

# Atlanbois

le bois à sa source

## Note sur le bois énergie en chaufferie automatique en région Pays de la Loire



### Association ATLANBOIS

Centre des Salorges  
16 quai Ernest Renaud  
BP 70515  
44 105 Nantes cedex 4  
Tel : 02 40 73 73 30 / Fax : 02 40 73 03 01

ADEME



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



Région  
**PAYS DE LA LOIRE**

**Contact :** Samuel Rialland – Animateur Régional Bois Energie  
[srialland@atlanbois.com](mailto:srialland@atlanbois.com)

# SOMMAIRE

<b>Introduction</b>	<b>P. 3</b>
<b>1. Le bois énergie en chaufferies automatiques</b>	<b>P. 3</b>
1.1. Le bois énergie, un intérêt social et environnemental	P. 3
1.2. Les combustibles	P. 4
1.3. Les chaufferies bois : le process	P. 5
1.4. Les chaufferies bois : avantages économiques	P. 7
<b>2. Le contexte régional</b>	<b>P. 9</b>
2.1. Evaluation de la ressource bois - énergie de la Région des Pays de la Loire	P. 9
2.1.1. Ressources forestière et bocagère en Pays de la Loire	P. 9
2.1.2. Industrie du bois en Pays de la Loire	P. 12
2.1.2.1 Première transformation	P. 12
2.1.2.2 Deuxième transformation	P. 12
2.1.3. Bois de rebut en Pays de la Loire: emballages usagés et objets en fin de vie	P. 13
2.1.4. Conclusion	P. 14
2.2. Fournisseurs de plaquettes et broyats sur la Région des Pays de la Loire	P. 15
2.2.1. Structure régionale d'approvisionnement en bois énergie	P. 15
2.2.2. Liste régionale des fournisseurs de plaquettes et broyats	P. 17
2.3. Le programme de développement régional	P. 19
2.4. Les chaufferies bois en Pays de la Loire	P. 20
2.4.1. Chaufferies collectives en Pays de la Loire	P. 20
2.4.2. Chaufferies industrielles en Pays de la Loire	P. 21
2.4.3. Chaufferies de particuliers et agriculteurs en Pays de la Loire	P. 21
2.4.4. Synthèse - le développement du bois énergie en Pays de la Loire	P. 22
<b>3. Adresses utiles</b>	<b>P. 23</b>

# Introduction

Depuis 2000, la Région Pays de Loire et l'ADEME ont mis en place un plan Bois Energie à destination des collectivités, des entreprises et des particuliers. Depuis 2005, Atlanbois - interprofession de la filière bois des Pays de la Loire - est en charge de l'animation de ce programme pour les secteurs collectif / tertiaire et industrie, avec le soutien financier de la DRAF, de l'ADEME et de la Région Pays de Loire. Dans ce cadre, elle réalise des actions de promotion et de sensibilisation pour encourager la demande. Elle réalise des notes d'opportunité sur les projets, elle accompagne les maîtres d'ouvrages porteurs de projet (collectivités et entreprises), participe à l'évaluation de la ressource et à la structuration de l'offre en combustible bois-énergie.

Ce document a comme objectif la diffusion des informations sur la filière bois énergie régionale, en rappelant les grands principes du chauffage automatique au bois, la ressource régionale, les réalisations et les acteurs.

## 1. Le bois énergie en chaufferies automatiques

### 1.1. Un peu d'histoire

Rappelons que le bois fût la première énergie maîtrisée par l'homme. Elle lui permit de découvrir la cuisson et le chauffage et ainsi de se développer physiologiquement et intellectuellement.

Au long des siècles, l'usage du feu a été domestiqué avec l'apparition progressive des cheminées, des forges, des poêles, des inserts et foyers fermés, des chaudières manuelles puis automatiques.

Les entreprises de transformation du bois ont utilisé des chaudières automatiques valorisant leurs sous produits dès le début du XX<sup>ème</sup> siècle en France et notamment en Pays de la Loire, où l'industrie de transformation du bois est très présente.

Au cours de la crise énergétique des années 1974 - 1986, le bois a commencé à intéresser les pouvoirs publics qui ont incité à son usage dans l'habitat individuel, dans l'industrie (principalement la filière bois) et dans les collectivités.

Ainsi dans la région, une poignée de chaufferies automatiques au bois furent installées dans le secteur collectif/tertiaire au cours des années 80 (résidences HLM, Abbayes). En parallèle, de nombreuses entreprises du bois recouraient au chauffage automatique au bois, et ce jusque dans les années 90 - 2000 malgré le contre choc pétrolier et la baisse du prix du baril de pétrole.

Dans les années 90, la région Pays de Loire n'ayant pas été retenue pour la mise en place d'un Plan Bois Energie et Développement local et les énergies fossiles étant peu onéreuses, seules deux réalisations de chaufferies collectives au bois virent le jour dans la région (deux maisons de retraites du même maître d'ouvrage en Sarthe). A la fin des années 90, quelques agriculteurs Mayennais découvrirent l'intérêt du chauffage automatique aux plaquettes de bois déchiqueté et installèrent des chaudières dans les années 95-97, alimentées par l'entretien du milieu bocager.

En 2000, toutes les régions adoptent un Plan Bois Energie comprenant des aides aux études et à l'investissement dans des chaufferies automatiques, et s'appuyant sur un réseau d'animateurs de terrain. En Pays de la Loire, ce réseau, piloté par la délégation régionale ADEME, comprend pour chaque département un relais bois énergie en milieu rural - chargé du développement des chaudières à plaquettes dans l'habitat agricole, les exploitations agricoles et les petits collectifs (gîtes, locatifs...) en milieu rural. Ce réseau est constitué d'associations du milieu agricole (réseau CUMA, CIVAM et de Mission Bocage).

En 2005, un poste d'animateur régional bois énergie en entreprises et collectivités est créé à Atlanbois. Cet animateur est chargé du développement du secteur collectif/tertiaire et du secteur industriel. Cette arrivée coïncide avec une accélération du programme (observée dans toutes les régions) du fait de la hausse du coût des énergies fossiles et des prises de conscience des problématiques environnementales.

### 1.2. Le bois énergie, un intérêt social et environnemental

Le bois est une **source d'énergie locale, naturelle et renouvelable** par photosynthèse. Sa consommation raisonnée n'entame pas le patrimoine des générations futures et permet d'économiser les énergies fossiles et fissiles (pétrole, gaz, charbon, uranium) dont les stocks sont limités. La durée de reconstitution du bois est de loin la plus rapide en comparaison avec les énergies fossiles.

En France, le bois énergie représente 4% de l'énergie primaire, il s'agit de la première énergie renouvelable thermique nationale. Le secteur domestique représente 84% des consommations de bois énergie, essentiellement sous forme de bûches. Le secteur industriel compte pour 12% des consommations, le secteur collectif/tertiaire pour 2% et le secteur agricole pour 1% (chiffres ADEME - 2005).

L'utilisation du bois énergie contribue à **l'entretien de la forêt et du paysage**. La valorisation énergétique des sous-produits forestiers et bocagers permet d'améliorer l'état sanitaire des espaces boisés. La collecte des rémanents d'exploitation ou d'élagage évite le développement et la propagation des parasites et des maladies, facilite les replantations et encourage les travaux sylvicoles tels que le dépressage ou les éclaircies.

L'utilisation du bois énergie permet également de valoriser les sous-produits et déchets de la filière « bois » en combustible.

Le combustible bois peut aussi provenir des bois de rebut collectés par les sociétés du recyclage : une chaufferie bois peut alors valoriser ces déchets industriels banals s'ils ne contiennent pas de traitement.

**Le bois énergie permet de lutter contre la dérive de l'effet de serre.** La quantité de CO<sub>2</sub> dégagée lors de la combustion du bois est comparable à celle reprise lors de la croissance des arbres lors de la photosynthèse. Le bilan carbone de la filière bois énergie est donc neutre dans le cadre d'une gestion forestière durable, comme cela prévaut en Europe. Rappelons qu'en France, sur environ 100 millions de m<sup>3</sup> d'accroissement biologique annuel, le prélèvement de bois est de l'ordre de 60 millions de m<sup>3</sup>.

Lors de la fabrication de combustible bois (bûches, plaquettes, briquettes, ...), on utilise des techniques simples de collecte (bûcherons, abatteuses, ...), de transformation (fendeuses, déchiqueteuses, broyeurs, presses, ...) et de combustion (chaudières, poêles, ...). La récolte et la fabrication peuvent se faire localement, tout en consommant très peu d'énergie.

Le bois ne transite pas sur des milliers de kilomètres comme les énergies fossiles (fioul, gaz,...), ce qui permet d'éviter les nuisances des transports sur de longues distances.

Le bois, composé hydrocarboné, contient en faible proportion des éléments minéraux (azote, potassium, calcium,...) et des éléments traces métalliques. Sa combustion engendre donc du dioxyde de carbone, de la vapeur d'eau, ainsi que des polluants atmosphériques et des cendres en plus ou moins grande quantité. La qualité des émissions atmosphériques est la résultante de l'interaction entre un combustible et un équipement de combustion avec son dispositif de traitement des fumées. Les chaufferies automatiques contribuent de façon peu significative aux émissions globales du secteur bois énergie, qui proviennent principalement des appareils anciens et peu performants du secteur domestique, fonctionnant en mode manuel.

**Des documents sur le bilan énergétique, le bilan carbone, l'impact environnemental du chauffage automatique au bois sont disponibles auprès de l'ADEME et d'Atlanbois.**

Le bois énergie est **créateur d'emplois** : il permet de créer en moyenne trois fois plus d'emploi local que les énergies fossiles. Ceci s'explique par la nécessité de :

- mobiliser le bois issu de l'entretien des milieux naturels (bois et forêts, bords de rivière, chemins de randonnée, haies, arbres d'alignements urbains) ou issus des activités commerciales, artisanales ou industrielles ;
- collecter et transformer les matières premières en combustible ;
- livrer le bois en chaufferie ;
- exploiter les chaufferies ;
- recycler les cendres en agriculture ou en forêt.

**Renouvelable, disponible localement, neutre en CO<sub>2</sub>, source d'entretien du paysage, créateur d'emplois, le bois est une ressource contribuant à répondre aux défis énergétiques du XXI<sup>ème</sup> siècle.**

## **Ordre de grandeur :**

**Une chaufferie bois de 2.5 à 3 MW desservant 1500 logements et consommant 4000 tonnes de bois-énergie, représente :**

- 200 à 250 000 euros injectés chaque année dans l'économie locale
- jusqu'à 4 emplois créés
- 1 000 tonnes équivalent pétrole d'énergie fossile économisées / an
- 2 à 3 000 tonnes d'émission de CO<sub>2</sub> évitées dans l'atmosphère par an ; soit les émissions de CO<sub>2</sub> de 1200 voitures parcourant 15000 km/an

### 1.3. Les combustibles

#### Les bois déchiquetés ou broyés

##### Les plaquettes d'origine bocagère ou forestière

Il s'agit de bois déchiqueté, provenant de haies bocagères, d'éclaircies ou de restes de coupes en forêt (appelés "rémanents").

Les plaquettes permettent ainsi de valoriser des bois, qui, sinon, auraient été brûlés à l'air libre ou laissés sur place. Cette valorisation offre un moyen de simplifier le travail du bois en mécanisant la récolte. Ainsi les gestionnaires y voient un moyen de gérer l'entretien du bocage ou des forêts en donnant une valeur économique aux petits bois sans manutention excessive.

C'est un combustible particulièrement utilisé en milieu rural, qui commence à être utilisé pour des chaufferies urbaines.

##### Les bois de rebuts et déchets industriels

Il s'agit de bois non traités en fin de vie ou de produits connexes des entreprises de première et seconde transformation du bois.

Pour un coût particulièrement faible et avec un bon rendement calorifique, les plaquettes et broyats alimentent des chaudières automatiques de toutes puissances (à partir de 20 kW)

L'approvisionnement se fait en vrac.



##### Les écorces :

Sous-produits des industries de première transformation, elles peuvent être utilisées dans des chaudières à alimentation automatique de fortes puissances (en collectivités ou en entreprises). C'est un combustible peu onéreux qui donnera cependant plus de cendres que les plaquettes ou broyats



##### Les granulés

Le granulé (ou pellet, terme anglais) provient de la récupération de sciures et copeaux, comprimés en bâtonnets de quelques millimètres, sous haute pression sans adjonction d'agglomérant.

Particulièrement compact et à haut pouvoir calorifique, le granulé de bois permet d'alimenter des poêles, inserts ou chaudières automatiques.

Il répond ainsi à tout type de besoins :

- une chaudière automatique peut alimenter une maison ou un bâtiment collectif ;
- un poêle peut s'intégrer dans un appartement ou une maison de ville.

La livraison s'effectue en sac de 15 kgs, palette ou vrac



## 1.4. Les chaufferies automatiques au bois : le process

Il existe des solutions techniques et performantes pour toutes les gammes de puissance : 8 kW à plus de 10 MW.

### Schéma de principe d'une chaufferie bois de forte puissance



Un silo de stockage du combustible alimente une chaudière bois par l'intermédiaire d'un système de dessilage et de convoyage mécanique géré par automatisme. Les fumées produites lors de la combustion cèdent leur énergie calorifique à de l'eau située dans la chaudière (dans le cas d'une chaudière à eau chaude. Il existe aussi des chaudières vapeur, ou air chaud ou huile par exemple). Cette eau chaude est ensuite acheminée vers le réseau de distribution de chaleur.

### Exemples :

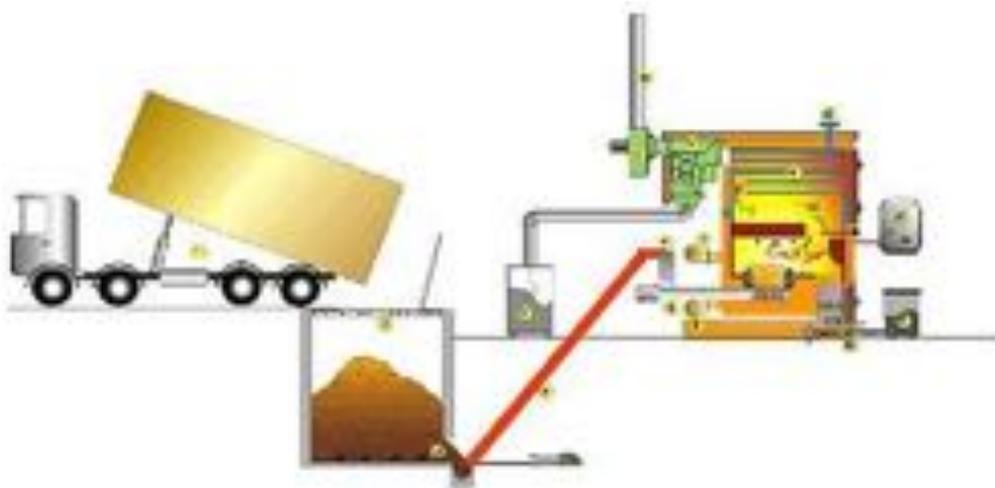


Scierie Piveteau à Ste Florence (85) – 3.5 MW  
Source : Atlanbois



SOCLOVA à Angers (49) – 2.2 MW  
Source : ADEME

Schéma de principe d'une chaufferie de petite ou moyenne puissance :



Source : AJENA

**Exemples :**



*Complexe sportif de Château Gontier (53) – 600 kW - Source : Atlanbois*



*Chaufferie Communale d'Ecouflant (49)  
500 kW*



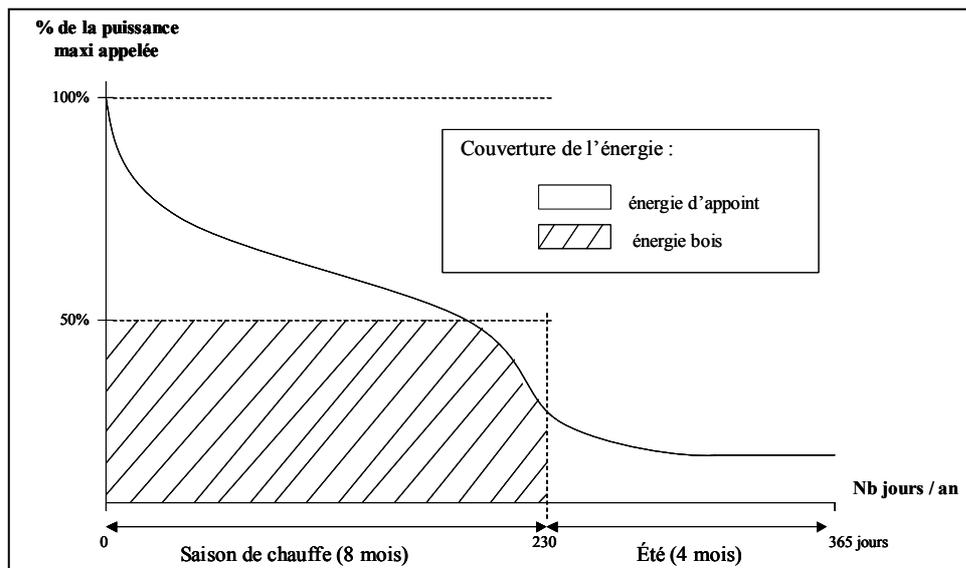
*Ecole Ste Marie à Quelaines St Gault (53)  
40 kW - Sources : Atlanbois*

**Le dimensionnement d'une chaudière bois** est un compromis répondant aux contraintes technico économiques suivantes :

- Faire fonctionner la chaudière bois à forte charge pour obtenir de bons rendements,
- Faire en sorte que la chaudière bois soit sollicitée au dessus de son seuil de puissance minimal ou minimum technique la majeure partie de la saison de chauffe,
- Minimiser l'investissement en équipements bois tout en couvrant le maximum possible des besoins,
- Mettre en place des équipements gaz ou fioul en appoint/secours permettant de couvrir les appels de pointes hivernales et les besoins d'ECS hors période de chauffe, la chaudière bois étant arrêtée l'été.

**Exemple de dimensionnement :**

La puissance chaudière bois est de 30 à 60 % de la puissance maximum appelée de façon à couvrir de l'ordre de 60 à 90% des besoins annuels.

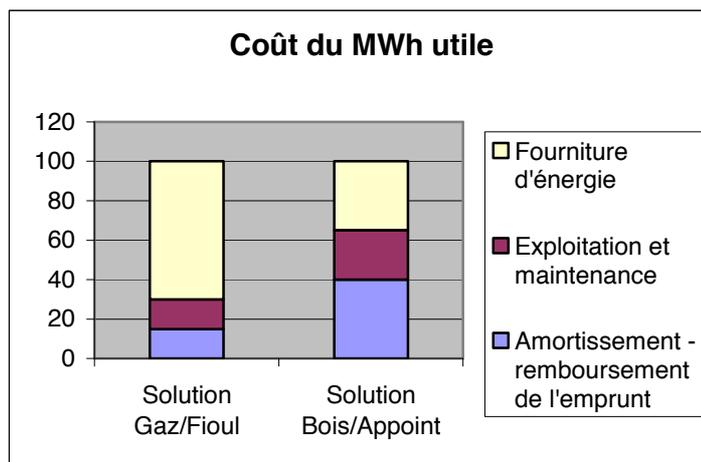


### 1.5. Les chaufferies bois : avantages économiques

**La création de ressources locales :**

Le bois énergie, au travers de réseaux de chaleur de petite, moyenne ou forte puissance, apporte de **nouvelles ressources financières aux collectivités locales**. Hormis l'impôt versé par les sociétés chargées de l'exploitation des équipements énergétiques, la mise en place d'un projet bois énergie se traduit par le versement d'une taxe professionnelle, dont le montant peut être évalué à environ 3 % du coût initial d'investissement (dont le quart seulement est supporté par le gestionnaire du réseau).

## Un coût de chaleur stable et compétitif :



Source : Atlanbois

Dans la solution Gaz ou fioul, la composition du coût du MWh utile est :

- 5 à 15% d'amortissement des investissements
- 5 à 15% d'exploitation et maintenance
- 60 à 90% d'énergie

Dans la solution Bois énergie, cette répartition des coûts est de :

- 25 à 50% d'amortissement des investissements
- 25 à 35% d'exploitation et maintenance
- 35 à 50% d'énergie (appoint + bois)

Le passage au bois énergie est l'une des alternatives possibles pour mieux maîtriser les coûts de production de chaleur, avec **un coût du MWh utile qui dépend 2 fois moins du prix du combustible qu'avec le gaz ou le fioul**. Les 2/3 du coût de revient de l'énergie issue de chaufferie bois sont issus de charges fixes ou quasi-fixes (amortissement, exploitation et maintenance).

Une augmentation de 20% du prix de l'ensemble des combustibles provoquera une hausse du poste énergie thermique d'environ :

- 12 % avec le gaz ou le fioul
- 5% avec le bois énergie

Au-delà de cette stabilité, l'énergie bois est compétitive, puisqu'elle permet, dans de nombreux cas et avec le concours d'une TVA à taux réduit, de dégager une économie en coût global de quelques % à 20 % par rapport aux énergies fossiles.

## Quand utiliser le bois-énergie ?

Du fait d'un investissement important, compensé par de plus faibles coûts de fonctionnement, le bois énergie est bien adapté pour :

- Des bâtiments à forte inertie, besoins de chaleur important sur une longue période de l'année, faible intermittence.
- Des complexes avec faible intermittence: Etablissements médicaux – sociaux, maisons de retraite, piscines, logements collectifs...
- Des bâtiments à connotation « développement durable » et/ ou à fort intérêt environnemental: caractère pédagogique.
- Des réseaux de chaleur (qui bénéficient en outre du TVA à 5.5% sur la vente de chaleur quand ils sont alimentés à plus de 60% par une énergie renouvelable).
- Certaines industries pour des besoins de process ou de chauffage.

## 2. Le contexte régional

### 2.1. Evaluation de la ressource bois - énergie de la Région des Pays de la Loire

La ressource ligneuse utilisable pour l'énergie peut provenir de trois filières :

- Les produits de la forêt en massif, des haies bocagères et des arbres d'alignement.
- Les produits connexes des industries du bois.
- Les déchets industriels banals de bois (DIB) qui sont les résidus de bois propres issus des filières de récupération de déchets (emballages usagés, les objets en fin de vie, palettes, refus de compost...).

Les entités productrices sont les exploitants forestiers, les agriculteurs, les élagueurs, les industriels, les collectivités, les collecteurs de déchets.

Remarque : Ne peut être utilisé dans les filières bois énergie - en tant que biomasse - que du bois brut n'ayant subi aucun traitement chimique.

#### 2.1.1. Ressources forestière et bocagère en Pays de la Loire



Chantier de déchetage bord de route en forêt  
Source : ITEBE

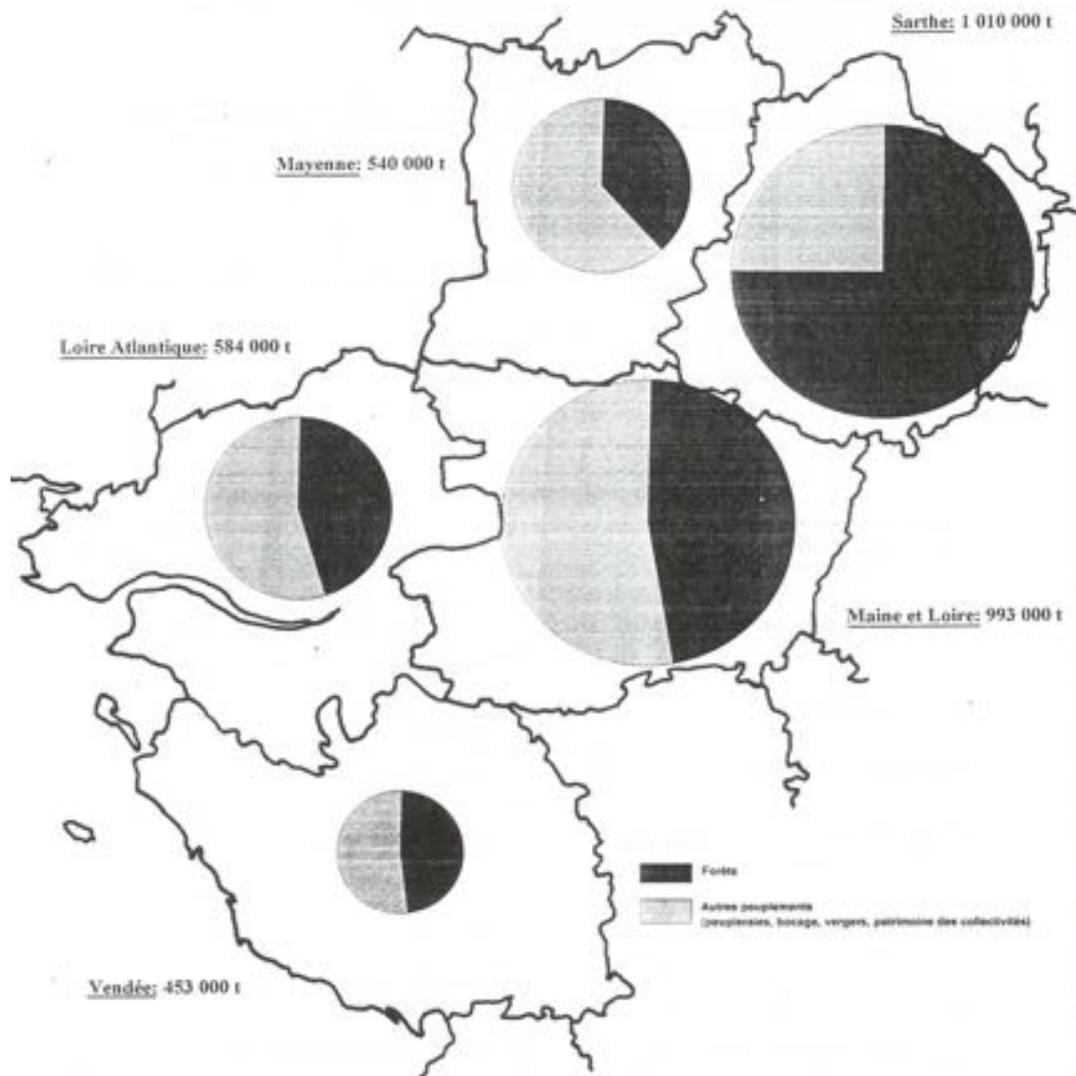


Coupe d'éclaircie  
Source : Atlanbois



Déchetage de haie bocagère par déchiqueteuse à grappin / Source : FD CUMA 72

Carte 1 : Répartition régionale de la ressource forestière et bocagère en Pays de la Loire.



Source : Etude Biomasse Normandie, Olergie, BSE, 1996

À la demande de l'ADEME, une étude nationale sur l'évaluation du potentiel de plaquettes forestières, combustible obtenu à la fois en complémentarité des usages actuels des bois commerciaux, des bois non-commerciaux et des bois issus d'opérations d'amélioration sylvicoles a été menée en 2004 par SOLAGRO en partenariat avec l'ADEME, l'IFN et l'entreprise RBM.

Le principal gisement de bois énergie considéré est celui correspondant aux rémanents de l'exploitation forestière : partie non commercialisée de la tige et branches. Dans certaines situations toutefois, on peut raisonnablement faire l'hypothèse que c'est la totalité de l'arbre qui sera exportée à des fins énergétiques (taillis, première éclaircie résineuse).

Le gisement de bois énergie se déduit donc d'une première estimation des récoltes en forêt, récoltes actuelles mais également futures (prospective). Deux méthodes d'estimation des récoltes ont été utilisées selon les situations : (i) : estimation des prélèvements par comparaison d'inventaires forestiers et (ii) : estimation des disponibilités forestières dans le cadre d'une étude prospective (résineux uniquement).

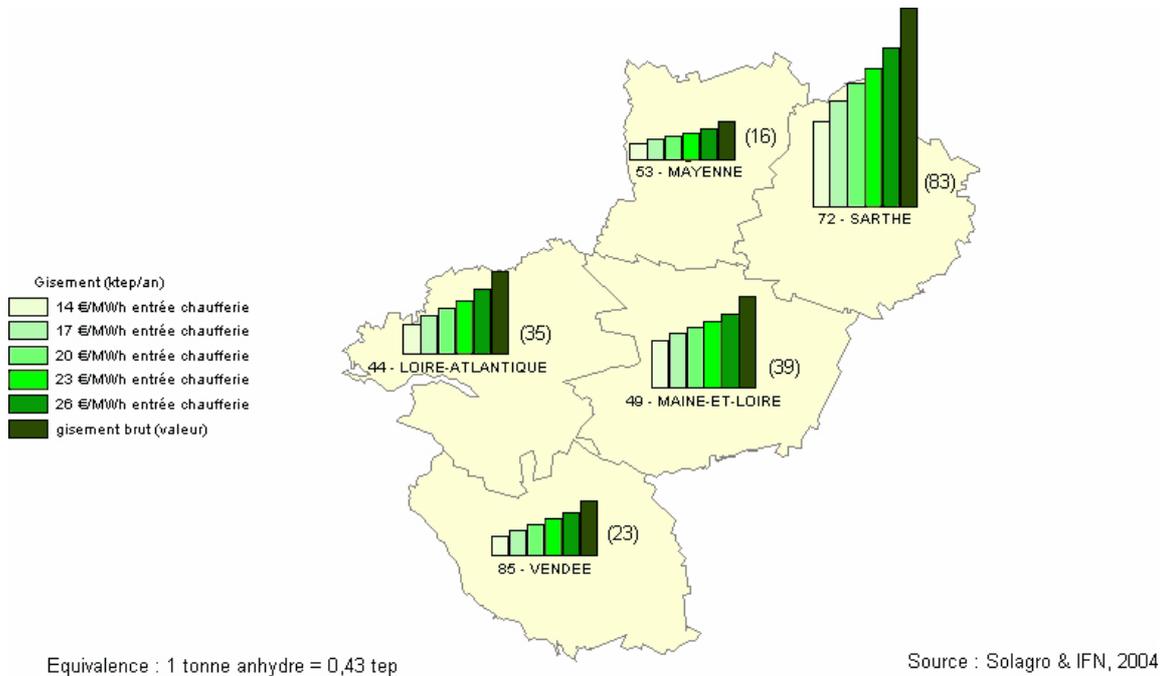
Un gisement brut actuel et un gisement brut futur associé à une intensification des prélèvements ont été définis à partir d'une combinaison méthode d'estimation des récoltes, compartiment de l'arbre et période.

Finalement des hypothèses de mobilisation de ces gisements ont été formulées selon leurs caractéristiques propres – type de peuplement, compartiments de l'arbre, conditions d'exploitabilité... - mais également l'environnement économique (scénario technico-économique).

Cette étude ne prend pas en compte les gisements associés aux forêts non productives (forêts récréatives, de protection...), aux peupleraies et aux arbres hors forêt (haies, alignements, arbres épars).

Cette étude (disponible sur <http://www.boisenergie.ifn.fr/index.php>) donne pour notre région les résultats suivants :

### Carte 2 : Synthèse sur la ressource bois énergie forestière



#### PAYS DE LA LOIRE

#### Gisement issu des rémanents de l'exploitation forestière actuelle selon le scénario technico-économique IFN-SOLAGRO - 2004

Département	Gisement brut	14 €/MWh	17 €/MWh	20 €/MWh	23 €/MWh	26 €/MWh
LOIRE-ATLANTIQUE (44)	34,8	13,0	16,6	19,8	22,8	27,8
MAINE-ET-LOIRE (49)	38,9	20,3	23,5	26,0	28,3	31,1
MAYENNE (53)	16,2	7,0	8,8	10,1	11,4	13,0
SARTHE (72)	82,8	35,8	44,6	51,7	58,1	66,2
VENDEE (85)	23,2	8,4	11,2	13,6	15,7	18,6
TOTAL en ktep/an	195,9	84,5	104,7	121,2	136,3	156,7
TOTAL en GWh PCI	2 300	1000	1 200	1 400	1 600	1 800
TOTAL en Tonnes à 35% d'humidité relative	760 000	330 000	400 000	470 000	530 000	600 000

**On estime la ressource forestière et bocagère rapidement mobilisable par les acteurs régionaux à plus de 200 000 tonnes par an, avec un potentiel à moyen terme largement supérieur.**

Actuellement cette ressource est peu mobilisée (moins de 10 000 tonnes de plaquettes forestières ou bocagères sont actuellement produites sur la région).

## 2.1.2. Industrie du bois en Pays de la Loire

La région des Pays de la Loire est la deuxième région française pour la transformation du bois. La filière bois, avec ses 30 000 emplois, est le troisième secteur industriel de la région.

### 2.1.2.1 Première transformation

En 1996, une étude montrait que les scieries, les entreprises de déroulage du peuplier et les industries de seconde transformation consomment 850 000 tonnes de bois par an (en incluant les bois importés). 245 000 tonnes sont transformées en objets finis, 410 000 tonnes en produits connexes valorisés. La ressource disponible était donc de 50 000 tonnes (en prenant en compte les pertes d'eau générées au cours de la transformation). La ressource mobilisable en 1996, provenant de la première transformation était de 21 000 t./an et de 29 000 t./an provenant de la deuxième transformation. (Etude Biomasse Normandie, Olergie, BSE, 1996).

Une enquête réalisée en juillet 2002 auprès des industries de première transformation des Pays de la Loire confirme une disponibilité de bois mobilisable pour le bois énergie.



*Produits connexes de scierie / Source : Atlanbois*

### 2.1.2.2 Deuxième transformation

Une enquête non exhaustive a été réalisée en octobre 2004 auprès des entreprises de la seconde transformation en Pays de la Loire. Cette enquête révèle que 30 entreprises de la filière bois (charpentiers et menuisiers) sur 1 254 contactées en Pays de la Loire ont des déchets de bois valorisables et disponibles. Une première analyse laisse à penser que de nombreuses entreprises sont susceptibles de fournir des déchets bois pouvant être valorisés en énergie sur l'ensemble du territoire. A ce stade, il est difficile de quantifier précisément les tonnages car il s'agit de produits très différents et très dispersés.



*Travail du bois*

**Suite aux enquêtes menées ces dernières années, on peut estimer à plus de 100 000 tonnes le potentiel de bois mobilisable pour l'énergie en provenance des scieries, entreprises de déroulage et de l'industrie de 2<sup>ème</sup> transformation du bois de la région.**

### **2.1.3. Bois de rebut en Pays de la Loire: emballages usagés et objets en fin de vie.**

L'étude de 1996, Biomasse Normandie, Olergie, BSE estimait la ressource annuelle à 240 000 tonnes et la ressource disponible par an à 75 000 tonnes.

Des entreprises régionales collectent les déchets de bois, pour l'énergie notamment :  
La Société VRAI Environnement (Saint Julien de Concelles, 44) est une entreprise de recyclage de palettes bois non traitées. En fin de vie, environ 10% des palettes sont broyées et utilisables comme combustible pour le bois énergie. La société collecte 4 000 t. / an pour le bois énergie.

La société DUFEU (Lassé, 49) est spécialisée dans le recyclage du bois et de sous produits divers.  
Elle collecte 50 000 t./an pour le bois énergie et valorise plus de 250 000 t de sous produits bois par an pour différents usages :agronomie, fabrication de panneaux, énergie...

Paleoss (Ex EPO, Sainte Luce sur Loire, 44), fabricant de palettes équipé de broyeurs est également susceptible de fournir de la matière.

D'autres entreprises sont également collectrices de bois et bien que les chiffres de leur ressource ne soient pas tous disponibles, ils sont aussi susceptibles de fournir du bois valorisable en bois énergie.

**Après enquête auprès des acteurs, on peut estimer à plus de 100 000 tonnes la ressource potentielle en bois de rebut et refus de compost en Pays de la Loire.**



*Site de broyage de palettes (Emmaus 72) / Source : Atlanbois*



*Broyat de palettes / Source : Atlanbois*

#### 2.1.4. Conclusion

La ressource bois énergie peut se décomposer en trois filières :

- La ressource forestière et bocagère diffuse,
- La ressource issue de l'industrie de transformation du bois,
- Les déchets industriels banals

La recherche sur le potentiel en approvisionnement de la filière a permis de confirmer que la ressource en bois était bien présente sur la région. C'est ce que récapitule le tableau suivant :

*Synthèse des évaluations de ressources mobilisables pour le bois énergie :*

Type de ressource bois	Tonnages annuels mobilisables (T/an)	Equivalent énergétique (kTep/an)
Bois de rebut et refus de criblage de compost	50 à 100 000	12 à 25
Produits connexes industrie du bois	Environ 100 000	20 à 25
Plaquettes forestières (rémanents de coupes...)	300 à 600 000	85 à 160
Plaquettes bocagères ou autres arbres hors forêt	Plusieurs dizaines de milliers de tonnes	Non évalué
<b>TOTAL</b>	<b>400 à 800 000 T/an</b>	<b>120 à plus de 210 kTep/an</b>

Sources : ADEME – Atlanbois – Etude Biomasse Normandie 1996 – IFN/Solagro

Plusieurs acteurs de l'approvisionnement bois énergie sont susceptibles de mobiliser ces différentes ressources régionales, mais les contraintes technico-économiques (dessertes forestières, équipements en matériels de broyage et autres matériel forestier, coût acceptable du bois énergie...) imposeront un développement progressif de l'usage du bois énergie étalé sur plusieurs années.

Les fournisseurs de bois énergie peuvent assurer des livraisons et sont capables de s'engager sur plusieurs années pour l'approvisionnement des chaufferies bois.

**La ressource annuellement disponible et rapidement mobilisable est estimée à 400 000 t. minimum en Pays de la Loire avec un potentiel à moyen terme largement supérieur, fonction des conditions économiques acceptables pour mobiliser la matière.**

**Ceci permet de confirmer le fait que la ressource en combustible bois n'est pas un problème pour le développement des chaufferies bois.**

## 2.2. Fournisseurs de plaquettes et broyats sur la Région des Pays de la Loire

### 2.2.1. Structure régionale d'approvisionnement en bois énergie :

#### **Bois énergie Maine Atlantique (BEMA)**

##### **Enjeux, contexte**

Depuis 2005, Atlanbois s'est impliqué fortement dans le développement de la filière bois énergie en Pays de la Loire. Après avoir plus particulièrement travaillé sur le développement des chaudières notamment en collectivité, Atlanbois a décidé de s'investir sur la mobilisation de la ressource.

L'initiative de créer une structure d'approvisionnement est la suite logique de l'étude sur les produits connexes réalisée en 2002 par Atlanbois, de l'étude sur la ressource régionale réalisée en 2005 par Synervia, l'ESB, la FD CIVAM 44 et Atlanbois pour Nantes Métropole.

Une trentaine de sociétés (scieries, coopérative forestière, ONF, exploitants forestiers, collecteurs de déchets) ont répondu favorablement au projet de création d'une structure d'approvisionnement en combustible bois sur la région. Lors de la création de la société (le 21 Mars 2007), 24 sociétés se sont regroupées dans BEMA. Quelques unes n'avaient pas encore validé en interne leur participation et rentreront dans la société lors de la prochaine augmentation de capital.

Atlanbois initie ce projet, crée la synergie entre les acteurs, mais devra à terme se détacher de cette structure dont la gestion sera confiée à un gérant.

##### **Les objectifs de cette structure sont :**

- assurer les approvisionnements en volume
- couvrir le territoire des Pays de La Loire
- assurer la disponibilité de combustibles de diverses natures : plaquettes forestières/bocagères ou de scierie, sciures, écorces, granulés, broyats...

La réalisation de ces objectifs doit permettre de rassurer les porteurs de projets quand à la pérennité de l'approvisionnement de leurs chaufferies.

##### **Objet de la SARL :**

La société a pour objet :

- Favoriser et participer au développement des énergies renouvelables issues du bois et des matières ligneuses et cellulosiques.
- Organiser et gérer la filière « bois énergie » pour tous projets de chaufferie biomasse collective ou industrielle, et en particulier, l'organisation de la collecte (broyage, stockage, et gestion de plate-formes), l'approvisionnement des chaufferies (logistique, transport), la vente de kilowatt heures auprès de l'utilisateur final.
- Le négoce de tous produits biomasse
- Le contrôle et le suivi qualité des produits en conformité avec les cahiers des charges.

Elle peut réaliser toutes les opérations qui sont compatibles avec cet objet, s'y rapportant directement ou indirectement et contribuant à sa réalisation.

##### **Associés :**

Il est proposé de créer des parts de capital prises par :

- des entreprises de la filière bois (scieries, exploitants forestiers, Coopérative forestière, entreprises de seconde transformation),
- des représentants de la filière agricole
- et des entreprises de récupération de déchets industriels banals

Liste des 24 associés de BEMA au 21 mars 2007 :

<b>Société</b>	<b>Localisation</b>
TBO	44 440 Riaillé
Bourdaud SA	44170 Nozay
Guilbaut Cesbron	44430 La Boissière du Doré
Ouest Bois	44100 Nantes
Paleoss - EPO	44980 Ste Luce sur Loire
VRAI Environnement	44560 Paimboeuf
FINANCIERE DE CHARPENTES	44680 Ste Pazanne
Loire Compost Environnement	49700 Cizay La Madeleine
Sequoia	49360 Somloire
SA Bois Diffusion	49670 Valanjou
Scierie Chevrollier - SEVA	49250 Vivy et Beaufort en Vallée
Scierie Galli	49650 Allonnes
Scierie Laurent	49390 Mouliherne
ETA Gendron	49800 La Daguenière
GUILMIN	49420 Vergonnes
SA DUFEU	49490 Lasse
Hubert Bois	53440 Aron
SOFOG	53370 Gesvres
Valleray	53170 Meslay du Maine
Drouin	72290 Mezières sur Ponthouin
Cesse	72130 Saint Ouen de Mimbré
Scierie de Mervent	85200 Mervent
Depoue	85120 Vouvant
Scierie Piveteau	85140 Ste Florence

### 2.2.2. Liste régionale des fournisseurs de plaquettes et brouyats :

	Localisation	coordonnées	Prestations
<b>Bois Energie Maine Atlantique (BEMA)</b>	24 entreprises réparties sur la région Siège social : Centre des Salorges 44105 Nantes Cedex 4	Gérante : Pascaline Gorree Bourdaud Tél. 02 40 79 43 32 Fax: 02 40 79 31 22 pascalinegorree@bourdaud.fr	Plaquettes et brouyats ; provenance scierie, collecte sous produits bois, exploitation forestière
<b>DUFEU SA</b>	Manet - BP 4 49490 LASSE	Tél. 02 41 82 23 26 Fax : 02 41 82 20 41	Plaquettes et brouyats
<b>Ecosys</b>	46 rue Noire 44000 Nantes Plusieurs plate-formes sur l'ouest	Mr Jeannesson Tél : 02 28 20 20 20 Fax : 02 28 20 20 21	Brouyats de palettes, refus de compost, plaquettes forestières
<b>Coforouest</b>	5, rue des Gravaux 72 200 La Flèche	Nicolas Chéné Tél. 02 43 45 55 45 Fax: 02 43 45 55 50 antenne-la-fleche@coforouest.fr	Plaquettes forestières
<b>ONF Centre Ouest</b>	Parc Technologique Orléans Charbonnière 100 Bd de la Salle - BP 18 45760 Boigny sur Bionne	M. Christophe FELDER Tél : 02 38 65 47 03 christophe.felder@onf.fr	Plaquettes forestières
<b>VRAI Environnement</b>	Parc d'activités Estuaire Sud Rue du Capitaine Leroy 44560 Paimboeuf + Plate forme à St Julien de Concelles (44)	Tél. 02 40 27 56 27 Fax : 02 40 27 54 87	Brouyats de palettes
<b>Anjou Bois Energie</b>	49700 Doué La Fontaine	Cyril Mercier Tel : 02 41 50 35 29 anjouboisenergie@wanadoo.fr	Plaquettes et brouyats
<b>Emmaüs Sarthe</b>	Domaine de Montaillé 72650 LA MILESSE	Tél 02 43 25 30 16 Port 06 08 64 67 21/ Fax : 02 43 25 33 16	Brouyats de palettes
<b>Patrick Letrenne Exploitant forestier</b>	La Croix des Landes 53600 Sainte Gemmes Le Robert	Tél 02 43 90 60 97	Plaquettes forestières, prestations de broyage
<b>Scierie mobile de Pescheseul</b>	Ld Pescheseul 72430 Avoise	Tél :02 43 95 91 70 Fax : 02 43 95 60 67	Plaquettes forestières

<b>Gendron Philippe Travaux Agricoles</b>	Boette 49800 LA DAGUENIERE	Tel : 02 41 69 03 01 fax : 02 41 69 50 46	Plaquettes forestières, Prestations de broyage
<b>Forestière de la Roche Hue</b>	La Touchardière 49430 Durtal	Tel : 02 41 76 30 09 fax : 02 41 76 32 61 ahb@wanadoo.fr	Plaquettes forestières
<b>CUMA INNOV 44 Daniel Durand</b>	44	Tel : 02 40 55 23 90	Déchetage de plaquettes bocagères
<b>CUMA CEPVIL Bernard Lion</b>	53	Tel : 02 43 02 14 56	Déchetage de plaquettes bocagères
<b>Association Bois Bocage Energie</b>	Hôtel de Ville 53200 Château Gontier	Tel : 02 43 09 55 55	Plaquettes bocagères
<b>CUMA départementale de compostage Jean Louis Mary – Ent Bois et Bocage</b>	49 Andrezé	Tel : 02 41 56 71 71	Déchetage de plaquettes bocagères / forestières
<b>Cuma départementale La Cigale Alain CRUCHET</b>	72	Tel : 02.43.23.77.37 ou 02.43.93.53.82	Déchetage de plaquettes bocagères et forestières
<b>CUMA Defis 85 Louis-Marie Briffaud</b>	La Coussais 85120 Breuil Barret	Tel / Fax : 02 51 87 47 67	Déchetage de plaquettes bocagères

Des entreprises de régions voisines peuvent aussi être intéressées pour livrer du combustible bois en Pays de la Loire.

### 2.3. Le programme de développement régional :

Dans le cadre d'une convention pluriannuelle de 2000 à 2006, puis de 2007 à 2013, la Région des Pays de la Loire, l'Etat et l'ADEME se sont associés pour soutenir la filière bois énergie et proposer une aide à la décision et un accompagnement technique et financier. Ce programme est inscrit au contrat de projet Etat / Région 2007 – 2013.

Le programme bois énergie vise à soutenir le développement du bois utilisé sous forme de plaquettes dans des chaudières à alimentation automatique :

- \* Soit dans le milieu rural via l'habitat agricole pour valoriser le bois d'origine bocagère et forestière.
- \* Soit dans les collectivités locales, via l'habitat collectif et le tertiaire.
- \* Soit dans les entreprises.

#### OBJECTIFS :

- Accompagner le développement du bois énergie dans les chaudières à alimentation automatique
- Développer la filière d'approvisionnement en favorisant les projets structurants de fortes puissances en collectivités
- Rationaliser les aides aux investissements, cibler les projets ayant un bon rapport entre le coût d'investissement et les économies d'énergies réalisées
- Favoriser des projets demandant beaucoup de chaleur en continu : établissements médicaux sociaux, logements collectifs, piscines, réseaux de chaleur à densité énergétique importante

#### MODES D'ACTION :

- Dispositif d'animation régional et départemental : Relais départementaux (réseau CIVAM, CUMA et Mission Bocage) pour les particuliers, agriculteurs et petits collectifs / Atlanbois pour les entreprises et collectivités.
- Aide à la décision : études de faisabilité
- Aide à l'investissement en chaufferie bois pour collectivités, petits collectifs privés, particuliers et entreprises
- Aide à la structuration de l'approvisionnement

#### BENEFICIAIRES :

Tous maîtres d'ouvrage hors Etat et hors Région

Les aides à l'investissement du programme régional bois énergie ADEME/Région Pays de la Loire, peuvent être complétées par des **fonds européens FEDER**.

La convention d'application du programme énergie ADEME/Conseil Régional des Pays de la Loire est téléchargeable sur :

<http://www.ademe.fr/paysdelaloire/default/default.asp> .

Certains **Conseils Généraux** accompagnent aussi le développement du bois énergie par des aides financières.

Les fonds des **contrat régionaux** (Contrat Territorial Unique de Pays ou Contrat d'Agglomération) peuvent aussi être destinés au financement d'équipements bois énergie : chaufferies, plate formes d'approvisionnement, broyeurs...

## 2.4. Les chaufferies bois en fonctionnement en Pays de la Loire

### 2.4.1. Chaufferies collectives en Pays de la Loire

Maître d'ouvrage	CP + Ville	Objet	Puissance (kW)	Bois valorisé (t/an)	Année mise en route
Commune de Bouguenais	44 340 Bouguenais	Ferme de la Ranjonnière	100	80	2001
EPS Lejeune	44 650 CORCOUE SUR LOGNE	(foyer de vie, UAPHV, logements de fonction)	220	230	2003
ESAT ARTA	44230 Saint Sébastien sur Loire	chauffage CAT à St Nazaire	90	50	2006
Ehretia	44144 Châteaubriant	Foyer Occupationnel du Gâvre	100	60	2007
Commune de Bonnoeuvre	44540 Bonnoeuvre	chauffage de bâtiments communaux	60	30	2007
Abbaye de Bellefontaine	49122 BEGROLLES EN MAUGES	Abbaye	870	370	1985
SOCLOVA	49 000 ANGERS	541 logements collectifs	2200	1820	1986
Ville d'Angers	49 035 ANGERS CEDEX 01	Serres municipales + ateliers	840	750	2003
Habitat 49	49 260 Montreuil Bellay	193 logements sociaux	1200	1000	1988
SCI des Mauges	49 300 CHOLET	650 logements	2000	3000	1988
Conseil Général 49	49150 Baugé	Agence technique des routes de Baugé	50	30	2004
MFR Le Vallon	49300 La Romagne	Centre de formation	100	75	2005
Cité La Gautrèche	49510 La Jubaudière	Centre de formation et centre éducatif fermé	55	40	2007
Emmaüs Angers	49070 St Jean de Linières	Communauté Emmaüs d'Angers	300	300	2007
Commune de Forges	49700 Forges	lotissement	150	160	2008
Commune d'Andrezé	49600 Andrezé	Chaufferie + réseau de chaleur pour bâtiments communaux	220	175	2007
COM COM Pays de Château-Gontier	53204 CHÂTEAU-GONTIER	Piscine et deux salles omnisport	550	770	2006
Fédération Départementale des Chasseurs 53	53240 MONTFLOURS	Chauffage du siège social	35	21	
OGEC Quelaines St Gault	53360 QUELAINES ST GAULT	Ecole privée	45	29	2004
Ville de Mayenne	53103 MAYENNE	Centre de Loisirs sans Hébergement	100	55	2007
Commune de St Hilaire du Maine	53380 ST HILAIRE DU MAINE	23 maisons individuelles	250	160	2006
CFP "La Futaie"	53410 PORT BRILLET	Centre de formation	140	100	2005
Laval Agglomération	53000 Laval	chauffage centre de loisirs La Blancherie	120	60	2007
Commune de St Pierre sur Orthe	53000 St Pierre sur Orthe	réseau pour batiments communaux	100	40	2007
PEP 53 - Commune Torcé Viviers en Charnie	53000 Torcé Viviers en Charnie	chauffage logements, salles pedagogiques	140	70	2007
Emmaüs le Mans	72 650 LA MILESSÉ	6 bâtiments + salle de vente + 6 logements	600	360	2004
Commune de St Remy des Monts	72600 St Remy des Monts	école + logement communal	80	30	2007
ADAPEI 72	72021 LE MANS CEDEX 2	Maison d'accueil spécialisée Robin des bois au Mans	150	110	2007
Commune de St Pierre du Lorouer	72150 ST PIERRE DU LOROUEUR	Ecole maternelle	60	35	
Maison de retraite de Vallon sur Gée	72 540 VALLON SUR GEE	Maison de retraite	400	240	1992
Maison de retraite de Roézé sur Sarthe	72210 ROEZE SUR SARTHE	Maison de retraite	400	250	1992
Commune de Saint Pierre du Chemin	85120 St Pierre du Chemin	réseau communal pour batiments communaux, foyer adultes handicapés, foyer logement	750	600	2008
Ville des Herbiers	85502 Les Herbiers Cedex	Chaufferie bois pour chauffer 3 maisons de retraite -350 lits + Ecole de musique	960	1000	2008
Commune du Boupère	85510 LE BOUPERE	réseau de chaleur avec maison de retraite, bâtiments communaux	400	200	2007
<b>Nombre Total</b>	<b>34</b>	<b>TOTAL</b>	<b>13835</b>	<b>12300</b>	

### 2.4.2. Chaufferies industrielles en Pays de la Loire

En Pays de la Loire, au moins **70** entreprises de la filière bois utilisent leurs propres sous produits pour usage interne : chauffage, process (séchage, étuvage...). Ce qui représente environ **145 MW et plus de 90 000 tonnes de bois valorisées**.



*Ets Drouin (72) – 3.5 MW / Source : Atlanbois*

En outre, 4 entreprises extérieures à la filière bois utilisent le bois comme énergie, dans **6** installations de combustion. Ces installations totalisent environ **20 MW**, et consomment environ **40 000 tonnes de bois par an**.



*Terres Cuites des Rairies (49) – 1.9 MW / Source : Atlanbois*

### 2.4.3. Chaufferies de particuliers et agriculteurs en Pays de la Loire

En plus des quelques **400 000 appareils à bûches** (environ **2 millions de stères consommées**) équipant des foyers ligériens, environ **300 chaufferies automatiques à plaquettes** alimentent en chaleur des maisons individuelles en zone rurale, des bâtiments d'élevage, des gîtes ruraux, des maisons forestières... Soit environ 7 MW.

Ces usagers sont principalement alimentés par l'entretien du bocage : haies, arbres épars et bosquets/taillis.

On assiste aussi à un **développement rapide de l'usage de granulés de bois** en poêles et chaudières automatiques, mais les données sur le niveau de développement régional de ce combustible ne sont pas connues à l'heure actuelle.

#### **2.4.4. Synthèse - le développement du bois énergie en Pays de la Loire**

##### ***Le Bois Energie en Pays de la Loire c'est en 2008 :***

Plus de 165 MW installés dans 70 entreprises (soit environ 120 000 tonnes de bois consommées)  
Plus de 12 MW installés dans 35 collectivités (soit 12.000 tonnes de bois)  
Plus de 300 chaudières automatiques chez des particuliers et agriculteurs en zone rurale (soit environ 4000 tonnes de bois consommés)  
Plus de 400 000 appareils au bois bûche (soient environ 2 300 000 stères consommés)

Comparaison des consommations annuelles (chiffres année 2007) avec le niveau national : exprimé en milliers de tonnes équivalent pétrole :

<b>Secteur</b>	<b>France (en ktep)</b>	<b>Pays de la Loire (en ktep)</b>	<b>Pourcentage</b>
Entreprises - industries	1 700	36	2,1 %
Collectif - Tertiaire	300	3,4	1,1 %
Particuliers - agriculteurs (bûches et bois déchiqueté)	7 400	340	4,6 %
Population	63 millions	3,4 millions	5,4 %

Pour le secteur industriel, la part relativement modeste s'explique par l'absence d'usines habituellement consommatrices en biomasse (comme des papeteries ou des usines de fabrication de panneaux de particules - 50 à 100 MW par unité). En région Pays de la Loire, une grande partie des industries de 1ère et 2nde transformation du bois utilisent leurs produits connexes pour leur besoin de chaleur et de process. Le développement se fait aujourd'hui sur des industries extérieures à la filière bois (agroalimentaire - briqueteries notamment)

Pour le collectif tertiaire, le niveau de développement est encore faible, car la promotion du bois énergie dans ce secteur est récente. De nombreux projets émergent.

Dans le secteur individuel, la région se situe dans la moyenne nationale.

##### ***Des solutions techniques pour vos projets***

Il existe des solutions techniques et performantes pour toutes les gammes de puissance : 8 kW à plus de 10 MW pour chauffer

- des logements collectifs,
- des établissements médicaux-sociaux,
- des piscines,
- des réseaux de chaleur,
- des bâtiments tertiaires, des industries...

##### ***Les opportunités de création de chaufferies bois***

- Rénovation de chaufferie
- Création de nouveaux bâtiments
- Création de réseaux de chaleur ou réseaux de chaleur existants (TVA à taux réduit...)
- Substitution d'énergies fossiles dans une industrie

### 3. Adresses utiles :

**ADEME – Délégation Régionale Pays de la Loire :**

Mme Lise Lambert – Ingénieur Biomasse  
Tel : 02 40 35 80 24

[lise.lambert@ademe.fr](mailto:lise.lambert@ademe.fr)

5, Bd Vincent Gache - BP 90302  
44203 NANTES CEDEX 2

<http://www.ademe.fr/paysdelaloire/default/default.asp>

**Association ATLANBOIS**

Centre des Salorges  
16 quai Ernest Renaud - BP 70515  
44 105 Nantes cedex 4

Tel : 02 40 73 73 30

Fax : 02 40 73 03 01

M. Samuel Rialland - animateur Régional bois  
énergie entreprises et collectivités

[srialland@atlanbois.com](mailto:srialland@atlanbois.com)

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

**Région des Pays de la Loire**

1, rue de la Loire 44266 Nantes Cedex 9

Mme Marie Fabre – Chef de pôle énergie, air,  
déchets

[Marie.fabre@paysdelaloire.fr](mailto:Marie.fabre@paysdelaloire.fr)

[www.paysdelaloire.fr](http://www.paysdelaloire.fr)

**Direction Régionale Agriculture et Forêt - SREFAR**

12, rue Menou  
44035 Nantes Cédex

Tel : 02 40 12 36 56

Fax : 02 40 12 36 55

[www.agriculture.gouv.fr](http://www.agriculture.gouv.fr)

### Sites internet d'informations sur le bois énergie :

**ADEME – Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie**

<http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=96&m=3&catid=13458#top>

**CIBE – Comité Interprofessionnel Bois Energie**

[www.cibe.fr](http://www.cibe.fr)

**ITEBE – Institut technique Européen des bioénergies**

<http://www.itebe.org/>

**Biomasse Normandie**

<http://www.biomasse-normandie.org/>

## Les relais départementaux Bois énergie en Milieu rural :

Animation du programme bois énergie en direction des particuliers, agriculteurs, mise en place de filières de valorisation du bocage.

### Région Pays de la Loire

**AILE**

### Loire-Atlantique

**CIVAM 44**

### Maine-et-Loire

**MISSION BOCACHE \***

**CIVAM AD 49 \***

### Mayenne

**FD CUMA 53**

### Sarthe

**FD CUMA 72**

**CIVAM ADEAS**

### Vendée

**FD CUMA 85**

\* : Mission Bocage intervient sur les Mauges et CIVAM AD 49 sur le reste du département du Maine et Loire.

## Carte des relais bois énergie en Pays de la Loire :

