

ADEME

Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

EVERBAL

Solutions EnR&R : BIOMASSE

Environ 140 salariés

Fabrication de papier 100 %
recyclé

Evergnicourt (02)

Région Hauts-de-France

Chaudières bois biomasse à plaquettes forestières couvrant 100 % des besoins de chaleur

Contexte et enjeux

Présentation du site

Créée en 1895 près de Reims et rachetée en 1994 par le groupe Exacompta – Clairefontaine, la papeterie Everbal est spécialisée dans la fabrication de papier 100 % recyclé.

Contexte

La papeterie est le cinquième secteur industriel le plus consommateur d'énergie en France, la vapeur y est principalement utilisée pour des opérations de séchage, procédé particulièrement énergivore qui requiert de la chaleur généralement à moyenne ou haute température. En 2014, la consommation énergétique liée au séchage dans l'industrie représentait 65 TWh, soit 21 % de la consommation totale industrielle française.

Dans une papeterie, l'énergie représente le deuxième poste de dépenses, la performance économique est donc directement impactée par les prix des combustibles et par la performance énergétique.

En 2009, une première chaudière biomasse d'une puissance de 5,2 MW_{th} a été installée. Après une transformation lourde de sa machine à papier en 2010 (augmentation de la capacité de production annuelle de 30 000 à 40 000 tonnes), et un retour d'expérience positif de la première installation biomasse, Everbal a décidé d'installer une seconde chaudière biomasse afin de produire la totalité de sa vapeur à partir d'énergies renouvelables.

Partenaires

ADEME : Fonds Chaleur

Coût et financement

- **Chaudière biomasse 1** : 3 millions €
- **Chaudière biomasse 2** : 3,6 millions €
- **Aide au financement chaudière biomasse 2** : 22 % de l'investissement
- **OPEX** : 50 à 100 k€ par an
- **Temps de retour sur investissement** : environ 4 ans

Bilan

- 21 000 t de CO₂ par an évitées
- 2 859 tep/an d'énergies fossiles substituées (chaudière 2)
- Production totale de vapeur en 2016 : 74,4 GWh
- Près de 100 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse
- Développement de la filière bois énergie locale

Date de mise en service

Avril 2013

Facteurs décisionnels

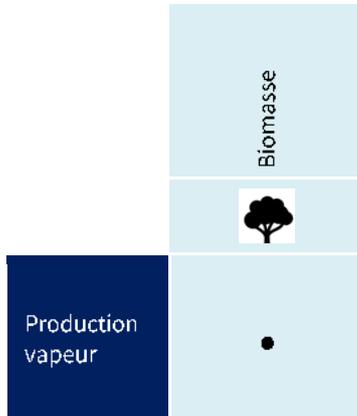
Le groupe porte une attention particulière à réduire les impacts environnementaux de ses produits tout au long de la fabrication, la réduction des émissions de CO₂ et de NO_x a donc été un facteur de poids dans la décision du passage à la biomasse.

De plus, en 2008, au moment de prendre la décision d'installer la première chaudière, le prix du fioul était au plus haut, représentant un surcoût énergétique d'environ 100 000 € par rapport à un fonctionnement normal. Le passage à la biomasse permettait alors de s'affranchir des fluctuations des cours du pétrole.

La mise en œuvre de la première chaudière n'a pas bénéficié d'accompagnement, la procédure alors présentée à Everbal ayant été jugée trop complexe. Lors de la décision de passer à une installation 100 % biomasse afin d'atteindre ses objectifs zéro carbone pour ses installations de chaleur, l'installation de la deuxième chaudière a cette fois été accompagnée par l'ADEME dans le cadre de l'appel à projets Biomasse chaleur industrie agriculture tertiaire (BCIAT) 2012. Le projet a ainsi reçu des aides au financement du Fonds Chaleur.

Ce projet apporte aussi un soutien à la filière forestière et le monde rural dans cette région.

Solutions EnR&R apportées aux besoins énergétiques du site



Technologies EnR&R

- Deux chaudières biomasse à grilles
- Combustible plaquettes forestières

Capacité de production de vapeur

- Chaudière biomasse 5,2 MW_{th} : 8 t/h à 13 bar
- Chaudière biomasse 8 MW_{th} : 12 t/h à 13 bar

Consommation de bois

- 32 000 t/an de plaquettes forestières issues de la région

Description technique

L'installation se compose de deux chaudières biomasse à plaquettes forestières. Une première chaudière de 5,2 MW_{th} a été mise en service en 2009. Cette dernière avait permis de réduire les émissions de CO₂ de 10 000 tonnes par an.

Une autre chaudière de 8 MW_{th} a été mise en service en 2013.

Ces deux chaudières consomment 4 tonnes de bois par heure, provenant essentiellement des régions à proximité (Picardie, Champagne Ardenne). Le bois utilisé comme combustible est composé à 100 % de plaquettes forestières. Les plaquettes sont fabriquées en broyant puis compactant les résidus d'une exploitation forestière. Les plaquettes coûtent généralement plus cher que les bûches, mais elles offrent un meilleur rendement lors de la combustion.

Le système de stockage d'Everbal est constitué :

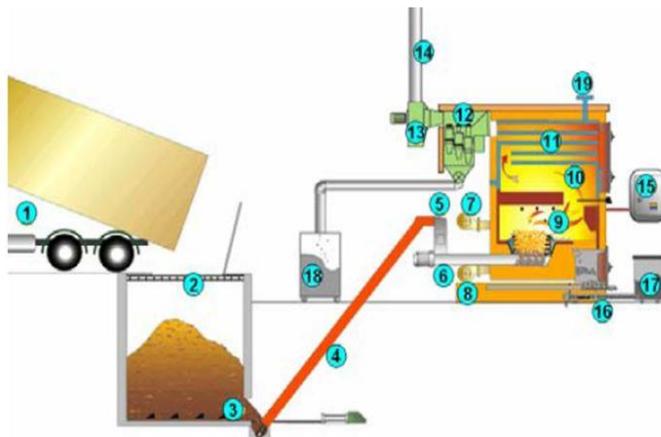
- D'un silo actif d'une capacité utile de 150 m³,
- D'un silo de stockage principal d'une capacité utile de 580 m³,
- De deux silos de déchargement d'une capacité utile de 90 m³ chacun assurant de ce fait une grande autonomie.

Deux systèmes de traitement des fumées de combustion sont installés. Un système de filtre à manche et un autre à électrofiltre, qui permettent de respecter une valeur limite d'émission de poussières inférieure à 30 mg/Nm³ d'air à 6 % d'oxygène.

L'installation permet d'atteindre un haut rendement énergétique (> 91 %) notamment par la mise en place d'un économiseur sur les fumées.

Une chaudière au fioul est conservée en secours et entre en production lorsque la pression du réseau de vapeur chute, ce qui permet de conserver une certaine flexibilité des opérations.

Pour l'approvisionnement en combustible, sont choisies en priorité des sources situées à proximité. Au total, pour les deux chaudières biomasse, ce sont environ 32 000 tonnes de plaquettes forestières qui sont consommées chaque année. L'approvisionnement se fait auprès d'un fournisseur exclusif qui garantit une certaine qualité de bois. Le combustible est facturé au MWh en sortie de chaudière, ce qui est très avantageux pour Everbal car cela diminue le besoin de suivi du pouvoir calorifique du combustible et les litiges sur la qualité du bois.


Légende :

- | | |
|--|---|
| 1. Système de livraison | 11. Échangeur |
| 2. Silo d'alimentation | 12. Traitement des fumées |
| 3. Système d'extraction | 13. Extracteur de fumées |
| 4. Système de transfert | 14. Cheminée |
| 5. Système coupe-feu | 15. Armoire de commande et régulation automatique |
| 6. Système de dosage et d'introduction | 16. Décendrage |
| 7. Ventilateur d'air secondaire | 17. Conteneur à cendres |
| 8. Ventilateur d'air primaire | 18. Conteneur à poussières |
| 9. Foyer et chambre de combustion | 19. Départ de la chaleur |
| 10. Chambre de post-combustion | |

Source : Weiss

Schéma de principe d'une chaudière biomasse

Retour d'expérience

Les objectifs économiques et environnementaux ont largement été atteints. Le passage à la biomasse a été déterminant dans le maintien de l'activité du site à une période où la part de l'énergie dans leurs coûts de production était hors de contrôle à cause du cours du pétrole très élevé. Le retour d'expérience de la première chaudière a ainsi influencé l'installation de la seconde.

Le bilan carbone de la production de vapeur du site est aujourd'hui quasiment nul grâce à une couverture biomasse proche de 100 %. Le fioul représente encore environ 3 % de la consommation de combustible, car la chaudière fioul apporte une réactivité supplémentaire pour conserver la qualité constante du procédé. La combustion à haute température permet aussi de réduire l'émission de NO_x par rapport à une solution au fioul.

Il est important de noter que malgré une grande satisfaction d'un point de vue économique et environnemental, l'installation de chaudières biomasse a nécessité de grands changements dans les opérations du site. En effet, l'inertie d'une chaudière biomasse, ainsi que les éventuelles fluctuations dans la qualité du combustible, la rendent moins réactive que les solutions conventionnelles. En production, les changements de référence de papier peuvent être très soudains en fonction des commandes, et si la machine à papier accélère alors que la chaudière n'est pas montée en puissance, la production ne s'arrête pas et le papier produit n'a pas la qualité requise et doit être recyclé. La production de la machine à papier étant de 5 à 6 t/h, les conséquences peuvent alors être lourdes. Afin de remédier à cela, le site a joué sur les rampes des vannes de régulation de la vapeur sur la machine à papier, permettant des rampes d'accélération. Ainsi, la production de papier a été adaptée à la production de vapeur et les rebus sont désormais évités. Une fois le procédé adapté, il n'a alors presque plus été impacté par le type de chaudière, mis à part quelques arrêts supplémentaires par rapport à l'installation précédente, notamment à cause de quelques problèmes sporadiques liés à la qualité du bois, mais rien de pénalisant pour la bonne production du site.

Les chaudières biomasse nécessitent une maintenance accrue par rapport aux solutions conventionnelles, tant sur le matériel que sur les opérations. Les réfractaires des chaudières d'Everbal nécessitent une maintenance annuelle et des parties des plans de grilles doivent être remplacés tous les deux ans. L'installation requiert aussi un nettoyage régulier car elle est sujette à l'encrassement dû aux cendres et suies. Le site constate une légère baisse dans le temps du taux de marche des chaudières à cause de leurs besoins en maintenance. De plus, les chaudières biomasse requièrent plus d'espace que l'installation précédente, ce qui a pour conséquence leur implantation à 600 m des lignes de production, ce qui impacte la réactivité des équipes. La demande de maintenance plus élevée s'est traduite par l'embauche d'un adjoint au responsable maintenance et à de plus nombreuses astreintes.

Bien que les émissions de CO₂ et de NO_x soient très largement diminuées par rapport à une solution au fioul, la gestion des cendres et des émissions de poussières demande une attention particulière et fait l'objet d'un contrôle environnemental très strict par les autorités afin de lutter contre les émissions de particules. Cela implique l'installation d'instruments de mesure qui nécessitent eux aussi d'être contrôlés régulièrement, de même que le système de filtration des cendres. Il faut ensuite trouver un mécanisme de valorisation de ces dernières, tel que l'épandage.

Enfin, le site d'Everbal a fait appel à deux fournisseurs de plaquettes forestières avant de trouver une formule lui convenant. Les fournisseurs précédents ne répondaient pas aux exigences du site, ce qui a causé plusieurs refus de combustible de la part d'Everbal à cause d'une qualité insuffisante. Aujourd'hui, Everbal fait appel à un fournisseur exclusif dont il est pleinement satisfait tant par le modèle de facturation que par la qualité du bois et l'approvisionnement sans interruption.

“ Les avantages économiques et environnementaux sont indéniables. L'énergie est notre second poste de dépense et l'installation de la première chaudière en 2009 a été déterminante dans le maintien de l'activité alors que le prix du fioul avait explosé. Cependant, les chaudières biomasse requièrent une maintenance bien plus soutenue et les exigences en matière de contrôle environnemental sont très strictes, ce qui fait que la biomasse n'est pas une « énergie tranquille ».

Yves STRUB, Directeur général d'Everbal

”

Bilan économique

L'investissement pour la chaudière biomasse 1 a été de 3 millions d'euros et n'a pas bénéficié de subventions. A l'époque, le dossier avait été jugé trop complexe par Everbal. La chaudière biomasse 2 a coûté 3,6 millions d'euros et a cette fois-ci bénéficié d'une aide de l'ADEME de 22 % du montant de l'investissement. Les OPEX liés aux deux chaudières sont compris entre 50 et 100 k€ par an. Le coût de revient au MWh de cette installation est confidentiel. Pour l'ensemble des équipements, le temps de retour sur investissement a été d'environ 4 ans.

Bilan environnemental

L'installation de la chaudière biomasse 1 en 2009 avait permis la réduction des émissions de CO₂ de 10 000 tonnes par an, et celle de la chaudière 2 de 11 000 tonnes. La chaudière 2 permet d'éviter la consommation de 2 859 tep d'énergies fossiles par an.

Dans le cadre de l'appel d'offre BCIAT, Everbal et l'ADEME avaient fixé un objectif de production de 33 257 MWh par an sur 5 ans, soit un total d'environ 166 GWh, pour la Chaudière 2. Cet objectif a été atteint en trois ans et demi.

Enseignements

Le cas d'Everbal montre la conversion réussie d'un site industriel à une source d'énergie renouvelable pour près de 100 % de ses besoins de chaleur. Ce projet est représentatif de l'effort de développement de la filière bois énergie en France et des mécanismes d'accompagnement qui ont permis de le mener à bien.

L'intégration des solutions biomasse n'est en général pas immédiate, elle requiert une phase d'adaptation du procédé aux nouvelles contraintes, notamment liées à l'inertie des chaudières biomasse. Cependant, une fois les solutions techniques adéquates appliquées, la biomasse est une solution adaptée techniquement et économiquement aux besoins de chaleur d'une papeterie.

Un certain nombre de facteurs doivent être étudiés en détail avant l'installation d'une chaudière biomasse, tels que l'approvisionnement en combustible, les procédures environnementales et la valorisation des cendres. Ces facteurs doivent être pris en compte le plus tôt possible dans le projet afin d'apporter des solutions satisfaisantes et pérennes qui faciliteront la vie du projet.

Facteurs de reproductibilité

Les installations de type chaudière biomasse permettant la production de vapeur sont de plus en plus courantes et couvrent une large gamme de puissances (de quelques kW à plusieurs dizaines de MW). Ces technologies sont applicables à tout industriel en remplacement de chaudières conventionnelles ou pour l'intégration de nouveaux moyens de production de vapeur. L'application de chaudières biomasse pour la cogénération de chaleur et d'électricité permet de générer de la chaleur utilisée sur site tout en revendant de l'électricité sur le réseau. Cette solution est aujourd'hui particulièrement orientée vers la revente de l'électricité, mais pourrait être une solution majeure pour l'autoconsommation de chaleur et d'électricité sur des sites industriels.

L'approvisionnement local en ressources biomasse est nécessaire afin de ne pas avoir un bilan carbone dégradé à cause de l'acheminement du combustible. Certains industriels (papeterie, scieries, etc.) privilégient les coproduits de biomasse liés à leur activité.

L'ADEME soutient les projets de production de chaleur par des énergies renouvelables grâce au Fonds Chaleur. Cette aide est adaptée à la situation spécifique de chaque projet pour permettre un bon équilibre économique. Le taux d'aide indicatif est de 20 à 40 % de l'investissement matériel, mais l'intensité maximale peut atteindre 65 % selon les conditions et l'éligibilité des projets. Les projets biomasse font l'objet des appels à projets BCIAT, et les projets cogénération biomasse des appels à projets CRE. L'ADEME accompagne aussi les entreprises dans leurs démarches d'efficacité énergétique.

Pour en savoir plus, consultez la page dédiée [aux aides de l'ADEME](#), celle dédiée [au Fonds Chaleur](#) et [le site des appels d'offres de la CRE](#).

Autre réalisation dans le secteur de la papeterie

Arjowiggins Healthcare – Amélie-les-Bains (66)

Arjowiggins Healthcare conçoit et fabrique des solutions d'emballage de dispositifs médicaux. Le site d'Amélie-les-Bains a mis en service en 2014 une unité de production vapeur à partir de biomasse.

L'unité comprend 2 chaudières biomasse pour une puissance totale de 20 MW et une capacité de production de 26 t/h de vapeur, pour une couverture de 95 % des besoins de vapeur du site. La consommation annuelle de combustible biomasse est de 27 000 tonnes, majoritairement d'origine forestière, provenant pour moitié de France et pour moitié d'Espagne, dans un rayon inférieur à 150 km. Cette installation permet d'éviter le rejet de 17 000 tonnes de CO₂ par an.

Le projet, porté par Cofely, a coûté 7,8 millions d'euros et a été financé par l'ADEME à hauteur de 2,6 millions d'euros.

Autre réalisation biomasse

Airbus – Haute-Garonne (31)

Le site d'Airbus à Toulouse a mis en service en 2013 une chaufferie biomasse à plaquettes forestières avec générateur de vapeur d'une puissance totale de 13,5 MW_{th}. La vapeur produite alimente le réseau de chaleur du site qui permet notamment le chauffage des halls d'assemblage et des cabines de peinture.

L'installation a un rendement thermique supérieur à 90 % et accepte du combustible à 20 à 55 % d'humidité.

L'investissement de 8 millions d'euros a bénéficié des subventions de l'ADEME à hauteur de 38 % des investissements via le Fonds chaleur.

22 000 tonnes de bois sont utilisées annuellement pour produire 52 000 MWh, qui couvrent 60 % des besoins de chaleur du site. L'opération a permis de réduire les émissions de CO₂ du site de 12 000 tonnes par an.

CONTACTS

- Site de l'industriel
www.exacomptaclairfontaine.fr/everbal
- Everbal
Tél : 03 23 23 62 80
- ADEME Direction Régionale Hauts-de-France
Tél : 03 22 45 55 40
www.hauts-de-france.ademe.fr

ADEMEAgence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Energie

010714

ADEME
20, avenue du Grésillé
BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01www.ademe.fr

9 791029 712357