



# BIOMASSE DANS LE RÉSEAU

PAR AUDE RICHARD



Même si le parcours est long, quatre ans minimum, une collectivité peut produire et distribuer de la chaleur à partir de bois. Tour d'horizon des différentes possibilités qui s'offrent à elle, avec les exemples de Metz, Tramayes et de plusieurs communes du Tarn.

■ En relocalisant la production d'énergie à l'échelle de leur territoire, les collectivités créent des emplois et contribuent aux objectifs du Grenelle de l'environnement. Cette stratégie décentralisée leur permet aussi de maîtriser leur politique énergétique et l'évolution future des coûts du combustible. Mais comment passer d'une volonté à une réalité ? Une des solutions est de construire un réseau de chaleur, alimenté par de la biomasse. En effet, le bois déchiqueté reste moins cher que les autres sources disponibles (trois fois moins

que le gaz et quatre fois moins que le fioul aujourd'hui). En plus d'une fiscalité favorable (TVA réduite), le niveau des subventions catalyse les nouveaux investissements. Sans oublier que le bois est disponible dans de nombreux territoires, et crée des emplois non délocalisables. Petit tour d'horizon des choix qui s'offrent à une collectivité souhaitant se doter d'un réseau de chaleur à la biomasse, et présentation de cas pratiques des villes de Metz, Tramayes et de plusieurs communes du Tarn. ■



## MODE D'EMPLOI

### 1 Gérer soi-même ou déléguer ?

Pour mettre en place son réseau de chaleur, le maître d'ouvrage a deux possibilités : le réaliser lui-même, en régie, ou confier la tâche à un exploitant (affermage ou concession). Le choix dépend notamment de la taille du projet. À moins d'1 MW, la régie prévaut. C'est le choix de Tramayes<sup>1</sup>, un village de Saône-et-Loire (voir cas pratique en page 50). Dans ce cas, la commune supporte tous les risques, mais elle est le seul maître à bord. Néanmoins, le montage juridique d'une régie est un véritable parcours du combattant, il demande une équipe d'administratifs et d'élus très motivée et stable dans le temps. Au-delà de 3 MW, la délégation peut être envisagée. Contrairement à ce que l'on pourrait croire, même lors d'une concession, la

commune contrôle la gestion du service public, comme l'explique Delphine Bellanger, de l'association Amorce<sup>2</sup>. « C'est la commune qui rédige le cahier des charges, elle négocie son contrat avec son délégataire et contrôle annuellement ses activités d'exploitation... En déléguant, elle prend simplement moins de risques, mais reste maître de son réseau et de ses orientations ». Entre les deux puissances, tout dépend de la charge de travail des employés communaux, car, en régie, ils peuvent aller jusqu'à assurer la maintenance.

1) Informations : [www.tramayes.com/rde](http://www.tramayes.com/rde)  
2) Association nationale des collectivités pour une gestion locale de l'énergie et des réseaux de chaleur.

### 2 Des syndicats pour mutualiser

Du fait de la complexité des systèmes et parce qu'il est parfois difficile de trouver des délégataires pour moins de 3 MW, l'une des solutions passe par la mutualisation de la maîtrise d'ouvrage. Des communautés de communes ou des syndicats départementaux d'énergie, comme le SIEL 42 (Syndicat intercommunal d'énergies du département de la Loire), gèrent les projets pour le compte de la collectivité. Une équipe locale fédère l'animation (concertation des acteurs, informations aux citoyens, étude de préfaisabilité, etc.) et

apporte une assistance au montage d'opération, voire prend en charge la maîtrise d'ouvrage. C'est notamment le fonctionnement de Trifyl, syndicat départemental de traitement des déchets, dans le Tarn (voir cas pratique p. 49). Les communes adhérentes transfèrent leurs compétences de traitement des déchets et de distribution de chaleur au syndicat. Celui-ci finance la totalité des investissements du réseau. Mais, sur cent départements français, à peine vingt disposent d'un syndicat qui gère le service public.

### 3 SEM : s'ouvrir aux capitaux privés

Les investisseurs extérieurs apportent leur savoir-faire et contribuent à la bonne gouvernance de la société. La recherche de profit n'étant pas l'objectif premier, la réponse au cahier des charges ne se fera pas "à minima", mais dans l'intérêt du plus grand nombre. Actionnaires privés et publics travaillent ensemble, dans la même direction. Autre avantage de créer une Société d'économie mixte (SEM) : le champ d'action territorial n'est pas limité. C'est par exemple le cas de l'Usine d'électricité de Metz (cas pratique page 48). Ce statut permet à l'UEM de séparer la production et la fourniture de la distribution par filialisation des activités. La SEM ne requiert pas de frais de sièges, ni de superstructures ou d'actionnaires extérieurs à rémunérer. Les coûts sont maîtrisés. Enfin, elle apporte la souplesse de la société de droit privé. Ce qui signifie qu'elle est soumise à la concurrence, avec des avantages et des inconvénients. « Lorsque la SEM lance une délégation de service public, le concessionnaire peut être un des acteurs privés de la société. Il est donc juge et partie. Il est préférable de créer une société publique locale (SPL), qui possède un capital exclusivement public. Donc, pas de mise en concurrence. Mais, elle doit être sur plusieurs communes, avec un chiffre d'affaires d'au moins 1 million d'euros pour pouvoir embaucher deux à trois personnes. Il n'en existe pas encore dans le secteur de l'énergie », indique Serge Defaye, vice-président du Comité professionnel du bois-énergie (Cibe).



## Dans la pratique

### À METZ, L'ÉNERGIE RAPPORTE 8,5 MILLIONS D'EUROS PAR AN



L'Usine d'électricité de Metz (UEM) produit et distribue de l'énergie depuis 1900, un héritage de l'annexion allemande. D'abord en régie, la ville de Metz opte, en 2008, pour une société d'économie mixte (SEM), suite à l'ouverture du marché de l'énergie. L'UEM, présente sur 140 communes, peut ainsi sortir de son territoire. La SEM UEM est une affaire rentable. Détenu

*Par sa taille, 100 km, le réseau messin est le troisième réseau de chaleur en France, alimenté en partie par de la biomasse.*

à 85 % par Metz et à 15 % par la Caisse des Dépôts, son chiffre d'affaires 2012 est de 250 millions d'euros.

*« Chaque année, les recettes du réseau de chaleur s'élèvent à 10 millions d'euros, soit 8,5 millions d'euros pour Metz. Nous avons réinvesti 15 millions d'euros dans des travaux d'isolation des gymnases, piscines, écoles... Les bénéfices sont utilisés dans l'emploi d'énergies renouvelables, pour*

*anticiper la crise », commente René Darbois, adjoint au maire de Metz, chargé des questions énergétiques. Cette solide santé financière a aussi permis à l'UEM d'investir 50 millions d'euros dans une chaudière biomasse en cogénération d'une puissance de 45 MW (35 MWth et 9,5 MWe). Elle a été construite dans le cadre du troisième appel d'offres de la Commission de régulation de l'énergie (CRE 3) sur les centrales électriques à biomasse.*

*Depuis début janvier, les Messins n'ont pas perçu la différence, mais le mix énergétique de la production de chauffage a changé. Le charbon, qui servait de combustible depuis les années 60, a été remplacé par le bois : plus de 100 000 tonnes par an. Ainsi, la chaleur est produite à partir de 30 % de bois (68 % plaquettes, 12 % écorces et sous-produits, 20 % bois recyclés) et 30 % de la vapeur de l'usine d'incinération voisine. Le gaz et le fioul sont utilisés, en fonction des prix du marché, à hauteur de 40 %. La cogénération et l'absence de condenseur impliquent un rendement de la chaudière très élevé, de 82 %.*

### CHARTRE D'APPROVISIONNEMENT



L'alimentation est un point essentiel pour les chaufferies bois. Pour le sécuriser sur le long terme et fixer un prix déconnecté des énergies fossiles, une charte établie entre la Fédération nationale des communes forestières (FNCOFOR) et Amorce a été mise en place en 2011. Elle a abouti au projet "1 000 Chaufferies" et à la création de plans d'alimentation territoriale. Serge Nocodie, président d'Amorce et de la Compagnie de chauffage de l'agglomération grenobloise, insiste sur l'importance du jeu des acteurs. « Il faut rassembler tout le monde de la forêt publique et privée. À Grenoble, nous avons signé une convention avec le conseil général et des contrats avec les propriétaires forestiers et l'ONF ».



## TRIFYL : LES DÉCHETS FINANCENT L'ÉNERGIE



En octobre 2012, un nouveau réseau de chaleur a vu le jour dans le Tarn, à Graulhet. Pour l'installer, la commune de 12 000 habitants a fait appel à Trifyl, le syndicat de traitement des déchets qui a porté le projet en lieu et place de Graulhet. La vocation de Trifyl est de trier les déchets recyclables, et de valoriser les déchets résiduels en énergie. « Les collectivités trouvent leur compte écologiquement, mais aussi financièrement. Le prix de revient du traitement des déchets est diminué de 64 % grâce à la revente de l'énergie », souligne Jean-Marc Pastor, le président de Trifyl. Après cinq ans de concertation, le syndicat

installe un bioréacteur qui valorise les déchets en biogaz, lui-même transformé en électricité et en chaleur via la cogénération. L'électricité est revendue à EDF, la chaleur utilisée pour les bureaux de Trifyl, et le biométhane pour alimenter des véhicules. De plus, Trifyl développe la technologie de l'hydrogène à partir du biogaz (piles à combustible, électromobilité). Dans la même logique, il valorise les 6 000 tonnes de bois déposées chaque année en déchetterie, ainsi que les bois secondaires du massif forestier. Sur deux plateformes, le bois est transformé en plaquettes et sert à approvisionner sept chaufferies publiques, et

*Trifyl finance et exploite les chaufferies biomasse à la place des collectivités.*

bientôt une huitième à Alban. La branche bois-énergie a permis de pérenniser une vingtaine d'emplois au sein de Trifyl et de la coopérative forestière. Trifyl s'est doté d'une régie bois pour porter les projets des collectivités adhérentes. Lorsqu'une commune le sollicite pour installer un réseau de chaleur, le syndicat commence par une étude technico-économique. Si le prix de revient du kilowattheure produit par le bois est inférieur de 5 % à celui produit par des énergies fossiles, Trifyl investit. De son côté, la commune ne débourse pas d'argent dans l'investissement d'un réseau de chaleur, elle ne paye que le kilowattheure.



## UN RÉSEAU DE CHALEUR AUTOFINANCÉ À TRAMAYES



Un million d'euros, c'est la somme que Michel Maya, maire de Tramayas, a investie dans une chaufferie et un réseau de chaleur au bois-énergie. Une dépense énorme pour une commune d'un millier d'habitants. « Nous avions le choix : renouveler les chaudières fioul en investissant 58 000 euros, ou construire un bâtiment et un réseau de chaleur, acheter une chaudière bois de 1,2 MW, ainsi qu'une chaudière fioul de secours pour 1 million d'euros. Cette somme peut faire peur. Les techniciens de l'Ademe, qui nous ont guidés, nous ont mis le pied à l'étrier. L'étude de faisabilité a démontré que, sur vingt ans, nous étions gagnants financièrement et écologiquement en économisant chaque année

*Grâce à sa chaudière au bois-énergie, Tramayas a réalisé, depuis six ans, 70 000 euros d'économies de chauffage sur les bâtiments publics.*

315 tonnes de CO<sub>2</sub> », explique Michel Maya. Le réseau de chaleur mis en place en 2006 pour chauffer la mairie, l'école, le gymnase et l'hôpital alimente désormais tous les bâtiments municipaux et une vingtaine de logements de particuliers. Bientôt, l'écoquartier sera également relié au réseau. Les travaux d'isolation de l'hôpital ont généré une économie de chauffage qui permettra de chauffer 60 logements supplémentaires. L'approvisionnement en bois reste local : une scierie, située à 4 km, fournit 80 % des plaquettes. Le reste provient d'une entreprise de charpente. Pour l'achat de la chaufferie, Tramayas a obtenu 54 % de subventions et emprunté le reste. Michel Maya a opté

pour une gestion en régie totale, avec un budget indépendant à celui de la commune. La recette engendrée par la vente de la chaleur, 120 000 euros par an, finance l'achat du bois et la maintenance. Le maire a choisi la gestion en régie, car la puissance de la chaudière est inférieure à 3 MW. Inconvénient, la charge de travail des agents communaux est alourdie. Cette gestion impose également une transparence totale des coûts. Pour Michel Maya, c'est un atout pour communiquer auprès des citoyens et des élus. « Quasiment toutes les communes peuvent se chauffer au bois-énergie. Il faut avoir quelques convictions et bien se documenter. Il est primordial de s'entourer d'experts, comme l'Ademe ou la Fédération nationale des communes forestières ».

## Les économies d'électricité, un enjeu complètement négligé en France.

► **BENJAMIN DESSUS,**  
PRÉSIDENT DE GLOBAL CHANCE



*En France, l'électricité, considérée comme la plus noble de nos conquêtes "nationales" avec les grands barrages des années 50 et le nucléaire depuis les années 70, semble proprement intouchable. Proposer des économies d'électricité comme on en propose pour le pétrole ou le gaz garde un caractère*

*quasiment iconoclaste. Depuis 20 ans, aucun scénario issu de l'Administration n'imagine autre chose qu'une modération de la croissance de son utilisation dans notre pays. Jamais n'est apparue l'idée que sa consommation pourrait se stabiliser voire décroître dans l'avenir. À ceux qui s'obstinent à prétendre que les potentiels d'économie d'électricité sont considérables, on oppose le coût exorbitant des mesures à prendre et le retour à la bougie. Est-ce la réalité?*

*Les tenants du statu quo arguent que l'isolation d'un logement chauffé par effet joule est une opération lourde à temps de retour trop élevé pour justifier un investissement qui ne procurerait d'économies importantes ni de devises ni de CO<sub>2</sub>. Ils font l'impasse sur la distorsion de la tarification actuelle de l'électricité, qui fait payer par l'ensemble des consommateurs la pointe saisonnière du chauffage électrique, de surcroît très émettrice de CO<sub>2</sub>. Mais c'est surtout oublier que le chauffage électrique ne compte que pour moins de 65 TWh d'une dépense totale d'électricité dans le résidentiel-tertiaire de plus de 290 TWh. S'il y a des économies d'électricité à faire c'est donc surtout sur les applications spécifiques de l'électricité, l'éclairage, l'électroménager, le froid domestique, les communications, etc., qui représentent plus des deux tiers de cette consommation.*

*Et là, les marges de manœuvre sont considérables comme le montre bien l'évolution comparée de la consommation d'électricité domestique en Allemagne et en France depuis le tournant des années 2000. En 1999 les consommations domestiques d'électricité (hors chauffage électrique) d'un Allemand et d'un Français étaient identiques. Dix ans plus tard, sous l'influence d'une politique volontariste d'économie d'électricité en Allemagne, cette consommation par habitant est 27% moins élevée qu'en France. Au moment où s'ouvre le débat national sur la transition énergétique, sortons du déni actuel et mettons enfin tous les éléments du dossier sur la table.*

► Pour en savoir plus : <http://www.global-chance.org/>

## La filière bois-énergie ne doit pas être noyée sous des réglementations tatillonnes

► **BRUNO DE MONCLIN,** PRÉSIDENT DU COMITÉ  
INTERPROFESSIONNEL DU BOIS-ÉNERGIE (CIBE)



Il est regrettable que le débat sur la transition énergétique se soit focalisé sur la seule électricité. À l'expérience des premiers résultats du Grenelle, il apparaît que la transition énergétique "chaleur" est pour sa part bien engagée, en ligne avec les objectifs 2020, et plus économique que prévu.

Le bois-énergie en particulier, qui représente aujourd'hui 85% des progrès de la chaleur vers les énergies renouvelables, tient ses promesses. Il est peu gourmand en subventions (40 € pour économiser une tpe ce combustible fossile importé), il a un effet de levier efficace (1 € de fonds publics génère 3 € d'investissement privé), il est exemplaire en terme d'emplois locaux puisque chaque 3 500 tonnes de bois créent en moyenne un emploi. Il répond aux critères du "produire français" car les projets classiques sont alimentés à 85% par des fournisseurs hexagonaux.

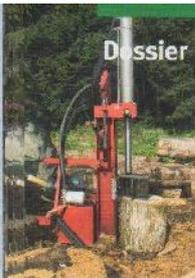
Il serait donc dommage que les pouvoirs publics laissent la filière se noyer sous les réglementations tatillonnes, les sur-taxations et les restrictions budgétaires. Des recommandations de structuration de la filière, depuis le pied de l'arbre jusqu'au silo de chaufferie, sont portées par le Cibe. Certaines sont peu coûteuses, d'autres carrément gratuites :

- Orienter le bois d'œuvre vers les travaux d'isolation indispensables à la sobriété énergétique. Le bois-énergie se nourrit en effet des chutes de transformation du bois ;
- Offrir à la forêt les mêmes possibilités d'implantation et de modernisation qu'à l'agriculture ;
- Ne pas discriminer le bois-énergie vis-à-vis des autres énergies, surtout fossiles, dans la course à la réglementation, en exigeant par exemple à la fois des obligations de moyens et de résultat ;
- Inscrire les projets de bois-énergie dans les obligations des SRCAE\* ;
- Desserrer le carcan de la cogénération biomasse, à la fois efficace et renouvelable, en donnant l'accès des obligations d'achat à des petits projets ;
- Flécher les organismes financiers existants ou à créer (BPI) vers le bois-énergie.

Les professionnels ont montré par le passé qu'ils étaient en mesure de s'organiser et de fluidifier la filière, sans intervention lourde de l'État. Le débat sur la transition énergétique serait bien avisé d'en tenir compte.

► Pour en savoir plus : [www.cibe.fr](http://www.cibe.fr)

\* NDLR : schémas régionaux climat-air-énergie



Les forestiers transforment les houppiers.

# La clé de la réussite Une valeur ajoutée équitablement répartie !

**Bruno de Monclin, président du Cibe (Comité interprofessionnel français du bois énergie) depuis le 14 juin 2012, nous livre son analyse sur la transition énergétique et plus précisément sur la place à prendre pour le bois énergie dans la nouvelle définition du mix énergétique. Un challenge de taille à relever pour la filière qui doit s'organiser et faire entendre sa voix auprès des décideurs : une meilleure répartition de la valeur ajoutée, des habitudes à bouleverser, des gains de compétitivité, une réglementation et une fiscalité adaptée aux enjeux... Un programme chargé et porteur d'avenir auquel le Cibe entend bien participer auprès d'autres acteurs de la forêt !**

## UNE REDÉFINITION DU « PANIER DES ÉNERGIES » DANS LEQUEL LE BOIS A UNE PLACE À PRENDRE

Actuellement, la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique français représente environ 10 %. Le plan de développement des énergies renouvelables issu du Grenelle de l'environnement fixe comme objectif de porter à au moins 23 % la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie à l'horizon 2020. Dans ce contexte, Bruno de Monclin explique que « Nous sommes très favorables aux réflexions sur la transition énergétique car nous espérons qu'au-delà de la redéfinition de la place du nucléaire, elles nous mèneront à une réelle évolution du mix. Si le bois énergie a connu une belle progression juste après la sortie du Grenelle, son avenir s'avère moins rose, la filière doit s'organiser. » Le bois énergie a pourtant une place à prendre dans la redéfinition du mix énergétique. L'exploitation du bois, utilisé depuis plus 300 000 ans, ne sort pas des



Bruno de Monclin, président du Cibe.

sentiers battus et ne demande pas de révolution technique ou technologique. Jusqu'à la révolution industrielle, le bois constituait la principale source d'énergie. Progressivement remplacé par le fioul et le charbon, le bois énergie a aujourd'hui une chance de retrouver sa place grâce à une exploitation dont nous connaissons en partie déjà les principaux ressorts.

## QUELQUES DÉFIS À RELEVER POUR ASSURER L'AVENIR DU BOIS ÉNERGIE

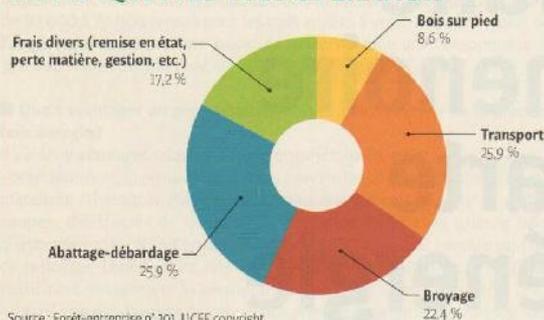
Le bois énergie provient de trois sources différentes : les produits connexes des scieries, la collecte d'éclaircies en forêt, et la valorisation de bois de rebut aussi appelés bois en fin de vie. Sur les premiers points, Bruno de Monclin insiste : « Il faut aider le bois à sortir des forêts. Un projet ambitieux compte tenu des obstacles culturel et économique que rencontre la filière pour développer de la production du bois énergie directement issue de la forêt. »

Culturellement d'abord, le bois énergie

Les bois d'éclaircie seront transformés en bûches.



## RÉPARTITION DES COÛTS DE PRODUCTION DE PLAQUETTES PAR OPÉRATION



Source : Forêt-entreprise n° 201, LICFF copyright



industriel n'est pas encore totalement entré dans les mœurs. Peu de propriétaires sont en mesure de maximiser les profits de la forêt qui est trop souvent perçue comme une valeur patrimoniale. Beaucoup de propriétaires forestiers, faute de revenus conséquents, se sont progressivement éloignés de leur forêt. Ils n'ont pas de vision annuelle des bénéfices que pourrait leur rapporter leur forêt et le rythme de décision n'est pas le même que celui des agriculteurs ou industriels. La priorité accordée au bois d'œuvre par les plus compétents masque en partie les potentialités du bois énergie.

Ensuite économiquement, les propriétaires forestiers sont familiarisés avec la valorisation des houppiers et éclaircies en bois bûche. Ils ne savent pas toujours que la valeur ajoutée au travers de la plaquette forestière à destination des industriels peut-être encore plus importante, même s'ils doivent la partager avec les entreprises de transformation. Pourtant, la valeur ajoutée générée par le bois énergie est bien réelle : alors que le bois sur pied est vendu entre 5 et 10 euros la tonne, en fin de parcours, cette tonne vendue sous forme de chaleur livrée au consommateur atteint 180 à 200 euros. Un écart d'environ 170 euros qui se répartit entre les différents acteurs du territoire, et pas toujours au profit du propriétaire forestier, qui en est pourtant la source indispensable.

### ALORS QUEL AVENIR POUR LE BOIS ÉNERGIE FRANÇAIS ?

Bruno de Monclin reste convaincu que le bois énergie a un avenir en France. Tout est une question aujourd'hui de mobilisation de l'amont de la filière. Il précise que « dans les différentes étapes de transformation, personne ne doit être oublié ».

Dans un premier temps, l'amélioration des performances dans la transformation du bois énergie va permettre une meilleure redistribution de la valeur ajoutée. Ce processus est en cours : mécanisation des travaux forestiers, mise en place de plates-formes de transformation, amélioration des rendements des chaudières, autant de progrès qui permettront une plus grande rentabilité pour le bois énergie.

Parallèlement, il faut que la fiscalité et la réglementation accompagnent et supportent la filière. Beaucoup de progrès sont encore à prévoir pour mettre en place une réelle stratégie gagnant-gagnant.

Le CIBE propose quelques pistes d'amélioration :

- attirer l'attention des décideurs davantage sur l'amont de la filière que sur l'aval, qui semble avoir atteint un rythme de croisière ;

- remettre en place un « Fonds Forêt » qui permette d'organiser la mobilisation du bois (plantations, dessertes, regroupement, etc.) ou au moins faire bénéficier la

forêt à la fois de sa contribution à la lutte contre le réchauffement climatique et de procédures de facilitation comme on en connaît en agriculture ;

- inscrire dans les SRCAE (Schémas régionaux climat air et énergie) des obligations de développement des énergies renouvelables (sur le modèle pourtant peu populaire des 20 % de logements sociaux dans les grandes villes) ;

- baser les subventions du Fonds chaleur sur un montant minimum, avec des bonifications suivant les cas, et les garantir dans le temps ;

- classer les bois de rebut en décidant non pas ce qui est autorisé, mais ce qui est interdit, c'est-à-dire en éliminant certaines catégories notablement impropres, puisque la sécurité sur les rejets existe dans le process industriel (traitement des fumées et contrôle des cendres).

Un programme chargé donc, mais porteur d'avenir pour la filière bois énergie qui doit s'organiser et veiller à répartir équitablement la valeur ajoutée issue de la transformation du bois en énergie. Les réflexions sur la transition énergétique constituent un bon point de départ, bien qu'il faille veiller à ne pas tomber dans un « mille-feuille de doléances », nous précise Bruno de Monclin, mais bien réfléchir à la faisabilité des objectifs 2020.

Bois de rebut en fin de vie.

VICTOIRE RENEAUME

ENVIRONNEMENT

# Le bois-énergie s'impose

Un colloque dédié à la thématique du bois-énergie collectif et industriel s'est tenu ce jeudi à Dijon. L'occasion d'échanger sur les bonnes pratiques et les meilleures techniques.

La combustion du bois est, depuis dix ans, de plus en plus utilisée en France pour être source d'énergie. Ce jeudi à Dijon, un colloque sur le thème « bois-énergie collectif et industriel : meilleures techniques et bonnes pratiques » a réuni environ 150 professionnels. « Aujourd'hui, on sait brûler le bois dans de bonnes conditions », déclare Bruno de Monclin, le président du Comité interprofessionnel du bois-énergie (CIBE). Ce club d'entreprises créé il y a sept ans a pour but « de fédérer l'ensemble des acteurs de la filière, de l'amont (les forestiers) à l'aval (les énergéticiens) en passant par les transformateurs, les scieurs, les bureaux



L'énergie de la combustion du bois est un enjeu considérable. Photo archives LAF.

d'études, etc. » Bruno de Monclin explique qu'actuellement, « l'activité bois-énergie double chaque année ».

### Enjeux à venir

Pour répondre aux différents défis de la filière, il est favorable à un échange de bonnes pratiques pour qu'une réelle professionnalisation s'opère. « Il faut que les gens aient des repères et des normes afin d'améliorer les performances tout le long de la chaîne », juge Bruno de Monclin.

« En Bourgogne, 30 % du territoire est couvert par la forêt », rappelle de son côté Dominique Lapotre, vice-président du conseil régional en charge de l'environnement, du développement durable et de l'éco-responsabilité. Ainsi, le bois constitue « un enjeu énergétique de plus en plus important ». Depuis 2004, environ 30 chaufferies-bois ont été installées par an en Bourgogne, soit 4,7 millions d'euros investis entre la Région, l'Ademe et l'Etat.

En Côte-d'Or, il y en a actuellement presque 70 (contre 220 dans la région). D'ici à 2020, l'objectif est que « la moitié des énergies renouvelables que nous devons produire dans le cadre du Schéma régional climat air énergie vienne du bois-énergie », explique Dominique Lapotre. « Aujourd'hui, la filière fonctionne bien, aussi bien en amont qu'en aval. Il faut continuer l'effort. »

Du 10 au 13 octobre

# 4 jours découvertes

200 camping-cars disponibles

OUVERTURE EXCEPTIONNELLE DIMANCHE 13 OCTOBRE

TVA Adapter votre système de TVA. Gagner des prix sur camping-cars et accessoires. Pour les voir avant le 1<sup>er</sup> janvier 2014.

NOUVEAUTÉ Venez découvrir notre nouvelle marque **EHYMER**

**Campings JEANNIOT BOURGOGNE**  
14 bis, rue Antoine-Bocquerel - 21300 Chenôve  
03 80 54 94 91  
jeannot-bourgogne@ypocamp.fr - www.ypocamp.fr

LOISIRS

# Le golf de Norges ouvre son centre indoor aujourd'hui



L'inauguration a eu lieu hier soir. Photo V.L.

« C'est un produit extrêmement complémentaire au golf Dijon-Bourgogne pour s'entraîner et s'améliorer toute l'année », déclare Denis Liébé, le gérant. Ce jeudi soir à Norges-la-Ville, le golf a inauguré son centre indoor d'entraînement et de performance, qui ouvre officiellement ses portes vendredi. Ce nouvel espace propose notamment des outils technologiques pour permettre aux golfeurs d'améliorer leurs performances via l'analyse, l'entraînement, le

conseil et l'adaptation du matériel. Il dispose d'un centre fitness (60 m<sup>2</sup>), d'un studio d'expertise (70 m<sup>2</sup>), d'un analyseur de putting, de practice vidéo, de simulateurs de golf, d'analyseurs de putting ou encore d'un pro shop. Le centre indoor a aussi un espace détente et des installations sportives complémentaires (terrains de tennis et de badminton, piscine). En tout, le complexe sportif fait 1 800 m<sup>2</sup>, dont 500 m<sup>2</sup> pour le golf indoor. Le projet a coûté 300 000 euros.

Jusqu'au 26 octobre

Les prix anniversaire fleurissent !

Les prix anniversaire !

# PAYEZ EN 20 FOIS SANS FRAIS\*

www.monsieur-meuble.com

**monsieur meuble**

Ameublement ROGNON - PERRIGNY-LÈS-DIJON

---

**Elodie PAYEN**

De: Joel COSSARDEAUX [jossardeaux@lesechos.fr]  
Envoyé: mercredi 6 novembre 2013 15:49  
À: contact@cibe.fr  
Objet: Article les Echos

Les Echos du **30.10.2013** # page 19

INDUSTRIE & SERVICES // CROISSANCE VERTE

ENERGIE

Pourquoi la France se chauffe au bois

La conversion des ménages au chauffage au bois s'accélère. Sans que la consommation de matière première, elle, n'augmente.

► Première source d'énergie renouvelable en France, le bois l'est encore pour longtemps. Pas moins de 7,4 millions de ménages l'utilisent comme combustible de chauffage, estime une étude de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe). C'est 1,7 million de « convertis » de plus qu'en 2006. Si elle garde ce rythme, la France tiendra l'objectif fixé pour 2020, celui de totaliser 9 millions de ménages chauffés au bois.

Au stade actuel, on ne peut déjà plus parler d'effet de mode. Un foyer sur deux utilise le bois comme principale source de chaleur (contre 30 % en 2000) et près d'un sur quatre se passe de tout autre combustible.

Un engouement qui tient au coût très compétitif de cette énergie. L'an dernier, le prix moyen TTC du kilowattheure PCI oscillait entre 3,1 centimes d'euro pour une bûche de 50 centimètres et 6,4 centimes pour un kilo de bois en granulé, selon une autre étude de l'Ademe. La chaleur domestique produite par le gaz naturel coûte près de deux fois plus cher (11,7 centimes). L'écart de prix est encore bien plus élevé par rapport au chauffage électrique (16,5 centimes du kilowattheure).

Les ventes de matériel de chauffage, poêles, chaudières et autres inserts, s'en ressentent. « Dans un marché morose, ce secteur a progressé de 5 % l'an dernier avec 490.000 appareils vendus », signale Roland Gérard, chef adjoint du service bioressource à l'Ademe.

Et quand les Français s'équipent, c'est pour se « chauffer propre ». Sept appareils sur dix vendus en 2012 arborent le label Flamme verte. Le crédit d'impôt (entre 15 % et 36 % du coût TTC des équipements), auquel donne droit ce précieux sésame créé en 2000, a été bénéfique pour la filière.

Celle-ci conserve tout de même une appréciable marge de progression, car le rythme de renouvellement du parc existant est lent (4 %). Plus de la moitié du matériel installé dépasse les dix ans d'âge, soit 3,3 millions d'appareils potentiellement à changer, notamment de cheminées ouvertes, nombreuses dans les appartements, et polluantes.

Une opportunité à saisir pour les fournisseurs et les installateurs d'insert. Et ce d'autant plus que, sur « *le plan environnemental, les progrès réalisés par les nouveaux matériels sont énormes. Le niveau de particules émises dans l'air a été réduit de 90 à 100 % sur la période 2000-2012* », souligne Roland Gérard. Des rendements élevés

Malgré l'augmentation du nombre de ses adeptes, l'énergie bois ne consomme pas plus de ressource. L'an dernier, 51 millions de stères de bûches, le principal combustible (92 % des foyers), ont été brûlés, soit presque autant qu'en 1999. Une stabilité imputable au rendement élevé des nouveaux appareils et au meilleur niveau d'isolation des logements.

Cette tendance est en ligne avec les ambitions de l'Ademe. L'objectif de chaleur fixé pour 2030 est de produire 11,3 millions de tonnes d'équivalent pétrole (Mtep) à partir des bois extraits des forêts et d'injecter dans les unités de cogénération 18 Mtep tirés des déchets de bois. Le tout doit représenter une consommation annuelle de 50 millions de mètres cubes. Un volume quasi équivalent à celui actuellement prélevé sur les forêts (55 millions de mètres cubes en 2010), lequel va fortement croître. De 48 %, la part de ce prélèvement sur la croissance naturelle des bois doit passer à 75 % en 2030. Il s'agit en premier lieu de satisfaire le marché du bois d'œuvre, premier débouché des forêts françaises. Au-delà, cette politique aura bien sûr pour conséquence d'augmenter l'offre de bois de chauffage. Cela suffira-t-il ? La demande des utilisateurs industriels, qui multiplient les projets de chaufferie, explose. « *Nous sommes sur des hausses de 50 %, voire de 100 % par an* », indique Bruno de Monclin, le président du Comité interprofessionnel du bois énergie (Cibe).

Joël Cossardeaux "Ce message et ses éventuelles pièces jointes sont adressés exclusivement à l'intention de leur(s) destinataire(s) et leur contenu est strictement confidentiel. Si vous recevez ce message par erreur, merci de le détruire et d'en avertir immédiatement l'expéditeur. L'Internet ne permettant pas d'assurer l'intégrité de ce message et/ou des pièces jointes, Les Echos, ainsi que les entités qu'elle contrôle et qui la contrôlent (ci-après Groupe Les Echos), déclinent toute responsabilité dans l'hypothèse ou il(s) aurait(ent) été intercepté(s) ou modifié(s) par quiconque. Les précautions raisonnables ayant été prises pour éviter que des virus ne soient transmis par ce message et/ou d'éventuelles pièces jointes, Groupe Les Echos décline toute responsabilité pour tout dommage causé par la contamination de votre système informatique. This message and its possible attachments are intended solely for the addressees and are confidential. If you receive this message in error, please delete it and immediately notify the sender. The Internet can not guarantee the integrity of this message and/or its possible



**Bois-énergie**

## Petites et grandes installations, ça chauffe !

L'utilisation du bois-énergie pour la production de chaleur renouvelable est de plus en plus importante en France. Ce développement est toujours soutenu par le Fonds chaleur de l'Ademe même si certains aspects de ce dernier pourraient être améliorés (*voir l'article pages 16-17*). Les projets concernent à la fois des grandes installations (*voir l'exemple industriel page 22*) mais aussi de plus petites, parfois en milieu urbain (*voir page 20*) ou sur des sites classés (*voir page 21*).

À l'amont, les filières tant des granulés que des plaquettes forestières montent en puissance (*voir pages 23 et 24-25*). En ce qui concerne la production d'électricité par cogénération biomasse, les derniers appels d'offres de la CRE se sont révélés plus fructueux que les premiers (*voir pages 26 à 30*). L'avenir sera-t-il aux petites installations de production locale (*voir page suivante*) ?

# Bâtir l'avenir du bois-énergie

La filière bois-énergie construit sa compétitivité de demain. Une approche de moyen terme, dès lors que le soufflet du soutien public ne retombe pas trop vite.

Si on devait choisir un chiffre montrant la bonne santé de la filière bois-énergie, on pourrait prendre celui des ventes d'appareils de chauffage au bois pour le marché des particuliers en 2012 : 489 000 ventes de poêles, inserts/foyers fermés, chaudières et cuisinières. Soit 40 000 appareils vendus de plus qu'en 2011. À ce rythme, avec un parc actuel de 7 millions d'appareils, l'objectif de 9 millions en 2020 devrait être dépassé. Il est néanmoins nécessaire que ces nouveaux appareils affichent de bonnes performances, comme ceux labellisés Flamme Verte, afin que le parc domestique reste à un niveau de consommation nationale de 7,4 Mtep (millions de tonnes équivalent pétrole), et que les émissions de polluants atmosphériques baissent.

Sur l'ensemble des autres secteurs (collectivité, tertiaire, industrie), les objectifs du Grenelle Environnement, toujours valables, visent une production supplémentaire de 1 315 ktep de chaleur renouvelable et de récupération en 2012 par rapport à 2006. Cet objectif est quasiment atteint (1 289 ktep sur les données provisoires), voire même dépassé si l'on se cale sur la façon de compter de l'Union européenne qui prend en compte les tep en entrée chaudière (soit 1 476 ktep). Par contre, la poursuite tendancielle, à raison de +3,2 Mtep/an, ne permettra pas d'atteindre l'objectif 2020, qui nécessiterait +5,5 Mtep/an.

## Vers plus de compétitivité

Lors du dernier colloque du Cibe (Comité interprofessionnel du bois-énergie) en octobre à Dijon, le président Bruno de Mondlin, faisait donc



► La nouvelle chaudière biomasse de la ville de Colmar de 8 MW utilise 12 000 tonnes de plaquettes.

ce constat : « La montée en puissance de la filière bois-énergie est réelle. Les entreprises à l'amont améliorent leurs techniques pour fournir des matériaux de qualité. Les collectivités et les industriels ont des projets ambitieux. Les énergéticiens, les constructeurs et les exploitants développent aussi des techniques performantes et innovantes. Comme l'arbre, la filière bois-énergie doit progresser vers le haut ! » Tous ont conscience que pour faire durer la dynamique de croissance, il y a un fort enjeu de compétitivité.

Celle-ci passe par la capacité à mettre en œuvre des centrales de différentes tailles, afin de répondre à des besoins divers, de la chaudière de quelques centaines de kW alimentant un petit réseau local, jusqu'aux énormes cogénérateurs biomasse de plusieurs dizaines de MW, en passant par des

chaufferies de l'ordre de quelques MW. L'exploitation assurée par Cofely, Dalkia, Idex, Coriance, etc. retrouve dans ce contexte toutes ses lettres de noblesse car il faut un réel savoir-faire pour régler correctement le fonctionnement des chaudières, au cas par cas. À cette bonne gestion, il faut aussi ajouter la nécessité d'avoir une meilleure normalisation du combustible bois, donc connaître (à minima) le pouvoir calorifique de la matière. Car le bois n'est pas du gaz naturel : sa nature, sa préparation et son conditionnement vont influencer sur la combustion et donc sur la performance et la longévité des équipements. La compétitivité demande des solutions fiables ! Or, localement, les contraintes d'approvisionnement font qu'on se retrouve parfois avec des matières peu propices, comme par exemple les refus de compost, trop

© SDCU

chargés en soufre et en cendres. Heureusement, les classements effectués par la profession au sein du Cibe, doublés des mercuriales des prix, donnent une très bonne base technico-économique à la filière pour normer la biomasse utilisée. Cette normalisation est d'autant plus importante que, face au développement du bois-énergie, le législateur a donné un cadre fort sur les émissions de polluants. Au risque de bloquer la filière d'ailleurs, mais elle a pu en partie faire prendre en compte la réalité du terrain (voir l'article page 18).

**Un avenir sous conditions**

L'avenir de la filière tient également à l'approvisionnement en biomasse. Le débat fait long feu sur les capacités de la forêt française (voir déjà *Énergie Plus* n°473 et n°494) à fournir plus de bois-énergie. Et les rapports se multiplient (voir encadré) sur le sujet. Seule certitude, l'accès à de nouvelles ressources forestières obligera à capter des parcelles privées souvent de petites tailles. D'ailleurs, selon la Société forestière et la Fédération nationale des Safer (sociétés d'aménagement foncier et d'établissement rural), ce sont les ventes des biens de 1 à 10 ha (+3 % en 2012 par rapport à 2011) qui tirent actuellement

vers le haut les échanges dans le monde forestier : cette hausse est en grande partie due à la recherche d'approvisionnement en bois-énergie. En outre, comme le soulignait Jean-Louis Bal, président du Syndicat des énergies renouvelables, lors du colloque du SER en juin dernier, il est dommage que le Conseil constitutionnel soit revenu sur la possibilité de créer une obligation d'incorporation du bois dans la construction. S'il y avait plus de bois d'œuvre utilisé, il y aurait plus de biomasse disponible pour les usages énergétiques. Le Cibe estime que pour mieux approcher cette question de l'approvisionnement, il faudrait analyser désormais en termes de bassins géographiques plutôt que par régions administratives. Enfin, les conditions fiscales et économiques vont bien sûr être essentielles pour la poursuite de la croissance de la filière. Le SER indique dans son plan de relance pour les ENR qu'il faut absolument acter la baisse du taux de TVA sur le bois-énergie à 5 %, contre les 7 % actuels et les 10 % prévus par le projet de loi de finances. La mesure touche surtout le marché résidentiel où la TVA n'est pas récupérable. Du côté de la valorisation de l'énergie produite par la biomasse, il semble que

► Répartition par essence du volume de bois vivant



pour l'instant la production d'électricité soit mise de côté. Le tarif d'achat est toujours insuffisant pour créer de nouveaux projets et il semble qu'il n'y aura pas de nouveaux appels d'offres de la CRE pour de grandes cogénérations biomasse. Les professionnels rappellent néanmoins que des appels auraient du sens pour des installations à "taille humaine" de 3 à 12 MW électriques.

Côté chaleur, le soutien économique repose encore principalement sur le Fonds chaleur de l'Ademe (voir page suivante). Sa montée en puissance est souhaitable. Cependant, la mobilisation des financements publics mais aussi privés n'est pas toujours acquise. Certains acteurs réfléchissent à la façon dont le mécanisme de soutien pourrait évoluer, par exemple en diminuant les subventions et en donnant accès à du financement via la Banque publique d'investissement et des avances remboursables. Au final, la compétitivité du bois ressortira peut-être grâce à la future contribution climat-énergie (si elle voit bien le jour), dès lors qu'elle va renchérir le gaz et le fioul de 4 à 5 €/MWh !

Stéphane Signoret

**Intérêt parlementaire**

On ne peut pas dire que la sphère politique ne s'intéresse pas au sujet de la biomasse. Deux rapports ont été publiés en juin 2013\*. Le premier, de Jean-Yves Caullet, député de l'Yonne, *Bois et forêts de France, nouveaux défis*, a été remis au Premier ministre ; il relève que les mécanismes de marché ne peuvent seuls réguler les éventuelles concurrences d'usage du bois de la forêt. Il en appelle donc notamment à la création d'une structure interprofessionnelle publique pour accompagner la politique générale, et à une fiscalité pertinente. L'autre rapport est celui des députés François-Michel Lambert (Bouches-du-Rhône) et Sophie Rohfritsch (Bas-Rhin) dans le cadre de la Commission du développement durable et de l'aménagement du territoire de l'Assemblée nationale. Plus ciblé sur le bois-énergie, il contient néanmoins des idées similaires, comme la valorisation de chaque usage du bois, dans une vision de style économie circulaire.

\* Disponibles sur [www.developpement-durable.gouv.fr/Le-rapport-de-Jean-Yves-Caullet.html](http://www.developpement-durable.gouv.fr/Le-rapport-de-Jean-Yves-Caullet.html) et [www.assemblee-nationale.fr/14/rap-info/n169.asp](http://www.assemblee-nationale.fr/14/rap-info/n169.asp)

# Le Fonds chaleur, efficace mais insuffisant

Outil incontournable du soutien au développement de la production de chaleur biomasse, le Fonds chaleur va entrer dans sa 6<sup>e</sup> année. Il tire de ses 5 premières un bilan plutôt positif, même s'il est peu probable que les objectifs du Grenelle Environnement soient atteints en 2020.

**L**a 6<sup>e</sup> édition de l'appel à projets BCIAT a été lancée fin septembre par l'Ademe. Comme chaque année, il s'adresse aux entreprises des secteurs agricole, industriel et tertiaire, afin de soutenir la réalisation d'installations industrielles assurant une production énergétique annuelle supérieure à 1 000 tep à partir de biomasse, avec un objectif indicatif de 125 000 tep/an. Pour cet appel à projets 2014, l'Ademe a toutefois modifié les modalités de versement du soutien financier afin de le rendre plus incitatif: les projets retenus pourront bénéficier d'une avance de 40% de l'aide dès leur sélection (au lieu de 25% auparavant), et de l'aide restante répartie non plus sur 5 ans, mais sur 4. «L'idée est faciliter le financement de ces projets industriels par un apport de trésorerie plus conséquent dès le démarrage de l'opération», explique Michel Cairey-Remonnay, coordinateur du Fonds chaleur à l'Ademe. Dans le contexte économique actuel, la première préoccupation des industriels, hormis ceux qui appartiennent à la filière biomasse, n'est pas d'installer une chaufferie bois. Il faut donc faire jouer des atouts pour promouvoir la filière, avec des montages financiers qui sont au plus près des besoins des entreprises.» Depuis 2008, les 5 BCIAT ont soutenu 109 opérations biomasse énergie, pour une production totale

de 585 ktep/an et une puissance totale installée de 1150 MWh représentant une réduction d'1,5 million de tonnes de CO<sub>2</sub> par an. 38 projets sont d'ores et déjà en fonctionnement. D'autres projets, notamment portés par les collectivités, sont gérés régionalement, par les directions régionales de l'Agence et des appels à projets sont mis en place à cette échelle pour les opérations dont le montant de l'aide est inférieur à 1,5 million d'euros (au-delà, les projets sont gérés de "gré à gré"). Pour contribuer à atteindre l'objectif de 23% d'EnR dans la consommation énergétique française d'ici 2020, le Fonds chaleur a été doté d'un budget de près d'1,13 milliard d'euros sur 5 ans, de 2009 à 2013, soit un peu moins que ce qui avait été



▀ Les plans d'approvisionnement nécessitent parfois du stockage.

▀ La production de chaleur biomasse va s'intensifier pour les sept années à venir.

initialement annoncé, à savoir une enveloppe d'1,2 milliard (en 2008 lors du Grenelle, il avait été annoncé 1 milliard pour la période 2009-2012). Michel Cairey-Remonnay souligne néanmoins que «sur la période de 5 ans qui vient de s'écouler, les objectifs ont été quasiment tenus en termes de production de chaleur renouvelable notamment pour la biomasse. Nous avons donc été plus performants que prévu dans le Grenelle, malgré un budget amoindri.» Sur la base du bilan 2009-2012 et d'une durée de vie de 20 ans des équipements financés, le montant d'aide Ademe consacré à la tep renouvelable produite est en effet inférieur à 40 euros (3,4 €/MWh).

## Enveloppe renouvelée

Pour 2014, le montant du Fonds chaleur doit, selon une annonce faite par le ministre de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, être le même qu'en 2013, sous réserve du vote de la loi de finance. L'Ademe est donc plutôt confiante, malgré les restrictions budgétaires appliquées au ministère de l'Écologie. «On peut penser





qu'à l'issue des analyses menées dans le cadre du débat sur la transition énergétique, et également avec le rapport de la Cour des Comptes rendu cet été, le Fonds chaleur apparaît comme un système vertueux et assez efficace, et que cela a compté dans les arbitrages», analyse le coordinateur du Fonds à l'Ademe. Toutefois, si on se base sur les objectifs de 2020, déclinés en fonction des EnR et par filières, il est clair que ce budget sera insuffisant. «Pour la suite, la pente est beaucoup plus raide», concède Michel Cairey-Remonay. La production va en effet s'intensifier pour les sept années à venir, mais à moyens constants, tenir ces objectifs sera compliqué: compte tenu des coûts aujourd'hui constatés et de ce qui a déjà été réalisé, l'Ademe estime que 450 à 500 millions par an seraient nécessaires au Fonds chaleur. Actuellement, le Fonds chaleur a aidé le développement de la production de chaleur dans l'industrie, et particulièrement dans le secteur agroalimentaire. En 2012, ce dernier comptabilisait 39 projets en cours et une production énergétique à partir de biomasse de

164 430 tep/an. L'industrie du papier-carton (18 projets en cours) et l'industrie du bois (8 projets) sont également des secteurs très engagés dans l'amélioration des performances énergétiques et environnementales de leurs procédés. «Le Fonds chaleur a démarré très fort sur l'industrie en 2009-2010, mais moins dans le collectif, analyse Serge Defaye, spécialiste bois-énergie, consultant au cabinet Débat. Cela s'est un peu rééquilibré depuis 2011-2012. Mais il faudrait que ce ne soit pas uniquement au profit de très grosses opérations. Le Fonds est une aide non négligeable, mais même dans le contexte positif de la TVA à 5,5 % et du bruit de fonds de l'augmentation des prix du gaz et du fioul domestiques, les projets restent difficiles.»

#### Raisonner sur plusieurs critères

L'ex-président du Cibe attire l'attention sur le fait que le soutien au développement de la filière biomasse doit être raisonné de manière globale: en ne privilégiant que le critère de la réduction des émissions de CO<sub>2</sub>, on oublie de prendre en compte les dimensions

### Le secteur agroalimentaire compte déjà 39 projets

locales, sociales, forestières, de la production de chaleur biomasse. «Le bois énergie ne peut pas être un raisonnement monocritère», martèle-t-il. Serge Defaye a d'ailleurs pointé une difficulté posée par la grille d'attribution des subventions de l'Ademe, qui pénalise les réseaux de chaleur dans le cas du raccordement de logements individuels: un effet de seuil lié au critère de densité thermique est constaté pour l'attribution des aides "distribution". Le Cibe propose d'aménager les modalités de calcul de l'attribution des soutiens financiers. Pour les réseaux dont la densité thermique\* est inférieure à 1,5 MWh utile par mètre linéaire et par an, l'aide est plafonnée à 50 euros par

tep EnR&R et par an (pour une densité thermique supérieure, cette aide est de 75 € par tep EnR et par an). Or, le mode de calcul prend en compte des diamètres de réseau extrêmement différents, notamment les petites canalisations qui sont des "piquages" vers les particuliers, bien qu'il ne s'agisse que de mètres ajoutés dans lesquels peu d'énergie passe: sur le terrain, le raccordement de maisons individuelles au réseau peut amener la densité thermique de celui-ci à descendre en dessous du seuil d'1,5 MWhu/ml.an et donc l'empêcher de bénéficier des aides "normales", alors que le dimensionnement du réseau – sa longueur pour la quantité de chaleur demandée – est bon. «Il est remarquable que l'Ademe prévoit des aides pour les réseaux qui ont une densité énergétique inférieure à 1,5 MWhu/ml.an», souligne Stéphane Cousin, de Biomasse-Normandie, secrétaire et animateur de la commission montage de projets du Cibe. La pertinence technique du seuil n'est pas contestée mais dans certains cas on pourrait regarder plus précisément la raison pour laquelle la densité du réseau descend en dessous de 1,5 MWhu/ml.an. Le Cibe préconise ainsi que le coût réel du réseau soit pris en compte et non pas seulement la densité thermique, et que l'application de la grille tarifaire selon des règles objectives de calcul et des critères d'éligibilité définis ne soit pas modulable (actuellement le dossier fait l'objet d'une instruction par l'Ademe). «Les grandes installations sont évidemment prioritaires en termes de tep à atteindre dans le cadre des objectifs 2020. Mais il ne faut pas perdre de vue qu'un réseau de chaleur est également un outil de développement territorial, et qu'il faut tous les types de projets pour développer le mieux possible la production de chaleur biomasse», conclut Stéphane Cousin. ●

Pauline Petitot

\* La densité thermique est le rapport entre l'énergie distribuée (en MWh utiles/an) et le linéaire de réseau à créer (en mètres).

## ÉMISSIONS DE POLLUANTS

La France a revu la réglementation des combustibles dans le cadre de la rubrique 2910 des ICPE, obligeant une partie de la biomasse utilisée à être classifiée en déchets. Une évolution handicapante pour la filière.



« Systèmes de filtration de la chaufferie de Vandœuvre-lès-Nancy. »

## Vous repasserez bien en 2910-A ?

Dans l'idéal, la combustion parfaite du bois ne dégage que du CO<sub>2</sub> et des cendres permettant un retour organique au sol. Mais la plupart du temps elle est incomplète à cause d'une température de combustion trop faible. Il s'en suit des émissions de monoxyde de carbone, de suie, de goudrons et de composés organiques volatils. Ces trois derniers créent des aérosols organiques primaires et secondaires, des particules fines présentant des risques pour la santé humaine. La Commission européenne surveille de près le dépassement par la France des taux limites en zone urbaine de ces particules et des oxydes d'azote. Alors qu'elles proviennent aussi des véhicules et des appareils domestiques de chauffe, les pouvoirs publics ont décidé d'encadrer surtout de manière stricte les émissions des chaufferies collectives et industrielles. Pourtant ce sont les installations qui les réduisent le plus (voir encadré). Le ministère en charge de l'énergie a donc publié un arrêté du 26 août 2013 (JO du 28 sept. 2013) qui redéfinit les prescriptions générales applicables aux installations classées pour l'environnement (ICPE) et notamment les valeurs limites de rejet. À partir du 1<sup>er</sup> janvier 2014, elles seront de 225 mg/Nm<sup>3</sup> pour les oxydes de soufre (en éq. SO<sub>2</sub>), de 525 mg/Nm<sup>3</sup> pour les oxydes d'azote (en éq. NO<sub>x</sub>), et de 50 mg/Nm<sup>3</sup> pour les poussières.

ronnement (ICPE) et notamment les valeurs limites de rejet. À partir du 1<sup>er</sup> janvier 2014, elles seront de 225 mg/Nm<sup>3</sup> pour les oxydes de soufre (en éq. SO<sub>2</sub>), de 525 mg/Nm<sup>3</sup> pour les oxydes d'azote (en éq. NO<sub>x</sub>), et de 50 mg/Nm<sup>3</sup> pour les poussières.

### Faire revenir les simples déchets en 2910-A

Mais surtout, les pouvoirs publics ont sorti le décret n°2013-814 du 11 septembre dernier (JO du 13 sept. 2013) modifiant la nomenclature des ICPE. La rubrique 2910 y définit les différents types de biomasse et le régime dont elles relèvent (voir tableau). « La France a dû revoir sa définition de la biomasse pour être en phase avec la vision européenne de la directive 2010/75/UE, explique Jean-Pierre Tachet, du Cibe. Du coup, la rubrique 2910-A permettant un simple régime de déclaration pour les installations entre 2 et 20 MW n'est désormais plus accessible aux déchets de bois en fin de vie propres tels que les broyats de palettes ou les caisses d'emballages, très utilisés. » Soit les nombreuses chaudières utilisant ces matières

### Des solutions existent

Pour éviter de trop émettre de particules fines, la combustion peut être améliorée (chaudière automatisée à étage ou à lit fluidisé). Il est ensuite possible de traiter les fumées soit par des séparateurs gravimétriques (5 à 50 µm) ou des séparateurs filtrants (>0,01 µm), des séparateurs électrostatiques (>0,01 µm) ou des laveurs humides (>1 µm). Leur efficacité dépend du niveau d'humidité. Le mode opératoire peut aussi influencer sur les émissions finales. Par exemple, un filtre à manche a de très bonnes performances (moins d'1 mg/m<sup>3</sup>) mais nécessite un nettoyage régulier pendant lequel le taux grimpe (jusqu'à 50 mg/m<sup>3</sup>). Avec les séparateurs électrostatiques, ce problème n'existe pas mais les performances varient selon les tailles des particules.

les remplacent par une autre biomasse, soit elles vont devoir investir dans des systèmes de traitement, sans compter le dossier administratif relatif au régime d'enregistrement de la rubrique 2910-B et les contrôles plus poussés qu'il impose. Le Cibe a néanmoins obtenu que l'enregistrement soit une sur-déclaration et non pas une sous-autorisation, pour limiter les contraintes administratives. Il travaille aussi à une demande de sortie du statut de déchet pour ces broyats de palettes et panneaux de particules. En montrant leur traçabilité, leur retour en 2910-A est tout à fait possible vu que leurs émissions actuellement constatées sont bonnes. ●

### Définitions du décret n°2013-814

Type de biomasse	Rubrique ICPE	Régime administratif	
Matière végétale agricole ou forestière, déchets végétaux agricoles et forestiers, déchets de lièges, connexes de scieries	2910-A	P > 20 MW	Autorisation
		2 < P < 20 MW	Déclaration
Déchets végétaux provenant du secteur industriel de la transformation alimentaire, déchets végétaux fibreux (industrie papetière), déchets de bois (hors connexes de scieries)	2910-B	P > 20 MW	Autorisation
		0,1 < P < 20 MW	Enregistrement

Note: Les déchets de bois susceptibles de contenir des composés organiques halogénés ou des métaux lourds ou un revêtement doivent être brûlés en incinérateurs (rubrique 167-C).

Stéphane Signoret

© Audrey de Santis

# Compacte, la chaufferie bois s'installe partout

Un an et demi après la mise en service de sa première chaufferie bois compacte à Suresnes, le bilan est positif et l'offre de Dalkia séduit les collectivités. Une vingtaine d'installations ont d'ores et déjà été mises en service.

« Nous proposons des chaufferies bois compactes depuis environ un an et demi, explique **Patrice Novo**, directeur marketing chez Dalkia. La chaufferie de Suresnes

est la première à avoir été mise en service en juin 2012. » Souhaitée par la mairie de Suresnes, elle alimente la piscine, un gymnase et un groupe scolaire (maternelle, primaire et réfectoire) en eau chaude et chauffage et remplace une chaufferie fioul. « Il y a une volonté de la ville de développer les énergies renouvelables mais ce n'est pas si simple car le fait d'être en milieu urbain implique un espace restreint, ajoute Patrice Novo. Nos installations compactes sont simples et flexibles. » En effet, la chaudière Compte.R. de 600 kW a été installée dans un local technique suffisamment grand pour accueillir également un silo en béton pour stocker le combustible, des granulés. « Les livraisons de granulés se font par camion souffleur, c'est un grand avantage en ville en termes de manutention, souligne Patrice Novo. Il a le même format qu'un camion de livraison de fioul, un flexible est raccordé à l'ouverture du silo et le granulé est soufflé via le tuyau. » En hiver, un camion livre chaque semaine 15 tonnes de combustibles produits dans le Loiret. Une chaudière au gaz permet d'assurer l'appoint en cas de vagues de froid importantes. « La première saison de chauffe s'est très bien passée, se réjouit Patrice Novo. L'intérêt de ces chaufferies compactes est la fiabilité du matériel car sur ces gammes de puissance, les techniques sont complètement maîtrisées. »



Dans les conclusions du schéma régional climat air énergie (SRCAE) d'Île-de-France validé à la fin de l'année 2012, les chaufferies bois sont apparues comme un vecteur de développement durable et le conseil régional a décidé de mettre en place des subventions en collaboration avec l'Ademe. Elles peuvent atteindre 50 % du projet selon sa configuration. La chaufferie bois de Suresnes ayant été terminée avant le SRCAE, elle a pour sa part bénéficié d'une subvention de 25 %.

## Une gamme de puissance flexible

Dans l'offre de chaufferies bois compactes de Dalkia, il existe également une version bungalow qui a beaucoup de succès en raison de sa facilité d'installation. En effet, la chaufferie est montée dans le conteneur en usine puis livrée au client et raccordée au circuit d'eau chaude. Alors que la puissance de l'installation peut atteindre 3 000 kW dans un local technique, la gamme de puissance dans les bungalows va de 56 kW à 1 500 kW au maximum. Entre 56 et 500 kW, il suffit d'installer un seul bungalow avec deux compartiments, l'un pour la chaudière et l'autre pour le stockage des granulés. Pour des puissances supérieures, l'installation comporte deux bungalows. « Depuis mi-2012, nous avons livré une vingtaine de chauffe-



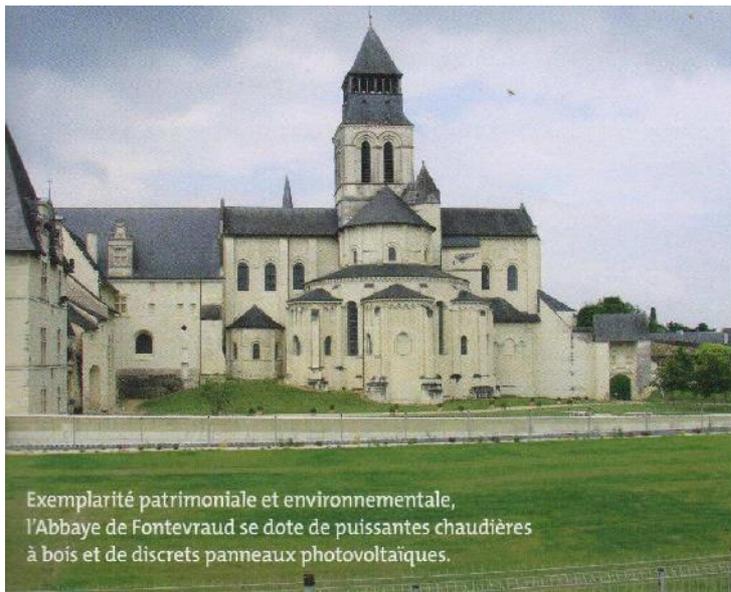
► La piscine de Suresnes est chauffée au bois.

ries bois compactes, principalement des bungalows, précise Patrice Novo. Les collectivités territoriales sont très intéressées notamment pour alimenter des écoles et des collèges. Les bailleurs sociaux sont aussi très moteurs sur ces sujets là. » Pour les établissements scolaires, les bungalows ont l'intérêt d'être visibles à l'inverse d'une chaufferie en sous-sol et cela peut être pédagogique. Des actions de sensibilisation sont d'ailleurs prévues afin d'expliquer aux enfants le fonctionnement de la chaufferie et l'intérêt du bois pour se chauffer. ●

Christelle Deschouseux

► Les chaufferies compactes ont la cote auprès des écoles et des collèges.





Exemplarité patrimoniale et environnementale, l'Abbaye de Fontevraud se dote de puissantes chaudières à bois et de discrets panneaux photovoltaïques.

Les panneaux photovoltaïques alimentent le système de gestion numérique de l'énergie.



## L'abbaye de Fontevraud se tourne vers les EnR

« Avec la construction d'un pôle énergétique, équipé de panneaux photovoltaïques et de chaudières à bois, l'Abbaye de Fontevraud s'engage dans les énergies renouvelables et concrétise une vision moderne de la gestion du patrimoine historique », proclame Jacques Auxiette, président du conseil régional des Pays de la Loire. Créée en 1101 à la frontière de l'Anjou, de la Touraine et du Poitou, l'Abbaye de Fontevraud est devenue nécropole royale en 1189 en recueillant notamment les sépultures d'Henri II Plantagenêt, de Richard Cœur de Lion et d'Aliénor d'Aquitaine. Abrutant des ordres religieux jusqu'en 1792, elle sera transformée en prison par décret napoléonien et deviendra prison-usine au XIX<sup>e</sup> siècle pour des milliers de détenus. Les énergies seront le bois, le charbon, puis la vapeur et l'électricité pour animer des ateliers de tissage de laine, chanvre et lin. Lorsque le dernier prisonnier quitte les lieux en 1963, il faudra attendre encore 12 années avant la création d'un centre culturel de rencontre sur ce site prestigieux qui, depuis 2000, est classé au patrimoine mondial de l'Unesco.

Après trois années d'études et une année de

travaux, le pôle énergétique du site a été inauguré fin mai 2013 pour remplacer l'antique chaufferie au fioul. Le nouveau bâtiment, semi-enterré, est intégré à l'environnement architectural et paysager de l'Abbaye qui s'étend sur 13 hectares et reçoit chaque année 200 000 visiteurs.

### Émissions de GES divisées par dix

Résolument moderne, la nouvelle installation est conçue pour chauffer et procurer l'eau chaude sanitaire à l'ensemble des constructions. Outre les bâtiments actuels d'accueil et d'exposition, le réseau de chauffage couvrira 100 % des besoins actuels et à venir. En effet, il est dimensionné pour alimenter un futur hôtel de 54 chambres, deux restaurants, deux bars, ainsi que des espaces de travail modernes et confortables conçus pour recevoir des séminaires, des artistes en résidence et des groupes scolaires. Ces nouveaux espaces seront progressivement mis à disposition du public entre 2014 et 2015. L'investissement global de six millions d'euros concerne aussi d'importants travaux d'isolation sur les combles et murs des locaux anciens et la pose de double-vitrages y compris certains vitraux.

Avec 2 000 m<sup>2</sup> de surface utile, le nouveau pôle énergétique regroupe deux chaudières à bois Fröling de 500 kW chacune, exploitées par Hervé Thermique, plus le silo de stockage. Environ 262 tonnes de granulés seront brûlées chaque année. Cette capacité a été calculée pour les besoins de quelques 2 000 personnes avec l' livraison du combustible assurée par camions spéciaux. En outre, l'installation est aussi prévue pour s'adapter aux plaquettes forestières en vrac.

Les premières mesures thermiques confirment que les objectifs écologiques sont atteints voire dépassés avec une nette amélioration du confort des usagers, une diminution par deux de la consommation énergétique et une diminution par dix de l'émission de gaz à effet de serre par rapport à 2011. Équipé de 92 panneaux photovoltaïques qui alimentent le système de gestion numérique de l'énergie, le pôle comprend aussi les bureaux des services techniques (gestion centralisée du chauffage, des éclairages et de la sécurité), des espaces de stockage pour le matériel de maintenance et un système de traitement des déchets. ●

Jean Guilhem

Nestlé est lancé dans une démarche de réduction de l'empreinte environnementale des activités du groupe et de maîtrise des coûts énergétiques futurs. Un exemple avec l'usine Sitpa en Picardie qui couvre désormais plus de 90% de ses besoins en vapeur à partir du bois.



« La chaufferie biomasse consomme 45 000 tonnes de plaquettes forestières par an.

## Sitpa prépare sa purée... au bois

Créée en 1963 à Rosières-en-Santerre (80), l'usine Sitpa qui fait partie de Nestlé France est spécialisée dans la production de flocons déshydratés de pomme de terre, commercialisés sous la marque bien connue Mousline. Sur ce site, de nombreux efforts ont été entrepris annuellement pour améliorer les performances énergétiques du processus de fabrication, et plus particulièrement celles de la production de vapeur basée sur le gaz naturel (rendement de 91%). Mais Nestlé, qui s'est fixé comme objectif de réduire les coûts liés aux dépenses d'énergie ainsi que l'impact carbone, a souhaité aller plus loin. En 2009, le groupe agro-alimentaire a ainsi accepté le projet proposé par Dalkia de concevoir, construire et exploiter une chaufferie biomasse de 19,9 MW pour satisfaire ses besoins. Dalkia a également porté le dossier auprès de l'Ademe dans le cadre de l'appel BCIAT 2010. Après les études (dimensionnement, implantation) ainsi que les procédures administratives nécessaires, les travaux ont été réalisés en 2012 avec la mise en place d'une chaudière, d'un silo et du traitement des fumées. Pour répondre aux besoins du site de 29 tonnes par heure de vapeur saturée à

12 bars, 5 à 7 jours par semaine, une chaudière à grille Kablitz de 19,9 MW a été installée avec une consommation de 45 000 tonnes de biomasse par an. Près de 8 camions par jour alimentent en bois-énergie le stockage hors-sol de 2 500 m<sup>3</sup>. Le combustible, fourni par Bois énergie Nord-Ouest (filiale de Dalkia) sous forme de plaquettes forestières, est prélevé dans un rayon de 100 km au maximum autour de l'usine, et 40% de ce bois est d'ores et déjà certifié PEFC. L'objectif pour Dalkia étant à terme de fournir 90% de bois-énergie certifié. Au niveau du traitement des fumées, un dépoussiérage en deux étapes est assuré par un filtre multi-cyclone et un filtre à manches. Les cendres humides sous foyer, environ 10 m<sup>3</sup> par semaine, seront prochainement valorisées sur des parcelles agricoles à proximité. « Les chaudières à gaz existantes ont par ailleurs été maintenues en service comme appoint et secours, ou pour être utilisées lors des phases de nettoyage du process quand les besoins en vapeur sont inférieurs à 8 tonnes par heure », ajoute **Sébastien Delahaye**, ingénieur d'affaires chez Dalkia.



### Optimisation énergétique de la chaufferie

En outre, la chaufferie présente quelques spécificités pour optimiser ses performances, notamment le foyer à tubes d'eau suivi par un parcours à tubes de fumées. Un échangeur de chaleur permet également de préchauffer la température de l'air comburant jusqu'à 80°C, et la plupart des moteurs électriques ont été équipés d'un variateur de vitesse. Après une phase de réglage entre mars et juin 2013, la chaufferie assure désormais 90% des besoins en vapeur du site (rendement de plus de 90%) sur une plage de fonctionnement de 8 à 29 tonnes de vapeur par heure. Le coût total de l'investissement est de 11 millions d'euros, financés à hauteur de 38% par le BCIAT de l'Ademe. Au final, la production de vapeur à partir de biomasse diminuera de 22 000 t eqCO<sub>2</sub> par an l'empreinte carbone de l'usine Sitpa qui n'est désormais plus soumise aux fortes augmentations des prix du gaz. Cette installation a également permis de créer une trentaine d'emplois locaux pérennes dans les filières d'approvisionnement en bois et pour l'exploitation de la chaufferie par Dalkia. ●

Clément Cygler

# «ONF Énergie détient 25 % du marché de la plaquette»

En quelques années, l'Office national des forêts a pris une bonne place dans le paysage de l'approvisionnement en biomasse. Le point avec le directeur général délégué d'ONF Énergie, Benoît Fraud.

## ONF Énergie a sept ans, quelle est son activité ?

**Benoît Fraud :** Effectivement, cette filiale de l'ONF a été créée en 2006. Elle a permis à l'Office de démarrer ses activités dans le bois-énergie. C'est une société par actions simplifiée détenue à 93% par l'ONF et à 7% par la Fédération nationale des communes forestières. ONF Énergie produit uniquement de la plaquette forestière afin de répondre aux besoins des chaufferies : nous couvrons ainsi environ 30% des plaquettes prévues dans les approvisionnements des projets retenus dans le cadre du Fonds chaleur de l'Ademe. Quasiment toute notre production est externalisée, grâce à des contrats dans la durée avec des prestataires pour tous les travaux de débardage, de broyage, etc. Nous avons juste en propre une part de logistique sur les flux gérés en direct dans nos forêts, avec quelques plates-formes de stockage, où transitent environ 20% du volume que nous vendons.

## Quel part de marché prenez-vous ?

**B. F. :** ONF Énergie détient 25% du marché de la plaquette forestière en France et cette part n'a quasiment pas changé depuis 2010. Mais le marché, lui, est en forte expansion, avec une croissance de 50% en 4 ans. Nos ventes sont donc en hausse : de 100 000 tonnes de plaquettes commercialisées en 2009, nous



sommes passés à 300 000 tonnes en 2012 et devrions atteindre 420 000 tonnes en 2013. Cette année, notre chiffre d'affaires devrait avoisiner les 22 millions d'euros, mais comme il y a encore des investissements importants à réaliser et que les économies d'échelle ne se font pas totalement sentir, le bénéfice sera encore faible. D'ici 3 à 4 ans, nous pensons pouvoir doubler encore nos ventes.

## Quelle visibilité vous apportent les conditions économiques actuelles ?

**B. F. :** Pour voir sur le long terme, nos prévisions dépendent de la durée des contrats d'approvisionnement que nous signons. Typiquement, nos plus grands clients sont les exploitants de chaufferies qui veulent maîtriser le risque

d'approvisionnement et contractualisent sur 20 ans. Cela nous donne une meilleure visibilité que les collectivités qui le font sur 1 à 3 ans ou les industriels sur 5-10 ans. Un autre indicateur est le prix du bois. Il a augmenté depuis trois ans et permet désormais de sortir des forêts du bois ne pouvant être valorisé qu'énergétiquement, comme les éclaircies sur les jeunes peuplements feuillus.

## Et à plus long terme ?

**B. F. :** Pour assurer l'avenir des forêts, nous revendiquons depuis longtemps la création d'un Fonds forêt-bois. C'est un outil indispensable pour assurer le refinancement de la sylviculture. Car depuis la disparition du précédent fonds (en 1999 !) chacun a fait des économies sur le repeuplement, en laissant faire la seule repousse naturelle et en réalisant moins de plantations. L'accès à ce fonds sera d'autant plus important pour la filière bois-énergie qu'il donnera des moyens aux gestionnaires du domaine privé : c'est dans leurs forêts que se trouvera le potentiel supplémentaire de biomasse à exploiter. ●

*Propos recueillis par Stéphane Signoret*

► [www.onf-energie-bois.com](http://www.onf-energie-bois.com)

## Repères

L'ONF gère 10 millions d'hectares de forêts publiques (métropole et outre-mer). Sous la marque ONF Énergie Bois, l'Office national des forêts commercialise du bois bûche à destination des particuliers (150 000 stères en 2012) via des partenariats et des granulés (95 000 tonnes en 2012) par le biais de prise des participations dans les sociétés EO, et Boi'sup.

# La filière est confrontée aux défis d'une très forte

Par sa simplicité d'utilisation et sa fiabilité, le granulé séduit et les ventes de matériels utilisant ce combustible augmentent chaque année. La filière accélère sa croissance pour que l'offre soit toujours à la hauteur de la demande.



## Qu'est ce qu'un granulé ?

**Hugues de Cherisey :** C'est un combustible bois-énergie manufacturé qui se présente sous forme de petits cylindres. Jusqu'il y a quelques années, le granulé était fabriqué exclusivement à partir des "connexes" (coproduits) de scieries que sont les sciures. Le besoin de matières premières plus abondantes a conduit les producteurs à élargir leurs ressources à d'autres connexes de scieries : les chutes de bois, broyées sous forme de "plaquettes de scieries" qui doivent être affinées avant granulation. La filière poursuit la démarche qui lui

permet d'accroître sa palette de ressources. Une nouvelle usine va valoriser dès cette année des bois de taillis, aujourd'hui sans usage, ce qui permettra ainsi de dynamiser la sylviculture de forêts délaissées.

## Depuis quand le granulé est-il présent en France ?

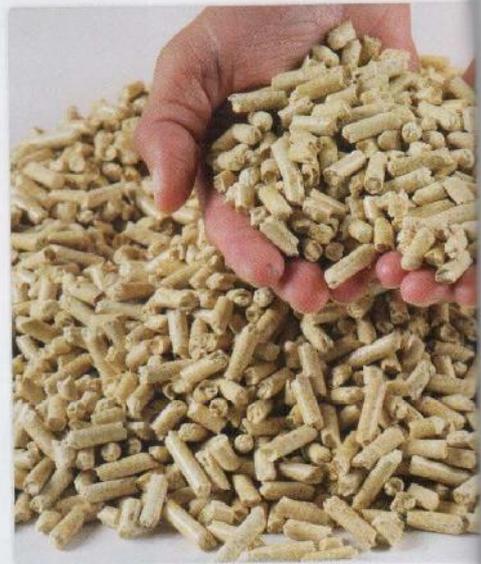
**H. de. C. :** Le granulé de bois est apparu en France dans les années 1980. Des entreprises pionnières ont lancé son usage et sa production mais le granulé a initié sa véritable percée au milieu des années 2000 avec la professionnalisation du secteur, l'émergence d'une offre large d'appareils spécifiques et la hausse du prix des autres énergies.

## Où en est la production française de granulés ?

**H. de. C. :** La production française de granulés était de 30 000 tonnes en 2004. Elle s'est élevée à 685 000 tonnes en 2012, sera proche de 900 000 tonnes cette année et dépassera les 1,2 millions de tonnes en 2014 ! Plusieurs nouvelles usines de grandes capacités de production ont vu le jour cette année et

## Les personnes qui choisissent le granulé veulent une alimentation automatique des appareils et une simplicité d'usage

d'autres vont démarrer leurs fabrications ou les augmenter fortement en 2014. Jusqu'à ce jour, la consommation et la production ont crû en parallèle et notre pays reste auto-suffisant. La consommation mondiale, pour sa part,

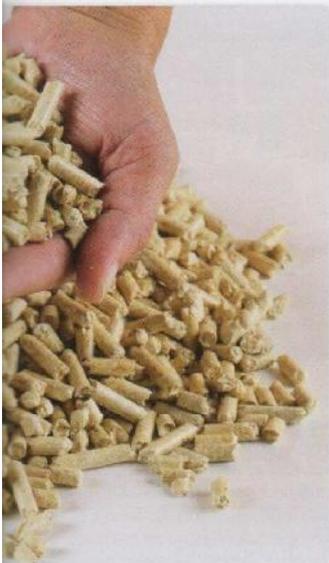


s'élève à 14 millions de tonnes dont 12 millions dans l'Union européenne. Elle est, elle aussi, en forte progression. La France dispose de ressources forestières considérables, résineuses et feuillues, avec d'importantes possibilités d'accroître, sur un mode de gestion durable, ses productions de bois d'œuvre et de bois-énergie.

## Quelle est la place du granulé par rapport à ses concurrents ?

**H. de. C. :** Chaque produit a ses spécificités et il ne faut pas parler de concurrence. Le particulier utilise des bûches, des briquettes de bois et du granulé. Les personnes qui choisissent le granulé

# croissance



veulent une alimentation automatique des appareils et une simplicité d'usage. Le granulé est un produit manufacturé plus onéreux que la bûche mais il offre un confort d'usage différent. L'efficacité de la combustion du granulé est à souligner. Dans les secteurs collectifs et industriels, les grosses installations utilisent le plus souvent des plaquettes forestières. Quand on souhaite simplifier le pilotage, réduire les investissements et éviter le défilé de camions de livraison, le granulé est préféré, particulièrement dans les petites installations (NDLR : jusqu'à quelques centaines de kW).

Dans d'autres pays du Nord de l'Europe,

du granulé de qualité industrielle, le plus souvent importé du continent nord-américain, est utilisé massivement pour la production d'électricité dans des centrales thermiques. Cela n'existe pas en France et nous n'y sommes pas du tout favorables car le rendement de ces installations ne dépasse pas 30 à 35 %, alors que de bons appareils domestiques à granulés présentent des rendements dépassant 85 % !

## L'hiver 2012-2013 a été tendu ? Pourquoi ?

**H. de C. :** Les deux derniers hivers ont été très contrastés : celui de 2011-2012 a été doux, avec des consommations de granulés faibles, alors celui de 2012-2013 a été froid et exceptionnellement long. Comme les ventes d'appareils à granulés ont, dans l'intervalle, connu une accélération très marquée de leur croissance, la demande a très fortement augmenté et les clients ont subi des délais d'attente de livraison de combustible en fin de ce dernier hiver, ce qui ne nous satisfait aucunement. Nous travaillons intensément, avec tous les autres acteurs de la filière, afin de suivre de façon beaucoup plus précise l'évolution du parc de poêles et de chaudières à granulés et de mieux anticiper ainsi l'évolution de la demande, tout en nous tenant prêts à gérer l'inconnue du climat de chaque hiver. Les équilibres à construire sont dynamiques car non seulement les ventes d'appareils évoluent rapidement mais aussi le comportement du consommateur, qui s'approvisionne désormais plus tôt dans la saison ! ●

Propos recueillis par Christelle Deschaseaux

Loïc Casset,  
centres régionaux de la propriété forestière

## Le granulé a un bon bilan carbone selon son origine



«Quand on parle de bilan carbone en forêt, on travaille sur "les trois S" : séquestration en forêt (NDLR : la dynamique de croissance de la forêt constitue le puits de carbone), stockage dans les produits bois (charpente ou parquet par exemple avec des durées de stock plus au moins longues suivant l'usage du produit), substitution

(utiliser du bois à la place d'un matériau ou d'une énergie fossile). La bûche n'a pas un effet de substitution très fort car c'est un produit brut de la forêt qui est sorti puis brûlé. Pour la plaquette forestière, le raisonnement est similaire. Le bois a un faible pouvoir calorifique par unité de masse (PCI) et la quantité de gaz à effet de serre émise par unité d'énergie rendue est très élevée.

En revanche, le granulé présente un bilan carbone plutôt positif car il s'agit très souvent d'un coproduit du bois d'œuvre produit dans le cadre de la gestion durable des forêts, issu de sciures liées à la transformation de produits à plus longues durées de stock, il a un meilleur rendement de combustion\*, il prend moins de place donc nécessite moins d'énergie pour être transporté. Au niveau de l'UE, il y a trois grandes stratégies qui sont évoquées en termes de lutte contre le carbone atmosphérique. La première consiste à ne plus toucher à la forêt : le bilan est bon à court terme mais le risque est important car la forêt reste soumise aux aléas climatiques et la question de la substitution n'est pas traitée. La seconde mise sur une substitution maximale. Il s'agit ici d'éviter l'utilisation du pétrole et de préférer le bois qui est une ressource renouvelable et locale mais cette solution passe souvent par des itinéraires de sylviculture un peu radicaux comme les coupes rases ou les taillis à courte rotation qui peuvent conduire à des émissions de CO<sub>2</sub> très fortes dans l'atmosphère. Enfin, la dernière solution considère que l'objectif de la forêt est d'abord de produire du bois d'œuvre et que la sylviculture bois d'œuvre a forcément des coproduits pour le bois-énergie. L'intérêt de cette stratégie est aussi la possibilité d'utiliser un produit en cascade. En effet, quand le parquet arrive en fin de vie, il peut être broyé et retransformé en sciure pour donner des granulés ou une plaquette forestière, les usages sont cumulatifs sur l'effet de substitution.

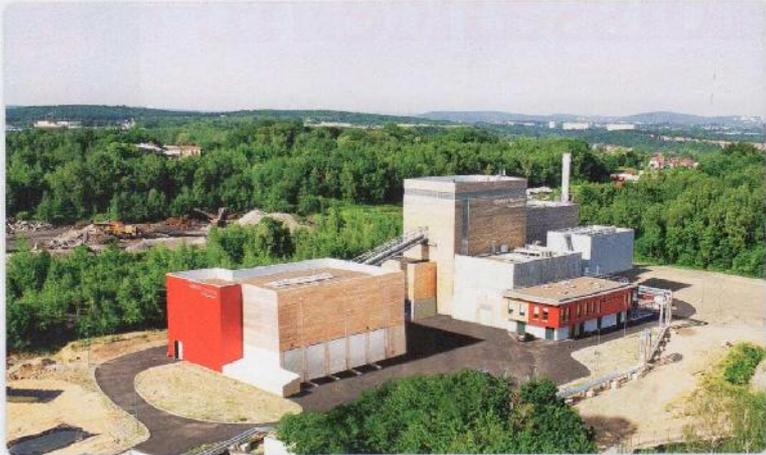
La question est de savoir comment augmenter les volumes prélevés en forêt sans aller vers une sylviculture extrême ? La solution pourrait venir en France de l'utilisation des feuillus pour faire des granulés mais on ne sait pas encore bien le faire alors que les deux tiers de la forêt française sont feuillus. Les feuillus sont plus techniques que les résineux à traiter en granulé et c'est un challenge pour les années à venir.»

\* La densité énergétique du granulé est de 3,2 MWh/m<sup>3</sup> contre 1 mWh/m<sup>3</sup> pour les plaquettes forestières.

# Le soutien à la cogénération biomasse doit être réaffirmé

Les deux mécanismes de soutien au développement de la filière cogénération biomasse (appel d'offres et tarif d'achat) sont trop contraignants pour atteindre leur objectif. Le nombre de projets mis en service et en cours de construction n'est pas à la hauteur de l'enjeu.

**A** lors que des installations issues du 4<sup>e</sup> appel d'offres biomasse sont en phase de construction, les professionnels restent très critiques quand à l'efficacité du dispositif de soutien pour le développement de la cogénération biomasse. Il faut dire que l'objectif à 2020 est ambitieux : 1,2 Mtep (NDLR : cogénération biomasse et biogaz). Et pour l'instant les deux filières confondues plafonnent à moins de 0,4 Mtep. Le gouvernement a mis en place deux outils pour favoriser la construction de ces cogénérations : le tarif de rachat de l'électricité pour les installations inférieures à



12 MWe (loi du 10 février 2000 ; dernier arrêté tarifaire le 27 janvier 2011) et les appels d'offres pilotés par la CRE. Le lancement d'un appel d'offres est décidé par l'État pour atteindre les objectifs de la programmation pluriannuelle des investissements. Quatre appels d'offres ont été lancés (CRE1 en 2003, CRE2 en 2006, CRE3 en 2009 et CRE4 en 2011). Pour les deux premiers, 36 dossiers ont

« La nouvelle centrale de cogénération biomasse du réseau de chaleur urbain de Forbach a été mise en service par Cofely cet été. »

été retenus sur 79 déposés mais seules neuf installations ont vu le jour. « Le niveau d'éligibilité était volontairement haut pour favoriser les sites de grande puissance, jugent les auteurs du baromètre Observ'Er 2012 des énergies renouvelables électriques en France. Toutefois, la taille des projets proposés a également posé le problème de l'organisation sur le long terme de leur approvisionnement en combustible bois. »

## Cofely va construire une cogénération biomasse sur la plate-forme IndusLacq

Un contrat de 20 ans de fourniture de vapeur vient d'être signé entre Biolacq Énergies, filiale de Sobegi, société gestionnaire des plates-formes de Lacq et Mourenx, et Cofely Services. Afin de générer cette vapeur, Cofely Services va réaliser et exploiter une centrale de cogénération bois sur la plate-forme IndusLacq. Pour produire 89 GWh d'électricité par an, elle consommera 160 000 tonnes de bois qui seront fournis dans le cadre d'un plan d'approvisionnement élaboré en partenariat avec le syndicat des sylviculteurs des Pyrénées-Atlantiques et d'une vingtaine de PME locales. L'investissement est de 56 millions d'euros pour Cofely Services qui prévoit un démarrage de l'installation en 2016.

## Le lancement d'un 5<sup>e</sup> appel d'offres CRE peu probable

Avec un seuil d'éligibilité abaissé à 3 MW, le troisième appel d'offres a séduit notamment les réseaux de chaleur avec plus de 100 dossiers déposés et 32 retenus. Ainsi, les réseaux de chaleur d'Angers, Forbach, Lens, Limoges, Orléans, Rennes, Strasbourg, Tours, Metz sont alimentés par des cogénérations biomasse. En revanche, le seuil d'éligibilité du dernier appel d'offres (12 MW) a peu motivé la filière avec seulement 16 dossiers déposés et 15 rete-

mus. «Le danger est encore de retomber dans le schéma des deux premiers appels d'offres, c'est-à-dire des projets complexes à réaliser qui entraînent de nombreux abandons», indique le baromètre d'Observer. Pourtant, un des projets les plus décriés, celui d'E.ON qui prévoit de convertir une tranche de la centrale de Gardanne (13) fonctionnant actuellement au charbon, est toujours sur les rails. Le démarrage de cette unité de 150 MWe est prévu pour 2015. «Plusieurs obstacles rendent difficile le développement des projets dans le cadre de ce mécanisme d'appel d'offres : risque de défaillance de l'acheteur de chaleur, des délais trop courts pour finaliser le montage financier et réaliser le projet conduisant à des contrats de vente d'électricité amputés, une trop grande rigidité des plans d'approvisionnement, une puissance minimale trop élevée limitant le nombre de projets (sauf CRE3), explique **Bernard Schneider**, directeur du pôle centrales de production à la direction technique innovation et performance de Cofely. Nous avons développé six projets depuis 2005 dans ce cadre et deux en obligation d'achat.» Les professionnels de la filière s'accordent

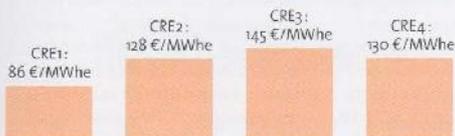


pour dire qu'il est peu probable de voir le lancement d'un 5<sup>e</sup> appel d'offres. Depuis l'arrêté du 27 janvier 2011, le tarif d'obligation d'achat est fixé à 4,34 euros/kWh auquel s'ajoute une prime à l'efficacité énergétique. «Même si le tarif d'achat permet de lancer des projets sans le calendrier contraignant des appels d'offres, il présente d'autres contraintes qui ne lui permettent pas d'atteindre une rentabilité acceptable tant pour les développeurs que pour les consommateurs de chaleur, ajoute Bernard Schneider. Il y a par exemple le tarif unique pour tous les projets quelle que soit leur puissance alors qu'il faudrait un tarif plus élevé pour les projets de faible puissance, le prix d'achat

limité à la production nette après avoir déduit la consommation des auxiliaires (environ 10 à 15 % de moins), le contrat d'achat qui prévoit le blocage de l'indexation pendant un ou deux ans entre la demande de raccordement au réseau électrique et la mise en service de la centrale, la fourchette de puissance 5-12 MWe qui mériterait d'être élargie tant à la hausse qu'à la baisse si le mécanisme des appels d'offres n'était pas poursuivi. La révision du cadre réglementaire en tenant compte des écueils constatés serait donc souhaitable si les pouvoirs publics veulent encourager cette filière et tenter d'atteindre les objectifs fixés pour 2020.»

Christelle Descheseaux

### ► Prix d'achat de l'électricité des appels d'offres CRE



► Moyenne pondérée des projets retenus par la CRE, pour chaque appel d'offres.



► Une centrale biomasse sera réalisée sur la plate-forme IndusLacq.

**L'ÉNERGIE D'UN GROUPE**  
CHAUDIÈRES AUTOMATIQUES  
A BOIS ET BIOMASSE  
DES SOLUTIONS COMPLÈTES

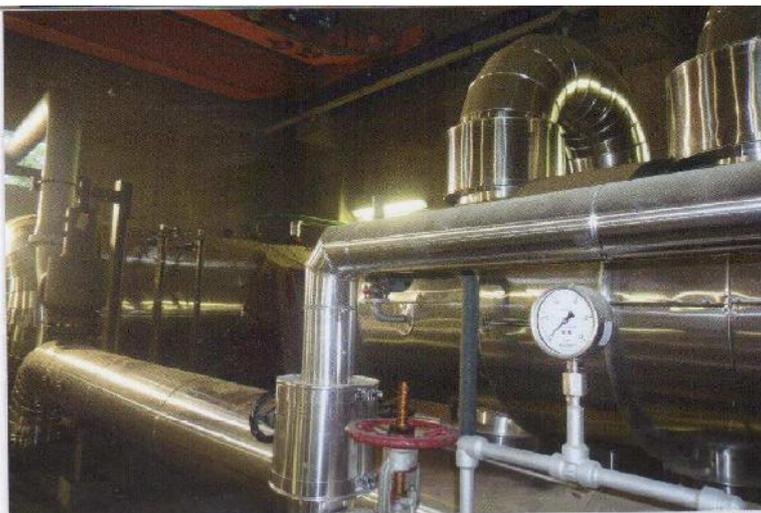
reservat.com

**C**  
GROUPE  
**COMPTE.R.**

COMPTE-R - 21 DE VAUREIL 63220 ARLANC - FRANCE  
TÉL. 33.473 950 191 - WWW.COMPTE-R.COM  
La chaleur haute technologie, à votre service

→ 117 000 tonnes de bois sont brûlées annuellement pour faire tourner la chaufferie à plein régime.

Une fois n'est pas coutume, une des cogénérations biomasse retenues dans l'appel d'offres CRE 3 l'a été pour alimenter un réseau de chaleur urbain à Rennes. Cette installation est en phase de démarrage depuis juin 2013.



## La cogé biomasse du Blosne entre en service

**L**e plus gros projet de l'appel d'offres CRE 3 exploité par Dalkia se trouve à Rennes dans la ZUP sud, le quartier du Blosne. Il s'agit d'une centrale de cogénération biomasse retenue en 2009. Depuis juin dernier, elle est en phase d'essais. Les premiers résultats de performance seront connus à la fin de l'année.

Pour fonctionner à plein régime, cette grosse chaufferie brûle 117 000 tonnes de bois par an. Compte tenu de son fort besoin en approvisionnement, la filière amont est en plein essor dans un rayon de 100 km autour de la chaufferie. «Installé en bordure du périphé-

rique, ce site présente un accès facile pour l'approvisionnement», explique Thierry Le Tyrant, le directeur commercial de Dalkia Bretagne. Chaque jour, ce sont 20 camions qui livrent la matière première. 5 000 m<sup>3</sup> de bois sont stockés pour faire face à des contraintes de transports et des week-ends prolongés. Celui-ci est broyé, calibré et préparé par la dizaine d'exploitants qui approvisionnent le site. Première étape: deux approvisionneurs contrôlent la qualité des livraisons, puis plaquettes et granulés sont répartis pendant 24 heures dans quatre étuveuses pour contrôler l'humidité qui oscille généralement entre 25 % et 55 %. Le bois-énergie passe

ensuite dans un immense silo où une vis planétaire l'achemine en continu vers la chaudière. Ce système de vis permet d'éviter le tassement du bois dans le fond du silo. Des filtres à manches sont utilisés pour filtrer les fumées (30 mg/Nm<sup>3</sup>) et limiter les rejets en poussière à 400 mg/Nm<sup>3</sup>.

### Turbo-alternateur de 10,4 MWé

La chaudière Stein d'une puissance de 33 MW est couplée à un turbo-alternateur de marque Man, de 10,4 MWé, ce qui permet de produire toute l'année à la fois de la chaleur et de l'électricité. Le ratio est de l'ordre de: pour 100 kWh de chaleur produite, on obtient 20 kWh d'électricité. L'originalité de cette installation du point de vue architectural réside dans l'adaptation qu'ont faite François Paumier, l'architecte missionné par Dalkia et Dominique Brard, architecte-conseil de la ville de Rennes, en habillant l'immense chaudière de 28 m d'un bardage métallique très esthétique et sur-mesure. Celle-ci, en produisant de la vapeur à très haute pression (530°C, 90 bars) permet un rendement de plus de 70 % en période hivernale et

→ 5 000 m<sup>3</sup> de bois sont stockés, et trois grands filtres à manche traitent les fumées.



de l'ordre de 65% réparti sur l'année. «On doit faire de l'eau à une température très élevée pour alimenter le réseau de chaleur du sud de Rennes qui fonctionne en haute température», analyse Camille Degardin, le chef de projet de construction de la centrale du Blossne. L'eau chaude qui sortira de l'échangeur thermique part dans un réseau de 1,2 km pour rejoindre la centrale à gaz sud de la ville de Rennes, assez ancienne, exploitée par la Socram. Cette eau arrive à 145°C et passe dans un autre échangeur pour revenir à une température de 90°C. Le circuit est fermé : une fois utilisée, l'eau revient à la centrale biomasse où le même procédé thermique est appliqué encore et encore... «Le réseau sud de Rennes est composé de 25 km en haute pression et de 8 km en basse pression. Aujourd'hui, la tendance est de construire des réseaux basse température pour limiter la déperdition», explique Thierry

Le Tyrant. Grâce à cette installation de cogénération biomasse, c'est l'équivalent de 21 000 logements qui sont chauffés. Par rapport à ce que consomment l'ensemble des appartements du Blossne, les logements raccordés au réseau font une économie sur la facture de l'ordre de 15%. «Dans un contexte de précarité énergétique, cette économie n'est pas anodine», ajoute-t-il.

#### Recyclage des cendres

L'un des challenges du projet était de tirer parti de la cogénération quelle que soit la saison. Ce qui est rendu possible en modulant les flux pour le chauffage et l'électricité. «La chaudière fonctionne à pleine puissance toute l'année, en produisant principalement de la chaleur l'hiver et peu d'électricité et le contraire en période estivale», résume Camille Degardin, en faisant visiter le site. Quels déchets produit cette centrale biomasse cogénération? Environ 3% de cendres. Il en existe deux types. Les pre-

#### Repères

Dalkia a investi 45 millions d'euros pour construire l'installation de cogénération biomasse du Blossne. Elle l'exploite pour 20 ans, ensuite c'est la ville de Rennes qui en sera propriétaire. Cette centrale a permis la création de 31 emplois induits dont 12 pour l'exploitation de cette dernière.

mières sont humides, elles proviennent des fumées qui se forment au bas de la chaudière. Les autres, plus volatiles, se retrouvent dans les grands filtres à fumées. Après analyse, elles pourront servir à l'épandage. Enfin, un ingénieur surveille en permanence la salle des commandes, ce qui permet de faire des suivis de rendement et de température et de piloter les installations. ●

Sandra Salès



**DALKIA,  
CRÉATEUR DE PROGRÈS ÉNERGÉTIQUE**

Dalkia, un leader mondial de la production d'énergie à partir de la biomasse, propose à ses clients des solutions sur mesure pour réduire leurs consommations d'énergie et améliorer la performance environnementale et économique de leurs installations.

**3,4 millions de tonnes de biomasse consommées dans plus de 480 chaufferies (2012).**

[www.dalkia.com](http://www.dalkia.com)

 **Dalkia**

# 16 MW sortis de terre

Une importante cogénération biomasse est désormais en phase de test à Nesle, dans la Somme. Une fois lancée, elle fera tourner ses 16 MW électriques et fournira de la vapeur à un site industriel agroalimentaire. Un deuxième projet est déjà en route...

La Picardie, nouvel eldorado des énergies vertes ? En tout cas, le secteur y est en plein essor (voir aussi page 21). La Kogeban (cogénération biomasse Ajinomoto de Nesle) vient de démarrer la phase de test d'une usine de cogénération biomasse sur le site industriel de Nesle/Mesnil-Saint-Nicaise. Le projet a été monté dans le cadre de l'appel d'offres biomasse électricité lancé en 2006 par la CRE et remporté en octobre 2008. Les actionnaires de Kogeban sont principalement Nerea, la Caisse des dépôts et des partenaires industriels : l'entreprise Ajinomoto et le groupe Cnim. L'approvisionnement en biocombustible est assuré par la Sabhef (filiale de Nerea), qui assure le contrôle, le stockage et la préparation du biocombustible sous forme de plaquettes via les sociétés d'exploitation forestière Idelot et Huberliant.

Le bois utilisé est issu de sous-produits résultants de l'exploitation forestière et est stocké sur une plate-forme d'environ 6 hectares proche de la cogénération biomasse. 250 000 tonnes seront brûlées chaque année. Une fois broyé et transformé en plaquettes, sa combustion dans la chaudière (Cnim) permet de produire de la vapeur à haute pression. Cette vapeur, qui doit être parfaitement pure, est ensuite dirigée vers une turbine (Siemens) qu'elle actionne pour produire de l'électricité. Puis la vapeur est condensée et ramenée à la chaudière, où ce cycle recommence : ce système fonctionne en circuit fermé. L'électricité est revendue sur le réseau\*. Les résidus de cendres de la chaudière sont récupérés et utilisés pour l'épandage agricole, comme le prévoit la réglementation. Cette cogénération a une puissance de 16 MW électriques et fournit



de l'énergie thermique sous forme de vapeur (100 t/h à 92 bars et 520°C), d'eau chaude et de frigories au site industriel agroalimentaire de Mesnil-Saint-Nicaise, en particulier à Ajinomoto Foods Europe qui produit des aditifs alimentaires.

## La Caisse d'épargne dans la boucle

Le financement a été monté par Natixis Energieco et souscrit en particulier par la Caisse d'épargne de Picardie, le Crédit agricole de Brie Picardie et Oseo, pour un total de 80 millions d'euros. Les porteurs du projet ont su éviter l'écueil des difficultés d'approvisionnement en matières premières qui a déjà empêché un grand nombre d'initiatives : la biomasse vient des forêts proches des départements de l'Oise et de l'Aisne. «La filière d'approvisionnement en bois était préexistante pour l'ancien secteur de la papèterie», souligne Michael Kervran,

membre du directoire pôle entreprises et institutionnels à la Caisse d'épargne de Picardie. Après la modification des procédés du papetier La Rochette-Saica de Venizel et l'arrêt de l'usine M-Real d'Alizay, dans l'Eure, c'est une nouvelle vie pour tout un secteur qui retrouve de nouveaux débouchés industriels. Cette cogénération devrait permettre de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> d'environ 100 000 tonnes par an. Et le secteur est en plein essor : une deuxième centrale est construite par les mêmes acteurs dans le même département, à Estrée-Mons. Elle devrait être mise en service en octobre 2014 et fournira 13 MWe et de la vapeur au groupe Bonduelle. ●

Olivier Mary

\* Le prix d'achat de l'électricité sur 20 ans est confidentiel. La CRE n'a indiqué qu'un niveau moyen pondéré de 128,1 €/MWh à l'issue de cet appel d'offres.



## Bois Énergie 15 et EnR ?

- ↻ Une **association** créée en 1995 (1<sup>er</sup> Plan Bois Énergie)
- ↻ **Financée** par l'ADEME, le Conseil Régional d'Auvergne, le Conseil Général du Cantal, cotisations, prestations
- ↻ 2 salariés : compétences **thermiques et forestières**
- ↻ **Deux missions** → animateur Plan Bois Energie sur le 15  
→ EIE « biomasse » du 15
- ↻ **Rôle complet** : SENSIBILISER, DIAGNOSTIQUER, ACCOMPAGNER
- ↻ « COORDONNER » la mise en place des filières biomasses (bois et méthanisation), énergies nécessitant un approvisionnement
- ↻ Réalisation de visites, formations, pré-études, assistance, étude des potentialités d'approvisionnement, mesures et contrôles de qualité des combustibles bois (équipement certifié),
- ↻ Pour les **particuliers, entreprises, collectivités**





## Structurer l'approvisionnement



- ✚ **Mettre en place des chaufferies** : du stade des études à la réalisation: organisation de l'appro
- ✚ 3 grandes catégories d'approvisionnement :
  - ➔ scieries
  - ➔ agricole
  - ➔ forêt
- ✚ **Regroupement des scieurs** du Cantal au sein d'une SARL (ABE : Avenir Bois Energie) en juin 2007
- ✚ **Regroupement des agriculteurs** propriétaires de chaudière à plaquette en CUMA (Déchiq'Bois) pour achat déchiqueteuse commune : avril 2006
- ✚ Création du **GIE** Déchiq'Bois en avril 2009 autour des 5 premiers agriculteurs associés voulant commercialiser de la plaquette
- ✚ **Aides et conseils** pour « les forestiers » : coopératives, ONF et entrepreneurs.



## Le bois énergie dans le Cantal (01/06/2013)



- ✚ **127** chaudières plaquettes (93 indiv. aidées, 17 coll., 17 entrep.), puissance installée = 37 494 kW
- ✚ **163** chaudières granulé (160 indiv. aidées, 2 coll., 1 entrep.) puissance installée = 3 768 kW
- ✚ **50 300** Tonnes/an de combustibles bois automatique consommées
- ✚ **868** Tonnes de granulés/an consommées
- ✚ **4** déchiqueteuses/broyeurs mobiles connu sur le département et **7** prestataires des départements riverains
- ✚ **3** camions de livraison de granulés de bois (1 pesée embarquée), **1** camion souffleur de bois déchiqueté
- ✚ **18** hangars de stockage dédiés au bois énergie automatique (2 coll., 3 prestataires forestiers, 5 agriculteurs, 8 scieurs)





## Bilan Cantal



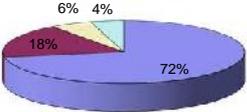
**= 51 emplois (créés ou induits)  
 pour produire le combustible,  
 approvisionner et exploiter**




## Approvisionnement des chaufferies bois du Cantal en 2012

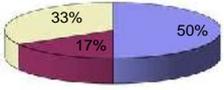


### Approvisionnement des chaufferies des particuliers



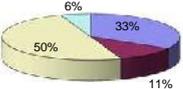
- Auto-production plaquette
- Achat plaquette en scierie
- Achat plaquette en milieu agricole
- Plaquette livré camion souffleur

### Approvisionnement des Chaufferies en Entreprises



- Auto-consommation (Sous-produits de l'Entreprise)
- Achat sous-produits de Scierie ou Menuiserie
- Achat plaquette

### Approvisionnement des Chaufferies Collectives



- Sous-Produits de Scierie
- Mélange Sous-Produit / Plaquette Forestière
- Achat de plaquette forestière
- Achat granulé par camion souffleur





## Normes, référentiels, certifications, charte



- ✦ **Norme** = texte référence *public* qui définit les obligations des fabricants : objectifs de résultats (NF, EN ou ISO, la « biocombustibles solides » EN 14961 : définit les caractéristiques des combustibles bois)
- ✦ **Référentiel** = document technique élaboré en concertation avec les professionnels et usagers du secteur, pas d'obligation. 3 référentiels élaborés par l'ADEME et le FCBA en 2008
- ✦ **Une certification** (*privée*) expose les préconisations et obligations que s'engage à respecter le signataire. Système d'audits extérieurs contraignants (ex « Chaleur Qualité Bois + »)
- ✦ **Une charte** (*privée*) idem certification mais les contrôles sont internes et peu contraignants (démarche volontaire) (ex « Chartes Energie Bois Région Centre »)



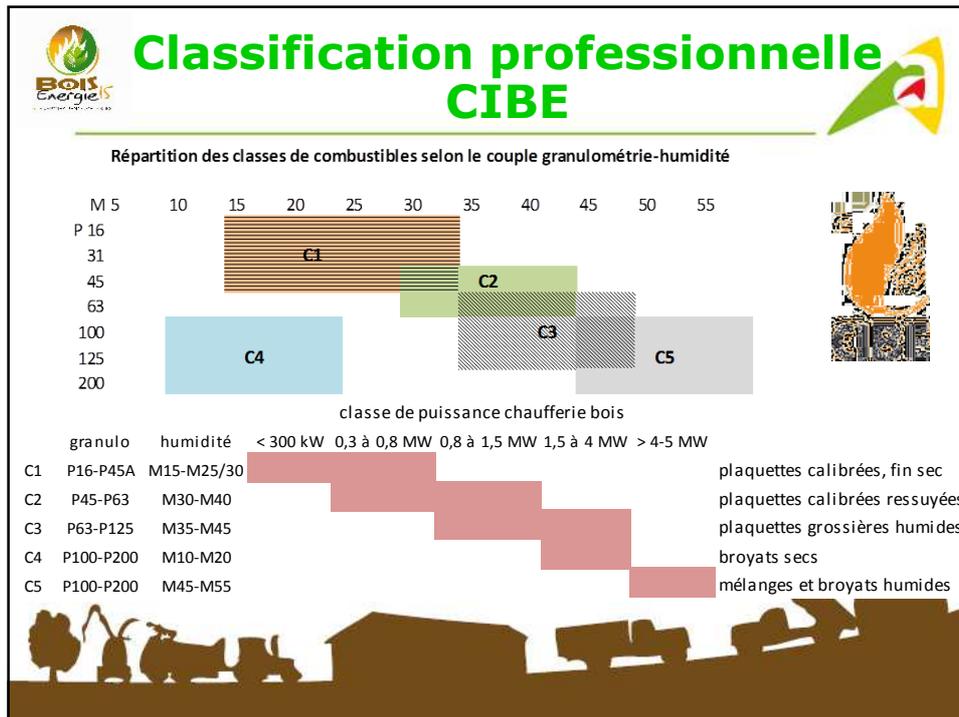
## Caractérisation et classification pour une « standardisation »



- ✦ Pour simplifier l'utilisation des référentiels et normes (NF EN 14961)
- ✦ Pour disposer d'un langage commun
- ✦ Pour permettre un suivi des prix des combustibles et mettre en place une indexation représentative des catégories de combustibles livrés en chaufferies (mercuriales et indexation CEEB)

**importance de bien caractériser le combustible livré pour savoir ce que l'on facture !**





## Contrat d'approvisionnement en combustible bois

↗ Contrat d'appro réalisé ou modèle à compléter par le MO avec, hormis les articles classique (objet, durée, obligation du fournisseur, facturation ,...) les annexes techniques détaillant :

- ↗ La logistique et les contrôles de qualité
- ↗ Les quantités
- ↗ Les caractéristiques et spécificités du combustible biomasse demandées
- ↗ Le prix et la formule de révision des prix
- ↗ La classification professionnelle du CIBE

 **Contrôle qualité** 

- ↪ **Echantillonnage** : méthode détaillée
- ↪ **Mesure de la granulométrie** : tamis oscillants avec des cribles correspondants aux classes normatives
- ↪ **Mesure de l'humidité** : seau autrichien de mesure immédiate (uniquement les plaquettes entre 10 et 45% d'H) et étuve calorimétrique



 **Contrôle qualité** 

- ↪ **Calcul du PCI** : à partir des PCI anhydre (référence table AFOCEL)
- ↪ **Mesure de PCI** : envoyé en laboratoire pour mesure avec une bombe calorimétrique

