

## Présentation de la technologie de gazéification de bois

La gazéification consiste en une transformation thermo-chimique d'un combustible solide à très haute température (>700°C) en présence d'oxygène.

L'oxydation du bois à haute température et pression conduit à la production d'un gaz composé principalement de monoxyde de carbone et d'hydrogène. Le gaz ainsi produit peut ensuite être brûlé via un moteur à combustion ou faire fonctionner une turbine à gaz.

### Préparation de la ressource

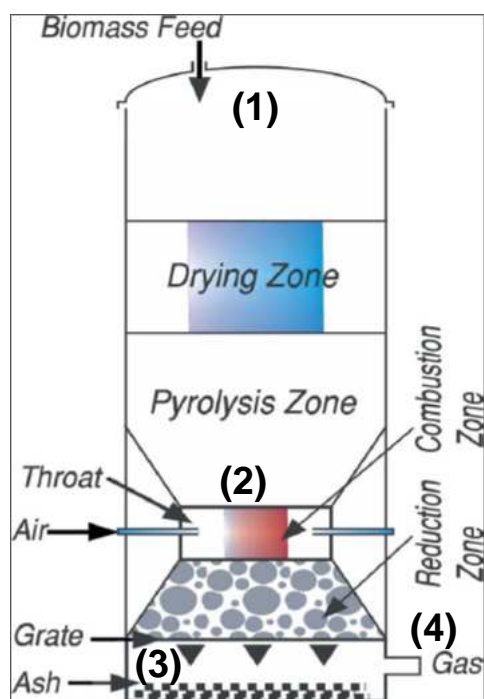
La biomasse en entrée doit être sèche (humidité inférieure à 20%) et calibrée (maximum 5 à 15 cm de côté selon la puissance de l'installation).

Fonctionnant principalement avec du bois, d'autres biomasses peuvent être valorisées par gazéification. Il faut éviter d'incorporer trop d'écorce du bois, du sable ou tout autre matériau contenant de la silice qui peuvent bloquer le fonctionnement de l'installation.

La biomasse est calibrée à la bonne dimension (presse ou broyeur selon le type d'installation), stockée et séchée grâce à l'énergie thermique produite avant d'être introduite dans le gazéifieur. Le séchage est ainsi accéléré par rapport à un séchage à l'air libre : quelques jours à une semaine peuvent suffire.

### Gazéification

Pour les installations de petite et moyenne puissance (< 500 kW électrique), la technologie utilisée est le lit fixe à co-courant.



Le combustible solide introduit dans la partie supérieure (1) descend par gravité dans le réacteur et réagit au contact de l'air (2). Le gazéifieur peut être compartimenté entre la zone de pyrolyse et la zone de combustion.

La transformation conduit à produire un gaz et un résidu solide, les cendres de gazéification. Ces cendres sont récupérées en partie basse du réacteur (3). Les gaz formés quittent le réacteur en partie basse après avoir traversé la zone la plus chaude du réacteur, ce qui permet une conversion maximale des vapeurs de pyrolyse (4).

Le principal avantage des procédés à lit fixes réside dans leur simplicité de construction<sup>1</sup>.

L'alimentation en bois peut être effectuée manuellement une ou plusieurs fois par jour, et pour des puissances plus importantes le système peut être complètement automatisé.

### Purification du gaz

Différents systèmes permettent d'épurer le gaz : des filtres permettent de le déshydrater, d'éliminer les particules... Il existe également d'autres systèmes tels que le refroidissement du gaz.

<sup>1</sup> *le point sur la gazéification de la biomasse*, Laurent Van de Steene, Girard Philippe, Cirad-Forêt, bois-énergie n°1, 2003

### Valorisation du gaz produit par cogénération

La cogénération regroupe un ensemble de techniques de production délivrant de façon simultanée de l'énergie thermique et de l'énergie mécanique. L'énergie mécanique produite permet soit de faire fonctionner des alternateurs pour produire de l'électricité (moteur à combustion ou turbine à gaz), soit des compresseurs pour obtenir de l'air comprimé.

Le rendement par cogénération est d'environ 25% en rendement électrique et 50% en rendement thermique. 1,3 à 1,5 kg de biomasse permettent ainsi de produire environ 1 kWh électrique et 2 kWh thermiques.

Le moteur utilisé peut fonctionner uniquement au gaz ou en dual fuel. Différents types d'échangeurs permettent de récupérer l'énergie thermique perdue dans le procédé.

### Eléments de coût

Différents contacts avec des constructeurs ont permis d'établir les données de coût suivantes :

Prix au kWe installé	BIONNER	MARTEZO (France)	XYLOWATT (belgique)
50-70 kWe	1800	5500	2000 A l'étude pour les pays émergents
135 kWe		4200	
300 kWe			4500
500 kWe		3500	
1500 kWe			3000

### Exemple d'une unité de 70 kW (Martezo – Scierie de M. RAUD dans le bordelais)

Cette unité fonctionne depuis le début des années 80, elle a déjà atteint 55 000 h de fonctionnement et peut aller jusqu'à 80 000 h.

La ressource utilisée est composée de déchets de pin principalement, préalablement passés dans une presse pour obtenir des plaquettes de 5 cm de côté. Elle est ensuite entreposée dans un local de séchage de 25 m<sup>3</sup> utile, le séchage nécessite environ 1 semaine.

L'unité de gazéification est alimentée une fois par jour par 200 kg de déchets de bois pour un fonctionnement journalier de 8 à 9h. La gazéification s'effectue à une température de 1200°C. Un filtre à eau et un filtre à sciures (particules jusqu'à 4-5 microns) permettent d'épurer le gaz avant son passage dans le moteur. Le moteur est un groupe électrogène MERCEDES adapté pour fonctionner au gaz. L'énergie thermique est collectée grâce à des échangeurs air/air avec les gaz d'échappement, le moteur et le générateur et permet de chauffer le domicile du propriétaire dans la journée, ainsi que le local de séchage. L'électricité produite est renvoyée sur le réseau EDF mais peut également permettre l'autonomie de la scierie en cas de coupure de réseau. L'emprise au sol de l'unité est d'environ 30 m<sup>2</sup>.