

**Les Cahiers  
de la Fondation  
Rurale de Wallonie**

**N°10**

# **Le bois-énergie**

*Un bon plan pour chauffer  
les bâtiments communaux*



## Sommaire

La FRW peut vous aider à monter un projet bois-énergie .....	3
Pourquoi choisir le bois pour chauffer les bâtiments communaux ? .....	4
Faut-il avoir peur du bois-énergie ? .....	6
Comment fonctionne une chaufferie automatique ? .....	8
A quoi faut-il penser avant de décider ? .....	10
Pourquoi pas un réseau de chaleur ? .....	11
Plaquettes et pellets : de quoi parle-t-on ? .....	12
Le coût des installations bois-énergie .....	14
Le financement .....	16
Le Plan Bois-Energie, un projet qui a du génie .....	17
Quelques réalisations bois-énergie dans le secteur public	
• Nassogne .....	18
• Burg-Reuland .....	20
• Péruwelz .....	22
• Libin .....	24
• Namur (Dave) .....	26



## La FRW peut vous aider à monter un projet bois-énergie

La Wallonie a mis en place un réseau de Facilitateurs pour soutenir le développement des projets liés aux énergies renouvelables. La FRW est le Facilitateur pour les projets bois-énergie du secteur public. Les projets bois-énergie du secteur « domestique » sont encadrés par la ValBiom et ceux du secteur « entreprise » par IRCO. La FRW est donc chargée de mener des actions d'information et de conseil pour aider au développement harmonieux des projets bois-énergie portés par une Commune, un CPAS, une Province ou tout autre pouvoir public. La FRW encadre aussi les porteurs de projet clairement identifiés comme étant « non-domestiques ou non-entreprises » : écoles, maisons de repos, hôpitaux...

### Ses tâches :

- Identifier les opportunités mais aussi les obstacles (techniques, administratifs et juridiques) à l'implantation d'installations.
- Informer et conseiller les porteurs de projet et les acteurs techniques et économiques actifs dans la filière.

### La FRW dispose de personnel qualifié, d'outils et de méthodes adaptées afin de mener cette mission :

- Une équipe d'agents-relais répartis dans ses implantations décentralisées.
- Des modules d'information et de formation.
- Des visites de projets.
- La réalisation d'études de pertinence.
- Des documents de référence (cahier des charges...).
- Des listes de prestataires.
- Des fiches descriptives de projets.

### Pour toute information, contactez directement, le Facilitateur bois-énergie secteur public :



Francis FLAHAUX

#### Coordonnateur PBE&DR

Rue des Tilleuls, 1E à  
6900 MARLOIE

Tél: 084/21.98.62  
Fax: 084/36.88.66  
pbe@frw.be

Il proposera une première rencontre pour expliquer les enjeux et les principes du bois-énergie.



### On veillera donc à réunir autour de la table :

- Des responsables politiques (bourgmestre, échevin des travaux...).
- Des responsables techniques (gestionnaires des bâtiments...).
- Les concepteurs du projet s'ils sont désignés (bureau d'études, architecte...).
- Le Département Nature et Forêt (DNF), responsable de la gestion des forêts publiques.
- Des responsables d'entreprises (scieries...).

Si l'intérêt du projet n'est pas immédiatement évident, le Facilitateur pourra réaliser une étude de pertinence technique et économique. Cet outil aidera le pouvoir public dans sa décision de poursuivre l'idée ou de s'orienter vers d'autres solutions. Par la suite, il s'agira de désigner un auteur de projet, de rechercher des financements, de passer des marchés de services et de travaux... Ici aussi, le Facilitateur pourra conseiller le pouvoir public.

# Pourquoi choisir le bois pour chauffer les bâtiments communaux ?

## Economiser et donner l'exemple

Chaque commune gère un parc important de bâtiments aux fonctions variées et parfois énergivores : maison communale, logements, écoles, maisons de village, halls de sports, piscines, maisons de repos...

Au fil des ans et des crises pétrolières, le poste « chauffage » mobilise des montants financiers de plus en plus importants et variables. Par ailleurs, ces bâtiments publics sont fréquentés par de nombreux habitants et peuvent donc jouer un rôle d'exemples. Nouvelle construction, rénovation, remplacement de chaudière... sont autant d'occasions de s'interroger sur le type de combustible le plus intéressant.

## Avant tout, rationaliser

La première étape est évidemment de bien isoler les bâtiments et de mettre en place toutes les mesures possibles d'utilisation rationnelle de l'énergie (régulation, comportement éco-responsable...). Néanmoins, surtout pour les constructions plus anciennes, il faudra quand même prévoir un système de chauffage.

## Les sept atouts du bois-énergie

### 1. La valorisation d'une **ressource locale et renouvelable**.

Une chaufferie au bois permet de mieux valoriser certains sous-produits issus de la forêt (chablis, houppiers, bois d'éclaircie...) ou de l'industrie de la première transformation du bois (dosses, chutes...) mais aussi des bois issus des entretiens des bords de routes et des espaces verts... A l'inverse des énergies fossiles, le bois est une source renouvelable d'énergie.

### 2. Le soutien à une filière créatrice d'**emplois locaux**.

Pour une même quantité d'énergie produite, le bois génère 3 à 4 fois plus d'emplois locaux que le pétrole. La collecte des bois, leur conditionnement, leur transport... et de nombreux autres éléments de la filière bois-énergie contribuent à la création ou au maintien d'emplois locaux pérennes, non délocalisables. Les dépenses en chauffage de la Commune sont réinjectées localement au lieu d'être exportées.

Libin



*Quelques bâtiments publics chauffés au bois et décrits dans les pages de ce Cahier.*

Nassogne



Dave



### 3. Une solution **économique**.

Si l'investissement initial (silo, chaudière...) peut parfois être conséquent, le bois est un combustible compétitif qui, dans de très nombreux cas, permet de rentabiliser l'investissement sur une période relativement courte. De plus, le prix du bois au niveau local n'est pas soumis aux fluctuations internationales des cours des devises et des produits fossiles, ni aux conflits géopolitiques. Cette indépendance énergétique permet au gestionnaire communal de mieux maîtriser son budget-chauffage.

### 4. Un **bilan écologique** très favorable.

Le CO<sub>2</sub> libéré lors de la combustion du bois est réabsorbé lors de la photosynthèse. Il s'agit donc d'un cycle court qui s'inscrit dans la gestion durable des forêts en Wallonie. A ce titre, le combustible-bois contribue à atteindre les objectifs de Kyoto car il ne participe pas aux émissions de gaz à effet de serre. Par ailleurs, le bois ne nécessite que très peu d'énergie grise (énergie non renouvelable) pour sa transformation, son transport et sa valorisation énergétique (environ 0,26 kWh d'énergie grise par kWh utile pour le bois, contre environ 1,50 kWh par kWh utile pour le mazout).

### 5. Une **bonne gestion forestière**.

Le bois-énergie donne de la plus-value à des bois de moindre qualité et contribue ainsi au financement de certains actes cultureux (premières éclaircies, bois scolytés, chablis...). En aucun cas l'exploitation du bois-énergie ne doit mettre en péril l'équilibre de l'écosystème forestier.

### 6. Un **combustible performant**.

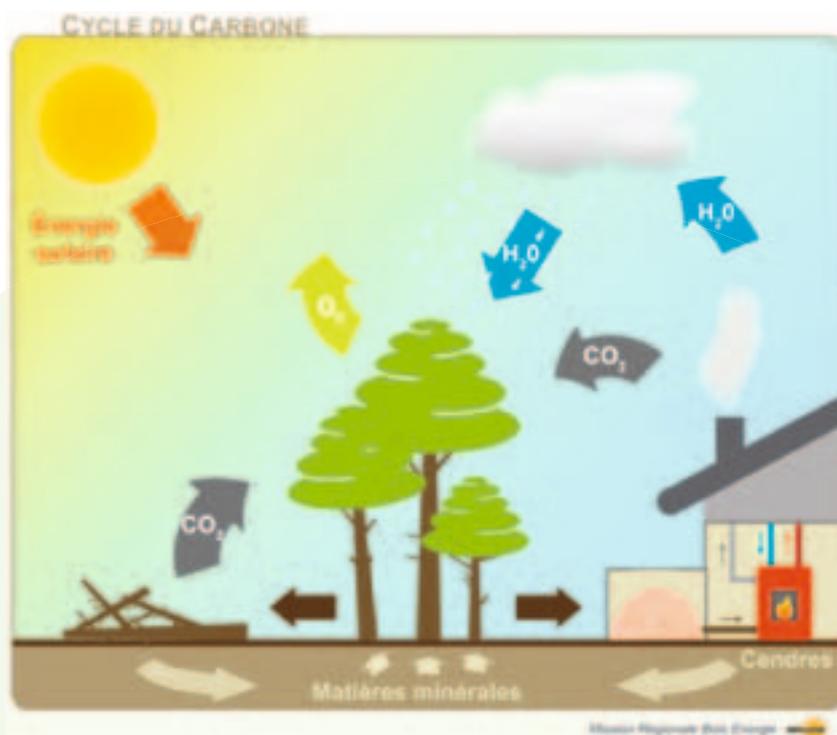
Le bois est un combustible propre et sec, sans odeur désagréable ni risque de pollution ou d'accident. Des technologies modernes (chaufferie automatique, réseau de chaleur...) permettent de valoriser la ressource-bois avec de hauts rendements et assurent puissance, confort et autonomie sans manipulation quotidienne.

### 7. Un **projet fédérateur**.

La mise en place d'un projet bois-énergie, surtout avec un réseau de chaleur, permet à la Commune, aux habitants et à des entreprises locales de s'engager ensemble, durablement, dans une démarche novatrice. La Commune acquiert ainsi une image dynamique, tournée vers l'avenir.

#### Bref...

Le bois-énergie est une solution qui s'inscrit parfaitement dans le contexte du développement rural durable, avec des atouts sociaux, économiques et environnementaux. Ce type d'investissement a un impact direct sur l'économie locale. Le bois est une énergie à forte valeur ajoutée.



*La production de CO<sub>2</sub> par la combustion du bois est compensée par la croissance de nouveaux arbres.*

## Faut-il avoir peur du bois-énergie ?

*Des objections existent face au bois-énergie. On lui reproche de faire grimper les prix de la matière première pour tous les opérateurs de la filière avec, en corollaire, le risque d'un approvisionnement obligé à l'étranger, déséquilibrant dans ce cas le bilan carbone du bois-énergie. On lui reproche aussi d'épuiser les sols.*

### Le bois-énergie va-t-il épuiser la ressource ?

Le Plan Bois-Energie et Développement Rural (PBE&DR : détails plus loin) soutient des projets à taille humaine, à l'échelle de quelques bâtiments ou d'un quartier. Ces projets sont de relativement petits consommateurs et s'appuient sur un approvisionnement local identifié. Sauf exception, il s'agit de projets thermiques ne bénéficiant pas de certificats verts. Ils sont à distinguer des méga projets industriels, gros consommateurs de bois à l'échelle régionale.

Le bois-énergie est très majoritairement constitué de lots de bois (affouage, éclaircies...) ou de parties de lots forestiers (houppiers...) qui auraient été exploités de toute façon et sortis de la forêt pour des raisons sylvicoles, dans le cadre de la gestion normale de la forêt. Dans certains cas, le bois-énergie permet aussi de sortir de la forêt des bois qui constituaient des « délaissés économiques ». L'usage bois-énergie n'influence donc pas les prélèvements en forêt ni les exportations minérales.

Un chiffre ? En décembre 2010, pour le secteur public, l'ensemble des projets bois-énergie en fonctionnement, à l'étude ou en stand-by consommaient ensemble, pour un an, un peu moins de 20.000 m<sup>3</sup> de bois. **Cela représente environ 0,5 % de la production forestière annuelle de la Wallonie.** Une part négligeable, d'autant que plusieurs installations sont alimentées par des bois d'origine non forestière !

Enfin, en forêt publique, la simple application du Code forestier rend impossible la surexploitation de la ressource-bois. En forêt privée, la fin des droits de succession réduit aussi le risque d'exploitation avant terme des peuplements. La certification des forêts - PEFC et FSC - est aussi de nature à garantir une gestion responsable et durable de notre patrimoine forestier.

### Le bois-énergie va-t-il épuiser les sols ?

Le PBE&DR et la pratique raisonnée du bois-énergie ne visent pas à prélever davantage de bois en forêt que ce que sa gestion normale nécessite ou autorise. Par ailleurs, la production de bois-énergie, sous forme de plaquettes de bois, se fait essentiellement au départ de bois ronds de taille suffisante et cela, pour des raisons de rentabilité et de rendement. Or ce sont surtout dans les feuilles et les fines brindilles que se trouve la majorité des matières minérales de l'arbre. On veille également à ce que les chantiers de broyage se fassent hors période de feuilles et d'aiguilles - en hiver - de façon à limiter les exportations minérales et aussi à éviter l'incorporation de matières impropres au bon fonctionnement des chaudières : feuilles, aiguilles et écorces. On en conviendra : le bois-énergie est loin d'appauvrir les sols par des exportations excessives ou anormales de matières premières ou minérales ! Par ailleurs, le nouveau code forestier n'interdit pas l'amendement en forêt. Il renvoie au Gouvernement pour fixer les conditions d'application. Les cendres provenant d'installations utilisant du bois-énergie sain pourraient dès lors - après analyses - être épandues dans le milieu forestier ou agricole, ce qui aurait pour conséquence un bilan neutre. Cette pratique existe depuis longtemps dans d'autres pays, dans le cadre de fumures minérales contrôlées et raisonnées.



*Le bois-énergie valorise les bois déclassés ou inaptes à d'autres usages.*

### La ressource-bois en quelques chiffres

En Wallonie, la forêt couvre 554.000 ha (1/3 du territoire) dont environ 480.000 sont productifs. Depuis le milieu du 19<sup>ème</sup> siècle, la surface forestière a cru de 240.000 ha, soit un gain de plus de 75 %. Partout en Europe occidentale, la forêt s'étend et produit davantage qu'avant ! La forêt est détenue pour 53 % par le secteur privé et 47 % par le public (Etat, Région, Provinces, Communes, CPAS, Fabriques d'églises, ...). Elle est composée de 53 % de feuillus et 47 % de résineux. L'ensemble du bois sur pied s'élève à environ 110.000.000 m<sup>3</sup>. La forêt wallonne est capable de produire environ 3.800.000 m<sup>3</sup> de bois par an. Cela correspond, toutes essences et stations confondues, à un accroissement annuel de 6 à 7 m<sup>3</sup>/ha/an (de 4 pour les sols les plus pauvres à 8 pour les essences les plus productives sur les sols les plus riches). Actuellement, la tendance est à la capitalisation de bois sur pied. Cela signifie qu'on exploite moins que la production. C'est surtout vrai en feuillus, moins en résineux, en propriété privée.

Source : <http://environnement.wallonie.be>

### Emplois, économie, plus-values

Par rapport au mazout ou au gaz, le bois-énergie génère, tout au long de la filière, 3 à 4 fois plus d'emplois. Ce sont essentiellement des emplois décentralisés sur tout le territoire, pérennes et non délocalisables, car liés à la valorisation de la ressource locale : exploitants forestiers et

préparateurs de plaquettes, unités de granulation, bureaux d'études, installateurs et équipementiers, gestionnaires de chaufferies...

Le développement du bois-énergie a permis à la Wallonie de devenir, en 5 ans, un des plus importants fabricants de granulés de bois en Europe avec une capacité de production d'environ 500.000 tonnes par an. La plupart des unités de granulation valorisent leurs propres sous-produits en leur apportant une très forte plus-value. De 5 à environ 25 € la tonne vendue telle quelle, la sciure passe à 170 voire 250 € la tonne sous forme de granulés : c'est de l'activité et des plus-values créées chez nous plutôt qu'importées. Le bois-énergie renforce donc la compétitivité de nos entreprises du bois qui développent de tels projets pour valoriser leurs sous-produits, chauffer leurs bâtiments ou sécher leurs bois de sciages en vue notamment de leur hygiénisation indispensable à l'exportation...

Pour les exploitants forestiers, le bois-énergie permet aussi de mieux valoriser les portions de lots de bois de moindre valeur économique ou technique.

Pour tous les détenteurs de bois (Communes, entreprises...), le débouché énergétique est potentiellement une opportunité supplémentaire de mieux valoriser, pour eux-mêmes ou à la vente, les bois qu'ils possèdent. Qui se plaindrait de mieux vendre ses bois et sous-produits ?



# Comment fonctionne une chaufferie automatique bois-énergie ?

Les nouvelles technologies de valorisation énergétique du bois permettent aujourd'hui d'atteindre des objectifs techniques mais aussi économiques et écologiques, tout en utilisant le bois de façon parcimonieuse, au départ de combustibles-bois variés (plaquettes, granulés...) et pour des usagers d'une grande diversité.

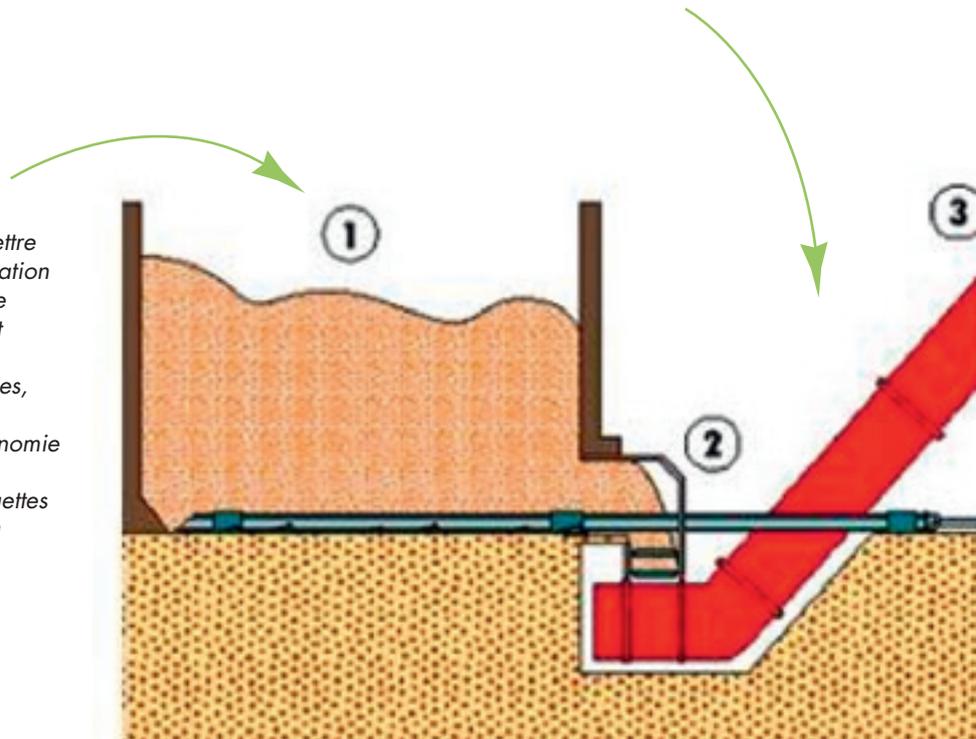
## **Le système de désilage et de transfert du combustible (2-3-4-5)**

Le bois est extrait automatiquement du silo par un système de désilage pour être acheminé, via un convoyeur, à un sas de sécurité (« écluse »), dernière étape avant le foyer de combustion. Il existe différents systèmes de désilage en fonction du volume, de la configuration du silo et de la nature du combustible (granulés ou plaquettes) : désileurs rotatifs à bras articulés, racleurs hydrauliques ou encore silo avec fond en « V ».

Les convoyeurs sont également adaptés au type de combustible-bois utilisé : vis sans fin, bande transporteuse, convoyeurs à chaînes, à raclettes ou à godets... voire, système pneumatique !

## **Le silo (1)**

Le silo constitue le réservoir de combustible. A proximité directe de la chaudière - afin de permettre une alimentation automatique de celle-ci - l'implantation du silo doit également permettre une livraison aisée du combustible (granulés ou plaquettes) que ce soit par déversement ou par camion souffleur. Les silos sont de différents types, enterrés ou pas, cylindriques, carrés ou rectangulaires. Leurs dimensions varient en fonction de la puissance de chauffe et de l'autonomie souhaitée entre deux remplissages. A puissance installée et autonomie équivalentes, un silo à plaquettes est environ quatre fois plus volumineux qu'un silo à granulés.

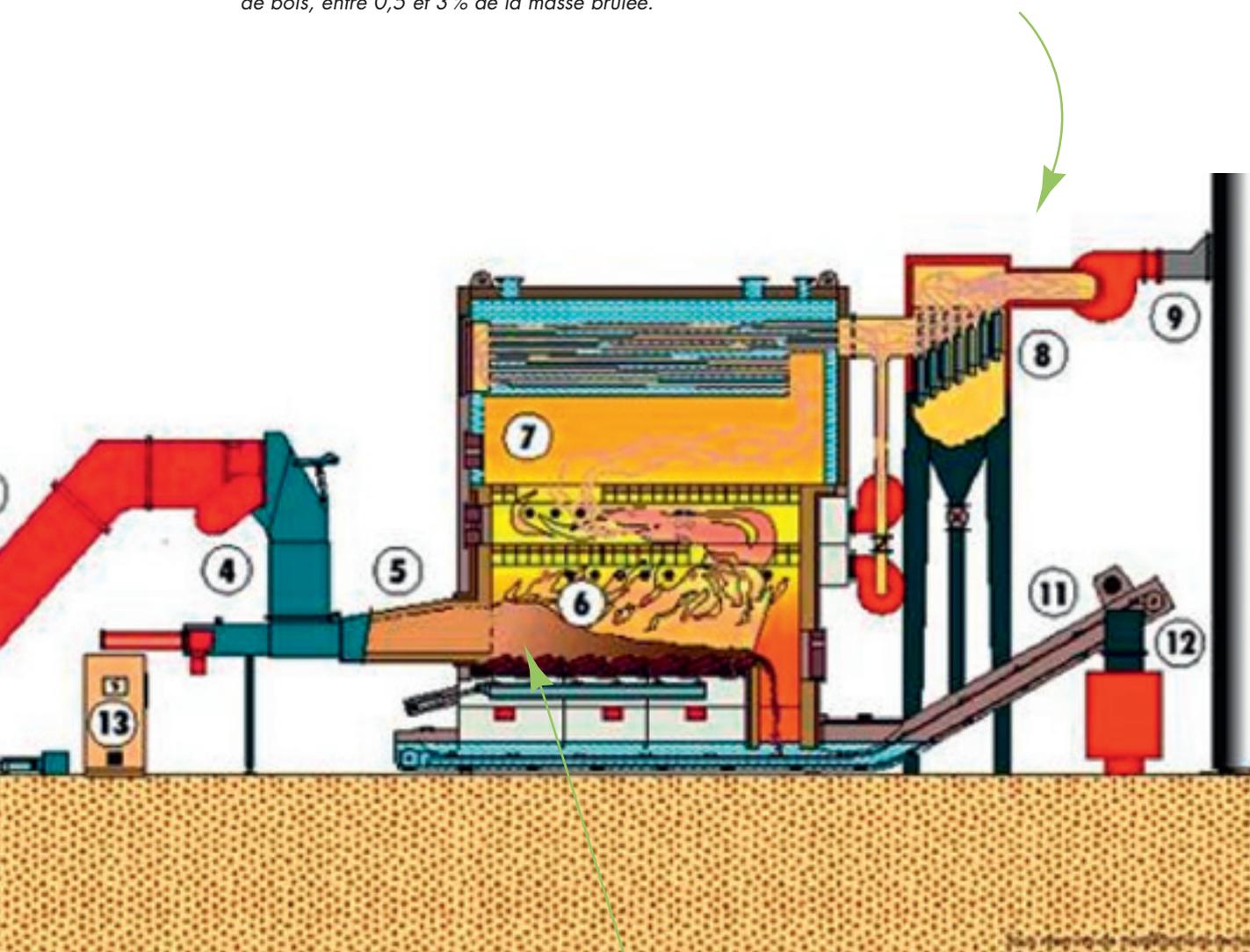


## **L'automatisation et la régulation**

Le niveau de performance des chaufferies automatiques au bois ne serait rien sans l'automate de commande et de régulation, véritable cerveau de l'installation. Malgré la relative hétérogénéité du combustible, il permet de gérer et d'adapter tous les processus automatiques (amenée du combustible au foyer, extracteurs de fumées (9), décendrage (11 et 12), arrivée et volume d'air pour la combustion), de réguler et d'adapter au mieux les paramètres du système pour une combustion optimale répondant au mieux aux demandes d'énergie et aux performances à atteindre. Cet automate gère également tous les processus de sécurité. Ainsi la chaudière est mise à l'arrêt lors de blocage du système d'amenée du combustible. Le sas de sécurité (4) permet d'empêcher la remontée du feu du foyer vers l'alimentation automatique...

### **Traitement des fumées et décendrage (8-9-10-11-12)**

La qualité du combustible, la qualité de combustion et le bon dimensionnement de la chaudière permettent de réduire considérablement les émissions polluantes. Les fumées sont néanmoins toujours filtrées et les particules solides récupérées. Les filtres doivent être adaptés au type de bois brûlés : filtres cyclones, à manches ou encore électrostatiques. Les cendres du foyer sont également évacuées par décendrage automatique ou semi-automatique. Le taux de cendres varie généralement, selon le type de bois, entre 0,5 et 3% de la masse brûlée.



Source : WEISS

### **Le foyer (6) et l'échangeur de chaleur (7)**

Le foyer est le lieu de combustion du bois. Son alimentation automatique permet d'éviter les ouvertures et fermetures de celui-ci et donc d'atteindre des températures et des rendements de combustion optimum atteignant 90, voire 95%. Les foyers et leurs accessoires sont spécifiquement adaptés au type de combustible utilisé (nature, granulométrie et humidité). C'est au niveau de l'échangeur que sera chauffée ou surchauffée l'eau ou un autre fluide caloporteur mis en circulation pour alimenter le ou les circuits de distribution de chaleur.

On le voit, les éléments d'une chaufferie au bois sont très variés et spécifiques. Ils demandent un « know how » affirmé pour être étudiés et mis en œuvre selon les règles de l'art. Il convient donc toujours de s'adresser à des professionnels spécialisés dans le domaine du bois-énergie pour être sûr de prendre les bonnes options et ainsi bénéficier de tous les avantages des solutions bois-énergie pour de longues années.

# A quoi faut-il penser avant de décider ?

## 1. Quels sont vos objectifs ?

Se chauffer au moins cher et rentabiliser au plus vite les investissements ? Valoriser une ressource locale ? Créer de l'emploi ? Réduire les émissions communales de CO<sub>2</sub> ? Atteindre l'autonomie énergétique ?... Les solutions bois-énergie peuvent répondre à chacun de ces enjeux. Mais se questionner sur ses motivations essentielles, voilà la première étape à franchir. Les autres options, notamment le montage technique, en découleront.

## 2. Dès lors, quelle est la meilleure solution technique ?

### Mazout, gaz ou...bois ?

L'investissement pour une installation bois-énergie entraîne presque inévitablement des coûts supplémentaires par rapport au mazout ou au gaz. En revanche, ses coûts de fonctionnement - intégrant aussi la maintenance - permettent des économies qui viendront compenser ces surcoûts après une période variable, dépendant de la solution technique retenue et des consommations énergétiques du projet. D'autre part, pour le bois, les infrastructures sont souvent plus volumineuses: silo pour stocker le combustible et chaudière ou chaufferie relativement imposants. Dans certains cas, il sera indiqué de placer une chaufferie bi-énergie, associant une chaudière principale au bois et une seconde, au combustible fossile. Elle peut toutefois, elle aussi, être au bois !

### Si le bois est retenu, plaquettes ou granulés ?

Le choix est souvent déterminé par l'accessibilité de l'infrastructure mais aussi par la volonté ou non de la Commune d'avoir recours à l'auto-alimentation en confiant éventuellement au personnel communal la fabrication de plaquettes à partir de la ressource forestière locale. Dans le cas contraire, il faut avoir recours à un fournisseur spécialisé et idéalement, de proximité. A ce moment, le choix subsiste entre plaquettes et granulés (voir plus loin : «*Plaquettes et pellets : de quoi parle-t-on ?*»). Et si l'on ne peut se décider entre auto-alimentation ou fournisseurs extérieurs, des solutions intermédiaires existent.

### Chaudière isolée ou chaufferie centralisée pour un réseau de bâtiments ?

Le réseau de chaleur constitue une solution avantageuse en cas de nouvelles constructions proches ou en cas de bâtiments existants offrant une disposition favorable c'est-à-dire présentant une densité énergétique suffisante. Cette densité est mesurée par le nombre de kWh délivrés annuellement par mètre courant de réseau. Plus ce ratio est élevé, plus le choix de la solution « réseau » est opportun. Plaideront aussi pour cette option, l'importance et surtout la diversité des consommateurs reliés au réseau : particuliers, entreprises de services et même, clients industriels !

## Vous n'êtes pas seuls !

- La FRW vous aide à élaborer les premières réponses à ces questions. Voir en page 3 la description de nos services.
- Un Bureau d'étude, idéalement spécialisé dans ce type de projet, finalisera le projet en argumentant les alternatives et en chiffrant les différentes options.
- Les fournisseurs et prestataires spécialisés en bois-énergie (combustibles et chaudières) peuvent être de bon conseil. Profitez de leur expertise et n'hésitez pas à intégrer certaines modifications qu'ils pourraient proposer au projet tel qu'initialement prévu. Il est donc préférable de les recruter via des marchés publics par lots et sous forme d'appels d'offres plutôt que par adjudication. Leurs variantes peuvent être intéressantes à analyser !



Chaufferie de Tenneville

## Pourquoi pas un réseau de chaleur ?

### Un réseau de chaleur, c'est quoi?

C'est un ensemble de canalisations enterrées et isolées, organisé en boucle ou en diverses branches, destiné à alimenter en chaleur un ensemble de bâtiments à partir d'une chaufferie centralisée. Les réseaux de chaleur peuvent mesurer de quelques dizaines de mètres à plusieurs kilomètres, voire dizaines de kilomètres. Le réseau de chaleur de Vienne, en Autriche, fait 1.200 km !

### Dix-neuf réseaux publics en fonctionnement

En Wallonie, mis à part quelques réseaux historiques (Verviers, St-Ghislain, Châtelet, le Sart Tilman, Louvain-la-Neuve), l'option « réseau » n'a guère été prise par les pouvoirs locaux. Cependant, dès 2001, dans le cadre du Plan Bois-Energie et Développement Rural (voir plus loin), la FRW a plaidé en faveur de leur développement. En 2010, 21 projets bois-énergie publics sur les 34 projets en fonctionnement sont basés sur le principe d'une chaufferie centralisée et d'un réseau de chaleur. Cela représente plus de 6.500 mètres de réseau. Une vingtaine d'autres projets publics - à l'examen - sont basés sur ce principe.

### Les avantages du réseau :

- **La mise en commun d'investissements lourds.**

Les chaufferies au bois (chaudières et silos) sont plus coûteuses à l'installation que leurs homologues au gaz ou au mazout. La création d'un réseau de chaleur à partir d'une chaufferie centralisée unique répartit les surcoûts sur de multiples utilisateurs en l'amortissant sur de plus fortes consommations. Les réseaux de chaleur favorisent donc le recours aux énergies renouvelables - biomasse sèche (bois) ou humide (sous-produits agricoles), géothermie...- en les rendant plus vite concurrentielles.

- **Une gestion technique simplifiée.**

Une chaufferie centralisée est plus commode à gérer et à entretenir que de multiples petites chaufferies d'âges parfois différents, avec du matériel varié.

- **Un dimensionnement et un fonctionnement optimisés.**

L'addition des besoins thermiques et la combinaison de consommateurs aux profils variés évitent le surdimensionnement inhérent aux chaudières individuelles. Cela réduit les coûts d'investissement et permet à la chaufferie centralisée de fonctionner de façon plus régulière et stable tout au long de l'année ou de la saison de chauffe. Elle assure ainsi des rendements et des performances environnementales supérieurs à une addition de petites chaudières individuelles.

### Les embûches :

- **De longues négociations avec toutes les parties concernées.**

La sensibilisation et l'information de tous les consommateurs potentiels doivent être organisées dès les premières réflexions du porteur de projet.

- **Des travaux de génie civil importants.**

Mieux vaut donc, quand c'est possible, envisager la création d'un réseau de chaleur en même temps que d'autres travaux en voiries (création ou réfection, égouttage, ...).

- **Une rigueur obligée.**

La gestion technique d'une chaufferie centralisée et du réseau doit apporter toutes les garanties de sécurité aux consommateurs au même titre que la gestion des réseaux d'eau ou de gaz.

**Un conseil :** réfléchissez aux solutions énergétiques le plus en amont possible dans la préparation de vos projets de construction ou d'aménagement de bâtiments car les solutions retenues peuvent avoir des conséquences très importantes sur la structure et l'organisation de ces bâtiments.

**Faites appel, dès le début, à des spécialistes du secteur, dont les Facilitateurs. Leurs apports sont fondamentaux pour orienter votre réflexion et ne pas faire fausse route.**



Testeur d'humidité des plaquettes

## Plaquettes et pellets : de quoi parle-t-on ?

Que ce soit pour les plaquettes de bois ou pour les pellets, la qualité du combustible est un élément-clé du bon fonctionnement d'une chaudière automatique au bois. Le type de combustible conditionne grandement le choix des équipements nécessaires pour l'installation et les conditions d'exploitation de la chaufferie (et réciproquement).

### • Plaquettes

Les « plaquettes » sont les fragments qui composent le broyat issu du déchetage de bois. Selon la matière première utilisée - bois ronds, chutes de scierie, bois de démolition... - et les techniques employées pour la déchetage, la qualité et l'homogénéité de la plaquette sont différentes.

Cependant, quelle que soit l'origine de la matière première, il y a toujours, au minimum, une étape de broyage et, très souvent, une étape de stockage/séchage sous hangar. Entre ces deux étapes, il peut y avoir plusieurs phases de manutention. Chaque étape - qu'elle soit réalisée par des professionnels du bois-énergie ou par des ouvriers communaux - requiert une attention et un savoir-faire particulier. Il faudra y être attentif dans ses choix.

En Wallonie, il n'y a pas encore de norme standardisée pour la plaquette forestière. On s'appuie donc sur des normes étrangères ou sur la norme européenne EN14961-1 relative aux biocombustibles solides et bientôt la EN14961-4 spécifique aux plaquettes pour utilisation non industrielle. Dans

tous les cas, le consommateur sera vigilant à deux paramètres essentiels pour le bon fonctionnement de sa chaudière : le taux d'humidité et la granulométrie de son combustible.

La plaquette est parfois vendue au poids ou, plus généralement, au volume (map : mètre-cube apparent de plaquettes) pour une granulométrie (G) et une humidité (W) données. Retenons qu'au poids, tous les bois, feuillus comme résineux, ont quasiment le même pouvoir calorifique (PCI). Le tableau ci-dessous illustre la variabilité du pouvoir calorifique des plaquettes de bois en fonction du type de bois, de son humidité et de la taille des plaquettes. On comprend mieux l'intérêt du stockage/séchage des plaquettes sous hangar aéré...



Hangar de stockage/séchage de plaquettes de bois

Essence	Humidité % sur brut	PCI kWh/t	Plaquettes fines		Plaquettes moyennes	
			Masse volumique kg/m <sup>3</sup>	Énergie volumique kWh/m <sup>3</sup>	Masse volumique kg/m <sup>3</sup>	Énergie volumique kWh/m <sup>3</sup>
Bois dur	20	3 900	280	1 100	260	1 000
	30	3 300	310	1 000	290	950
	40	2 800	360	1 000	330	900
	50	2 200	430	950	400	900
Bois tendre	20	3 900	190	750	180	700
	30	3 300	210	700	200	650
	40	2 800	250	700	230	650
	50	2 200	300	650	280	600

Source : ADEME

### • Pellets

Le pellet (ou granulé de bois) est un agglomérat de sciure de bois sèche densifiée. Sa fabrication, standardisée, est réalisée par le conditionnement et la mise sous pression mécanique de la sciure, sans additif ni colle. Les granulés de bois ainsi produits peuvent être conditionnés en sacs pour une vente au détail (au secteur domestique essentiellement) ou en vrac (pour les secteurs industriel, public et tertiaire). Les pellets sont vendus au poids. Depuis 2010 existe une norme européenne pour les pellets à utilisation non industrielle (EN14961-2). Un arrêté royal est en préparation sur cette base, pour le marché belge. Un nouveau système de certification (la ENplus) est aussi en préparation.



### Bon à savoir

Une installation aura un fonctionnement optimal pour une qualité donnée (G et W) de plaquettes de bois ou de granulés. Du silo à la chaudière, en passant par le transfert du combustible, tout est étudié et adapté spécifiquement au type de combustible employé. Plus les caractéristiques du combustible sont éloignées des spécifications de la chaufferie, plus le risque de panne et d'émissions d'imbrûlés est élevé et les performances potentiellement réduites.

1 map = 1 mètre cube apparent de plaquettes ≈ 650 à 1000 kWh ≈ 65 à 100 litres de mazout

1 m<sup>3</sup> de bois plein ≈ 2,5 map

1 tonne de granulés de bois ≈ 1,5 m<sup>3</sup> ≈ 5000 kWh ≈ 500 litres de mazout

1 m<sup>3</sup> de granulés ≈ 3,5 à 4 map

## Le coût des installations bois-énergie

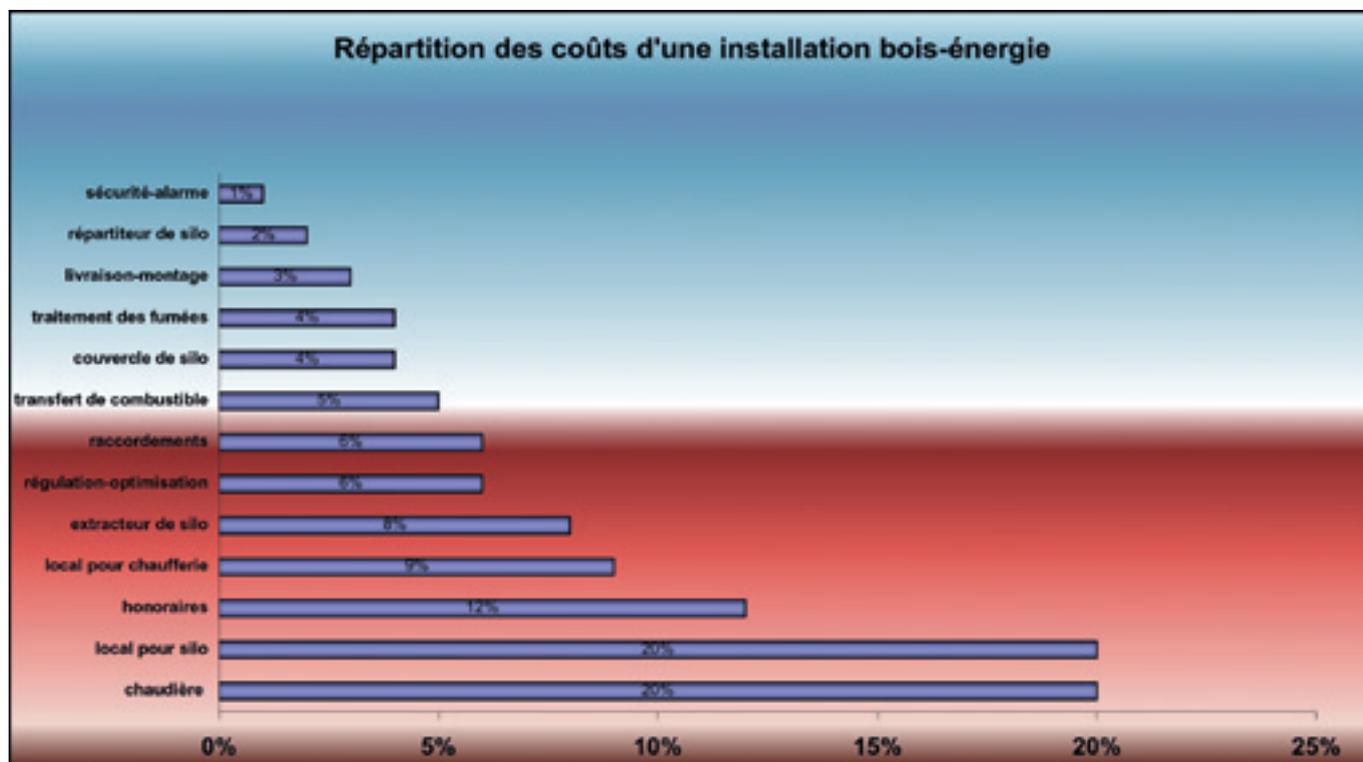
### Cher à l'achat...

L'achat et l'installation d'une chaufferie au bois coûtent généralement de 3 à 5 fois plus cher qu'une chaufferie classique. Cette différence s'explique notamment par :

- Le prix des chaudières-bois qui sont des équipements plus importants en masse et en volume et qui ne sont pas produits dans les mêmes quantités.
- Le coût de l'ensemble des systèmes permettant l'acheminement du combustible du silo à la chaudière.

- Le coût du génie civil lié à la chaufferie et au silo de stockage.

Attention : le prix de la chaudière n'est souvent que l'arbre qui cache la forêt comme le montre le graphique suivant. D'autres coûts sont évidemment à comptabiliser dans le calcul de l'investissement total. Seule une étude globale du projet permet de vérifier sa pertinence en regard d'investissements à consentir et d'économies à réaliser, au fil des années, sur les coûts de fonctionnement.



Source : FRW

### ...économique à l'usage

En revanche, le prix de l'énergie-bois est maîtrisé. Entre 2000 et 2010, le prix moyen de 10 kWh (l'équivalent d'un litre de mazout) « entrée chaufferie », a oscillé entre 20 et 30 €cts pour la plaquette, entre 34 et 44 €cts pour le granulé. Celui du fuel, entre 29 et 99 €cts ! Les coûts de suivi et de maintenance des installations au bois varient selon le type de combustible (granulés ou plaquettes) et selon qu'il s'agit d'une chaufferie centralisée pour un réseau ou d'une chaufferie isolée. Ils sont très généralement

plus élevés pour une solution aux plaquettes que pour une solution aux granulés ou aux combustibles fossiles. Néanmoins, une chaufferie centralisée - aux plaquettes de bois ou aux granulés - d'un réseau de chaleur n'engendre pas nécessairement plus de coûts que plusieurs petites chaufferies au mazout. Par ailleurs, le prix du combustible-bois augmente moins vite que le prix des énergies fossiles. Choisir le bois-énergie est donc un bon moyen de réduire le coût de l'énergie dans les années à venir.



Chaufferie de la maison de repos de Viroinval

### Le coût des projets réalisés en Wallonie

L'examen du coût d'installation des projets bois-énergie montre toujours une très grande variabilité selon les conditions de mise en œuvre, les travaux plus ou moins importants de génie civil, la puissance de l'installation, le type de combustible utilisé ou bien la présence ou non d'un réseau de chaleur. Le tableau ci-dessous en atteste.

Il en est de même ailleurs. En 2009, l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) a réalisé une étude sur des projets bois-énergie du secteur public ou assimilé en France, en Autriche et en Allemagne. Les conclusions sont évidentes : pour une même gamme de puissance des projets, l'amplitude de coûts est de 1 à 9 selon l'importance des variables précitées.

Contrairement à d'autres techniques spéciales comme la biométhanisation ou l'éolien pour lesquelles il y a très peu d'amplitude de coûts pour une même gamme de puissance donnée, le coût des projets bois-énergie est extrêmement variable. Ce n'est pas dû à la chaudière elle-même qui n'est qu'une partie relativement stable des coûts, mais aux éléments annexes qui font la spécificité du projet : génie civil plus ou moins important, transfert plus ou moins simple du combustible, présence ou pas de réseau.

Dans le cas des projets wallons, cette amplitude est encore plus importante du fait d'un nombre plus restreint de projets analysés et de leur énorme disparité technique. L'analyse technique et économique d'un projet et sa pertinence sont donc toujours à considérer dans les circonstances précises de son implantation et de ses conditions d'exploitation.

### Coût d'installation et ratios moyens avec leurs valeurs minimales et maximales pour les 34 projets bois-énergie fonctionnels du secteur public en Wallonie

Moyenne	1.519 par kW installé	3,37 par MWh produit*	143 par tonne de CO <sub>2</sub> évitée*	406 € par tonne équivalent pétrole substituée*
Max	5.500	10,42	461	1.240
Min	260	0,26	12	31

Source : FRW

\* sur une période de 20 ans

## Le financement

### Où trouver l'argent pour financer un projet bois-énergie ?

- **Les Facilitateurs.** Leurs services sont totalement gratuits, financés par la Région (voir plus loin).
- **Les aides UREBA.** Ce sont les aides prévues par le Gouvernement wallon (10 avril 2003) destinées à favoriser les mesures d'utilisation rationnelle de l'énergie (URE), les économies d'énergie et le recours aux sources renouvelables d'énergie. Elles s'adressent aux personnes de droit public (Communes, CPAS, Provinces et organismes non-commerciaux). Ces aides peuvent notamment couvrir les études de préfaisabilité à concurrence de 50% des honoraires. Elles peuvent aussi couvrir les frais d'étude de projet et les investissements à concurrence de 30% des montants éligibles ([www.energie.wallonie.be](http://www.energie.wallonie.be)).
- **Les aides sectorielles.** Toutes les aides sectorielles classiques (plan triennal, Infrasport, Communauté française, soins et santé...) auxquelles une Commune peut faire appel dans le cadre de la construction ou la rénovation de ses bâtiments (maison communale, école, maison de repos, hall de sports, piscine...) sont mobilisables – chacune selon ses propres règles et procédures – pour financer le placement ou le remplacement de chaudières par une chaufferie au bois, éventuellement associée à un réseau de chaleur.
- **Le développement rural.** Les communes ayant un Programme Communal de Développement Rural (PCDR) en cours de validité peuvent espérer y trouver une source de financement de leur projet bois-énergie. Il faut cependant que ce projet de chaufferie réponde à un ou plusieurs des objectifs de développement du PCDR et que la Commission Locale de Développement Rural (CLDR) et le Conseil communal proposent ce projet comme prioritaire. Pour solliciter une convention, il faut par ailleurs que le projet ait fait l'objet d'une étude de préfaisabilité ou de pertinence et que le Facilitateur ait remis un avis favorable.
- **Les aides régionales UDE** (Utilisation Durable de l'Énergie). Ces aides – spécifiquement dédiées aux entreprises et personnes physiques ayant la qualité de commerçants – peuvent aussi concerner les bâtiments publics. Si plus de 50% de la production de la chaudière placée en entreprise est destinée à l'entreprise et/ou à des bâtiments publics, les aides UDE peuvent intervenir à concurrence de 40% sur les investissements chaudière et réseau de chaleur ; à concurrence de 15 à 40% en cas d'unité de cogénération pour les PME, et de 6 à 24% pour les grandes entreprises.
- **Les programmes européens.** Des aides spécifiques et temporaires proposées par l'UE (appels à projets le plus souvent) sont occasionnellement mobilisables pour les projets ayant recours aux sources renouvelables d'énergie.

### Bon à savoir

- Les particuliers créant ou se raccordant à un réseau de chaleur « renouvelable » - privé ou public - peuvent bénéficier d'aides dans le cadre du Fonds-Energie ([www.energie.wallonie.be](http://www.energie.wallonie.be)).
- Aucune des aides précitées n'est octroyée automatiquement. Chaque dossier est analysé et négocié entre parties. Toutefois, dans le cadre du Plan Bois-Energie et Développement Rural, toutes les aides précitées ont déjà été mobilisées, hormis les aides UDE.

## Le Plan Bois-Energie, un projet qui a du génie...

Le « Plan Bois-Énergie & Développement Rural » (PBE&DR) pour la Wallonie a été initié en 2001 sur proposition de la FRW. Depuis, le Plan est sous la tutelle politique des Ministres wallons en charge de la Ruralité et de l'Énergie, tandis que la FRW en assure la coordination et le rôle de Facilitateur pour le secteur public. A présent, le PBE&DR a non seulement permis d'encadrer et de concrétiser de nombreux projets publics, mais a aussi été étendu au secteur « entreprises » et au secteur « domestique ». Deux autres Facilitateurs sont donc venus compléter la mission de la FRW pour ces secteurs-là, ce qui n'a fait qu'amplifier le développement de la filière et de ses acteurs : fournisseurs de bois (plaquettes ou granulés), bureaux d'études, équipementiers...

Dans tous les cas, la FRW et les autres partenaires du PBE&DR visent à rencontrer des objectifs multiples:

- réduction des factures énergétiques,
- valorisation des ressources locales,
- développement et pérennisation d'activités économiques non délocalisables pour des opérateurs de proximité,
- réduction des émissions des gaz à effet de serre.

Ils atteignent ces ambitions à travers des projets locaux à taille humaine et à forts impacts socio-économiques locaux. La décennie écoulée et l'engagement généralisé de porteurs de projets - autant du secteur public que de celui des entreprises ou des usagers domestiques - montrent combien cette approche en faveur du bois-énergie a un sens et répond à une nécessité. La FRW reste donc persuadée du bien fondé de son action. Elle garde cependant à l'esprit qu'une série de limites ne doivent pas être dépassées. La FRW veille donc, au jour le jour, et lors de réflexions plus générales, à favoriser un développement harmonieux de cette filière afin qu'elle reste une solution durable pour la Wallonie.



*Chaudière et placement du réseau de chaleur à Libin*





## NASSOGNE (AMBLY)

### Une école bien sympathique

*Quand une école montre l'exemple de la lutte contre le réchauffement climatique*

L'école d'Ambly s'est labellisée « école-éco-sympa ». Cela implique - au jour le jour - des comportements éco-citoyens. Mais la Commune n'en est pas restée là : sous la conduite de son éco-conseiller, ce sont les travaux d'aménagement et d'extension de l'école qui ont intégré les principes de développement durable. Et tout naturellement, le bois-énergie s'est imposé pour chauffer les bâtiments scolaires.

#### Une philosophie qui imprègne les choix communaux

Dans la droite ligne du label « école-éco-sympa » et des objectifs du Programme Communal de Développement Rural qui intègrent la production locale d'énergie, la gestion durable de l'environnement, le soutien à l'emploi local et d'une manière générale, le développement durable, la Commune de Nassogne a choisi d'effectuer les travaux d'extension et d'aménagement de l'école d'Ambly en privilégiant des matériaux écologiques et naturels. Le but : garantir la qualité de l'air et de la vie, tout en préservant le patrimoine bâti et le confort des occupants. La charpente et les châssis sont en bois du pays, les ardoises sont naturelles, l'isolation des sols et des murs, en matériaux naturels (argiles et cellulose de papier recyclé). Le plâtre a été choisi sans formaldéhyde. La maçonnerie est en terre cuite et moellons calcaires. Pour le chauffage, pas d'énergie fossile, mais le bon vieux bois de Wallonie.

#### Des granulés plutôt que des plaquettes...

Nassogne est une commune forestière, qui détient des ressources locales à valoriser, notamment dans la filière du

bois-énergie. Malgré cela, le choix du granulé de bois a été fait en raison de la petite taille de l'école d'Ambly, de ses faibles besoins thermiques, du peu de place disponible pour le silo de stockage du combustible et de la relative difficulté d'accès. Aujourd'hui, les pellets proviennent d'entreprises régionales et sont fabriqués à partir de sous-produits de scieries wallonnes.

#### Une chaudière au bois pour produire la totalité des besoins en chaleur

La chaudière aux granulés de bois est la seule source de chaleur. Sa grande modularité lui permet de fonctionner à haut rendement (> 90%) tout en respectant l'environnement, même lorsque la demande de chaleur est faible. Un ballon tampon de 600 litres d'eau améliore encore les performances de l'installation. Elle est alimentée en granulés à partir d'un silo de stockage maçonné dont le fond est en forme de « V ». Le silo et la chaufferie sont situés dans le hall d'entrée de l'école. Les granulés sont extraits du silo principal par une vis sans fin puis conduits dans le silo-tampon de la chaudière par un convoyeur pneumatique à raison d'un, voire deux remplissages par jour. Le tout est commandé automatiquement par la chaudière. Le silo - d'une capacité de 6 m<sup>3</sup> environ (grosso modo 4 tonnes) - permet une autonomie supérieure à un an. Le remplissage annuel se fait par un camion citerne soufflant les pellets via les manchons de remplissage situés en façade du hall d'entrée de l'école.



### Fiche technique

Chaudière Ökofen Pellematic de 15 kW

Taille du bâtiment : 100 m<sup>2</sup> - 340 m<sup>3</sup>

Volume du silo principal : 6 m<sup>3</sup>

Volume du silo chaudière : 60 litres

Ballon tampon : 600 litres

Régime de température chauffage : 80/60°C

Consommation annuelle en granulés : 3 tonnes

Rendement chaudière : 92 %

Désileur à vis sans fin et transport pneumatique des granulés vers la chaudière.

### Parlons finances

**Investissement total (TVAC) : 21.611 €**

- Chaudière : 10.017 €
- Alimentation chaudière et accessoires : 5.711 €
- Ballon tampon : 2.684 €
- Silo (trémie) : 1.193 €
- Cheminée inox : 2.006 €

### Financement :

- Communauté française : 14.484 €
- Part communale : 7.127 €

Economie annuelle sur le coût des combustibles (au prix combustible 08/08) : +/- 700 €

Temps de retour sur investissement : 7,8 ans

### Impact environnemental

En se substituant à environ 1.500 litres de mazout par an, ce projet bois-énergie évite le rejet de 4,1 tonnes de CO<sub>2</sub> chaque année.

### Les partenaires

- Porteur de projet : Commune de Nassogne.
- Entreprise générale : Ets HONS s.a. - St-Hubert.
- Techniques spéciales: BANDE chauffage – Nassogne.
- Accompagnement du projet : FRW - Facilitateur Bois-Energie - Secteur Public.

## BURG-REULAND

### Le « Kulturhaus » fait confiance aux pellets

*Quand un village voit son avenir dans le bois-énergie*

L'idée d'un chauffage au bois pour le réaménagement du Kulturhaus est venue sur la table dans le cadre des contacts entre la Commune, le Groupe d'Action Locale « 100 villages, un avenir » et la FRW. Un des objectifs du GAL étant la promotion du secteur-bois et notamment du bois-énergie, son coordinateur a tout naturellement présenté l'idée d'une chaudière au bois pour le chauffage du bâtiment. Séduits, la Commune et le fonctionnaire délégué du SPW ont opté pour ce mode de chauffage lors de la demande de financement adressée au Ministre du développement rural.

#### Le choix d'une filière

Dans le réaménagement du bâtiment, à la fois maison de la culture et maison de village, l'installation de chauffage devait être complètement remplacée. Les lieux et l'usage ont quasi imposé le choix d'une filière précise de combustible : les pellets, à cause de leur encombrement réduit et de la facilité d'utilisation. Un silo spécifique a donc été implanté

dans une partie de la cave, moyennant quelques légères adaptations : élévation d'un mur de séparation, création d'un plancher incliné et mise en place d'un dispositif de remplissage pour les granulés.

#### L'approvisionnement en combustible, le silo

La Commune se fournit en pellets via des appels d'offres annuels auprès de fournisseurs locaux. Un camion souffleur pulse les pellets dans le silo via deux bouches d'amenée servant également à tour de rôle d'exutoire de pression. De fabrication artisanale et de forme rectangulaire, le silo est composé de panneaux de coffrage à béton placés de manière à former un plancher incliné. Le silo est équipé d'un désileur rotatif à bras articulés qui ramène les pellets vers une vis sans fin assurant le transfert du combustible vers la chaudière. Le volume disponible de 35 m<sup>3</sup> est largement suffisant pour une autonomie d'un an.



### Fiche technique de la chaudière

Chaudière unique : HDG compact C50 d'une puissance de 50 kW.

Volume utile du silo : 35 m<sup>3</sup>.

Consommation annuelle de pellets : environ 10 tonnes.

Consommation résiduelle de mazout : 0.

Désilage par disque rotatif et convoyage par une vis sans fin.

### Parlons finances

L'investissement total pour l'installation se chiffre à 35.345 €, pris en charge à 80 % par la Région Wallonne via la politique du développement rural.

Par rapport à une chaudière classique au mazout, l'investissement représente un surcoût de 21.947 €, dont un peu plus de 7.000 € à charge de la Commune. Mais il permet une économie annuelle de l'ordre de 1.350 €. Il faudra donc un peu plus de 5 années à la Commune pour amortir ce surcoût en tenant compte des aides obtenues. Sans aides, il aurait fallu 16 années ! Compte tenu d'une durée de vie technique de 20 ans, l'investissement est rentable dans tous les cas.

### Impact environnemental

L'utilisation des pellets remplace environ 4.700 litres de mazout et permet d'éviter, chaque année, le rejet de 12,7 tonnes de CO<sub>2</sub>.

### Les partenaires

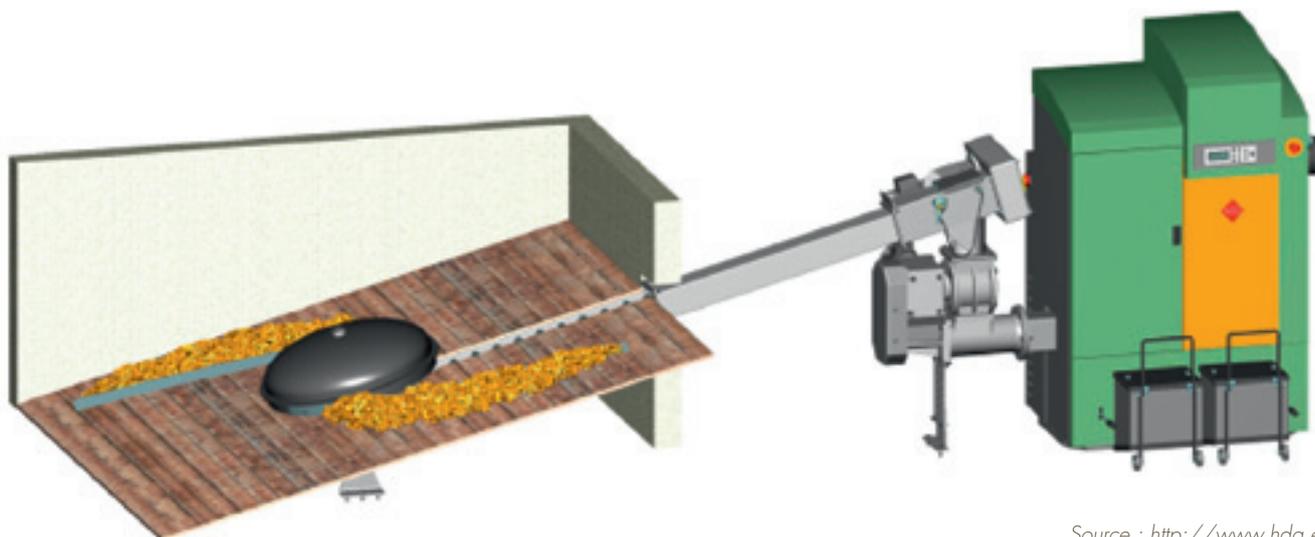
Maître d'œuvre : Commune de Burg-Reuland.

Architecte : Freddy Schwall.

Entreprise générale : Tra.Ge.Co.Bât à Waimes.

Sous-traitant poste chauffage : Gerd Knaus PGmbH à Büllingen.

Pouvoir subsidiant pour la création d'une maison de village et chauffage pellets : Région Wallonne, politique du développement rural.



Source : <http://www.hdg.eu>

# PÉRUWELZ

## Des saules têtards pour chauffer la Maison du Parc Naturel

*Quand le bois-énergie séduit les agriculteurs...*

Pays du saule, le Parc Naturel des Plaines de l'Escaut (PNPE) a choisi de valoriser les tailles d'arbres têtards dans la filière du bois-énergie. Ce projet dynamise des opérations de gestion du paysage et de maintien du patrimoine naturel. Une coopérative agricole transfrontalière et la mobilisation d'acteurs locaux permettent aujourd'hui d'approvisionner en plaquettes la chaufferie de la Maison du Parc.

### Le bois-énergie pour gérer le patrimoine paysager

Souhaitant faire figure d'exemple vis-à-vis des communes, entreprises, collectivités et particuliers, le Parc Naturel a veillé à intégrer les énergies renouvelables au sein de sa Maison. Si la région n'est pas typiquement forestière, le gisement bois est néanmoins présent : de nombreux alignements de saules têtards structurent le paysage. Opter pour le bois-énergie c'est donc bien plus que choisir une énergie renouvelable d'origine locale. C'est - grâce à la valorisation économique du bois - redonner un peu de viabilité à la gestion, voire à l'expansion de saules têtards, emblématiques de cette région.

### Une piste de diversification pour les agriculteurs

Dans les plaines de l'Escaut, le gisement bois-énergie est donc fortement disséminé sur le territoire. Cela nécessite d'impliquer des opérateurs de proximité, comme les agriculteurs, qui peuvent y trouver une voie de diversification. Au départ, le PNPE n'était pas le seul à se lancer dans ce type de projet. Chez son voisin français, le Parc Naturel Régional Scarpe Escaut, une réflexion similaire était en cours. Aussi les deux Parcs ont-ils décidé d'unir leurs forces. Aujourd'hui, c'est une coopérative transfrontalière d'utilisation de matériel agricole (CUMA) et des opérateurs locaux qui se mobilisent pour assurer une filière locale d'approvisionnement : les premières plaquettes « du terroir » ont été produites durant l'année 2010. Objectifs atteints !

### Une chaufferie au bois bien intégrée au site

Une attention particulière a été accordée à l'intégration au site de la chaufferie-bois et de son silo. Mieux vaut en effet, dans un parc naturel, appliquer chez soi ce que l'on prêche aux autres ! La chaufferie-bois - presque attenante au bâtiment principal - est complètement enterrée. Seules deux trappes, trois cubes de bois et un mât (la cheminée), trahissent sa présence en sous-sol. En surface, un pré de fleurs indigènes achève de la faire oublier.



### Fiche technique

Chaudière bois KWB multifire 80 ZVI: 80 kW

Chaudières existantes gaz naturel 2 x 98 kW

Bâtiment de : 840 m<sup>2</sup> et de 2900 m<sup>3</sup>

Volume total et utile du silo : 75 m<sup>3</sup> - 45 m<sup>3</sup>

Ballon tampon : 1500 litres

Consommation annuelle en plaquettes : 200 map

Consommation résiduelle en gaz naturel : 3.500 m<sup>3</sup>

Rendement chaudière-bois : 92 %

Désileur rotatif à lames souples et transport par vis sans fin des plaquettes vers la chaudière.

### Parlons finances

**Investissement total (tvac) :** 234.761,19 €

- Lot 1 : Gros œuvre : 121.878,76 €
- Lot 2 : Chaudière, périphériques, cheminée, réseau, raccordements : 93.346,43 €
- Études, coordination santé-sécurité, surveillance : 19.536,00 €

### Financement :

- Co-financement Phasing-out de l'Objectif 1 – Hainaut : RW : 50% et UE : 50%
- Economie annuelle sur le coût des combustibles (au prix combustibles 2009) : +/-3000 €

### Impact environnemental

En se substituant à environ 14.000 m<sup>3</sup> de gaz par an, ce projet bois-énergie évite le rejet de 28 tonnes de CO<sub>2</sub> chaque année.

### Les partenaires

- Porteur du projet : Parc Naturel des Plaines de l'Escaut.
- Lot 1: Terrasse sprl – Beloeil.
- Lot 2 : CFA sa – Tournai.
- Etude de projet : SECA Benelux – Bruxelles.
- Accompagnement du projet : FRW, Facilitateur bois-énergie - secteur public.



## LIBIN

### Un réseau de chaleur

*Quand une chaudière centrale - au bois – dessert à la fois des bâtiments publics et des particuliers.*

Soucieuse de trouver une solution écologique et économique pour chauffer ses bâtiments, la Commune de Libin a naturellement songé à troquer l'or noir pour l'or vert local : le bois ! Mais elle est allée encore plus loin en proposant à des particuliers de se raccorder au réseau. Aujourd'hui, la chaudière tourne et bientôt, avec d'autres communes alentour, Libin produira ses propres plaquettes, issues de ses forêts...

#### Un contexte très favorable

Située dans la verte province du Luxembourg, Libin est une des plus grosses communes forestières de Wallonie. La forêt couvre près de 60% du territoire, soit 8.200 ha dont 6.069 ha de forêts communales soumises. Après une première séance d'information menée par la FRW, consacrée au bois-énergie, la Commune a commandé une étude de pré faisabilité pour l'implantation d'une chaufferie centralisée au bois qui alimenterait - via un réseau de chaleur - les différents bâtiments communaux. Les résultats s'avérant concluants, il est rapidement apparu opportun d'étendre le projet à des consommateurs privés situés dans le périmètre proche des bâtiments publics. Les entreprises et les particuliers représentent aujourd'hui 50 % des consommations du réseau. Ce réseau, c'est une option qui offre l'avantage de réduire proportionnellement les coûts d'investissement, d'améliorer la rentabilité des infrastructures et de rendre le système thermiquement plus performant, en associant des consommateurs dotés de profils complémentaires (entreprises de services, logements).

#### Le réseau de chaleur

Le réseau de chaleur de 715 mètres compte 3 branches et alimente 9 bâtiments publics et 16 bâtiments privés représentant 22 logements. On y trouve une banque, un hôtel et des logements sociaux. Chaque sous-station est équipée d'un échangeur et d'un compteur de chaleur individuel. L'unité de production de chaleur est constituée de deux chaudières :

- une chaudière au bois Schmid de 550 kW, à foyer de type volcan, à décendrage et nettoyage automatiques des tubes de fumées,
- une chaudière d'appoint au mazout (concept bi-énergie).

La régulation privilégie le fonctionnement de la chaudière au bois. Elle couvre 95% des besoins thermiques.

#### L'approvisionnement en combustible

La Commune de Libin a voulu mettre en place une filière très locale de valorisation du bois. Aussi, Libin, Paliseul et Wellin se sont-elles associées dans un projet de plateforme transcommunale de stockage, de préparation et de distribution des plaquettes forestières. Elle sera alimentée de bois issus de leurs forêts communales. La plateforme consiste en un espace couvert, de type hangar, bien exposé et bien aéré pour favoriser le séchage des plaquettes et un espace extérieur avec voirie, aire de manœuvre et de stockage, pour les bois bruts. En attendant que cette plateforme transcommunale soit pleinement opérationnelle, c'est un producteur local qui livre la plaquette sèche directement dans le silo de stockage jouxtant la chaudière bois. Le silo, de 90 m<sup>3</sup> utiles, est muni de 2 lignes de racleurs hydrauliques. Ils ramènent les plaquettes vers une vis sans fin qui alimente la chaudière. Le silo assure 7 jours d'autonomie quand la chaudière fonctionne à plein régime.



### Fiche technique

Chaudière au bois SCHMID 550 kW  
 Chaudière d'appoint au mazout 600 kW  
 Volume total et utile du silo : 130 m<sup>3</sup> – 90 m<sup>3</sup>  
 Désilage par racleurs hydrauliques  
 Convoyage des plaquettes par vis sans fin  
 Réseau chaleur : 715 m  
     Tuyaux pré isolés souples en PE-Xa  
     Sous-stations avec échangeurs à plaques  
 Consommation annuelle en bois : environ 2.000 map.  
 Consommation résiduelle en mazout : environ 10.000 litres.  
 Cette chaufferie centralisée de 550 kW bois remplace 26 chaufferies  
 d'une puissance totale de près de 1.500 kW.

### Parlons finances

**Investissement total (tvac) :** 1.078.000 €

- Lot 1 : Gros œuvre : 191.156 €
- Lot 2 : Chaudière + périphérique : 208.975 €
- Lot 3 : Hydraulique : 174.507 €
- Lot 4 : Réseau de chaleur : 468.022 €
- Etudes, coordination... : 35.340 €

### Financement

Wallonie : 862.400 €  
 Part communale : 215.600 €  
 Economie annuelle sur le coût des combustibles (au prix combustibles 2008): +/- 60.000 €  
 Temps de retour sur investissement : 3,6 ans.

### Impact environnemental

En se substituant à environ 180.000 litres de mazout par an, ce projet bois-énergie évite le rejet de 486 tonnes de CO<sub>2</sub> et de 940 kg de SO<sub>2</sub> chaque année.

### Les partenaires

Porteur du projet : Commune de Libin.  
 Lot 1 : Entreprise TP rénovation – Paliseul.  
 Lot 2 : SCHMID France - Pulversheim (F).  
 Lot 3 : Druart SA - Péronnes-lez-Binche.  
 Lot 4 : SOCOGETRA - Saint-Hubert.  
 Etude de projet : SECA Benelux – Bruxelles.  
 Accompagnement du projet : FRW, Facilitateur bois-énergie - secteur public.





## NAMUR (DAVE)

### Une chaudière-bois pour l'hôpital neuropsychiatrique

*Quand une institution met tout en œuvre pour réduire sa facture énergétique et choisit le bois-énergie !*

Réduire de 50% les consommations d'énergie, tel fut le pari ambitieux de la Direction. Des investissements dans l'isolation et la régulation puis une sensibilisation du personnel et des pensionnaires à des comportements « éco-citoyens » ont permis une réduction significative des consommations. Le choix de sources renouvelables d'énergie a couronné l'effort : panneaux solaires et chaudière automatique au bois ont été installés. En 5 ans, toutes mesures confondues, la consommation annuelle du site a été réduite de 600.000 litres de mazout !

#### Une facture énergétique colossale

L'hôpital neuropsychiatrique St-Martin est un immense ensemble de terrains et bâtiments de plus de 30.000 m<sup>2</sup>. Environ 600 personnes y vivent et travaillent tous les jours. Jusqu'il y a peu, près de 1.200.000 litres de mazout y étaient engloutis chaque année pour chauffer les locaux et fournir l'eau chaude sanitaire.

En 2005, vu l'énormité de ces chiffres et des charges financières toujours croissantes, la Direction a décidé de mettre en place un éventail de mesures d'utilisation rationnelle de l'énergie : pose de doubles vitrages, de vannes thermostatiques, de panneaux solaires, amélioration de la régulation jour/nuit/weekends... Des actions de sensibilisation du personnel et des patients sont venues compléter le dispositif technique. Enfin, une chaudière automatique au bois a été installée, financée sur fonds propres.

#### Les plaquettes de bois à la place de trois chaudières au mazout

La chaudière au bois, d'une puissance nominale de 950 kW, permet - grâce à sa modularité et à une excellente régulation - de fournir une puissance comprise entre 285 et 950 kW. Elle est alimentée en plaquettes de bois - produites par un opérateur local (20 km) - via un silo de stockage équipé d'un racleur hydraulique et d'une vis sans fin. Cette chaudière est munie d'un foyer à propulsion inférieure et d'une grille de fin de combustion mobile. Vu la grande constance des besoins thermiques, aucun ballon accumulateur n'a été prévu.

Les trois anciennes chaudières au mazout (totalisant une puissance de 1.100 kW) sont conservées pour pallier les éventuels arrêts de la chaudière-bois (lors de son entretien notamment).



### Fiche technique

Chaudière au bois KÖB Pyrtec 950 kW

Chaudières de réserve au mazout 1.100 kW

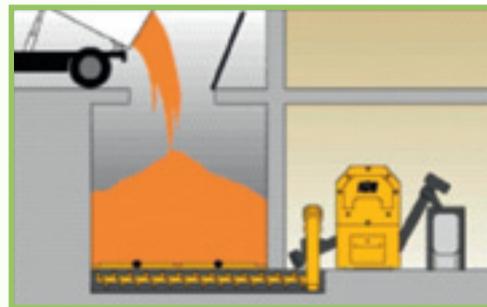
Volume total et utile du silo : 180 m<sup>3</sup> – 80 m<sup>3</sup>

- Désilage par racleur hydraulique
- Convoyage des plaquettes par vis sans fin

Qualité des plaquettes : G30 W30

Consommation annuelle en bois : 2.800 map

Cette chaufferie-bois de 950 kW remplace 3 chaudières mazout d'une puissance totale de 1.100 kW et couvre 80 % des besoins de chauffage des bâtiments raccordés



### Parlons finances

**Investissement total (tvac) :** 360.000 €

- Lot 1 : Gros œuvre : 240.000 €
- Lot 2 : Chaudière et périphériques : 100.000 €
- Etudes, coordination : 20.000 €

### Financement sur fonds propres.

Economie annuelle sur le coût des combustibles (au prix fuel et bois 2009) : environ 46.000 €.

Temps de retour sur investissement : 7,8 ans.

### Impact environnemental

En se substituant à environ 216.000 litres de mazout par an, ce projet bois-énergie évite le rejet de 583 tonnes de CO<sub>2</sub> et 1.120 kg de SO<sub>2</sub> chaque année. En 5 ans - toutes mesures énergétiques confondues - le site de l'hôpital St-Martin a réduit sa production annuelle de CO<sub>2</sub> d'environ 1.600 tonnes, dont environ 36 % grâce au bois-énergie. Les plaquettes proviennent de producteurs wallons.

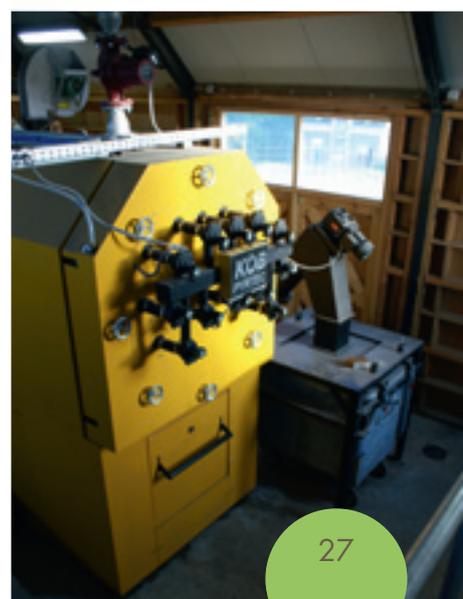
### Les partenaires

Porteur du projet : hôpital neuropsychiatrique St-Martin – Namur.

Lot 1 et étude : Novastar – Houyet.

Lot 2 : Viessmann Belgium – Welkenraedt.

Accompagnement du projet : FRW - Facilitateur bois-énergie - secteur public.





## En savoir plus sur...

### Le bois-énergie

[www.frw.be](http://www.frw.be) : carte des projets bois-énergie et autres exemples d'installations dans le secteur public.

[www.irco.be](http://www.irco.be) : Facilitateur bois-énergie secteur « entreprises »

[www.valbiom.be](http://www.valbiom.be) : Facilitateur bois-énergie secteur « domestique »

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

[www.itebe.org](http://www.itebe.org)

[www.aebiom.org](http://www.aebiom.org)

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

[www.biomasse-normandie.org](http://www.biomasse-normandie.org)

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



## Les Cahiers de la FRW

Ce Cahier fait partie d'une collection éditée par la Fondation Rurale de Wallonie à l'intention des mandataires des communes rurales et de l'ensemble des acteurs du développement de la campagne wallonne. Ces Cahiers montrent que les opérations de développement rural – lancées depuis plusieurs décennies dans notre Région – ont mis en place des solutions spécifiques, aujourd'hui largement éprouvées, pour développer nos villages et répondre aux préoccupations des habitants. Ces Cahiers entendent porter à la connaissance de tous ces bonnes pratiques, les promouvoir et en répandre l'usage.

### Déjà parus...

N°1 – L'atelier rural

N°2 – Le logement tremplin

N°3 – Le logement intergénérationnel

N°4 – La participation citoyenne

N°5 – La maison de village

N°6 – La sauvegarde du patrimoine rural

N°7 – Agriculteurs et voisinage

N°8 – Les espaces publics villageois

N°9 – A pied, à vélo, les voies vertes au quotidien

Éditeur responsable : Michel JOUREZ, Directeur général,  
avenue Reine Astrid 14 – B-5000 Namur

Dépôt légal : D/2011/10.418/1 - Janvier 2011 - Copyright FRW

Fondation Rurale de Wallonie  
Avenue Reine Astrid, 14 • B - 5000 Namur  
[contact@frw.be](mailto:contact@frw.be) • +32(0)81/261.882

[www.frw.be](http://www.frw.be)

