettant de raccor-



L'installation de CAD Haut-Lac est entièrement automatisée. Jénoé Kaufmann, l'ingénieur d'exploitation, surveille les paramètres techniques à distance ou grâce à un petit écran de contrôle situé sur la porte du serveur informatique de la centrale (5). Les plaquettes forestières sont stockées dans le silo extérieur (1). Elles sont automatiquement tirées vers un silo intermédiaire (2), avant d'être convoyées vers la chaudière grâce à un système de vis sans fin (3). La chaleur dégagée par la combustion du bois chauffe l'eau circulant dans la chaudière; l'eau chaude est poussée vers le réseau de distribution grâce à des pompes (4). Les fumées issues de la combustion passent dans un condenseur et sont nettoyées dans des tours de lavage (6). Les cendres fines (7) sont éliminées en décharge contrôlée.

der autant de bâtiments au réseau, via des échangeurs.

REJETS DE CHALEUR VALORISÉS

Au minimum 80% de l'énergie du CAD Haut-Lac est issue du bois et des rejets de chaleur du couplage chaleur-force (CCF) biogaz de la Satom. Le solde de la chaleur est produit par une chaudière fonctionnant au gaz naturel et garantissant l'approvisionnement en cas de panne, de maintenance programmée ou de demandes de puissance par grand froid. «Mieux vaut toujours une chaudière à bois dimensionnée de façon réduite par rapport à la somme des puissances souscrites», ajoute Pierre Papaux, responsable gestion opérationnelle de

Le CAD Haut-Lac en chiffres...

3200 kW de puissance pour la chaudière à bois.

11 000 m³ de plaquettes brûlées en 2016.

6,5 millions de kWh thermiques produits chaque année.

160 sous-stations raccordées.

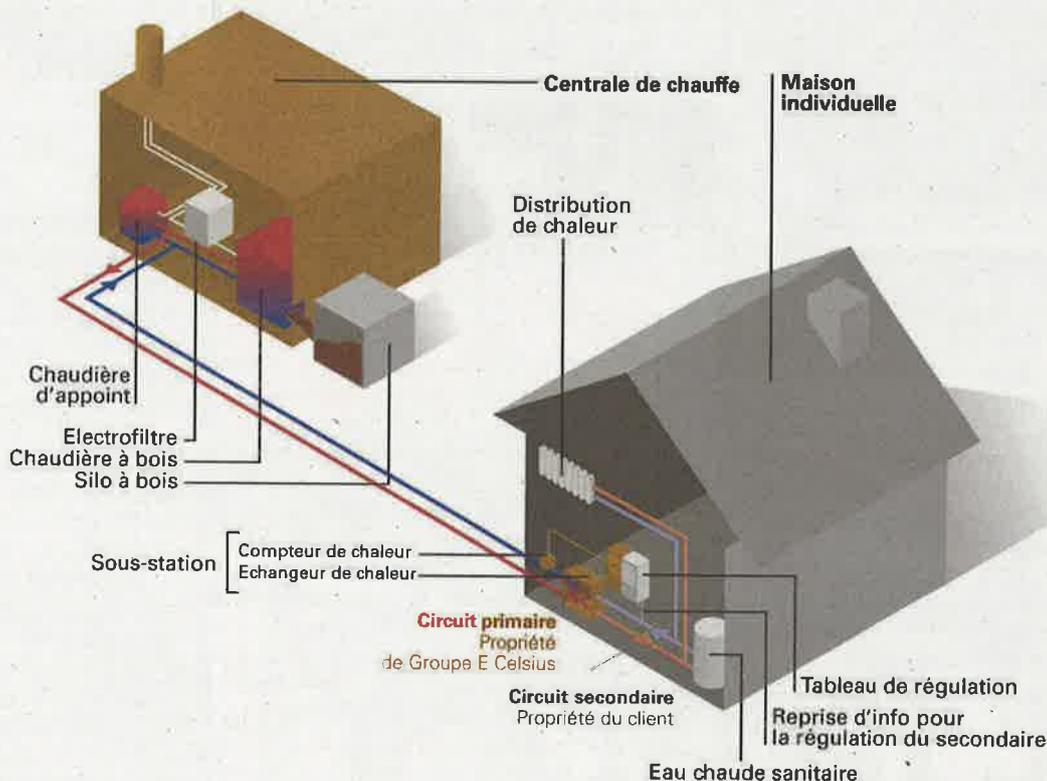
10 km de réseau

96% de rendement pour l'installation bois.

1,7 million de litres de mazout économisés chaque année.

4600 t d'émissions de CO₂ évitées chaque année.

Comment ça marche?



L'installation est équipée d'un électrofiltre garantissant une teneur en poussières fines inférieure à 20 mg/m³.

Groupe E Celsius. Rencontré au siège de l'entreprise à Granges-Paccot avec Steve Hablützel, responsable exploitation, il explique que ce «sous-dimensionnement» permet d'assurer le fonctionnement optimal de la chaudière à long terme. C'est

l'une des raisons de l'installation d'une chaudière d'appoint. Ici, on utilise en outre le surplus de chaleur du CCF du centre de traitement des déchets verts de la Satom pour le réinjecter dans le réseau de chauffage en été. En hiver, ce surplus permet de préchauffer l'eau de retour du CAD.

ÉLECTROFILTRÉS ULTRA-PERFORMANTS

Les fumées issues de la combustion du bois sont dirigées vers un condenseur. Ce système unique permet de récupérer une partie de la chaleur des gaz contenue dans la vapeur d'eau; elle servira à préchauffer légèrement l'eau de retour du CAD, dont la température est de 63°C environ. Les gaz d'échappement sont ensuite nettoyés dans des tours de lavage, afin d'être débarrassés des particules fines dégagées lors de la combustion du bois. L'installation est équipée d'un électrofiltre garantissant une teneur en poussières inférieure à 20 mg/m³. Les fumées épurées sont rejetées par la cheminée, tandis que l'eau de lavage épurée part dans

les égouts et que les cendres fines sont éliminées en décharges contrôlées, conformément à la réglementation.

Construite en 2012, l'installation Haut-Lac dispose d'un système de filtration des fumées conforme aux normes de l'Ordonnance sur la protection de l'air (OPair) de 2007. «Ces électrofiltres pour les particules fines représentent de gros investissements», relève Pierre Papaux. La nécessité d'assainir des installations anciennes non conformes a d'ailleurs poussé certains propriétaires à céder leurs CAD. «Groupe E Celsius ne se contente pas de construire en propre, confirme le responsable, nous avons également racheté plusieurs installations lancées par des communes.»

EFFICACITÉ ET STABILITÉ DES PRIX

C'est que le CAD, c'est un métier! Et un créneau porteur dans le contexte de la transition énergétique. Un tel réseau peut en effet être alimenté par des énergies locales (bois indigène, récupération de chaleur ou encore

ordures ménagères). Il permet également aux propriétaires raccordés de s'affranchir d'une chaudière individuelle et de son entretien. A l'heure actuelle, 50% du parc immobilier privé en Suisse se chauffe encore avec une énergie fossile, le potentiel est donc important! Enfin, un réseau de CAD garantit un approvisionnement en chaleur à un prix relativement stable, sur le même modèle que la fourniture d'électricité.

En pratique, les frais d'installation d'une centrale de thermoréseau sont pris en charge dans leur intégralité par Groupe E Celsius jusqu'à l'échangeur de chaleur. Les propriétaires ont à leur charge l'installation secondaire (la partie intérieure du réseau située chez le client) et paient une contribution de raccordement unique, un abonnement annuel, ainsi qu'un montant variable en fonction de leur consommation.

RACCORDEMENT PROCHAIN DE L'HÔPITAL RIVIERA-CHABLAIS

Quelques prérequis sont toutefois nécessaires à la mise en place d'un CAD, notamment des besoins en chaleur suffisants pour rentabiliser l'installation. «Deux clients suffisent, à condition que leur consommation soit importante», explique Pierre Papaux. Et de citer l'installation CAD à Caux – fonctionnant à 80% au bois –, raccordée «uniquement» au Palace et au bâtiment voisin de l'École de la Rose-Croix. «Les demandes de construction émanent pour l'essentiel des communes et des promoteurs immobiliers», ajoute-t-il. «Un réseau de CAD est une colonne vertébrale sur laquelle de nouveaux bâtiments peuvent se raccorder par la suite, poursuit Steve Hablützel. On le constate régulièrement dans certains quartiers: lorsque leur chaudière au mazout arrive en fin de vie, les propriétaires se tournent vers le thermoréseau en place.»

Au CAD Haut-Lac, une seconde chaudière à bois va être installée au cours de l'année 2018, afin d'augmenter la production de chaleur de la centrale. Il s'agira en effet de fournir eau chaude et chauffage à un nouveau client de taille: l'Hôpital Riviera-Chablais, actuellement en construction à quelques kilomètres de là. «Tout a déjà été prévu, souligne Jénoé Kaufmann, l'emplacement pour la deuxième chaudière ainsi que les tuyaux de raccordement au réseau et au système de traitement des fumées.» A suivre donc... Deux grosses bêtes orange ronronneront bientôt à l'unisson au pied du Mont d'Arvel. ●

Questions à Richard Golay

Richard Golay est coordinateur pour la Suisse romande d'Energie-bois Suisse, l'association faitière de la filière.



Quel regard portez-vous sur une installation au bois comme celle du CAD Haut-Lac?

C'est une valorisation très profitable de la matière ligneuse, car elle permet de substituer au mazout une ressource locale, renouvelable et neutre en CO₂. La Confédération et les cantons s'accordent en outre à dire que ces CAD sont idéals pour brûler le bois, car ils offrent un bon rendement de combustion et sont équipés de systèmes de filtration des poussières fines très performants. Par ailleurs, l'énergie grise nécessaire à la fabrication et au transport des plaquettes forestières est très faible. C'est le taux le plus

bas de toutes les énergies. C'est enfin une excellente façon pour les communes de valoriser leurs propres forêts, puisque les CAD sont alimentés avec du bois local.

De quoi sont composées les plaquettes forestières brûlées dans les chaudières de CAD?

Ce sont des assortiments non valorisables en bois d'œuvre. Dans le haut du panier, on trouve les bois ronds que l'on ne peut pas utiliser en construction, le hêtre notamment, qui est le bois de chauffage par excellence en Suisse. Dans les grandes installations comme celle du CAD Haut-Lac, on peut utiliser les rémanents de coupe composés essentiellement des parties du tronc non valorisables en bois d'œuvre et des grosses branches. Ces dernières concentrent davantage d'humidité, mais une grosse chaudière peut absorber des plaquettes forestières très humides.

Y a-t-il assez de bois pour alimenter de nouvelles installations de ce type?

Sans entrer dans le détail des statistiques, on peut dire que l'on n'exploite actuellement que la moitié de la croissance de la forêt pour le bois d'œuvre, le bois-énergie et le bois d'industrie, avec des différences régionales bien sûr. Il y a donc encore un vrai potentiel. Souvent, les forestiers laissent sur place des restes de bois de coupe qui pourraient être valorisés en bois-énergie. Ce n'est pas vraiment un problème pour la nature, mais c'est dommage! Le pire étant quand il est brûlé à ciel ouvert: un feu sauvage émet cent fois plus de particules fines qu'un poêle à bois.

Qu'en est-il du bois usagé?

On le valorise de plus en plus, mais c'est une problématique différente. Le bois de démolition est souvent souillé, voire imprégné de substances toxiques, comme les vernis ignifuges. Il faut des installations particulières avec des systèmes très poussés de récupération de fumées, car ils émettent notamment de la dioxine, particulièrement toxique. On peut citer deux installations de ce type dans le canton de Vaud: Cricad à Crissier et Sogebois au Brassus.



FOTOLIA