

anjer

chauffage et séchage

SOMMAIRE
Editorial : Montrer l'exemple, par Serge Defaye
Le séchage du bois : un domaine d'excellence pour l'énergie bois, par François More-Chevalier (Olergie) 14
Plonevez-du-Faou (29) : Chauffage des ateliers à MCA
Vallet (44) : Séchage à façon aux Bois Secs Valletais
Le pré d'Auge (14) : Chauffage et séchage à la Scierie Julienne
Tonneins (47) : Chauffage, séchage et process à la Menuiserie industrielle Righini 1
Ydes (15) : Cogénération aux Menuiseries Lapeyre :
Sécher du bois avec du bois, moins cher qu'avec du propane, par Yann Orémus (Biomasse Normandie)

Le 15e Cahier du Bois Energie

fait suite aux numéros suivants, parus entre 1992 et 2001 :		
1 - Le chauffage collectif urbain	(20 juin 1992)	
2 - Les chaudières turbo-bois (1	4 novembre 1992)	
3 - Les cheminées à foyer fermé	(24 avril 1993)	
4 - Des opérations exemplaires	(14 janvier 1995)	
5 - Le chauffage domestique au bois	(1er avril 1995)	
6 - Le bois énergie dans les Pays de la Loire et à l'étranger : ((4 novembre 1995)	
7 - La valorisation des sous-produits du bois	(3 février 1996)	
8 - Approvisionnement des chaufferies	(20 avril 1996)	
9 - Plan bois énergie et développement local	(2/9 mai 1998)	
	1/31 octobre 1998)	
44 La bala de dass	CONTRACTOR OF THE PARTY OF THE	

dans les maisons individuelles (20 mars 1999) 12 - Les réseaux de chaleur au bois (18 mars 2000)

13 - Aspects du chauffage domestique au bois (15/22/29 Juillet 2000)

- Le bois énergie sur la toile les sources d'information accessibles (6 janvier 2001) sur Internet

à partir des connexes et des déchets ligneux dans les industries du bois

ÉDITO

MONTRER L'EXEMPLE

Convaincre un décideur public ou privé d'adopter le bois énergie n'est jamais simple. Les mêmes interrogations reviennent constamment : "Est-ce que ça fonctionne vraiment", "Est-on sûr d'être livré en combustible bois ?"...

Questions que les industriels du bois, qui brûlent depuis longtemps chutes courtes, sciures ou écorces pour du séchage ou du chauffage d'atelier, ne se posent évidemment pas !

On est cependant face à un paradoxe lorsqu'un dirigeant recherche des débouchés extérieurs pour certains. de ses sous-produits (les écorces en général), alors que la chaleur des séchoirs de l'entreprise est produite par du gaz naturel, du propane ou de l'électricité (avec ou sans pompe à chaleur). Certes, on connaît la raison de cette situation (un investissement quatre fois plus lourd), mais il est dommage que l'énergie bois ne soit pas d'abord utilisée par les entreprises du bois elles-mêmes.

Deux éléments changent aujourd'hui la donne :

- une forte remontée des prix des énergies indexées sur le pétrole ;
- un soutien financier de l'Ademe qui permet de financer une partie des équipements et/ou de garantir une partie des emprunts bancaires.

Les entreprises de la première et de la deuxième transformation du bois ne doivent donc plus écarter l'énergie bois, même si l'effort financier à consentir au départ est important, car cette option en coût global (amortissement, exploitation et combustible) est dorénavant souvent la plus avantageuse, y compris pour des projets de taille modeste. L'objet de ce dossier est notamment de présenter des exemples correspondant aux différents contextes de l'industrie du bois, que les entreprises soient grandes, petites ou

Mettre en place des chaufferies bois dans les industries du bois, c'est non seulement valoriser les sousproduits et maîtriser les charges de séchage et de chauffage, mais également créer un point d'appui pour des réalisations dans l'habitat et le tertiaire.

Serge Defaye

Le séchage du bois : un domaine d'excellence pour l'énergie bois

LOGIQUE D'UTILISATION ET COMPLÉMENTARITÉ

Le séchage en général, et celui du matériau bois en particulier, est consommateur d'énergie calorifique. Nous ne considérerons ici que le séchage du bois massif, que ce soit en scierie, en menuiserie ou dans le meuble, qui se prête particulièrement bien à l'utilisation de l'eau chaude ou de la vapeur basse pression produites par une chaudière à déchets de bois. En effet, le séchage des placages pour la fabrication du contreplaqué, ou celui des panneaux dits de process (MDF, OSB et autres), s'il fait souvent appel à l'énergie bois, implique des fluides chauffants à haute température moins courants.

Nous ne parlerons que du séchoir traditionnel, le plus répandu, car le séchoir par déshumidification par pompe à chaleur utilise naturellement l'énergie électrique. Quant au séchoir sous vide, moins répandu, il est aussi moins significatif en ce qui concerne l'énergie bois.

Un séchage toute l'année

De la charpente au meuble, en passant par le parquet et la menuiserie, le bois massif doit être séché, et comme il est utilisé toute l'année, il doit être séché toute l'année. C'est une des premières caractéristiques intéressantes de l'opération de séchage comparée au chauffage par exemple.

On constate ensuite que l'énergie nécessaire au séchage n'est que peu influencée par les conditions climatiques extérieures. L'énergie perdue par les parois ou le sol du séchoir représente souvent moins de 20% de la consommation totale, compte tenu de la précision actuelle des régulations et des systèmes de récupération d'energie.

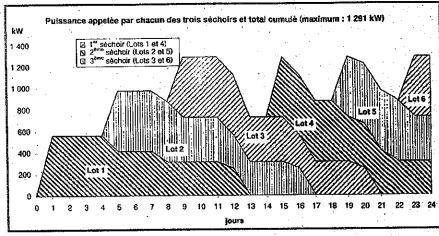


Diagramme 1 : Puissance appelée par chacun des trois séchoirs et total cumulé (maximum : 1.291 kW).

C'est l'énergie nécessaire à la migration et à l'évaporation de l'eau qui est prépondérante. Un calcul élémentaire montre que pour sécher 100 m³ de chêne ou de hêtre, on peut être amené à évacuer 40.000 litres d'eau ! Cela demandera environ 52.000 kWh.

Une utilisation naturelle pour certains déchets

Le combustible bois est logiquement produit dans les usines de transformation du bois et particulièrement en scierie (sciures, écorces, plaquettes). Or, aujourd'hui, la grande majorité des bois séchés l'est en scierie. Il y a donc là complémentarité, la scierie cherchant tout naturellement à produire de l'énergie calorifique en brûlant des sous-produits qu'elle vend mal ou pour lesquels il lui faudra même parfois payer pour s'en

Dans la plupart des cas, les écorces et la sciure suffisent à produire l'énergie calorifique pour les séchoirs et le chauffage des locaux.

B CAPACITÉ DE SÉCHAGE MINIMAL ET GESTION DES PICS

Compte tenu du surplus d'investissement d'une chaudière à bois par rapport à une chaudière à gaz par exemple, l'énergie bois ne se justifie qu'à partir d'une certaine capacité minimale de séchage, que l'on peut estimer à environ 200 m³ pour les feuillus et 100 m3 pour les résineux.

A noter que la conduite du séchage varie de manière très importante selon les essences et la destination des bois.

Si le séchoir consomme de l'énergie calorifique toute l'année, cette consommation n'est pas régulière : il faut beaucoup d'énergie au début du séchage et peu à la fin.

C'est pourquoi il est préférable, du point de vue de la régularité de la consommation d'énergie, d'installer deux ou trois séchoirs moyens piutôt gu'un grand. Le diagramme 1 montre pour trois séchoirs la répartition de la consommation d'énergie et les pics qui en résultent.

Dans cet exemple, une chaudière de 1.300 kW suffit à alimenter trois séchoirs, alors qu'un seul

Sachez évaluer la puissance de votre chaudière pour le séchage

Puissance moyenne à installer dans le

Résineux : 9 kW par m³ de bois Feuillus légers : 6,5 kW/m3

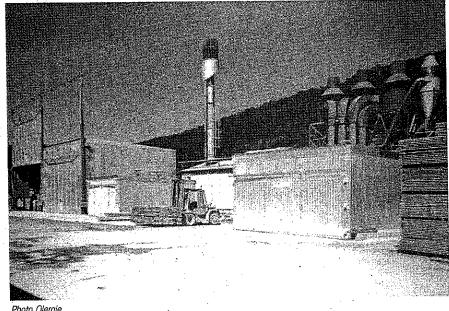
Feuillus mi lourds : 5 kW/m³

Feuillus lourds : 3.5 kW/m³

Consommation movenne dans un séchoir : 45% de l'énergie pendant les premiers 4/12

du temps : 25% pendant les 3/12 sulvants : 25% pendant les 4/12 suivants ;

5% pendant le demier 1/12.



séchoir qui aurait pour capacité la somme des trois nécessiterait une chaudière de 1.740 kW.

De plus, il est très important pour la bonne marche de la chaudière à bois que la puissance d'appel minimale ne soit pas trop basse par rapport à la puissance nominale. Ici, dans le cas de trois séchoirs, elle est de 580 kW, alors qu'elle serait de 250 kW dans le cas d'un séchoir unique ayant pour capacité la somme des trois.

QU'ATTEND-ON D'UNE CHAUDIÈRE À BOIS POUR LE SÉCHAGE ?

Il faut tout d'abord une température d'un niveau suffisant (100 à 110°C sortie chaudière) pour garantir un bon niveau de température de séchage. Il est en effet souvent nécessaire de terminer le séchage à 70°C pour les feuillus et à 80°C pour les résineux. Nous ne parlons pas ici bien sûr du séchage à haute température des résineux (110 à 130°C), qui nécessiterait une chaudière haute pression.

Il faut ensuite que la chaudière ait une capacité à réagir rapidement à un appel instantané important d'énergie. C'est là un point souvent négligé et qui peut être lourd de conséquences. En début de séchage, pour les résineux en particulier, il faut pouvoir monter très vite en température pour éliminer le risque d'apparition de champignons et moisissures en dépassant 50°C.

En cours de séchage, avec des réactions trop lentes, on risque pour les feuillus durs le phénomène grave de cémentation (croûtage du bois dû à un séchage trop rapide en surface), conduisant parfois au collapse (fentes internes). Le séchage dans un air chaud et humide est toujours préférable à celui qui s'effectue dans un air "froid" et sec.

■ UNE BONNE RÉGULATION DE SÉCHOIR POUR UNE BONNE RÉGULATION DE CHAUDIÈRE

Nous avons vu que si les séchoirs consomment de l'énergie toute l'année, cette consommation est variable au cours d'un cycle de séchage et très différente selon qu'il s'agit de feuillus à séchage lent ou de résineux à séchage rapidé. La régulation du séchoir joue ici un rôle important pour la précision et la régularité des conditions de séchage.

Les logiciels actuels comportent presque tous des programmes de gestion de l'énergie pour éviter les fonctionnements en dents de scie, dangereux pour le bois. Ces logiciels intègrent aussi la gestion des pics d'appel dont il a été question ci-dessus. En effet, il est intéressant de noter qu'il est possible, sans dommage pour le bois, de ralentir le cycle lors de certaines phases. C'est un très grand avantage pour la gestion de la chaudière et surtout cela permet souvent de brancher un ou deux séchoirs de plus sur une chaudière que l'on croyait déjà saturée. Tel

séchoir peut attendre plusieurs heures pendant que l'énergie produite par la chaudière est envoyée sur tel autre qui en a davantage besoin en fonction de la phase du cycle dans laquelle il se trouve. Dans le cas où la chaudière produit de l'énergie pour le chauffage des atellers, il est possible le matin par exemple de diriger l'énergie sur les aérothermes, en ralentissant les séchoirs pour lesquels il n'y a pas de risque pour le bois.

On voit donc à travers ces quelques réflexions que dans les industries du bois où l'on sèche (scieries en

particulier), chaudière et séchoirs sont très liés. Une étude préalable bien conduite doit permettre de minimiser les investissements et de rentabiliser l'exploitation des équipements.

> François More-Chevalier Cabinet Olergie

> > Expert en bois membre de la Société des Experts Bois

Finistère : chauffage des ateliers chez MCA, à Plonevez-du-Faou

LE CONTEXTE

Implantée dans le centre du Finistère, MCA (Menuiserie Charpente Agencement) est une société coopérative ouvrière de production (Scop) qui fabrique et pose des éléments de menuiserie du bâtiment (escaliers, portes...), ainsi que les charpentes.

L'entreprise travaille tous types de bois (du résineux au bois exotique) à raison de 100 m³ par an. Elle emploie une cinquantaine de personnes : cinq sur le site et le reste sur les chantiers.

SPÉCIFICITÉ DE L'OPÉRATION

La gestion des déchets ligneux

Le bilan matière fait apparaître un ratio de 15 à 17% de déchets de fabrication. Les copeaux et sciures sont centralisés par aspiration et dirigés vers un silo de 40 m³. Actuellement, les autres déchets (chutes...) ne sont pas valorisés par l'entreprise mais éliminés en déchetterie. Toutefois, MCA

envisage l'achat d'un broyeur qui lui permettrait de vendre des plaquettes aux collectivités désireuses de s'équiper de chaufferies bois.

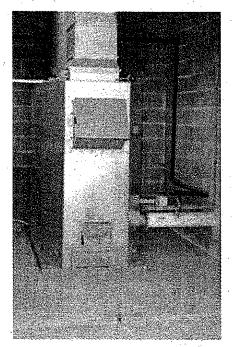
Les équipements

Dans le but de valoriser copeaux et sciures, l'entreprise s'est équipée en 1999 d'une chaufferie automatique Samsoud de 186 kW. L'installation, qui fonctionne en continu (hormis le mois de congés), chauffe les bureaux et ateliers (soit 1.200 m² sur un total de 2.500 m²). La saison de chauffe dure environ sept mois. Le reste de l'année, la chaieur provenant du combustible excédentaire est dissipée à l'extérieur par des aérothermes.

Les résultats

L'entretien et la maintenance sont assurés par le personnel de MCA, à raison d'une heure par semaine.

Le fonctionnement de l'installation est conforme à l'étude préalable faite par Equip' Bois, distributeur de Samsoud.



La chaudière (Photo Equip' Bois)

La chaufferie de Plonevez-du-Faou en chiffres

Mise en service sept. 1999
Maître d'ouvrage MCA scop et exploitant

Données techniques Combustible

Déchets: Copeaux et sciures
Humidité: 10 à 12%
Silo: 40 m³
Chargement du silo: Pneumatique

Chaudière bois

Marque : Samsoud
Puissance : 186 kW
Alimentation de la chaudière : Vis
Traitement des fumées : Filtres

Données économiques (en F 1999)

Investissement chaudière : 115.500 F Fonds propres : Totalité

Partenaire Installateur :

teur : Equip' Bois

Loire-Atlantique : séchage à façon aux Bois Secs Valletais, à Vallet

LA GESTION DES DÉCHETS LIGNEUX

Entreprise familiale de Vallet (Loire-Atlantique) qui emploie 16 personnes, la scierie Papin débite et sèche à façon des bois exotiques (essentiellement moabi et movingui), pour en faire des plots et des avivés). Elle fonctionne entièrement en prestation de services. Les clients de la scierie sont de plus en plus nombreux et les commandes diversifiées.

En 1978, suite à l'achat d'une écorceuse, l'entreprise a été obligée de consacrer davantage de temps à la gestion des connexes. Pour les sciures, une double valorisation a été recherchée : la création d'une unité de séchage traditionnel exploitée par la société BSV (Bois Secs Valletais), ce qui permet d'en utiliser la majeure partie, notamment en hiver, et la vente comme litière animale (plusieures bennes de 25 m³ par semaine en été).

SPÉCIFICITÉ DE L'OPÉRATION

Le stockage des sciures et le fonctionnement de la chaudière

Les sciures humides sont aspirées automatiquement dans les ateliers et dirigées dans l'un des deux silos. Le premier est équipé d'un extracteur à palettes (placé dans le haut du tas), accompagné d'un extracteur central à vis. Le second silo est pourvu d'un extracteur planétaire hydraulique.

De marque allemande Konus-Kessel, la chaudière de 1,85 MW est conçue pour brûler des produits humides. Sans avant-foyer, cette chaudière basse pression à fluide thermique (serpentins où circule de l'huile) fonctionne en continu toute l'année. Elle consomme approximativement 20 m³ de sciures par jour en hiver et 10 m³ en été, le combustible pouvant être utilisé sans stockage préalable.

L'unité de séchage

Deux personnes, dont l'une pour la manutention des bois, ont la charge de l'unité de séchage. Celle-ci avait à l'origine une capacité de 600 m³ (quatre séchoirs de 150 m³). Un 5º séchoir de 200 m³ a été ajouté deux ans plus tard. La durée des cycles varie de manière très importante : de deux à trois jours pour du bois mince bien ressuyé à deux à trois mois pour des plots de bois dur. En moyenne, douze cycles de séchage se succèdent au long d'une année.

La gestion des cycles s'effectue au moyen d'un planning géré par le responsable de l'unité. Un tableau indique la durée et la température de séchage en fonction de l'essence, de l'hygrométrie d'entrée, de la dureté des bois et de leur conditionnement en fonction de l'usage. La prise en compte de ces différents paramètres permet d'optimiser la chaleur fournie par la chaudière.

<u>La chaufferie de Vallet</u> en chiffres

Mise en service 1980

Maître d'ouvrage Sté Bois Secs Valletais et exploitant (M. Michel Papin)

Données techniques

Combustible

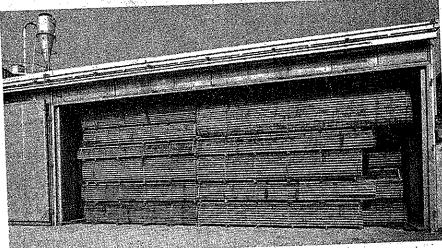
Déchets : Sciures humides
Humidité : 50 à 60%en moyenne
Consommation : De l'ordre de 5.000 m³/an
(2.000 t)

Silos 2 silos de 220 m³ Alimentation du silo : Pneumatique

Chaudière bois

Marque : Konus-Kessel
Puissance : 1,85 MW
Traitement des fumées : Dépoussièreur

Données économiques (en F.1980) Investissement chaudière : 800.000 F



Séchoir à bois (Photo BSV).

LES RÉSULTATS

Depuis la mise en service et les mises au point initiales, la chaudière fonctionne sans problème et sans contrat de maintenance. M. Papin note toutefois une certaine difficulté à communiquer avec le constructeur, du fait des habitudes de travail et des modes d'intervention différentes Outre-Rhin.

La rentabilité de l'unité de séchage, tout à fait satisfaisante, est liée à la valorisation des déchets ligneux, le choix du floul ou du gaz ayant été totalement impensable dans ce contexte.

Calvados : chauffage et séchage à la Scierie Julienne, au Pré d'Auge

LE CONTEXTE ET LA GESTION DES DÉCHETS LIGNEUX

Entreprise familiale créée en 1970 et transformée en SA en 1978, la Scierie Julienne est implantée à La Boissière (Calvados). Elle traite 10.000 m³/an de grumes de pays (chêne à 70%, frêne et hêtre pour le reste) et emploie sur place 20 salariés. L'abattage et le débardage sont sous-traités à une entreprise de trois à quatre personnes.

Les principaux clients de la scierie sont les négociants, les entreprises du bâtiment et les fabricants de meubles et parquets. Environ un tiers des produits sont exportés.

SPÉCIFICITÉ DE L'OPÉRATION

La gestion des déchets ligneux et le fonctionnement de la chaudière

Le process de sciage génère 3 à 4 tonnes/jour d'écorces et de sciures qui alimentent une chaufferie automatique. Les écorces sont centralisées dans une benne qui est vidée dans le silo de stockage de la chaufferie au moyen d'un chariot élévateur.

La chaudière Compte à eau chaude de 950 kW. brûle la totalité des écorces et sciures pendant la saison de chauffe (octobre à avril). Pendant le reste de l'année, la consommation n'est plus que de 1,5 t/jour et la production de sciures est vendue à l'extérieur.

Les usages de la chaleur

L'installation fonctionne 11 mois par an. Le chauffage des locaux absorbe 20% de la chaleur produite. Le reste est utilisé pour le séchage des bois. Les quatre séchoirs, d'une capacité totale de

La chaufferie du Pré d'Auge en chiffres

Mise en service 1988 Maître d'ouvrage Julienne SA et exploitant Données techniques

Combustible

Déchets : Ecorces et sciures Humidité : Consommation: 3 t/jour (environ 700 t/an) 1 silo de 50 m³ Alimentation du silo : Chargeur

Chaudière bois

Marque: Compte Puissance : 950 KW Alimentation

de la chaudière :

Tapis convoyeur Traitement

des fumées :

Cyclone dépoussiéreur Données économiques (en F 1988)

Investissement

chaudière 1 million de francs Subvention Ademe: Emprunt bonifié (intérêts

pris en charge en partie

par l'Etat) : Entretien: 1 h/jour pour 1 personne

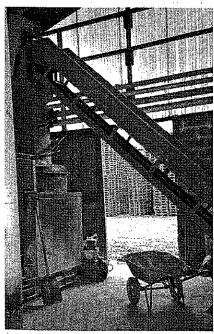
Partenaire :

BET Centre technique du Bois

250 m³, ont été mis en place en même temps que la chaudière. Ils traitent environ 250 à 350 m3 par mois. Le coût du séchage (investissement compris) est estimé à environ 250 F/m3.

LES RÉSULTATS

M. Julienne est globalement satisfait de l'installation qui nécessite une heure par jour d'entretien et de surveillance. Il note toutefois qu'une surveillance doit être exercée au niveau de l'homogénéité du déchet (granulométrie)



La chaufferie du Pré d'Auge (Photo Biomasse Normandie):

Lot-et-Garonne : chauffage, séchage et process, à la Menuiserie industrielle Righini, à Tonneins

LE CONTEXTE ET LA GESTION DES DÉCHETS LIGNEUX

Entreprise d'origine familiale implantée dans le Lotet-Garonne, la Menuiserie Righini (180 personnes) fabrique 630.000 portes et blocs portes par an, essentiellement à partir de bois de pays (pin des Landes), de sapin et de bois exotique.

Equipée dès 1972 d'une chaufferie bois, l'entreprise a décidé en 1995 d'acquérir une chaudière plus puissante afin de couvrir de nouveaux besoins. Près de 700 tonnes de déchets ligneux excédentaires (chutes...) sont valorisées à l'extérieur principalement en été. Le brûleur fioul prévu en appoint (hors-gel) ou en secours (incidents éventuels) est rarement sollicité.

SPÉCIFICITÉ DE L'OPÉRATION

Le fonctionnement de la chaudière

L'alimentation de la chaudière est entièrement automatique. Les sciures et copeaux, collectés par aspiration au niveau de chaque machine, sont stockés dans un silo aérien de 500 m3. Ils en sont extraits par une nappe de vis et acheminés vers le silo-tampon. Deux vis sans fin dirigent ensuite le combustible vers le foyer.

La chaudière Weiss à eau surchauffée (vase plein) et à tubes de fumée (triple parcours) fonctionne en continu toute l'année, sauf aux périodes de congés du personnel (trois semaines en août et deux semaines fin décembre). Elle dispose de huit allures

de chauffe entièrement automatisées, ce qui lui permet de répondre aux variations de la demande de chaleur.

Les usages de la chaleur

La chaleur fournie a quatre usages:

- le chauffage des locaux .(25.000 m²) pendant les mois d'hiver;
- le fonctionnement de la presse qui assure le collage des portes (16 heures/jour de manière discontinue);
- le séchage dans les fours à peinture .
- (8 heures/jour en continu);
- le séchage des bois (24 h/24), qui concerne essentiellement le pin des Landes sur la base de

La chaufferie de Tonneins en chiffres

Mise en service 1995

Maître d'ouvrage Menuiserie Righini et exploitant Données techniques

Combustible

Déchets Sciures et copeaux Humidité

Consommation: 60 à 80 m³/jour

(2.300 t/an) 1 silo de 500 m³. Alimentation du silo Pneumatique

Chaudière bois

Marque. Weiss Puissance 4 MW

Alimentation de la chaudière :

Traitement.

des fumées : Dépoussiéreur multicyclonique

Vis

Données économiques (en F 1995) 2,7 millions de francs

Investissement chaudière (francs 1995):

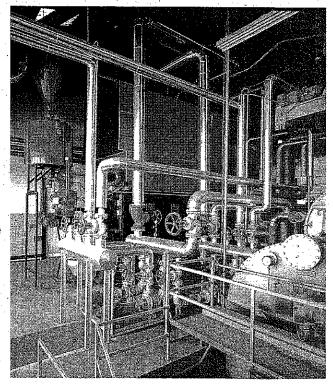
(remplacement chaudière + équipements périphériques)

Subvention: Financement Maintenance

Location vente - 60.000 F/an (non compris réfractaire) 200.000 F tous les 6 ans

Partenaire

Bureau de contrôle Apave



cycles réguliers. L'entreprise dispose de trois séchoirs de 50 m³ chacun

Depuis une quinzaine d'années, la gestion de ces divers usages est semi-automatisée.

LES RÉSULTATS

Le personnel assure la surveillance quotidienne de la chaudière ainsi que l'entretien annuel, effectué pendant l'arrêt technique d'août et contrôlé par l'Apave. Les travaux importants sont sous-traités. L'entreprise a signé un contrat de maintenance avec le constructeur (suivi annuel et réglages). Le coût

global d'entretien (incluant tous les points cités cidessus, y compris pièces détachées) est de l'ordre de 60.000 F/an. A cette somme, il convient d'ajouter une réfection des réfractaires tous les 6 à 7 ans, ainsi que l'échange d'un plan de grilles ; le coût total de ces opérations est de 200.000 F.

La Société Righini est très satisfaite de la solution retenue qui lui permet de valoriser ses déchets de manière conforme à la réglementation en évitant leur mise en décharge et en disposant de chaleur pour ses process à un coût tout à fait avantageux par rapport aux énergies concurrentes.

Cantal : cogénération aux Menuiseries Lapeyre, à Ydes

LE CONTEXTE

Implantées à Ydes dans le Cantal, les Menuiseries du Centre fabriquent essentiellement des meubles de cuisine en kit, distribués et vendus dans les dépôts Lapeyre en France et à l'étranger. L'usine emploie 400 personnes qui transforment 25.000 m³ de bois par an. Les cuisines sont fabriquées à 80% en bois massif. Toutes essences confondues, environ 5.700 t de déchets sont produites chaque année (soit 17 t/j sur les onze mois de fonctionnement). Afin de valoriser les déchets constitués de copeaux, de chutes fines de ponçage, et de diminuer les achats d'électricité, l'usine s'est équipée en 1980 d'une installation de cogénération bois, qui produit de l'électricité et récupère la chaleur nécessaire au chauffage des locaux et au séchage des bois.

SPÉCIFICITÉS DE L'OPÉRATION

La gestion des déchets ligneux

Les copeaux sont aspirés sur les machines d'usinage et stockés dans trois silos (900 m³ au total). Un broyeur à couteaux, d'une capacité de 3 t/h, traite les chutes ainsi que les cartons, palettes et produits déclassés, avec éventuellement un déferraillage. Les plaquettes sont stockées dans un silo de 120 m³ à alimentation pneumatique.

Les équipements

Une chaudière Babcok à tubes d'eau de 4 MW produit de la vapeur surchauffée à 260°C, sous une pression de 16 bars, à raison d'un maximum de 7 t/h. La vapeur entraîne une turbine couplée à un alternateur qui produit de l'électricité. Dans un second temps, la vapeur récupérée est injectée dans un condensateur qui fournit de la chaleur aux ateliers et aux séchoirs à bois. Une partie de la vapeur sert également à humidifier les séchoirs. Point important. l'installation fonctionne en autocontrôle (c'est-à-dire avec des procédures de régulation et de sécurité permettant d'éviter la présence d'un personnel d'astreinte en 3x8).

LES RÉSULTATS

Diverses modifications ont été nécessaires au cours des 20 années de fonctionnement. Pendant les cinq premières années, la chaudière brûlait du bois humide (écorces, dosses, délignures...), ce qui compliquait les réglages et abaissait le rendement. En 1985, l'usine a fait le choix de s'approvisionner en bois sec (plots et carrelets), ce qui a conduit à modifier le foyer ainsi que l'alimentation.

L'investissement initial a été de 6,2 millions de francs. Sur la base du fonctionnement actuel, l'entreprise estime être largement bénéficiaire. Elle économise en effet :

10 à 15% de sa facture d'électricité,

soit 600.000 francs par an;

- l'équivalent de 1.500 tonnes de fioul par an sur divers postes énergétiques (chauffage des ateliers, séchoirs à bois, presse...), soit 2 millions de francs par.

- les frais de mise en décharge des déchets (300 F/t), soit 1,5 million de francs par an.

De cette économie brute est à déduire le surcoût correspondant aux frais de main-d'œuvre (1,3 million de francs par an), ainsi qu'à la maintenance annuelle (400,000 francs par an). L'économie nette annuelle est donc actuellement de l'ordre de 2,4 millions de francs. L'entreprise estime avoir optimisé le recyclage de ses déchets à travers une installation qui lui donne entièrement satisfaction et qui fait partie de sa démarche de respect de l'environnement.

La chaufferie d'Ydes en chiffres

Mise en service

Maitre d'ouvrage et exploitant

Les Menuiseries du Centre

Données techniques

Nature des déchets

Combustible

Bois sec (copeaux,

chutes fines de ponçage)

Humidité : Consommation: Silos:

20% 5.700 t/an 900 m³ + 1/20 m³

Alimentation du silo : Pneumatique

Installation thermique (cogénération) Chaudière bois

Marque: Puissance: Lardet-Babcock 4 MW

Alimentation de la chaudière :

Pneumatique

Traitement des fumées : Turbine

Multicyclone

Marque Puissance: Vitesse :

Worthington 500 KVA 5.800 tr/mn

Alternateur Marque:

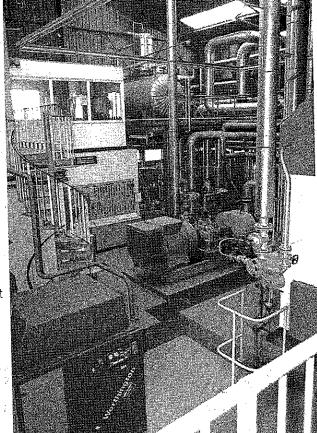
Jeumont-Schneider

Données économiques (en F 1980) investissement Subventions Emprunt bonifié :

6,2 millions 2,2 millions 2,7 millions

Partenaire : BET

Caliqua Bureau de contrôle : Apave



La turbine de l'unité de cogénération (Photo Menuiseries du Centre).

Sécher avec du bois : moins cher qu'avec du propane

Depuis longtemps, pour les besoins de process, de séchage ou de chauffage des ateliers, les chaudières bois permettent aux entreprises du bois de trouver un débouché à certains sous-produits de leur activité (sciures et écorces en particulier). La remontée du prix des combustibles fossiles constitue une donnée nouvelle qui augmente l'intérêt de recourir aux déchets de bois pour alimenter des séchoirs notamment.

Dans l'exemple qui suit, on analyse le cas d'une scierie de 12 salariés usinant 8.000 m³/an de chêne (70%) et de hêtre (30%). Sur les 4.600 m³ de sciages produits, 1.100 m³ sont séchés. Jusqu'à une épaisseur de 27 mm, les bois sciés peuvent être séchés directement, la durée du cycle de séchage étant alors de 5 semaines. Pour les épaisseurs plus importantes, un ressuyage de six mois à deux ans est nécessaire pour éviter les déformations ; le séchage peut ensuite durer de sept à huit semaines.

L'entreprise dispose de deux cellules de séchage de 75 m³ et d'une chaudière propane de 250 kW. Le gaz propane avait en effet été choisi en 1995 en raison de son prix très attractif : 1.850 F/t.

Aujourd'hui, avec la forte augmentation du prix de ce combustible, qui atteint 3.700 F/t, la situation se présente de façon très différente, d'autant que l'entrepreneur envisage d'installer une nouvelle cellule de séchage.

L'usine produit environ 500 t/an d'écorces (vendues en partie 10 F/t départ scierie), 1.500 t/an de dosses brutes (90 F/t) et 350 t/an de sciures (45 F/t). Le combustible utilisé dans la chaudière bois serait un mélange d'écorces et de sciures (respectivement 70 et 30%), dont on peut estimer la valeur moyenne à 20 F/t.

COÛT DU SÉCHAGE PAR UNE CHAUDIÈRE PROPANE

Actuellement, la chaudière consomme 30 t par an de propane qui coûteront 110.000 F en 2001.

Coût du propane	110.000 F/an
Coût d'entretien/maintenance	10.000 F/an
Investissement	
- Séchoir	800.000 F
- Chaudière 250 kW	100.000 F

Dans ces conditions, en considérant un amortissement sur 12 ans au taux de 6%, le coût de séchage est de 205 F/m³.

COÛT DU SÉCHAGE PAR UNE CHAUDIÈRE BOIS

Dans l'hypothèse d'un séchage au bois, la chaufferie consommerait 165 t par an de combustible mixte écorces/sciures.

3.300 F/an
30.000 F/an
800.000 F
750.000 F
ois - 112.500 F

Le surcoût d'investissement pour la chaudière bois (avec une aide de 15%) s'élève à 527.500 F mais on obtient une économie sur les coûts de fonctionnement de 86.700 t/an, soit un temps de retour de 6 ans. Le coût de séchage moyen (avec amortissement de 6% sur 12 ans) est de 186 F/m³.

OÛT DU SÉCHAGE AVEC EXTENSION DE LA CAPACITÉ DES SÉCHOIRS

L'entreprise envisage une extension de sa capacité de séchage en passant à 3 cellules de 75 m³. Pour une augmentation des volumes de bois séchés de 50%, on aboutit aux chiffres relevés dans le tableau.

La solution bois présente un surcoût d'investissement de 635.000. F mais génère une

Séchage de	1.700 m³/an	
Puissance de chaudière : 350 kW		
Propane	Bois	
Investissement	Investissement	
- Séchoir 1.200.000 F	- Séchoir 1.200.000 F	
- Chaudière 130.000 F	- Chaudière 900.000 F	
	- Aide 15% - 135.000 F	
Coût du combustible 165.000 F/an	Coût du combustible 5,000 F/an	
Coût d'entretien maintenance 12,000 F/an	Coût d'entretien maintenance 40.000 F/an	

économie sur les coûts de fonctionnement de l'ordre de 132.000 F/an, soit un temps de retour inférieur à 5 ans. Les coûts de séchage moyens sont de 197 F/m³ pour la solution propane et 164 F/m³ pour la solution bois (-20%). Le gestionnaire de l'entreprise trouve de plus un débouché sur place pour 1/3 de ses écorces et de ses sciures.

Yann Oremus Biomasse Normandie

Ce cahier du bois énergie, édité sous la responsabilité de Biomasse Normandie, est publié avec le soutien de l'Ademe (Direction de l'agriculture et des bioénergies).
Rédaction: S. Defaye (Debat), F. More-Chevalier (Olergie), R. Lagrange et Y. Orémus (Biomasse Normandie), avec le concours des entreprises du bois sollicitées que nous remercions pour leur contribution.
Mise en page par la Rédaction du Bois *Inter*National.



l'hebdomadaire de la filière bois

votre support n° 1

3, rue Claude-Odde - B.P. 523 - F 42007 SAINT-ETIENNE Cedex 1 - Téléphone 04.77.74.33.99 - Télécopie 04.77.93.11.26. 🤊