



PRODUCTION DE CHALEUR
EN ENTREPRISE

ET SI VOUS PASSIEZ À LA BIOMASSE ?

CHAUFFAGE ET PROCESS

5
BONNES
RAISONS



ADEME



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



MINISTÈRE
DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'ÉNERGIE
ET DE LA MER

FONDS
CHALEUR
DE L'ADEME



© Emmanuel Fradin
Rémi Chabrilat
Directeur Productions et énergies durables, ADEME

ÉDITO

Plusieurs centaines d'installations biomasse pour la production de chaleur en entreprise sont soutenues par l'ADEME.

Elles couvrent de nombreux secteurs d'activité : agroalimentaire, bois-papier-carton, automobile, aéronautique, matériaux de construction, chimie, services...

Dans l'industrie, on entend par biomasse :

- le bois énergie

- le bois issu de l'exploitation forestière et les connexes de l'industrie du bois ;
- le bois dit « en fin de vie » ou bois déchet, issu des matériaux de conditionnement (cageots, palettes...), de l'ameublement et des chantiers de démolition.

- **les sous-produits agricoles ou industriels**, avec une grande variété de possibilités, dont les plus valorisés sont les poussières de céréales, le marc de raisin, le marc de café...

La biomasse est une énergie renouvelable de proximité, accessible à de nombreux sites. Compétitive et peu sensible aux fluctuations des prix pétroliers, elle s'appuie sur des technologies éprouvées.

Cette source d'énergie renouvelable est appelée à se développer grâce à son important gisement et au soutien renforcé du Fonds Chaleur ADEME.

Déjà **300** millions d'euros d'aides du Fonds Chaleur 2009-2016 pour les projets biomasse en entreprise

Ce document est édité par l'ADEME

ADEME

20 avenue du Grésillé
BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

Coordination technique : Marie April et Sylvain Bordebeure
ADEME, service bioressources

Coordination éditoriale : Sylvie Guyader-Cogneau
ADEME, service communication professionnelle et technique

Conception et rédaction :
Christiane Chabanel - D'idées en créations

Création graphique : L'Effet Papillon

Photographies : Hervé Ronné (sauf pages 9 et 13)

Crédits photo : ADEME/Nestlé Dieppe (Une), Guyenne Papier (Une et page 13), Plate-forme chimique de Roussillon, Antoine Reboul/Enviscope.com (Une et page 9), Shutterstock (Une et page 8)

Relecture : Marie Danigo-Heerasing

Impression : Imprimerie de Bretagne, Imprim'vert
Imprimé avec des encres à base végétale sur papier Novatech silk certifié issu de forêts gérées durablement.

Brochure réf. 8682 téléchargeable sur
www.ademe.fr/mediatheque

ISBN web 979-10-297-0293-8

Dépôt légal : © ADEME Éditions, Novembre 2016

L'ADEME remercie toutes les entreprises qui ont contribué, par leur témoignage et leur accueil, à la réalisation de cette brochure.

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.



Ils marchent à la biomasse...

De nombreuses entreprises ont fait le choix de la biomasse, une énergie renouvelable qui s'intègre dans une démarche d'économie circulaire.

La **société Bosch** a fait le choix d'une chaudière bois alimentée par des plaquettes forestières et des produits connexes de scierie.

- . Combustible : 1 350 tonnes/an (50 % de plaquettes et 50 % de connexes)
- . Production thermique : 5 000 MWh/an¹

Le site d'Onet-le-Château dans l'Aveyron fabrique des bougies de préchauffage et des injecteurs pour moteur diesel. Il emploie 1 500 salariés.

La **société Dislaub** a substitué 78 % de sa consommation de gaz par de la chaleur renouvelable issue d'une installation biomasse alimentée à 100 % par des plaquettes forestières.

- . Combustible : 33 000 tonnes/an
- . Production thermique : 76 000 MWh/an

L'entreprise est spécialisée dans la production d'alcool agricole et la régénération d'alcools et de solvants. Elle emploie 85 salariés à Buchères dans l'Aube.

L'**Union des Distilleries de la Méditerranée** est pionnière dans la production de chaleur biomasse avec une installation dès 1983 à Vallon Pont d'Arc en Ardèche, utilisant du tourteau, des rafles de raisin, des pépins de raisin, de la pulpe déshydratée et des connexes de l'industrie du bois. La transition fossile-renouvelable du site de Vauvert, dans le Gard, s'appuie sur une chaudière alimentée à 70 % par des plaquettes forestières et à 30 % par du bois en fin de vie.

- . Combustible : 6 000 tonnes/an
- . Production thermique : 18 000 MWh/an

Le groupe UDM compte 5 sites de production en Languedoc-Roussillon spécialisés dans la production d'alcool à destination de l'industrie, l'agroalimentaire, les biocarburants, les secteurs agricole et pharmaceutique. Il représente 25 % de la production viticole française et emploie 180 salariés.

La **malterie Soufflet** a fait le choix d'une chaudière biomasse en substitution d'une chaudière et de brûleurs au gaz pour le procédé le plus énergivore de la chaîne de production du malt : le séchage du grain dont le taux d'humidité doit être abaissé à 4 %. Le combustible utilisé est composé de coproduits céréaliers et provient des silos du groupe situés dans un rayon de 50 km : poussières, sons, issues, grains cassés des différentes céréales (orge, blé, colza, tournesol).

- . Combustible : 10 000 tonnes/an
- . Production thermique : 30 238 MWh/an

Le groupe Soufflet est le 1^{er} malteur mondial. Il emploie plus de 7 547 salariés dont plus de 5 000 en France. La malterie de Nogent-sur-Seine, lieu d'implantation de la chaudière biomasse est la plus grosse unité du groupe.

Ils le disent...

Plate-forme de Roussillon, premier site dédié à la chimie à introduire l'énergie biomasse

La vapeur produite par la chaudière de la plate-forme chimique de Roussillon provient d'un mix de combustibles : déchets de pulpeur, bois déchet classé B (essentiellement issu de l'ameublement, non dangereux), déchets de bois en fin de vie classés C (bois traités types poteaux électriques, traverses de chemin de fer) et plaquettes forestières. Cette unité biomasse permet la valorisation énergétique de déchets de bois non recyclables, jusqu'alors inexploités et enfouis.

- . Combustible : 60 000 tonnes/an
- . Production thermique : 172 200 MWh/an

« 90 % des déchets de pulpeur partent en décharge, il y a un vrai potentiel... Pour le bois déchet, la collecte sélective via les filières REP² est en développement. C'est très positif pour le développement de la valorisation du déchet bois non dangereux. »

Dominique Deboeuf

Directeur d'activités du site de Roussillon Suez RR IWS Chemicals France

Traitement, valorisation énergétique et matière de déchets

Saipol – Filiale du groupe Avril
Des graines de tournesol de haute qualité pour la nutrition animale et des coques de tournesol transformées en énergie

La biomasse fait partie de « l'ADN » des usines Saipol comme de tous les triturateurs de tourteaux.

Le site de Lezoux dans le Puy-de-Dôme, qui a accueilli les premières installations dès 1983, est devenu référence pour le développement continu de la chaleur biomasse du groupe en portant à 100% la substitution des énergies fossiles. Cet exemple a été suivi en 2013 à Bassens en Gironde et en 2016 à Sète dans l'Hérault.

Unité de Lezoux (63) :

- . Combustible : 12 500 tonnes/an
- . Production thermique : 28 800 MWh/an

Unité de Bassens (33) :

- . Combustible : 46 000 tonnes/an
- . Production thermique : 180 000 MWh/an

« Au-delà des coques de tournesol, le gisement agricole est énorme. Dans mon bureau j'ai 40 à 50 échantillons de produits différents pour faire du combustible... »

Patrick Marzat

Directeur énergie - Groupe Avril

Transformation d'oléagineux pour la santé humaine et la nutrition animale

2,5
millions de tonnes
de gisement de bois déchet
qui pourraient être
destinées à la valorisation
énergétique³

¹ Données « Combustible » et « Production thermique » : source ADEME, pour l'ensemble de la brochure

² Responsabilité élargie du producteur

³ Source ADEME

5 BONNES RAISONS de s'intéresser à la biomasse pour les besoins de chaleur de votre entreprise :

1. **La biomasse** : une énergie qui vous apporte une visibilité sur vos coûts de production

p.4

2. **La biomasse** : une énergie renouvelable à haut rendement énergétique adaptée aux multiples usages en entreprise

p.10

3. **La biomasse** : une ressource disponible et de proximité qui fiabilise votre approvisionnement énergétique

p.14

4. **La biomasse** : une énergie à haute performance environnementale

p.20

5. **La biomasse** : au cœur du Fonds Chaleur ADEME

p.24

« Notre choix biomasse se justifie par la réduction des émissions de CO₂ et aussi pour des raisons économiques. »

Jacques Buffet
Responsable des services généraux

SKF France
Roulements à billes pour l'industrie et l'automobile

- Combustible : 4 000 tonnes bois/an
- Production thermique : 10 880 MWh/an

Le site SKF France de Saint-Cyr-sur-Loire, 1 250 salariés, utilise la chaleur biomasse pour le chauffage. La chaudière bois est alimentée par un mélange de plaquettes forestières, d'écorces et de broyats d'emballage bois.

« Le problème du coût de l'énergie est que même si les prix sont bas, on sait très bien qu'une remontée est possible. L'électricité va augmenter, pour le gaz nous ne sommes pas certains de maîtriser l'approvisionnement... La source n'est pas du tout la même. Notre ressource énergétique est à moins de 100 km. Nous aurons toujours du bois pour alimenter notre chaudière. »

RAISON N° 1

LA BIOMASSE : UNE ÉNERGIE QUI VOUS APPORTE UNE VISIBILITÉ SUR VOS COÛTS DE PRODUCTION

Toutes les énergies ont un coût, mais les énergies fossiles importées ont un inconvénient supplémentaire : l'instabilité. Or, pour toute entreprise, le besoin de visibilité sur les coûts de production est essentiel.

La production de chaleur à partir de biomasse permet de réduire la dépendance aux énergies fossiles dont les évolutions,

à la hausse ou à la baisse, provoquent des « chocs » qui peuvent déstabiliser le fonctionnement et la performance de vos activités.

S'intéresser à la biomasse, c'est anticiper, prendre une longueur d'avance sur les conséquences des variations des prix des énergies fossiles.

« La biomasse, c'est le meilleur moyen de produire à partir d'énergie renouvelable de façon massive. »

Sébastien Chaffray, responsable de l'activité thermique
Aéroport de Paris Roissy-Charles-de-Gaulle

Investir aujourd'hui avec le Fonds Chaleur pour produire plus sereinement demain

Ils le disent...

« Une de nos motivations était bien sûr de réduire nos frais de fonctionnement. Même s'il y a un besoin de maintenance plus important en chaudière bois, cela reste compétitif par rapport à une chaudière gaz. »

Gaël Jouanne

Facility Management - Airbus Safran Launchers
Systèmes et services spatiaux civils et militaires

« En 2012, le coût de la tonne vapeur biomasse était 3 fois moins cher que le fioul. Cela a été un élément déclencheur, mais nous étions déjà engagés dans une action forte d'économie d'énergie et de réduction des émissions de CO₂, avec, à la clé, une certification ISO 50 001. Aujourd'hui, cela reste encore un investissement intéressant. Le prix du bois est stable et, en plus, l'offre se développe. »

Jean-Christian Mougnot

Responsable énergie et services généraux
Bongrain Gérard, groupe Savencia
Transformation du lait, fromagerie

« En cas de bulle gazière, le prix de la biomasse étant stable, nous sécurisons nos coûts d'approvisionnement. Si la législation change en exigeant un niveau d'énergie renouvelable minimum, on aura pris de l'avance sans être contraints d'agir dans la précipitation. »

Sébastien Chaffray

Responsable de l'activité thermique
Aéroport de Paris Roissy-Charles-de-Gaulle

« La biomasse permet une économie de 10 euros par tonne de vapeur (hors amortissement). Il faut aussi prendre en compte la TICGN⁴ qui augmente : en trois ans elle a triplé. »

Gaëlle Baron

Responsable énergie et environnement
Sill Entreprises
Produits laitiers, jus de fruits, nutrition infantile, surgelés, potages

Évolution des prix des combustibles

(indices, base 100 en 2005 - Source CIBE, d'après Pégase et CEEB)



Étant issus de marchés de proximité, les combustibles biomasse présentent des évolutions de prix progressives et maîtrisables.

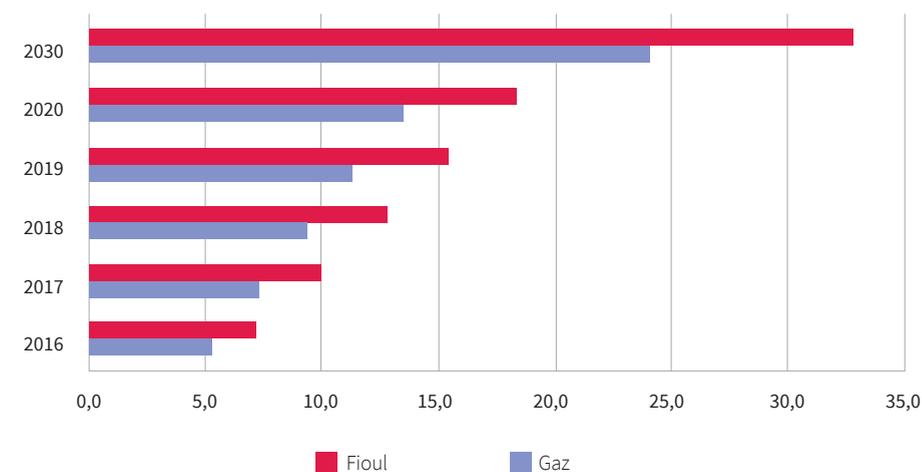
⁴ TICGN : Taxe intérieure sur la consommation de gaz naturel : au 1^{er} janvier 2016 elle était à 4,34 €/MWh contre 2,64 € en 2015 et 1,37 € en 2014.

⁵ OPEX pour « operational expenditure » et CAPEX pour « capital expenditure »

Investir dans une énergie renouvelable non taxée

L'impact carbone est devenu une donnée incontournable pour les entreprises, tant en raison des exigences environnementales qu'en raison des répercussions financières : le carbone est taxé et le prix de cette taxation va en augmentant : 22 euros la tonne de CO₂ en 2016, 56 euros en 2020 et 100 euros en 2030. L'intérêt de la biomasse est d'être une énergie non affectée par l'augmentation du prix du carbone.

Évolution de la Contribution climat énergie par combustible



Application d'une assiette carbone sur les taxes intérieures de consommation (TIC) : euros supplémentaires/MWh

Les projets biomasse permettent le transfert des OPEX (coût d'exploitation) vers les CAPEX (coût d'investissement)⁵

Ils le disent...

« On réfléchit à de nouveaux projets. Pour nous, l'énergie nous coûte plus cher que le personnel. C'est 15 à 20 % de notre coût de production en nutrition animale. Si ce n'est pas le gaz qui augmente, c'est la taxe carbone. On est obligé de chercher des solutions. En travaillant avec la biomasse on se dégage des fluctuations des énergies fossiles. Si les prix des énergies fossiles s'envolent, ce sera pour nos concurrents, pas pour nous. »

Patrick Marzat

Directeur énergie - Groupe Avril

Transformation d'oléagineux pour la santé humaine et la nutrition animale

« Si l'on arrête la biomasse pour revenir au gaz nous pourrions peut-être faire des économies, mais notre bilan carbone augmenterait de plus de 5 000 tonnes de CO₂. Et pour la filière bois, ce ne serait pas une bonne chose non plus. Nous sommes aussi acteur de notre tissu local. Il faut un retour sur investissement et, aussi, un retour sur environnement. C'est notre politique. »

Guillaume Brouard

Responsable énergie et environnement

Groupe Rians

Transformation du lait, fabrication de fromages et de desserts



« 15 % d'énergie biomasse pour la production de vapeur, c'est 15 % d'énergie fossile en moins et autant d'énergie non soumise aux quotas CO₂. »

Dominique Deboeuf
Directeur d'activités
Site de Roussillon

Plate-forme de Roussillon
Suez RR IWS Chemicals France
Traitement, valorisation énergétique
et matière de déchets

La vapeur produite par l'unité de production de chaleur biomasse est distribuée aux 15 industries de la plate-forme, soit des besoins énergétiques comparables à ceux d'une ville de 150 000 habitants.

- Combustible : 60 000 tonnes bois/an
- Production thermique : 172 200 MWh/an

« Il faut avoir une vision à plus long terme. Les prix de l'énergie vont remonter comme le coût carbone, actuellement très bas. »



« La chaleur biomasse assure le chauffage de plusieurs centaines de milliers de mètres carrés. »

Sébastien Chaffray
Responsable de l'activité thermique

Aéroport de Paris
Roissy Charles-de-Gaulle

- Combustible : 28 000 tonnes bois/an
- Production thermique : 78 000 MWh/an

Les deux chaudières bois de l'aéroport de Paris Roissy-Charles-de-Gaulle, de 7 MW chacune, alimentées à 95 % de plaquettes forestières, répondent aux besoins en chauffage de plus du quart de la superficie des entrepôts, aéroports et hôtels.

« Notre volonté est de diversifier nos sources d'approvisionnement énergétique et de nous positionner comme un utilisateur majeur d'énergie renouvelable. »

RAISON N° 2

LA BIOMASSE : UNE ÉNERGIE RENOUVELABLE À HAUT RENDEMENT ÉNERGÉTIQUE ADAPTÉE AUX MULTIPLES USAGES EN ENTREPRISE

La pertinence technique, économique et environnementale de la production de chaleur à partir de biomasse se traduit actuellement par plusieurs centaines d'entreprises de toutes tailles soutenues par l'ADEME, dont plus de la moitié des installations sont déjà en fonctionnement. Toute entreprise, quelle que soit sa taille, a des besoins de chaleur (chauffage des locaux, eau chaude...). La biomasse peut également être mise en œuvre pour les

besoins énergétiques de la production (vapeur, air chaud...).

Les technologies de combustion sont largement éprouvées. Les équipementiers, incluant des leaders français, proposent aujourd'hui des solutions adaptées à l'utilisation de différentes ressources biomasse pour des rendements supérieurs à 85 %.

« Sur l'ensemble de nos sites, la biomasse couvre, selon les profils de consommation, de 80 à 95 % des besoins en chauffage. »

Minh Hiep Nguyen, Energy Project Manager - Nestlé France
Productions agroalimentaires

Ils le disent...

La biomasse pour le chauffage des locaux

SKF assure plus de 70 % des besoins en chauffage et eau chaude sanitaire des 80 000 m² de son site de Saint-Cyr-sur-Loire grâce à une chaudière bois. L'eau qui sert de fluide est portée à 120°C avant d'être diffusée dans les bureaux et ateliers à 60°C.

« Nous avons gardé la chaudière gaz existante pour assurer un appoint si besoin en période de grands froids et pour les périodes de grosses maintenances. »

Jacques Buffet

Responsable des services généraux

SKF France, Saint-Cyr-sur-Loire

Roulements à billes pour l'industrie et l'automobile

La biomasse pour le process

Sur l'unité biomasse du site de Roussillon, 100 % de la vapeur produite est distribuée aux 15 industries de la plate-forme à hauteur de 25 tonne/heure.

« Les essais de l'unité ont eu lieu en novembre 2014, avec une mise en fonctionnement en 2015. En 2016, nous allons vers le régime de croisière pour atteindre 30 tonnes vapeur/heure avec une fiabilité de 95 %. »

Dominique Deboeuf

Directeur d'activités du site de Roussillon

Suez RR IWS Chemicals France

Traitement, valorisation énergétique et matière de déchets

Les Laiteries H.Triballat transforment chaque année 100 millions de litres de lait de vache et 50 millions de litres de lait de chèvre.

« Nous sommes passés du fioul au gaz naturel puis nous avons fait un pas de plus vers la production de vapeur « propre » avec la biomasse, pour les besoins de l'ensemble du process de transformation du lait et de fabrication de nos fromages et desserts. »

Guillaume Brouard

Responsable énergie et environnement

Groupe Rians

Transformation du lait, fabrication de fromages et de desserts

La biomasse pour le process... et le chauffage

Bois Factory, filiale du groupe Poujoulat

La chaufferie fait partie intégrante du procédé de fabrication de bois bûches à l'usine Bois Factory de Buzançais dans l'Indre. L'activité génère des coproduits (écorces, coupes de sciage...) qui sont valorisés en plaquettes servant à l'alimentation des deux chaudières nécessaires au séchage du bois destiné à être transformé en bûches.

« On a un besoin de séchage permanent et le séchage doit être fort et rapide pour ramener le taux d'humidité à 20 % en une semaine. La puissance de la chaudière a également été prévue pour assurer le chauffage des 40 000 m² des bâtiments de l'usine voisine où le bois énergie s'est complètement substitué au gaz. C'est un investissement important. On a prévu de le rentabiliser sur le long terme (7-8 ans). »

Cyril Moreau

Chef de projet efficacité énergétique – Bois Factory

Production de bois bûches



« Avec une consommation de gaz naturel importante, nous avons voulu aller vers une énergie plus propre. Notre production nécessitant de nombreux arrêts, nous avons opté pour la gazéification pour maintenir la réactivité nécessaire. »

Céline Procop
Présidente-directrice générale

Guyenne Papier

Supports à haute valeur ajoutée pour l'industrie graphique

- Combustible : 1 200 tonnes bois/an
- Production thermique : 4 350 MWh/an

La gazéification, une technologie prometteuse

La société Guyenne Papier est spécialisée dans les supports à haute valeur ajoutée pour l'industrie graphique. Elle utilise la chaleur biomasse pour produire la vapeur nécessaire à l'alimentation en continu d'un tunnel de séchage.

Le procédé de gazéification permet la substitution, totale ou partielle, du combustible fossile (fioul, gaz naturel, propane) sur une chaudière déjà en place. Cela ouvre la possibilité d'utiliser de la biomasse sur de petites installations gaz existantes.





« On fait comme avec nos produits : on a besoin de lait de chèvre, on s'adresse au producteur de lait de chèvre. On fait de l'énergie avec du bois, on s'adresse au propriétaire forestier. »
Guillaume Brouard
Responsable énergie et environnement

Groupe Rians

Transformation du lait, fabrication de fromages et de desserts

- Combustible : 9 000 tonnes bois/an
- Production thermique : 19 400 MWh/an

Le groupe Rians a fait le choix de maîtriser, le plus en amont possible, la logistique d'approvisionnement.
« Nous travaillons avec un propriétaire exploitant forestier qui a les mêmes valeurs que nous : entreprise familiale et lien à la terre. »

Le site des Laiteries H.Triballat est équipé pour réceptionner et préparer le bois en combustible : un quai de déchargement, un démêleur, un broyeur, l'ensemble étant piloté par un conducteur de ligne. Pour le bois rond, essentiellement charme et chêne, l'exigence porte à la fois sur la conformité des billons et la régularité du taux d'humidité (compris entre 35 et 45 %).
« En travaillant ainsi nous sommes sûrs de la qualité du bois. On travaille en flux tendus, avec un stock de 5 jours, hors préparation, et en circuit court dans un rayon de 50 à 70 km pour le bois forestier. La traçabilité est assurée, si un lot ne convenait pas, nous sommes en capacité d'aller voir directement sur place ce qui se passe. »

RAISON N° 3

LA BIOMASSE, UNE RESSOURCE DISPONIBLE ET DE PROXIMITÉ QUI FIABILISE VOTRE APPROVISIONNEMENT ÉNERGÉTIQUE

Avec une première place européenne pour sa surface agricole et 30 % de son territoire en forêts, la France offre un gisement énergétique renouvelable de proximité, incomparable aux distances parcourues par le fioul ou le gaz ! En tant qu'entreprise, avoir accès à la ressource énergétique est gage de sécurité.

L'approvisionnement en énergie biomasse repose sur 2 piliers :
- un partenariat solide avec des fournisseurs locaux via des contrats à long terme, qui, en plus de la proximité,

permettent une évolution maîtrisée du prix des combustibles ;
- la capacité du site à réceptionner la matière. Il est important de bien définir le besoin de l'entreprise et d'évaluer ses moyens pour réceptionner et stocker le combustible dans de bonnes conditions. Ceci est, ni plus ni moins, ce qui est exigé pour tout achat de matière première. L'industrie a depuis longtemps mis en place des procédures de réception, de contrôle et de traçabilité, un atout pour intégrer la biomasse dans son mode de fonctionnement.

« La biomasse, c'est un gisement à nos portes, une énergie locale. L'approvisionnement de la plate-forme de Roussillon est réalisé dans un rayon inférieur à 150 km. »

Dominique Deboeuf, directeur d'activités
Site de Roussillon - Suez RR IWS Chemicals
Traitement, valorisation énergétique et matière de déchets

Ils le disent...

« Nous avons un contrat d'approvisionnement avec ONF Énergie Bois. Le bois est issu de forêts situées à proximité, dans un rayon de 70 km. Nous avons un atelier qui assure la réception du bois et une grosse partie des maintenances. Il faut se renouveler, se former, cela nécessite l'implication du personnel qui s'est adapté en suivant des formations avec l'équipementier et un emploi a été créé. »

Sébastien Chaffray

Responsable de l'activité thermique
Aéroport de Paris Roissy-Charles-de-Gaulle

« Nous avons confié à la société Dalkia toute la partie approvisionnement composé à 100 % de plaquettes forestières provenant de ressources de proximité, situées à 100 km au plus. Une filière bois est organisée en amont avec des plates-formes et des centres de transformation du bois. Lors de la livraison, une attestation de provenance, conforme au cahier des charges, nous est transmise. »

Jacques Buffet

Responsable des services généraux
SKF France, Saint-Cyr-sur-Loire
Roulements à billes pour l'industrie et l'automobile

À noter :

Sur certains territoires, des démarches de certification de la qualité des combustibles sont mises en place à l'exemple de Chaleur Bois Qualité + en Rhône-Alpes.

Quelle que soit votre
localisation, vous êtes
toujours à moins
de 100 km d'une ressource
biomasse

Procédure de réception et de contrôle qualité chez Airbus Safran Launchers

Airbus Safran Launchers, maître d'oeuvre du développement et de la production des lanceurs Ariane 5 et 6, a fait le choix d'une chaudière biomasse pour le chauffage des 115 000 m² de son site des Mureaux dans les Yvelines. Deux livraisons par jour, d'avril à octobre, assurent l'approvisionnement bois en provenance d'un rayon de 50 à 100 km. La zone de stockage comprend 4 silos de 120 m³ chacun pour une autonomie de 3 à 4 jours.

L'approvisionnement, la réception et le contrôle qualité du combustible font l'objet d'une procédure bien établie qui sera reprise pour la seconde chaudière en projet.

« Notre logique est la suivante : pour l'équipement, une chaufferie qui nous appartient ; pour l'approvisionnement, un contrat long terme de 10 ans avec un fournisseur bois ; pour l'exploitation, un contrat court terme de 3 ans avec un prestataire qui assure la conduite des installations et garantit la qualité du combustible. »



« Nous sommes particulièrement vigilants sur le taux de fines. En biomasse, il y a une chose qui est primordiale, c'est le couple chaudière-bois. »
Gaël Jouanne, Facility Management, et Paulo De-Souza, Energy Manager

Airbus Safran Launchers
Systèmes et services spatiaux
civils et militaires

- Combustible : 6 800 tonnes bois/an
- Production thermique : 19 400 MWh/an

À la livraison, un triple contrôle est réalisé systématiquement sur 3 échantillons prélevés à différents points de la cargaison : un contrôle visuel, un contrôle de l'hygrométrie, immédiat par micro-ondes et en étuve sur 12 heures (norme 30-45 %), un contrôle du taux de fines (norme 3 %).

La biomasse,
une matière première qui
se réceptionne et se contrôle
comme une autre

L'essentiel à savoir sur la ressource forestière

3 chiffres à retenir

Le bois énergie valorise le bois non utilisé par les autres usages du bois.

Ces quelques chiffres donnent une idée de la marge de manœuvre disponible pour l'exploitation forestière dont les usages, bois d'œuvre, industrie et énergie sont complémentaires.

30 %

C'est la superficie du territoire français occupée par la forêt

50 %

C'est la part moyenne du prélèvement de bois annuel par rapport à l'accroissement naturel de la forêt

30 %

C'est l'augmentation possible de l'exploitation forestière annuelle

Rappel des usages du bois



Usage n° 1 : le bois d'œuvre destiné à l'ameublement et à la construction en général.

Le bois d'œuvre est tiré du fût des arbres, c'est-à-dire de la partie la plus grosse et la mieux conformée. Après transformation, ce bois sert en menuiserie, charpente, caisserie, ameublement.



Usage n° 2 : le bois industrie destiné principalement à la pâte à papier et à la fabrication de panneaux (« bois de trituration »). Il est issu des sous-produits du bois d'œuvre (cimes, branches, éléments détériorés ou mal conformés), du bois généré par l'entretien forestier (coupes d'éclaircies, amélioration de taillis...) et de produits connexes et résidus de scieries.



Usage n° 3 : le bois énergie qui valorise ce qui n'a pu l'être auparavant.

L'avis de Christophe Chapoulet, directeur général délégué d'ONF Énergie Bois

Quelle est la place du bois énergie dans l'exploitation de la forêt ?

On valorise d'abord au mieux ce qui a le plus de valeur : le tronc pour le bois d'œuvre, puis les branches pour l'industrie de trituration (pâte à papier, fabrication de panneaux) et enfin, le bois énergie. Les plans d'approvisionnement en bois énergie tiennent compte des autres usages du bois.

Quel est donc le bois prélevé à destination du bois énergie ?

Il s'agit du bois, qui, il y a quelques années, était laissé sur place après une coupe d'entretien. Or, la bonne gestion de ce petit bois pour sa valorisation énergétique favorise la bonne croissance forestière et peut apporter aux propriétaires un complément financier.

Est-ce que tout le monde s'y retrouve ?

Oui, sans oublier qu'une forêt avec beaucoup de bois non prélevé peut être plus fragile : sensibilité aux tempêtes, aux problèmes sanitaires, augmentation du risque d'incendie, affaiblissement du rôle de protection en montagne (chutes de pierres)... La gestion de la forêt doit être considérée de façon globale : économie du bois mais aussi, environnement, biodiversité et sécurité.

N'y a-t-il pas un risque de déforestation ?

En France, l'exploitation forestière est très encadrée : il y a un code forestier, il y a un code de l'environnement. Le prélèvement en forêt publique gérée par l'ONF représente 70 % du renouvellement naturel annuel. Il est inférieur à 40 % en forêt privée. Il y a aujourd'hui une marge importante entre ce qui est prélevé et le renouvellement naturel de la forêt qui doit être absolument respecté.

« Une forêt avec beaucoup de bois non prélevé est plus sujette aux tempêtes et aux incendies. »

Christophe Chapoulet
Directeur général délégué
ONF Énergie Bois



L'Office national des forêts (ONF) a la charge de la gestion des 12 millions d'hectares de la forêt publique française (plans de gestion forestiers, plantations de peuplements, désignation et organisation des lots pour la vente).

ONF Énergie Bois a été créé pour structurer la filière bois et commercialise des plaquettes forestières sous la marque Forêt Énergie® garantie par une charte qualité. Cette marque est également commercialisée par le Groupe coopération forestière (GCF) réunissant les 10 plus grosses coopératives forestières de France et assurant, pour sa part, la gestion de la forêt privée.

95 %

des installations biomasse en entreprise ont recours au combustible bois



« La performance environnementale de l'entreprise nous apporte aussi une notoriété en termes d'image. RSE⁶ et ISO 50 001 sont des certifications de plus en plus demandées par nos clients. »
Gilles Falc'hun
Président

Sill Entreprises

Produits laitiers, jus de fruits, nutrition infantile, surgelés, potages

- Combustible : 25 000 tonnes bois/an
- Production thermique : 61 000 MWh/an

La chaudière biomasse a été choisie comme solution environnementale pour répondre aux besoins en vapeur liés au développement des activités agroalimentaires du site de Plouvien, dans le Finistère.

Le bilan carbone a été divisé par 4 en quatre ans en passant de 13 000 tonnes de CO₂ en 2012 à 3 000 tonnes de CO₂ en 2016. La chaudière biomasse est au cœur de la politique d'amélioration du bilan carbone et de la maîtrise de l'énergie, qui concerne tous les services et les activités de l'entreprise.

⁶ Responsabilité sociale et environnementale

⁷ Base Carbone[®]

RAISON N° 4

LA BIOMASSE, UNE ÉNERGIE À HAUTE PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE

En se substituant aux énergies fossiles, fortement émettrices de gaz à effet de serre (GES), la biomasse contribue à l'atténuation du réchauffement climatique.

La biomasse permet de diviser la production de CO₂ d'origine fossile⁷ :

- par 10 par rapport au gaz
- par 14 par rapport au fioul
- par 16 par rapport au charbon

Pour l'entreprise, c'est autant d'économies sur les achats d'énergie fossile qui peuvent être réinjectées sur d'autres postes, y compris sur un poste énergétique à haute performance environnementale pouvant devenir un atout commercial qui fait la différence.

« Les émissions de CO₂ liées au chauffage ont été réduites de 80 %.
En un an, notre site a divisé par 2 son empreinte carbone. »

Paulo De-Souza, Energy Manager, Airbus Safran Launchers
Systèmes et services spatiaux civils et militaires

Ils le disent...

Une énergie renouvelable qui permet de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES)

« Nous avons substitué le charbon par l'énergie bois. Avec les installations biomasse sur nos 4 sites, nous avons réduit nos émissions de CO₂ de 50 %. »

Jean-Manuel Bluet

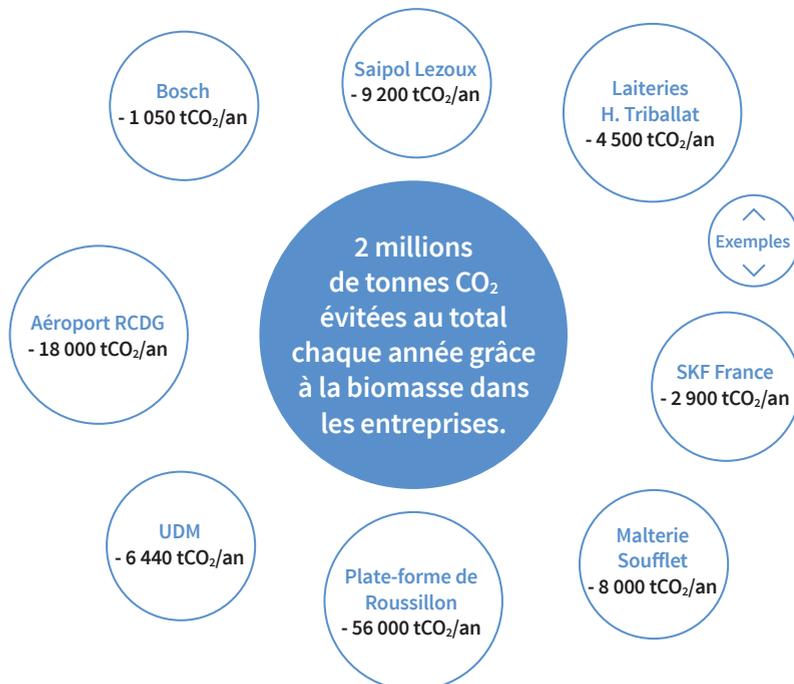
Directeur du développement durable – Nestlé France
Productions agroalimentaires

« La chaudière biomasse intervient sur l'ensemble de nos besoins : pasteurisation, climatisation, chauffage... Si nous avions un autre projet de chaudière biomasse, nous intégrerions dès le début une unité de condensation afin d'optimiser la production d'énergie. »

Jean-Christian Mouginot

Responsable énergie et services généraux
Bongrain Gérard, groupe Savencia
Transformation du lait, fromagerie

Les émissions de GES dans l'industrie manufacturière proviennent à 70 % de la combustion



Des cendres également valorisées

Les cendres de combustion sont utilisées le plus souvent comme engrais en agriculture, comme matière première en cimenterie et, aussi, comme amendement en milieu forestier dans une logique d'économie circulaire.

Ils le disent...

« Notre taux de cendres est à moins de 1 % sans métaux lourds grâce à un bois de qualité. Nous les retournons à la terre comme fertilisant agricole. »

Guillaume Brouard

Responsable énergie et environnement
Groupe Rians

Transformation du lait, fabrication de fromages et de desserts

« Nous avons une réflexion amont-aval. En amont, il s'agit de gérer durablement la ressource. En aval, nous avons étudié, avec ONF Énergie Bois, les conditions de retour des cendres en milieu forestier. Cela implique des cendres valorisables obtenues grâce à l'utilisation exclusive de plaquettes forestières de qualité et à l'installation de filtres à poussières. »

Minh Hiep Nguyen

Energy Project Manager - Nestlé France
Productions agroalimentaires

Une énergie renouvelable dont l'impact des installations sur la qualité de l'air est maîtrisé

Les technologies de filtration vont bien souvent en deçà des valeurs limites d'émissions (VLE) exigées par la réglementation. Les résultats sont parfaitement compatibles avec les objectifs de qualité de l'air y compris dans des zones sensibles soumises à un plan de protection de l'atmosphère (PPA).

Ils le disent...

« La qualité du bois est très importante pour que la combustion se passe dans de bonnes conditions et, au final, réduire les émissions de polluants. Nous travaillons en amont avec notre fournisseur pour avoir un bois à un taux d'humidité régulier. »

Sébastien Chaffray

Responsable de l'activité thermique
Aéroport de Paris Roissy-Charles-de-Gaulle

« Le Fonds Chaleur de l'ADEME nous a donné l'opportunité de pouvoir atteindre nos objectifs de réduction des émissions de CO₂ et de rester compétitifs par rapport à l'utilisation de gaz. »

Minh Hiep Nguyen
Energy Project Manager



Nestlé France
Productions agroalimentaires

- Combustible : 86 700 tonnes marc de café et 73 600 tonnes plaquettes forestières/an
- Production thermique : 136 280 MWh/an

L'usine Nestlé de Dieppe produit des poudres solubles de café et de chicorée. La chaudière alimentée par du marc de café et des plaquettes forestières a remplacé l'ancienne installation fonctionnant avec le mix marc de café-charbon.

« Continuer avec du charbon constituait une aberration en termes environnemental et d'image. »

En cinq ans, le groupe Nestlé France a déployé la production de chaleur biomasse sur 4 sites soit au total 34 millions d'investissement dont 9 millions d'aides.

« Il faut prendre conscience qu'il s'agit d'investissements majeurs qui nous servent à produire de la vapeur pour le fonctionnement de notre outil de production. Cela se réfléchit sur des perspectives à 20 ou 30 ans. Les sites ont été successivement équipés au fur et à mesure de notre politique de renouvellement des équipements. »

RAISON N° 5

LA BIOMASSE, AU CŒUR DU FONDS CHALEUR ADEME

La biomasse constitue un des principaux leviers de développement des énergies renouvelables.

Après 300 millions d'aides déjà attribuées pour la chaleur biomasse dans les entreprises, la loi de transition énergétique pour la croissance verte renforce le Fonds Chaleur et donne une nouvelle impulsion aux projets biomasse.

En tant qu'entreprise, vous disposez, via le Fonds Chaleur ADEME, d'aides permettant d'assurer la rentabilité de votre projet d'énergie biomasse répondant à la fois aux enjeux économiques et environnementaux de votre activité. Agir dès maintenant, c'est se garantir les meilleures chances d'en bénéficier.

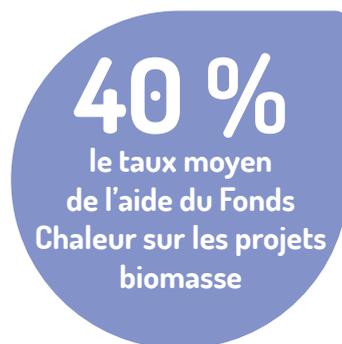
« Si nous n'avions pas eu l'aide de l'ADEME, nous aurions lancé l'investissement, mais cela aurait pris beaucoup plus de temps. »

Gilles Falc'hun, président - Sill Entreprises
Produits laitiers, jus de fruits, nutrition infantile, surgelés, potages

Exemples :

- 39 %** d'aide pour l'installation Soufflet (sur 4 652 000 euros)
- 55 %** d'aide pour l'installation Dislaub (sur 5 968 000 euros)
- 29 %** d'aide pour l'installation Bois Factory (sur 2 150 000 euros)
- 37 %** d'aide pour l'installation Plate-forme de Roussillon (sur 20 000 000 euros)...

L'aide est adaptée à la situation spécifique de chaque projet pour permettre un bon équilibre économique. L'aide attribuée par l'ADEME constitue un levier certain pour monter un plan de financement avec vos établissements bancaires.



L'avis d'Olivier Masseran, responsable adjoint du département financement Énergie et Territoire Unifergie, filiale du Crédit agricole

Quels sont les éléments clés d'un « bon dossier » ?

Nous analysons la qualité de l'entreprise, la qualité de l'installation (le matériel, le fournisseur, le mainteneur) et la sécurisation de l'approvisionnement sur le long terme (prix et caractéristiques du combustible). Le bilan économique du projet (prix de la chaleur avant et après la réalisation) est également déterminant.

L'aide de l'ADEME est-elle décisive ?

D'un point de vue économique, assurément. Le versement progressif de la subvention est un élément sécurisant pour Unifergie car elle garantit un bon pilotage de l'installation par l'industriel dans le temps. Le crédit-bail Sofergie est particulièrement adapté à ce type d'opération en permettant d'intégrer dans le financement toutes les dépenses du projet (frais d'étude et honoraires, dépenses mobilières et immobilières, préfinancement...) et les loyers de remboursement sont sculptés pour tenir compte de la perception de la subvention sur les premières années d'exploitation.

« L'aide de l'ADEME a été décisive : elle nous a permis de réduire le retour sur investissement à 5-6 ans. »

Gaël Jouanne, Facility Management
Airbus Safran Launchers
Systèmes et services spatiaux civils et militaires

Energie Biomasse et Entreprises

Tous les signaux sont au vert pour se lancer

- 1- Des coûts maîtrisés
- 2- Une ressource disponible et de proximité
- 3- Des technologies matures
- 4- Une énergie durable
- 5- Des aides financières renforcées

C'est le moment d'y réfléchir et d'anticiper !

Les projets biomasse doivent se situer dans une stratégie d'ensemble de maîtrise de l'énergie et nécessitent un temps de réflexion et d'étude pour bien dimensionner l'investissement

Les 5 étapes essentielles pour monter un projet :

- 1) **Raisonner son investissement** : démarches préalables d'économies d'énergie et optimisation du dimensionnement de la chaufferie biomasse.
- 2) **Sécuriser son approvisionnement** : s'assurer de la qualité du combustible et s'appuyer sur des fournisseurs reconnus.
- 3) **Valider son plan de financement** : la biomasse énergie est soutenue par le Fonds Chaleur et parfois d'autres financements publics.
- 4) **Garantir une transition efficace vers la biomasse énergie** : savoir s'entourer de professionnels spécialistes et qualifiés pour la maîtrise d'œuvre, la mise en service et l'exploitation de son installation biomasse.
- 5) **Pérenniser son investissement** : parce qu'une chaufferie biomasse représente un amortissement significatif, il faut s'assurer d'un suivi technique et économique adapté (comptage, suivi des approvisionnements biomasse, bilans annuels...).



L'ADEME vous accompagne tout au long de ces 5 étapes.
Contactez-nous !

Contact ADEME en régions : www.ademe.fr/regions
Toute demande d'information à : boisenergie@ademe.fr

En savoir plus :
Voir les fiches pratiques www.ademe.fr/mediatheque
Comité interprofessionnel du bois énergie : www.cibe.fr

Biomasse : un impact environnemental gagnant-gagnant

Pour un territoire, les installations de production de chaleur biomasse permettent de développer ou de renforcer des filières génératrices d'activités et d'emplois. Les collectivités locales ont un rôle à jouer dans le repérage des gisements de biomasse sur leur territoire, la stimulation des rencontres entre producteurs et entreprises, l'aménagement d'infrastructures favorables au développement de la filière. Elles peuvent aussi s'associer à des projets d'entreprises afin de faire bénéficier le territoire d'une énergie renouvelable et locale dans une démarche d'économie circulaire.

Exemple de la Green Valley d'Épinal

Entretien avec Jacques-Alexandre Vignon, directeur de la SEM - Green Valley Épinal

Une démarche de bon sens

La Green Valley, au cœur du massif vosgien, est un groupe d'entreprises dédié au bois et à l'écoconstruction. Son concept : créer, autour du site papetier norvégien Norske Skog de Golbey, un environnement favorable au développement économique du territoire. Cela se concrétise par la mutualisation d'infrastructures (accès, station d'épuration, achats, énergie...). « *La Green Valley est avant tout une*

démarche de bon sens qui réunit les industriels et la collectivité pour répondre aux questions des uns et des autres. « Côté industriel, la question est : que puis-je faire pour mieux exploiter tous mes actifs ? Côté collectivité : qu'est-ce que je fais pour mon territoire ? Comment je peux le rendre plus attractif ? »

Le contexte de la Green Valley a été déterminant pour l'installation à Golbey de l'entreprise suisse Pavatex, fabricant de panneaux en laine de bois pour l'isolation. « **Le résultat : pour l'entreprise, une économie de l'ordre de 15 millions d'euros sur son investissement et une dépense énergétique divisée par 5 ; pour le territoire, la création de 60 emplois locaux.** »

Des retombées économiques

L'optimisation maximale de l'énergie

L'installation consiste à restructurer une ancienne chaudière gaz du papetier, inutilisée depuis 1998, en une chaudière biomasse pour produire de la vapeur à destination de plusieurs entreprises (NSG, Pavatex, Michelin...). Par la suite, elle contribuera également aux besoins de chaleur de bâtiments publics (centre hospitalier, piscines, services techniques...) avec la mise en place d'un réseau de chaleur urbain de 8 km environ.

De telles démarches collectives permettent de créer un climat de confiance dans lequel les industriels peuvent anticiper. « Beaucoup d'entreprises sont conscientes que si, aujourd'hui, investir dans le renouvelable a un coût, cela leur permettra d'être en mesure de mieux maîtriser leur approvisionnement énergétique. Pour le territoire, il s'agit de mobiliser toute cette « circularité ». Par exemple, « **les salariés de la papeterie qui habitent Golbey pourront, à terme, être chauffés par la chaleur produite dans l'entreprise où ils travaillent. C'est une démarche qui favorise l'ancrage local.** »

- Combustible : 50 000 tonnes/an (boues de désencrage, boues de station d'épuration, déchets)
- Production thermique/an : 85 300 MWh/an

L'ADEME EN BREF

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (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, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer et du ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

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.



PRODUCTION DE CHALEUR EN ENTREPRISE : ET SI VOUS PASSIEZ À LA BIOMASSE ?

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 dispositif de soutien Biomasse Énergie et Entreprises du Fonds Chaleur s'adresse aux PME-PMI comme aux industries pour tous les secteurs d'activité, de production ou de service.

Cette brochure résume les 5 bonnes raisons pour passer le cap du fossile au renouvelable grâce à la biomasse :

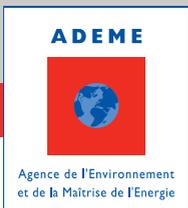
- 1 - **Avoir de la visibilité sur ses coûts** de production
- 2 - **Bénéficier de technologies éprouvées** à haut rendement énergétique
- 3 - **Profiter d'une ressource de proximité** disponible (bois énergie, sous-produits agricoles ou industriels...), dans une logique d'économie circulaire
- 4 - **Accéder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

Chefs d'entreprise et responsables des services dédiés à l'énergie et à l'environnement témoignent ici de leur intérêt pour cette énergie renouvelable et démontrent que produire et se chauffer à partir de biomasse, c'est possible !

MESSAGE
REÇU 5/5 !

→ **Contact ADEME :**
www.ademe.fr/regions

→ **Pour toute demande d'information :**
boisenergie@ademe.fr



www.ademe.fr



8682

