



54 EXEMPLES D'INSTALLATION BIOMASSE EN ENTREPRISE

PRODUCTION DE CHALEUR BIOMASSE



ADEME



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

Ce document est édité par l'ADEME

ADEME

20, avenue du Grésillé
BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

Coordination technique : Marie April, ADEME

Rédacteurs : Comfluence

Coordination édition : Véronique Dalmasso, ADEME

Création graphique : Poivre Noir

Couverture et introduction : d'après brochure «Production de chaleur en entreprise : et si vous passiez à la biomasse ?» ADEME, 2016 - Réf. 8682 ; réalisation D'idées en créations / L'Effet Papillon.

Crédit photos de couverture : Coprid, Dmitry Kalinovsky et Mark Agnor / Shutterstock.com

Impression : Imprimé en France - Imprimerie Perfectmix
285 avenue des Maurettes - 06270 Villeneuve Loubet

Brochure réf. 010606

ISBN : 979-1-02971-111-4 - Novembre 2018 - 500 exemplaires

Dépôt légal : ©ADEME Éditions, Novembre 2018

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (Art L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (Art L 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

Sommaire n°1

SECTEURS D'ACTIVITÉ

Laiteries

Bonilait Protéines Chassenoeuil-du-Poitou (86)
Eurosérum Port-sur-Saône (70)
Sill-LANGA Plouvien (29)
Entremont Montauban-de-Bretagne (35)
Laiteries H.Triballat Rians (18)
Nestlé Challerange (08)
Fromagerie Bongrain Gérard Illoud (52)
Fromagerie de l'Ermitage Bulgnéville (88)
Lactvosges Bulgnéville (88)
Candia Awoingt (59)
Laiterie Ingredia Arras (62)
Société fromagère Domfront (61)
Herbignac Cheese Ingredients Herbignac (44)
Société fromagère Charchigné (53)
Fromageries Bel Sablé-sur-Sarthe (72)
Bonilait Protéines Saint-Flour (15)

Autres industries alimentaires

Saipol Lezoux (63)
Eurosubstrat Callac (22)
Triballat Noyal Châteaubourg (35)
Diana Naturals Antrain (35)
Malterie Boortmalt Issoudun (36)
Tereos Artenay (45)
Malteries Soufflet Nogent-sur-Seine (10)
Dislaub Buchères (10)
Roquette Frères Beinheim (67)
Mont Blanc Chef-du-Pont (50)
Nestlé Dieppe (76)
Saipol Bassens (33)
OGR Lescurry (65)

Industrie automobile et aéronautique

Michelin Saint-Doulchard (18)
SKF France Saint-Cyr-sur-Loire (37)
MBDA France Selles-Saint-Denis (41)
Ariane Group Mureaux (78)
Safran Turbomeca Bordes (64)
Bosch Onet-le-Château (12)
Airbus Toulouse (31)
Michelin Cholet (49)

Industrie du papier/carton

Papeteries de Vizille (38)
Papeteries du Léman Publier (74)
Sofidel France Frouard (54)
Papeteries des Vosges Laval-sur-Vologne (88)
Everbal Evergnicourt (02)
Arjowiggins Healthcare Amélie-les-Bains (66)
Allard Emballages Aubigné-Racan (72)
LTR Industries Spay (72)

Industrie du bois/granulé

Biosylva Cosne-Cours-sur-Loire (58)
Usine de bois bûches Buzançais (36)
Lefebvre Grandes Ventes (76)
FP Bois Mimizan (40)
Garnica Plywood Samanzan (47)

Chimie

Plateforme du Roussillon (38)
Eurenco Sorgues (84)

Matériaux de construction

Placoplâtre Bazoches-les-Gallerandes (45)

Tertiaire privé

Aéroport Paris-Charles de Gaulle Roissy-en-France (95)



Sommaire n°2

ENTREPRISES

Aéroport Paris-Charles de Gaulle Roissy-en-France (95)	Malterie Boortmalt Issoudun (36)
Airbus Toulouse (31)	Malteries Soufflet Nogent-sur-Seine (10)
Allard Emballages Aubigné-Racan (72)	MBDA France Selles-Saint-Denis (41)
Ariane Group Mureaux (78)	Michelin Cholet (49)
Arjowiggins Healthcare Amélie-les-Bains (66)	Michelin Saint-Doulchard (18)
Biosylva Cosne-Cours-sur-Loire (58)	Mont Blanc Chef-du-Pont (50)
Bonilait Protéines Chassenoeuil-du-Poitou (86)	Nestlé Challerange (08)
Bonilait Protéines Saint-Flour (15)	Nestlé Dieppe (76)
Bosch Onet-le-Château (12)	OGR Lescurry (65)
Candia Awoingt (59)	Papeteries de Vizille (38)
Diana Naturals Antrain (35)	Papeteries des Vosges Laval-sur-Vologne (88)
Dislaub Buchères (10)	Papeteries du Léman Publier (74)
Entremont Montauban-de-Bretagne (35)	Placoplâtre Bazoches-les-Gallerandes (45)
Eurenco Sorgues (84)	Plateforme du Roussillon (38)
Eurosérum Port-sur-Saône (70)	Roquette Frères Beinheim (67)
Eurosubstrat Callac (22)	Safran Turbomeca Bordes (64)
Everbal Evergnicourt (02)	Saipol Bassens (33)
FP Bois Mimizan (40)	Saipol Lezoux (63)
Fromagerie Bongrain Gérard Illoud (52)	Sill-LANGA Plouvien (29)
Fromagerie de l'Ermitage Bulgnéville (88)	SKF France Saint-Cyr-sur-Loire (37)
Fromageries Bel Sablé-sur-Sarthe (72)	Société fromagère Charchigné (53)
Garnica Plywood Samanzan (47)	Société fromagère Domfront (61)
Herbignac Cheese Ingredients Herbignac (44)	Sofidel France Frouard (54)
Lactvosges Bulgnéville (88)	Tereos Artenay (45)
Laiterie Ingredia Arras (62)	Triballat Noyal Châteaubourg (35)
Laiteries H.Triballat Rians (18)	Usine de bois bûches Buzançais (36)
Lefebvre Grandes Ventes (76)	
LTR Industries Spay (72)	

Sommaire n°3

RÉGIONS

Grand Est

Nestlé Challerange (08)
Fromagerie Bongrain Gérard Illoud (52)
Fromagerie de l'Ermitage Bulgnéville (88)
Lactovosges Bulgnéville (88)
Malteries Soufflet Nogent-sur-Seine (10)
Dislaub Buchères (10)
Roquette Frères Beinheim (67)
Sofidel France Frouard (54)
Papeteries des Vosges Laval-sur-Vologne (88)

Nouvelle Aquitaine

Bonilait Protéines Chassenoeuil-du-Poitou (86)
Saipol Bassens (33)
Safran Turbomeca Bordes (64)
FP Bois Mimizan (40)
Garnica Plywood Samanzan (47)

Auvergne - Rhône-Alpes

Bonilait Protéines Saint-Flour (15)
Saipol Lezoux (63)
Papeteries de Vizille (38)
Papeteries du Léman Publier (74)
Plateforme du Roussillon (38)

Bourgogne - Franche-Comté

Eurosérum Port-sur-Saône (70)
Biosylva Cosne-Cours-sur-Loire (58)

Bretagne

Sill-LANGA Plouvien (29)
Entremont Montauban-de-Bretagne (35)
Eurosubstrat Callac (22)
Triballat Noyal Châteaubourg (35)
Diana Naturals Antrain (35)

Centre - Val de Loire

Laiteries H.Triballat Rians (18)
Malterie Boortmalt Issoudun (36)
Tereos Artenay (45)
Michelin Saint-Doulchard (18)
SKF France Saint-Cyr-sur-Loire (37)
MBDA France Selles-Saint-Denis (41)
Usine de bois bûches Buzançais (36)
Placoplâtre Bazoches-les-Gallerandes (45)

Île-de-France

Ariane Group Mureaux (78)
Aéroport Paris-Charles de Gaulle Roissy-en-France (95)

Occitanie

OGR Lescurry (65)
Bosch Onet-le-Château (12)
Airbus Toulouse (31)
Arjowiggins Healthcare Amélie-les-Bains (66)

Hauts-de-France

Candia Awoingt (59)
Laiterie Ingredia Arras (62)
Everbal Evergnicourt (02)

Normandie

Société fromagère Domfront (61)
Mont Blanc Chef-du-Pont (50)
Nestlé Dieppe (76)
Lefebvre Grandes Ventes (76)

Pays de la Loire

Herbignac Cheese Ingredients Herbignac (44)
Société fromagère Charchigné (53)
Fromageries Bel Sablé-sur-Sarthe (72)
Michelin Cholet (49)
Allard Emballages Aubigné-Racan (72)
LTR Industries Spay (72)

Provence - Alpes - Côte d'Azur

Eurenco Sorgues (84)



Introduction

La production de chaleur renouvelable permet d'associer deux priorités dans le développement de toute entreprise : l'optimisation énergétique et la performance environnementale. La biomasse constitue une voie majeure pour y accéder, tant en raison des gisements dont bénéficie le territoire français que des technologies en fonctionnement dans de nombreux sites soutenus par l'ADEME.

Pour accompagner le développement de nouveaux projets, le Fonds Chaleur, au travers de son Dispositif Biomasse Energie et Entreprises et de son appel à projets BCIAT, s'adresse aux PME-PMI comme aux industries pour tous les secteurs d'activité, de production ou de service.

Au-delà des 5 bonnes raisons pour passer le cap du fossile au renouvelable grâce à la biomasse :

- Avoir de la visibilité sur ses coûts de production
- Bénéficier de technologies éprouvées à haut rendement énergétique
- Profiter d'une ressource de proximité disponible (bois énergie, sous-produits agricoles ou industriels...), dans une logique d'économie circulaire
- Accéder à une haute performance environnementale en divisant par 10 les émissions de CO₂ par rapport au gaz (Base Carbone®)
- Agir avec le soutien du Fonds Chaleur

Des entreprises de différents secteurs aux besoins énergétiques divers témoignent ici de leur intérêt pour cette énergie renouvelable et démontrent que produire et se chauffer à partir de biomasse, c'est possible !

ADEME

Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'ÉnergieExemple en région
Nouvelle-Aquitaine**Acteurs**

- Utilisateur de la chaleur : Bonilait Protéines
- Contractant général : EDF Optimal Solutions

Partenaire

- ADEME BCIAT 2011

Coût

- Montant des investissements : 7,4 M€
- Financement : 35 % des investissements éligibles

Bilan**Performance**

- Production biomasse annuelle : 61 644 MWh
- 90 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 14 102 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Développement de la filière locale d'approvisionnement en bois-énergie

Date de mise en œuvre

SEPTEMBRE 2013

La centrale solaire et la chaufferie biomasse du site de production de Bonilait Protéines à Chasseneuil-du-Poitou (86)

Les besoins

Bonilait Protéines est un fabricant français d'ingrédients laitiers en poudre destinés à l'industrie alimentaire et à l'allaitement animal. L'entreprise traite annuellement plus d'un milliard de litres de lactosérum et nécessite un besoin important en vapeur pour son process. Bonilait fait partie du Groupe Sodiala, 1^{er} coopérative laitière française.

Pour remplacer son ancienne chaufferie vapeur au fioul lourd et une cogénération sur son site de Chasseneuil-du-Poitou, l'entreprise souhaitait une installation moins émettrice de CO₂. Une démarche qui s'inscrit dans la lignée des actions menées par Bonilait pour mieux maîtriser ses coûts énergétiques.

EDF Optimal Solutions, filiale du Groupe EDF spécialisée dans les solutions d'éco-efficacité énergétique pour les entreprises et les collectivités, a proposé une solution de production de vapeur à base de biomasse (énergie renouvelable très faiblement émettrice de CO₂), associée à un mix énergétique innovant (solaire thermique et récupération de chaleur sur les tours aéroréfrigérantes de l'usine).

L'entreprise confirme ainsi son engagement dans le développement des énergies renouvelables après l'installation d'une première chaufferie bois GDF sur le site de Bonilait Saint-Flour (cf. fiche réf. 010606-F4 « La chaufferie biomasse du site de production de Bonilait Protéines à Saint-Flour »).



PAROLE DE TERRAIN

Bernard Rivano,
directeur Général de Bonilait
Protéines

« Notre problématique était complexe du fait de la diversité des équipements consommateurs de vapeur et de nos besoins irréguliers malgré l'activité continue du site. En nous proposant une solution combinée biomasse, solaire et récupération d'énergie, EDF Optimal Solutions a relevé le défi. À la clé : une meilleure visibilité de l'évolution de nos coûts énergétiques et une réduction de l'impact de notre activité sur l'environnement. »

Crédit photo: EDF Optimal Solutions - Hervé Hôte



Vue de la chaufferie biomasse et d'une partie des panneaux solaires installés sur le parking de l'usine

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.nouvelle-aquitaine.ademe.fr

Le site d'EDF Optimal Solutions :
www.edfoptimalsolutions.fr

Le site de Sodiaal :
www.sodiaal.fr

Contacts

ADEME Poitou-Charentes
Tél. : 05 49 50 12 12
ademe.poitou-charentes@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



La solution et les résultats

EDF Optimal Solutions a assuré la conception, la réalisation, l'accompagnement et la maintenance de l'installation. L'entreprise a également proposé à Bonilait un contrat de location permettant de lisser sur 10 ans la part de l'investissement restant après la prise en compte des aides.

Les travaux ont pu être réalisés dans un délai de 12 mois et ce sans arrêt de l'activité du site.

La combinaison du solaire et de la biomasse, associés à la récupération de chaleur, constitue un mix énergétique innovant qui permet de couvrir 90 % des besoins de vapeur du site et d'éviter ainsi l'émission de 20 000 tonnes de CO₂ chaque année.

Descriptif :

1. Préchauffage de l'eau à partir de récupération d'énergie sur les tours aéroréfrigérantes de l'usine.

La valorisation de cette énergie « fatale » permet de monter la température de l'eau de forage de 14 °C à 37 °C.

2. Chauffage de l'eau par 1470 m² de capteurs solaires thermiques.

L'énergie produite par 630 capteurs solaires sur le parking de l'usine et sur le bâtiment de dépôtage des camions permet, dans un second temps, de monter la température de l'eau de forage de 37 °C à 54 °C.

3. Génération de vapeur à partir d'une chaufferie biomasse pour alimenter les process de l'usine.

Chaufferie :

- Une chaudière bois de 13,2 t/h (vapeur 16 bar, 202 °C), soit 8,6 MWth. La chaudière bois est équipée d'un multicyclone et d'un filtre à manches afin de respecter une valeur limite d'émission de poussières inférieure à 30 mg/Nm³ à 11 % d'O₂, d'un économiseur sur les fumées permettant d'améliorer le rendement et d'automatismes facilitant son exploitation.

Production thermique à partir de biomasse :

- 61 644 MWh/an, soit 90 % des besoins de chaleur du site.

Gestion des cendres

- Valorisation des cendres sous foyer en filière agronomique (engrais).

Approvisionnement :

- Consommation de 26 200 tonnes de bois par an.
- Plaquettes issues à 54 % du bois forestier (ne pouvant être valorisé autrement) et 46 % de connexes d'industrie du bois avec un rayon d'approvisionnement inférieur à 100 km.

ADEME

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

Exemple en région

Bourgogne-Franche-Comté**Acteurs**

- Eurosérum
- ENGIE Cofely

Partenaire

- ADEME BCIAT 2011

Coût

- Montant des investissements : 4,2 M€
- Financement : 57 % des investissements éligibles

Bilan**Performance**

- Production biomasse annuelle : 65 756 MWh
- 61 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 15 042 tonnes de CO₂ évitées par an

Date de mise en œuvre

JUILLET 2015

La chaufferie biomasse du site de production d'Eurosérum à Port-sur-Saône (70)

Les besoins

Eurosérum est le leader mondial sur le marché du lactosérum déminéralisé destiné à la nutrition infantile. Il fait partie du Groupe Sodiaal, 1^{re} coopérative laitière française. Son site de production à Port-sur-Saône, dans la Haute-Saône, est le siège historique du Groupe Sodiaal.

Au cœur de son process industriel, la vapeur est une énergie incontournable utilisée toute l'année pour le séchage du lactosérum, produit issu des fromageries. Depuis 2007, l'entreprise réfléchit en parallèle à des économies d'énergie et des réductions d'impact sur l'environnement, ainsi qu'à une production de vapeur moins polluante. Dès 2000, une centrale de cogénération de 8,5 MW thermique se substituait partiellement à une chaufferie centrale au gaz naturel au sein de son site de production de Port-sur-Saône.

Souhaitant réduire le recours au gaz naturel et son Bilan Carbone, le groupe s'est naturellement tourné vers le choix du bois. Le projet de chaufferie biomasse a démarré en 2011 par la signature d'un nouveau partenariat avec ENGIE Cofely pour la construction et l'exploitation de cette unité de production de vapeur.



Le site de Port-sur-Saône bénéficie d'une implantation en pleine nature au plus proche de la matière première privilégiant ainsi l'environnement et le développement local.

C'est dans ce cadre que Eurosérum et ENGIE Cofely ont imaginé la construction d'une chaufferie bois pour alimenter en vapeur les process du site. Cela s'ajoute à une réelle volonté de réduire l'empreinte carbone.

Le site de Port-sur-Saône est également situé à la campagne, à proximité d'un site touristique. Le recours à la biomasse s'est donc imposé comme la solution la plus adaptée au contexte local.

Le soutien de l'ADEME par le Fonds Chaleur (BCIAT 2011) a rendu économiquement viable cet investissement même si aujourd'hui les coûts de fonctionnement au gaz sont très proches de ceux de la biomasse.



Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.bourgogne-franche-comte.ademe.fr

Le site de ENGIE Cofely :
www.engie-cofely.fr

Contacts

ADEME Franche-Comté
Tél. : 03 81 25 50 00
ademe.franche-comte@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



La solution et les résultats

Dès le début du projet de chaufferie biomasse, Eurosérum avait des exigences particulières en termes de cahier des charges, tant sur la quantité que la qualité irréprochable de la vapeur. La conduite et l'exploitation sont à la charge d'ENGIE Cofely qui reste également le porteur du projet, pour la conception et le financement de l'installation.

Description de la solution technique :

Chaufferie biomasse :

- Une chaudière bois de 12 t/h (vapeur 16,6 bars, 206 °C), soit 8,2 MWh. La chaudière biomasse à tubes de fumées est équipée d'un économiseur sur les fumées (amélioration du rendement), puis d'un multicyclone et d'un électrofiltre afin de respecter la valeur limite d'émission de poussières inférieure à 50 mg/Nm³ à 11 % d'O₂.

Avec une production thermique à partir de biomasse de 65 756 MWh/an, la chaufferie vient en substitution de 60,8 % des besoins en vapeur du site de production.

Une chaufferie gaz naturel et biogaz assure l'appoint.

Approvisionnement :

- L'installation consomme 66 770 MWh PCI de bois (58,6 % de plaquettes forestières, 17,8 % de produit bois en fin de vie et 23,6 % de chutes et purges). Le bois vient principalement de Franche-Comté et, pour une part très faible, des régions limitrophes.
- Les cendres sont ainsi valorisées en filière agricole (fertilisation agricole) sur un plan d'épandage dédié à proximité du site.

L'objectif d'Eurosérum et d'ENGIE Cofely est de disposer d'un bilan environnemental optimisé en matière d'approvisionnement de proximité, de valoriser des cendres de qualité par les filières agricoles autour du site et de réduire les émissions annuelles de CO₂.

Zoom sur... l'utilisation du Biogaz

Le recours au bois-énergie s'inscrit pleinement dans la politique générale des Groupes Sodiaal (au travers des chaufferies Biomasse construites sur les différents sites du Groupe) et ENGIE Cofely d'intégrer comme critères de choix de ses investissements l'impact environnemental des projets, à part égale avec les critères économiques et qualitatifs. L'unité de méthanisation du site de Port-sur-Saône avec l'utilisation du Biogaz sur une chaudière gaz en est le meilleur exemple.

Les bénéfices sont multiples :

- réduire la dépendance aux énergies fossiles ;
- améliorer la performance énergétique des différents sites industriels ;
- encourager et valoriser les filières locales.

ADEME

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

La chaufferie biomasse Sill - LANGA à Plouvien (29)

Les besoins

Les sociétés Sill et LANGA se sont associées pour réaliser ensemble un projet de chaufferie biomasse Bois Énergie.

La société Sill, industriel agroalimentaire depuis 1962, assure la transformation du lait et la production de potages et de jus de fruits. Elle emploie plus de 1 000 personnes sur 8 sites de production français, dont 6 situés en Bretagne. Son siège social est basé à Plouvien (29).

Conscient de son impact environnemental, la société se veut actrice et fédératrice des enjeux du développement durable, notamment à travers la maîtrise et la réduction de sa consommation énergétique. L'entreprise s'est ainsi associée à la société LANGA basée à la Mézière (35) afin d'élaborer une solution à partir de la biomasse. LANGA, membre du Groupe Newworld Énergies, conçoit, réalise et exploite des centrales de production d'énergies d'origines renouvelables (biomasse, énergies solaires, biogaz et éolien).

Ensemble, les deux partenaires ont créé la société Abers Bio Énergies, destinée à exploiter une chaufferie biomasse pour fournir la vapeur nécessaire au fonctionnement du site de Plouvien. La mise en service de l'installation a permis de réduire de 10 000 tonnes son empreinte carbone annuelle. L'exploitation et la maintenance de l'installation sont assurées par ENGIE Cofely.

Exemple en région
Bretagne

Acteurs

- Sill et LANGA
via la société Abers Bio Énergies

Partenaire

- ADEME BCIAT 2009
- ENGIE Cofely

Coût

- Montant des investissements :
4,8 M€
- Financement : 29 % des
investissements éligibles

Bilan

Performance

- Production biomasse annuelle :
40 900 MWh
- 58 % des besoins thermiques du
site assurés par la biomasse

Environnement

- 9 356 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- 1 000 tonnes de bois = 1 emploi

La chaufferie biomasse Abers Bio Énergies mise sur les emplois à long terme. Ce projet représente un engagement d'emplois durables et locaux pour les 2 partenaires (équivalent 2 temps pleins)

Date de mise en œuvre

OCTOBRE 2013



La solution et les résultats

Les enjeux industriels

La chaufferie alimente toute l'usine actuelle pour la production de poudre de lait animale, de soupe et de jus de fruit. Ce site est alimenté en vapeur, d'où la mise en place d'une solution durable et environnementale: la chaufferie biomasse.

Les enjeux énergétiques

Avant la mise en service de la chaufferie, le site consommait 70 000 MWh de gaz par an pour assurer une production annuelle de 80 000 tonnes de vapeur. Depuis son installation, la chaufferie biomasse assure 58% des besoins en vapeur du site, soit 40 900 MWh. Elle consomme chaque année 25 000 tonnes de plaquettes de bois.

Les enjeux économiques

La chaufferie biomasse est un véritable outil industriel de production de vapeur, permettant à la société Sill de réduire sa facture énergétique, et de réduire sa dépendance vis-à-vis des produits pétroliers. Ce projet représente une alternative énergétique durable car basé sur la biomasse, première source d'énergie renouvelable en France.

Zoom sur... l'approvisionnement

Les besoins

La chaufferie biomasse consomme 25 000 tonnes par an de plaquettes de bois. Le site Sill est approvisionné tous les jours sur la base de 100 tonnes par jour, 5 livraisons par jour, 5 jours par semaine.

L'origine des plaquettes de bois

- En grande majorité, des plaquettes d'origine forestière avec une grande proportion de rémanents (les branchages actuellement très peu valorisés par les filières traditionnelles).
- Des connexes de scierie issus de transformateurs de bois du Finistère (fabrication de caquettes, de palettes...).
- Une très faible part de bois de recyclage (broyage de plaquettes...).

L'approvisionnement

- Un approvisionnement local dans une logique de développement territorial durable. Le rayon d'approvisionnement est de 100 km autour de la chaufferie.
- L'approvisionnement respecte tous les critères du cahier des charges de l'ADEME.
- La qualité des approvisionnements est contrôlée sur place (poids, hydrométrie, granulométrie...).

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.bretagne.ademe.fr

Le site de Sill :
www.sill-entreprises.com

Le site de LANGA :
www.neworldenergies.com

Contacts

LANGA
e.martin@groupe-langa.com

ADEME Bretagne
Tél. : 02 99 85 87 00
ademe.bretagne@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



ADEME

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

Exemple en région Bretagne

Acteurs

- Utilisateur de la chaleur : Entremont
- Maître d'ouvrage : ENGIE Cofely

Partenaire

- ADEME BCIAT 2009

Coût

- Montant des investissements : 5,1 M€
- Financement : 57 % des investissements éligibles

Bilan

Performance

- Production biomasse annuelle : 52 680 MWh
- 70 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 12 051 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- 22 000 tonnes de bois-énergie fournies chaque année, équivalent à 15 emplois sécurisés localement dans la filière bois

Date de mise en œuvre

NOVEMBRE 2013

La chaufferie biomasse du site Entremont à Montauban-de-Bretagne (35)

Les besoins

Le Groupe Sodiaal est la première coopérative laitière française. Il se place au cinquième rang des groupes laitiers européens et au quatrième rang des coopératives laitières européennes.

Sa filiale Entremont se consacre à la fabrication, l'affinage, le conditionnement et la commercialisation de fromages, essentiellement à pâte pressée cuite (emmental), non cuite (raclette) et fondus.

Le site de Montauban-de-Bretagne est spécialisé dans la transformation fromagère et la production de poudres laitières. Il emploie 300 personnes et fonctionne 7 jours sur 7, 24 heures sur 24.

Pour transformer le lait, la vapeur était produite jusqu'alors à partir de chaudières gaz.

À l'occasion de leur renouvellement, Entremont a souhaité trouver la meilleure solution technique et économique s'inscrivant dans l'orientation de développement durable du Groupe Sodiaal.

L'industriel a alors fait le choix d'une production de vapeur éco-responsable via le bois-énergie. Porteur du projet, ENGIE Cofely assure à ce titre la conception, la réalisation, le financement et l'exploitation de la chaufferie biomasse sur une durée de 10 ans.





Chaudière biomasse
Site Entremont
Montauban-de-Bretagne (35)

La solution et les résultats

La chaudière biomasse, d'une puissance de 8,7 MW, permet de produire la vapeur nécessaire au process de l'usine. La vapeur produite par la chaudière couvre 70 % des besoins du site, le solde étant fourni par des chaudières à gaz.

Au total, l'utilisation de cette biomasse permet de réduire les émissions de CO₂ de 12 051 t/an par rapport à une centrale fonctionnant avec une énergie fossile.

La chaudière consomme 22 000 tonnes de bois-énergie par an. Pour limiter les coûts et les émissions de gaz à effet de serre, cette biomasse provient d'un rayon inférieur à 100 km.

Le site comprend un bâtiment pour la chaudière vapeur et le traitement des fumées, un autre pour le stockage de la biomasse et un dernier hébergeant la supervision et le local transformateur.

Les cendres issues de la combustion du bois sont valorisées au moyen du co-compostage.

Zoom sur... l'approvisionnement

La chaudière biomasse utilise 70% de plaquettes forestières, principalement du bois-énergie issu de la sylviculture (éclaircies, rémanents forestiers, entretien bocager...).

Le reste de l'approvisionnement est composé de produits connexes de scierie et de bois propre de récupération (caissettes, broyats de palettes).

ENGIE Cofely garantit l'approvisionnement en bois-énergie de qualité en travaillant avec différents acteurs bretons de la filière.

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.bretagne.ademe.fr

Le site d'ENGIE Cofely :
www.engie-cofely.fr

Le site d'Entremont :
www.entremont.fr

Contacts

ADEME Bretagne
Tél. : 02 99 85 87 00
ademe.bretagne@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



ADEME

Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'ÉnergieExemple en région
Centre-Val de Loire**Acteurs**

- SAS Laiteries H. Triballat

Partenaire

- ADEME BCIAT 2009

Coût

- Montant des investissements : 2,6 M€
- Financement : 56 % des investissements éligibles

Bilan**Performance**

- Production biomasse annuelle : 19 380 MWh
- 80 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 4 433 tonnes de CO₂ évitées par an

Date de mise en œuvre

JUIN 2012

La chaufferie biomasse du site de production des Laiteries H. Triballat à Rians (18)

Les besoins

Le site de production des Laiteries H. Triballat à Rians, dans le Cher, est le siège historique du groupe Rians.

Entreprise familiale et indépendante ancrée dans son terroir d'origine, Rians intervient sur trois marchés laitiers (les fromages blancs, les desserts et les fromages de chèvre) et compte 15 sites de production en France et à l'étranger. Chaque année, elle transforme 100 millions de litres de lait de vache et 50 millions de litres de lait de chèvre en France, pour réaliser un chiffre d'affaires de 280 M€ (dont 25 % à l'international).

Au cœur des process industriels, la vapeur est une énergie incontournable utilisée toute l'année pour la pasteurisation des laits et la cuisson des desserts. Depuis 2006, année de son premier Bilan Carbone®, l'entreprise réfléchit, en parallèle des économies d'énergie et de la réduction de son impact environnemental, à une production de vapeur « propre ». En 2008, la chaufferie centrale au fioul lourd se voit remplacer par une chaufferie au gaz naturel.

Souhaitant réduire le recours au gaz naturel tout en mettant à profit son emplacement au cœur d'une zone de forêt, le groupe se tourne vers le choix du bois.



PAROLE DE TERRAIN

Guillaume Brouard, responsable Énergies et Environnement du groupe Rians

« Le site historique de Rians bénéficie d'une implantation privilégiée, en pleine nature, et entourée de forêts importantes dans un rayon de 70 km. L'entreprise a donc à cœur de défendre l'environnement et le développement local. Nous souhaitons être moins dépendant du gaz naturel, utilisé depuis 2008 à la place du fioul lourd, et avons également la volonté de réduire notre empreinte carbone. Dans ce contexte, le recours à la biomasse s'est imposé comme une solution en cohérence avec les valeurs de l'entreprise.

Le broyage est une opération complémentaire que nous prenons en charge, et nous avons choisi d'investir et de gérer nous-même la chaudière pour maîtriser les coûts.

Le soutien de l'ADEME par le Fonds Chaleur (BCIAT 2009) a rendu économiquement acceptable cet investissement conséquent. »



Chaudière bois énergie et unité de broyage
Site Laiteries H. TRIBALLAT de Rians

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.centre.ademe.fr

Le site de Rians :
www.rians.fr

Contacts

ADEME Centre
Tél. : 02 38 24 00 00
ademe.centre@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



La solution et les résultats

Dès le début du projet, le groupe Rians avait des exigences particulières en termes de cahier des charges, tant sur les approvisionnements en bois que sur la conduite de la chaudière. L'exploitation reste alors maîtrisée par les services techniques internes de l'entreprise. Les Laiteries H. Triballat sont donc le porteur du projet, pour la conception, le financement et l'exploitation de l'installation.

Description de la solution technique :

Chaudière :

- Une chaudière bois de 7 t/h (vapeur 12 bars, 190 °C), soit 4,5 MWth. La chaudière biomasse à tubes de fumées est équipée d'un économiseur sur les fumées qui permet d'améliorer le rendement, puis d'un multicyclone et d'un électrofiltre afin de respecter la valeur limite d'émission de poussières inférieure à 50 mg/Nm³ à 11 % d'O₂. La chaudière gaz naturel, installée en 2008, assure l'appoint.

Approvisionnement :

- 9 000 tonnes de bois (en majorité des billons à broyer) provenant de massifs forestiers issus d'un rayon de 70 km maximum.

Afin de disposer d'un maximum d'autonomie et de maîtrise de conduite, le groupe a fait le choix d'investir sur site dans une plateforme de déchargement et de broyage de billons forestiers en ligne avec les silos d'alimentation de la chaudière. La valorisation d'une ressource forestière locale (rayon de 70 km maximum) est apparue comme un élément directeur et fondamental du cahier des charges d'approvisionnement. Les cendres sont valorisées en filière agronomique (fertilisation agricole) sur un plan d'épandage dédié à proximité du site.

La mise en place d'une telle installation permet de répondre à différents enjeux :

- viser une traçabilité maximum en maîtrisant la transformation des billons en plaquettes forestières ;
- disposer d'un bilan environnemental optimisé en matière d'approvisionnement de proximité ;
- valoriser des cendres de qualité par les filières agricoles autour de la Laiterie ;
- et, surtout, réduire les émissions annuelles de CO₂.

Zoom sur... l'efficacité environnementale

Le recours au bois énergie s'inscrit pleinement dans la politique générale du groupe d'intégrer, comme critères de choix de ses investissements, l'impact environnemental du projet à part égale avec les critères économiques et qualitatifs.

Depuis 2009, Rians investit dans le renouvellement de ses installations frigorifiques, au profit de systèmes indirects utilisant des fluides non émissifs de gaz à effet de serre (ammoniac) et adoptant des technologies innovantes en termes de réduction des consommations d'énergie (production d'eau chaude par surcompression, variation de vitesse, condensation à air...).

Les bénéfices de tels investissements sont multiples :

- réduire la dépendance aux énergies fossiles ;
- améliorer la performance énergétique des différents sites industriels ;
- encourager et valoriser les filières locales.

ADEME

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

nextenergies

La chaufferie bois de l'usine Nestlé à Challerange (08)

Les besoins

Poids lourd de l'agro-alimentaire, le Groupe Nestlé est présent dans plus de 130 pays. Il commercialise plus de 10 000 types de produits fabriqués dans près de 449 sites industriels répartis dans plus de 80 pays. Les produits à destination des machines à café sont notamment commercialisés sous la marque NESCAFÉ® Dolce Gusto®.

Afin de réduire l'impact sociétal et environnemental des activités de production, la marque NESCAFÉ® Dolce Gusto® s'est engagée dans une démarche d'amélioration continue concernant toutes les étapes de la filière café du « plant à la tasse ». Cet engagement regroupe plusieurs objectifs, notamment en matière de consommation d'eau et d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre entre 2010 et 2020 :



Il vise également à réduire à zéro les déchets non valorisés sur cette même période.

La production du lait en poudre destiné à la fabrication des capsules de boissons instantanées de la marque NESCAFÉ® Dolce Gusto® se fait notamment au sein du site industriel de Challerange. Pour adhérer aux engagements de la marque, le site s'est lancé dans un projet d'installation d'une chaudière biomasse de 7MW, utilisant le bois comme combustible. Cet investissement permet en effet de réduire de 80 % les émissions de CO₂ du site. Pour ce faire, le Groupe Nestlé a renforcé son lien avec la filière forestière et le monde rural de cette région, ayant recours aux fournisseurs locaux pour les plaquettes forestières utilisées par la chaufferie.

Fort de cette première expérience réussie et grâce aux Fonds Chaleur de l'ADEME, le Groupe a fait le choix d'implémenter des chaudières biomasses dans les usines de Dieppe, Rosières et Saint-Pol-sur-Ternoise, permettant de réduire de plus de 50 % les émissions de CO₂ de Nestlé en France.

Exemple en région Grand Est

Acteurs

- Utilisateur de la chaleur : Nestlé France
- Maître d'ouvrage : Next Energies

Partenaire

- ADEME BCIAT 2009

Coût

- Montant des investissements : 3 M€
- Financement : 42 % des investissements éligibles

Bilan

Performance

- Production biomasse annuelle : 28 000 MWh
- 90 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 8 765 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Développement de la filière bois-énergie avec la création de 11 emplois locaux

Date de mise en œuvre

SEPTEMBRE 2011





Crédit photo: Mestlé & NextEnergies

La solution et les résultats

La chaudière bois énergie mise en place par NextEnergies, d'une puissance de 7 MW, produit 10 tonnes de vapeur par heure à 15 bars de pression.

Elle est équipée d'un multi-cyclone et d'un filtre à manches afin de respecter une valeur limite d'émission de poussières inférieure à 30 mg/Nm³ d'air à 11 % d'O₂, d'un économiseur sur les fumées. Elle est également composée de 2 silos de stockage de bois, d'un volume utile total maximum de 500 m³.

Les cendres sous foyer de la chaudière de Challerange sont valorisées dans l'épandage agricole.

La chaudière biomasse couvre 90 % des besoins en chaleur du site.

La mise en place d'une telle installation permet de répondre à différents enjeux de développement durable :

- réduire les coûts de l'énergie permettant de maintenir notre rentabilité face à l'augmentation du coût de l'énergie ;
- développer localement la filière d'approvisionnement bois avec la création d'emplois locaux ;
- réduire de 8 765 tonnes/an les émissions de CO₂ sur le site.

Zoom sur... l'approvisionnement

L'approvisionnement en bois fait également partie d'un cahier des charges strict, conclu par la mise en place d'un contrat entre le fournisseur de bois (ONF Energie) et l'usine de Challerange.

- Les 15 000 tonnes de plaquettes forestières fournies sont certifiées PEFC.
- Le périmètre d'approvisionnement se trouve dans un rayon de 100 km autour du site.

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.grand-est.ademe.fr

Contacts

ADEME Champagne-Ardenne
Tél. : 03 26 69 20 96
champagne-ardenne@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



Référence ADEME : 010606-F6 / septembre 2018



ADEME

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

Exemple en région Grand Est

Acteurs

- Bongrain Gérard SAS, filiale du Groupe Soparind Bongrain

Partenaire

- ADEME BCIAT 2010

Coût

- Montant des investissements : 2,5 M€
- Financement : 38 % des investissements éligibles

Bilan

Performance

- Production biomasse annuelle : 21 622 MWh
- 56 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 6 768 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Création d'un poste équivalent temps plein pour l'exploitation de la chaufferie et de 3 à 5 postes équivalent temps plein pour l'approvisionnement en biomasse

Date de mise en œuvre

JUN 2012

La chaufferie biomasse de la fromagerie Bongrain Gérard à Illoud (52)

Les besoins

La fromagerie Bongrain Gérard d'Illoud est le berceau du Groupe Soparind Bongrain.

Afin de valoriser le lait en vue de sa transformation en fromage, le site utilise une quantité importante de vapeur tout au long du processus de fabrication. La vapeur, libérée à une pression de 13 bars (environ 50 000 t/an), est produite à partir de deux chaudières au fioul mises en service en 2007.

Le coût croissant des énergies fossiles et le lourd impact environnemental des chaudières fioul en termes d'émissions de CO₂ ont poussé la fromagerie à remplacer deux chaudières par une chaudière biomasse.

La réalisation de ce projet de chaufferie biomasse devait permettre de répondre à plusieurs objectifs économiques, sociaux et environnementaux :

- diminuer l'impact économique de la production de vapeur grâce à une diminution du volume de fioul lourd organique consommé ;
- limiter la dépendance aux fluctuations des prix des énergies fossiles par l'utilisation de biomasse ;
- réduire l'impact environnemental par l'utilisation d'une énergie renouvelable, la diminution des émissions nettes de CO₂ du site et la limitation des rejets atmosphériques de poussières ;
- stimuler le développement de la filière d'approvisionnement en bois et contribuer au développement du bassin d'emploi à proximité de la fromagerie ;
- s'inscrire dans la démarche environnementale et sociétale du Groupe.



PAROLE DE TERRAIN

Stanislas Delaby, directeur de la fromagerie

« Ce projet est issu d'une volonté du site et du groupe Bongrain de s'engager dans une démarche de développement durable. Grâce au soutien du Fonds Chaleur de l'ADEME, nous avons pu réaliser ce projet important qui nous permet d'envisager plus sereinement les variations fortes du prix des énergies classiques (fioul) dont dépend le site.

Ce projet nous apporte également d'autres sources de satisfaction :

- le partenariat à long terme avec nos fournisseurs de plaquettes forestières contribue à renforcer une filière industrielle bois-énergie en plein développement et à créer des emplois associés sur notre région ;
- l'installation s'inscrit pleinement dans notre démarche de réduction des consommations énergétiques.

Avec un tel bilan positif, la mise en place d'une chaudière biomasse à la fromagerie Bongrain Gérard à Illoud est assurément une première étape au développement d'autres projets identiques au sein de notre Groupe. »

Crédit photos : fromagerie Bongrain Gérard



Installation Fioul et Biomasse

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.grand-est.ademe.fr

Contacts

ADEME Champagne-Ardenne
Tél. : 03 26 69 20 96
champagne-ardenne@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



La solution et les résultats

Le projet a consisté à implanter une chaudière biomasse bois de 2,8 MW. Ce dimensionnement permet de couvrir 56 % des besoins vapeur du site en assurant une production d'environ 21 622 MWh/an. Les chaudières fioul viendront en appoint de la chaudière biomasse pour 44 % des besoins en vapeur.

Afin d'accroître l'efficacité énergétique de l'installation, la fromagerie a fait le choix de l'équiper d'un économiseur à double parcours. Cet équipement permet de récupérer l'énergie des fumées sortantes afin de réchauffer l'eau alimentaire. Le rendement de combustion de la chaudière est ainsi de l'ordre de 85 % à pleine charge.

Le remplacement des chaudières fioul a permis à la fromagerie de réaliser un gain de 40 % sur sa facture énergétique annuelle, tout en créant un emploi à plein temps pour la gestion de la chaudière. Les retombées économiques dépassent le seul cadre de la fromagerie puisque l'on estime de 3 à 5 le nombre d'emplois créés pour assurer l'approvisionnement en bois.

L'équipement permet une réduction des émissions de CO₂ de 7 000 tonnes par an. Grâce aux équipements de traitement des fumées mis en place (dépoussiéreur multicyclone, filtre à manches), les rejets respectent un niveau d'émissions de poussières de 30 mg/Nm³. Quant aux cendres sous foyer, elles sont valorisées en filière agronomique (compostage).

Zoom sur... l'approvisionnement

La chaudière est alimentée par des plaquettes forestières, c'est-à-dire du bois broyé issu de résidus d'exploitations forestières. Le besoin journalier est d'environ 25 tonnes, soit une consommation annuelle de l'ordre de 9 000 tonnes de bois. Ces plaquettes sont stockées dans un silo intégré au bâtiment de la chaufferie et sur une plateforme additionnelle.

Le taux d'humidité du bois servant à alimenter la chaudière peut varier de 30 % à 45 %. La régularité de la qualité du bois approvisionné est un élément clé du fonctionnement optimal de la chaudière, puisqu'il affecte la performance de la combustion ainsi que la quantité de cendres produites.

Afin de sécuriser cet approvisionnement, la fromagerie Bongrain Gérard a mis en place un partenariat avec ONF Énergie associé à Forêts et Bois de l'Est (gestion des forêts privées). Ce tandem fournit la majeure partie du volume de bois consommé.

En outre, un complément d'approvisionnement est fait par une scierie située à proximité afin de renforcer le tissu industriel local.



Chaudière Weiss

Référence ADEME : 010606-F7 / septembre 2018



ADEME

Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'ÉnergieExemple en région
Grand Est**Acteurs**

- Utilisateur de la chaleur : Union Laitière Vittelloise, Fromagerie de l'Ermitage
- Maître d'ouvrage : ENGIE Cofely

Partenaire

- ADEME BCIAT 2010

Coût

- Montant des investissements : 2,5 M€
- Financement : 41 % des investissements éligibles

Bilan**Performance**

- Production biomasse annuelle : 24 895 MWh
- 69 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 7 793 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Structuration d'une filière bois dans la région de Bulgnéville avec 9 200 tonnes de biomasse fournies par an
- Création de 14 emplois dont une partie au travers d'un programme d'insertion

Date de mise en œuvre

AVRIL 2013

La chaufferie biomasse du site de l'Union Laitière Vittelloise : la Fromagerie de l'Ermitage à Bulgnéville (88)

Les besoins

Depuis plus de 85 ans, la Fromagerie de l'Ermitage s'est développée en préservant son savoir-faire et ses principes coopératifs.

C'est en 1931 que 211 producteurs de lait ont créé la Coopérative de l'Ermitage afin d'assurer leur indépendance tout en produisant des fromages de qualité. Aujourd'hui, la Fromagerie de l'Ermitage compte plus de 1 000 coopérateurs producteurs de lait.

Parmi les 11 sites de production situés en France, celui de Bulgnéville constitue la maison mère du Groupe. C'est ici que sont fabriqués les pâtes molles et l'emmental au lait des Vosges.

Cette production nécessite l'utilisation de vapeur saturée. Pour passer de l'utilisation de fioul lourd au gaz naturel, la fromagerie a souhaité rénover sa chaufferie existante. Objectif du nouvel équipement : couvrir 65% des besoins énergétiques du site.





Chaufferie Bois Energie
Fromagerie de l'Ermitage

La solution et les résultats

En octobre 2009, ENGIE Cofely a élaboré un projet de financement, de construction, d'exploitation et de maintenance de la chaufferie biomasse. Le Fromagerie de l'Ermitage a manifesté son intérêt pour cette solution et l'a mise en œuvre en 2012.

Description de la solution technique :

Chaufferie :

Une chaufferie gaz naturel/biomasse située à l'extérieur de l'usine et constituée de :

- 1 chaudière bois de 6 t/h (vapeur 16 bars) ;
- 3 silos carrossables assurant une autonomie de 3 jours ;
- 2 chaudières gaz de 7 t/h (vapeur 16 bars).

Un réseau de 180 ml avec traversée de route départementale et raccordement sur les collecteurs départ/retour de la chaufferie.

Production thermique à partir de la biomasse :

- 24,9 GWh par an, soit 69% des besoins annuels en vapeur du site.

Approvisionnement :

- 9200 tonnes de biomasse par an prélevées des plateformes bois situées à proximité de la fromagerie.
- 51% de forestières et 49% de broyats bois SSD (sortie de statut de déchet).

L'installation a permis de relever plusieurs défis :

- respecter l'environnement en limitant les rejets polluants dans l'atmosphère ;
- pérenniser le site et ses emplois ;
- réduire la dépendance de la fromagerie aux énergies fossiles ;
- valoriser le bois des Vosges à travers le développement d'une filière d'approvisionnement locale.

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.grand-est.ademe.fr

Le site d'ENGIE Cofely :
www.engie-cofely.fr

Contacts

ADEME Lorraine
Tél : 03 87 20 02 90
ademe.lorraine@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



Référence ADEME : 010606-F8 / septembre 2018



ADEME

Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'ÉnergieExemple en région
Grand Est**Acteurs**

- Utilisateur de la chaleur : Lactvosges, filiale de la Fromagerie de l'Ermitage
- Maître d'ouvrage : Biofely, filiale d'ENGIE Cofely

Partenaire

- ADEME BCIAT 2014

Coût

- Montant des investissements : 3,2 M€
- Financement : 40 % des investissements éligibles

Bilan**Performance**

- Production biomasse annuelle : 24 380 MWh
- 75 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 5 904 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Structuration de la filière bois dans la région de Bulgnéville avec 9 900 tonnes de biomasse fournies par an
- Création de 14 emplois dont une partie au travers d'un programme d'insertion

Date de mise en œuvre

FÉVRIER 2016

La chaufferie biomasse du site de Lactvosges à Bulgnéville (88)

Les besoins

Depuis plus de 85 ans, la Fromagerie de l'Ermitage s'est développée en préservant son savoir-faire et ses principes coopératifs.

C'est en 1931 que 211 producteurs de lait ont créé la Coopérative de l'Ermitage afin d'assurer leur indépendance tout en produisant des fromages de qualité. Aujourd'hui, la Fromagerie de l'Ermitage compte plus de 1 000 coopérateurs producteurs de lait.

Parmi les 11 sites de production situés en France, celui de Bulgnéville dispose d'une chaufferie bois/gaz depuis 2012. Cette installation a été mise en place dans le cadre d'un contrat de fourniture de vapeur signé avec Cofely Services. Elle a bénéficié d'une aide de l'ADEME à travers le BCIAT 2010.

Depuis, l'Ermitage s'est dotée d'une nouvelle unité de traitement de sérum (tour de séchage) avec la mise en place de sa filiale Lactvosges. Une installation qui induit de nouveaux besoins en énergie.





Chaufferie Bois Energie Lactovosges

La solution et les résultats

Afin de fournir la vapeur nécessaire et de conforter le recours à une énergie verte, l'Ermitage a souhaité installer une nouvelle chaudière bois. Biofely, une filiale d'ENGIE Cofely, a proposé une solution d'extension à la fromagerie. Le projet s'est concrétisé par la signature d'un avenant dont l'objet est de définir les nouvelles conditions techniques et tarifaires de fourniture de vapeur au site et à l'unité Lactovosges.

Description de la solution technique :

Chaufferie :

- Une chaudière bois de 5 t/h, soit 3300 kW, abritée dans un bâtiment construit à cet effet. Les nouvelles installations disposent d'une capacité de 18 à 25 Tv/h avec une disponibilité vapeur à 99,7% et une disponibilité chaudière bois à 96%.
- 3 silos carrossables pour assurer l'approvisionnement.
- Un réseau vapeur depuis la nouvelle sous-station et un réseau condensats reliant la bâche alimentaire de la chaufferie existante à la nouvelle sous-station.

Production à partir de la biomasse :

- 51 GWh par an, soit 75% des besoins thermiques annuels du site.

Approvisionnement :

- 58% en plaquettes forestières et 42% en produits bois en fin de vie – SSD (sortie de statut de déchet).

L'installation a permis de relever plusieurs défis :

- respecter l'environnement en limitant les rejets polluants dans l'atmosphère ;
- pérenniser le site et ses emplois ;
- réduire la dépendance de la fromagerie aux énergies fossiles ;
- valoriser le bois des Vosges à travers le développement d'une filière d'approvisionnement locale.

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.grand-est.ademe.fr

Le site du Engie Cofely :
www.engie-cofely.fr

Contacts

ADEME Lorraine
Tél : 03 87 20 02 90
ademe.lorraine@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



Référence ADEME : 010606-F9 / septembre 2018



ADEME

Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'ÉnergieOptimal Solutions Exemple en région
Hauts-de-France**Acteurs**

- Utilisateur de la chaleur : Candia
- Contractant général : EDF Optimal Solutions

Partenaire

- ADEME BCIAT 2010

Coût

- Montant des investissements : 3,5 M€
- Financement : 42 % des investissements éligibles

Bilan**Performance**

- Production biomasse annuelle : 29 272 MWh
- 90 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 6 696 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Implication forte des entreprises locales dans la réalisation du projet (fournisseur de bois, compostage des cendres...)
- Chantier ayant fait travailler 23 entreprises, avec en moyenne 5 personnes à temps plein pendant 12 mois

Date de mise en œuvre

JUIN 2012

La chaufferie biomasse du site de production de Candia à Awoingt (59)

Les besoins

Candia est un producteur français de produits laitiers destinés à la grande consommation, leader en France sur ce secteur. Son usine d'Awoingt dans le Nord traite annuellement 300 millions de litres de lait UHT (de longue conservation). L'usine a un besoin important en vapeur pour pasteuriser et stériliser le lait afin de garantir la sécurité alimentaire de ses productions. Depuis 2008, sensible au respect de l'environnement, le Groupe Candia demande à chacun de ses sites de tester le recours aux énergies renouvelables et de réduire leurs consommations d'énergie.

Devant la nécessité de remplacer son ancienne chaufferie alimentée par du gaz, l'usine d'Awoingt a souhaité innover en choisissant une chaudière biomasse en capacité de produire 100 % de la vapeur dont le site a besoin tout en réduisant considérablement les émissions de CO₂ plutôt que de remplacer les anciennes chaudières avec un fonctionnement à l'identique.

C'est Optimal Solutions, filiale de Dalkia Groupe EDF spécialisée dans la conception et la réalisation des solutions d'efficacité énergétique pour les collectivités, l'industrie et le tertiaire, qui s'est chargé des études et de la réalisation complète du projet clé en main, en étroite collaboration avec les équipes locales de Candia.

À toutes les étapes de la conception, Optimal Solutions et Candia ont cherché une solution pour réduire au mieux l'impact environnemental par :

- la mise en place d'un économiseur d'énergie sur les fumées, pour améliorer le rendement ;
- le choix d'un double dispositif de filtration pour garantir que les fumées soient le plus propre possible ;
- le compostage des cendres ;
- l'utilisation d'un bois provenant en priorité de l'élagage et des déchets verts des communes environnantes.



PAROLE DE TERRAIN

Jean-Jacques Mondin,
directeur de l'usine Candia à
Awoingt

« Ce projet est né d'une démarche environnementale que nous souhaitions adopter. À tout moment, Optimal Solutions, filiale Dalkia Groupe EDF, a fait l'effort de trouver la solution la plus éco-efficace tout en intégrant nos contraintes. Nous nous retrouvons avec une installation parfaitement adaptée à nos besoins et nos attentes et grâce à laquelle nous avons une autonomie de stockage de bois de 5-6 jours. Grâce au soutien du Fonds Chaleur de l'ADEME, nous avons pu réaliser ce projet innovant et représentatif de notre engagement durable pour un meilleur aménagement de notre territoire local et régional ».

Patrick Siouffi,
directeur général d'Optimal
Solutions en 2012

« Le secret d'une telle réalisation réside dans l'expertise que nous avons acquise dans le domaine de solutions énergétiques Bas Carbone destinées aux entreprises du secteur agroalimentaire suite à nos nombreuses réalisations. C'est également grâce à un partenariat où chacun s'est impliqué jusqu'au bout que nous sommes parvenus à ce résultat fort satisfaisant permettant d'éviter l'émission de 6 000 tonnes de CO₂ par an. »

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.hauts-de-france.ademe.fr

Le site d'Optimal Solutions :
www.edfoptimalsolutions.fr

Contacts

ADEME Nord – Pas-de-Calais
Tél. : 03 27 95 89 70
ademe.nord-pas-de-calais@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



La solution et les résultats

La chaufferie biomasse construite sur le site de production de Candia à Awoingt vient en substitution d'une chaudière gaz existante.

Le porteur de projet, Optimal Solutions, en a assuré la conception et la réalisation. Elle a également proposé à Candia un contrat de location permettant de lisser sur 12 ans la part de l'investissement restant après la prise en compte de la subvention. De plus, elle assure l'exploitation et la maintenance sur toute la durée du contrat. Cette filiale d'EDF a pris en charge l'ensemble des travaux incluant les raccordements électriques, hydrauliques et le génie civil dans un délai de 12 mois, sans arrêt de l'activité du site.

Description de la solution technique :

Chaufferie :

- Une chaudière bois de 8 t/h (vapeur 12 bars), soit 6MWth, de marque COMPTE.R. La chaudière bois est équipée d'un multicyclone et d'un filtre à manches afin de respecter une valeur limite d'émission de poussières inférieure à 30 mg/Nm³ d'air à 11 % d'O₂, d'un économiseur sur les fumées permettant d'améliorer le rendement et d'automatismes facilitant son exploitation. Elle est également composée de 4 silos d'un volume utile maximum de 720 m³.

Production thermique à partir de biomasse :

- La chaudière biomasse couvre les besoins en chaleur du site dont 90 % des besoins annuels en vapeur, et fonctionnera au moins 90 % du temps.

Approvisionnement :

- Consommation de 12 000 tonnes de bois par an.
- La chaufferie est alimentée par deux types de combustible :
 - plaquette forestière (60 %) : bois d'origine forestière et bois d'élagage ;
 - bois en fin de vie (40 %) : provenant du broyage de palettes pour le transport de marchandise ou d'autres éléments en bois non pollués.

Gestion des cendres :

- Les cendres sous chaudière et sous filtre multi-cyclone sont analysées et compostées.

La mise en place d'une telle installation permet de répondre à différents enjeux :

- stimuler le développement de la filière d'approvisionnement en bois énergie ;
- limiter la dépendance de l'industriel aux fluctuations des prix des énergies fossiles ;
- réduire de 6 696 t/an les émissions de CO₂ du site.



Référence ADEME : 010606-F10 / septembre 2018



ADEME

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

Exemple en région
Hauts-de-France**Acteurs**

- Ingredia

Partenaire

- ADEME

Coût

- Montant des investissements : 6,5 M€
- Financement : 325 600 € dans le cadre du FRAMEE (Fonds Régional d'Aide à la Maîtrise de l'Énergie et de l'Environnement)

Bilan**Performance**

- Production biomasse annuelle : 110 500 MWh

Environnement

- 22 200 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Création d'une filière bois locale durable

Date de mise en œuvre

JUILLET 2011

Une chaudière au bois dans la laiterie Ingredia à Arras (62)

Les besoins

Ingredia est une entreprise laitière qui développe et produit des poudres de lait, des protéines laitières, des systèmes fonctionnels et des actifs innovants pour l'agro-alimentaire, la nutrition et les industries de la santé à travers le monde. Poids lourd de l'agro-alimentaire, il produit environ 70 000 tonnes de produits secs par an et emploie 457 personnes dans le monde entier.

Pour faire face aux augmentations récurrentes du prix des énergies (gaz notamment), Ingredia a étudié une solution de fourniture d'énergie à partir du bois. L'entreprise a notamment réalisé un diagnostic énergétique afin d'optimiser la demande en chaleur. Le site d'Arras s'est ensuite doté d'une chaudière biomasse approvisionnée en bois-énergie issue de trois sources : bois d'emballages propre, bois issus des industries du bois et rémanents forestiers. Cette source d'énergie, dont les prix sont plus stables dans le temps, apporte à Ingredia une visibilité économique à plus long terme, lui permettant d'économiser chaque année 1 216 000 € sur sa facture énergétique. Un investissement dont les enjeux sont aussi bien écologiques qu'économiques : la chaudière biomasse a engendré une réduction de la consommation annuelle en gaz de plus de 110 000 MWh.

Ingredia contribue également au tissu socio-économique régional en structurant et dynamisant une filière bois. Travailler en partenariat avec Ingredia offre en effet une opportunité incontournable aux exploitants forestiers et par là même assure une pérennité pour la filière bois régionale.



PAROLE DE TERRAIN

Benoît Demagny,
directeur industriel

« Je souhaite mettre en place une vraie
filière bois dans la région. »



La solution et les résultats

Le projet consiste à substituer aux chaudières gaz actuelles une chaudière à vapeur de 25 t/h à 30 bars, soit 16,35 MW fonctionnant au bois énergie. Celle-ci est la plus importante centrale biomasse dans l'agro-alimentaire en France : 15 m de long, 15 m de haut et 10 m de large. Cette nouvelle chaudière assure les besoins de vapeur existants dans les ateliers de traitement du lait et, grâce à des échangeurs, préchauffe l'air des 2 tours d'atomisation de lait.

Afin de diminuer la consommation énergétique de gaz de 85 %, 45 000 tonnes de bois alimentent chaque année la chaudière. Avec un coût du MWh gaz de 26 € et celui du bois de 14 €, Ingredia est parvenu à atteindre un gain brut annuel de facturation d'énergie de 1 216 000 €/an. Temps de retour brut sur investissement : entre 5 et 7 ans.

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.hauts-de-france.ademe.fr

Le site d'Ingredia :
www.ingredia.fr

Contacts

ADEME Nord-Pas-de-Calais
Tél. : 03 27 95 89 70
ademe.nord-pas-de-calais@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



Référence ADEME : 010606-F11 / septembre 2018



ADEME

Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'ÉnergieExemple en région
Normandie**Acteurs**

- Groupe Lactalis

Partenaire

- ADEME BCIAT 2012

Coût

- Montant des investissements : 4,3 M€
- Financement : 21 % des investissements éligibles

Bilan**Performance**

- Production biomasse annuelle : 30 080 MWh
- 85 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 9 416 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Développement de la filière bois-énergie

Date de mise en œuvre

MAI 2015

La chaufferie biomasse de la Société fromagère de Domfront (61)

Les besoins

Leader mondial de la transformation laitière, le Groupe Lactalis est présent dans 43 pays sur les cinq continents. Il assure tous types de transformations laitières et commercialise des marques reconnues telles que Président, Galbani, Lactel et Parmalat.

Dans une optique d'optimisation de sa consommation énergétique et de réduction des rejets polluants, le Groupe tend vers une moindre utilisation des énergies fossiles.

En 2012, alors que le prix de l'énergie fossile était très élevé, Lactalis a souhaité développer une solution d'énergie alternative capable de répondre à des objectifs tant économiques qu'environnementaux :

- diminuer le coût de la production de vapeur ;
- limiter la dépendance aux fluctuations des prix des énergies et aux approvisionnements en fioul ;
- réduire l'impact environnemental des activités de production par l'utilisation d'une énergie renouvelable et par la diminution des émissions de CO₂ ;
- développer la filière locale d'approvisionnement en bois et contribuer au développement de l'emploi.

Des ambitions poursuivies par l'ensemble des sites de Lactalis, dont celui de la Société fromagère de Domfront, filiale du Groupe. Situé au cœur d'un bassin forestier dense, il assure notamment la fabrication du camembert de la marque Président. Ce site a souhaité consolider ses engagements pris en faveur de l'environnement depuis sa certification ISO 14 001 en 2002.



PAROLE DE TERRAIN

Alain Tortereau, Directeur de la fromagerie de Domfront

« Ce projet est issu de la volonté de la Direction générale industrielle du Groupe Lactalis, engagée dans une démarche de développement durable sur l'ensemble des sites industriels du territoire français.

En raison de notre implantation en territoire rural, l'installation d'une chaudière biomasse s'est révélée comme la solution la mieux adaptée. Cette implantation constitue une expérience innovante et exemplaire en matière de solution énergétique. »



La solution et les résultats

Lactalis a décidé d'inscrire le site de Charchigné dans la démarche du BCIAT, en y installant une chaufferie biomasse. La société Biocombustibles et l'organisme Biomasse Normandie sont venus en appui pour finaliser avec succès la démarche. Une chaudière bois de 10 t/h à 19 bars, soit 6,5 MWh, a été installée. Ce dimensionnement couvre 85% des besoins thermiques du site, en assurant une production annuelle de 30 080 MWh. La chaudière est équipée de tous les appareils nécessaires pour respecter une valeur limite des émissions de poussières de 20 mg/Nm³ à 6% O₂. Son rendement est de l'ordre de 85%.

L'installation consomme 12 485 tonnes de biomasse par an, dont 80% en plaquettes forestières et 20% en connexes de l'industrie du bois.

Le stockage du bois est assuré par deux silos couverts et fermés, dont la capacité totale permet une autonomie de 72 heures de fonctionnement. Le convoyage du bois du silo vers la chaudière se fait à partir de fonds mouvants à chaînes et d'un système de convoyage adapté.

La mise en place d'une telle installation permet de :

- réduire les émissions de CO₂ annuelles du site de 9 416 tonnes par rapport à l'utilisation du fioul;
- sensibiliser les équipes à la réduction des énergies fossiles dans le milieu industriel.

Zoom sur... l'approvisionnement

L'approvisionnement en bois biomasse est un élément essentiel au succès du projet.

Alors que la chaudière est alimentée à 80% en plaquettes forestières, le groupe Lactalis a volontairement fait le choix d'un approvisionnement complémentaire en connexes de l'industrie du bois. Cette décision permet d'assurer des débouchés à ce co-produit en travaillant avec la filière locale.

La qualité de la biomasse consommée est garantie par le choix d'un partenaire et fournisseur unique, la société Biocombustibles Normandie. Il assure aussi une sécurité de régularité pour le fonctionnement et le rendement de la chaudière et ses émissions de poussières.

Le groupe a également confié la reprise des cendres à la société Biocombustibles Normandie afin d'assurer la maîtrise et la traçabilité de leur traitement.

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.normandie.ademe.fr

Le site du groupe Lactalis :
www.lactalis.fr

Contacts

ADEME Basse-Normandie
Tél : 02 31 46 81 00
ademe.normandie@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



Référence ADEME : 010606-F12 / septembre 2018



ADEME

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

La chaufferie bois NextEnergies de l'usine Herbignac Cheese Ingredients à Herbignac (44)



Exemple en région
Pays de la Loire

Acteurs

- Herbignac Cheese Ingredients
- NextEnergies

Partenaire

- ADEME BCIAT 2010

Coût

- Montant des investissements : 6,1 M€
- Financement : 43 % des investissements éligibles

Bilan

Performance

- Production biomasse annuelle : 67 047 MWh
- 80 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 15 338 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Développement de la filière bois dans la région
- Création d'une vingtaine d'emplois

Date de mise en œuvre

JANVIER 2013

Les besoins

L'usine Herbignac Cheese Ingredients (HCI) fait partie du Groupe Eurial, qui assure la valorisation du lait de quatre coopératives: Colarena Presqu'île, Poitouaine, Ucal et la Coopérative du Pays de Gâtine. Avec 14 sites de production et plus de 2500 exploitations en France, Eurial transforme le lait en plusieurs familles de produits: les fromages de chèvre et de vache, le beurre, la crème, les produits laitiers biologiques, les fromages surgelés et IQF et les ingrédients laitiers (caséines, poudres, mélanges fonctionnels).

HCI est le site le plus énergivore du Groupe, HCI connaît une forte croissance de sa production. Pour répondre aux besoins accrus du site, HCI a fait le choix d'implanter une chaufferie biomasse. Elle permet de réduire son impact sur l'environnement et de limiter son exposition aux variations du prix des énergies fossiles.

Pour l'installation de la chaufferie, HCI a fait appel à NextEnergies, société basée à Dinard (35). NextEnergies est une société du groupe Roullier, spécialisée dans le développement, la construction et l'exploitation des chaufferies biomasse industrielles. NextEnergies existe depuis 2006 et a désormais installé plus de 200 MW de chaufferies biomasses en France, dont plusieurs au titre de l'appel à projets BCIAT de l'ADEME.



La chaudière bois consomme environ 27 000 tonnes de bois, soit 3 % de la ressource annuelle non mobilisée. Elle utilise par ailleurs les meilleures technologies pour un impact environnemental réduit (haut rendement et système de dépoussiérage 800 fois supérieur à celui d'une cheminée individuelle).

Grâce à cet outil industriel, HCl sécurise ses coûts énergétiques et évite du même coup l'émission de 15 000 tonnes de CO₂ par an, soit l'équivalent des émissions de 6 600 voitures.

Crédit photo: Nestlé & NextEnergies



La solution et les résultats

Le projet consiste en l'implantation d'une chaufferie biomasse de 15 MW, capable de fournir jusqu'à 23 t/h de vapeur saturée à 15 bars, utilisée au sein de l'usine pour différents processus de fabrication, notamment le séchage.

L'installation est composée de deux zones principales: la chaufferie proprement dite, et le stockage tampon d'une autonomie d'environ 70 heures. Ce dernier est entièrement automatisé et fonctionne avec un pont-grappin qui alimente la chaudière en continu, 24 heures sur 24.

Les fumées qui sortent de la chaudière sont filtrées au travers de deux équipements:

- le premier est un filtre multicyclone;
- le second un filtre à manches, permettant, en sortie de cheminée, des émissions de poussières extrêmement basses (moins de 10mg/Nm³).

Les cendres issues de la combustion du bois sont récupérées dans des bennes. Les cendres de foyers sont séparées des cendres volantes (fines de filtration) et sont ensuite valorisées en épandage.

Zoom sur... l'efficacité énergétique

Cette installation a été conçue pour atteindre un meilleur niveau d'efficacité énergétique.

En effet, en plus des traditionnels économiseurs rencontrés dans les installations « vapeur », un second économiseur a été intégré en fin de process. Cet économiseur supplémentaire permet de récupérer un maximum de calories encore présentes dans les fumées, abaissant ces dernières à environ 110 °C.

Ce dispositif permet un gain de rendement de 2 points.

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.paysdelaloire.ademe.fr

Contacts

ADEME Pays de la Loire
Tél. 02 40 35 68 00
ademe.paydelaloire@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



Référence ADEME : 010606-F13 / septembre 2018



ADEME

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

Exemple en région Pays de la Loire

Acteurs

- Groupe Lactalis

Partenaire

- ADEME BCIAT 2012

Coût

- Montant des investissements : 2,9 M€
- Financement : 22 % des investissements éligibles

Bilan

Performance

- Production biomasse annuelle : 19 341 MWh
- 65 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 6 054 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Développement de la filière bois-énergie

Date de mise en œuvre

MAI 2015

La chaufferie biomasse de la Société fromagère de Charchigné (53)

Les besoins

Leader mondial de la transformation laitière, le Groupe Lactalis est présent dans 43 pays sur les cinq continents. Il assure tous types de transformations laitières et commercialise des marques reconnues telles que Président, Galbani, Lactel et Parmalat.

Dans une optique d'optimisation de sa consommation énergétique et de réduction des rejets polluants, le Groupe tend vers une moindre utilisation des énergies fossiles.

En 2012, alors que le prix de l'énergie fossile était très élevé, Lactalis a souhaité développer une solution d'énergie alternative capable de répondre à des objectifs tant économiques qu'environnementaux :

- diminuer le coût de la production de vapeur ;
- limiter la dépendance aux fluctuations des prix des énergies et aux approvisionnements en fioul ;
- réduire l'impact environnemental des activités de production par l'utilisation d'une énergie renouvelable et par la diminution des émissions de CO₂ ;
- développer la filière locale d'approvisionnement en bois et contribuer au développement de l'emploi.

Des ambitions poursuivies par l'ensemble des sites de Lactalis, dont celui de la Société fromagère de Charchigné, filiale du Groupe. Situé au cœur d'un bassin forestier dense, il assure notamment la fabrication de l'emmental de la marque Président. Ce site a souhaité consolider ses engagements pris en faveur de l'environnement depuis sa certification ISO 14001 en 1998, et ISO 50001 en 2016.



PAROLE DE TERRAIN

Sébastien Fromentier, Directeur de la fromagerie de Charchigné

« Ce projet est issu de la volonté de la Direction générale industrielle du Groupe Lactalis, engagée dans une démarche de développement durable sur l'ensemble des sites industriels du territoire français.

En raison de notre implantation en territoire rural, l'installation d'une chaudière biomasse s'est relevée comme la solution la mieux adaptée. Cette implantation constitue une expérience innovante et exemplaire en matière de solution énergétique. »



La solution et les résultats

Lactalis a décidé d'inscrire le site de Charchigné dans la démarche du BCIAT, en y installant une chaufferie biomasse. La société Biocombustibles et l'organisme Biomasse Normandie sont venus en appui pour finaliser avec succès la démarche. Une chaudière bois de 5 t/h à 13,5 bars, soit 3,5 MWh, a été installée. Ce dimensionnement couvre 65% des besoins thermiques du site, en assurant une production annuelle de 19 341 MWh. La chaudière est équipée de tous les appareils nécessaires pour respecter une valeur limite des émissions de poussières de 20 mg/Nm³ à 6% O₂. Son rendement est de l'ordre de 85%.

L'installation consomme 8 185 tonnes de biomasse par an, dont 80% en plaquettes forestières et 20% en connexes de l'industrie du bois.

Le stockage du bois est assuré par deux silos couverts et fermés, dont la capacité totale permet une autonomie de 72 heures de fonctionnement. Le convoyage du bois du silo vers la chaudière se fait à partir de fonds mouvants à chaînes et d'un système de convoyage adapté.

La mise en place d'une telle installation permet de :

- réduire les émissions de CO₂ annuelles du site de 6 054 tonnes par rapport à l'utilisation du fioul;
- sensibiliser les équipes à la réduction des énergies fossiles dans le milieu industriel.

Zoom sur... l'approvisionnement

L'approvisionnement en bois biomasse est un élément essentiel au succès du projet.

Alors que la chaudière est alimentée à 80% en plaquettes forestières, le groupe Lactalis a volontairement fait le choix d'un approvisionnement complémentaire en connexes de l'industrie du bois. Cette décision permet d'assurer des débouchés à ce co-produit en travaillant avec la filière locale.

La qualité de la biomasse consommée est garantie par le choix d'un partenaire et fournisseur unique, la société Biocombustibles Normandie. Il assure aussi une sécurité de régularité pour le fonctionnement et le rendement de la chaudière et ses émissions de poussières.

Le groupe a également confié la reprise des cendres à la société Biocombustibles Normandie afin d'assurer la maîtrise et la traçabilité de leur traitement.

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.paysdelaloire.ademe.fr

Le site du groupe Lactalis :
www.lactalis.fr

Contacts

ADEME Pays de la Loire
Tél : 02 40 35 68 00
ademe.paysdelaloire@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



ADEME

Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'ÉnergieExemple en région
Pays de la Loire**Acteurs**

- Utilisateur de la chaleur : Bel
- Maître d'ouvrage : ENGIE Cofely

Partenaire

- ADEME BCIAT 2013

Coût

- Montant des investissements : 5,2 M€
- Financement : 48 % des investissements éligibles

Bilan**Performance**

- Production biomasse annuelle : 55 346 MWh
- 73 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 12 661 tonnes de CO₂ évitées par an

Date de mise en œuvre

JUILLET 2015

La chaufferie biomasse pour le site Fromageries Bel à Sablé-sur-Sarthe (72)

Les besoins

Le Groupe Bel est leader mondial spécialisé dans la fabrication et la transformation de fromages industriels. Il produit et commercialise ses produits dans près de 130 pays grâce à 30 sites de production dans le monde, dont 9 situés en France.

Afin d'assurer la pérennité de l'entreprise, le groupe intègre le développement durable dans ses décisions stratégiques. Pour ce faire, Bel intègre à son modèle économique des démarches de progrès continus en matière de préservation des ressources naturelles, d'optimisation nutritionnelle, d'accessibilité et de développement durable de la filière laitière. Il s'engage notamment à limiter son empreinte environnementale à travers une meilleure gestion de ses consommations d'eau et la réduction de ses émissions de CO₂.

Dans cette optique, Bel a lancé un projet de biomasse sur son site de Fromageries à Sablé-sur-Sarthe. Au sein de cette usine sont fabriquées des marques phares comme Kiri® et Mini-Babybel®, mais aussi des marques comme Port-Salut® et Cantadou®. L'installation d'une chaufferie a permis de réduire considérablement les consommations d'énergies fossiles liées à la production de vapeur, le site étant désormais alimenté à 73 % en biomasse.





La chaufferie



Crédit photos: ENGIE Cofely

La chaudière

La solution et les résultats

La chaudière biomasse installée a une puissance de 7,7MW et permet de couvrir 73 % des besoins en vapeur de l'usine. L'appoint et le secours sont assurés par Bel à partir d'installations fonctionnant au gaz naturel.

La chaudière biomasse est équipée d'un dépoussiéreur multicyclone destiné à effectuer un pré-dépoussiérage des fumées et un électrofiltre permettant de retenir les particules plus fines.

Le système de dépoussiérage permet d'être inférieur à 30 mg/Nm³ à 6 % d'O₂.

Le déchargement et le stockage du bois-énergie s'effectuent dans deux fosses silos enterrées. Un grappin assurera le transfert de la biomasse vers le silo tampon de stockage et du silo tampon vers l'échelle carrossable.

Zoom sur... les données clés du nouveau système

- 78 % de la production de vapeur est assurée par la biomasse.
- 369 tonnes de cendres sous foyer sont valorisées en co-compostage.
- 19 656 tonnes fournies pour l'approvisionnement biomasse, dont 80% de plaquettes forestières type 1A (=PF) et 20 % de type 1B (bocager, élagage etc..).

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.paysdelaloire.ademe.fr

Le site d'ENGIE Cofely :
www.engie-cofely.fr

Contacts

ADEME Pays de la Loire
Tél. : 02 40 35 68 00
ademe.paysdelaloire@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



Référence ADEME : 010606-F15 / septembre 2018



ADEME

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

Exemple en région Auvergne-Rhône-Alpes

Acteurs

- Utilisateur de la chaleur : Bonilait Protéines
- Contractant général : EDF Optimal Solutions

Partenaire

- ADEME BCIAT 2009

Coût

- Montant des investissements : 4,3 M€
- Financement : 38 % des investissements éligibles

Bilan

Performance

- Production biomasse annuelle : 37 562 MWh
- 92 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 11 758 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Création d'un poste au sein de Bonilait Protéines et, à terme, de sept autres postes au sein de la filière bois

Date de mise en œuvre

MAI 2011

La chaufferie biomasse du site de production de Bonilait Protéines à Saint-Flour (15)

Les besoins

Bonilait Protéines est un fabricant français d'ingrédients laitiers en poudre destinés à l'industrie alimentaire et à l'allaitement animal. L'entreprise traite annuellement plus d'un milliard de litres de lactosérum et nécessite un besoin important en vapeur pour son process. Bonilait fait partie du Groupe Sodiaal, 1re coopérative laitière française.

Pour remplacer l'ancienne chaufferie vapeur fonctionnant au fioul lourd sur le site de Saint-Flour, l'entreprise souhaitait une installation moins émettrice de CO₂. Une démarche qui s'inscrit dans la lignée des actions menées par Bonilait pour mieux maîtriser ses coûts énergétiques.

EDF Optimal Solutions, filiale du groupe EDF spécialisée dans les solutions d'éco-efficacité énergétique pour les entreprises et les collectivités, a proposé une solution de production de vapeur à base de biomasse (énergie renouvelable très faiblement émettrice de CO₂).

Si le caractère éco-efficace de l'installation tient essentiellement à l'utilisation de l'énergie bois, l'importance du choix et du dimensionnement des équipements par EDF Optimal Solutions est non négligeable. Ainsi, la nouvelle chaudière bois a été équipée d'un économiseur d'énergie sur les fumées, permettant d'améliorer le rendement. Les automatismes intégrés à la chaudière facilitent l'exploitation : elle adapte toute seule les différents paramètres de son fonctionnement au besoin en vapeur du site. La présence humaine est nécessaire uniquement pour effectuer les contrôles de sécurité.



PAROLE DE TERRAIN

Bernard Rivano, directeur Général de Bonilait Protéines

« L'offre d'EDF Optimal Solutions nous a convaincu par ses performances à la fois environnementales et économiques. Nous maîtrisons mieux le budget d'achat de combustible car le bois reste moins sensible aux variations de prix que les énergies fossiles. Grâce au soutien du Fonds Chaleur de l'ADEME, nous avons pu réaliser ce projet innovant et représentatif de notre engagement durable. »

Thierry Raison, directeur général d'EDF Optimal Solution

« Avec plus de 200 réalisations dans l'agro-alimentaire, EDF Optimal Solutions confirme aujourd'hui son expertise dans le domaine de solutions énergétiques Bas Carbone destinées aux entreprises du secteur. Cette installation est le fruit d'une collaboration exemplaire, basée sur un engagement commun en faveur des énergies renouvelables et d'une industrie laitière peu émettrice de CO₂. »

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.auvergne-rhone-alpes.ademe.fr

Le site d'EDF Optimal Solutions :
www.edfoptimalsolutions.fr

Contacts

ADEME Auvergne
Tél. : 04 73 31 52 80
ademe.auvergne@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



La solution et les résultats

EDF Optimal Solutions, porteur du projet, a assuré la conception, la réalisation, l'accompagnement et la maintenance du projet sur une durée de 3 ans. La filiale a également proposé à Bonilait un contrat de location permettant de lisser sur 10 ans la part de l'investissement restant après la prise en compte de la subvention. Fidèle à son approche globale, elle a pris en charge l'ensemble des travaux incluant l'optimisation des circuits électriques et les travaux de génie civil. Les travaux ont pu être réalisés dans un délai de 10 mois et ce sans arrêt de l'activité du site.

Description de la solution technique :

Chaufferie :

- Une chaudière bois de 8 t/h (vapeur 22 bars, 219 °C), soit 5,2 MWth, de la marque WEISS. La chaudière bois est équipée d'un multicyclone et d'un filtre à manches afin de respecter une valeur limite d'émission de poussières inférieure à 50 mg/Nm³ à 11 % d'O₂, et d'un économiseur sur les fumées permettant d'améliorer le rendement, et d'automatismes facilitant son exploitation.

Production thermique à partir de biomasse :

- 37 562 MWh/an, soit 92 % des besoins en chaleur du site.

Approvisionnement :

- 16 000 tonnes consommées de bois par an.
- Plaquettes issues à 76 % de l'exploitation forestière et à 24 % de connexes d'industrie du bois, avec un rayon d'approvisionnement inférieur à 100 km.

Gestion des cendres :

- Valorisation des cendres sous foyer en filière agronomique (engrais).

La mise en place d'une telle installation permet de répondre à différents enjeux :

- stimuler le développement de la filière d'approvisionnement en bois énergie à travers la création de 7 postes et d'une plateforme bois énergie ;
- limiter la dépendance de l'industriel aux fluctuations des prix des énergies fossiles par l'utilisation de la biomasse ;
- réduire de 11 758 tonnes les émissions annuelles de CO₂ du site.



Référence ADEME : 010606-F16 / septembre 2018



ADEME

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

Exemple en région Auvergne-Rhône-Alpes

Acteurs

- Société Saipol, filiale du Groupe Avril

Partenaire

- ADEME BCIAT 2009

Coût

- Montant des investissements : 2,3 M€
- Financement : 26 % des investissements éligibles

Bilan

Performance

- Production biomasse annuelle : 45 000 MWh
- 100 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 6 588 tonnes de CO₂ évitées par an

Date de mise en œuvre

AVRIL 2011

La chaufferie biomasse du site de Saipol à Lezoux (63)

Les besoins

Le site de Lezoux appartient à la société Saipol, filiale du Groupe Avril. Ce Groupe, créé en 1983 à l'initiative du monde agricole, est l'acteur financier et industriel de la filière des huiles et protéines. Il repose sur un modèle original ayant une stratégie industrielle de tout premier plan dans les métiers de la transformation des oléagineux et une implication forte dans le domaine du développement durable.

Saipol, leader français de la trituration des graines oléagineuses et du raffinage des huiles, assure grâce à ses 7 sites de production en France la première transformation des graines en huiles et tourteaux. Ces derniers sont destinés à l'alimentation humaine, à la nutrition animale, aux énergies et à la chimie renouvelable.

Le site de Lezoux (Puy-de-Dôme) est spécialisé dans la production d'huiles brutes et de tourteaux issus principalement de graines de tournesol à haute teneur en acide oléique. Ils alimentent en aval les unités de raffinage et de conditionnement de Lesieur, également filiale du Groupe.

Chaque année, ce site assure le traitement de 200 000 tonnes de tournesol, avec la particularité de décortiquer les graines en amont du process dans le but de mettre un co-produit plus riche en protéines sur le marché de la nutrition animale régionale. L'atelier de décorticage permet d'éliminer une fraction des coques et produit 65 tonnes de coques par jour. Compte tenu de ses caractéristiques techniques proches du bois, la coque de tournesol est utilisée comme ressource biomasse pour répondre aux besoins en vapeur du site.



Pour Saipol et le Groupe Avril, la réalisation d'un tel projet sur le site de Bassens aura permis :

- d'améliorer la qualité des tourteaux par un débouché sûr et régulier en coques;
- de limiter l'augmentation des coûts par l'utilisation d'une énergie maîtrisée, en la produisant à partir d'une ressource biomasse interne au site;
- de pérenniser le site dans sa configuration en triturant essentiellement des tournesols oléique et linoléique;
- de répondre à l'attente de l'association des riverains très attentive aux projets d'énergies renouvelables;
- d'obtenir le soutien fort des collectivités locales et territoriales, très important pour le site en termes d'environnement.



Chaudière SIL – site SAIPOL à Lezoux

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.auvergne-rhone-alpes.ademe.fr

Le site du Groupe Avril :
www.groupeavril.com

Contacts

ADEME Auvergne
Tél. : 04 73 31 52 80
ademe.auvergne@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



La solution et les résultats

La chaufferie biomasse a été installée en lieu et place de l'ancienne installation qui fonctionnait aux coques de tournesol depuis 1983.

Description de la solution technique :

Chaufferie biomasse :

- Une chaudière biomasse de 10 T/h (vapeur 12 bars), soit 7 MWth, de la marque SIL. La chaudière biomasse est équipée d'un multicyclone et d'un électrofiltre afin de respecter une valeur limite d'émissions de poussière inférieures à 50 mg/Nm³ à 11 % d'O₂.

Production thermique à partir de la biomasse :

- 45 000 MWh/an, dont 28 800 MWh/an supplémentaires par rapport à l'ancienne configuration, ce qui permet aujourd'hui de couvrir 100 % des besoins en vapeur du site.

Approvisionnement :

- 12 500 t/an de coques de tournesol, sous-produits de l'installation industrielle.

Zoom sur... la technologie de combustion

Une technologie de combustion adaptée à la coque de tournesol

La coque de tournesol, produit extrêmement léger dont la masse volumique est de l'ordre de 100 kg/m³, est brûlée dans une chaudière spécialement conçue à cet effet, équipée d'une chambre torsionnelle assurant la complète combustion des coques en suspension dans le foyer. Le principe de cette chaudière a été mis au point par un chaudiériste basé en Amérique du sud dont le brevet est exploité par la société SIL (Société Industrielle Lorientaise) et fournisseur du matériel installé à Lezoux.

Les avantages techniques :

- Une chaudière plus performante en termes de rendement : 90 % (contre 70 % pour l'ancien équipement) et une quantité de cendres en baisse à la tonne de coques.
- Une qualité des cendres permettant une valorisation en cimenterie ou en agriculture.
- Une maintenance automatique et rapide du matériel en termes de ramonage et de nettoyage du foyer limitant les interventions humaines et les arrêts chaudière.
- Une meilleure sécurité des installations et du personnel (retour de flamme et conditions de travail).

Référence ADEME : 010606-F17 / septembre 2018



ADEME

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

La chaufferie bois de Eurosubstrat à Callac (22)

EUROSUBSTRAT S.A.

Exemple en région
Bretagne

Acteurs

- Eurosubstrat

Partenaire

- ADEME

Coût

- Montant des investissements : 400 000 €
- Financement : 10 à 15 % des investissements éligibles

Bilan

Performance

- Production biomasse annuelle : 4 652 MWh

Environnement

- 940 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Participation au développement de la filière locale d'approvisionnement en combustible bois

Date de mise en œuvre

2008

Les besoins

Eurosubstrat est une société spécialisée dans la production de substrat pour la culture de champignons. Commercialisant 10 000 tonnes par an (dont 45 % à l'export) et employant 18 salariés, elle est le plus important fabricant français de substrat.

Le substrat est principalement composé de paille à laquelle sont ajoutés entre autres du son de blé et de la sciure de chêne en proportions variables selon les champignons cultivés. Sa fabrication comporte les étapes suivantes :

- broyage et humidification de la paille ;
- incorporation du son de blé et autres composants ;
- pasteurisation du support pailleux ;
- implantation du mycélium ;
- compactage et emballage du substrat sous forme de blocs ;
- incubation du substrat.

Le processus de pasteurisation étant énergivore, Eurosubstrat a fait le choix du bois-énergie pour diminuer le coût de l'énergie consommée et réduire l'impact environnemental de son activité industrielle



PAROLE DE TERRAIN

Christian Thomas, responsable de production

« Le recours au bois-énergie en remplacement du gaz permet à Eurosubstrat de disposer d'une énergie moins onéreuse, ce qui est important pour la compétitivité de l'entreprise. En outre, l'utilisation d'une énergie renouvelable améliore l'impact environnemental de notre activité. Toutefois, les technologies mises en œuvre sont plus complexes que pour le gaz. Ainsi, pour retirer tous les bénéfices attendus de l'installation bois-énergie, il est indispensable de bien prendre en compte deux aspects : d'une part, les coûts d'investissement et d'exploitation (personnel, pièces) et, d'autre part, la nécessaire adéquation entre qualité du combustible, production de la vapeur et couverture des besoins thermiques. »

Octobre 2015

La solution et les résultats

La chaudière bois (marque Uniconfort) dispose d'une puissance de 1,6 MW et produit 2 t/h de vapeur basse pression (0,5 bar). Son installation a été réalisée par le constructeur. Sa conduite et sa maintenance sont assurées en interne par le personnel de Eurosubstrat.

La vapeur produite est majoritairement utilisée pour la pasteurisation du support de culture au sein de cinq fours d'une capacité unitaire de 80 tonnes de mélange pailleux, la durée des cycles variant de 2 à 5 jours selon le champignon concerné. La gestion par ordinateur de cette étape de production permet un suivi permanent et précis des mouvements de température.

La vapeur sert également à chauffer une partie des serres d'incubation via un échangeur vapeur/eau chaude. Le cas échéant, une chaudière gaz à eau chaude de secours prend le relais.

Zoom sur... l'approvisionnement

La chaufferie bois consomme chaque année environ 1 600 tonnes de combustible constitué de plaquettes forestières et de broyats d'emballages en bois. Le combustible est livré par un fournisseur local à l'aide de bennes à fond mouvant de 90 m³ et déchargé dans un silo enterré.

La nature du combustible et l'absence d'éléments indésirables (plastiques...) sont contrôlées visuellement. Le taux d'humidité approximatif est quant à lui obtenu au moyen de la densité du chargement, estimée grâce au poids du camion.

Cette pratique se fonde sur la relation de confiance qu'entretient Eurosubstrat avec son fournisseur de combustible qui met en œuvre les moyens de conditionnement, de stockage et de livraison adaptés aux besoins de son client.

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.bretagne.ademe.fr

Le site de Eurosubstrat :
www.eurosubstrat.com

Contacts

ADEME Bretagne
Tél. : 02 99 85 87 00
ademe.bretagne@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



Référence ADEME : 010606-F18 / septembre 2018



ADEME

Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'ÉnergieExemple en région
Bretagne**Acteurs**

- Utilisateur de chaleur: Triballat Noyal
- Maître d'ouvrage: ENGIE Cofely

Partenaire

- ADEME BCIAT 2013

Coût

- Montant des investissements: 3,2 M€
- Financement: 24 % des investissements éligibles

Bilan**Performance**

- Production biomasse annuelle: 16 326 MWh
- 71 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 3 667 tonnes de CO₂ évitées par an

Date de mise en œuvre

DÉCEMBRE 2015

La chaufferie biomasse de Triballat Noyal à Châteaubourg (35)

Les besoins

Triballat Noyal, entreprise familiale basée à Noyal-sur-Vilaine, allie tradition et innovation pour développer de nouveaux marchés de niche dans quatre domaines: le bio, les fromages et la crèmerie, le végétal et la nutrition. Elle possède 15 sites de production en Europe dont 13 situés en France.

Avec un process de fabrication respectueux de l'environnement et des hommes, Triballat propose dès 1988 une gamme de produits fabriqués à base de soja commercialisé sous la marque Sojasun. Le site de Sojasun à Chateaubourg (35) fonctionne sept jours sur sept, 24 heures sur 24, et a des besoins en vapeur importants pour la production des desserts et boissons végétaux.

Souhaitant réduire l'impact environnemental de son activité, Triballat a inauguré, le 4 décembre 2015, une chaudière biomasse sur son site Sojasun. Cette installation couvre 70 % à 80 % des besoins en vapeur, les pourcentages restants étant fournis par les deux chaudières gaz déjà existantes et qui fonctionnent en complément.

Cette démarche s'inscrit dans une dynamique initiée de longue date. Après avoir installé sur le site de Chateaubourg une éolienne qui produit plus d'un million de kWh par an, et des panneaux photovoltaïques dès 1999, Triballat Noyal affirme avec cette chaudière à bois sa volonté de diversifier et de relocaliser ses sources d'énergie.





La chaudière



Le site



Credit photo: ENGIE Cofely

La chaufferie

La solution et les résultats

La chaudière biomasse installée a une puissance de 3,6 MW et permet de couvrir 80% des besoins en vapeur de l'usine. L'appoint et le secours sont assurés par des chaudières fonctionnant au gaz naturel. Aucun panache de fumée ne se dégage de la cheminée: les fumées sont récupérées puis filtrées pour réduire l'émission de particules, et leur chaleur est réintégrée dans l'unité de séchage de l'atelier voisin.

- La chaudière biomasse est équipée d'un dépoussiéreur multicyclone destiné à effectuer un pré-dépoussiérage des poussières contenues dans les fumées et un électrofiltre permettant de retenir les particules plus fines. La valeur maximale d'émission de poussières atteinte par l'installation est inférieure ou égale à 45 mg/Nm³ à 6 % d'O₂.
- Le déchargement du bois s'effectue à partir de 4 silos carrossables avec échelles mobiles pour garantir l'autonomie du site vis-à-vis de l'approvisionnement énergétique.
- Les cendres sous-foyer sont valorisées en co-compostage.

Zoom sur... la première année de fonctionnement

86 % de la production de vapeur est assurée par la biomasse, soit une production EnR&R (énergies renouvelables et de récupération) de 16 326 MWh.

Approvisionnement biomasse: 6 903 tonnes consommées, dont 98 % en plaquettes forestières type 1A (=PF) et 2 % en produits bois en fin de vie.

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.bretagne.ademe.fr

Le site d'ENGIE Cofely :
www.engie-cofely.fr

Contacts

ADEME Bretagne
Tél: 02 99 85 87 00
ademe.bretagne@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



ADEME

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

Exemple en région Bretagne

Acteurs

- Utilisateur de la chaleur : Diana Naturals
- Maître d'ouvrage : ENGIE Cofely

Partenaire

- ADEME BCIAT 2012

Coût

- Montant des investissements : 3,4 M€
- Financement : 20 % des investissements éligibles

Bilan

Performance

- Production biomasse annuelle : 16 757 MWh
- 86 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 5 246 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Développement de la filière bois dans la région
- Création d'une vingtaine d'emplois

Date de mise en œuvre

NOVEMBRE 2014

La chaufferie biomasse pour le site Diana Naturals à Antrain (35)

Les besoins

Né de la volonté de valoriser des matières premières naturelles, le Groupe DIANA intègre depuis ses origines la dimension de développement durable dans ses activités à travers :

- une offre fondée sur la naturalité et la maîtrise des filières carnées, végétales et marines ;
- une culture et un ancrage de proximité ;
- des objectifs élevés de performance économique et sociale.

Le Groupe DIANA est devenu membre du Pacte Mondial (« Global Compact ») des Nations Unies et a structuré sa démarche RSE autour de six axes avec des engagements et des plans d'action concrets dont un axe consacré à l'environnement par lequel Diana s'engage à maîtriser les rejets liés aux opérations, à utiliser durablement les ressources et à maîtriser l'impact sur le changement climatique.

Diana Naturals exploite à Antrain une unité de fabrication de concentrés, poudres alimentaires et arômes à partir de matières végétales. L'énergie thermique (vapeur) utilisée sur le site sert principalement au process de fabrication.

Dans le cadre de l'amélioration de sa production, l'entreprise a voulu substituer l'énergie fossile du site, avec des chaudières au fioul lourd datant de 1974, par une énergie renouvelable plus respectueuse de l'environnement engendrant ainsi une baisse notable des émissions de CO₂.





La chaufferie



Crédit photos : ENGIE Cofely

L'inauguration le 4 juin 2015

La solution et les résultats

La chaufferie construite sur le site DIANA NATURALS à Antrain comporte :

- une chaudière biomasse de 3,5 MW et une chaudière gaz propane de 5,6 MW. La chaudière biomasse est équipée d'un dépoussiéreur multicyclone destiné à effectuer un pré-dépoussiérage des fumées et un électrofiltre permettant de retenir les particules plus fines. Ce traitement spécifique des fumées permet de garantir les normes de rejet et notamment une émission de poussières inférieure à 30 mg/Nm³ à 11 % d'O₂ ;
- un stockage biomasse de 400 m³ : 4 silos carrossables vers le convoyeur principal pour transporter et introduire la biomasse dans le foyer par un poussoir hydraulique.

Zoom sur... les données clés du nouveau système

- 86 % de la production de vapeur est assuré par la biomasse en 2015.
- Les cendres sous foyer sont valorisées en co-compostage.
- 8450 tonnes fournies pour l'approvisionnement biomasse en 2015, dont 73 % de plaquettes forestières et 27 % de bois fin de vie sorti du statut déchet (classe A).

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.bretagne.ademe.fr

Le site d'ENGIE Cofely :
www.engie-cofely.fr

Contacts

ADEME Bretagne
Tél. : 02 99 85 87 00
ademe.bretagne@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



Référence ADEME : 010606-F20 / septembre 2018



ADEME

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

Exemple en région
Centre-Val de Loire

Acteurs

- Utilisateur de la chaleur : Boortmalt, filiale d'Axéreal
- Maître d'ouvrage : Dalkia

Partenaire

- ADEME BCIAT 2009

Coût

- Montant des investissements : 4 M€
- Financement : 18 % des investissements éligibles

Bilan

Performance

- Production biomasse annuelle : 16 600 MWh
- 25 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 3 797 tonnes de CO₂ évitées par an

Date de mise en œuvre

FÉVRIER 2013

La chaufferie biomasse de la Malterie Boortmalt d'Issoudun (36)

Les besoins

Filiale de la coopérative agricole Axéreal, la société Boortmalt possède une dizaine de malteries en Europe d'une capacité de production annuelle de 1,1 million de tonnes de malt.

Chaque année, la malterie d'Issoudun produit 160 000 tonnes de malt à partir d'orges cultivées dans le département de l'Indre. La transformation de l'orge en malt est très énergivore car elle demande une phase importante de séchage.

En 2009, la société Boortmalt, engagée dans une politique très active de protection de l'environnement, décide de réduire sa facture énergétique sur le site d'Issoudun. Elle reconduit pour 15 ans son partenariat avec Dalkia, dans le cadre de l'appel à projets BCIAT (biomasse chaleur industrielle agriculture tertiaire) lancé par l'ADEME.

Dalkia propose une solution sur mesure, innovante et économique en s'appuyant sur les compétences du constructeur de chaudières Vyncke. Le premier contrat de valorisation en chaudière biomasse des résidus de malt est ainsi signé.



PAROLE DE TERRAIN

Yvan Schaepman,
directeur général du groupe
Boortmalt

« Notre process de fabrication est très énergivore. À ce titre, nous souhaitons à la fois optimiser nos coûts énergétiques et réduire notre impact environnemental, en diminuant notre consommation de gaz. Grâce à la solution proposée par Dalkia d'un mix énergétique innovant, associant énergie biomasse et cogénération, la malterie d'Issoudun est aujourd'hui la plus performante du Groupe, tant en termes de productivité qu'en termes de consommation d'énergie et d'émission de CO₂. »



La solution et les résultats

Conçue et réalisée par Dalkia, la chaudière biomasse (4 MW thermiques) vient en complément d'une centrale de cogénération gaz entièrement rénovée. Elle couvre 25 % des besoins thermiques du site pour produire l'eau chaude utilisée pour le chauffage de l'air lors du séchage des grains d'orge germés. Le site d'Issoudun est la première malterie à utiliser in situ les coproduits issus de son process de fabrication (poussières d'orge, de malt et d'orgettes) pour alimenter sa chaudière biomasse. Chaque année, 5 000 tonnes de coproduits industriels sont ainsi valorisés. Au final, 3 797 tonnes d'émissions de CO₂ sont évitées.

En résumé, une première expérimentation très concluante :

- construction d'une chaudière biomasse de 4 MWth ;
- rénovation de la cogénération de 2 moteurs de 2 MWe ;
- chaufferie gaz de 18 MWth (3 chaudières gaz de secours de 6 MWth chacune) ;
- alimentation de l'installation en combustible issu du process de la malterie (poussières d'orge, de malt et d'orgettes) ;
- valorisation des coproduits pour alimenter les besoins thermiques de la malterie pour son process (séchage de ses produits).

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.centre.ademe.fr

Le site de Boortmalt :
www.boortmalt.com/fr

Contacts

ADEME Centre
Tél. : 02 38 24 00 00
ademe.centre@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



Référence ADEME : 010606-F21 / septembre 2018



ADEME

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

La méthanisation des vinasses de la sucrerie-distillerie Tereos à Artenay (45)

Les besoins

Groupe coopératif sucrier, Tereos transforme des matières premières agricoles en sucre, en alcool et en amidon. Il emploie 23 000 collaborateurs sur 49 sites industriels et dans 16 pays différents. Sa sucrerie-distillerie d'Artenay assure des activités saisonnières de production de sucres et de séchage des pulpes et réalise, durant toute l'année, une production d'alcool ainsi que le conditionnement de sucres de bouche. Le site emploie 185 salariés permanents ainsi que 50 salariés saisonniers pendant la campagne betteravière, durant laquelle la sucrerie-distillerie transforme les betteraves produites sur plus de 14 000 hectares.

Pour promouvoir une agriculture durable, Tereos s'appuie, dans ses différentes activités, sur des pratiques et solutions respectueuses de l'environnement. Dans ce contexte, le groupe a lancé un vaste plan d'efficacité énergétique sur l'ensemble de ses sucreries. Cet investissement, de l'ordre de 100 millions d'euros, doit permettre de réduire de 15 % la consommation énergétique et de 20 % les émissions de CO₂ des sites.

En accord avec cette politique environnementale, le groupe Tereos a souhaité développer l'autonomie énergétique du site d'Artenay.

Exemple en région
Centre-Val de Loire

Acteurs

- Utilisateur de la chaleur : Tereos
- Maître d'ouvrage : Waterleau

Partenaire

- ADEME BCIAT 2011

Coût

- Montant des investissements : 4,3 M€
- Financement : 35 % des investissements éligibles

Bilan

Performance

- Production biomasse annuelle : 30 300 MWh
- 50 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 6 931 tonnes de CO₂ évitées par an

Date de mise en œuvre
2014



PAROLE DE TERRAIN

Sébastien Dor,
Directeur de l'établissement

« Ce projet s'inscrit totalement dans la stratégie d'industrie positive de Tereos. La valorisation des résidus non alimentaires de notre usine démontre notre engagement pour le développement des énergies renouvelables de demain. Le site d'Artenay s'est engagé pleinement dans ce projet et est fier des résultats. »



Crédit photo: Tereos

La solution et les résultats

Le site d'Artenay a investi en 2014 dans une unité de méthanisation qui produit du biogaz à partir de vinasses de betteraves – un résidu riche en azote et potasse issu de la distillation d'alcool – pour alimenter la chaudière du site. Cette installation est une première mondiale. Au-delà du biogaz, la méthanisation permet à Tereos de produire un digestat utilisé comme fertilisant.

Les étapes de fabrication :

Étape 1 : Composées d'eau, de matière organique et de minéraux, les vinasses entrent dans le méthaniseur avec des bactéries.

Étape 2 : En absence d'oxygène, les bactéries dégradent la matière organique contenue dans les vinasses. Une suite de réactions biologiques conduit à la formation du biogaz et d'un digestat qui contiendra les minéraux d'origine.

Étape 3 : Le biogaz est ensuite envoyé dans les chaudières, qui produisent de la vapeur. Le digestat, fertilisant riche en potasse, est pulvérisé sur les terres agricoles en substitution d'un engrais minéral.

L'unité de méthanisation produit chaque année 5500 000 m³ de biogaz, ce qui représente 50% de la consommation de la distillerie. Elle permet de réduire significativement la consommation d'énergies fossiles en évitant l'émission de 6931 tonnes de CO₂ par an. Il s'agit à la fois d'un cycle vertueux d'économie circulaire et d'un gain de compétitivité pour le site, l'énergie étant le deuxième poste de coût de l'usine.

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.centre.ademe.fr

Le site de Tereos :
www.tereos.com

Contacts

ADEME Centre
Tél : 02 38 24 00 00
ademe.centre@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr

Zoom sur... l'approvisionnement

Les vinasses sont issues de la transformation en alcool des betteraves cultivées par les coopérateurs de Tereos Artenay dans un rayon de 40 kilomètres autour de l'usine. Un parfait exemple de circuit économique et énergétique court.



Référence ADEME : 010606-F22 / septembre 2018



ADEME

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

Exemple en région Grand Est

Acteurs

- Malteries Soufflet, filiale du Groupe Soufflet

Partenaire

- ADEME BCIAT 2009

Coût

- Montant des investissements : 4,1 M€
- Financement : 39 % des investissements éligibles

Bilan

Performance

- Production biomasse annuelle : 38 668 MWh
- 37 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 8 846 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Création d'un poste équivalent temps plein pour l'exploitation de la chaudière

Date de mise en œuvre

NOVEMBRE 2011

La chaufferie biomasse des Malteries Soufflet de Nogent-sur-Seine (10)

Les besoins

Par sa division industrielle de première transformation malterie, le Groupe Soufflet dispose d'une capacité de production de 2 280 000 tonnes réparties sur 27 usines dont huit situées en France.

La malterie de Nogent-sur-Seine est la plus grosse unité du Groupe avec une production de 240 000 tonnes de malt par an soit plus de 10 % de la capacité de production des 27 usines du Groupe et 30 % des huit usines françaises.

Sa production de malt est exportée à 93 % vers les grands groupes brassicoles mondiaux, le malt étant la matière première de base indispensable à la fabrication de la bière.

Le séchage du grain, à la base du procédé de maltage, est particulièrement énergivore. Souhaitant réduire ses coûts énergétiques et ses émissions de CO₂, le Groupe Soufflet a souhaité substituer à l'ancienne chaudière gaz une chaufferie biomasse. L'installation est alimentée par un bio-combustible issue de sa production, dans une logique d'économie circulaire.

La chaudière biomasse du site des malteries de Nogent-sur-Seine a été mise en service en novembre 2011, avec un fonctionnement industriel à pleine charge à partir d'avril 2012.



Pour le Groupe Soufflet, la réalisation de ce projet permet de :

réduire la consommation d'énergie fossile et les émissions de CO₂ ;

réduire et maîtriser les coûts des énergies à partir d'une ressource biomasse interne au groupe.



Chaudière 6MW



Crédit photos : Groupe Soufflet

Boisseaux de biocombustible chaufferie et tuyauteries d'eau chaude sur rack

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.grand-est.ademe.fr

Contacts

ADEME Champagne-Ardenne
Tél. : 03 26 69 20 96
champagne-ardenne@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



La solution et les résultats

La chaufferie biomasse installée sur le site de la malterie de Nogent-sur-Seine vient en substitution d'une chaudière et de brûleurs à gaz, conservés en complément et secours.

Description de la solution technique :

Chaufferie biomasse :

- Une chaudière vapeur de 6 MW équipée d'un multicyclone et d'un filtre à manche permettant de respecter la valeur limite d'émission de poussières de 100 mg/Nm³ à 11 % d'O₂.
- Un stockage couvert à plat permettant d'assurer les besoins sur plus de deux mois. Ce stockage alimente par transfert pneumatique trois boisseaux tampons de 300 m³ chacun assurant une autonomie de trois jours. Ces boisseaux à fond plat sont équipés d'un système de vis d'extraction hydraulique.

Réseau d'eau chaude :

- Un réseau d'eau chaude à 104 °C alimente les échangeurs de chaleur des deux unités de production du site.

Production thermique :

- 38 668 MWh, soit 37 % des besoins thermiques.

Gestion des cendres :

- Valorisation des cendres en filière agronomique.

Approvisionnement :

- La chaudière est alimentée par 10 000 tonnes de coproduits de céréales provenant des silos du Groupe situés dans un rayon de 50 km.

Cette installation a permis aux malteries Soufflet de :

- limiter l'impact des fluctuations de prix des énergies fossiles ;
- réduire de 8 000 tonnes les émissions de CO₂ en se substituant aux énergies fossiles ;
- diminuer par ailleurs de 1 000 tonnes de CO₂ les émissions dues au transport des coproduits vers d'autres lieux de valorisation plus éloignés.

Satisfait des résultats de cette expérience, le Groupe Soufflet a décidé d'implanter une chaufferie biomasse similaire dans son usine de Slavuta en Ukraine. Cette deuxième chaufferie biomasse de 6 MW a été mise en service en juillet 2014.

Zoom sur... l'approvisionnement

L'alimentation est assurée par un bio-combustible d'origine végétale, constitué des coproduits de nettoyage des céréales traitées par les silos du Groupe. Il s'agit principalement de poussières issues de pailles et de grains cassés des différentes céréales (orge, blé, colza, tournesol). Les silos sont situés sur le site et dans un rayon proche.

L'intérêt pour le Groupe est de maîtriser son approvisionnement en biocombustible à partir d'une biomasse générée par ses propres activités dans un schéma d'économie circulaire et en réduisant la distance de transport pour la valorisation de ces coproduits.

Référence ADEME : 010606-F23 / septembre 2018



ADEME

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

Exemple en région Grand Est

Acteurs

- Société Dislaub, filiale du Groupe Cristal Union

Partenaire

- ADEME BCIAT 2010

Coût

- Montant des investissements : 6 M€
- Financement : 55 % des investissements éligibles

Bilan

Performance

- Production biomasse annuelle : 75 962 MWh
- 75 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 17 377 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Création de deux postes équivalent temps plein chez Dislaub
- Développement de la sylviculture locale

Date de mise en œuvre

OCTOBRE 2012

La chaufferie biomasse du site Dislaub à Buchères (10)

Les besoins

Cristal Union est un Groupe coopératif agro-industriel représentant environ 40% de la production betteravière française qui s'appuie sur deux activités principales :

- le sucre à destination de l'industrie et de la bouche ;
- l'alcool et l'éthanol.

Sa filiale, Dislaub, créée en 1946, produit des alcools agricoles à partir de betteraves. Depuis 1995, Dislaub a fortement diversifié son activité en s'engageant dans le recyclage de déchets industriels. Les alcools et solvants contenus dans les déchets sont extraits et purifiés par distillation et remis sur le marché. Cette intervention permet une réduction de près de 80 % du volume des déchets ultimes et la commercialisation des solvants issus de la régénération représente une économie importante en ressources fossiles.

Chaque année, Dislaub met 32 000 tonnes d'alcools agricoles et 40 000 tonnes de solvants régénérés sur le marché. Le processus de distillation nécessite des besoins énergétiques importants. Dislaub a investi dans une chaudière biomasse 100% plaquettes forestières avec pour objectif de :

- substituer 75 % de ses consommations de gaz ;
- réduire les émissions de CO₂ fossile ;
- maîtriser ses coûts énergétiques



Cette installation a permis à la société Dislaub d'avoir une démarche proactive pour l'environnement, par la réduction de la consommation d'énergie fossile et des émissions de CO₂. Elle contribue aussi à la maîtrise des coûts énergétiques en substituant le gaz par un combustible plus économique, dans un contexte concurrentiel fort.



Credit photo : Dislaub

Chaufferie Biomasse Site Buchères

La solution et les résultats

La chaufferie biomasse construite sur le site de production de Dislaub fournit 75 % des besoins énergétiques du site. Elle vient en complément de deux chaudières au gaz qui ont été conservées pour servir en modes appoint et secours.

Description de la solution technique :

La réalisation de la chaufferie a été confiée à la société NextEnergies, l'un des principaux acteurs français des chaufferies biomasse pour l'industrie.

Chaufferie :

- Une chaudière biomasse de 20 t/h (vapeur saturée à 15 bars) mixte tubes d'eau – tubes de fumée avec grille de combustion mobile refroidie par air, alimentée par des vis. La chaudière est équipée d'un multicyclone et d'un filtre à manches afin de respecter une valeur limite d'émission de poussière de 20 mg/Nm³ à 11 % d'O₂.
- Un mode d'exploitation, sans présence humaine, en autocontrôle 72 h.

Production thermique à partir de la biomasse :

- 75 962 MWh/an, soit 75 % des besoins en chaleur du site.

Gestion des cendres :

- Valorisation des cendres en filière agronomique ou en cimenterie.

Zoom sur... l'approvisionnement

La chaufferie biomasse de Dislaub nécessite l'approvisionnement annuel de près de 37 000 tonnes de plaquettes forestières. La plaquette forestière est un combustible obtenu par broyage ou déchiquetage de tout ou partie de végétaux ligneux issus de peuplements forestiers ou plantations n'ayant subi aucune transformation.

Afin de limiter les coûts de transports, les plaquettes forestières sont collectées dans un rayon de 100 km. La superficie boisée dans ce périmètre est de 886 000 ha, ce qui permet de disposer des quantités suffisantes à l'alimentation de la chaufferie.

L'approvisionnement en plaquettes forestières nécessite une organisation logistique importante de 1 300 camions par an. Pour assurer les approvisionnements de la chaufferie, notamment face aux aléas relatifs aux conditions météorologiques, une zone de stockage de 6 000 m² pouvant recevoir 3 000 tonnes de bois a été construite à proximité.

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.grand-est.ademe.fr

Le site de Dislaub :
www.dislaub.fr

Contacts

ADEME Champagne-Ardenne
Tél. : 03 26 69 20 96
champagne-ardenne@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



Référence ADEME : 010606-F24 / septembre 2018



ADEME

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

Exemple en région Grand Est

Acteurs

- Société Roquette Frères

Partenaire

- ADEME BCIAT 2009

Coût

- Montant des investissements : 20 M€
- Financement : 56 % des investissements éligibles

Bilan

Performance

- Production biomasse annuelle : 347 200 MWh
- 50 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 79 425 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Création de 4 postes équivalent temps plein et pérennisation de 48 postes équivalent temps plein indirects, en particulier au sein de la filière bois

Date de mise en œuvre

SEPTEMBRE 2012

La chaufferie biomasse du site de production de Roquette Frères à Beinheim (67)

Les besoins

Fondé en 1933, Roquette Frères est un Groupe familial français de dimension internationale. Il a pour activité la transformation de matières premières agricoles (blé, maïs, pomme de terre et pois protéagineux) en amidons et dérivés d'amidons. Avec un chiffre d'affaires de 3 milliards d'euros et plus de 6 600 employés dans plus de 120 pays, Roquette fait partie des 5 leaders mondiaux de l'industrie amidonnière. Ses unités de production sont situées en France, en Italie, en Espagne, en Grande-Bretagne, aux USA et en Chine. L'ensemble permet de traiter chaque année plus de 6,8 millions de tonnes de céréales, dont plus de la moitié est d'origine française, et de fabriquer plus de 700 produits. Leader mondial en polyols, Roquette produit également des amidons natifs et modifiés, des sirops de glucose, des produits de fermentation, etc. Ces produits sont utilisés dans cinq grands domaines : Nutrition Humaine, Papeterie/Cartonnerie, Pharmacie/Cosmétologie, Chimie/Bioindustries/Plasturgie et Nutrition Animale.

Le site de Beinheim (Alsace) comprend deux amidonneries (maïs et blé), une éthanolerie, ainsi qu'un ensemble d'ateliers de transformation et de fournitures d'utilités. Il emploie 250 personnes et utilise en moyenne 1 200 tonnes de blé et 1 100 tonnes de maïs par jour.

Dans le cadre de sa démarche de développement durable, Roquette a étudié des solutions alternatives aux énergies fossiles. Cette réflexion globale a abouti à la construction d'une installation de production de chaleur à partir de biomasse qui permet à la fois de limiter les coûts et les émissions de CO₂ liés à l'utilisation d'énergie fossile.



PAROLE DE TERRAIN

Clément Robert,
directeur du site Roquette Frères de
Beinheim

« Alors que nous sommes présents en Alsace depuis plus de 35 ans, notre projet biomasse permet de renforcer l'écosystème local tissé avec de nombreux fournisseurs de matières premières agricoles. C'est bien une nouvelle filière industrielle bois-énergie innovante qui se met en place dans un esprit de partenariat avec nos fournisseurs, basée sur des contrats long terme et dans une relation gagnant-gagnant. Réduire sa dépendance de plus de 50 % au gaz naturel et réduire les émissions de CO₂ fossile de 75 KT grâce à ce seul projet est significatif ! Nous poursuivons également nos plans d'actions visant à réduire nos consommations énergétiques, autre axe stratégique majeur du Groupe. »



Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.grand-est.ademe.fr

Le site de Roquette Frères :
www.roquette.fr

Contacts

ADEME Alsace
Tél. : 03 88 15 46 46
ademe.alsace@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



La solution et les résultats

La chaufferie biomasse de Beinheim vient en substitution de plus de 50 % de la capacité des chaudières au gaz naturel actuelles qui seront conservées en appoint/secours pour une puissance disponible de 105 t/h de vapeur. L'installation permettra d'économiser 347 200 MWh de gaz et d'éviter l'émission de 75 000 tonnes de CO₂ fossile chaque année.

Description de la solution technique :

Chaufferie :

- Une chaudière bois de 60 t/h (vapeur 25 bar, 229 °C), soit 43 MWth distribuées dans l'usine.

Production thermique à partir de biomasse :

- 347 200 MWh/an, soit plus de 50 % des besoins de vapeur du site.

Approvisionnement :

- Consommation d'environ 150 000 tonnes de bois par an.
- Plaquettes issues à 60 % de l'exploitation forestière et à 40 % de connexes d'industrie du bois.
- Contrats d'approvisionnement d'une durée moyenne supérieure à 6 ans, pouvant aller jusqu'à 10 ans, avec un prix d'achat en fonction de l'énergie contenue dans le bois (et non uniquement à la quantité de bois livré).

Gestion des cendres :

- Valorisation des cendres en filière agronomique ou en cimenterie.

Zoom sur... le projet de géothermie du Groupe Roquette

Le recours à la biomasse énergie s'inscrit dans la politique du Groupe de diversification de ses sources d'énergie et de réduction des émissions de gaz à effet de serre en utilisant des énergies renouvelables localement accessibles. C'est dans ce contexte que le Groupe Roquette s'est engagé dans un projet de géothermie profonde à Beinheim, soutenu lui aussi dans le cadre du Fonds Chaleur, en association avec Électricité de Strasbourg et la Caisse des Dépôts et Consignations et avec un accompagnement de la région Grand-Est. Une centrale géothermique de 24 MW, installée à 15 km du site, permet de substituer environ 25 % de la vapeur nécessaire à l'usine pour sa fabrication d'amidons et de leurs dérivés. Ce projet, une première pour l'utilisation de la géothermie comme source d'énergie thermique pour un process industriel, permet au site de réduire sa dépendance au gaz naturel, de se prémunir contre la hausse prévisible du prix de cette énergie et d'économiser 39 000 tonnes de CO₂ fossile par an.

Les deux projets Biomasse + Géothermie permettent donc de satisfaire plus de 75 % des besoins vapeur du site et de réduire les émissions de CO₂ fossile de plus de 110 000 t/an.

Référence ADEME : 010606-F25 / septembre 2018



ADEME

Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'ÉnergieExemple en région
Normandie**Acteurs**

- Utilisateur de la chaleur : Mont Blanc
- Maître d'ouvrage : Dalkia

Partenaire

- ADEME BCIAT 2009

Coût

- Montant des investissements : 2,4 M€
- Financement : 53 % des investissements éligibles

Bilan**Performance**

- Production biomasse annuelle : 23 018 MWh
- 88 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 5 266 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Création de 4,5 postes équivalent temps plein dans la filière biomasse et pour l'exploitation de la chaufferie

Date de mise en œuvre

JUIN 2012

La chaufferie biomasse pour le site de production de crèmes desserts Mont Blanc à Chef-du-Pont (50)

Les besoins

Mont Blanc est spécialisé dans la collecte de lait, la transformation et la commercialisation auprès de la grande distribution de lait concentré non sucré et de desserts laitiers de longue conservation (crèmes desserts), notamment sous les marques Mont Blanc et Gloria.

Gros consommateur de vapeur pour sa production, Mont Blanc a fait le choix de la biomasse pour couvrir une partie des besoins du site de Chef-du-Pont (Manche). Ce choix s'inscrit dans une démarche engagée de réduction de l'empreinte environnementale de ses crèmes desserts (lait collecté localement, fabrication d'emballages sur site...).

Le projet de chaufferie biomasse est porté par Dalkia, entreprise de services énergétiques. Déjà présent localement dans l'exploitation de plusieurs chaufferies biomasse, Dalkia a proposé une solution industrielle performante sur le plan énergétique et carbone, garantie dans le cadre d'un contrat de résultats.

Le projet permet en outre à l'entreprise de ne pas être dépendante des fluctuations du prix des énergies fossiles.



PAROLE DE TERRAIN

Vincent Callens,
directeur du développement
industrie Dalkia Nord

« Lorsque nous l'avons rencontré, Mont Blanc nous a fait part de l'importance de son engagement environnemental. L'entreprise s'est organisée pour réduire ses émissions de CO₂ en collectant localement le lait et en fabricant sur place son packaging recyclable... Notre offre les a séduits car elle leur a donné la possibilité d'aller au bout de leur démarche. »

La solution et les résultats

La chaufferie vapeur biomasse de Mont Blanc vient en substitution d'une chaufferie gaz naturel conservée en appoint/secours.

Dalkia assure la conception, la réalisation, le financement et la fourniture de vapeur au compteur avec engagements de résultats sur une durée d'exploitation de 15 ans.

Description de la solution technique :

Une chaudière bois vapeur de 6,8 t/h (17 bar saturé), soit 4,5 MWth, comportant :

- un économiseur sur les fumées pour renforcer la performance énergétique de l'installation ;
- un multicyclone et un électrofiltre permettant d'avoir un niveau d'émission de poussières inférieur à 20 mg/Nm³ à 11 % d'O₂, inférieur à la valeur limite d'émission réglementaire de 50 mg/Nm³.

Avec une production thermique à partir de biomasse de 33000 tonnes de vapeur, l'installation couvre 88 % des besoins du site.

Le bois est stocké dans 3 alvéoles indépendantes qui assurent 3 jours d'autonomie à pleine charge. La consommation de bois est de 10000 t/an, fournies par BEF (Bois Énergie France), filiale de Dalkia, en partenariat avec des exploitants forestiers locaux. La chaudière est alimentée en 70 % de plaquettes forestières et 30 % de produits de bois en fin de vie avec un rayon d'approvisionnement inférieur à 100 km.

Les cendres sous foyer sont valorisées en filière agronomique (épandage agricole).

La mise en place d'une telle installation a permis de réduire l'empreinte carbone des crèmes dessert Mont Blanc et de réduire la dépendance de l'entreprise aux fluctuations du prix des énergies :

- 23 018 MWh d'énergies fossiles économisées/an ;
- 5266 tonnes de CO₂ évitées/an.

Elle a également un impact en termes d'emploi puisqu'elle contribue à développer la filière d'approvisionnement en bois-énergie (création de 2 emplois). Si l'on ajoute l'exploitation de la chaufferie, ce sont 4,5 postes équivalent temps plein qui ont été créés grâce à cette installation.

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.normandie.ademe.fr

Le site de Dalkia :
www.dalkia.fr

Contacts

ADEME Basse-Normandie
Tél. : 02 31 46 81 00
ademe.normandie@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



Référence ADEME : 010606-F26 / septembre 2018



ADEME

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

La chaufferie biomasse de l'usine Nestlé à Dieppe (76)



Exemple en région
Normandie

Acteurs

- Nestlé France

Partenaire

- ADEME BCIAT 2013

Coût

- Montant des investissements : 10,5 M€
- Financement : 30 % des investissements éligibles

Bilan

Performance

- Production biomasse annuelle : 136 281 MWh
- 7 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 21 474 tonnes de CO₂ évitées par an

Date de mise en œuvre

FÉVRIER 2016

Les besoins

Poids lourd de l'agro-alimentaire, le Groupe Nestlé est présent dans plus de 130 pays. Il commercialise plus de 90 marques en France, dont Nescafé, spécialisée dans le café soluble. Afin d'améliorer la qualité et la durabilité de ses approvisionnements et de sa production de café, Nescafé est engagé dans un programme global : le Nescafé® Plan.

Il s'appuie sur trois piliers principaux et couvre toute la chaîne de valeur de la marque :

- l'agriculture responsable (produire un café de qualité utilisant moins d'eau) ;
- la production responsable (réduire l'impact environnemental) ;
- la consommation responsable (optimiser, trier et recycler les emballages pour minimiser l'impact environnemental).

Les produits de Nescafé sont issus du site industriel de Dieppe (Haute-Normandie), qui fabrique aussi les produits de la marque Ricoré, spécialisée dans le café soluble en mélange avec de la chicorée.

Le site s'est engagé dans un projet d'installation d'une chaudière biomasse de 24 MW, utilisant à la fois la marc de café et le bois comme combustibles, s'inscrivant dans les objectifs du Nescafé® Plan. L'investissement permet en effet de réduire de 60 % les émissions de CO₂ du site. Il permet aussi de réduire sa dépendance aux énergies fossiles et sa facture énergétique.

Dans le même temps, le Groupe renforce son lien avec la filière forestière : les plaquettes forestières utilisées dans la chaudière répondent à des exigences de traçabilité et de certification assurant un approvisionnement durable (voir au verso).

Il confirme également l'ancrage local du Groupe dans le Nord de la France en illustrant l'un des trois engagements majeurs du Groupe en matière de Développement durable et de Création de Valeur Partagée (focus sur le Développement Rural).



PAROLE DE TERRAIN

Jean-Manuel Bluet,
directeur Développement Durable
et Création de Valeur Partagée de
Nestlé France

« La Chaudière Biomasse de Dieppe vient illustrer de façon spectaculaire (- 60 % des GES émis sur le site) l'engagement de Nestlé France sur la réduction de l'impact environnemental de ses produits.

NESCAFÉ a été l'une des marques pilotes lors de l'expérimentation sur l'affichage environnemental en 2011. Elle continue aujourd'hui en s'engageant sur une réduction significative de son impact au niveau fabrication qui vient compléter tout le travail en cours sur la filière mondiale du café avec le Plan NESCAFÉ mis au point avec le soutien de RainForest Alliance. NESCAFÉ devient ainsi un modèle pour d'autres marques de Nestlé en France. »

Pour en savoir plus :
www.nescafe.fr/nescafe-plan



Crédit photo: Nestlé

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.normandie.ademe.fr

Contacts

ADEME Haute-Normandie
Tél. : 02 35 62 24 42
ademe.normandie@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



La solution et les résultats

Dans le procédé de fabrication du café soluble, le café est d'abord extrait, évaporé puis séché. Le marc de café, qui est un produit dérivé de ce procédé, peut être valorisé comme combustible pour produire de la vapeur utilisée dans les procédés d'extraction et d'évaporation du café.

La nouvelle chaudière biomasse remplace la chaudière marc de café/charbon existante et assure ainsi une production annuelle de 185000 tonnes de vapeur, soit plus de 75% des besoins thermiques du site. Elle permet de brûler aussi bien le marc de café que le bois ou un mélange des deux combustibles. Les chaudières au gaz naturel sont conservées pour venir en appoint de l'installation biomasse.

La chaudière biomasse est équipée d'un multicyclone et d'un filtre à manches afin de respecter une valeur limite d'émission de poussières inférieure à 30 mg/Nm³ à 11 % d'O₂, d'un économiseur sur les fumées, et d'un système de récupération de la chaleur des fumées permettant d'obtenir un rendement de 94 %. Également composée de 4 silos de stockage de bois d'un volume utile total maximum de 1200 m³, elle bénéficie d'une autonomie de 72 heures.

Les cendres sous-foyer sont récupérées et recyclées pour l'agriculture (épandage). Les cendres volantes sont récupérées dans des « big bags » puis transportées en décharge.

La mise en place d'une telle installation permet de répondre aux différents enjeux :

- réduction de l'empreinte environnementale ;
- approvisionnement fiable à long terme ;
- développement de la filière d'approvisionnement bois avec la création d'emplois locaux.

Zoom sur... l'approvisionnement

L'approvisionnement en bois fait partie d'un cahier des charges strict conclu par la mise en place d'un contrat entre le fournisseur de bois (ONF Énergie) et l'usine de Dieppe :

- les 28000 tonnes de plaquettes forestière sont issues à 80 % de l'exploitation forestière et à 20 % de la filière urbaine ;
- plus de 75 % du bois fourni par l'ONF Énergie en 2017 doit être certifié PEFC (issu d'une gestion durable des forêts) ;
- le périmètre d'approvisionnement se trouve dans un rayon de 100 km autour du site.

Référence ADEME : 010606-F27 / septembre 2018



ADEME

Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'ÉnergieExemple en région
Nouvelle-Aquitaine**Acteurs**

- Société Saipol, filiale du Groupe Avril

Partenaire

- ADEME BCIAT 2010

Coût

- Montant des investissements : 13 M€
- Financement : 48 % des investissements éligibles

Bilan**Performance**

- Production biomasse annuelle : 180 000 MWh
- 100 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 41 176 tonnes de CO₂ évitées par an

Date de mise en œuvre

SEPTEMBRE 2013

La chaufferie biomasse du site de Saipol à Bassens (33)

Les besoins

Le site de Bassens appartient à la société Saipol, filiale du Groupe Avril. Ce Groupe, créé en 1983 à l'initiative du monde agricole, est l'acteur financier et industriel de la filière des huiles et protéines.

Saipol, leader français de la trituration des graines oléagineuses et du raffinage des huiles, assure grâce à ses 7 sites de production en France la première transformation des graines en huiles et tourteaux. Ces derniers sont destinés à l'alimentation humaine, à la nutrition animale, aux énergies et à la chimie renouvelable.

Le site industriel de Bassens est le principal site de la région Sud-Ouest spécialisé dans la valorisation des graines de colza et de tournesol en tourteau destinés à l'alimentation animale, ainsi que dans les huiles végétales pour la consommation humaine. À Bassens, Saipol assure également la production de biocarburant pour moteurs diesel (biodiesel français commercialisé sous la marque Diester®) et de glycérine végétale destinée à de nombreux usages industriels. Chaque année, ce site traite 800 000 tonnes de graines oléagineuses (colza et tournesol), avec une capacité de raffinage de 200 000 tonnes d'huiles et une capacité de production de 450 000 tonnes de tourteaux, de 250 000 tonnes de biodiesel et de 25 000 tonnes de glycérine végétale.

La mise en place de la chaudière biomasse s'intègre dans un projet stratégique du groupe, à savoir le décorticage des graines de tournesol, afin d'améliorer la qualité des tourteaux (meilleure valeur nutritionnelle), de produire un combustible (coques de tournesol) permettant une autonomie énergétique de l'usine, et, grâce à l'utilisation d'une énergie renouvelable, de réduire l'empreinte carbone de l'ensemble des produits du site. La quantité de coques produites annuellement est suffisante pour garantir l'indépendance énergétique (thermique) du site en dehors des périodes d'arrêt technique de la chaudière.



Pour Saipol et le Groupe Avril, la réalisation d'un tel projet sur le site de Bassens aura permis :

- d'améliorer la qualité des tourteaux par un débouché sûr et régulier en coques;
- de limiter l'augmentation des coûts par l'utilisation d'une énergie maîtrisée, en la produisant à partir d'une ressource biomasse interne au site;
- de pérenniser le site dans sa configuration en triturant essentiellement des tournesols oléique et linoléique;
- de répondre à l'attente de l'association des riverains très attentive aux projets d'énergies renouvelables;
- d'obtenir le soutien fort des collectivités locales et territoriales, très important pour le site en termes d'environnement.



Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.nouvelle-aquitaine.ademe.fr

Le site du Groupe Avril :
www.groupeavril.com

Contacts

ADEME Aquitaine
Tél. : 05 56 33 80 01
aquitaine@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



La solution et les résultats

Description de la solution technique :

Chaufferie biomasse :

- Une chaudière biomasse vapeur de 30 MWth, équipée d'un multicyclone et d'un électrofiltre permettant de garantir une valeur limite d'émission de poussières inférieure à 20 mg/Nm³ à 11 % d'O₂.

Production thermique à partir de la biomasse :

- 180 000 MWh ce qui permet de couvrir la totalité des besoins en vapeur du site (en dehors des arrêts techniques de la chaudière).

Approvisionnement :

- 46 000 tonnes de coques de tournesol issues de l'atelier de décorticage des graines.

Zoom sur... la technologie de combustion

Une technologie de combustion adaptée à la coque de tournesol

La coque de tournesol, produit extrêmement léger dont la masse volumique est de l'ordre de 100 kg/m³, est brûlée dans une chaudière spécialement conçue à cet effet, équipée d'une chambre torsionnelle assurant la complète combustion des coques en suspension dans le foyer. Le principe de cette chaudière a été mis au point par un chaudiériste basé en Amérique du sud dont le brevet est exploité par la société SIL (Société Industrielle Lorientaise) et fournisseur du matériel installé à Bassens.

Les avantages techniques :

- Une chaudière plus performante en termes de rendement : 90 % (contre 70 % pour l'ancien équipement) et une quantité de cendres en baisse à la tonne de coques.
- Une qualité des cendres permettant une valorisation en cimenterie ou en agriculture.
- Une maintenance automatique et rapide du matériel en termes de ramonage et de nettoyage du foyer limitant les interventions humaines et les arrêts chaudière.
- Une meilleure sécurité des installations et du personnel (retour de flamme et conditions de travail).

ADEME

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

La chaufferie bois de OGR à Lescurry (65)

Exemple en région
Occitanie

Acteurs

- OGR

Partenaire

- ADEME

Bilan

Performance

- Production biomasse annuelle :
1 628 MWh

Environnement

- 380 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Participation au développement
de la filière locale
d'approvisionnement en
combustible bois

Date de mise en œuvre

2012

Les besoins

La société OGR est spécialisée dans le commerce de gros de céréales, de semences et d'aliments pour le bétail. En juin 2015, elle rachète la Céréalière d'Antin, créée en 1996 et œuvrant dans le même secteur d'activité. Cette structure avait installé des chaudières bois sur ses deux sites de stockage/séchage de maïs de Lescurry et Laméac (Hautes-Pyrénées).

Le choix du bois-énergie sur le site de Lescurry a été réalisé suite aux déplacements du fondateur de la Céréalière d'Antin en Espagne, où il a vu fonctionner des fours à biomasse (noyaux d'olives, coques d'amandes) et a envisagé une installation similaire pour le séchage du maïs.

À la suite de cette première réalisation, la plate-forme de Laméac est également équipée d'une chaudière bois, en remplacement du gaz propane considéré comme trop onéreux.

La possibilité de diminuer le coût de l'énergie consommée et de renforcer à terme la compétitivité de l'entreprise sont les principales raisons ayant guidé l'investissement dans le bois-énergie. En outre, lorsque le maïs séché est utilisé pour la fabrication d'aliments pour chiens et chats, l'image positive liée à l'utilisation d'une énergie renouvelable peut être un atout pour la communication produit.



Crédit photo : Apisa



Générateur d'air chaud à biomasse du site de Lescurry

Crédit photo : CIBE



Plaquettes forestières

La solution et les résultats

Le séchoir économiseur avec recyclage d'air présente un débit de 220 tonnes de maïs sec par jour. Il est alimenté exclusivement par l'air chaud produit grâce à la chaudière biomasse Apisa de 3,5 MW, aucune autre source d'énergie n'étant utilisée.

De type direct (sans échangeur), le générateur d'air chaud est raccordé au caisson d'entrée d'air du séchoir et se substitue intégralement au brûleur gaz traditionnel. Il est doté d'un cyclone anti-escarbilles et étincelles en inox et d'un système latéral de récupération des cendres dont l'évacuation est assurée par une vis sans fin.

L'alimentation en combustible bois de la chaudière se fait à l'aide d'une trémie métallique placée sur châssis au fond de laquelle se situe une vis d'extraction. Le remplissage de la trémie est effectué par chargeur télescopique.

L'ensemble de l'installation bois-énergie est géré par un automate, asservi à celui du séchoir, ce qui permet de faire fonctionner le générateur de manière autonome et en toute sécurité.

L'exploitation est assurée par le personnel de OGR, la maintenance étant confiée à des prestataires locaux, éventuellement au constructeur de l'installation si un équipement spécifique est à changer (vis d'alimentation de la chaudière par exemple).

Zoom sur... l'approvisionnement

Chaque année, du 15 octobre au 15 décembre, de l'ordre de 550 tonnes de plaquettes forestières sont consommées pour produire de 9 000 à 10 000 tonnes de maïs sec. La qualité du combustible (taux d'humidité, granulométrie) est impérative pour garantir le bon fonctionnement de l'unité.

Un contrat est passé avec l'ONF pour approvisionner les deux installations de Lescurry et Laméac à partir de bois issus des forêts avoisinantes (moins de 3 km). Les rondins sont stockés sur les sites de OGR et déchiquetés en août par un prestataire pour le compte de l'ONF, les plaquettes étant alors stockées dans le bâtiment prévu pour le maïs (bois à une extrémité, maïs à l'autre).

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.occitanie.ademe.fr

Contacts

ADEME Midi-Pyrénées
Tél. : 05 62 24 35 36
ademe.midi-pyrenees@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



Référence ADEME : 010606-F29 / septembre 2018



ADEME

Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'ÉnergieExemple en région
Centre-Val de Loire**Acteurs**

- Utilisateur de la chaleur : Site Michelin Saint-Doulchard
- Maître d'ouvrage : ENGIE Cofely

Partenaire

- ADEME BCIAT 2009

Coût

- Montant des investissements : 3,1 M€
- Financement : 40 % des investissements éligibles

Bilan**Performance**

- Production biomasse annuelle : 37 961 MWh
- 85 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 8 684 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Développement de la filière d'approvisionnement en bois-énergie
- Création d'un poste équivalent temps plein pour l'exploitation de la chaufferie, et de deux postes équivalents temps plein pour l'approvisionnement en biomasse

Date de mise en œuvre

OCTOBRE 2010

La chaufferie biomasse du site de production de Michelin à Saint-Doulchard (18)

Les besoins

Le site de production de Bourges Saint-Doulchard appartient au Groupe Michelin, leader mondial des pneumatiques. Il représente un pôle de référence mondiale dans le domaine des pneus avions utilisant la technologie radiale. Ses activités se décomposent en fabrication de produits neufs et en rechapage de pneus usagés. Les pneus de l'usine de Bourges Saint-Doulchard équipent l'Airbus A380, les Falcon de Dassault mais également de nombreuses compagnies aériennes comme Air France et KLM, ainsi que l'Armée de l'air américaine ou la patrouille de France.

Depuis plus de 2 ans, c'est en tant que Société de Services en Efficacité Énergétique et Environnementale que Cofely répond aux besoins énergétiques du site de Saint-Doulchard. Elle fournit de la vapeur indispensable pour :

- leur process industriel (préparation des eaux industrielles, ateliers de préparation des gommés et mélange, cuisson des pneumatiques et de rechapage) ;
- le chauffage des bâtiments (60 000 m² d'ateliers qui requièrent une température minimale pour pouvoir stocker les matières premières et 35 000 m² de bureaux).

Suite à l'arrêt de la cogénération gaz naturel et à la refonte des besoins énergétiques du site, Michelin a recherché la meilleure solution technique et économique pour produire sa vapeur industrielle. Dans une démarche de développement durable et de maîtrise de l'énergie, Michelin a souhaité étudier des solutions alternatives aux énergies fossiles avec pour objectif un bilan économique et carbone positif.



PAROLE DE TERRAIN

Grégory Ferrand, Responsable développement Cofely

« Dans la recherche d'amélioration continue, les experts Michelin et Cofely ont travaillé ensemble sur une solution de production de vapeur pour :

- garantir un maximum de flexibilité pour le process;
- apporter une mixité énergétique pour une meilleure maîtrise des évolutions de coût dans la durée;
- s'inscrire dans la démarche environnementale du groupe.

Cette solution répond à ces trois enjeux tout en étant économiquement acceptable grâce à l'appel à projets BCIAT 2009. »



Crédit photo : photothèque Cofely

Chaudière Compte R

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.centre.ademe.fr

Le site de Cofely :
www.cofely-gdfsuez.fr

Contacts

ADEME Centre
Tél. : 02 38 24 00 00
ademe.centre@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



La solution et les résultats

Cofely et le Groupe Michelin ont fait le choix d'une chaudière biomasse pour répondre à 85 % des besoins énergétiques du site de Saint-Doulchard.

Elle a été construite en lieu et place de la cogénération gaz démantelée. Elle remplace une chaufferie constituée de trois chaudières au gaz naturel qui seront conservées en appoint et en secours. Cofely, le porteur du projet, assure la conception, la réalisation, le financement et l'exploitation de l'installation sur une durée de 12 ans.

Description de la solution technique :

Chaufferie :

- Une chaudière bois de 8 t/h (vapeur 22 bars, 219 °C), soit 5,5 MWth, de la marque Compte R. La chaudière bois est équipée d'un multicyclone et d'un électrofiltre afin de respecter une valeur limite d'émission de poussières inférieure à 50 mg/Nm³ à 11 % d'O₂.
- Trois chaudières au gaz naturel de 12 t/h en appoint et en secours.

Production thermique à partir de biomasse :

- 37 961 MWh, soit 85 % des besoins en chaleur du site.

Approvisionnement :

- Consommation de 18 000 tonnes de bois par an dont 50 % en plaquettes forestières et 50 % en produits bois en fin de vie, avec un rayon d'approvisionnement inférieur à 100 km.

Gestion des cendres :

- Valorisation des cendres sous foyer en filière agronomique (épandage agricole)
- Élimination des cendres volantes en ISD de la classe 1.

Zoom sur... l'approvisionnement

À travers sa filiale SOVEN dédiée à l'approvisionnement, Cofely a mis en place une nouvelle plateforme bois-énergie à Marmagne afin d'alimenter à la fois les chaufferies biomasse du site Michelin et de la ville de Bourges dont elle exploite le réseau de chaleur des quartiers nord. Cette plateforme d'une capacité de préparation et de stockage de 70 000 tonnes de biomasse par an est à l'origine de la création de 5 emplois. Elle sert également de base pour le contrôle des approvisionnements : contrôle quantitatif (pont à bascule), contrôle des origines (factures et provenance) et contrôle d'humidité (échantillonnage et analyse en étuve).

ADEME

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

La chaufferie bois de SKF France à Saint-Cyr-sur-Loire (37)

SKF

Exemple en région
Centre-Val de Loire

Acteurs

- SKF France

Partenaire

- ADEME

Coût

- Montant des investissements :
3,4 M€
- Financement : 24 % des
investissements éligibles

Bilan

Performance

- Production biomasse annuelle :
11 455 MWh
- 70 % des besoins thermiques du
site assurés par la biomasse

Environnement

- 2 900 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Participation au développement
de la filière locale
d'approvisionnement en
combustible bois

Date de mise en œuvre

NOVEMBRE 2011

Les besoins

Le groupe SKF est leader mondial dans le domaine des roulements à billes pour l'automobile et l'aéronautique. Il s'est notamment développé dans le secteur de la mécatronique, les systèmes de lubrification et les solutions d'étanchéité. Implanté dans 32 pays, il emploie plus de 46 000 salariés dont 3 600 en France. Le site de Saint-Cyr-sur-Loire, le plus important de l'Hexagone, s'étend sur 29,5 ha, compte 1 250 salariés et produit 40 millions de roulements à billes chaque année.

Le développement durable est une orientation stratégique pour le groupe, qui s'attache à améliorer en permanence ses performances en matière d'environnement, d'hygiène et de sécurité. Pour ce faire, le groupe privilégie par la prévention des accidents de travail et de la pollution, la promotion de la santé de ses collaborateurs et leur bien-être, ainsi que la réduction des impacts environnementaux, notamment ceux résultant de la consommation et de l'utilisation de l'énergie. Cette politique est considérée comme la base de tout avantage significatif et compétitif sur le long terme pour le groupe.

SKF contrôle et reporte ses émissions de CO₂ selon trois types :

- les émissions directes liées à des processus de combustion sur site, à l'utilisation de la flotte de véhicules ;
- les émissions indirectes liées à la fourniture d'énergie, principalement d'électricité, aux installations SKF ;
- toutes les autres émissions indirectes comme celles liées à la logistique ou à la chaîne d'approvisionnement.

Afin de les réduire, deux méthodes sont employées : optimiser les consommations d'énergie et s'appuyer sur des solutions faiblement émettrices de gaz à effet de serre.

C'est ainsi que SKF France a souhaité que le réseau de chauffage de son site de Saint-Cyr-sur-Loire fasse l'objet d'une modernisation et qu'une chaufferie biomasse y soit construite. Afin de se focaliser sur son activité industrielle, SKF a choisi de confier la conception, la réalisation et l'exploitation de la nouvelle installation à Dalkia (son prestataire pour la fourniture d'air comprimé depuis 2004 et de chauffage depuis 2005), tout en restant propriétaire des équipements en assurant le financement.





La chaudière bois



La chaudière bois de 2,9 MW

La solution et les résultats

Débuté en juin 2010, le chantier s'est déroulé en deux étapes. La première a consisté à transformer le réseau haute pression conçu dans les années 1950 en un réseau basse pression (4 km de longueur). Cette opération a permis une économie d'énergie de 3 000 MWh/an (soit 600 tonnes de CO₂ évitées) grâce à une amélioration de 6 % du rendement global des installations existantes.

La seconde phase, lancée fin 2010, s'est concrétisée par la construction de l'installation biomasse. Dalkia a conçu et réalisé le lot bois-énergie et a mandaté un architecte et un bureau d'étude pour la conception / réalisation d'un nouveau bâtiment pour abriter la chaudière. D'une puissance de 2,9 MW, la chaudière bois fonctionne en base et assure la couverture de 70% des besoins de chauffage des 7,7 ha de bâtiments (soit 2 300 tonnes de CO₂ évitées). L'ancienne installation gaz est conservée pour l'appoint (une chaudière de 5,8 MW) et le secours (une autre de 4,3 MW). La mixité énergétique du site fait l'objet d'un engagement de performance de la part de Dalkia.

Les travaux ont pris fin en novembre 2011.

Au total, ce sont ainsi 2 900 tonnes de CO₂ qui sont évitées chaque année grâce à cette opération, soit 35 % des émissions du site en 2010.

Zoom sur... l'installation biomasse

De marque COMPTE R., la chaudière est à grilles mobiles. L'évacuation des cendres se fait par voie humide (transporteur à raclettes immergées) et le dépoussiérage des fumées est réalisé à l'aide d'un multi-cyclone puis d'un filtre à manches, garantissant ainsi le respect de la réglementation en vigueur. L'installation consomme environ 4 000 tonnes de bois par an (mélange d'écorces, de plaquettes forestières et de broyats d'emballages en bois), l'approvisionnement étant assuré par une filiale de Dalkia (Bois Énergie Développement). Livré par bennes à fond mouvant, le combustible est déversé dans une fosse. Un grappin monté sur pont roulant assure ensuite, grâce à une programmation spécifique, le transfert du bois de cette fosse vers le silo de stockage puis de ce dernier vers le convoyeur d'alimentation de la chaudière.

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.centre.ademe.fr

Le site de SKF France :
www.skf.com/fr

Contacts

ADEME Centre
Tél. : 02 38 24 00 00
ademe.centre@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



Référence ADEME : 010606-F31 / septembre 2018



ADEME

Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie
MBDA
MISSILE SYSTEMS

 Exemple en région
Centre-Val de Loire
Acteurs

- MBDA France

Partenaire

- ADEME

Coût

- Montant des investissements : 700 000 €
- Financement : 34 % des investissements éligibles

Bilan
Performance

- Production biomasse annuelle : 4 480 MWh
- 80 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 1 370 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Participation au développement de la filière locale d'approvisionnement en combustible bois

Date de mise en œuvre

2005

La chaufferie biomasse de MBDA France à Selles-Saint-Denis (41)

Les besoins

MBDA France est un groupe industriel du secteur de l'aéronautique et de la défense, spécialisé dans la conception et la production de missiles. Classé Seveso 2, le site de Selles-Saint-Denis s'étend sur 270 ha de forêts et emploie plus de 270 salariés. Les différents bâtiments, au nombre d'une trentaine pour une superficie totale de 35 000 m², sont construits sur une zone de 115 ha, chaque ligne de production étant éloignée des autres en raison des risques pyrotechniques.

À la création de l'usine en 1979, le chauffage des bâtiments était assuré par un réseau de chaleur alimenté par deux chaudières au fioul domestique et une chaudière électrique. En 2004, confronté à la vétusté des installations et à l'augmentation incessante de la facture énergétique, MBDA France a souhaité recourir aux énergies renouvelables pour satisfaire ses besoins thermiques. Ce choix permettait en outre d'améliorer l'impact environnemental de l'activité industrielle.

À l'occasion d'une conférence organisée par l'ADEME au cours de laquelle les énergies renouvelables étaient présentées, le bois est apparu comme la meilleure alternative au fioul.

Suite à une pré-étude menée par Arbocentre, structure régionale d'animation bois-énergie, MBDA a fait réaliser par son exploitant de chauffage une étude qui a confirmé l'intérêt d'intégrer une chaufferie bois au réseau de chaleur.

MBDA France a été la première entreprise industrielle (hors filière bois) de la région Centre à s'équiper d'une chaufferie bois : cet investissement s'appréhende à la fois comme une véritable opération pilote et également comme une forte valeur ajoutée.



MBDA France a souhaité recourir au bois-énergie pour satisfaire ses besoins thermiques, considérant qu'il constituait la meilleure alternative au fioul.

Le financement de l'installation (hors subventions) a été réalisé sur fonds propres. Leur mobilisation n'était initialement pas prévue mais le faible temps de retour sur investissement (inférieur à trois ans avec l'aide de l'ADEME) a décidé le groupe MBDA à investir par ce biais.



Crédit photo: MBDA France

La chaudière bois (arrière-plan) et les chaudières fioul d'appoint / secours (premier plan)

La solution et les résultats

En 2005, une chaudière bois de 1,2 MW de marque COMPTE R. a été mise en service. Plus encombrante que l'ancienne chaudière fioul, elle a cependant pu être installée dans la chaufferie existante.

Une partie des bâtiments auparavant chauffés à l'électricité a été raccordée au réseau permettant une diminution de la consommation d'électricité de 420 MWh/an. Le bois fournit désormais 80 % des 5 600 MWh/an nécessaires au chauffage du site, l'appoint et le secours du réseau étant assurés par deux chaudières fioul de 1 et 2 MW.

L'industriel gère ses 270 ha de forêt, en faisant intervenir un prestataire pour l'entretien et l'exploitation, commercialise une partie des bois et transforme les rémanents en plaquettes. Ces dernières représentent de l'ordre de 400 t/an, soit 30 % des 1 300 tonnes de combustible consommées annuellement par la chaudière bois.

Engagée dans une logique d'approvisionnement local, la société MBDA France a activement participé à la structuration de la filière bois-énergie en Loir-et-Cher, notamment par la mise en place d'une plateforme de stockage locale.

Zoom sur... l'approvisionnement

Trois phases majeures ont été menées dans l'approvisionnement de la chaufferie bois en combustible :

- dans un premier temps, MBDA a gardé à sa charge l'approvisionnement en plaquettes forestières (celles produites en interne et d'autres achetées en complément) et a dû procéder à une sélection plus rigoureuse de ses fournisseurs ;
- dans un deuxième temps, MBDA a passé un contrat de fourniture avec le prestataire assurant l'entretien et l'exploitation de sa forêt (plaquettes produites sur le site ou sur d'autres chantiers du prestataire) ; cette structure a ensuite arrêté son activité bois-énergie et MBDA a dû trouver une autre solution ;
- enfin, MBDA a passé un contrat de type P1 avec son exploitant en place avec intégration dans ledit contrat des plaquettes produites sur le site.

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.centre.ademe.fr

Le site de de MBDA France :
www.mbda-systems.com

Contacts

ADEME Centre
Tél. : 02 38 24 00 00
ademe.centre@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



Référence ADEME : 010606-F32 / septembre 2018



ADEME

Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'ÉnergieExemple en région
Île-de-France**Acteurs**

- Société Ariane Group
- CIEC, filiale de Cofely

Partenaire

- ADEME BCIAT 2011

Coût

- Montant des investissements : 2,5 M€
- Financement : 24 % des investissements éligibles

Bilan**Performance**

- Production biomasse annuelle : 16 082 MWh
- 74 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 3 679 tonnes de CO₂ évitées par an

Date de mise en œuvre

AVRIL 2013

Le chauffage biomasse pour le site Ariane Group aux Mureaux (78)

Les besoins

La société Ariane Group est dédiée aux systèmes et services spatiaux.

Situé à 40 km à l'ouest de Paris, le site Ariane Group aux Mureaux est spécialisé dans la maîtrise d'œuvre des grands programmes spatiaux et stratégiques. Outre l'intégration des étages à liquides d'Ariane, ses moyens permettent la fabrication des grandes structures métalliques, des systèmes pyrotechniques et fluidiques, des structures composites drapées. Le site des Mureaux possède, par ailleurs, de puissants moyens de calcul, de simulation, d'essais et de contrôle.

Le site Ariane Group aux Mureaux s'étend sur une superficie de 90 hectares comportant une superficie couverte de 170 000 m². Le chauffage de ces bâtiments était assuré en majeure partie par des chaudières gaz réparties en divers endroits du site.

Sensible au respect de l'environnement, le site aux Mureaux multiplie depuis des années des actions en faveur de la maîtrise de l'énergie et a engagé un vaste projet de réaménagement dont l'un des axes est d'optimiser la production de chaleur en substituant le gaz par la biomasse.

L'entreprise a souhaité faire preuve d'innovation en optant pour une installation moins émettrice de CO₂.





Crédit photos: ARIANE GROUP

La solution et les résultats

La chaufferie Biomasse construite sur le site Ariane Group aux Mureaux est composée de :

- une chaudière bois d'une puissance de 4,5 MW, associée à deux chaudières gaz de 4,5 MW et d'une chaudière gaz de 3 MW. La chaudière bois est équipée d'un multicyclone et d'un filtre à manches afin de respecter une valeur limite d'émission de poussières inférieure à 10 mg/Nm³ à 11 % d'O₂ (dans le respect du plan de protection de l'atmosphère de la région Ile de France);
- une zone de stockage bois (4 silos sur fond plat avec racleurs hydrauliques);
- un système de transfert du combustible par convoyeur à chaîne, d'un système d'alimentation du combustible par piston et d'un système de traitement des cendres.

Production thermique à partir de la biomasse :

- 16 082 MWh/an, soit 74 % des besoins de chaleur du site fournis par la chaudière bois.

Gestion des cendres :

- Valorisation des cendres sous foyer en filière agronomique (engrais).

Approvisionnement :

- 6 000 t/an de plaquettes forestières, fournies par une plateforme proche du site (< à 30 km). Le bois provient des forêts voisines situées dans un rayon de 50 à 100 km.

Pour Ariane Group, la réalisation d'un tel projet sur le site des Mureaux permet de :

- réduire de 50 % les émissions carbone du site;
- diminuer de 75 % les émissions de CO₂ liées au chauffage;
- stimuler le développement de la filière locale d'approvisionnement en bois-énergie;
- limiter sa dépendance aux fluctuations des prix des énergies fossiles par l'utilisation de la biomasse.

Un second projet de biomasse sur le même site est en phase d'étude pour une livraison à l'été 2018. Ce projet illustre une réelle politique volontariste énergétique du site et participe aux efforts engagés dans le cadre de la certification ISO 5001.

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.ile-de-france.ademe.fr

Le site d'Ariane Group :
www.ariane.group/fr/

Contacts

ADEME Île-de-France
Tél. : 01 49 01 45 47
ademe.ile-de-france@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



Référence ADEME : 010606-F33 / septembre 2018



ADEME

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

Exemple en région Nouvelle-Aquitaine

Acteurs

- Utilisateur de la chaleur : Safran Turbomeca
- Maître d'ouvrage : ENGIE Cofely

Partenaire

- ADEME
- FEDER

Coût

- Montant des investissements : 3,4 M€
- Financement : 24 % des investissements éligibles

Bilan

Performance

- Production biomasse annuelle : 8 141 MWh
- 80 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 1 640 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Participation au développement de la filière locale d'approvisionnement en combustible bois

Date de mise en œuvre

2009

La chaufferie bois de Safran Turbomeca à Bordes (64)

Les besoins

Leader mondial, Safran Turbomeca est le seul motoriste aéronautique à se consacrer spécifiquement au marché des moteurs d'hélicoptères, avec une gamme de puissance de 500 à 3 000 chevaux. Employant 6 300 personnes, dont 5 000 en France, la société a fabriqué 832 moteurs en 2014, portant le total de ses équipements en service à environ 18 200, soit 35 % de la flotte mondiale d'hélicoptères.

La croissance de ce secteur pose un certain nombre de défis, qu'il s'agisse de l'approvisionnement en énergie, du changement climatique ou de la pollution atmosphérique. Soucieuse d'assumer sa responsabilité vis-à-vis des sociétés au sein desquelles elle exerce ses activités, Safran Turbomeca s'engage à diminuer son empreinte écologique. Elle consacre 15 % de ses revenus au développement de moteurs plus économes en carburant, moins polluants et plus silencieux et les produit dans des usines davantage respectueuses de l'environnement.

C'est dans cet esprit qu'a été réalisée la nouvelle usine de Bordes, baptisée « Joseph Szydlowski » du nom du fondateur de Turbomeca, et voisine du site historique de la société construit en 1942. Issue d'une réflexion entamée au début des années 2000, et construite entre 2007 et 2009, l'installation répond à trois grands objectifs :

- mettre en place un outil de production extrêmement performant permettant en particulier d'optimiser les flux et les cycles de production ;
- favoriser la synergie entre conception et production en intégrant physiquement les équipes ;
- se placer aux meilleurs standards de santé, sécurité et environnement pour assurer le confort de travail et préserver l'environnement.

Afin d'optimiser la production d'énergie et la distribution des fluides sur le site, Turbomeca a choisi d'en confier la conception, la réalisation et l'exploitation à Cofely dans le cadre d'un contrat de 18 ans. Parmi les équipements mis en place figure une chaudière bois de 3 MW, la première de cette envergure dans les Pyrénées-Atlantiques.



Crédit photo: DR



Vue aérienne de l'usine « Joseph Szydowski » de Bordes

Crédit photo : MAS



Chaudière bois : vue des trois silos de stockage de combustible et de la benne à cendres

La solution et les résultats

La chaudière comprend une chaudière bois de 3 MW de marque COMPTE R., utilisée en base et couvrant 80 % des besoins de chauffage du site, une chaudière gaz de 3 MW pour l'appoint et une chaudière mixte gaz / fioul de 3 MW en secours.

La chaudière bois fonctionne, contractuellement, du 1er septembre au 31 mai, les périodes de début et de fin de saison de chauffe variant toutefois en fonction de la rigueur climatique réelle. Le réseau de distribution de la chaleur dessert les bureaux et les ateliers par l'intermédiaire de 10 sous-stations.

Le combustible utilisé est un mélange de plaquettes forestières et de broyats d'emballages en bois (1 500 t/an pour chaque catégorie) fourni par la société Soven, filiale de Cofely. Livré par bennes à fond mouvant de 95 m³, le bois est stocké dans trois silos équipés d'échelles carrossables permettant son transfert vers le système d'alimentation de la chaudière. La capacité de stockage est suffisante pour garantir une autonomie de trois jours en période de grand froid.

Le dépoussiérage des fumées issues de l'installation bois-énergie est assuré par un multicyclone. Toutefois, une étude est en cours pour la mise en place d'un équipement plus performant dans le respect des valeurs limites d'émission que la réglementation fera évoluer au 1er janvier 2018.

Enfin, les cendres sont valorisées sur une plate-forme de compostage située à proximité.

Zoom sur... le contrôle du combustible bois

La qualité du combustible bois étant indispensable pour obtenir une bonne combustion, ses caractéristiques sont définies contractuellement. Le taux d'humidité doit être compris entre 25 et 40 % et la granulométrie entre 3,15 et 100 mm pour au moins 80 % de la masse de combustible (les particules de taille inférieure à 1 mm devant représenter moins de 5 % du total et les morceaux supérieurs à 200 mm moins de 1 %).

Un contrôle visuel du camion est effectué avant déchargement afin de vérifier que la nature du produit (plaquettes forestières, broyats d'emballage en bois) est conforme et que celui-ci ne contient a priori pas d'impuretés (plastiques...).

Un protocole d'échantillonnage du combustible a été établi afin de disposer, pour chaque chargement, d'un échantillon représentatif analysé sur site pour déterminer le taux d'humidité de manière rapide (mais approximative), dans un premier temps à l'aide d'un four à micro-ondes puis, plus précisément, par dessiccation à l'étuve pendant 24 heures.

Une fois par an, une analyse complète d'un échantillon de combustible est effectuée afin de connaître précisément sa composition (métaux lourds inclus).

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.nouvelle-aquitaine.ademe.fr

Le site de Safran Turbomeca :
www.safran-helicopteur-engines.com/fr

Contacts

ADEME Aquitaine
Tél. : 05 56 33 80 00
ademe.aquitaine@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



Référence ADEME : 010606-F34 / septembre 2018



ADEME

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

La chaufferie bois de Bosch à Onet-le-Château (12)



Exemple en région
Occitanie

Acteurs

- Bosch

Partenaire

- ADEME

Coût

- Montant des investissements :
1,1 M€
- Financement : 40 % des
investissements éligibles

Bilan

Performance

- Production biomasse annuelle :
5 000 MWh
- 90 % des besoins thermiques du
site assurés par la biomasse

Environnement

- 1 050 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Participation au développement
de la filière locale
d'approvisionnement en
combustible bois

Date de mise en œuvre

MAI 2012

Les besoins

Le Groupe Bosch est un important fournisseur mondial de technologies et de services. Avec un effectif d'environ 280 000 collaborateurs, il a réalisé en 2013 un chiffre d'affaires de 46,4 milliards d'euros. Ses activités sont réparties en quatre secteurs :

- solutions pour la mobilité ;
- techniques industrielles ;
- biens de consommation ;
- techniques pour les énergies et les bâtiments.

Le Groupe comprend la société Robert Bosch GmbH ainsi que plus de 360 filiales et sociétés régionales réparties dans près de 50 pays. En incluant les partenaires commerciaux, le Groupe Bosch est présent dans près de 150 pays.

L'établissement d'Onet-le-Château emploie 1 500 salariés. Il constitue le plus grand site industriel de Bosch en France, le premier employeur privé du département de l'Aveyron et l'un des dix plus gros de l'Occitanie. Il produit des bougies de préchauffage, des buses d'injecteurs et surtout des injecteurs, très majoritairement pour les moteurs diesel.

Dans le cadre de la rénovation de sa chaufferie, l'usine a installé une chaudière bois, une première à l'échelle du groupe qui pourrait servir d'opération pilote pour d'autres sites. L'objectif principal de l'opération étant de réduire de 15 % les émissions de CO₂ du site.



PAROLE DE TERRAIN

Bruno MARTIN,
directeur technique

« Pour Bosch, la notion de développement durable fait partie de la gouvernance d'entreprise. L'énergie bois, lorsque l'approvisionnement est basé sur une gestion durable de la forêt, lorsque l'exploitation rigoureuse est assurée, permet de réduire significativement l'empreinte environnementale du site et la facture d'énergie. »



Crédit photo: Bosch

Chaudière bois du site d'Onet-le-Château

La solution et les résultats

Cette nouvelle installation permet d'assurer le chauffage des 55 000 m² de bâtiments et la production d'eau chaude sanitaire et process, tout en privilégiant une solution économique, fiable et respectueuse de l'environnement. Elle respecte les exigences réglementaires et a recours à une énergie non fossile dans une démarche d'optimisation énergétique.

La chaufferie se compose des trois éléments suivants :

- une chaudière bois de 1,5 MW (marque COMPTE R.) équipée d'un système performant de dépoussiérage des fumées (électrofiltre) et permettant de couvrir en moyenne 90 % des besoins thermiques du site ;
- une chaudière gaz neuve de 1,5 MW en appoint ;
- une chaudière gaz existante conservée en secours.

Afin d'assurer une flexibilité au plus près des besoins pour un meilleur contrôle de la consommation énergétique, la puissance totale de chauffe a été diminuée (de 10,5 à 6,5 MW) pour être adaptée aux nouveaux besoins, dans le respect de la politique d'économie d'énergie menée par le site depuis plusieurs années.

Zoom sur... l'approvisionnement

La volonté de travailler avec la filière bois départementale a été clairement définie dès le début. La proximité des ressources bois garantit la qualité et la sécurité de l'approvisionnement, ainsi qu'un meilleur bilan carbone au niveau du transport.

Chaque année sont ainsi consommées 1 350 tonnes d'un combustible composé pour plus de la moitié de plaquettes forestières et pour le reste de produits connexes de scierie. Les livraisons sont effectuées par bennes à fond mouvant de 90 m³, le bois étant déchargé et stocké dans un silo de 290 m³. Le taux d'humidité est régulièrement contrôlé.

Les cendres sont éliminées en installation de stockage de déchets.

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.occitanie.ademe.fr

Le site de Bosch :
<https://www.bosch.fr>

Contacts

ADEME Midi-Pyrénées
Tél. : 05 62 24 35 36
ademe.midi-pyrenees@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



Référence ADEME : 010606-F35 / septembre 2018



ADEME

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

Le chauffage à partir de biomasse pour le site Airbus à Toulouse (31)



Exemple en région
Occitanie

Acteurs

- Société Airbus Opérations SAS

Partenaire

- ADEME BCIAT 2009

Coût

- Montant des investissements : 8,2 M€
- Financement : 38 % des investissements éligibles

Bilan

Performance

- Production biomasse annuelle : 52 000 MWh
- 60 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 11 895 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Contrat de dix ans renouvelable signé avec la coopérative forestière OBC (Occitania Bio Combustibles) pour l'approvisionnement de 22 000 tonnes de bois par an

Date de mise en œuvre

NOVEMBRE 2013

Les besoins

Implanté sur 635 hectares, le site Airbus à Toulouse comporte une superficie couverte de 1 850 000 m². Le chauffage de ses bâtiments était assuré en majeure partie par des chaudières gaz réparties en divers endroits du site.

Investie dans une démarche de certification ISO14001, la direction Airbus Opérations s'est engagée, dans le cadre de son plan de maîtrise de l'énergie, à :

- réduire ses émissions de CO₂ issues des chaufferies de 50 % entre 2006 et 2020 ;
- diminuer de 30 % ses consommations d'énergie entre 2006 et 2020.

Ainsi, pour chauffer la ligne d'assemblage de l'A350, et tout le site d'assemblage d'avions long courrier, une production de chaleur à base d'énergies renouvelables (biomasse) a été installée pour remplacer la cogénération. Ce choix a permis de répondre aux nouveaux besoins des bâtiments de l'A350 sans installer de puissance supplémentaire.





Chaufferie gaz couplée à la chaufferie biomasse



Foyer chaudière bâti in situ brique par brique (1 mois)



Pont grappin pour transfert automatique de combustible

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.occitanie.ademe.fr

Le site d'Airbus :
www.airbus.com

Contacts

ADEME Midi-Pyrénées
Tél. : 05 62 24 35 36
ademe.midi-pyrenees@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



La solution et les résultats

L'installation est composée d'une chaudière biomasse vapeur d'une puissance de 12 MW. Elle produit plus de 52 000 MWh/an couvrant ainsi 60% des besoins du site.

Cette chaudière est couplée à des dispositifs d'efficacité énergétique tels qu'un préchauffeur d'air ainsi qu'un économiseur sur les fumées de 1,5 MW.

La chaufferie est alimentée en plaquettes forestières et déchets de l'industrie du bois qui proviennent d'un rayon de moins de 80 km. De 17 000 à 22 000 tonnes de bois sont nécessaires chaque année. Le bois est stocké dans un bâtiment d'une capacité de 1 400 m³ (4 silos dont 1 actif) assurant une autonomie de 3,5 jours à 100% de charge.

Enfin, la chaudière est équipée d'un dispositif de traitement des fumées (multicyclones et électrofiltre) qui permet d'abaisser les émissions de poussières et de NOx à des niveaux bien en-dessous des normes réglementaires.

Zoom sur... les points forts du projet

L'installation de cette chaufferie constitue un projet exemplaire innovant et emblématique dans un secteur de pointe. Il comporte plusieurs points forts :

- réduction des émissions de CO₂ ;
- maîtrise des coûts de consommation énergétique ;
- participation à la structuration recherchée de la filière bois-énergie en Occitanie ;
- partenariat local avec les entreprises ayant participé aux études et la construction de cette chaufferie bois ;
- maintenance de l'installation confiée à un prestataire de service spécialisé, sur la base du contrat de performance énergétique en cours ;
- suivi des performances assuré au travers d'un acte d'engagement de performance minimum garanti par les différents acteurs du projet.

ADEME

Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'ÉnergieExemple en région
Pays de la Loire**Acteurs**

- Utilisateur de la chaleur : Michelin
- Maître d'ouvrage : ENGIE Cofely

Partenaire

- ADEME BCIAT 2009

Coût

- Montant des investissements : 6,6 M€
- Financement : 25 % des investissements éligibles

Bilan**Performance**

- Production biomasse annuelle : 50 487 MWh
- 46 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 11 549 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Création d'un poste équivalent temps plein pour l'exploitation de la chaufferie et de deux postes équivalents temps plein pour l'approvisionnement en biomasse

Date de mise en œuvre

OCTOBRE 2010

La chaufferie biomasse du site de production de Michelin à Cholet (49)

Les besoins

Le site de production de Cholet appartient au Groupe Michelin, leader mondial des pneumatiques. Son activité principale est la fabrication de pneumatiques pour le secteur automobile et plus spécifiquement pour les camionnettes (véhicules utilitaires) et les véhicules 4x4. Sa particularité réside dans la production des gommages et des autres matières premières à la fois pour la fabrication des pneumatiques sur place et pour d'autres sites.

Dans le cadre du projet de reconduction de la cogénération gaz naturel arrivé à échéance en 2011, Michelin a souhaité trouver la meilleure solution technique et économique pour produire sa vapeur industrielle en dehors de la période de fonctionnement de cette cogénération, c'est-à-dire de début avril à fin octobre. Dans une démarche de développement durable et de maîtrise de l'énergie, le groupe a décidé d'étudier des solutions alternatives aux énergies fossiles avec pour objectif un bilan économique et carbone positif.

Dans ce contexte, l'entreprise a fait le choix d'une chaudière biomasse. C'est la première installation de ce type financée dans le cadre du BCIAT.

En complément, un projet d'augmentation de la production de pneumatiques est en cours de réflexion, ce qui permettrait à cette chaudière biomasse de fonctionner également à moyen terme sur la période de cogénération.



PAROLE DE TERRAIN

Gontran Blot, responsable Groupe Technique chez Michelin

« Le site de Michelin Cholet souhaitait faire évoluer ses moyens de production fluide afin d'améliorer les performances des installations et de réduire son impact environnemental. Nous avons retenu la solution d'une chaudière biomasse pour remplir les objectifs suivantes :

- diversifier les sources d'approvisionnement ;
- utiliser une énergie renouvelable ;
- bénéficier d'une installation performante avec une diminution de l'impact environnemental.

Autant d'éléments qui s'intègrent aux valeurs Performance et Responsabilité du Groupe Michelin (PRM). »



Crédit photo : photographie Michelin

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.paysdelaloire.ademe.fr

Le site de Cofely :
www.engie-cofely.fr

Contacts

ADEME Pays de la Loire
Tél : 02 40 35 68 00
ademe.paysdelaloire@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



La solution et les résultats

Cofely, le porteur du projet, assure la conception, la réalisation, le financement et l'exploitation de l'installation sur une durée de 15 ans.

Description de la solution technique :

Chaudière :

- Une chaudière bois tubes d'eau/tubes de fumées de 15 t/h (vapeur 22 bars), soit 10 MWth, fournie par Weiss. La chaudière bois est équipée d'un multicyclone et d'un filtre à manches afin de respecter une valeur limite d'émission de poussières inférieure à 50 mg/Nm³ à 11 % d'O₂.
- Une chaudière gaz naturel/fioul et une chaudière post-combustion en appoint de secours.

Production thermique à partir de la biomasse :

- 50 487 MWh/an, soit 46 % des besoins annuels en vapeur du site.

Approvisionnement :

- Consommation de 22 000 tonnes de bois par an.
- 54 % de plaquettes forestières, 14 % de connexes des industries du bois et 32 % de produits bois en fin de vie, avec un rayon d'approvisionnement inférieur à 100 km.

Gestion des cendres :

- Valorisation des cendres sous foyer en filière agronomique (épandage agricole).
- Élimination des cendres sous multicyclone et filtre à manches en ISD de la classe 1 ou 2 selon leur composition chimique.

La mise en place d'une telle installation permet de répondre à différents objectifs :

- développer la filière d'approvisionnement en bois-énergie ;
- diminuer la facture énergétique du site de production de Michelin Cholet ;
- limiter la dépendance aux coûts de l'énergie fossile par l'utilisation de biomasse ;
- réduire de 11 549 tonnes par an les émissions de CO₂ du site.

Zoom sur... la diversité des sources d'énergie du site

Ce projet de chaudière biomasse s'inscrit dans une solution globale pour répondre aux besoins en vapeur du site avec plusieurs moyen de production :

- la chaudière biomasse de 10 MWth ;
- une cogénération de 10 MWe avec une chaudière de récupération de 24 MWth équipée d'un brûleur post combustion/air frais utilisée en permanence l'été
- une chaudière au gaz naturel de 24 MWth pour le secours.

Cette diversité des moyens de production permet de choisir la meilleure solution selon la période de l'année et le contexte économique. Un système qui couvre 100 % des besoins en vapeur de Michelin pour le process, le chauffage et l'eau glacée via un groupe à absorption.

ADEME

Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'ÉnergiePAPETERIES
de
VIZILLE

La chaufferie biomasse sur le site des Papeteries de Vizille (38)

Les besoins

Créé en 1853, le Groupe industriel Vicat emploie aujourd'hui plus de 7 400 personnes dans le monde dont près de 2 600 en France. Il exerce trois activités principales, le ciment, le béton prêt à l'emploi (BPE) et les granulats, mais également des activités complémentaires telles que la fabrication de papier et de sacs sur son site des Papeteries de Vizille.

Le Groupe Vicat met en œuvre une politique volontariste de respect de l'environnement. Cette logique environnementale se décline en cinq axes prioritaires : l'exploitation raisonnée des carrières dans leur environnement, le choix optimisé des sources d'énergie, la gestion des eaux, la réduction des nuisances et la protection du climat.

Vicat a ainsi fait le choix de la biomasse pour fournir une partie de la vapeur nécessaire à la production de papier et de sacs sur le site des Papeteries de Vizille. Cet investissement, opéré et exploité par ENGIE Cofely, s'inscrit dans la continuité des actions engagées par Vicat pour une meilleure maîtrise des coûts de la vapeur dans un contexte international de volatilité des prix des énergies fossiles. Il répond également à une volonté de réduire son impact environnemental et notamment ses émissions de CO₂.

Exemple en région
Auvergne-Rhône-Alpes

Acteurs

- Utilisateur de la chaleur : Papeteries de Vizille, groupe Vicat
- Maître d'ouvrage et exploitant technique : ENGIE Cofely

Partenaire

- ADEME BCIAT 2011

Coût

- Montant des investissements : 4,1 M€
- Financement : 45 % des investissements éligibles

Bilan

Performance

- Production biomasse annuelle : 53 190 MWh
- 75 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 16 650 tonnes de CO₂ évitées par an

Date de mise en œuvre

SEPTEMBRE 2013



Les Papeteries de Vizille sont engagées depuis de nombreuses années dans un programme de développement durable, incluant l'obtention des labels PEFC et FSC et la mise en place d'une production hydro-électrique.



Crédit photos: ENGIE Cofely

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.auvergne-rhone-alpes.ademe.fr

Le site de ENGIE Cofely :
www.engie-cofely.fr

Le site des papeteries Vizille :
www.vizille-vicat.com/fr/developpement-durable

Contacts

ADEME Rhône-Alpes
Tél. : 04 72 83 46 00
ademe.rhone-alpes@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



La solution et les résultats

Avec une production de chaleur de plus de 53 190 MWth par le bois, la chaufferie biomasse des Papeteries de Vizille fournit près de 75 % des besoins en vapeur du site. L'appoint et le secours sont assurés par une chaudière au gaz.

Description de la solution technique :

Chaufferie biomasse :

- Une chaudière vapeur de 8,2 MWth équipée d'un multicyclone et d'un filtre à manche permettant d'atteindre des rejets de poussières inférieurs à 20 mg/Nm³ à 11 % d'O₂.
- Stockage du bois aérien alimenté par un système de convoyage à bande (1 100 m³).
- Extraction des cendres par voie humide.

Chaufferie appoint / secours :

- Une chaudière d'appoint gaz de 14 MWth avec brûleur modulant pour adaptation de son fonctionnement aux faibles puissances.
- Une chaudière secours fioul lourd de 14 MWth.

Approvisionnement en biomasse :

- Approvisionnement à plus de 80 % par du bois forestier.
- 23 000 tonnes de bois consommées par an.
- Plus de 50 % de bois issu des forêts régionales.

La mise en place de cette installation répond aux enjeux énergétiques et environnementaux du site en permettant notamment :

- de limiter la dépendance de l'industriel aux fluctuations des prix des énergies fossiles avec l'utilisation de la biomasse ;
- de réduire les émissions du site de 16 650 tonnes de CO₂ par an.

ADEME

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

Exemple en région **Auvergne-Rhône-Alpes**

Acteurs

Utilisateur de la chaleur : les
Papeteries du Léman, groupe Bolloré
Thin Papers
Maître d'ouvrage : ENGIE Cofely

Partenaire

- ADEME BCIAT 2010

Coût

- Montant des investissements :
4,5 M€
- Financement : 38 % des
investissements éligibles

Bilan

Performance

- Production biomasse annuelle :
50 156 MWh
- 45 % des besoins thermiques du
site assurés par la biomasse

Environnement

- 11 474 tonnes de CO₂ évitées par an

Date de mise en œuvre

JANVIER 2013

La chaufferie vapeur biomasse des Papeteries du Léman à Publier (74)

Les besoins

La marque Bolloré Thin Papers est une référence mondiale dans l'industrie des papiers minces. Avec une capacité annuelle de 105 000 tonnes, Bolloré Thin Papers exporte 70% de sa production dans plus de 50 pays. Les papiers minces de Bolloré Thin Papers sont fabriqués en France, sur les sites des Papeteries du Léman (PDL) à Publier et des Papeteries des Vosges (PDV) à Laval-sur-Vologne. L'usine à Publier emploie aujourd'hui plus de 230 personnes et produit les papiers à rouler des cigarettes et les papiers d'édition.

Pour réduire son empreinte carbone, l'entreprise a décidé de mettre en place une chaufferie biomasse sur le site après avoir réalisé un plan d'économie d'énergie (réduction des besoins de 18%).

Le projet de chaufferie biomasse a été conçu par ENGIE Cofely, qui en assurera l'exploitation pendant 12 ans. ENGIE Cofely s'engage également à garantir l'alimentation de la centrale (23 000 tonnes de bois par an), à nouer des partenariats avec des acteurs régionaux de la filière bois et à confier en priorité le chantier à des entreprises locales.





L'ensemble de la chaufferie qui abrite le stockage et la chaudière



Crédit photos : COFELY Services

Le stockage de bois

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.rhone-alpes.ademe.fr

Le site de ENGIE Cofely :
www.engie-cofely.fr

Contacts

ADEME Rhône-Alpes
Tél. : 04 72 83 46 00
ademe.rhone-alpes@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



La solution et les résultats

La chaufferie biomasse des Papeteries du Léman fournit près de 45% des besoins en vapeur du site. L'appoint et le secours sont assurés à 40 % par la chaleur de récupération de l'UIOM de Thonon-les-Bains. Les 15% restants sont produits par une chaudière au gaz d'appoint.

Description de la solution technique :

Chaufferie biomasse :

- Une chaudière vapeur de 7,8 MWth équipée d'un multicyclone et d'un électrofiltre permettant d'atteindre des rejets de poussières inférieurs à 20 mg/Nm³ à 11 % d'O₂.
- Le stockage du bois aérien alimenté par un système de convoyage à racleurs.
- L'extraction des cendres par voie humide.

Production thermique à partir de biomasse :

- 50 156 MWh produit au bois, soit 45 % des besoins thermiques du site.

Approvisionnement en biomasse :

- 23 000 tonnes de bois/par an.
- Plus de 50% des plaquettes forestières issues des forêts régionales.

Cette installation répond aux différents enjeux énergétiques et environnementaux du site :

- réduire de 11 474 tonnes par an les émissions de CO₂ du site ;
- limiter la dépendance de l'industriel aux fluctuations des prix des énergies fossiles : la mise en place d'une chaufferie biomasse en complément de l'UIOM permet de limiter fortement les consommations de gaz qui passent de 65 % des besoins couverts à seulement 15%. L'usine est ainsi très peu dépendante des énergies fossiles.

ADEME

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

Exemple en région Grand Est

Acteurs

- Sofidel France

Partenaire

- ADEME BCIAT 2011

Coût

- Montant des investissements : 6,7 M€
- Financement : 35 % des investissements éligibles

Bilan

Performance

- Production biomasse annuelle : 53 400 MWh
- 89 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 12 500 tonnes de CO₂ évitées par an

Date de mise en œuvre

NOVEMBRE 2014

La chaufferie biomasse de Sofidel France, l'établissement de Frouard (54)

Les besoins

Sofidel France est la première filiale étrangère du groupe familial italien Sofidel, spécialisé dans les produits papier à usage sanitaire et domestique, avec des marques comme Le Trèfle® ou Sopalín® en France.

Implanté sur un terrain de 28 hectares, Sofidel France est l'un des plus gros sites intégrés français de production de ouate et de transformation en produits finis. Ses clients vont du Benelux au sud de la France en passant par l'Allemagne.

Troisième poste de coût après la cellulose et le transport, l'énergie constitue une ressource stratégique pour un producteur de papier. Sofidel France a décidé de s'engager dans un projet de chaufferie biomasse pour pouvoir fabriquer sa vapeur avec un combustible autre que le gaz et ainsi diversifier ses approvisionnements. En effet, à la différence du fioul ou du gaz, le bois est une ressource locale et par essence renouvelable. En outre, la chaufferie biomasse permet à l'entreprise de pallier les éventuelles défaillances de sa chaudière à gaz principale.

Ce projet s'inscrit plus largement dans une démarche globale du Groupe Sofidel visant à réduire l'impact carbone de son activité. L'entreprise a dans ce cadre travaillé sur ses consommations d'eau, ses déchets, la conception de ses produits et sa consommation énergétique. Dès 2009, Sofidel a adhéré au projet mondial WWF et s'est ainsi engagé à réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 23 % entre 2007 et 2020. De 2007 à 2011, Sofidel avait déjà réduit sa consommation énergétique de 11 %; il fallait donc un investissement de « rupture » pour atteindre les objectifs du groupe.





Crédit photo : Jérôme Baubouin

La solution et les résultats

Les besoins en vapeur du site, principalement pour sécher le papier, atteignent 22 t/h au cœur de l'hiver. Pour assurer une couverture maximale, les deux chaudières à gaz (tubes de fumée) de 20 t/h et 10 t/h ont été complétées par une nouvelle chaufferie biomasse de 12 t/h, soit 7,2 MW.

Elle est alimentée par trois silos à échelles couverts et 3 000 m³ en extérieur qui permettent de stocker jusqu'à 4 200 m³ de bois. Les plaquettes sont transportées et distribuées sur grille par convoyeurs, trémies et tiroir.

La chaudière proprement dite est à grille et à tubes d'eau avec des économiseurs pour l'eau alimentaire comme pour l'air primaire.

Trois types de cendres sont prises en compte: sous grille (ou mâchefer), sous cyclone et les fines des quatre filtres à manche. Chacune a sa propre filière de traitement.

La qualité des fumées est mesurée en continu.

Actuellement, à 88 % de son nominal, cette installation implique :

- 22 000 tonnes de bois à 71 % d'origine Lorraine, 22 % Franche-Comté, 4 % Champagne-Ardenne et 2 % Alsace ;
- 53 400 MWh (objectif 60 000) ;
- 12 500 tonnes de CO₂ économisées.

Elle a par ailleurs le mérite de faire travailler des filières locales lorraines principalement.

Sofidel, qui a déjà conduit des projets de cogénération en Italie et en Pologne, d'hydraulique (turbine à eau) en Italie et en Allemagne, et de photovoltaïque en Italie, compte s'appuyer sur cette expérience en bois en Suède et en Angleterre.

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.grand-est.ademe.fr

Le site de Sofidel :
www.sofidel.com

Contacts

ADEME Lorraine
Tél. : 03 87 20 02 90
ademe.lorraine@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



Référence ADEME : 010606-F40 / septembre 2018



ADEME

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

La chaufferie biomasse du site de production des Papeteries des Vosges à Laval-sur-Voglogne (88)

Les besoins

Leader mondial dans l'industrie papetière, Papeteries des Vosges (PDV) est spécialisée dans la fabrication et la transformation des papiers minces opaques à usage graphique. À titre d'exemple, PDV produit le papier le plus léger au monde (Indopaque 22g/m²) ou encore les seuls papiers minces fabriqués à partir de fibres recyclées (Primagreen et Primacoat Green).

Elle occupe le site de production de Laval-sur-Voglogne avec deux autres sociétés : Novacare et Novatissue.

Face à l'obsolescence des installations de production d'énergie et à la fin du commodat d'exploitation avec Novatissue, PDV a souhaité mettre en place une solution de vapeur performante, respectueuse de l'environnement et permettant de stabiliser une partie des coûts de production.

Exemple en région Grand Est

Acteurs

- Utilisateur de chaleur : Papeteries des Vosges (PDV)
- Maître d'ouvrage : Biofely, une filiale ENGIE Cofely

Partenaire

- ADEME BCIAT 2011

Coût

- Montant des investissements : 4,1 M€
- Financement : 57 % des investissements éligibles

Bilan

Performance

- Production biomasse annuelle : 55 155 MWh

Environnement

- 12 617 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Création de 20 emplois

Date de mise en œuvre

AOÛT 2014





Chaufferie Bois Energie
Papeteries Des Vosges (PDV)

La solution et les résultats

Pour répondre aux besoins de PDV, Biofely, filiale d'ENGIE Cofely, a proposé une solution à partir d'une chaufferie gaz et d'une chaufferie bois en participant à l'appel à projets BCIAT 2011. Une solution mise en œuvre en 2014.

L'ensemble chaufferie biomasse/gaz possède une puissance de 23,5 MW.

Plusieurs opérations ont été nécessaires pour sa mise en place :

- la construction d'un bâtiment destiné à abriter la chaufferie biomasse, le stockage bois et la chaufferie gaz ;
- l'aménagement du pourtour du bâtiment en voirie ;
- les raccordements sur les réseaux d'évacuation des eaux usées.

L'ensemble chaufferie biomasse se compose de :

- une chaudière de 7 MW produisant de la vapeur à 15 bars pour un débit de 10t/h ;
- un stockage de biomasse de 990 m³ ;
- une manutention de la biomasse assurant l'alimentation de la chaudière ;
- un ensemble d'automatismes assurant le fonctionnement ;
- un condenseur des fumées permettant un réchauffage de l'eau process de 15 à 40 °C, avec un débit de 40 m³/h et une puissance installée de 2 MW.

La chaufferie gaz comprend :

- une chaudière de 7 MW produisant de la vapeur à 15 bars pour un débit de 10 t/h ;
- une chaudière de 9,5 MW pour un débit de 15 t/h ;
- un dégazeur thermique ;
- un ensemble d'automatismes assurant le fonctionnement.

L'installation consomme environ 20400 tonnes de biomasse par an. Elles proviennent de plateformes bois situées dans un rayon de 150 km autour du site. Leur composition se répartit entre des plaquettes forestières (12000 tonnes), des connexes de l'industrie du bois (5000 tonnes) et des broyats de bois en fin de vie (3400 tonnes). Ce projet générateur d'emplois participe grandement au dynamisme local.

Zoom sur... l'opportunité économique de la biomasse

Cette réalisation permet à PDV de sécuriser sa facture énergétique en diversifiant ses approvisionnements. Mais aussi de gagner en compétitivité par la réduction des consommations d'énergies fossiles. Un choix pertinent sur le long terme, d'autant plus que les allocations gratuites de CO₂ sont amenées à diminuer.

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.grand-est.ademe.fr

Le site de PDV :
www.bollorethinpapers.com

Contacts

ADEME Lorraine
Tél : 03 87 20 02 90
ademe.lorraine@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



Référence ADEME : 010606-F41 / septembre 2018



ADEME

Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'ÉnergieExemple en région
Hauts-de-France**Acteurs**

- Everbal

Partenaire

- ADEME BCIAT 2012

Coût

- Montant des investissements : 4 M€
- Financement : 22 % des investissements éligibles

Bilan**Performance**

- Production biomasse annuelle : 33254 MWh
- 100 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 10 410 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Développement de la filière bois-énergie avec création d'emplois locaux

Date de mise en œuvre

AVRIL 2013

La papeterie Everbal autonome en chaleur grâce à la biomasse à Evergnicourt (02)

Les besoins

Spécialisé dans la fabrication de papier 100 % recyclé, Everbal appartient au Groupe Exacompta - Clairefontaine.

Le Groupe porte une attention particulière à réduire les impacts environnementaux de ses produits tout au long du processus de fabrication. Ainsi, avec le support de l'ADEME, Everbal a souhaité réduire ses émissions de gaz à effet de serre pour atteindre l'objectif ambitieux de zéro CO₂ sur son site d'Evergnicourt, tout en supprimant sa dépendance aux énergies fossiles et en réduisant sa facture énergétique.

Après la mise en service en 2009 d'une première chaudière biomasse d'une puissance de 5,2 MW, et 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), Everbal a décidé de passer la totalité de ses installations de production de vapeur sur cette énergie renouvelable. La démarche permet de renforcer le lien avec la filière forestière et le monde rural au sein de la région.





Chaudière biomasse 2



Crédit photos : Everal

Chaufferie biomasse 2 en arrière plan
Chaufferie biomasse 1 en avant plan

La solution et les résultats

En 2009, la papeterie avait déjà investi 3 millions d'euros dans la mise en place d'une chaudière biomasse, réduisant le CO₂ de 10 000 t/an. Convaincue par cette solution, l'entreprise a installé une deuxième chaudière biomasse mise en service en 2013 produisant jusqu'à 12 tonnes de vapeur par heure à 13 bars de pression.

Le traitement de ses fumées de combustion est pourvu d'un multicyclone ainsi que d'un électrofiltre qui permet de respecter une valeur limite d'émission de poussières inférieure à 30 mg/Nm³ à 6 % d'O₂.

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

Le stockage bois de cette chaudière comporte :

- un silo actif d'une capacité utile de 150 m³ ;
- un silo de stockage principal d'une capacité utile de 580 m³ ;
- deux silos de déchargement d'une capacité utile de 90 m³ chacun assurant de ce fait une grande autonomie à l'installation.

Les sources d'approvisionnement en combustible sont principalement locales (en Picardie et en Champagne-Ardenne). Au total, ce sont environ 32 000 tonnes de plaquettes forestières qui sont consommées chaque année par les deux chaudières biomasse.

Zoom sur... l'engagement environnemental d'Everal

Le recours au bois-énergie s'inscrit pleinement dans la politique générale du Groupe qui intègre les critères environnementaux dans ses choix d'investissement.

Everal est par ailleurs engagé dans l'éco-conception de ses produits (réduction des impacts environnementaux à toutes les étapes de la vie du produit). Une démarche reconnue par les certifications Ange Bleu et Ecolabel Européen.

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.hauts-de-france.ademe.fr

Contacts

Everal
Tél. : 03 23 23 62 80

ADEME Picardie
Tél. : 03 22 45 55 40
ademe.picardie@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



Référence ADEME : 010606-F42 / septembre 2018



ADEME

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

La centrale de production thermique biomasse d'Arjowiggins Healthcare à Amélie-les-Bains (66)

Les besoins

Arjowiggins Healthcare est l'un des leaders mondiaux de la conception et de la fabrication de solutions d'emballages de dispositifs médicaux, exportant 95% de sa production à part égale entre l'Amérique, l'Asie et l'Europe.

Le site implanté à Amélie-les-Bains (66) en est le siège et regroupe les principales activités de production, la R&D et les fonctions supports. L'entreprise possède également plusieurs sites dans le monde et des bureaux commerciaux sur les quatre continents.

La production du site roussillonnais nécessitant une quantité importante de vapeur, l'entreprise était confrontée à plusieurs problématiques : le vieillissement des installations de génération de vapeur fonctionnant au gaz naturel et la volatilité des prix des énergies primaires, ainsi que la volonté de s'ancrer globalement dans une démarche de développement durable.

Pour répondre à ces enjeux, Arjowiggins Healthcare a fait le choix d'une unité de production de vapeur à base de biomasse. Le projet est déterminant dans le maintien de la compétitivité de l'usine et participe au développement de l'industrie locale et à la pérennisation de ses 260 emplois. Il représente également une réponse à la transition énergétique avec le recours à une énergie renouvelable, sans impact sur le climat.

Exemple en région
Occitanie

Acteurs

- Arjowiggins Healthcare
- ENGIE Cofely

Partenaire

- ADEME BCIAT 2010

Coût

- Montant des investissements : 7,8 M€
- Financement : 33 % des investissements éligibles

Bilan

Performance

- Production biomasse annuelle : 86 736 MWh
- 95 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 19 842 tonnes de CO₂ évitées par an

Date de mise en œuvre

JANVIER 2014



PAROLE DE TERRAIN

Thibaut Hyvernât, Directeur Général d'Arjowiggins Healthcare

« Nous avons travaillé sur ce projet depuis 2009. Cela a donc été une grande satisfaction début 2014 de pouvoir produire à partir de vapeur issue de nos chaudières biomasse. Pour une entreprise de notre dimension, il s'agit d'un investissement majeur, qui s'inscrit de façon naturelle dans la stratégie « verte » que nous développons depuis plusieurs années. Il permet de stabiliser notre coût énergétique, et témoigne de notre volonté de pérenniser l'activité et les emplois sur le site d'Amélie-les-Bains. Bien entendu, ce projet n'aurait pas été possible sans le soutien fort et permanent de l'ADEME, des représentants de l'État et des élus locaux. Le changement radical de technologie s'est avéré relativement transparent pour le process, pourtant très exigeant en terme de flexibilité de la livraison de vapeur. Le bilan économique sur cette première année est négatif en raison du marché du gaz. Cet investissement porte sur plus de 15 ans et nous restons confiants dans la pertinence globale du projet. »

Crédit photo : Bruno PANTEL/ADEME



Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.occitanie.ademe.fr

Contacts

ADEME Languedoc-Roussillon
Tél : 04 67 99 89 79
ademe.languedoc-roussillon@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



La solution et les résultats

Depuis 2011, ENGIE Cofely assure la conception, la construction, le financement et l'exploitation de l'installation biomasse. Le montage contractuel choisi par Arjowiggins Healthcare sous forme de tiers-investissement est une solution encore nouvelle dans le domaine des énergies renouvelables. La durée du contrat de service a été établie sur 15 ans afin de permettre l'amortissement de l'investissement. Au terme du contrat, l'équipement sera transféré à l'industriel.

Ce projet a également reçu le soutien unanime des pouvoirs locaux, départementaux et régionaux. ENGIE Cofely et Arjowiggins Healthcare ont souhaité avoir recours tout au long du chantier à de nombreuses entreprises implantées dans le département et les chaudières biomasses ont été intégralement fabriquées en France.

Une opportunité pour la filière bois-énergie locale

La filière bois-énergie a été lancée dans le département en 1996, grâce à l'accompagnement essentiel de l'association Bois Energie 66.

Aujourd'hui, 70 chaufferies d'une puissance moyenne de 220 kW fonctionnent; elles consomment (hors l'installation à Amélie-les-Bains) à peine plus de 10 000 tonnes de bois chaque année. Le projet d'Arjowiggins, par son ampleur (consommation de 27 000 tonnes de biomasse par an), représente une véritable opportunité pour la filière locale de confirmer son essor.

Afin de renforcer les intérêts environnementaux, économiques et sociétaux du projet, ENGIE Cofely s'est engagé à se fournir en combustible dans un rayon inférieur à 150 km tout en préservant l'équilibre des ressources naturelles de la vallée. Le bois, dont plus de 50% est d'origine forestière, vient pour moitié de France et pour moitié d'Espagne. L'installation bénéficie ainsi d'un approvisionnement diversifié et flexible de manière à garantir un coût stable de la chaleur dans la durée.

Enfin, Arjowiggins Healthcare et ENGIE Cofely ont conscience du rôle important qu'ils ont à jouer dans le développement de la filière bois-énergie départementale, ainsi une part des approvisionnements a été réservée, dès le départ, pour des entreprises locales, et cette part pourrait augmenter au fil des années, contribuant à la pérennisation d'emplois locaux.

Des résultats dans le spectre des objectifs dès la première année

La production de vapeur pour un process industriel doit être très sécurisée et satisfaire à des spécifications exigées par la production. Pour l'industriel qui a fait le choix de se recentrer sur son cœur de métier en externalisant la production de vapeur, il était alors primordial que les performances attendues soient confirmées dès le bilan de la première année. Le taux de couverture des besoins d'énergie par du bois a même été supérieur à l'estimation.

De plus, cet investissement contribuera à faire respecter l'engagement d'Arjowiggins de réduire de 10% ses émissions de CO₂.

Référence ADEME : 010606-F43 / septembre 2018



ADEME

Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'ÉnergieExemple en région
Pays de la Loire**Acteurs**

- Utilisateur de la chaleur : Allard Emballages, site des papeteries de Varennes
- Maître d'ouvrage : ENGIE Cofely

Partenaire

- ADEME BCIAT 2009

Coût

- Montant des investissements : 5,8 M€
- Financement : 45 % des investissements éligibles

Bilan**Performance**

- Production biomasse annuelle : 65 407 MWh
- 82 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 14 962 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Création de deux postes équivalent temps plein pour l'exploitation de la chaufferie et de 12 postes (direct et indirect) équivalent temps plein pour l'approvisionnement en biomasse

Date de mise en œuvre

MARS 2012

La chaufferie biomasse du site d'Allard Emballages à Aubigné-Racan (72)

Les besoins

Le site de production des papeteries de Varennes (Aubigné-Racan (72)) appartient au groupe Allard Emballages. Ce dernier est cartonnier, papetier et concepteur d'emballages dans les domaines industriel et agro-alimentaire.

Le site concerné intègre une ligne de production de papier et un cycle de récupération des caisses carton. Il abrite également un laboratoire de recherche et développement sur l'activité papier, avec une forte activité de tests et de contrôle des processus (qualité du papier produit, conditions de fabrication et de retraitement des déchets produits).

Afin d'améliorer la compétitivité du site, Allard Emballages a souhaité optimiser ses coûts énergétiques tout en réduisant de façon significative ses émissions de gaz à effet de serre. La société a ainsi étudié des solutions pour substituer la chaufferie au gaz naturel datant de 2007 et toujours en service par une installation capable de valoriser le bois.

Dans ce contexte, l'entreprise a choisi une chaudière biomasse pour répondre aux besoins en vapeur du site. Cofely, le porteur du projet, s'est chargé de la conception, la réalisation, le financement de l'installation et son exploitation sur une durée de 10 ans.





La solution et les résultats

Description de la solution technique :

Chaudière biomasse :

- Une chaudière à grille dynamique inclinée tubes d'eau – tubes de fumées de 12 t/h (vapeur 12,5 bar), soit 8,4 MWth. La chaudière est équipée d'un multicyclone et d'un filtre à manches afin de respecter une valeur limite d'émission de poussières inférieure à 50 mg/Nm³ à 11 % d'O₂.
- Une chaudière au gaz naturel de 25 t/h en appoint de secours.

Production thermique à partir de la biomasse :

- 65 407 MWh/an, soit 82 % des besoins annuels en vapeur du site.

Approvisionnement :

- 27 509 tonnes de bois par an prélevées dans un rayon inférieur à 100 km dont 55 % de plaquettes forestières, 13 % de connexes des industries du bois et 32 % de produits bois en fin de vie

Gestion des cendres :

- Valorisation des cendres sous foyer et multicyclone en filière agricole (épandage agricole).
- Élimination des cendres sous filtre à manches en ISD de la classe 1 ou 2 selon leur composition chimique.

Cette installation permet de répondre à différents enjeux :

- le développement de la filière d'approvisionnement en bois-énergie (création de 12 postes) ;
- la réduction de la dépendance aux coûts de l'énergie fossile par l'utilisation de biomasse ;
- la réduction de 14 962 tonnes/an des émissions de CO₂ du site.



Crédit photos : ALLARD Enthalpages

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :

www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :

www.paysdelaloire.ademe.fr

Le site de ENGIE Cofely :

www.engie-cofely.fr

Contacts

ADEME Pays de la Loire

Tél. : 02 40 35 68 00

ademe.paysdelaloire@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie

boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME

www.ademe.fr



Référence ADEME : 010606-F44 / septembre 2018



ADEME

Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'ÉnergieExemple en région
Pays de la Loire**Acteurs**

- Maître d'ouvrage : LTR Industries
- Contractant général : NextEnergies

Partenaire

- ADEME BCIAT 2010

Coût

- Montant des investissements : 5,6 M€
- Financement : 45 % des investissements éligibles

Bilan**Performance**

- Production biomasse annuelle : 127 000 MWh

Environnement

- 29 052 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Création de 50 emplois dans la filière bois locale
- Maintien des emplois sur le site de LTR Industries, dans l'exploitation et la maintenance des chaufferies

Date de mise en œuvre

JUILLET 2014

La chaufferie biomasse de LTR Industries à Spay (72)

Les besoins

Créée en 1963, la société LTR Industries est spécialisée dans la reconstitution de feuilles de tabac à partir de sous-produits issus de plants de tabac non directement utilisables par les fabricants de cigarettes.

Leader mondial dans son activité, la société est devenue la plus grande unité de production au monde. Elle exporte plus de 90 % de sa production et emploie 300 personnes. LTR Industries fait partie du groupe SWM INTL, spécialisé dans la fourniture de solutions pour l'industrie du tabac et de matériaux techniques avancés.

La chaudière biomasse, permettant de réduire la consommation d'énergie et d'utiliser des sources d'énergie plus écologiques et durables, est venu compléter une démarche déjà mise en place pour améliorer la performance environnementale du site :

- une station de traitement des eaux d'une capacité équivalente à une ville de 300 000 habitants. Un nouveau clarificateur a été construit en 2013 pour traiter les effluents en sortie de l'usine ; 98 % des déchets du site valorisés.

Cette installation répond aux objectifs qui avaient été fixés en début de projet en matière d'émissions atmosphériques, de rendement et de rentabilité mais également de maîtrise des budgets d'investissement et de fonctionnement.

LTR Industries a également alimenté une réflexion autour de trois enjeux majeurs lors de l'élaboration du projet :

- éliminer le plus possible les variabilités du combustible biomasse et du process de la chaudière à grilles en utilisant les techniques du contrôle commande ;
- s'appuyer sur des techniques et compétences fortes dans les spécialités clés comme les conducteurs de chaudière, l'instrumentation et la régulation de combustion ;
- intégrer l'aspect transport de la biomasse et la gestion des cendres, notamment l'écoulement ou la fluidité des plaquettes, broyats, PFV, Connexes, etc.



PAROLE DE TERRAIN

Florent Martin,
directeur industriel de LTR Industries

« Les besoins en énergie thermique du site de LTR Industries sont importants pour notre procédé de reconstitution basée sur les concepts de l'industrie papetière. Nous souhaitons élargir notre palette d'approvisionnement en énergie thermique pour pouvoir être plus réactif économiquement et moins dépendant du gaz naturel. Dans le cadre de notre programme global de développement durable, nous avons également la volonté de réduire notre empreinte carbone. Le recours à la biomasse s'est donc imposé comme une solution en cohérence avec les valeurs de l'entreprise. Enfin, le soutien de l'ADEME par le Fonds Chaleur a rendu économiquement acceptable cet investissement conséquent. »

Dominique Remars,
responsable de la chaufferie

« Le contrôle commande et le bon dimensionnement de la chaudière ICAVI (Brésil) fournie et installée par NextEnergies ont permis d'atteindre rapidement un bon niveau de fiabilité et de limiter les arrêts de maintenance à deux arrêts techniques et réglementaires par an. La flexibilité de la chaudière est aussi un point fort, elle est capable de produire une vapeur saturée de qualité alimentaire sous 15 bar à +/- 1 bar de 24 t/h à 8t/h en continu et de descendre à 4 t/h en discontinu, permettant ainsi d'alimenter le site en étant le seul générateur sur le réseau vapeur. »

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.paysdelaloire.ademe.fr

Contacts

ADEME Pays de la Loire
Tél : 02 40 35 68 00
ademe.paysdelaloire@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



La solution et les résultats

La chaufferie est alimentée en bois collecté dans un rayon de 300 km et composé essentiellement de broyats forestiers, produits en fin de vie et connexes de scieries dans une très large gamme d'humidité et de masse volumique. Elle est entièrement pilotée par les équipes techniques du site et fournit plus de la moitié des besoins en vapeur. Elle permet également d'éviter 29 052 tonnes d'émissions de CO₂ d'origine fossile ainsi que l'importation de 150 GWh PCS de gaz naturel par an. Ainsi, cette chaufferie biomasse répond aux besoins thermiques de façon compétitive en termes de coût de production thermique (hors subventions et quota de CO₂) et ce malgré la compétitivité actuelle des énergies fossiles.

En outre, l'installation a une grande capacité d'adaptation aux biomasses les plus hétérogènes en termes d'humidité et de masse volumique. Grâce à un stockage passif de 5 000 MWh sous abri, classé en deux catégories (sec et humide), elle permet de réguler en continu l'humidité et l'énergie en entrée de chaudière. La combustion est ainsi maîtrisée sans présence humaine permanente avec un rendement thermique moyen de 93 %, en fonctionnement continu de 8 à 24 t/h.

La société Lyaudet du groupe Somival approvisionne LTR Industries à un coût et une qualité permettant de faire face à ces questions d'approvisionnement totalement imprévisibles.



ADEME

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

Exemple en région

Bourgogne-Franche-Comté**Acteurs**

- Société Biosylva, filiale de Biosyl

Partenaire

- ADEME BCIAT 2012

Coût

- Montant des investissements : 4,2 M€
- Financement : 44 % des investissements éligibles

Bilan**Performance**

- Production biomasse annuelle : 75 536 MWh

Environnement

- 23 646 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Création de 4,5 postes équivalent temps plein (sur 5 équipes) pour s'occuper de l'exploitation de l'unité de production

Date de mise en œuvre

OCTOBRE 2013

Une chaufferie biomasse associée à l'unité de granulation feuillue de Biosylva à Cosne-Cours-sur-Loire (58)

Les besoins

Biosylva est l'entreprise qui détient et exploite la nouvelle usine de granulés de bois implantée à Cosne-Cours-sur-Loire dans la Nièvre. Elle rassemble plusieurs actionnaires dont : Antoine de Cockborne, le fondateur et dirigeant de Biosyl ; Unisylva, importante coopérative forestière intervenant sur 4 régions dans le cœur de la France ; la scierie Archimbaud, l'un des leaders dans la fabrication de granulés de bois en France ; et des investisseurs financiers et forestiers.

Le site de Cosne-Cours-sur-Loire s'étend sur 12 ha (dont près de 1 ha couvert) et représente un investissement en matériel de plus de 15 M€.

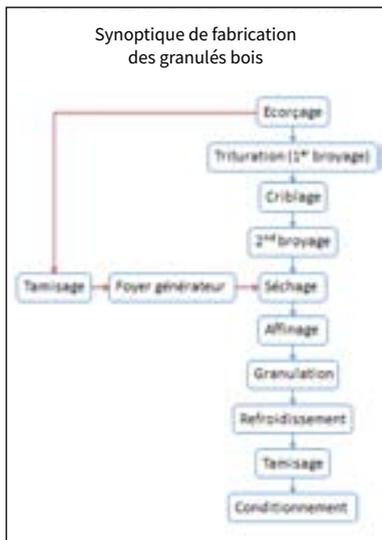
Biosylva n'est pas un producteur de granulés comme les autres, elle a au moins trois spécificités :

- Son site à Cosne-sur-Loire utilise une ressource feuillue à 80 % alors que la plupart des usines de granulation s'approvisionnent en résineux. Les prélèvements effectués sont en phase avec les gisements disponibles puisque la surface forestière française est constituée de 2/3 de feuillus.
- Cette usine produit un granulé principalement à partir de bois issus d'éclaircies des forêts (rondins) dans un rayon de 100 km. En effet, les volumes de connexes de scieries sont déjà valorisés et il convient d'aller chercher une nouvelle ressource.
- Elle dénote également par sa taille : sa capacité de production annuelle est de 120 000 tonnes, ce qui en fait la plus grande en France où les unités font habituellement entre 30 et 80 000 tonnes.

Les marchés français et européen sont très demandeurs de granulés de bois (1 million de tonnes produites en France en 2014). Les capacités de production des principales scieries résineuses françaises sont déjà mobilisées, générant des concurrences d'usage au niveau des industriels de la trituration. Le modèle Biosylva permet donc de répondre à la demande du marché (les prévisions de la profession font état d'un besoin annuel de 2 à 2,5 millions de tonnes de granulés de bois en 2020) en exploitant les bois qui ne trouvent pas de débouchés satisfaisants.



Synoptique de fabrication des granulés bois



La solution et les résultats

L'installation de séchage est composée d'un générateur à air chaud (GAC) et d'un séchoir à tambour. La puissance nécessaire est de 15 MW. Les grumes sont écorçées puis broyées pour produire de la sciure, matière première du procédé industriel.

La chaleur nécessaire est produite par un foyer à grilles mobiles. Les gaz de combustion de haute température (entre 800 et 1000°C) produits dans le foyer sont refroidis dans la chambre de dilution par de l'air de recyclage provenant de la sortie du séchoir à tambour, à une température de 250 à 300°C. Ils sont ensuite introduits (à 450°C) dans des cyclones de dessablage puis dans le séchoir à tambour dans lequel transitent les particules de bois.

Description de la solution technique :

Production thermique à partir de la biomasse :

- 75 536 MWh/an pour sécher de l'ordre de 200 000 tonnes de sciures vertes.

Gestion des cendres :

- Valorisation des cendres sous foyer en filière agricole ou en CET de classe III selon leur nature.

Approvisionnement :

- Les écorces sont utilisées comme combustible pour alimenter le foyer du GAC. Les quantités produites (36 000 tonnes) sont suffisantes pour faire face aux besoins thermiques de l'installation.

Grâce au soutien de l'ADEME, la filtration des fumées se fait à l'aide d'un électrofiltre par voie humide qui permet de traiter les rejets atmosphériques et de limiter les émissions de poussières atmosphériques à environ 10 mg/Nm³ à 11 % d'O₂.

Il s'agit d'une installation tubulaire où les fumées s'écoulent dans les tubes parallèles et verticaux afin que les poussières soient chargées, puis captées le long des tubes. Les poussières sont ensuite collectées par l'arrosage des électrodes collectrices. Ce liquide peut également permettre de capter certains gaz par phénomène d'absorption. Visuellement, l'électrofiltre permet de limiter l'effet de « blue haze » dans la panache de la cheminée.

Par ailleurs, une étude en cours va permettre de déterminer si l'ajout d'un condenseur est possible afin de récupérer la chaleur contenue dans la vapeur d'eau rejetée (a priori 20% du PCI entrant).



Crédit photo : Ademe

Usine Biosylva à Cosne sur Loire

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.bourgogne-franche-comte.ademe.fr

Le site de Biosyl :
www.biosyl.com

Contacts

ADEME Bourgogne
Tél : 03 80 76 89 76
ademe.bourgogne@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



Référence ADEME : 010606-F46 / septembre 2018



ADEME

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

La chaufferie biomasse d'une usine de bois bûches à haute performance à Buzançais (36)

Les besoins

La société Bois Factory 36, filiale d'Euro Energies, appartient au Groupe Poujoulat. Elle a pour vocation la diversification de l'offre de combustibles distribués par Euro Energies pour le traitement du bois (fendage, écorçage et séchage).

L'exploitation du site de Buzançais permet à la société Bois Factory 36 de produire des bûches traditionnelles et vise à compléter la palette de produits que commercialise le Groupe Euro Energies. Elle entend ainsi maîtriser l'ensemble du procédé de production allant de l'arbre sur pied jusqu'aux produits finis chez le client.

Dans ce contexte, l'utilisation de l'énergie biomasse résulte à la fois d'un choix logique et environnemental : utiliser de manière cohérente les ressources disponibles sur site et mutualiser un outil de production de chaleur entre deux entités d'un même groupe industriel.

L'utilisation d'une énergie renouvelable permet en outre :

- un approvisionnement énergétique réalisé sur place et donc sans recours à un moyen de transport ;
- l'utilisation de la chaleur biomasse pour le séchage du bois issu du process industriel en lieu et place d'une énergie fossile ;
- un recyclage sur site des produits non conformes au cahier des charges du process industriel ;
- la substitution de l'énergie gaz pour le chauffage des ateliers et des bureaux de l'usine voisine Beirens.

Exemple en région
Centre-Val de Loire

Acteurs

- Bois Factory 36, filiale du Groupe Poujoulat

Partenaire

- ADEME BCIAT 2011

Coût

- Montant des investissements : 2,2 M€
- Financement : 30 % des investissements éligibles

Bilan

Performance

- Production biomasse annuelle : 19 048 MWh
- 100 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 4 357 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Implantation de l'usine de transformation de bois à Buzançais qui a généré près de 50 emplois directs et indirects dans la filière bois (exploitation forestière, bucheronnage, débardage, transports, services...)

Date de mise en œuvre

OCTOBRE 2011



PAROLE DE TERRAIN

Frédéric Coirier, président du Directoire du Groupe Poujoulat

« Dès 2005, le Groupe Poujoulat a mis le bois-énergie et le développement durable au cœur de sa stratégie et de ses investissements. Fin 2007, le Groupe a lancé une nouvelle activité : la vente de combustibles bois de qualité (granulés, briquettes puis bois bûches). Dans la foulée, Bois Factory 36, la plus grande unité de production de bois de chauffage en Europe, a été construite. Sa capacité de production atteint 150 000 stères. Elle intègre un process de séchage original qui permet de ramener le taux d'humidité du bois à moins de 20 % en une semaine. On obtient ainsi un bois de chauffage de qualité, sec, propre, qui offre une très bonne combustion et un fort pouvoir calorifique. Deux chaudières bois de 3,2 MW chacune sont alimentées par les connexes de l'usine et servent à chauffer les séchoirs à bois mais également le bâtiment voisin de notre filiale Beirens, d'une surface de plus de 42 000 m². Jusqu'alors ce bâtiment était chauffé au gaz. La chaufferie de Bois Factory 36 est donc doublement optimisée. Les investissements se sont poursuivis puisque l'usine Bois Factory 42 est entrée en service en 2013 et Bois Factory 70 est en cours de développement. Près de 30 millions d'euros auront été investis dans ces trois usines. Pour aller encore plus loin, Poujoulat a installé sur son site de Granzay-Gript (79) une chaufferie bois fonctionnant aux plaquettes et granulés pour chauffer ses bâtiments et alimenter son process industriel. Cette chaufferie visitable permet d'exposer à nos partenaires les vertus et l'efficacité du bois énergie. Le Groupe Poujoulat est ainsi devenu un acteur clé du développement de la biomasse en France. »

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :

www.ademe.fr/fondschaaleur/

Le site de l'ADEME en région :

www.centre.ademe.fr

Le site des produits Euro Energies :

www.woodstock-bois.fr

www.crepito.fr

Contacts

ADEME Centre

Tél. : 02 38 24 00 00

ademe.centre@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie

boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME

www.ademe.fr



La solution et les résultats

Dans le cadre de son développement industriel, la société Bois Factory 36, désignée comme maître d'ouvrage, souhaitait se doter d'une chaufferie biomasse à eau chaude dans le but de satisfaire différents besoins thermiques :

- 75 % environ de la puissance de la chaufferie est allouée au séchage du bois que requiert le process industriel via des cellules de séchage ;
- 25 % environ de la puissance de la chaufferie est destinée à la fourniture de chaleur pour le chauffage de l'usine voisine, propriété de Beirens, appartenant au même groupe industriel (Poujoulat).

Le bois de l'usine provient quasi exclusivement du département de l'Indre et de ses départements limitrophes (Creuse, Haute-Vienne, Cher).

Les points forts du projet :

- une mutualisation de la chaufferie pour des besoins et des usages différents ;
- l'utilisation de produits connexes issus du process industriel exécuté sur le site : pas de coût de transport ni de conditionnement et donc pas d'impact environnemental.

En plus de l'optimisation des rendements et des consommations énergétiques, la chaufferie biomasse permet à l'entreprise Euro Energies de :

- se doter d'un outil de production énergétique fiable, pérenne et performant ;
- s'inscrire dans une politique cohérente de développement durable par l'utilisation et la distribution du « bois énergie » en tant qu'énergie renouvelable ;
- bénéficier d'un combustible bon marché issu du process industriel dont il fait partie ;
- dépendre d'une matière première moins sujette aux hausses prévisibles des prix des combustibles fossiles.

Zoom sur... l'engagement environnemental du Groupe Poujoulat

Le Groupe Poujoulat s'inscrit depuis plusieurs années dans une démarche visant à limiter son impact sur l'environnement, à maîtriser ses consommations énergétiques mais également à contribuer au développement des énergies renouvelables.

De nombreuses actions et réalisations significatives témoignent de cette volonté, comme la création de la filiale Euro Energies en 2007, spécialisée dans la commercialisation de granulés de bois et de bûches de bois compressées à haute performance énergétique. Destinées à l'alimentation d'appareils de chauffage au bois (chaudières, poêles, foyers fermés et inserts), les combustibles Euro Energies sont distribués sous les marques Woodstock bois énergies et Crépito.

La société se veut :

- leader sur tous les segments de marché dans le domaine du bois combustible haute performance ;
- moteur du développement de la biomasse énergie en France ;
- la référence en termes d'innovation et de qualité.

Référence ADEME : 010606-F47 / septembre 2018



ADEME

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

La chaufferie biomasse de la scierie Lefebvre aux Grandes Ventes (76)

Les besoins

Le Groupe Lefebvre est implanté aux Grandes Ventes (Seine Maritime) et développe son activité principalement dans la filière bois.

Ses 3 scieries (Haute Normandie, Picardie et Roumanie) sont spécialisées dans l'essence du hêtre pour des raisons géographiques. Elles traitent environ 90 000 m³ de grumes chaque année dont 75 000 m³ pour la filière « meubles » et 15 000 m³ pour la filière « palettes ».

Les deux unités adjacentes de seconde transformation de bois produisent des panneaux massifs aboutés-lamellés-collés, des éléments de meubles pour les collectivités principalement (plans de travail, tables, chaises, lits), des meubles de puériculture ainsi que des pièces de grandes dimensions usinées pour les fabricants ayant des besoins en essence de hêtre ou d'autres bois pour être associées à d'autres matériaux.

Le projet de développement de l'entreprise consiste à créer une nouvelle ligne de scierie dédiée au sciage de hêtre pour l'ameublement. Pour cela, un programme d'investissements de l'ordre de 15 M€ a été engagé sur 2012 :

- installation d'une nouvelle chaudière de 8 MW en remplacement de l'ancienne (2,5 MW). Le Fonds Chaleur a permis de faire le choix de l'énergie biomasse ;
- mise en place de deux nouvelles batteries de séchoirs comprenant 13 séchoirs d'une capacité cumulée de 2 600 m³ ;
- création d'une nouvelle ligne de scierie équipée de matériels performants avec rubans et multi lames pour le sciage, trieurs et empileurs ;
- aménagement d'un parc à grumes et d'une aire de stockage.

Cet investissement doit permettre de :

- augmenter la capacité de production du site des Grandes Ventes de 25 000 m³ à 75 000 m³ pour suivre la progression de la demande en Chine et au Vietnam et permettre de prospecter de nouveaux pays asiatiques ainsi que le Proche-Orient où la société est totalement absente faute de produits correspondant à la demande ;
- augmenter la production de sciage de palettes grâce à la place libérée sur l'ancienne ligne de sciage (de 15 000 m³ à 20/25 000 m³ à terme) ;
- réduire le stock aujourd'hui très important nécessaire à la demande en temps réel de fabrication de planches de hêtre ;
- améliorer la productivité et le rendement des sciages ;
- valoriser in situ les connexes de bois générés sur place en tant que combustible pour la chaudière.

Exemple en région
Normandie

Acteurs

- Maître d'ouvrage et utilisateur de la chaleur : Scierie Lefebvre

Partenaire

- ADEME BCIAT 2010

Coût

- Montant des investissements : 2,2 M€
- Financement : 44 % des investissements éligibles

Bilan

Performance

- Production biomasse annuelle : 29 223 MWh

Environnement

- 6 685 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Création de 1,75 postes équivalent temps plein sur 5 équipes

Date de mise en œuvre

SEPTEMBRE 2012



PAROLE DE TERRAIN

Alain Lefebvre, dirigeant de la scierie

« Les scieries et les industries du bois ont besoin de chaleur pour sécher leurs bois et en même temps disposent de connexes issus de leurs propres process de production (écorces, plaquettes, sciures, dosses, délignures). Et pourtant, il existe encore des installations thermiques qui fonctionnent aux énergies fossiles (gaz, fioul) dans ce secteur d'activité. Le coût d'investissement très élevé des chaufferies biomasse en est la principale raison. Le dispositif du Fonds Chaleur permet aux industriels du bois d'installer chez eux des chaufferies bois, ce qui est fondamental pour rester maître de ses coûts de production et être durablement compétitifs sur le marché. »

La solution et les résultats

La scierie Lefebvre disposait auparavant d'une chaudière biomasse de 2,5 MW de puissance utile alimentant 2 étuves (capacité de 90 m³) et 10 séchoirs avec échangeur eau chaude/air ventilé (capacité de 1 000 m³). Le projet consistait à remplacer l'ancien brûleur bois devenu à la fois obsolète, sous-dimensionné par rapport aux besoins thermiques et peu performant sur les plans énergétique et environnemental, par une nouvelle chaudière biomasse de 8 MW.

À terme, ce nouvel équipement approvisionnera en chaleur :

- les installations existantes (étuves et séchoirs) ;
- 14 nouvelles cellules d'étuvage/séchage cumulant 2 800 m³ ;
- 62 000 m³ de bâtiments pour les besoins de chauffage à une température minimale de 16 °C en hiver.

La nouvelle chaudière biomasse installée, de marque Urbas, produit de l'eau surchauffée à 135 °C à 6 bars. Elle est équipée d'un électrofiltre afin de limiter à terme les rejets de particules. Ces émissions de poussières sont inférieures à 30 mg/Nm³ à 11 % d'O₂ comme prévu dans le cahier des charges. La production thermique en termes d'émissions prévue sur le projet est de 34 890 MWh/an en moyenne sur 5 ans (dont 29 075 MWh d'accroissement) nécessitant une consommation de 20 500 tonnes de connexes de bois autoconsommés (plaquettes de scierie, écorces). Les cendres, présentant les caractéristiques adéquates, seront valorisées préférentiellement en filière agronomique, voire sylvicole.

Zoom sur... l'activité de séchage

Le process d'étuvage/séchage des plots de hêtre consiste à étuver (vapeur saturée à 100 °C) les plots sciés (de 26 à 75 mm d'épaisseur) pendant une durée de 20 heures (afin de donner une teinte rosée au bois, très appréciée des clients et de rendre le bois plus stable, en remplaçant la sève par de l'eau) puis à les sécher pendant une durée de 4 semaines en moyenne afin d'atteindre le taux d'humidité recherché (de 8 à 20 %).

Par charge (terme exprimant le process de séchage d'un lot), la consommation thermique suit trois phases successives :

- la montée en température (10 heures) : 2160 kW x 10 h = 21 600 kWh ;
- le maintien de température (8 heures) :
2160 kW x 8 h x 20 % = 3 456 kWh ;
- la décroissance (de 10 à 25 jours) : 0 kWh.

Le pilotage de l'activité de séchage dans la scierie est donc fondamental afin d'avoir au maximum deux séchoirs en montée de température et quatre en maintien de température au même moment (consommation de 5,12 MW de puissance) et de satisfaire les autres besoins, notamment le chauffage en hiver. La chaudière sera donc régulièrement sollicitée au maximum de sa puissance même si son taux d'utilisation moyen est de 66 %. La chaudière a été dimensionnée en fonction des besoins thermiques mais aussi des appels de puissance au moment de la mise en route des étuves et séchoirs.

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.normandie.ademe.fr

Le site de la scierie Lefebvre :
www.groupe-lefebvre.fr

Contacts

ADEME Haute-Normandie
Tél. : 02 35 62 24 42
ademe.normandie@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



Référence ADEME : 010606-F48 / septembre 2018



ADEME

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

Exemple en région Nouvelle-Aquitaine

Acteurs

- FP Bois

Partenaire

- ADEME BCIAT 2009

Coût

- Montant des investissements : 3,5 M€
- Financement : 20 % des investissements éligibles

Bilan

Performance

- Production biomasse annuelle : 45 200 MWh
- 100 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 14 149 tonnes de CO₂ évitées par an

Date de mise en œuvre

SEPTEMBRE 2011

La chaufferie biomasse du site de production de FP Bois à Mimizan (40)

Les besoins

FP Bois, créée en 1953 par Félix Plantier, est une société familiale implantée à Mimizan (40). Elle transforme 140 000 tonnes de grumes de pin des Landes par an et en produit 2 millions de mètres carrés de parquets et lambris, dont 1,2 million avec finition vernie ou huilée, ainsi que 15 000 m³ de pré-débits pour le meuble et la menuiserie. Ceci conforte FP Bois dans sa position de leader en France.

Au cœur de son process industriel, la vapeur est une énergie incontournable utilisée toute l'année pour le séchage du bois et pour la fabrication de lambris et parquets. FP Bois est par ailleurs enraciné au cœur de la plus grande forêt cultivée d'Europe, dont la qualité de la ressource et la productivité ne cessent de s'accroître grâce aux efforts associés des chercheurs, des exploitants forestiers et des industriels du bois.

Souhaitant améliorer la performance de son installation, et sa consommation en combustible, FP Bois a investi dans une chaudière bois de nouvelle génération permettant d'intégrer 4 types de combustibles différents (sciure, écorce, plaquette, divers). FP Bois valorise ainsi en combustible ses déchets dits de production.



La solution et les résultats

Description de la solution technique :

Chaufferie biomasse :

- Une chaudière bois de 10 t/h (vapeur 8 bars), soit une puissance de 7,5 MW. La chaudière biomasse à tubes de fumées est équipée d'un économiseur sur les fumées pour améliorer le rendement, ainsi que d'un multicyclone et d'un électrofiltre permettant de respecter une valeur limite d'émission de poussières inférieure à 50 mg/Nm³ à 11% d'O₂. Avec une production thermique de 45 200 MWh/an, la chaufferie assure 100% des besoins en vapeur du site de Mimizan.

Approvisionnement :

- L'installation consomme 14 000 tonnes de bois (résidus de la production) annuellement.
- L'approvisionnement en bois-énergie provient principalement du site de FP Bois et est composé de déchets de production des industries du bois (écorces, déchets de scierie).

La mise en place d'une telle installation permet à FP Bois d'atteindre différents objectifs :

- se doter d'une installation performante pour accompagner son développement de production ;
- rénover des moyens de production thermique vieillissants ;
- se concentrer sur son cœur de métier en déléguant la production de vapeur ;
- valoriser au mieux ses résidus de production ;
- améliorer son bilan environnemental en limitant ses émissions de gaz à effet de serre.

Zoom sur... l'approvisionnement

L'approvisionnement en bois-énergie auprès de FP Bois permet de mettre en place un système d'économie circulaire dans lequel la totalité des résidus de production sont valorisés énergétiquement et économiquement. Ce principe vient renforcer la qualité du bilan environnemental de FP Bois et participe ainsi à la compétitivité du site de production.

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.nouvelle-aquitaine.ademe.fr

Le site de FP Bois :
www.fpbois.com

Contacts

ADEME Aquitaine
Tél : 05 56 33 80 00
ademe.aquitaine@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



Référence ADEME : 010606-F49 / septembre 2018



ADEME

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

La chaudière biomasse du site Garnica Plywood à Samazan (47)



Exemple en région
Nouvelle-Aquitaine

Acteurs

- Garnica Plywood France SAS

Partenaire

- ADEME BCIAT 2010

Coût

- Montant des investissements : 2,7 M€
- Financement : 30 % des investissements éligibles

Bilan

Performance

- Production biomasse annuelle : 53 375 MWh
- 100 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 12 210 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- 20 200 tonnes de biomasse fournies localement

Date de mise en œuvre

FÉVRIER 2015

Les besoins

Le Groupe Garnica Plywood (GGP) se positionne aujourd'hui comme un véritable leader dans le secteur du panneau contreplaqué de peuplier au niveau européen. Durant la dernière décennie, il s'est attaché au développement d'une stratégie de production de peupliers, permettant notamment l'introduction de la Certification Forestière des peupleraies.

Face à la demande croissante du marché de panneaux de contreplaqué, le Groupe a ouvert en 2008 une nouvelle unité dans le Sud-Ouest de la France. Le bassin de la Garonne aux environs de Marmande étant une grande zone populicole, le Groupe a choisi d'y implanter une usine de production de placage de peupliers.

Le site, basé à Samazan, s'étend sur 9 hectares. Il comporte une superficie couverte de plus de 14 000 m². Avec ses 94 employés, l'usine fabrique près de 84 000 m³/an de placages de peupliers. Le Groupe a fait le choix de la biomasse pour chauffer le circuit d'huile thermique qui alimente le séchoir de placage.





La solution et les résultats

La chaufferie Biomasse construite sur le site Garnica Plywood France comporte :

- une chaudière bois d'une puissance de 8,1 MW. Cette installation est équipée d'un multicyclone et d'un filtre à manches afin de respecter une valeur limite d'émission de poussières inférieure à 30 mg/Nm³ à 11 % d'O₂ ;
- une zone de stockage bois (4 silos sur fond plat avec racleurs hydrauliques) ;
- un système d'alimentation de la biomasse ;
- un système de traitement des cendres.

Elle permet une production de chaleur de plus de 50 000 MWh/an, ce qui couvre la totalité des besoins de chaleur des deux séchoirs du site.

L'installation consomme environ 20 200 tonnes de biomasse par an. Le bois provient d'un rayon de 50 à 100 km. Déposés sur les chantiers, les rondins de moins de 20 cm de diamètre sont stockés en vue d'être réduits en plaquettes à l'aide d'un broyeur mobile. À ce jour, 5 000 tonnes de rondins sont broyés chaque année afin de maintenir un stock constant de 500 tonnes de plaquettes forestières.

Zoom sur... le développement de la filière bois-énergie à partir de peupliers

Les principaux acteurs du marché du bois de peuplier ont évalué que la génération de l'essence de bois-énergie à partir de cet arbre représente plus de 1,5 million de m³/an en France. 55 % est utilisé pour la production de panneaux, entre 20 % et 30 % pour la papeterie et entre 15 % et 25 % pour l'énergie.

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.nouvelle-aquitaine.ademe.fr

Contacts

ADEME Aquitaine
 Tél. : 05 56 33 80 00
aquitaine@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
 et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
 sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



ADEME

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

Exemple en région Auvergne-Rhône-Alpes

Acteurs

- GIE Osiris
- Suez

Partenaire

- ADEME BCIAT 2010

Coût

- Montant des investissements : 17,1 M€
- Financement : 44 % des investissements éligibles

Bilan

Performance

- Production biomasse annuelle : 172 200 MWh

Environnement

- 52 455 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Création de 11 emplois qualifiés

Date de mise en œuvre

NOVEMBRE 2014

De la vapeur issue de biomasse pour 15 industries chimiques de la plateforme du Roussillon (38)

Les besoins

Dans l'Isère, s'érige sur 150 hectares la plateforme chimique de Roussillon regroupant des géants mondiaux tels que Novapex, Bluestar, Adisseo ou encore Hexcel. Parfaitement insérée dans le paysage de la région, elle fabrique, depuis 1915, des produits chimiques destinés à l'industrie.

Avec une consommation en énergie de 1,2 TWh/an de gaz, de 110 000 tonnes de charbon et de 0,5 TWh d'électricité, les besoins énergétiques des industriels de la plateforme équivalent à ceux d'une ville de 150 000 habitants.

Afin de diversifier ses ressources énergétiques provenant essentiellement du charbon et du gaz, la plateforme de Roussillon, à travers son Groupement d'Intérêt Économique (GIE) Osiris, a fait appel à Suez pour alimenter en énergie décarbonée les lignes de production des 15 industriels présents sur le site.

Présent depuis plus d'une décennie sur la plateforme, Suez a mis en œuvre le projet « ROBIN », consistant en la construction d'une unité de production de chaleur et de vapeur à partir de biomasse forestière et de biomasse déchets.

En phase avec les objectifs européens, ce projet vise à réduire de 20 % les émissions de CO₂ à l'horizon 2020 ainsi qu'à porter à au moins 20 % la part des énergies renouvelables, dont la biomasse, dans la consommation d'énergie. L'unité de valorisation biomasse ROBIN s'inscrit dans la volonté d'installer une démarche d'écologie industrielle pérenne. La vapeur produite est distribuée aux 15 industriels de la plateforme à hauteur de 25 tonnes/heure.



PAROLE DE TERRAIN

Frédéric Fructus, administrateur du GIE Osiris

« Osiris est un GIE qui a été créé en 1999 et dont l'objectif est de mettre en commun des moyens mutualisés entre industriels de la plateforme de Roussillon. Le champ d'intervention d'Osiris s'étend de la fourniture d'utilités, de la gestion de la sécurité mais aussi la promotion commerciale de la plateforme. Osiris doit en permanence innover pour faire face aux enjeux énergétique. Le projet porté par Suez a permis d'apporter une réponse à ce défi : en substituant à hauteur de 15 % de ses besoins une source d'énergie fossile par une énergie renouvelable, la compétitivité de la plateforme de Roussillon est accrue et ce sur plusieurs années. Le contrat d'approvisionnement en vapeur conclu avec Suez sur une durée de 15 ans assure l'accès à une énergie pérenne et économique. Les 56 000 tonnes de carbone économisées chaque année améliorent encore l'intérêt économique. Ce qui nous a particulièrement séduit dans le projet de Suez, c'est la capacité de l'entreprise, plusieurs fois prouvée, à être un acteur de l'économie circulaire et à faire la synthèse entre un spécialiste du déchet et un énergéticien. »



Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :

www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :

www.auvergne-rhone-alpes.ademe.fr

Le site de Suez :

www.suez.fr

Contacts

Suez

dominique.deboeuf@suez.com

ADEME Rhône-Alpes

Tél. : 04 72 83 46 00

ademe.rhone-alpes@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie

boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME

www.ademe.fr



La solution et les résultats

ROBIN est la plus grande installation de valorisation de la biomasse en région Auvergne-Rhône-Alpes avec une capacité de 50 000 tonnes annuelle.

Le gisement est assuré par des fournisseurs locaux situés dans un rayon de 200 km autour de l'installation. Les principales sources de biomasse déchets sont les déchets de bois en fin de vie, déchets de refus de compostage, Bois B issus des collectes sélectives, d'apports volontaires en déchetteries ou via des éco-organismes. L'installation valorise également les bois souillés (anciennes traverses de chemin de fer en bois traités). C'est la première installation de valorisation énergétique de déchets de bois souillés à être subventionnée par l'ADEME. Les déchets issus du recyclage du papier, déchets de pulpeur, et les boues organiques issues des stations d'épuration biologiques sont acceptés par l'unité ROBIN.

ROBIN constitue une première au sein de SUEZ et aussi en France. Il s'agit en effet de la première unité à valoriser de la biomasse, et des déchets contenant de la biomasse, dangereux et non dangereux. ROBIN est aussi la première unité de production de vapeur à partir de biomasse installée sur une plateforme chimique en France. Enfin, la technologie de lit fluidisé permet une meilleure combustion et de fait un excellent rendement thermique.

Avec une puissance de 21 MW, l'unité permet de fournir 200 000 t/an de vapeur à 32 bars et présente un rendement énergétique de plus de 85 %. La plateforme chimique de Roussillon réduira de 15 % sa consommation d'énergie fossile et réduira son impact environnemental et ses émissions de CO₂ à hauteur de 56 000 t/an.

Afin d'assurer l'approvisionnement en combustibles (collecte du bois, plateforme de préparation du bois, transport), une dizaine d'emplois directs et plusieurs emplois indirects ont été créés.

Zoom sur... l'approvisionnement

La particularité de ROBIN se situe dans sa capacité à valoriser une grande variété de combustibles jusqu'alors peu ou pas valorisés dans les chaudières biomasse : déchets de bois en fin de vie, déchets de bois traités (en particulier traverses de chemin de fer) et déchets de pulpeur.

Cette caractéristique permet de consolider les approvisionnements et d'augmenter sur certains types de déchets les taux de valorisation ; cet avantage est la conséquence directe de l'expérience de Suez qui a su combiner plusieurs facteurs :

- maîtrise des circuits de collecte et préparation des combustibles ;
- technologie du lit fluidisé permettant une optimisation de la combustion ;
- traitement des fumées performant (filtre à manche, technologie SNCR) ;
- une situation administrative adaptée : rubriques ICPE 2770/2771.

« Ce nouvel outil permet la valorisation énergétique de déchets de bois non recyclables. ROBIN utilise et valorise l'énergie de différentes ressources biomasse jusqu'alors inexploitées et enfouies (bois traités et imprégnés). »

Victor Oudet, chef de projet Suez

ADEME

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

La chaufferie biomasse du site d'Eurengo à Sorgues (84)



Exemple en région

Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA)**Acteurs**

- Eurengo
- ENGIE Cofely

Partenaire

- ADEME BCIAT 2010

Coût

- Montant des investissements : 4,5 M€
- Financement : 43 % des investissements éligibles

Bilan**Performance**

- Production biomasse annuelle : 56 502 MWh
- 80 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 12 925 tonnes de CO₂ évitées par an

Date de mise en œuvre

JUILLET 2013

Les besoins

Créé en janvier 2004 à la suite de la fusion entre SNPE Poudres & Explosifs et Nexplo, Eurengo est leader européen dans le domaine des explosifs militaires, des poudres et des objets combustibles. L'entreprise fournit également des explosifs pour le secteur civil (forage pétrolier et gazier, extraction minière), et détient la plus grande capacité mondiale de production d'additif pour carburant diesel.

La société répartit aujourd'hui ses activités entre 4 sites de production en Europe (Sorgues et Bergerac en France, Clermont en Belgique et Karlskoga en Suède).

Le site de Sorgues est spécialisé dans la production d'explosifs ainsi que du produit VeryOne (marque commerciale de l'additif diesel), et emploie près de 300 personnes. Engagé depuis 2008 dans une démarche d'économie d'énergie et de réduction de son empreinte environnementale, Eurengo a choisi en 2011 de produire la vapeur nécessaire à son process par une source renouvelable.

Entreprise de services en efficacité énergétique, ENGIE Cofely a proposé une solution de production de vapeur à base de biomasse.



PAROLE DE TERRAIN

Eurengo

« Eurengo a le souci permanent de réduire son empreinte sur l'environnement. Y compris lors de la décision de privilégier une énergie renouvelable, Eurengo a expressément demandé à son fournisseur une construction conçue à rejets gérés, que ce soit du point de vue des émissions carbone, mais aussi des émissions de poussières, de la gestion des cendres, de la contention de fluides moteurs... Nos efforts sur le sujet se poursuivent aujourd'hui par des actions permanentes afin de continuer à réduire nos consommations énergétiques. »

Pascal Burgot, directeur Agence Ouest Provence, ENGIE Cofely

« La chaufferie biomasse à Sorgues illustre un partenariat industriel réussi avec la société Eurengo et est une preuve concrète de la capacité d'un industriel à moderniser et sécuriser ses installations techniques avec des solutions plus respectueuses de l'environnement. »



Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.paca.ademe.fr

Le site d'Eurengo :
www.eurengo.com

Contacts

ADEME Provence-Alpes-Côte d'Azur
Tél : 04 91 32 84 44
ademe.paca@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



La solution et les résultats

La chaufferie biomasse de 8,4 MW fournit plus de 80 % des besoins en vapeur du site Eurengo à Sorgues (production annuelle de 56 502 MWh). L'appoint et le secours sont assurés à partir d'installations préexistantes fonctionnant au gaz naturel.

Description de la solution technique :

Chaufferie biomasse :

- Une chaudière vapeur de 12 t/h, soit une puissance de 8,4 MWth, avec économiseur. La chaudière est équipée d'un économiseur permettant d'améliorer le rendement de production de chaleur, ainsi que d'un multicyclone et un électrofiltre pour respecter une valeur limite de rejets de poussières inférieure à 20 mg/Nm³ à 11 % d'O₂. Un système de traitement des fumées performant et d'automatismes intégrés permet de faciliter l'exploitation des équipements en toute sécurité.
- Stockage du bois aérien alimenté par un système de convoyage à bande.

Gestion des cendres :

- Extraction des cendres par voie sèche.

Chaufferie appoint/secours :

- Une chaudière d'appoint vapeur au gaz de 25 t/h, soit une puissance de 16MWth.
- Une chaudière de récupération de l'ancienne cogénération de 22,8 t/h (ultime secours).

Approvisionnement en biomasse :

- 21 000 tonnes de bois consommées par an, dont 92 % composé de bois forestier de la région, ce qui permet de participer à la gestion des espaces boisés situés à proximité.

La mise en place d'une telle installation a permis de répondre aux enjeux énergétiques et environnementaux du site :

- limiter la dépendance de l'industriel aux fluctuations des prix des énergies fossiles avec l'utilisation de la biomasse ;
- réduire notablement les émissions de CO₂ du site par 12 000 tonnes annuellement.

ADEME

Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'ÉnergieExemple en région
Centre-Val de Loire**Acteurs**

- Utilisateur de chaleur: Placoplâtre
- Maître d'ouvrage: ENGIE Cofely

Partenaire

- ADEME BCIAT 2010

Coût

- Montant des investissements : 2,8 M€
- Financement: 18 % des investissements éligibles

Bilan**Performance**

- Production biomasse annuelle : 18 235 MWh
- 85 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 4 789 tonnes de CO₂ évitées par an

Date de mise en œuvre

AVRIL 2014

La chaufferie biomasse de Placoplâtre à Bazoches-les-Gallerandes (45)

Les besoins

La société Placoplâtre est le leader français des produits à base de plâtre et de l'isolation en polystyrène expansé. Elle conçoit des solutions d'isolation pratiques et adaptables à tous types de chantiers. Elle fait partie du groupe Saint-Gobain, leader mondial de l'habitat.

Dans le cadre d'une démarche de « construction durable », Placoplâtre poursuit plusieurs actions en faveur de l'environnement:

- la mise en place d'une filière de recyclage de déchets de plâtre;
- la création de la fondation Placoplâtre pour soutenir des initiatives locales environnementales ainsi que des actions culturelles et sportives dans le cadre d'un développement responsable;
- l'intégration des principes de développement durable dans la production des produits, notamment pour l'isolation des bâtiments.

Le site de Placoplâtre à Bazoches-les-Gallerandes assure principalement la production de polystyrène expansé et fournit de l'énergie aux process et au chauffage de l'entreprise KP1.

Pour réduire ses émissions de CO₂ à base d'énergie fossile, l'entreprise a souhaité remplacer sa chaufferie au fioul lourd, en service depuis les années 70.





La chaudière et le convoyeur



Crédit photo : ENGIE Cofely

Régulation

La solution et les résultats

L'installation d'une chaufferie biomasse s'est révélée comme la solution la plus performante pour limiter les rejets de CO₂.

D'une puissance de 3,7 MW, la chaudière permet de couvrir 85% des besoins en vapeur de l'usine. Les 15% de l'énergie restant sont assurés par une chaudière de 3,48 MW au fioul lourd qui fonctionne en appoint durant les pointes de production et la maintenance de la chaufferie biomasse.

L'installation est équipée d'un dépoussiéreur multicyclone destiné à effectuer un pré-dépoussiérage des fumées et d'un électrofiltre pour retenir les particules plus fines. La valeur maximale d'émission de poussières atteinte par l'installation doit être inférieure ou égale à 30 mg/Nm³ à 11% d'O₂.

Le bois qui alimente la chaufferie est transféré depuis les silos carrossables vers le convoyeur principal, et ensuite transporté et introduit dans le foyer par un poussoir hydraulique.

Les cendres sous foyer sont valorisées en co-compostage.

Zoom sur... la première année de fonctionnement

Entre avril 2016 et mars 2017, 87,6% des besoins en vapeur du site ont été assurés par la biomasse, soit une production annuelle de 18 235 MWh. Sur cette même période, la chaufferie a consommé 7 266 tonnes de biomasse composée exclusivement de plaquettes forestières.

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.centre.ademe.fr

Le site d'ENGIE Cofely :
www.engie-cofely.fr

Contacts

ADEME Centre
Tél : 02 38 24 00 00
ademe.centre@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation
et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables
sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



Référence ADEME : 010606-F53 / septembre 2018



ADEME

Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'ÉnergieExemple en région
Île-de-France**Acteurs**

- Aéroports de Paris

Partenaire

- ADEME BCIAT 2010

Coût

- Montant des investissements : 7,4 M€
- Financement : 41 % des investissements éligibles

Bilan**Performance**

- Production biomasse annuelle : 78 000 MWh
- 26 % des besoins thermiques du site assurés par la biomasse

Environnement

- 17 843 tonnes de CO₂ évitées par an

Activité locale

- Création d'un poste au sein d'Aéroports de Paris et d'une vingtaine de postes au niveau de la filière bois

Date de mise en œuvre

2012

La chaufferie biomasse de l'aéroport Paris-Charles de Gaulle à Roissy-en-France (95)

Les besoins

Aéroports de Paris détient et exploite les trois principaux aéroports de la région parisienne (Paris-Charles de Gaulle, Paris-Orly et Paris-Le Bourget). Avec 97,17 millions de passagers accueillis en 2016, le système aéroportuaire du Groupe (Paris-Charles de Gaulle et Paris-Orly) est le 2e plus important d'Europe.

L'aéroport Paris-Charles de Gaulle se classe au 10e rang mondial pour le trafic de passagers et au 1er rang européen pour le fret aérien (y compris le courrier). Jusqu'en novembre 2012, le site faisait appel au gaz naturel pour couvrir, grâce à son réseau de chaleur, l'ensemble de ses besoins estimés à 334 000 MWh/an.

Aéroports de Paris s'est fixé l'ambition de devenir la référence parmi les aéroports européens en matière de développement durable et de responsabilité sociétale.

Le Groupe entend ainsi réduire ses émissions de CO₂ de 50 % entre 2009 et 2020 et se fixe des objectifs d'efficacité énergétique et de déploiement d'énergies renouvelables. Directement liés aux objectifs nationaux fixés par le Grenelle de l'environnement, ils se déclinent de la façon suivante :

- atteindre une part de 23 % d'énergies renouvelables dans les consommations énergétiques internes en 2020, contre 15 % en 2016 ;
- améliorer sa performance énergétique de 1,5 % par an sur la période 2016-2020.

Pour l'aéroport Paris-Charles de Gaulle, le Groupe a mené une étude globale des solutions d'énergies renouvelables. La géothermie, envisagée initialement, n'a finalement pas été retenue au vu du faible potentiel géologique de la zone. C'est donc la solution d'une chaufferie biomasse qui s'est imposée. Un combustible qui permet de réduire sensiblement la dépendance de l'aéroport à l'énergie fossile.

La production de chaleur issue des chaudières bois répond à près de 26 % des besoins de Paris-Charles de Gaulle, essentiellement pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire.



PAROLE DE TERRAIN

Franck Goldnadel, directeur de l'aéroport de Paris-Charles de Gaulle

« Les besoins en chaleur de l'aéroport Paris-Charles de Gaulle sont importants. Nous devons donc trouver une solution optimisée pour produire de façon durable et vertueuse. En raison d'un contexte géologique peu favorable, la biomasse s'est imposée. Ce projet s'inscrit pleinement dans notre politique générale d'entreprise, tant sur le plan environnemental que sur le plan sociétal grâce à la création d'emplois liés à la filière bois. »

Didier Hamon, directeur de l'Environnement et du Développement durable, Aéroports de Paris

« Aéroports de Paris souhaite devenir exemplaire en matière de développement durable. Des engagements volontaristes ont été pris, avec notamment une démarche de maîtrise de l'énergie ancrée sur la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement. Toutes les actions menées contribuent à la réduction de nos émissions de CO₂, tout en veillant à la satisfaction de nos clients. Après la mise en service de la géothermie à Orly, la chaudière bois de Paris-Charles de Gaulle est emblématique de notre politique RSE. »

Pour en savoir plus

Le site Fonds Chaleur de l'ADEME :
www.ademe.fr/fondschaleur/

Le site de l'ADEME en région :
www.ile-de-france.ademe.fr

Le site d'Aéroports de Paris :
www.aeroportsdeparis.fr

Contacts

ADEME Île-de-France
Tél. : 01 49 01 45 47
ademe.ile-de-france@ademe.fr

ADEME Service Forêt, Alimentation et Bioéconomie
boisenergie@ademe.fr



Exemples à suivre téléchargeables sur les sites de l'ADEME
www.ademe.fr



La solution et les résultats

Le projet consiste à intégrer dans la centrale énergie existante de Paris-Charles de Gaulle une chaufferie biomasse de 14 MW susceptible de produire 78 000 MWh/an qui comprend :

- deux chaudières bois de 7 MW de marque Weiss, raccordées sur le réseau d'eau chaude (105 °C) de l'aéroport ;
- une cheminée de 42 m de hauteur avec 2 conduits internes (un conduit par chaudière) ;
- un dispositif de traitement des fumées répondant aux normes et réglementations sur les rejets (nationales et régionales, en particulier une valeur limite d'émission de poussières de 10 mg/Nm³ à 11 % d'O₂) ;
- un bâtiment de stockage bois (2 000 m³) dimensionné pour 4 jours d'autonomie et comprenant 4 fosses de livraison (2 fosses actives et 2 fosses passives) ;
- une plateforme de pesage pour les camions de bois.

La technologie des chaudières ainsi que la présence d'un préchauffeur de l'air sur le circuit d'évacuation des fumées permettent d'atteindre un rendement de l'ordre de 82 %.

Les fumées sont traitées par un double système de filtration pour les poussières (filtres multicyclones et filtres à manches) et par un dispositif d'injection d'un additif (urée) pour la maîtrise des NOx.

Les cendres sont reprises par l'approvisionneur de bois avec un objectif de réutilisation en épandage agricole ou compostage.

La mise en place d'une telle installation permet de constater des premiers résultats :

- réduction des émissions de CO₂ annuelles du site pour 17 843 t/an ;
- création d'un poste au sein d'Aéroports de Paris et d'une vingtaine de postes au niveau de la filière bois.

Zoom sur... l'approvisionnement

La chaufferie est alimentée en plaquettes forestières provenant en majorité d'un rayon de moins de 50 km et au maximum de 100 km de la plateforme Paris-Charles de Gaulle. Entre 35 000 et 40 000 tonnes de bois sont consommées par an. Un contrat a été signé avec un groupement ONFE / Picardie Énergie Bois pour l'approvisionnement.

La fourniture se fait au moyen de camions à fond mouvant. Une fois déchargé dans les fosses de stockage, le bois est manutentionné par un pont grappin automatique vers les échelles raclées qui alimentent les convoyeurs acheminant le matériau vers les chaudières.



L'ADEME EN BREF

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Elle met ses capacités d'expertise et de conseil à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale. L'Agence aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, les économies de matières premières, la qualité de l'air, la lutte contre le bruit, la transition vers l'économie circulaire et la lutte contre le gaspillage alimentaire.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de la Transition écologique et solidaire et du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

www.ademe.fr ou [suivez-nous sur @ademe](mailto:suivez-nous@ademe)

LES COLLECTIONS DE L'ADEME



ILS L'ONT FAIT

L'ADEME catalyseur : Les acteurs témoignent de leurs expériences et partagent leur savoir-faire.



EXPERTISES

L'ADEME expert : Elle rend compte des résultats de recherches, études et réalisations collectives menées sous son regard.



FAITS ET CHIFFRES

L'ADEME référent : Elle fournit des analyses objectives à partir d'indicateurs chiffrés régulièrement mis à jour.



CLÉS POUR AGIR

L'ADEME facilitateur : Elle élabore des guides pratiques pour aider les acteurs à mettre en œuvre leurs projets de façon méthodique et/ou en conformité avec la réglementation.



HORIZONS

L'ADEME tournée vers l'avenir : Elle propose une vision prospective et réaliste des enjeux de la transition énergétique et écologique, pour un futur désirable à construire ensemble.



54 EXEMPLES D'INSTALLATION BIOMASSE EN ENTREPRISE

L'ADEME accompagne les industriels dans la rentabilité de leur projet biomasse énergie à travers le Fonds Chaleur Renouvelable.

Une manière de répondre à plusieurs enjeux économiques et environnementaux, de limiter la dépendance à la hausse du coût des énergies fossiles, de réduire leurs coûts de fonctionnement et leurs impacts environnementaux.



www.ademe.fr



ISBN 979-1-02971-111-4



010606

SOMMAIRE n°1

SOMMAIRE n°2

SOMMAIRE n°3