



Le bois-énergie en Haute-Loire

Le département de la Haute-Loire est largement boisée et donc la ressource en combustibles bois est importante. Les chaudières automatiques aux bois sont en plein développement et les filières d'approvisionnements se structurent.

La Haute-Loire dispose d'une bonne ressource forestière, avec 177 000 hectares de forêt couvrant un tiers de son territoire. Ces forêts sont composées de 160 400 ha de forêts privées et 16 900 ha de forêts publiques. La récolte de bois est largement inférieure à l'accroissement annuel de la forêt, donc la ressource en bois-énergie est abondante sur le département.

AU NIVEAU DE LA FORET

L'abondance de la ressource et la nécessité d'effectuer des travaux de soins en forêt, en prairie ou en bordure de route (éclaircies de jeunes peuplements, soins après coupe, entretien de prairie, de haies, ...) placent la ressource forestière comme le plus gros potentiel en combustible bois. Un grand nombre de branches, houppiers, cimes sont produit lors de l'exploitation forestière, l'élagage et le défrichage. Ils peuvent être transformés en combustibles bois sous la forme de bûches et de plaquettes forestières et pourront ainsi alimenter les petites et grosses chaufferies au bois. Le gisement exploitable facilement en Haute-Loire est évalué par inventaire forestier national entre 75 000 tonnes de bois par an (1 tonne de bois à 20% d'humidité est égal à 3875 kWh).

AU NIVEAU DE L'INDUSTRIE DU BOIS (scieries, ...)

En Haute-Loire, plus de 180 000 tonnes de produits connexes sont produit chaque année par l'industrie une partie est disponible pour alimenter des chaufferies automatiques aux bois. Les combustibles bois se présentent sous la forme d'écorces, de sciures, de copeaux, plaquettes, de chutes, de briquettes et de granulés. Les 60 000 m³ de sciures produit en Haute-Loire chaque année vont permettre dans le futur d'alimenter un grand nombre de logement individuel chauffé aux granulés. Les autres sous-produits (écorces, plaquettes, ...) pourront alimenter des chaufferies industrielles dans les entreprises du bois ou des chaufferies collectives avec réseaux de chaleur dans les communes.

PLAN BOIS ENERGIE

Des opérations de chauffage collectif au bois, à partir de sciures et écorces principalement, ont été réalisées depuis le début des années 80 en Auvergne (commune d'Allègre, commune de Tence, commune de Langeac et commune de Dunier). Depuis 1994, le Plan Bois-Energie et développement local, en collaboration avec le Conseil Régional d'Auvergne et le département de la Haute-Loire, a permis de réaliser de nombreuses chaudières industrielles, des chaudières pour les collectivités locales, et des chaudières pour les particuliers (une trentaine de projets en Haute-Loire pour 2005).

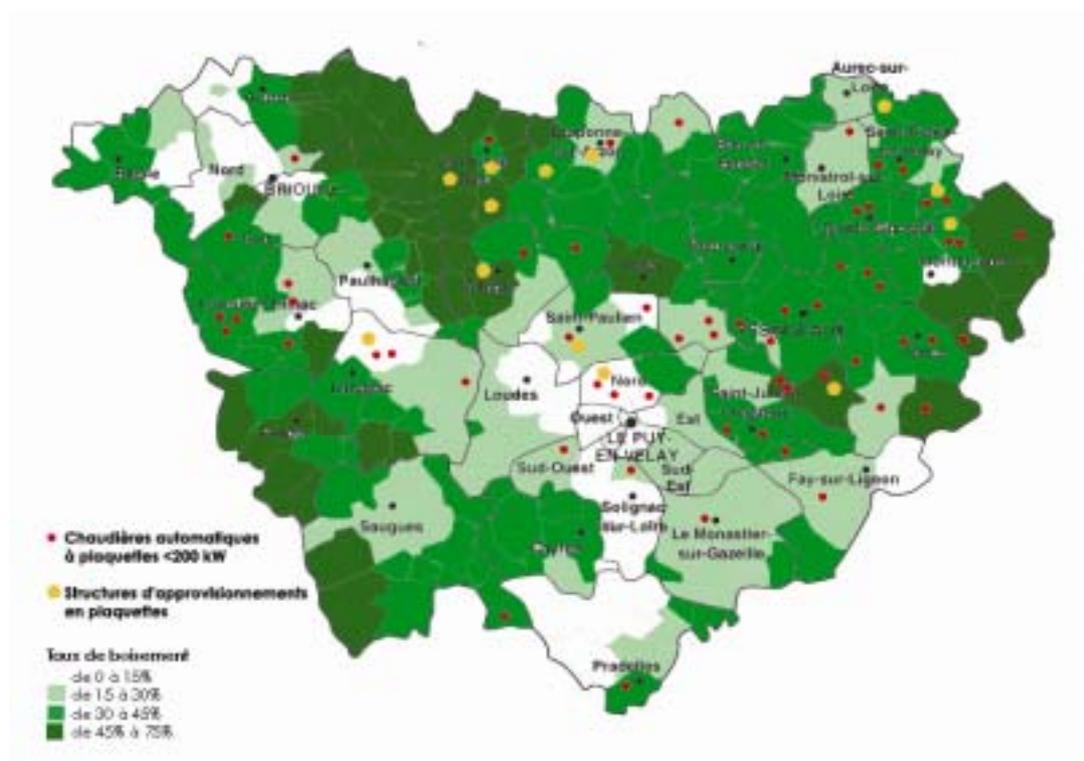
REFERENCES DE LA HAUTE-LOIRE EN MATIERE DE CHAUFFAGE AUTOMATIQUE AU BOIS

- Prés de **60 petites chaudières automatiques aux plaquettes** chez les particuliers et petites entreprises.
- Prés d'une **vingtaine de chaudières à granulés**.
- Prés d'une **quinzaine de chaufferies collectives, tertiaire ou industrielles** installées depuis 2001, soit une puissance installée de près de 5.2 MW,
- Prés d'une **vingtaine de structures professionnelles d'approvisionnement** (scieries équipées d'un broyeur, déchiqueteuses de déchets forestiers, plates-formes de stockage ...),
- Prés d'une **vingtaine d'installateurs de chaudières automatiques**.

Réalisé par l'Espace Info Energie
de la Haute-Loire avec le concours de



CARTE DES CHAUFFERIES AUTOMATIQUES A PLAQUETTES INFERIEURES A 200 KW ET DES STRUCTURES D'APPROVISIONNEMENTS



LES AVANTAGES DU BOIS-ENERGIE POUR LE TERRITOIRE

ÉCONOMIE & DEVELOPPEMENT LOCAL

Les combustibles bois font actuellement partie des combustibles les moins chers du marché énergétique :

- Bûches : 3.3 cts d'€uro / kWh soit 50 €/stère,
- Plaquettes : 2.5 cts d'€uro / kWh soit 23 €/MAP,
- Granulés : 4.2 cts d'€uro / kWh soit 200 €/tonne,
- Fioul : 6.04 cts d'€uro / kWh.

Les combustibles bois, grâce à une proximité de l'approvisionnement, permettent de limiter les risques d'inflations liés aux crises financières et pétrolières internationales.

De plus, les dépenses de combustibles sont réinjectés localement et permet ainsi de dynamiser les acteurs locaux : forestiers, entrepreneurs et transporteurs. Les entreprises du bois produisent, lors de la transformation du bois, une part importante de sous-produits et de déchets bois, les valoriser c'est permettre un soutien à la filière bois.

La production de 2000 m3 de bois-énergie crée directement un emploi qualifié à temps complet, soit 4 à 5 fois plus d'emplois que le gaz, le fioul, le charbon ou l'électricité pour une énergie équivalente.

EFFICACITE ENERGETIQUE & CONFORT

Les chaudières au bois bénéficient de technologies de pointe qui garantissent un confort d'utilisation simple, une alimentation en combustible automatique, une autonomie renforcée, un temps d'entretien réduit, ainsi qu' un confort comparable aux chaudières gaz et fioul.

1 000 kWh → 1 MAP de plaquettes →
¾ de stère de bûches → 220 kg de granulés → 100 litres de fioul

Les techniques de collecte, de transformation et de combustion sont simples et peuvent se faire localement et en consommant très peu d'énergie.

ENVIRONNEMENT

Le bois est un combustible naturel, renouvelable par photosynthèse. La combustion propre du bois-énergie garantit des rejets dans l'atmosphère avec moins de polluants que la plupart des combustibles fossiles et qui ne contribue pas à l'effet de serre. La quantité de CO2 dégagée lors de la combustion du bois est comparable à celle produite naturellement lors de sa décomposition.

Réalisé par l'Espace Info Energie de la Haute-Loire avec le concours de



LE CHAUFFAGE AUTOMATIQUE AUX PLAQUETTES FORESTIERES

LES PLAQUETTES FORESTIERES



Les plaquettes fines et sèches sont utilisées dans des petites chaudières automatiques dans des habitations individuelles ou des petits réseaux de chaleurs de plusieurs logements. L'avantage de ce type de combustible par rapport aux bûches réside dans son prix sensiblement moins élevé et son système complètement automatique. 1 à 2 journées de déchetage par an suffisent à produire la consommation moyenne annuelle d'une petite chaufferie aux bois déchetés soit 40 et 120 MAP (Mètre cube apparent de plaquettes).

DECHIQUETAGE DU BOIS VERT

On peut décheté du bois vert, son humidité initiale est de l'ordre de 50% et diminue rapidement au stockage du fait des phénomènes de fermentation qui échauffent le tas. On obtient ainsi une humidité de 20 à 25% par un stockage de quelques mois sous abri et sur dalle (pour éviter les remontées d'humidité et la pollution par des minéraux).

DECHIQUETAGE DU BOIS SEC

On peut également décheté du bois sec, les bois coupés en fin d'hiver et déchetés en septembre après un été passé dans un endroit aéré et ensoleillé ont une humidité de 30 à 35% et sont stables au stockage. Après déchetage et quelques mois sous abris, leur humidité descend autour de 20%.

GRANULOMETRIE

Les plaquettes doivent avoir une granulométrie adaptée à la vis de la chaudière pour éviter les blocages.

ESSENCES

La quantité d'énergie contenue dans les plaquettes de résineux est très proche de celui des feuillus. Donc, dans une chaufferie automatique, on peut utiliser du bois décheté de n'importe quelle essence.

Caractéristiques des plaquettes	
Contenu énergétique pour des plaquettes fines et sèches	3300 à 3900 kWh par tonne
Dimension	environ 3 cm x 2 cm x 1 cm
Humidité	20 à 30 %
Prix généralement pratiqué	Entre 30 € et 85 € par tonne

LA CHAUFFERIE AUTOMATIQUE A PLAQUETTES

Dans une chaudière automatique à plaquettes forestières, tout est automatisé et régulé : alimentations en air et combustibles, déchetage, allumage. Une chaudière automatique à plaquettes permet une excellente maîtrise de la combustion et des rendements variant entre 85 et 90 %. L'autonomie peut être de 1 journée à toute la saison de chauffe. Les installations de chaufferies automatiques aux plaquettes forestières inférieures à 150 kW consomment en moyenne entre 30 et 100 tonnes par an. Les principaux inconvénients sont le prix d'achat du matériel, les dimensions de la chaufferie et du silo de stockage. Les avantages : L'alimentation, l'allumage et le déchetage (en option) sont automatiques.

FONCTIONNEMENT

Le fonctionnement des chaudières automatiques au bois est quasi identique à celui des chaudières classiques (fioul, gaz), seuls le système d'alimentation et le combustible changent. Le système d'alimentation automatique équipant les chaudières est généralement constitué de deux parties : l'une assurant le transport du combustible du silo ou lieu de stockage jusqu'à la chaufferie, l'autre l'extraction du combustible du silo.

EXEMPLES D'IMPLANTATIONS



Source : ENERGIE SYSTEME

INVESTISSEMENT ET FINANCEMENT

L'investissement est compris entre 12 000 € à 30 000 €. Ces chaudières bénéficient des subventions du conseil général de la Haute-Loire et du conseil régional d'Auvergne dans le cadre du plan bois-énergie soit 20% du montant total (Dépenses plafonnées à 20 000€). En plus se rajoute le Crédit d'impôt (50% sur le coût du matériel en 2006)

EXEMPLE DE FINANCEMENT

Fourniture (chaudière, cheminée, local chaufferie et silo) : 17 600 € HT
Pose : 2 500 € HT
TVA (5,5 %) : 1 106 €
Coût de l'investissement : 21 206 € TTC
Aide du Conseil Régional d'Auvergne (maxi) : 2 000,00 €
Aide du Conseil général de la Haute-Loire (maxi) : 2 000,00 €
Crédit d'impôts : 6 500,00 €
COÛT DE REVIENT APRES AIDES : 10 705 € TTC
Economies annuel par rapport au fioul: 1 420 €
Temps nécessaire pour amortir le surcoût par rapport au fioul en année : 4,5 ans

Réalisé par l'Espace Info Energie de la Haute-Loire avec le concours de



LE CHAUFFAGE AUTOMATIQUE AUX GRANULES DE BOIS

LES GRANULES DE BOIS



Le « granulé » se présente sous la forme de petits cylindres de 6 à 10 mm de diamètre et d'une longueur moyenne de 2 cm, fabriqué uniquement à partir de sciures de bois compressées sans additif. La sciure est également séchée. Sa masse volumique est de 0,7 tonne par mètre cube ce qui facilite le transport et le stockage. Les granulés s'utilisent dans les poêles et les chaudières (automatiques).

Caractéristiques des granulés	
Contenu énergétique	minimum de 4 600 kWh par tonne
Dimension	Diamètre de 6/8 mm
Humidité	< 10 %.
Prix généralement pratiqué	180 € à 270 € par tonne en vrac livré par camion-souffleur et 260 € la tonne en sac livré sur palette départ usine

LES CHAUDIERES A GRANULES



Photo OKOFEN

Les chaudières automatiques aux granulés de bois sont compactes et faciles à intégrer au bâtiment.

Elles sont munies d'une alimentation automatique en granulés de bois et la combustion est régulée et optimisée en permanence par une régulation poussée. Le rendement est entre de 80 à 90%. Ces chaudières brûlent des granulés de sciures compactées : un combustible bois à haut pouvoir calorifique et faible taux d'humidité, d'une qualité constante et normalisé sans poussières.

FONCTIONNEMENT

Le combustible est livré par camion-souffleur dans un silo de petite taille. Le volume du silo peut être dimensionné pour assurer un an d'autonomie. Il faut 10 m² au minimum pour mettre la chaudière et le silo. Les granulés descendent au fond du silo, où une vis sans fin les conduit vers le foyer de la chaudière.

Exemple d'implantation



Schéma OKOFEN

INVESTISSEMENT ET FINANCEMENT

Le coût de l'investissement est compris entre 12 000 et 20 000 euros. Ces chaudières bénéficient d'une subvention du conseil régional d'Auvergne dans le cadre du plan bois-énergie soit 10% du montant total (Dépenses plafonnées à 20 000€). Ces chaudières bénéficient également du crédit d'impôt (50%).

EXEMPLE DE FINANCEMENT

Fourniture (chaudière, cheminée, local chaufferie et silo) : 14 000 € HT
Pose : 1 600 € HT
TVA (5,5 %) : 858 €
Coût de l'investissement : 16 458 € TTC
Aide du Conseil Régional d'Auvergne : 1 646 €
Crédit d'impôts : 4 900 €
COÛT DE REVIENT APRES AIDES : 9 913 € TTC
Economies annuel par rapport au fioul: 715 €
Temps nécessaire pour amortir le surcoût par rapport au fioul en année : 7 ans

Réalisé par l'Espace Info Energie de la Haute-Loire avec le concours de

