



COMITE INTERPROFESSIONNEL DU BOIS-ENERGIE

[contact@cibe.fr](mailto:contact@cibe.fr)  
[www.cibe.fr](http://www.cibe.fr)

## LES RÉSEAUX DE CHALEUR BOIS-ENERGIE

### Atouts et spécificités des réseaux de chaleur Bois-Energie

#### Spécificités

Qu'est-ce qu'un réseau de chaleur ?  
Quel principe de fonctionnement ?  
Quel combustible ?  
Comment concevoir le projet ?  
Comment monter le projet ?

#### Atouts

Valorisation de ressources locales et indépendance énergétique.  
Performance environnementale.  
Performance technico économique.  
Aménagement du territoire.  
Souplesse et adaptabilité.  
Stabilité des coûts et compétitivité à long terme.  
Financement et fiscalité.





## ■ Les réseaux de chaleur : axe majeur de développement du chauffage collectif au bois

Avec les combustibles liquides et gazeux, la logique « un bâtiment = une chaudière » s'est (s'était) imposée. Dans les agglomérations, celle-ci n'est pas adaptée au bois-énergie (qui redevient d'actualité) car la densité de l'habitat ne se prête pas à la dissémination d'installations de taille moyenne ou petite utilisant un combustible solide.

*Ainsi en ville, le développement du bois énergie à grande échelle passe t'il par la création de réseaux de chaleur.*

### Des traits communs avec les autres réseaux de chaleur

Le réseau de chaleur se présente toujours sous la forme :

- d'un *système centralisé de production de chaleur* et d'une distribution vers des bâtiments plus ou moins distants de la chaufferie centrale ;
- de modes de gestion du *service public industriel et commercial* identique (régie directe ou délégation de service public) et d'une relation contractuelle liant le producteur de la chaleur à son utilisateur, via un contrat de fourniture ;
- d'un service public ayant un *caractère optionnel pour la collectivité et facultatif pour l'usager* (raccordement non obligatoire, sauf application de la procédure de classement prévue par la loi Grenelle 2).

### Des particularités très importantes

La production de chaleur est issue en priorité d'un *combustible solide* aux caractéristiques physicochimiques variables, ce qui implique des contraintes en termes de livraison/stockage, d'implantation des ouvrages, de conception de la chaufferie, d'exploitation des équipements, y compris de traitement des fumées et de reprise/élimination des cendres.

Ce sont en majorité de *petits réseaux* se situant *dans une gamme de puissance bois de 1 à 8 MW qui sont concernés, soit une quantité d'énergie calorifique distribuée comprise entre 2/3 000 et 20/25 000 MWh utiles.*

Enfin, le fournisseur de combustible n'est bien souvent pas une société industrielle et commerciale distribuant un combustible normalisé à l'échelle nationale (voire internationale). L'exploitant de la chaufferie doit faire appel à un *fournisseur de proximité* en capacité de sécuriser son approvisionnement. *En résumé*, la distribution de chaleur produite par des chaudières au bois, via un réseau permet :

- de regrouper sur un seul site la chaufferie et ses équipements périphériques et donc de limiter le nombre et la taille des installations et les contraintes d'exploitation afférentes ;
- d'assurer une meilleure maîtrise des nuisances (bruit, camions, rejets gazeux et cendres).
- d'atteindre une taille critique autorisant la viabilité économique d'un projet et l'éventuel recours à des tiers investisseurs.

*L'intérêt économique pour les usagers de la chaleur fournie par un réseau de chaleur au bois* résulte de la balance qu'il faut établir au cas par cas entre les facteurs négatifs (surcoûts d'investissement et d'exploitation) et positifs (combustible bois beaucoup moins cher que ses homologues fossiles et soutiens publics importants : Fonds chaleur et TVA à taux réduit). Cette équation économique est évidemment très dépendante du cours des énergies fossiles de référence (gaz naturel et fioul domestique), mais doit s'interpréter dans un contexte de hausse probable de leur prix sur le long terme.

Serge DEFAYE  
Président du CIBE

# Spécificités des réseaux de chaleur Bois-Energie

## ■ Qu'est-ce qu'un réseau de chaleur ?

C'est une installation comprenant une chaufferie centrale alimentant un réseau, constitué de canalisations isolées et enterrées desservant plusieurs bâtiments publics ou privés.

La chaudière produit de l'eau chaude (ou de l'eau surchauffée ou de la vapeur) acheminée vers les différents bâtiments par le réseau de chaleur (réseau dit primaire) ; des équipements hydrauliques (échangeurs de chaleur) appelés sous-stations permettent ensuite la distribution de la chaleur dans le réseau dit secondaire, de chaque bâtiment.

Un compteur d'énergie installé au niveau de ces sous-stations mesure l'énergie calorifique consommée par chaque client raccordé au réseau de chaleur.

Il s'agit d'un service public de distribution de la chaleur, compétence de la collectivité au même titre que l'eau ou l'assainissement.



## ■ Quel combustible ?

Qualité de la combustion et performances environnementales résultent de la compatibilité entre taille de l'installation, technologie de la chaudière, caractéristiques du combustible.

Pour chaque projet, il est impératif d'analyser au départ la ressource disponible. Chaque combustible met en jeu des acteurs et des rayons d'approvisionnement différents. Les combustibles, qui se présentent sous forme de plaquettes de 5 à 20 cm de long, sont livrés par camions de 90 m<sup>3</sup>.

Une attention particulière doit être portée à l'humidité du bois (pouvant aller jusqu'à 55%) et sa granulométrie (déchets grossiers, écorces, sciures, plaquettes forestières, plaquettes de scieries, granulés).

Les combustibles les plus grossiers et humides sont les moins chers, mais imposent des investissements en chaufferies plus importants.

Exemples de combustibles bois pour le chauffage collectif



Plaquettes forestières



Écorces



Granulés



Bois de recyclage



## ■ Comment concevoir le projet ?

Un réseau de chaleur peut être envisagé, dès lors que des bâtiments sont situés à proximité les uns des autres, ce qui est évidemment le cas en zones urbaines, mais souvent aussi dans des villes moyennes ou petites.

L'utilisation du bois comme source d'énergie doit s'appuyer sur des ressources disponibles localement, d'origine forestière, industrielle, ou même urbaine, qu'il faut mobiliser et organiser à cette fin.

Un état des lieux des bâtiments à chauffer (localisation, nature publique/privée, caractéristiques du bâti,

énergie utilisée, besoins...) permet une première approche de la configuration du réseau.

Sur la base de ces éléments, établis le cas échéant par des structures locales de conseil / animation, la collectivité, avant de lancer des études plus approfondies, peut juger de l'opportunité et de la pertinence de l'option « réseau de chaleur » et décider d'assumer le rôle d'organisateur du service public de distribution de la chaleur.

## ■ Quel principe de fonctionnement ?

Un réseau de chaleur est conçu pour satisfaire en qualité les choix énergétiques imposés par la Collectivité et en quantité les demandes des clients raccordés; les chaudières (bois et appoint secours) sont choisies et dimensionnées pour répondre à ces deux critères; elles doivent en outre respecter les seuils de rejets gazeux en vigueur.

Un plan de réseau, compatible avec l'urbanisme du périmètre desservi, définit la taille et le cheminement des canalisations aller et retour à travers la cité jusqu'à l'abonné.

Lors de l'exploitation, il faut veiller à sécuriser les approvisionnements de combustibles et garantir fiabilité et performance des équipements, dans l'objectif d'une continuité de service au moindre coût.

Des factures sont émises à intervalles réguliers en direction des abonnés, sur la base de tarifs acceptés par la Collectivité. Un contrôle annuel de la qualité du service et de son équilibre financier est institué.



## ■ Comment monter le projet ?

Le montage du projet est composé d'une succession d'étapes clés. Une fois la décision prise quant au lancement de l'opération, le choix d'un bureau d'études s'impose ; celui-ci définit précisément les aspects technique et économique du projet et en confirme sa faisabilité.

À partir de cette étape, le Maître d'ouvrage, souvent avec l'aide d'un Assistant à Maître d'ouvrage (AMO), détermine le mode de gestion le plus approprié du service public ;

il lance ensuite les différentes consultations :

- maîtrise d'œuvre, travaux, exploitation, combustibles... dans le cas d'une régie,
- selon la procédure, dite « loi Sapin » dans le cas d'une délégation de service public.

Parallèlement doit se dérouler la concertation avec les clients potentiels du service et la concrétisation des raccordements au réseau qui feront l'objet d'un contrat de fourniture avec chacun d'entre eux.

## ■ Valorisation de ressources locales et indépendance énergétique

Le choix d'un réseau bois permet de contribuer à une meilleure organisation de l'exploitation et de l'entretien des massifs forestiers (ou des gisements de biomasse en général) et de valoriser leur potentiel, ceci généralement dans des périmètres de proximité.

L'impact sur les territoires en termes de développement est donc important et la mise en place de filières d'approvisionnement en combustible, comme

l'exploitation des installations, contribue largement à créer ou renforcer une activité locale génératrice d'emplois.

Par ailleurs, l'utilisation de bois comme source d'énergie réduit d'autant le recours aux énergies fossiles et permet localement une part d'autonomie énergétique face à celles-ci, contribuant ainsi à l'indépendance énergétique nationale.

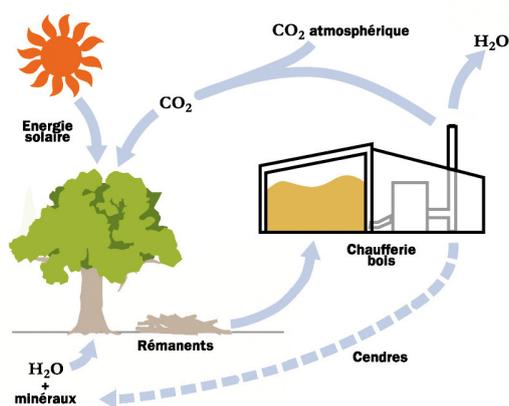
## ■ Performance environnementale

La taille des installations collectives au bois permet d'être beaucoup plus performant en gestion, rendements globaux, équipements de suivi ou d'alerte, équipements de filtration des poussières et valorisation des cendres.

Les hautes températures obtenues dans les chaudières collectives permettent une bonne combustion avec des rejets gazeux minimisés.

Ces installations confortent la fonction « puits de carbone » de la forêt en contribuant à son entretien et à la diversification de ses usages.

Photosynthèse et cycle du carbone - Le CO<sub>2</sub> émis par la combustion du bois est capté par les arbres en phase de croissance : le bois-énergie est neutre vis-à-vis de l'effet de serre.



## ■ Performance technico économique

La mutualisation des outils de production/distribution/gestion par le réseau permet d'installer moins de puissance de production, de libérer les usagers de contraintes de place, d'achat de combustibles et de renouvellement de matériels, de mieux rentabiliser les équipements sur le long terme et d'intégrer au fur et à mesure les nouvelles technologies.

Elle peut par exemple permettre la production simultanée d'électricité, de chaleur et de froid.

## ■ Souplesse et adaptabilité

Une installation collective en réseau permet une grande souplesse dans l'implantation des différents éléments pour tenir compte par exemple: de contraintes de circulation pour l'approvisionnement, de vents dominants pour la dispersion des fumées, ou d'architecture pour le bâtiment.

De plus, elle peut prendre en compte les changements de contexte énergétique, de nouvelles sources d'énergie, l'évolution des consommateurs ou la restructuration de l'habitat et des activités économiques locales.

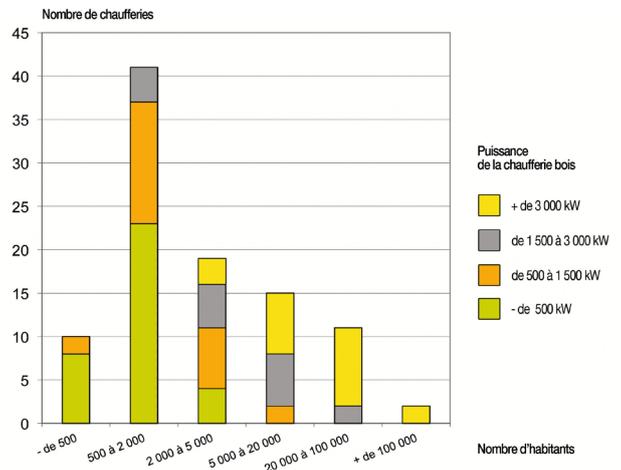


## ■ Aménagement du territoire

La mise en place d'un réseau est aussi une réflexion sur l'aménagement de la commune, les possibilités de densification, les axes d'extension du bâti et une stratégie de rénovation du patrimoine immobilier.

Elle est souvent l'occasion d'enfouir certains réseaux existants et/ou d'en installer de nouveaux (canaux numériques), et éventuellement de rénover des réseaux d'assainissement et d'eaux pluviales.

Puissance des chaufferies bois en fonction de la taille de la ville d'implantation



## ■ Stabilité des coûts et compétitivité à long terme

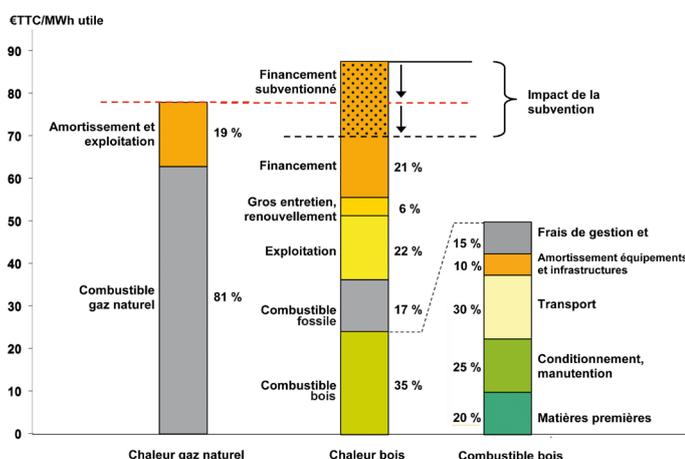
Le prix du bois comme source d'énergie résulte des coûts de sa mobilisation, de son stockage, de son acheminement, en général sur des circuits courts (échelle régionale).

Ses composantes sont connues et souvent maîtrisables, ce qui lui confère une stabilité sur le long terme, avec une forte déconnexion des variations du prix des énergies fossiles.

Les équipements, quant à eux, ont des durées de vie de l'ordre de vingt à trente années, ce qui rend leur impact sur le prix de la chaleur parfaitement prévisible.

Le prix de revient de la chaleur du réseau bois est compétitif à court terme et celui-ci s'améliorera au fil du temps face aux énergies fossiles dont on s'accorde à considérer qu'elles sont vouées à augmenter sur le long terme.

Décomposition du prix de la chaleur  
Chaleur gaz / Chaleur bois



## Financement et fiscalité

Les projets de réseaux de chaleur bois peuvent être aidés financièrement de l'étude de faisabilité jusqu'à la réalisation de la chaufferie et du réseau.

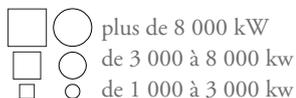
Les financeurs peuvent être l'ADEME dans le cadre du Fonds Chaleur Renouvelable, les Conseils Régionaux, les Conseils Généraux, l'Union Européenne (FEDER) ou bien des dispositifs tels que les Certificats d'Économie d'Énergie (CEE).

Les réseaux de chaleur bénéficient d'une TVA à taux réduit à 5,5 % sur le coût de l'énergie s'ils sont alimentés à 50 % minimum par des énergies renouvelable(s) et/ou de récupération.

# Les réseaux de chaleur Bois-Energie en 2011

400 réseaux de chaleur sont alimentés par la combustion de bois issu de la forêt ou des déchets industriels

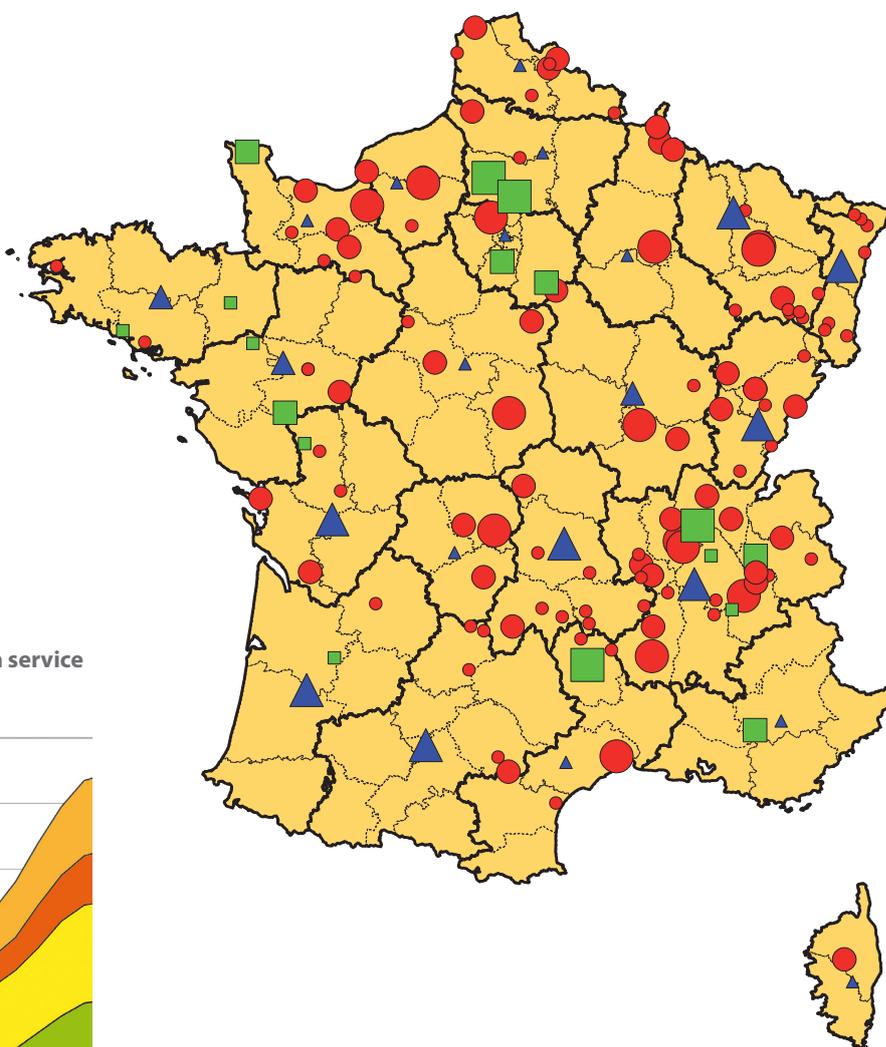
## Puissance bois installé



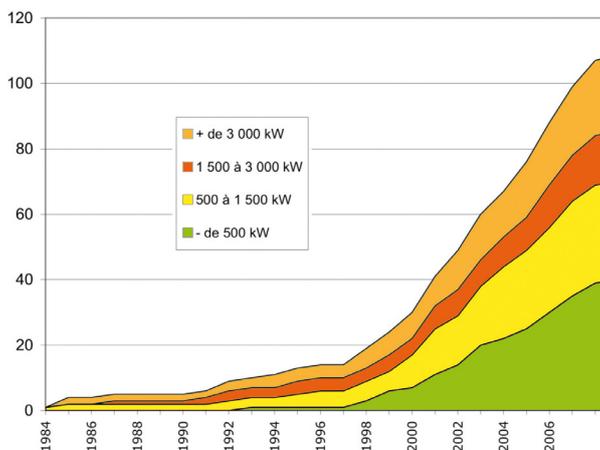
-  En fonctionnement
-  En construction

Puissance cumulée régionale de moins de 1 000 kW

-  plus de 5 000 kW
-  de 2 000 à 5 000 kW
-  moins de 2 000 kW



## Evolution du nombre de chaufferies bois en service sur des réseaux de chaleur



## ■ En savoir plus

Pour en savoir plus, consulter le site du CIBE:  
<http://www.cibe.fr>

Avec le soutien  
de l'ADEME  
et de Via sèva

