

## **Chapitre 7 : L'énergie de la Biomasse**

### **7.1. La Biomasse**

La biomasse est une filière des énergies renouvelables, elle provient de divers secteurs et matières comme le bois, les récoltes (cultivées spécialement pour la production d'énergie), les résidus agricoles et forestiers, les déchets alimentaires et les matières organiques issues des déchets municipaux et industriels. Il existe toute une variété de technologies pour convertir l'énergie de la biomasse en une forme réutilisable. Ces technologies changent l'énergie en formes utilisables directement (chaleur ou électricité) ou en d'autres formes telles que le biocarburant ou le biogaz.

***Qu'est-ce que la biomasse ?***: La biomasse désigne l'ensemble des matières organiques pouvant se transformer en énergie pour combustion après « modifications » de façon chimique ou après méthanisation. On entend par matière organique aussi bien les matières d'origine végétale (résidus alimentaires, bois, feuilles) que celles d'origine animale (cadavres d'animaux, êtres vivants du sol). Lorsque la biomasse est brûlée, elle libère l'énergie qu'elle contient pour produire de la chaleur ou de l'électricité.

### **7.2. Les constituantes et les catégories**

Il existe trois formes de biomasse présentant des caractéristiques physiques très variées :

- Les solides (ex : paille, copeaux, bûches) ;
- Les liquides (ex : huiles végétales, bioalcools) ;
- Les gazeux (ex : biogaz).

La biomasse est une réserve d'énergie considérable née de l'action du soleil grâce à la photosynthèse. Elle existe sous forme de carbone organique. Sa valorisation se fait par des procédés spécifiques selon le type de constituant.

La biomasse n'est considérée comme une source d'énergie renouvelable que si sa régénération est au moins égale à sa consommation. Ainsi, par exemple, l'utilisation du bois ne doit pas conduire à une diminution du nombre d'arbres.

### **7.3. La collecte, le conditionnement et le transport de la biomasse**

Avant d'être valorisée en énergie, la biomasse doit être collectée (récoltée dans le cas des cultures énergétiques), conditionnée et transportée jusqu'à son lieu d'utilisation.

#### **7.3.1. La collecte**

Les résidus d'exploitations agricoles et forestières sont souvent dispersés sur la parcelle d'exploitation (le champ ou la forêt). La collecte et le rassemblement peuvent être automatisés (pour les pailles de céréales par exemple) mais ces activités engendrent un coût.

Pour que l'exploitation de ce type de biomasses soit intéressante pour la production d'énergie, il faut impérativement que les coûts de collecte et de transport soient relativement faibles.

Les résidus des industries de transformation ont l'avantage d'être concentrés sur le lieu de l'entreprise. De plus, dans certains cas, leur valorisation énergétique permet d'éviter le coût de la mise en décharge. Ces résidus sont souvent valorisés au sein même de l'entreprise pour subvenir aux besoins en chaleur et/ou électricité de l'entreprise.

#### **7.3.2. Le conditionnement**

Les biomasses peuvent présenter des dimensions et formes qui rendent leur manutention et leur transport peu efficaces.

##### **a. Le broyage**

Les branches d'arbres -surtout si elles sont fourchues- en sont un bon exemple. Leur manutention est laborieuse et un conditionnement, même de grand volume, contient plus d'espace vide (air) et donc moins de combustible. Pour y remédier, la biomasse subit un conditionnement qui facilite sa manutention : le broyage. Il permet la production d'un combustible facilement transportable en plaquettes de bois par exemple.

##### **b. La densification**

La densification agglomère des biomasses de très petites dimensions (comme de la sciure de bois) en un combustible solide cohérent. En fonction de la forme de la machine, la biomasse est densifiée sous forme de briquettes, de bûchettes ou de granulés. Ces combustibles, plus denses que le

matériau d'origine, se transportent plus facilement car ils occupent moins de volume pour un contenu énergétique égal.

### **c. Un combustible adapté**

Souvent, les opérations de conditionnement de la biomasse produisent un combustible plus fluide que le produit de départ. Cela permet l'automatisation des chaudières et autres systèmes de valorisation énergétique : alors que des branches ou des bûches doivent être insérées manuellement dans une chaudière, des plaquettes ou des granulés de bois peuvent être introduits automatiquement dans une installation.

#### **7.3.3. Le transport**

En fonction des besoins et des caractéristiques du produit, de nombreux moyens existent pour transporter la biomasse du lieu de production (exploitation forestière, usine agroalimentaire, etc.) au site de valorisation énergétique (centrale électrique, particuliers, etc.). Les particuliers transportent généralement leur bois de chauffe en voiture (avec remorque). Autre exemple, la centrale électrique des Awirs (près de Liège) est approvisionnée en granulés de bois par bateaux cargo entiers, puis par barges sur la Meuse.

La biomasse a un pouvoir calorifique inférieur à celui des combustibles fossiles. Ce qui veut dire que pour transporter une quantité équivalente d'énergie, la biomasse nécessitera plus d'espace.

### **7.4. Les différents types de biomasse et leurs utilisations potentielles**

#### **7.4.1. La biomasse « sèche »**

Lorsqu'elle n'est pas trop humide, la biomasse peut être brûlée en combustion directe. La combustion permet de libérer rapidement et facilement une quantité importante de chaleur.

Cette chaleur est utilisée pour assurer des besoins de chauffage (industriels ou domestiques) ou pour être partiellement ou totalement convertie en électricité.

Le bois est couramment utilisé sous différentes formes :

- ✓ Bûches
- ✓ plaquettes de bois broyées
- ✓ sciure et/ou copeaux de bois

- ✓ granulés de sciure agglomérée.

On parle alors de bois énergie. La production d'énergie à partir de bois est fort développée au niveau domestique (feux ouverts, poêles, inserts) et au niveau industriel (chaufferies au bois, cogénérations industrielles au bois).

D'autres biomasses sèches conviennent également pour la combustion : les balles de riz, la paille de céréales, les rafles de maïs, etc.

A côté de la combustion directe, d'autres technologies existent pour produire de l'énergie à partir de biomasses sèches comme la gazéification ou la pyrolyse.

#### **7.4.2. La biomasse « humide »**

Lorsqu'elle est trop humide pour être brûlée, la biomasse est fermentée à l'abri de l'air et libère un mélange gazeux, riche en méthane (gaz naturel) : c'est la biométhanisation. Les biomasses habituellement utilisées pour la biométhanisation sont :

- ✓ les effluents d'élevage : lisiers, fumiers, purins, etc.
- ✓ les effluents liquides des industries agroalimentaires
- ✓ certains effluents humides ou liquides résultant de l'activité humaine : boues de stations d'épuration, fraction organique des déchets ménagers, etc.

Le mélange gazeux produit, appelé biogaz, est utilisé pour générer de l'électricité, de la chaleur, ou peut même servir de carburant dans les véhicules.

#### **7.4.3. Les biomasses sucrées, amylacées ou oléagineuses**

Les biomasses sucrées, amylacées (riches en amidon) ou oléagineuses (riches en huiles) peuvent être utilisées pour la production de biocarburants.

##### **a. L'éthanol**

Les substances sucrées obtenues à partir de cultures comme la betterave sucrière, ou à partir de cultures amylacées comme les céréales, sont fermentées et converties en éthanol. Ce dernier est utilisé totalement ou en mélange dans les moteurs à essence.

La production de bioéthanol apparaît de plus en plus comme une alternative aux activités agricoles classiques tout en réduisant la dépendance énergétique européenne. En effet, le contexte de la

réforme de la politique agricole commune (PAC) réduit les quotas de production et les cours mondiaux du sucre et des céréales sont généralement à la baisse.

### **b. L'huile végétale ou le biodiesel**

Les cultures oléagineuses (colza, tournesol, etc.) sont utilisées pour produire de l'huile végétale ou du biodiesel. Ces biocarburants s'utilisent purs ou en mélanges dans les moteurs diesel.

D'autres corps gras peuvent être employés pour produire du biodiesel, comme les huiles de friture usagées ou même les graisses animales (déchets d'abattoirs).

## **7.5. Avantages et inconvénients**

### **7.5.1. Avantages**

- La bioénergie, exploitée de manière durable et renouvelable, ne participe pas au réchauffement climatique grâce à son cycle neutre du carbone.
- La biomasse est biodégradable, les risques de pollution sont très réduits.
- La production de la biomasse est locale (contrairement aux combustibles fossiles provenant principalement de Russie et du Moyen-Orient) et évite les transports sur de longues distances, le gaspillage d'énergie et l'augmentation des coûts.
- L'utilisation de la biomasse produite localement réduit notre dépendance vis-à-vis de pays extérieurs pour l'approvisionnement en énergie et améliore notre sécurité d'approvisionnement.
- Les activités de production, de collecte, de conditionnement, de transport et de vente de la biomasse maintiennent et créent de nombreuses activités et emplois directs et indirects dans notre pays, principalement en zones rurales.

### **7.5.2. Inconvénients**

- Tout comme le mazout ou le gaz, le bois de chauffe doit être transporté de sa zone de production à son lieu d'utilisation. Si cette distance est trop importante, les coûts de transport et de mobilisation seront trop élevés.
- Attention, il est important de n'utiliser que du bois sec et propre (c'est-à-dire pas de bois traité de récupération) dans les installations de chauffage au bois. L'utilisation de bois humide et/ou

de bois traité, à l'encontre des recommandations du constructeur, peut mener à des émissions de substances nocives.

- Toute installation de combustion peut émettre du CO et des particules fines (PM10) nocives pour la santé. Si plusieurs précautions sont prises (filtre à particule, qualité du combustible, bons réglages) les équipements à la biomasse peuvent dégager une quantité égale ou moindre aux équipements de combustion classique (gaz, mazout).