

# Le bois,

## une réponse aux enjeux énergétiques

Avec 15,5 millions d'hectares de forêt, soit 27 % de la surface du pays, la France possède la plus grande forêt d'Europe occidentale. La surface boisée augmente chaque année tandis que le prélèvement forestier annuel est largement inférieur à l'accroissement naturel de la forêt. De plus, le bois est considéré comme une énergie propre car sa combustion ne dégage pas plus de CO<sub>2</sub> que s'il se décomposait naturellement en forêt.

### Réseau de Chaleur

Quantité de KgCO<sub>2</sub>/MWh

**Fioul**  
466

**Gaz**  
222

**Électricité**  
180

**Bois**  
33

Le Syndicat Mixte de Traitement des Déchets s'est engagé à produire les 2 500 tonnes de plaquettes de bois nécessaires au fonctionnement de la chaufferie. Localement, cela permettra également de dynamiser l'exploitation forestière locale et l'entretien des forêts.

Le bois étant l'une des ressources capables de répondre aux défis énergétiques et environnementaux du XXI<sup>e</sup> siècle, la Ville de Pau a décidé de créer un deuxième réseau de chaleur bois sur les quartiers Université et Saragosse d'une capacité de production annuelle de 11 000 mwh.

**Merci de votre visite !**

### En savoir plus :

Ville de Pau  
SPIC Réseau de chaleur du Hameau  
Hôtel de Ville  
2 place Royale - Pau  
Tél : 05 59 98 01 83  
[www.pau.fr](http://www.pau.fr)



# La chaufferie bois du Hameau à Pau

**Le premier réseau de chaleur bois du département**



Portés par la Ville de Pau, la chaufferie-bois du Hameau et son réseau de chaleur ont été mis en service le 15 octobre 2013, au cœur du quartier du Hameau dans le cadre de l'opération de rénovation urbaine.

#### La chaufferie bois du Hameau, c'est une énergie :

- **locale** : elle favorise la structuration de la filière locale d'approvisionnement en bois énergie
- **abordable** : compétitive par rapport au gaz, elle est une réponse aux problématiques de précarité énergétique.
- **renouvelable** : bien gérée, elle contribue aux objectifs du Grenelle de l'environnement en portant la part des énergies renouvelables à 23 % minimum de la consommation d'énergie finale d'ici à 2020.

Ce réseau de chaleur bois constitue une action forte de l'Agenda 21 de la Ville.



## 6- Un système contrôlé, des traitements adaptés

Les fumées de bois contiennent des polluants tels que le monoxyde de carbone, des composés organiques volatiles et des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). La chaufferie bois est donc équipée d'un filtre à manche qui contrôle la qualité de l'air en sortie de circuit. Ce système anticipe déjà les prochaines évolutions de la réglementation (ICPE rubrique 2910).

De plus, les fumées filtrées sont utilisées pour préchauffer l'eau froide. Ce fluide gagne ainsi quelques degrés avant de rentrer dans le circuit de chauffage.

#### Les déchets générés par la combustion du bois sont traités selon des techniques adaptées :

- les suies sont traitées à l'aide du filtre à manche. Les déchets récupérés, particulièrement toxiques, sont stockés par enfouissement.
- les cendres sont récupérées par voie humide et stockées dans une benne à cendres. Elles sont ensuite utilisées comme engrais naturel après traitement par compostage.



Filtre à manche

#### Economies générées

- **1 100 tonnes** de CO<sub>2</sub> non rejetées, soit l'équivalent de la consommation de 465 véhicules parcourant 17 000 km
- **4,5 kg** de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) non rejetés
- **400 TEP** (Tonne Équivalent Pétrole) non consommées

Conseil Régional d'Aquitaine : 425 239€  
Conseil Général des Pyrénées-Atlantiques : 50 000€



## 4- Des échangeurs pour le transfert de chaleur

Au niveau de la chaudière à bois, l'échangeur de chaleur permet de transférer l'énergie thermique dégagée par les fumées vers l'eau, sans les mélanger. Le flux thermique traverse en effet la surface d'échange qui sépare les fluides et ainsi les fumées transfèrent leur chaleur à l'eau.

Au niveau des bâtiments raccordés, les calories sont transférées de l'eau chaude vers l'eau des circuits de chauffage raccordés via un échangeur à plaques.

## 5- Un réseau de distribution de 1,7 km



Pompes

L'eau chaude produite par la chaudière à bois est distribuée aux bâtiments raccordés via un réseau de 1 700 m de long.

Constitué de tuyaux d'acier revêtus d'un isolant mousse PUR - l'un des matériaux les plus performants actuellement - ce réseau distribue et maintient l'eau en sortie de chaufferie à 90°C et celle de retour à 70°C.

Trois pompes envoient le fluide caloporteur jusqu'aux échangeurs des bâtiments. Le réseau fonctionne sous une pression de 4 bars et peut supporter jusqu'à 6 bars.

### Financement

Coût total des travaux : 2 550 000€ HT  
Coût total de l'opération : 3 045 000€ HT  
Ville de Pau : 1 644 522€

Nos partenaires financeurs :  
FEDER (Union Européenne) : 500 000€  
ADEME : 425 239€

## Un équipement innovant et durable

Durant la période hivernale, le réseau de chaleur bois du Hameau alimente en chauffage et en eau chaude sanitaire plusieurs structures publiques et privées :

- près de 400 logements rénovés ou construits dans le cadre de l'opération de renouvellement urbain
- des établissements de santé : clinique Princess, polyclinique de Navarre et un bâtiment du centre hospitalier de Pau
- des équipements publics : crèche, école, médiathèque et agora du Pôle des 4 coins du monde.

## Une énergie compétitive

Cette mutualisation de l'équipement permet d'optimiser les coûts d'exploitation. Par conséquent, le coût de l'énergie utile pour les consommateurs devient compétitif avec celui des énergies fossiles traditionnelles. Grâce au réseau de chaleur bois, les locataires des logements desservis disposent d'habitations dans lesquelles le poids des charges énergétiques est plus faible et mieux maîtrisé (diminution d'environ 5 % sur leur facture).

## Un projet exemplaire à vocation éducative

Le réseau de chaleur bois s'inscrit dans une démarche de développement durable visant à limiter les consommations d'énergies fossiles et la pollution, à utiliser des ressources locales mais aussi à sensibiliser les habitants du quartier sur les énergies renouvelables. De nombreuses visites de la chaufferie sont organisées au profit des acteurs locaux : habitants, élus, techniciens, étudiants.



### Chiffres-clés

- 2 000 kW** : puissance la la chaufferie-bois
- 200kW** : récupérateur de la chaleur des fumées
- 5,2MW** : puissance totale de l'ensemble des raccordés
- 6 789 MWh** : besoins totaux annuels utiles
- 80 %** des besoins de la saison de chauffage couverts
- 2 500 T/an** : consommation de bois
- 1700 m** : longueur du réseau de distribution



# Comment fonctionne la chaufferie bois ?

## 1- Un approvisionnement local

L'approvisionnement en bois se fait prioritairement sur le territoire béarnais. Une partie du combustible bois est récoltée dans le cadre de la gestion des massifs forestiers mise en place en partenariat avec le Centre Régional de la Propriété Forestière.

Il est ensuite stocké en bordure de route pour sécher. Après plusieurs mois, il est transformé en broyat et stocké dans des hangars. Une fois parvenu au taux d'humidité recommandé (entre 35 % et 55 %), il est livré par camions au silo de la chaufferie bois.

La chaufferie consomme en moyenne **2 500 tonnes** de bois par an.

Le reste du combustible provient des coupes d'abattage du service espaces verts de la Ville de Pau (des partenariats avec d'autres communes sont en cours) et des palettes « propres » de classe A.

Le bois alimentant la chaufferie bois du Hameau est un produit mixé selon la répartition suivante :

- 30 % de plaquettes forestières
- 40 % de déchets d'élagage
- 30 % de bois de « classe A » issu des déchets ménagers et des déchets industriels



Copeaux utilisés pour la combustion

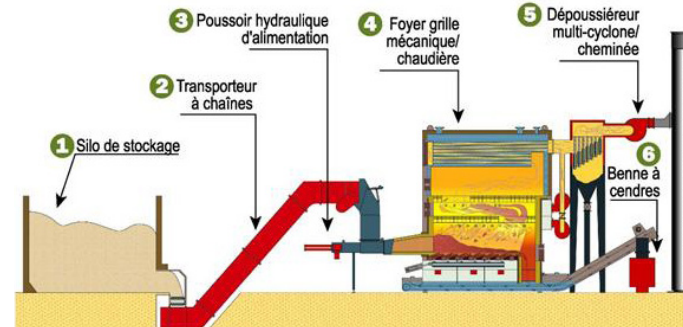


Transformation du bois en plaquettes



Livraison des plaquettes au silo

## 2- Un fonctionnement automatisé



La chaufferie bois produit de l'eau chaude de façon totalement autonome, grâce à un système de Gestion Technique Centralisée (GTC) qui contrôle l'ensemble des automatismes pour la régulation de la combustion.

La qualité du bois est déterminante pour le bon rendement de l'installation. Ainsi, un bois trop humide conduira la chaudière à brûler les particules d'eau en grande quantité par rapport à celles de la matière organique, ce qui provoquera une baisse de rendement.

**Deux chaudières d'appoint au gaz de 2 500 kW** chacune permettent de faire face aux pics de consommation et d'anticiper un éventuel problème de la chaudière bois.

**80 %** de l'énergie distribuée par le réseau de chaleur provient de la combustion du bois, les **20 %** restant étant produits par les chaudières au gaz.

## 3- Une autonomie de 3,5 jours

La chaudière a une autonomie de 3 jours et demi grâce à son silo qui peut stocker **180 m<sup>3</sup> de bois**. Lorsque la chaudière a besoin de combustible, un système de fond mouvant installé dans le silo s'enclenche pour amener le bois au fond et ensuite le transférer dans la partie convoyage. Cette partie, équipée d'un clapet coupe-feu pour éviter tout retour de flammes, alimente la chaudière.



Convoyeur