

Février 2018

## Vade-mecum chauffage biomasse

---

Les éléments-clés de votre projet de  
chauffage biomasse 30-500 kW

---

**Pierre-Louis Bombeck**

t 081 62 71 88

m 0499 83 40 44

[pl.bombeck@valbiom.be](mailto:pl.bombeck@valbiom.be)

**Laurent Somer**

t 081 62 71 87

m 0488 17 21 30

[l.somer@valbiom.be](mailto:l.somer@valbiom.be)

<b>0   AVANT-PROPOS .....</b>	<b>5</b>
<b>1   À QUI S'ADRESSE CE VADE-MECUM .....</b>	<b>6</b>
<b>2   ÉVALUER LA PERTINENCE DE SON PROJET .....</b>	<b>7</b>
L'étude de pré faisabilité	7
Qui contacter ?	7
<b>3   CHOISIR LE TYPE DE COMBUSTIBLE .....</b>	<b>9</b>
L'importance de la qualité du combustible	9
Achat ou autoconsommation ?	9
<b>Les plaquettes</b>	<b>10</b>
Caractéristiques des plaquettes	10
Garanties de qualité	11
Autoproduction	11
Conditionnement	12
Pour quels types de chaudières ?	13
Prix d'achat	13
<b>Les pellets</b>	<b>14</b>
Caractéristiques des pellets	14
Garanties de qualité	14
Garantie d'origine et de durabilité	15
Conditionnement	15
Pour quel type de chaudière ?	16
Prix d'achat	16
<b>Les agrocombustibles</b>	<b>16</b>
<b>Encombrement, équivalences énergétique et consommation</b>	<b>17</b>
<b>4   LES ELEMENTS D'UNE INSTALLATION DE CHAUFFAGE BIOMASSE .</b>	<b>18</b>
<b>Principe d'une chaudière biomasse</b>	<b>18</b>
<b>Le silo à combustible</b>	<b>22</b>
Le choix du type de silo	22
Le système de dessilage et d'alimentation	25
Dimensionner son silo	27



<b>5   CHAUFFERIE INDIVIDUELLE OU RESEAU DE CHALEUR ? .....</b>	<b>28</b>
Qu'est-ce qu'un réseau de chaleur ?	28
<b>6   GESTION DES CENDRES .....</b>	<b>29</b>
Origine des cendres	29
Le taux de cendres	29
Que faire de ses cendres ?	29
<b>7   PERMIS ET AUTORISATIONS .....</b>	<b>30</b>
<b>Permis d'environnement</b>	<b>30</b>
Puissance max < 100 kW	30
100 kW ≤ Puissance max < 2 MW	30
Puissance max ≥ 2 MW (non traitée dans ce vade-mecum)	30
<b>Permis d'urbanisme</b>	<b>30</b>
<b>8   AIDES ET PRIMES DE LA REGION WALLONNE .....</b>	<b>31</b>
<b>Audits et études énergétique (AMURE)</b>	<b>31</b>
En bref	31
Public concerné	31
Montant de la prime	31
Informations détaillées	31
<b>Aides pour l'Utilisation Durable de l'Energie (UDE) de la DGO6</b>	<b>31</b>
Public concerné	32
Montant de la prime	32
Critères d'octroi	32
Procédure à suivre pour l'octroi de l'aide	32
<b>Déduction fiscale pour investissements économiseurs d'énergie</b>	<b>33</b>
Public concerné	33
Montant de la réduction	33
Critères d'octroi	33
Procédure à suivre pour l'octroi de la réduction	34
Informations complémentaires ou détaillées	34
<b>9   LE COUT D'UN PROJET .....</b>	<b>35</b>
Considérations générales	35
Coûts d'entretien	36
Exemples de projets	37



<b>10   FINANCER SON PROJET .....</b>	<b>38</b>
Autofinancement	38
Location / achat de chaleur	38
<b>11   CONTACTS ET LIENS UTILES .....</b>	<b>39</b>



## 0 | Avant-propos

Date d'édition	30 01 2018
Version	1
Auteurs	Pierre-Louis Bombeck & Laurent Somer
Comité de relecture ValBiom	En plus de la relecture interne effectuée par le comité de relecture, des experts externes ont été sollicités. Remerciements particuliers pour les précieux apports de Grégory TACK (Coretec Energy) et Michaël GIELEN (Tauw)
Convention	Facilitateur bioénergies 2017
Thématiques	Bois-énergie et Agrocombustibles

La valeur ajoutée, tant économique qu'environnementale, visée par ValBiom repose essentiellement sur son positionnement indépendant, sa rigueur scientifique et sur son approche intégrée des filières de valorisation non-alimentaire de la biomasse.

ValBiom produit ses meilleurs efforts pour que les informations contenues dans ce document soient le plus actuelles, complètes et correctes possible. Cependant, ValBiom ne peut en aucun cas être tenu responsable des conséquences qui découleraient de toute utilisation des informations contenues dans ce document et les inexactitudes éventuelles ne peuvent en aucun cas donner lieu à un quelconque engagement de sa responsabilité.



## 1 | À qui s'adresse ce vade-mecum

Ce Vade-mecum s'adresse aux futurs porteurs de projet de chaudière biomasse, ayant pour projet d'investir dans une **installation de chauffage biomasse** pour les besoins en chauffage de leur **activité professionnel**.

Vous êtes une TPE, une PME, un indépendant, un propriétaire de gîte, un agriculteur ou un profil semblable et vous souhaiteriez investir dans une chaudière biomasse à alimentation automatique d'une puissance comprise **entre 30 et 500 kW** pour répondre à vos besoins de chaleur ? Vous voulez connaître les étapes-clés et les éléments cruciaux au montage et à la réussite de votre projet ?

Vous trouverez dans ce vade-mecum les éléments important à connaître et les informations utiles sur :

- La pertinence de votre projet, via l'étude de préfaisabilité ;
- Le choix du combustible, sa qualité et son approvisionnement ;
- Les éléments d'un ensemble chaudière biomasse ;
- Les éléments pour l'évaluation des coûts ;
- Le silo et la zone de stockage du combustible ;
- La gestion des cendres ;
- Les permis et autorisations nécessaires ;
- Les aides, primes et soutiens financiers à votre projet ;
- Les solutions de financement de votre projet ;
- Les liens et contacts utiles.

**/!\ Attention :** Ce document ne remplace pas l'expertise et les conseils des professionnels du secteur, auxquels il est fortement recommandé de faire appel pour le succès de votre projet.

**Bon à savoir :** De nombreuses informations spécifiques ont déjà été regroupées au sein du Panorama des filières bois-énergie et agrocombustibles (accessible via ce [lien](#)). Avoir consulté ou avoir à portée de main ce Panorama est fortement conseillé avant de se lancer dans la découverte de ce vade-mecum.

**Bon à savoir :** Vous avez des besoins en chaleur continus tout au long de l'année ? Il peut dans ce cas être intéressant d'envisager l'installation d'une cogénération biomasse (produisant simultanément chaleur et électricité). Les solutions technologiques récentes permettent d'envisager la cogénération même au départ de petite puissance. Les projets de cogénération biomasse ne sont pas traités spécifiquement dans ce vade-mecum mais la majorité des points d'attention restent les mêmes.

*ValBiom produit ses meilleurs efforts pour que les informations contenues dans ce document soient les plus actuelles, complètes et correctes possible. Cependant, ValBiom ne peut en aucun cas être tenu responsable des conséquences qui découleraient de toute utilisation des informations contenues dans ce document et les inexactitudes éventuelles ne peuvent en aucun cas donner lieu à un quelconque engagement de sa responsabilité.*



## 2 | Évaluer la pertinence de son projet

Évaluer la pertinence économique et technique de son projet est la première étape vers le succès de celui-ci. Il peut dès lors être intéressant de commencer par réaliser une étude de pré faisabilité (aussi appelée étude de pertinence). Il ne s'agit pas d'une étape obligatoire mais conseillée. Elle permet de « chiffrer » votre idée en quantifiant, entre autres, vos besoins énergétiques, le combustible qui semble le mieux adapté, une première estimation des coûts de votre projet et les éventuelles aides financières auxquelles vous seriez éligible.

### L'étude de pré faisabilité

L'étude de pré faisabilité (ou étude de pertinence) est une version simplifiée d'une étude de faisabilité. Elle reprend des éléments de l'étude de faisabilité, afin de donner un premier aperçu de la faisabilité du projet.

**/!\ Attention** : Dans certain cas, une étude de faisabilité (réalisée en générale par un bureau d'étude) s'avèrera nécessaire. L'étude de pré faisabilité ne remplace en aucun cas une étude de faisabilité.

L'étude de pré faisabilité comprend plusieurs volets :

- Un volet technique :
  - > Choisir de manière la plus optimale possible la puissance de sa chaudière, le type de combustible employé (pellets, plaquettes, agrocombustibles) et la technologie à utiliser ;
  - > Evaluer les besoins en chaleur et déterminer si le projet est adapté pour répondre au mieux à ces besoins ;
  - > Prendre en compte l'entièreté des équipements nécessaires, dont la zone de stockage et/ou le silo nécessaire(s) et les travaux que cela peut impliquer.
- Un volet économique : permet d'analyser et d'estimer les investissements nécessaires, les aides applicables et la rentabilité du projet.
- Un volet juridique : ai-je besoin d'un permis, d'une autorisation ?
- Un volet « intégration du projet » : quid de l'impact sur le paysage, le voisinage ? Le charroi engendré ? etc.

### Qui contacter ?

Le Facilitateur Bioénergies, qui s'occupe notamment du Bois-énergie et des Agrocombustibles, est chargé par la Wallonie de conseiller les acteurs de la filière et de les aider dans le développement de projets dans ce domaine. Le passage par le Facilitateur Bioénergies n'est pas une étape obligée mais tout auteur de projet peut s'adresser gratuitement au Facilitateur qui lui est dédié.

Des documents utiles sont soit mis à disposition sur le site Internet dédié (<http://www.monprojet.labiomasseenwallonie.be/>), soit disponibles dans nos locaux (visites sur rendez-vous).

Le Facilitateur peut réaliser, **gratuitement**, une étude de pré faisabilité.



### **Contacter le Facilitateur Bioénergies**

Facilitateur Bioénergies – Bois-énergie et  
Agrocombustibles

ValBiom

Chaussée de Namur, 146

5030 à Gembloux

Téléphone : 081.62.71.84

Courriel : [info@valbiom.be](mailto:info@valbiom.be)

Site Internet : [www.valbiom.be](http://www.valbiom.be)





### 3 | Choisir le type de combustible

Le choix du type de combustible est l'**élément central** d'un projet de chaudière biomasse. Non seulement cela conditionnera le choix de la chaudière, mais également les coûts d'utilisation tout au long de la vie du projet, les équipements nécessaires, la taille du silo et/ou de la zone de stockage de ce combustible, les possibilités techniques de livraisons, etc.

Bien que diverses sortes de combustibles bois existent pour le chauffage au bois (Voir [Panorama](#)), les types de combustibles retenus pour un projet de chaudière biomasse dans le cadre de ce vade-mecum sont :

- Les plaquettes
- Les pellets
- Les agrocombustibles

Ceux-ci sont destinés à être employés dans une chaudière à **alimentation automatique**.

#### L'importance de la qualité du combustible

Comme dans tout équipement de combustion, l'usage d'un combustible adapté et de qualité est indispensable afin de tirer le meilleur rendement possible et d'éviter l'usure prématurée de certaines pièces d'équipements ou l'émission de polluants.

Une installation au bois aura un fonctionnement optimal pour une qualité donnée (granulométrie et humidité) de combustible. En effet, tous les éléments (silo, équipements de transfert du combustible, foyer de chaudière, etc.) sont étudiés et adaptés spécifiquement au type et à la qualité de combustible prévus<sup>1</sup>. Plus les caractéristiques du combustible seront éloignées des spécifications de l'installation, plus le risque de pannes et d'émissions polluantes dues à une mauvaise combustion sera élevé. Les performances de l'installation seront également potentiellement réduites.

**/!\ Attention:** Il est de la responsabilité du porteur de projet de s'assurer d'utiliser le type et la qualité de combustible prévu par le constructeur de la chaudière. A défaut, ce dernier pourrait refuser de faire jouer la garantie en cas de problème.

#### Achat ou autoconsommation ?

Vous disposez d'une source de combustible (chute de bois, zone boisée, haies, culture dédiée, etc.) en quantité que vous souhaiteriez pouvoir valoriser : il peut être très intéressant d'utiliser cette source de combustible pour satisfaire toute ou partie de vos besoins en chauffage.

Il convient de commencer par d'abord évaluer votre gisement (quantité disponible/an) afin de déterminer les possibilités d'autoconsommation envisageables. Veillez ensuite à faire appel à un professionnel qualifié pour le broyage et le conditionnement de votre combustible.

---

<sup>1</sup> A noter que, s'il est possible pour une installation fonctionnant aux plaquettes de tourner également aux pellets (moyennant les réglages nécessaires), l'inverse est généralement faux, principalement à cause du silo.

## Les plaquettes

### Caractéristiques des plaquettes

Les plaquettes de bois ou « chips » sont des fragments ou des copeaux de bois dont la taille peut fortement varier d'une catégorie à l'autre. Ils sont obtenus par déchiquetage ou par broyage de bois de différentes catégories : branches, arbres impropres au sciage, bois bocagers, parcs et jardins, connexes de scieries, bois de rebus, taillis à courte rotation...



Figure 1. Plaquettes forestières

Faites le plus souvent à partir de bois « frais » (à 40-50 % d'humidité), les plaquettes doivent être séchées avant utilisation pour atteindre généralement une teneur en eau de 25 à 30 %. Ce séchage sera naturel (environ 6 mois) ou artificiel en fonction de l'humidité finale requise et du temps de stockage souhaité. Elles pourront aussi être criblées en fonction de la granulométrie exigée selon le type de chaudière. Si vous faites appel à un fournisseur extérieur, il est généralement possible d'acheter des plaquettes déjà séchées et calibrées, ce qui réduit fortement les risques de blocage dans les mécanismes de transport du bois du silo vers la chaudière.

Chaque installation de chauffage possède des exigences spécifiques en ce qui concerne le type de plaquettes à utiliser pour en assurer le bon fonctionnement. On peut dire de manière générale que, dans la gamme de puissance reprise dans ce vade-mecum (30-500 kW) :

- La majorité des chaudières ne pourront accepter que du calibre G30 ou G50.
- Le bois doit être sec.
- Plus la chaudière est petite, plus le bois doit être pur (exempt de particules, feuilles, aiguilles).
- Plus le bois est pur et sec, moins il y a de cendres.
- Plus le bois est pur et sec, plus la densité énergétique est élevée.

Le PCI<sup>2</sup> des plaquettes est le même que celui du bois dont elles proviennent. Leur densité énergétique volumique varie entre 750 et 1.000 kWh/m<sup>3</sup> en fonction de l'humidité et du bois

---

<sup>2</sup> Pouvoir Calorifique Inférieur : exprime le contenu énergétique d'un combustible bois et représente l'énergie dégagée sous forme de chaleur lors de la combustion complète de ce combustible.

<sup>3</sup> Map : mètre cube apparent de plaquette, cf. « Conditionnement »

utilisé. Leur masse volumique apparente varie de 200 à 280 kg/m<sup>3</sup> selon la granulométrie et l'essence du bois dont elles proviennent.

Les plaquettes forment un combustible beaucoup plus homogène que les produits de départ (bûches, branches, etc.). La mise en plaquettes de produits connexes aux dimensions variées permet de faciliter le stockage, le séchage et le transport du combustible. Cette homogénéité et leur taille réduite rend également possible l'automatisation complète de la chaudière qui ne demande aucun chargement manuel.

### **Garanties de qualité**

La qualité des plaquettes va conditionner les performances de l'installation. Le choix du fournisseur est primordial. La fourniture de plaquette doit se faire auprès d'un professionnel reconnu et équipé comme tel pour la production et le conditionnement de ce combustible. Il doit être capable de donner des garanties de qualité et d'assurer le maintien de celle-ci dans le long-terme.

Bien qu'une certification « plaquettes » soit actuellement en cours de réflexion au niveau européen, il n'existe pas encore de réglementation uniforme ni de système de certification concernant les exigences de qualité imposées aux plaquettes de bois. Généralement, c'est la norme autrichienne « Önorm M7133 »<sup>4</sup> qui est utilisée comme norme de référence, bien que la classification française des combustibles bois déchiquetés<sup>5</sup> soit aussi de plus en plus employée.

**/!\ Attention:** Il est primordial de s'assurer, auprès de son fournisseur professionnel, que les plaquettes qui seront livrées correspondront bien aux critères de qualité exigée (taux d'humidité, granulométrie) pour le bon fonctionnement de l'installation.

### **Autoproduction**

Les plaquettes peuvent également être produites à partir de vos propres sources de bois. Une autoproduction de plaquettes ne dispense cependant pas de respecter les critères de qualité. Si vous ne disposez pas des compétences et/ou équipements nécessaires, faites appel à un professionnel qualifié qui vous conseillera sur le broyage et le séchage adéquats.

---

<sup>4</sup> Voir le descriptif en français (non-officiel) de cette norme Önorm M7133 [ici](#).

<sup>5</sup> Voir sur le document établi par le CIBE [ici](#).



Tableau 1. Exigences de la norme ÖNORM M7133

Dimension des plaquettes						
Classe	Analyse de criblage (mm)				Valeurs maximales	
	<20%	60-100%	<20%	max 4%	Surface (cm <sup>2</sup> )	Longueur (cm)
G30	1-3	3-16	>16	<1	3	8,5
G50	1-6	6-32	>32	<1	5	12
G100	1-11	11-63	>63	<1	10	25
G120	1-63	63-10	>100	<1	12	30
G150	1-100	100-130	>130	<1	15	40

Taux d'humidité		
Classe	Humidité (% base humide)	Description
W20	<20	Sec à l'air
W30	20-30	Adapté au stockage
W35	30-35	Adapté au stockage de manière limitée
W40	35-40	Humide
W50	40-50	Frais

Densité		
Classe	Densité (kg/m <sup>3</sup> )	Description
S160	<160	Faible densité
S200	160-250	Densité moyenne
S250	>250	Densité élevée

Taux de cendres		
Classe	Taux de cendres (%)	Description
A1	<1	Faible taux de cendres
A2	>1	Taux de cendres élevé

### Conditionnement

Un volume de plaquettes se mesure en « mètre cube apparent de plaquettes » (map). Il s'agit d'un volume apparent de 1 m<sup>3</sup> de plaquettes qui contient du bois et de l'air. En règle générale, 1 m<sup>3</sup> de bois plein va donner, après broyage en plaquettes, environ 2,5 à 3 map (c'est-à-dire un tas de 2,5 à 3 m<sup>3</sup> de plaquettes).



## Pour quels types de chaudières ?

Les plaquettes forment un combustible bois généralement mieux adapté pour les moyennes et grosses installations (de 100-200 kW environ jusqu'à plusieurs mégawatts), bien qu'il existe sur le marché des chaudières de plus faible puissance conçue pour fonctionner aux plaquettes

**/!\ Attention:** Pour qu'une chaudière alimentée en plaquettes fonctionne de manière optimale, il est nécessaire d'utiliser un combustible dont les caractéristiques correspondent bien aux spécifications de constructeur. Lors de l'achat, il est recommandé de bien connaître ces caractéristiques afin de les préciser au vendeur dans un cahier des charges.

## Prix d'achat

Le prix des plaquettes est fonction de la quantité livrée, du degré d'humidité et du transport.

En janvier 2018, le prix moyen pratiqué par les professionnels s'élevait à environ 24,8 €/map (plaquettes à 20 % d'humidité et de calibre G30-50, hors livraison) (enquête ValBiom). Cela représentait un prix de 3,1 €cents/kWh<sup>6</sup>. Un comparatif de l'évolution des prix est également disponible sur le site ValBiom (<http://www.monprojet.labiomasseenwallonie.be/>).

Commercialement, trois unités de mesure sont utilisées pour la vente de plaquettes :

- Au **poids** : la **tonne**. Il s'agit d'une unité très peu utilisée car elle rémunère mieux les bois humides. Or plus un bois est humide, moins il contient d'énergie. Si la livraison se fait à la tonne, il convient de préciser dans le cahier des charges (et de vérifier lors des livraisons) le taux d'humidité fixé.
- Au **volume** : le **MAP (Mètre cube Apparent de Plaquettes)**. Ce type d'unité de mesure tient compte du foisonnement du bois une fois broyé. Cette unité est très utilisée pour les petites installations consommant l'équivalent de quelques camions. Encore une fois, le taux d'humidité doit être fixé d'avance (ex : ≤ 30 %).
- Au **contenu énergétique** : le **MWh**. Cette unité permet d'établir par contrat un prix selon la quantité d'énergie délivrée par le bois. Le MWh se mesure par camion en réalisant à chaque fois une pesée et un échantillonnage pour une mesure du taux d'humidité. Il s'agit de l'unité la plus juste, à condition que l'échantillonnage soit réalisé correctement. Cette unité peut être utilisée quelle que soit la puissance de l'installation.

---

<sup>6</sup> Selon le facteur de conversion énergétique : 1 map sèche = 800 kWh

## Les pellets

### Caractéristiques des pellets

Les pellets sont des particules cylindriques de bois densifié. Leur diamètre varie entre 6 et 12 mm pour une longueur allant jusque 40 mm. Leur masse volumique apparente est d'environ 650 kg/m<sup>3</sup>, et leur PCI varie de 4500 à 5100 kWh/t pour une humidité inférieure à 10%.



*Figure 2. Pellets (ou granulés) de bois*

Les pellets de bois sont majoritairement produits à partir de connexes de la première transformation du bois, principalement de la sciure ou des plaquettes de scierie humides, broyées pour obtenir une granulométrie fine et homogène. Le broyat ainsi obtenu est séché et compressé en un matériau plus dense et cohérent. Aucun additif chimique n'est utilisé, la cohésion est assurée par la lignine naturellement contenue dans le bois.

La densification du bois permet d'augmenter le contenu énergétique du combustible par unité de volume, rendant ainsi son transport et son stockage plus efficace. Le procédé de densification a aussi l'avantage de transformer un combustible relativement hétérogène en un produit homogène et standardisé, permettant l'entière automatisation des installations de production d'énergie.

**Le saviez-vous ?** Il existe aussi des pellets formés à partir de sous-produits de l'agriculture, appelés agro-pellets. A la différence des pellets de bois, ils ne peuvent être utilisés que dans des appareils polycombustibles fournissant les conditions de combustion particulières nécessaires et résistants aux émissions acides.

### Garanties de qualité

Afin de garantir au consommateur et aux fabricants d'appareils de chauffage une qualité élevée, des systèmes de certification ont été développés. Les pellets certifiés répondent à un cahier des charges très strict, en matière de qualité de la matière première, de caractéristiques physiques et chimiques, de pouvoir calorifique, etc. Ce cahier des charges existe maintenant sous la forme d'une norme internationale ISO : c'est la norme ISO 17225 (ancienne EN 14961). Cette norme est un document de référence qui définit les caractéristiques des pellets permettant de juger de leur qualité. La certification garantit donc que les pellets répondent aux spécifications de cette

norme, mais également que la production est réalisée selon un processus contrôlé et validé par un organisme indépendant.

C'est la raison pour laquelle la plupart des notices techniques des chaudières à pellets exigent l'usage de pellets certifiés. Soulignons qu'en cas de litige sur une installation, la garantie du constructeur peut ne pas fonctionner si le pellet utilisé n'est pas certifié.

- ⇒ En Belgique, deux systèmes de certification sont actuellement utilisés : « DIN plus » et « EN plus ».



Figure 3. Logos officiels des certifications DIN plus et EN Plus

**/!\ Attention:** La présence d'appellation de type « 1<sup>ère</sup> qualité », « qualité premium », etc. n'a aucune valeur sur la garantie de qualité ! Seule l'utilisation des logos officiels d'organismes de certification, combinée avec le numéro de certification du fabricant, garantit le respect des normes de qualité. Votre fournisseur de pellets doit être en mesure de vous présenter ces informations.

**/!\ Attention:** La couleur n'est en aucun cas un indicateur de qualité ou de rendement énergétique !

### **Garantie d'origine et de durabilité**

Pour certifier leurs pellets, les producteurs doivent fournir la preuve de l'origine du bois utilisé. Il existe en Wallonie un label « Bois Local » ([www.boislocal.be](http://www.boislocal.be)) qui garantit que l'approvisionnement en bois a eu lieu à proximité et que la transformation s'est déroulée sur le territoire wallon.

La durabilité de la ressource d'où proviennent les pellets peut se vérifier par la présence de certification PEFC ou FSC.

### **Conditionnement**

Pour les petites puissances, les pellets peuvent être achetés soit conditionnés en sacs de 15, 20 ou 30 kg, soit par palette, soit en vrac dans des big-bags de 500 kg à 1 tonne. Ils peuvent également être livrés en plus grandes quantité par camion souffleur.

Pour des chaudières de plus grande puissance, les pellets se commercialisent à la tonne. Pour les livraisons, la plupart des entreprises sont équipées d'une pesée embarquée et permettent donc de connaître la quantité exacte livrée chez le client.



## Pour quel type de chaudière ?

Les pellets constituent une solution intéressante qui peut être envisagée pour des chaudières allant jusqu'à 300-400 kW. Leur qualité constante en fait une solution séduisante pour les porteurs de projet à la recherche d'une installation avec une certaine facilité d'entretien. La densité énergétique plus importante des pellets permet également de stocker plus d'énergie dans un même volume par rapport aux plaquettes.

## Prix d'achat

Le prix des pellets est également fonction de la quantité livrée et du transport.

En janvier 2018, le prix moyen en Wallonie de pellets certifiés DIN plus ou EN plus, livrés en vrac par camion souffleur dans un rayon de 30 à 50 km, était d'environ 252,7 €/tonne (enquête ValBiom). Cela représentait un prix de 5,05 €cents/kWh<sup>7</sup>.

## Les agrocombustibles

Les agrocombustibles sont de la biomasse végétale produite en zone agricole (donc non-forestière) et qui est destinée à une valorisation énergétique. On distingue les agrocombustibles ligneux (bois ayant poussé en zone agricole) des agrocombustibles ligno-cellulosiques (plantes herbacées). Dans ce second cas, on parle soit de résidus agricoles (paille de froment, anas de lin, chènevotte de chanvre), soit de culture dédiée (miscanthus, TtCR, panic érigé).

Les agrocombustibles ligneux comprennent les plaquettes issues de taillis (TCR, TtCR) et les résidus de tailles de haies. Ce type d'agrocombustibles présente une bonne densité mais est fort humide à la récolte (+/- 50 % d'humidité). Il est donc nécessaire de prévoir un espace de stockage le temps nécessaire à leur séchage.

Les agrocombustibles ligno-cellulosiques sont moins dense, mais présente l'avantage d'être récoltés secs et prêts à l'emploi sans séchage.

Pour le porteur de projet désireux d'obtenir plus d'informations sur les agrocombustibles, une section leur est dédiée dans le [Panorama](#) des filières bois-énergie et agrocombustibles édition 2016, édité par ValBiom, ainsi que dans les documents « [J'y pense](#) ».

---

<sup>7</sup> Selon un facteur de conversion énergétique : 1 tonne de pellets = 5000 kWh





## Encombrement, équivalences énergétique et consommation

De manière générale, on peut considérer les équivalences énergétiques suivantes :

- 1 map (à 20 % d'humidité)  $\approx$  200 kg de pellets  $\approx$  1.000 kWh  $\approx$  100 litres de mazout  $\approx$  100 m<sup>3</sup> de gaz naturel
- 1 m<sup>3</sup> de bois plein  $\approx$  2,5 à 3 map
- 1 tonne de pellets  $\approx$  1,5 m<sup>3</sup>  $\approx$  5000 kWh  $\approx$  500 litres de mazout
- 1 m<sup>3</sup> de pellets  $\approx$  3,5 à 4 map

Pour les **plaquettes**, on estime que l'équivalent de 10.000 kWh (soit 1.000 litres de fioul), nécessite environ 10-12 m<sup>3</sup> de plaquettes. La consommation annuelle est d'environ 2 m<sup>3</sup>/an/kW pour une chaudière en fonctionnement 2.000 heures/an.

Concernant les **pellets**, vu que leur densité énergétique est plus élevée, l'encombrement est nettement moindre que pour les plaquettes. L'équivalent de 10.000 kWh est obtenu avec environ 2000 à 2100 kg de pellets, soit un encombrement de l'ordre de 3 m<sup>3</sup>. La consommation annuelle sera en moyenne de 400 kg/an/kW (c'est-à-dire 0,6 m<sup>3</sup>/an/kW) pour une chaudière fonctionnant 2.000 heures/an à pleine puissance.

A titre d'exemple, une chaudière de 150 kW a une consommation annuelle moyenne d'environ 300 map de plaquettes ou 60 tonnes de pellets pour 2.000 heures de fonctionnement.



## 4 | Les éléments d'une installation de chauffage biomasse

Quelle que soit sa taille ou sa puissance, une unité automatisée de chauffage biomasse est composée d'une série d'éléments spécifiques. Ceux-ci peuvent varier en taille, en coûts, en espace nécessaires. Ces éléments peuvent également s'intégrer dans un modèle tout-en-un.

Une installation de chauffage biomasse est constituée :

- > d'un silo d'alimentation et de stockage
- > d'un système de transfert et d'alimentation en combustible
- > de la (ou des) chaudière(s), composée(s) elle-même(s) du foyer proprement dit
- > d'un système d'échange de chaleur vers un fluide caloporteur
- > d'un système d'évacuation et de traitement des fumées
- > d'un système d'évacuation des cendres

Le choix du type de chaudière va dépendre du type de combustible choisi et de la puissance désirée. La plupart des constructeurs de chaudières proposent une gamme variée d'équipement : chaudière à pellets, à plaquettes, à agrocombustibles et selon diverses gammes de puissance. Les chaudières modernes sont extrêmement performantes, tant en terme de confort d'utilisation (comparable à des chaudières au mazout ou au gaz), qu'en terme de qualité de combustion (rendements élevés et faibles émissions).

Il est également possible de relier la chaudière biomasse à un ballon tampon qui stockera provisoirement la chaleur produite.

**Bon à savoir :** Vous désirez pouvoir utiliser différents types de combustibles biomasse (pellets/plaquettes, plaquettes/agrocombustibles, etc.) ? Il existe également des chaudières polycombustibles pouvant être alimentées avec différents types de combustible biomasse.

### Principe d'une chaudière biomasse

Dans une installation de chaudière biomasse, le combustible est amené automatiquement depuis le silo jusqu'à la chaudière. Celle-ci pilote automatiquement son alimentation (en combustible et en air) selon les besoins en chaleur. Ces besoins sont évalués par une sonde de température sur le départ et le retour du fluide caloporteur (généralement de l'eau). Les différentes étapes de combustion permettent une combustion complète, synonyme de haut rendement et de rejets polluants limités. Cette combustion complète est assurée au moyen d'une sonde à oxygène. L'échangeur de chaleur va permettre de réchauffer le fluide caloporteur qui est ensuite distribué. D'autres systèmes assurent également :

- le ramonage mécanique ou pneumatique de la chaudière, lequel permet de limiter les interventions manuelles d'entretien ;
- le traitement de fumée, afin de limiter le rejet de poussières ;
- l'évacuation des cendres automatisée



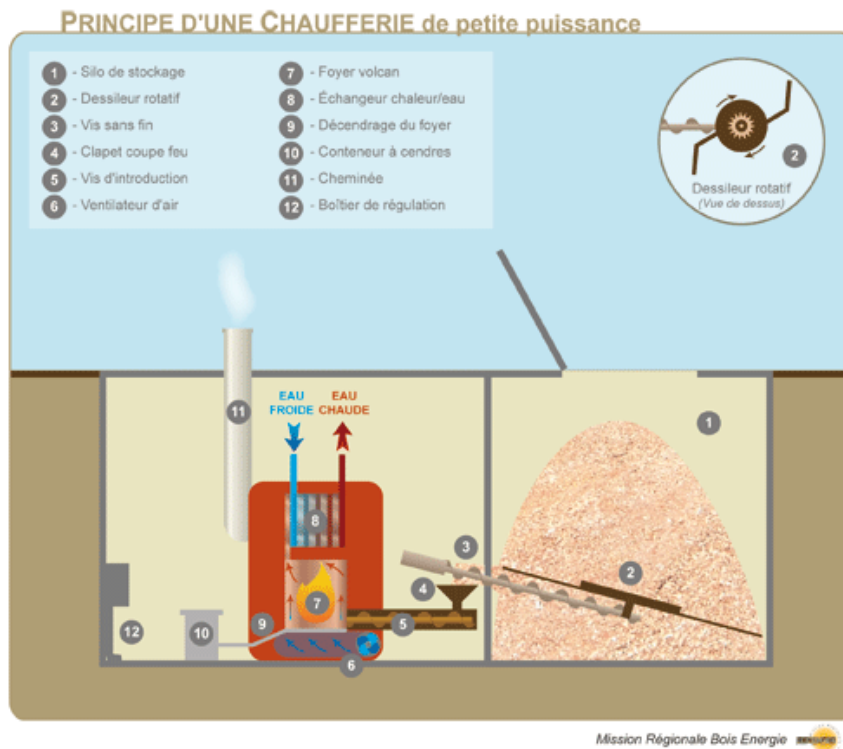


Figure 4. Schéma du principe d'une chaufferie de petite à moyenne puissance. Notons que le choix d'enterrer la chaudière et le silo n'est pas obligatoire. (Source: Crédits Communes forestières PACA. Plus d'information : [www.ofme.org/bois-energie](http://www.ofme.org/bois-energie))

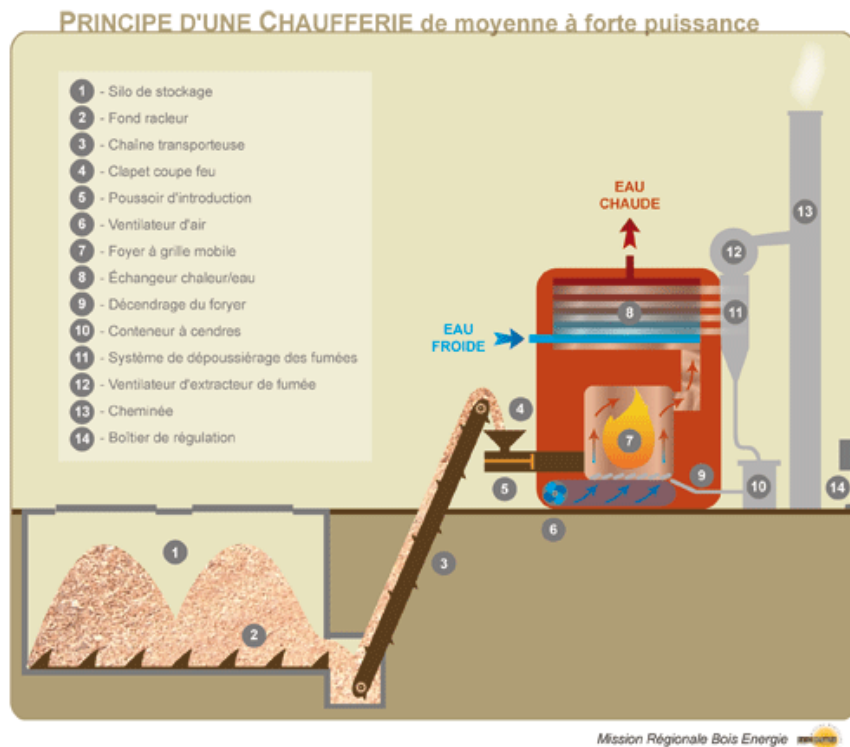


Figure 5. Schéma du principe d'une chaudière de moyenne à grande puissance. Notons que le choix d'un silo enterré n'est pas obligatoire. (Source: Crédits Communes forestières PACA. Plus d'information : [www.ofme.org/bois-energie](http://www.ofme.org/bois-energie))

**/!\ Attention:** Il est important de bien dimensionner sa chaudière en fonction des besoins en chaleur du/des bâtiment(s) chauffé(s). En effet, surdimensionner sa chaudière entraînera non seulement un fonctionnement de celle-ci à bas régime, ce qui altère le rendement et la durée de vie de la chaudière, mais également un surcoût d'investissement non-nécessaire. Au contraire, un sous-dimensionnement impliquera un grand nombre d'heures de fonctionnement par an, ce qui peut induire une sortie des conditions de garanties des constructeurs (en général maximum 3500 h/an).

**Bon à savoir :** Certains constructeurs proposent également des solutions tout-en-un dans lesquels tous les éléments sont regroupés dans un même module de la taille d'un conteneur (principe « Plug & Play »).

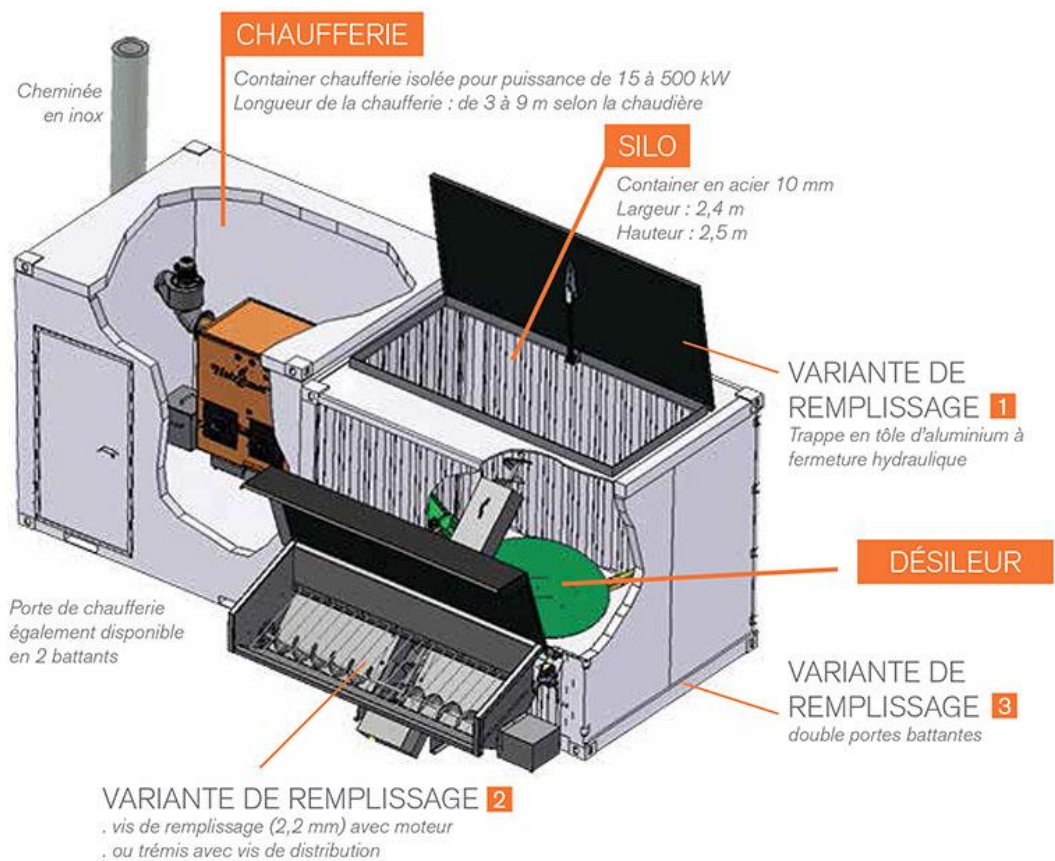


Figure 6. Exemple de solution modulaire « tout-en-un » (source : Saelen Energie, d'après Heizomat)

## Le silo à combustible

Le silo de stockage vise à mettre le combustible à l'abri des précipitations et de l'humidité. C'est au départ de ce silo que la chaudière sera alimentée de manière automatique en combustible.

Comme la densité énergétique du bois est plus faible que celle du mazout, l'utilisation de bois nécessite une plus grande quantité de combustibles pour produire la même quantité d'énergie. A titre d'exemple, un MAP de plaquette à 25 % d'humidité (mère cube apparent, soit un volume de plaquettes qui occupe 1 m<sup>3</sup>) contient environ la même quantité d'énergie que 100 litres de mazout. De ce fait, le volume de stockage nécessaire sera plus important et le silo d'une chaudière biomasse nécessitera d'être réapprovisionné plus fréquemment.

La bonne conception d'un silo est primordiale au succès d'un projet de chaudière biomasse. Cette conception va dépendre de nombreux éléments comme le type de combustible, la puissance de la chaudière et sa consommation, la disposition des bâtiments, le mode de livraison et les accès pour les véhicules de livraison, les contraintes d'intégration (architecturales, natures des sols,...), etc.

Comme il s'agit d'un combustible solide qui doit être transporté par divers mécanismes (visse sans fin, système pneumatique, etc.), le silo est placé au plus proche de la chaufferie.

### Le choix du type de silo

En général, la livraison du combustible s'effectue par un camion à benne (25 à 40 map) qui déchargera sa cargaison en la déversant dans un silo enterré. Il existe également des semi-remorques à fonds mouvants (d'une capacité de 90 map) servant à la livraison de combustible biomasse.

Bien qu'il soit possible d'avoir des silos à dont le fond soit au niveau du sol (voir même des silos en hauteur), ce type de silo nécessitera soit la mise en place d'une trémie de déchargement, soit l'emploi systématique d'un camion souffleur (plus répandu pour les pellets que pour les plaquettes). Ces spécificités engendreront des coûts de construction (trémie de déchargement) ou de livraison (camion souffleur) généralement plus élevés que dans le cas d'un silo enterré.

Cependant, si la mise en place d'un silo enterré qui peut être directement rechargé lors de la livraison facilite celle-ci, certaines situations (sols peu stables, nappe phréatique haute, etc.) peuvent engendrer des coûts de construction plus élevés pour un silo enterré que pour une autre solution. Le choix du type de silo dépendra encore une fois des spécificités propres à chaque projet.

**/!\ Attention:** Pensez à vérifier si votre projet de silo nécessite un permis d'urbanisme

**/!\ Attention:** Un élément important à ne pas négliger est de garantir un accès aisé au silo pour les véhicules de livraison : voie carrossable, espace suffisant pour manœuvrer, etc. Il faut également envisager les éventuels désagréments engendrés sur le voisinage (charroi, poussière, etc.).



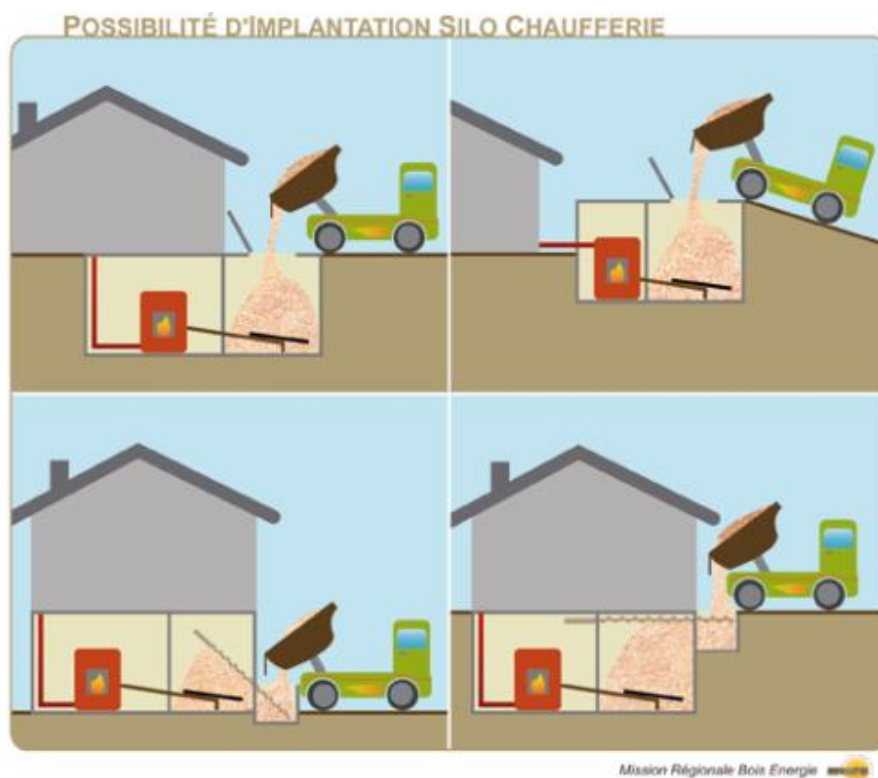


Figure 7. Quelques exemples de possibilité d'implantation silo-chaufferie (source: Crédits Communes forestières PACA. Plus d'information : [www.ofme.org/bois-energie](http://www.ofme.org/bois-energie)).

Pour les pellets, il est également possible d'opter pour un réservoir spécialement conçu pour les pellets (en toile, en dur) ou encore d'aménager une pièce spécifiquement dédié. Cela peut permettre de diminuer les coûts liés à la construction d'un silo classique. Vu leurs caractéristiques, il faudra néanmoins bien veiller à ce que les pellets soit conservés au sec.



Figure 8. Exemple de silo à pellets "en dur" (source: Viessmann)

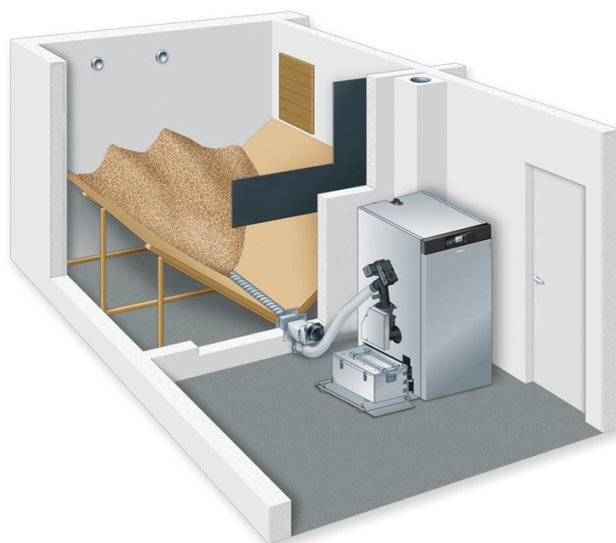


Figure 9. Exemple de pièce aménagée en silo à pellets (source: Viessmann)

➔ **A retenir** : Il existe une multitude de possibilités concernant le choix et le type de silo. Il conviendra de déterminer la solution la mieux adaptée à votre projet.

**⚠ Attention**: Le silo doit répondre aux normes de sécurité en vigueur, tant pour sa conception que pour son utilisation.



## Le système de dessilage et d'alimentation

Le système de dessilage permet d'extraire le combustible du silo et d'en alimenter la chaudière. Pour les chaudières à plaquettes et dans gammes de puissance concernée par ce vademecum, le système le plus couramment rencontré sera le dessilleur rotatif. Il s'agit d'un mécanisme composé de pales souples ou articulées qui ramènent le combustible sur une vis sans fin qui l'extrait du silo.

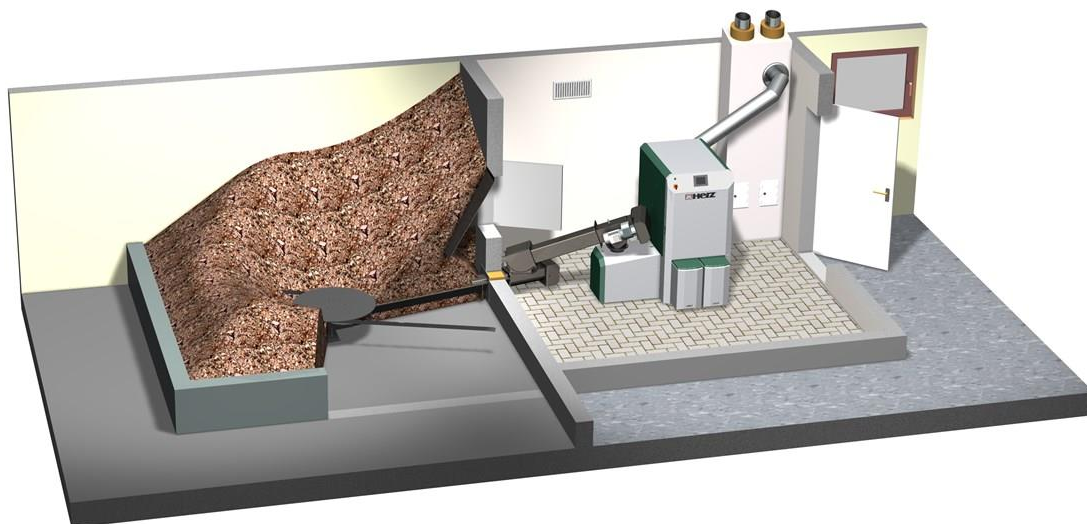
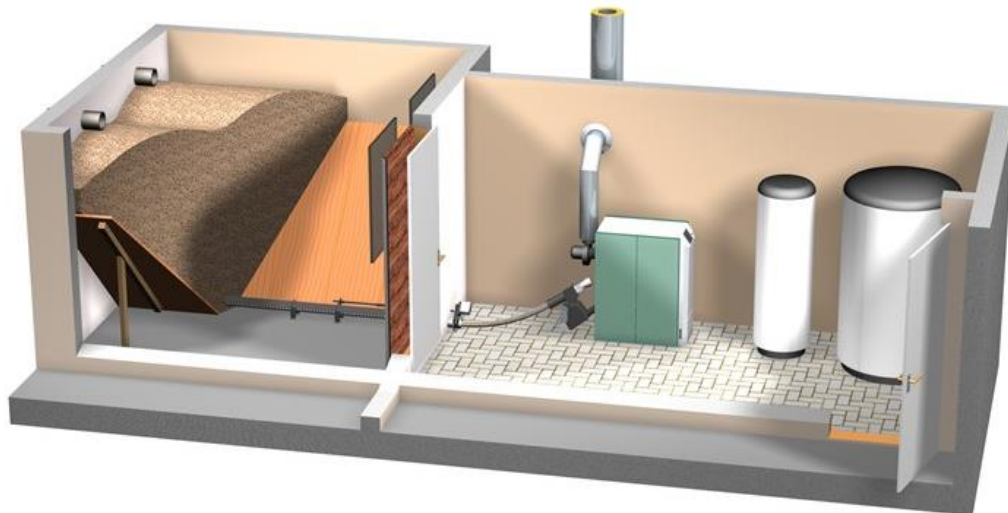


Figure 10. Ensemble silo - dessilleur rotatif - visse sans fin - chaudières (source: SB Thermique)



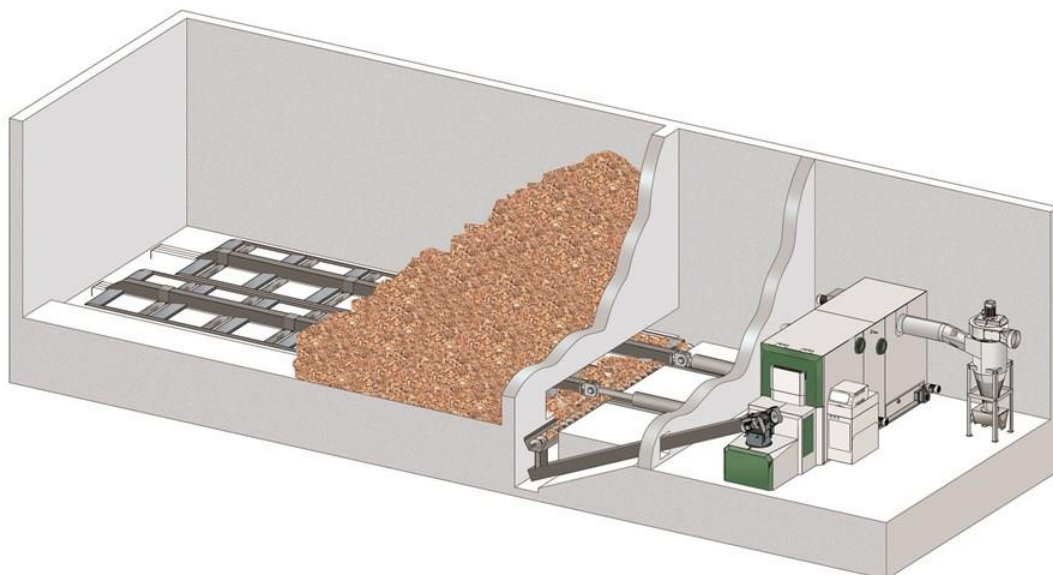
Figure 11. Dessilleur rotatif alimentant en plaquettes la visse sans fin (source: chaufferie au bois du Col de Romeyère - Rencurel)

Dans certain cas et uniquement pour des silos à pellets, le système de dessilage peut être une vis sans fin (avec par exemple un fond de silo en angle qui dirige par gravité le combustible vers la visse) et/ou encore un système d'alimentation pneumatique.



*Figure 12. Exemple silo à pellets avec extracteur à visse sans fin horizontale (source: SD Thermique)*

Dans les cas de chaudière à grande puissance, où le silo peut être beaucoup plus grand et les volumes stockés plus importants, un système d'extraction par fond racleur (ou échelles racleuses) peut être préférable.



*Figure 13. Exemple de silo à plaquettes avec extracteur par fond racleur (source: SB Thermique)*

## Dimensionner son silo

**/!\ Attention:** Cette section n'a pas pour objectif d'établir un calcul final de dimensionnement de silo. Elle vise uniquement à faire ressortir certains éléments importants à bien prendre en compte.

Le calcul de dimensionnement du silo vise à déterminer un volume brut. Ce volume brut est calculé en prenant en compte les paramètres suivants :

- **Volume V1** : le volume correspondant à la livraison. Idéalement, le silo doit être dimensionné afin de permettre au fournisseur de déverser l'intégralité de sa livraison. **Attention** : s'il s'agit d'une livraison par dépotage, le combustible va former un cône dans le silo. Il est important de tenir compte de ce phénomène afin de prévoir un volume brut suffisant pour éviter de devoir répartir (à la main ou via une visse verticale) le combustible dans les coins du silo.
- **Volume V2** : le volume de sécurité (en cas de retard de livraison). Il est recommandé d'avoir encore dans son silo, au moment de la commande, l'équivalent de 1 à 2 jours de consommation afin de pouvoir pallier à un report de livraison. Les fournisseurs garantissent en général un délai maximal de 24 à 48h entre la validation de la commande et la livraison.
- **Volume V3** : le volume perdu sous le dessileur. Selon le type et la configuration du système de dessilage, un certain volume de bois ne pourra pas être convoyé vers la chaudière et sera considéré comme inutilisable.
- **Volume V4** : le volume correspondant à l'autonomie désirée. Logiquement, plus l'autonomie souhaitée est importante, plus le silo sera grand et le coût de sa construction également.

En considérant que l'autonomie désirée est atteinte avec une seule livraison ( $V1 + V2 \geq V4$ ), on peut alors considérer que :

$$V_{\text{brut}} \text{ du silo} = V1 + V2 + V3$$

**A retenir** : Le volume utile (c'est-à-dire le volume qui sera véritablement disponible pour stocker le combustible) sera fonction du type de silo et du mode de rechargement de celui-ci.

Par exemple, dans un silo à plaquettes, le volume utile est en moyenne de 60 % à 75 % (livraison par dépotage). Il peut être plus élevé en cas de livraison par soufflage. Dans le cas d'un silo à pellets en V, le volume utile sera rarement au-dessus de 50 % du volume de la pièce, sauf si le silo est rectangulaire et haut.



## 5 | Chauffage individuelle ou réseau de chaleur ?

Dans le cas où les besoins en chaleur se répartissent entre plusieurs bâtiments (voir plusieurs utilisateurs que le seul porteur de projet), la mise en place d'un réseau de chaleur pour s'avérer un choix judicieux.

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

Avec une chaudière de grande puissance, il est possible de chauffer plusieurs bâtiments en les raccordant à un réseau de distribution de chaleur dans lequel circule un fluide caloporteur (eau glycolée). Ce fluide caloporteur est facilement transportable jusqu'à des distances de quelques kilomètres sans pertes trop importantes d'énergie (environ 1°C/km). Les réseaux de chaleur sont constitués de canalisations en acier ou en polyéthylène entouré d'une gaine isolante en mousse de polyuréthane ou un autre isolant selon les caractéristiques du fluide transporté. Le plus souvent enterrés, les réseaux de chaleur sont composés d'un réseau primaire lié à la chaudière et d'autant de réseaux secondaires qu'il y a d'utilisateurs finaux de la chaleur. La chaleur du réseau est transmise à l'utilisateur final via un échangeur de chaleur, ce qui permet de séparer le réseau principal des réseaux secondaires.

Les avantages d'un réseau performant sont multiples :

- > Centralisation de la gestion de la chaufferie, ce qui permet des gains d'efficience ;
- > Gestion des fumées et des cendres plus efficace ;
- > Economie d'échelle via l'achat d'une chaudière de plus grande puissance, combinée avec une plus petite chaudière auxiliaire (à combustible biomasse ou fossile) pour garantir la continuité de la livraison de chaleur ;
- > Possibilité de revente de chaleur à d'autres utilisateurs ;
- > Gain de place et de sécurité pour les consommateurs : plus de chaudière, de cheminée, de citerne à combustible.



## 6 | Gestion des cendres

### Origine des cendres

Toute combustion de biomasse solide va générer des cendres. Celles-ci proviennent des matières minérales contenues dans le combustible. Ces matières minérales peuvent avoir deux origines. Une partie provient des matières stockées par les cellules constituant la biomasse et vont former les cendres dit endogènes (composé, entre autre, de calcium, magnésium, potassium). L'autre origine, la plus importante mais aussi la plus variable, provient des impuretés (terre, sable, etc.) accrochées ou mélangées avec le combustible lors de son élaboration. Ces impuretés formeront les cendres exogènes. On parle alors du taux de cendres pour les cendres endogènes et du taux d'impuretés pour les cendres exogènes.

### Le taux de cendres

Le taux de cendres correspond à la teneur en matière minérale contenue naturellement dans le combustible. Ce taux dépend particulièrement de la teneur en écorce, car c'est cette partie qui contient le plus de matière minérale. Par ailleurs, les feuilles, les aiguilles, les petits bois et les branches contiendront proportionnellement plus de matière minérale que des bois de diamètre plus élevés.

Le bois sans écorces a un taux de cendres moyen compris entre 0,5 et 1,5 % de sa masse anhydre. Les écorces peuvent en contenir entre 4 et 10 %. Les plaquettes forestières, qui contiennent de l'écorce, ont un taux de cendres moyen de 1 à 2 %. Les pellets certifiés qui répondent à la norme EN 14961-2 ont un taux de cendres maximal de 0,7 %.

### Que faire de ses cendres ?

Les cendres de bois naturel sont principalement composées de calcium, potassium et magnésium, ce qui en fait potentiellement un bon engrais de culture<sup>8</sup>. Mais elles peuvent aussi contenir dans une moindre mesure du sodium, du fer, de la silice, voir aussi des éléments polluants tels que des métaux lourds.

Pour cela, la réglementation wallonne considère actuellement les cendres issues de la combustion de bois naturel comme des déchets (non dangereux, classés selon le Catalogue wallon des Déchets en catégorie 10.01.01 et 10.01.03).

**/!\ Attention:** Pour évacuer ses cendres, il est donc nécessaire de faire appel à un « collecteur enregistré pour la collecte de déchets autres que dangereux ». Le coût de l'évacuation des cendres doit être pris en compte lors du calcul global du projet.

---

<sup>8</sup> Comme la réglementation wallonne considère actuellement les cendres comme des déchets, elles ne peuvent être utilisées comme amendement de sols que moyennant autorisation du Département de la Protection des Sols du SPW.

## 7 | Permis et autorisations

### Permis d'environnement

Votre projet de chaudière biomasse nécessitera peut-être d'obtenir un permis d'environnement (voir également sur le site dédié <http://environnement.wallonie.be/aerw/pe/>). L'élément déterminant sera la puissance maximale (puissance calorifique nominale) de la chaudière. Dans le cas de la mise en place en cascade de plusieurs chaudières, la puissance prise en compte est souvent la puissance cumulée (par exemple trois chaudières en cascade de 100 kW chacune = 300 kW de puissance maximale cumulée).

Notez qu'il s'agit ici d'informations qui s'appliquent aux installations de chauffage de bâtiments.

#### **Puissance max < 100 kW**

Ce type de chaudière n'est pas concerné par le permis d'environnement.

#### **100 kW ≤ Puissance max < 2 MW**

Votre installation fera partie de la liste des installations et activités classées et sera reprise sous la rubrique 40.30.04.01. Cela vous place alors en classe 3, qui nécessite de réaliser une déclaration de votre installation. La plupart des communes peuvent vous aider pour ce processus administratif.

([http://environnement.wallonie.be/cgi/dgrne/aerw/pe/rubri/rubrique.idc?chx\\_rubri=40.30.04.01](http://environnement.wallonie.be/cgi/dgrne/aerw/pe/rubri/rubrique.idc?chx_rubri=40.30.04.01)).

#### **Puissance max ≥ 2 MW (non traitée dans ce vade-mecum)**

Votre installation fera partie de la liste des installations et activités classées et sera reprise sous la rubrique 40.30.04.02. Cela vous place alors en classe 2, nécessitant d'obtenir un permis d'environnement.

([http://environnement.wallonie.be/cgi/dgrne/aerw/pe/rubri/rubrique.idc?chx\\_rubri=40.30.04.01](http://environnement.wallonie.be/cgi/dgrne/aerw/pe/rubri/rubrique.idc?chx_rubri=40.30.04.01))

### Permis d'urbanisme

Si la mise en place de votre installation nécessite la construction de nouveaux bâtiments ou des modifications de ceux existants (par exemple la construction d'un silo ou d'un bâtiment dédié à la chaudière), vous serez peut-être soumis à une demande de permis d'urbanisme. Il est de la responsabilité du porteur de projet de vérifier la nécessité d'obtenir ce permis AVANT de débiter les travaux.



## 8 | Aides et primes de la Région wallonne

Pour les entreprises désireuses d'investir dans une solution de chauffage biomasse, il existe différentes possibilités de soutiens financiers publics.

### Audits et études énergétique (AMURE)

#### En bref

Le Service public de Wallonie accorde une subvention aux entreprises pour la réalisation :

- d'un audit énergétique global,
- d'un audit énergétique partiel,
- d'un audit énergétique simplifié,
- d'une étude de préfaisabilité,
- d'une étude de faisabilité,
- d'un audit de suivi annuel;

La subvention pour l'audit de suivi annuel et l'étude de faisabilité renouvelable sont réservés exclusivement aux entreprises qui sont partie prenante d'un accord de branche.

#### Public concerné

Le subside peut être accordé à toute entreprise qui est une **personne morale du secteur privé**.

#### Montant de la prime

La subvention est calculée sur la base des coûts éligibles HTVA. Le taux de subside va de 50 à 70 % selon les cas.

#### Informations détaillées

Voir sur le site du SPW (<https://energie.wallonie.be/fr/audits-et-etudes-amure.html?IDC=6374>) ou contacter Mr. Carl Maschietto, du Département de l'énergie et du bâtiment durable (081/48.63.11 | [carl.maschietto@spw.wallonie.be](mailto:carl.maschietto@spw.wallonie.be)).

---

### Aides pour l'Utilisation Durable de l'Energie (UDE) de la DGO6

Il s'agit de la forme de soutien à l'investissement privé la plus couramment demandée dans le cadre d'un investissement dans une chaudière biomasse.

L'ensemble des informations reprises ci-dessous sont reprises de la **Brochure Explicative Aide à l'investissement, Environnement et Utilisation durable de l'énergie**, disponible à l'adresse suivante : <http://forms6.wallonie.be/formulaires/BrochureENV-UDE.pdf>. Il est fortement conseillé de la consulter afin d'être correctement informé de l'ensemble des conditions d'octroi de l'aide à l'investissement.



## Public concerné

L'aide à l'investissement est accessible en tant que société ou indépendant ayant la qualité de commerçant et indépendant pour autant qu'il ou qu'elle ne soit pas repris dans la liste des secteurs exclus (plus d'infos : point 3 de la brochure explicative du SPW).

## Montant de la prime

Le montant de l'aide varie entre 6 % et 40 % de l'investissement réalisé, en fonction de la taille de l'entreprise (GE ou PME), de la puissance installée et du combustible fossile substitué par la biomasse (gaz ou mazout). Plus d'infos : page 12 de la brochure explicative du SPW.

## Critères d'octroi

- > L'entreprise ne doit pas faire partie des secteurs d'activité exclus (point 3 de la brochure explicative) ;
- > L'entreprise ne peut être une entreprise en difficulté au sens de l'article 2.18 du RGEC n° 651/2014 (point 5 de la brochure explicative).
- > Les investissements éligibles sont (page 16 de la brochure) :
  - Terrain
  - Aménagement des accès et du site
  - Travaux de génie civil
  - Stockage des matières entrantes et des résidus
  - Equipement pour la préparation et la manutention de la biomasse
  - Unité de production sous abri (chaudière, système d'aspiration, système d'alimentation de la chaudière, etc.)
  - Système de traitement et d'évacuation des rejets
  - Réseau de chaleur ou connexion à un réseau existant, hors installation de chauffage éventuelle (chauffage central, radiateurs, chauffage par le sol, chauffage radiant, aérothermes...)
  - Dispositif de sécurité et de monitoring
  - Certification des équipements
  - Tout autre investissement nécessaire pour la production d'énergie, sous réserve de l'accord des Administrations de l'Energie et de l'Economie.
- > Le seuil **minimum** d'investissements éligibles est fixé à **25.000 €** (hors TVA) ;
- > Les investissements doivent être exploités dans l'entreprise **pendant au moins 5 ans** à compter de l'octroi des incitants ;

## Procédure à suivre pour l'octroi de l'aide

- > Une première demande doit être introduite via un **formulaire préalable** (« Dossier simplifié préalable à la demande d'intervention ») disponible sur le site <http://www.wallonie.be/fr/formulaire/detail/20452>. Pour justifier de l'effet incitatif de la prime, la première demande doit être introduite **avant tout engagement ferme de réalisation des investissements** (accord de devis, bon de commande, facturation de travaux ou matériel, ...)





- > Dans les 10 jours ouvrables suivant l'envoi du formulaire, l'administration envoie un **accusé de réception** confirmant ou non l'éligibilité de la demande. A partir de la réception de l'accusé, l'entreprise peut **débuter les travaux**. ATTENTION, cet accusé ne signifie pas que l'aide sera bel et bien accordée, mais que le dossier est complet et recevable !
- > **Dans les 6 mois** suivant la date de l'accusé de réception de ce premier formulaire, le dossier complet doit être envoyé à l'Administration sur la base du formulaire "**demande d'intervention**" ; disponible sur le site <http://www.wallonie.be/fr/formulaire/detail/20452>. Ce document, qui fournit les renseignements précis sur le programme d'investissement, servira à l'Administration pour analyser la demande.
- > Si la demande de prime est  **finalement acceptée**, une convention est prise entre l'entreprise et l'administration. L'entreprise a alors **4 ans** à dater de la date d'autorisation de débuter **pour clôturer son programme d'investissement**.
- > Lorsque l'investissement a été réalisé, la prime est liquidée à la demande de l'entreprise après contrôles éventuels par l'Administration.

---

## Déduction fiscale pour investissements économeurs d'énergie

### Public concerné

Entreprises, Indépendants, Professions libérales ayant réalisé des investissements économeurs d'énergie, à l'exception des contribuables imposés selon les bases forfaitaires de taxation pour la fixation desquelles des amortissements forfaitaires sont retenus, sauf en ce qui concerne les investissements économeurs d'énergie qui n'ont pas donné lieu à une aide financière accordée par les pouvoirs publics pour encourager l'économie d'énergie.

### Montant de la réduction

Le montant de la déduction est de **13,5%** pour les investissements effectués au cours de la période imposable qui se rattache à l'exercice d'imposition.

### Critères d'octroi

Les investissements dans une **chaudière biomasse** qui font partie de ces catégories :

- > Production et utilisation d'énergie par conversion chimique, thermochimique ou biochimique de la biomasse et des déchets;
- > Production d'énergie à partir de sources d'énergie renouvelables.

D'autres travaux économeurs d'énergie peuvent aussi bénéficier de la déduction fiscale. Pour plus d'infos, voir <http://energie.wallonie.be/fr/deduction-fiscale-pour-investissementseconomeurs-d-energie-dans-les-entreprises.html?IDC=6952&IDD=12273>.

Par investissements, on entend :

- > Les immobilisations corporelles ou incorporelles, acquises ou constituées, à l'état neuf;
- > Affectées en Belgique à l'usage exclusif de l'entreprise;
- > Amortissables sur un minimum de 3 périodes imposables;
- > Pas destinées à la location à une société.



### **Procédure à suivre pour l'octroi de la réduction**

Le contribuable adresse à l'administration régionale de l'énergie une demande d'attestation au moyen du formulaire disponible sur le site de l'Administration (<http://energie.wallonie.be/fr/deduction-fiscale-pour-investissements-economiseurs-d-energie-dans-les-entreprises.html?IDC=6952&IDD=12273>). Suite à l'examen du dossier, la Région délivre une attestation que le contribuable introduira auprès du Ministère des finances en complément du formulaire 276U.

La demande de déduction fiscale doit être introduite avant la fin de la période de 3 mois suivant la clôture de l'exercice fiscal au cours duquel l'investissement a été réalisé.

En cas d'investissement s'étendant sur plus d'un exercice fiscal, une demande devra être introduite pour chaque période concernée.

### **Informations complémentaires ou détaillées**

<http://energie.wallonie.be/fr/deduction-fiscale-pour-investissementseconomiseurs-d-energie-dans-les-entreprises.html?IDC=6952&IDD=12273> ou contacter Mr. Michel Marchetti, du Département de l'énergie et du bâtiment durable (081/48.63.35 | [michel.marchetti@spw.wallonie.be](mailto:michel.marchetti@spw.wallonie.be)).



## 9 | Le coût d'un projet

### Considérations générales

Il est difficile de donner le coût moyen d'un projet de chaudière biomasse tant celui-ci dépend fortement du profil et des spécificités propres à chacun des projets.

En effet, le prix de la chaudière n'est pas le seul élément à prendre en compte. D'autres coûts sont également à comptabiliser dans le calcul de l'investissement total (bâtiments dédiés existants ou à prévoir, type de silo et d'équipement de dessilage, travaux de génie civil, aspect visuel de l'installation, etc.).

Il faut néanmoins considérer que l'investissement de départ est plus conséquent que dans le cas d'une chaudière à combustibles fossiles. Cette différence s'explique notamment par :

- Le prix de la chaudière : il s'agit d'équipement plus important (masse et volume) et qui ne sont pas produits dans les mêmes quantités
- Le coût de l'ensemble des équipements et systèmes permettant d'acheminer le combustible du silo à la chaudière
- Le coût des éventuels travaux de génie civil liés au silo et éventuellement à la chaudière.

Cependant, si l'investissement de départ est plus élevé, le projet sera rentabilisé par les avantages économiques du combustible biomasse. Ceux-ci sont nombreux :

**Stabilité des prix du combustible** : A la différence des prix fluctuant des combustibles fossiles, les combustibles bois ont montré ces dernières années une stabilité rassurante.

**Prix inférieurs** : Pour la même quantité d'énergie et sur une période d'observation décennale, les combustibles bois sont en moyenne moins coûteux que le gaz naturel ou le mazout.

ValBiom réalise et publie périodiquement le suivi des prix des combustibles bois et leur comparatif avec le mazout et le gaz naturel. Plus d'infos disponibles sur le site dédié :

<http://www.monprojet.labiomasseenwallonie.be/thematiques/bois-energie>



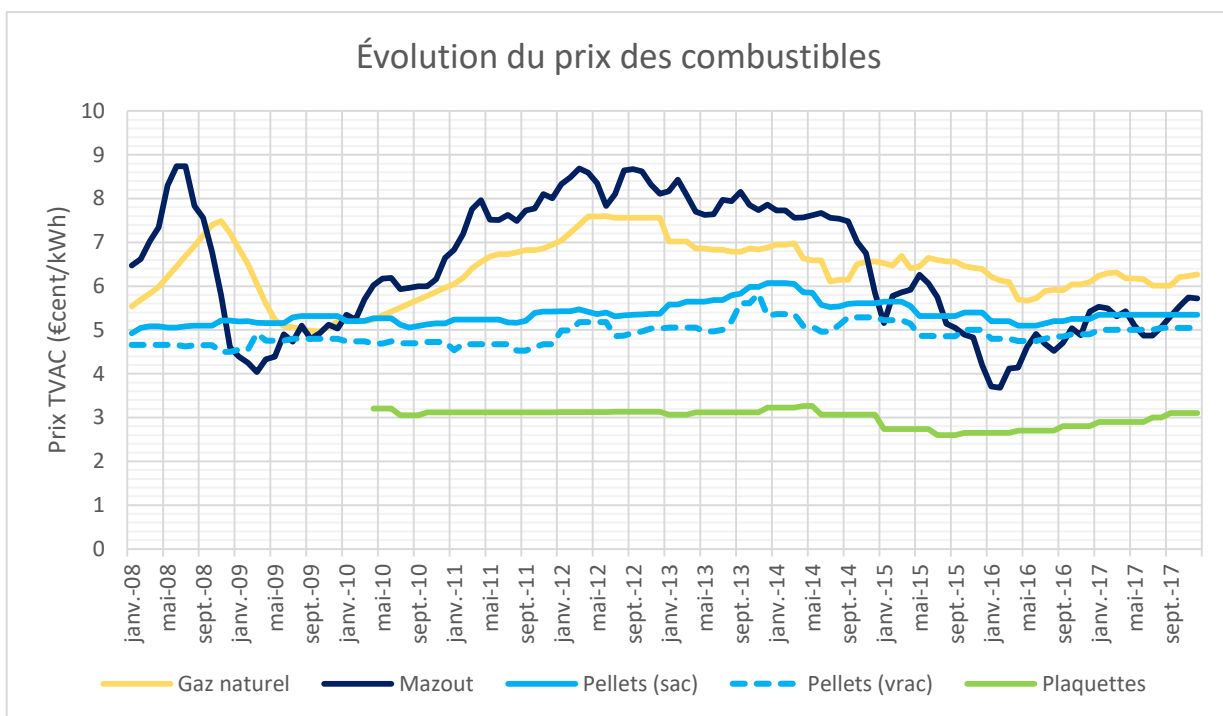


Figure 14. Évolution des prix des combustibles bois, mazout et gaz naturel de janvier 2008 à décembre 2017 (Sources : APERe, ValBiom)

**Possibilité d'autoconsommation :** Une partie ou la totalité du combustible peut provenir de l'activité de l'entreprise (par exemple les chutes de bois dans le cas d'une menuiserie) ou de ses ressources (cultures dédiées, haies boisées, taillis à courte rotation dans le cas d'une exploitation agricole). Cela n'est évidemment pas possible avec le gaz ou le mazout.

Le temps de retour sur investissement sera spécifique à chaque projet et devra être déterminé au cas par cas, mais on peut néanmoins retenir que plus la consommation est importante, plus le retour sur investissement sera rapide.

#### Coûts d'entretien

Les frais d'entretien d'une chaudière biomasse sont plus élevés que ceux d'une installation au mazout ou au gaz naturel. Il convient de prendre cela en compte lors du calcul des coûts globaux du projet.

Il est cependant possible de réaliser soi-même, avec une formation simple et rapide, de nombreuses tâches d'entretien sans nécessiter d'être certifié. Il est par contre essentiel qu'un installateur/fournisseur visite l'installation au moins une fois par an, pour un entretien plus conséquent et la vérification des éléments de sécurité de l'équipement.

## Exemples de projets

Une liste de projets témoins, éditée par ValBiom, donne un aperçu de différentes solutions déjà mises en place pour se chauffer à la biomasse.

Disponible pour le [bois-énergie](#) et les [agrocombustibles](#).



## 10 | Financer son projet

### Autofinancement

Dans le cas d'un projet autofinancé (sur fonds propres ou par des prêts) dans lequel le porteur de projet sera propriétaire de sa chaufferie, ce dernier peut bénéficier d'aides financières (cf. [Chapitre Aides et primes de la Région Wallonne](#)).

### Location / achat de chaleur

Cette solution est intéressante dans les cas où le porteur de projet ne veut/peut pas supporter les frais de l'investissement dans la chaufferie biomasse.

Certaines entreprises ou coopératives proposent des solutions énergétiques biomasse en prenant en charge :

- > L'étude de faisabilité
- > L'investissement dans l'installation de chaudière biomasse
- > La gestion administrative du projet
- > La gestion et le suivi du chantier d'installation
- > L'approvisionnement en combustible
- > La maintenance et le monitoring

Dans ce type de projet, l'utilisateur final achète uniquement la chaleur produite, sur base d'un contrat de consommation.



## 11 | Contacts et liens utiles

Pour toute demande de conseils, d'informations, d'étude de pré faisabilité ou de soutien à votre projet, vous pouvez faire appel au Facilitateur Bois-énergie Secteur privé mandaté par le Service Public de Wallonie. Ces services sont gratuits :

- > ValBiom asbl, 146 Chaussée de Namur 5030 Gembloux (081.62.71.84, [info@valbiom.be](mailto:info@valbiom.be), [www.valbiom.be](http://www.valbiom.be))

Pour s'informer et être tenu informé de l'actualité concernant l'univers de la biomasse :

- > [www.valbiomag.labiomasseenwallonie.be](http://www.valbiomag.labiomasseenwallonie.be)

