

Chapitre IV : La biomasse



IV.1-Introduction

La biomasse désigne l'ensemble des matériaux d'origine végétale ou animale pouvant être exploités pour la production d'électricité, de chaleur ou de carburant.

IV.2-Principe de fonctionnement

La biomasse est une véritable réserve d'énergie, captée à partir du soleil grâce à la photosynthèse (**Figure I**).

Les ressources en biomasse peuvent être classées en plusieurs catégories, selon leurs origines (**Figure II**) :

- **Le bois**, sous forme de bûches, granulés et plaquettes ;
- **Les sous-produits du bois** qui recouvrent l'ensemble des déchets produits par l'exploitation forestière (branchage, écorces, sciures...), par les scieries (sciures, plaquettes...), par les industries de transformation du bois (menuiseries, fabricants de meubles, parquets) et par les fabricants de panneaux ainsi que les emballages tels que les palettes;
- **Les sous-produits de l'industrie** tels les boues issues de la pâte à papier (liqueur noire) et les déchets des industries agroalimentaires (marcs de raisin et de café, pulpes et pépins de raisin etc.);
- **Les produits issus de l'agriculture traditionnelle** ([céréales](#), [oléagineux](#), résidus tels que la paille, la bagasse (résidus ligneux de la canne à sucre) et les nouvelles plantations à vocation énergétique telles que les taillis à courte rotation (saules, miscanthus, etc);
- **Les déchets organiques** tels que les déchets urbains comprenant les boues d'épuration, les ordures ménagères, et les déchets en provenance de l'agriculture tels que les effluents agricoles.

Avec une production de 12,2 Mtep en 2004 représentant à elle seule les 2/3 des énergies renouvelables produites en France, la production de biomasse se répartit de la façon suivante :

- 9,2 Mtep pour le [bois énergie](#) appelé parfois bois combustible ;
- 2,6 Mtep pour la [valorisation des déchets](#) sous forme d'incinération ou

Chapitre IV : La biomasse

méthanisation ;

- 0,4 Mtep pour les [biocarburants](#).

La biomasse peut produire de l'énergie par combustion dans une chaudière. Elle peut aussi produire du biogaz par méthanisation (fermentation des déchets et récupération du méthane organique), qui sera converti en énergie. Des procédés permettent aussi la production de biocarburants à partir de colza, de betteraves, ou d'autres végétaux (diester, méthanol...).

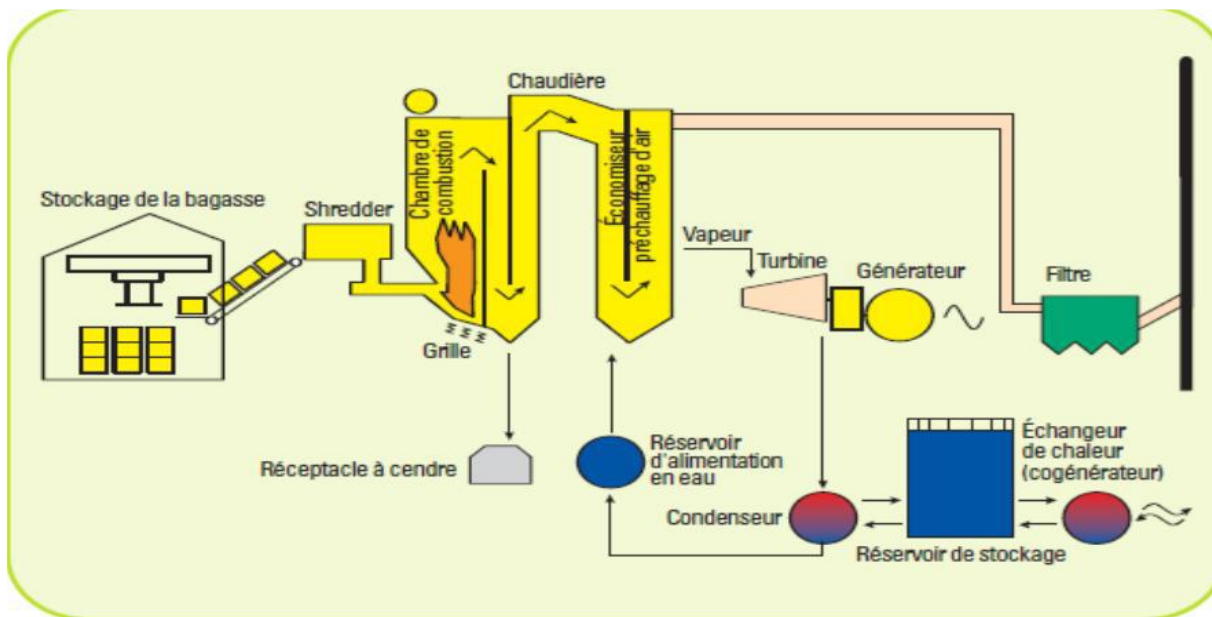


Figure I : Le principe de la biomasse



Figure II : Sources de la biomasse

IV.3- Biomasse : Intérêt et Avantages

-Le plus grand avantage de l'énergie de la biomasse, c'est qu'elle est **renouvelable**.

Les plantes et les arbres peuvent être cultivés afin d'être utilisés.

-Un autre avantage majeur de la biomasse est qu'elle aide à la **gestion des déchets**

Chapitre IV : La biomasse

solides. Chaque jour, des millions de tonnes de déchets solides sont produits, dont notamment les **déchets biodégradables**. Lorsque les déchets sont utilisés comme biomasse, on répond à deux demandes : la baisse de la pollution et l'augmentation des ressources énergétiques.

-Énergie solaire captée, transformée en énergie chimique par la photosynthèse et stockée dans les plantes.

-Moyen ingénieux de stocker l'énergie solaire.

IV.4- Les inconvénients de la biomasse

- Par rapport aux **combustibles fossiles**, l'**énergie de la biomasse** est très chère. C'est avant tout dû au coût de la recherche. Avec le temps et les avancées techniques, l'énergie de la biomasse devrait être plus abordable.

- Ensuite, il est important de distinguer les différentes sources de biomasse. Certains procédés de combustion, notamment avec le bois sont de forts producteurs de CO₂, donc aussi nocifs que les **énergies fossiles**.

- Certaines sources, bien que dites « renouvelables » nécessitent une gestion raisonnée.

C'est le cas des forêts. Une sur utilisation de la **biomasse ligneuse** augmenterait le phénomène de déforestation croissante et est considérablement nuisible pour l'équilibre environnemental naturel.

IV.5- Une ressource durable

IV.5.1-Catégories de biomasse au Québec

Au Québec, la biomasse ayant un fort potentiel énergétique se répartit en trois catégories : forestière, agroalimentaire et urbaine. La biomasse forestière, la ressource la plus répandue, présente encore un bon potentiel de développement pour ce qui est des résidus de coupe.

a-Biomasse forestière

Bois de chauffage, résidus de la transformation du bois (écorces, sciures et rabotures, éboutures, délignures, boues des stations d'épuration des eaux des papetières) et résidus de coupe (branches, aiguilles, feuilles, souches, cimes) Pour favoriser le développement de la biomasse forestière à des fins de production d'énergie, il importe d'avoir une garantie d'approvisionnement de la matière qui dépend actuellement de la récolte de bois rond des bénéficiaires de contrats d'approvisionnement et d'aménagement forestier.

b-Biomasse agroalimentaire

Cultures, résidus végétaux et animaux de la production agricole et résidus de l'industrie de la transformation agroalimentaire Le rendement des cultures ou du fourrage pour les élevages dépend de plusieurs facteurs : le climat, la qualité des sols, les espèces cultivées ainsi que les

Chapitre IV : La biomasse

apports d'eau et d'engrais. Les pays nordiques présentant des conditions moins favorables que les pays tropicaux, leur productivité serait moindre.

Les productions des cultures ou des élevages et celle des denrées alimentaires destinées à la production d'énergie seraient en forte compétition. Une demande accrue de biomasse aurait un effet direct sur les coûts d'approvisionnement et sur la disponibilité des matières premières requises pour la production de cette ressource.

c-Biomasse urbaine

Boues des stations d'épuration des eaux usées municipales et déchets organiques putrescibles provenant des secteurs résidentiel, municipal, commercial et institutionnel Les technologies de transformation de la biomasse urbaine font toujours l'objet d'efforts de recherche d'une plus grande efficacité. Pour favoriser l'acceptabilité sociale de la présence de centrales de cogénération en milieu urbain, il faudra mener des rencontres d'information et de consultation auprès des populations concernées.

IV.5.1-Procédés de valorisation énergétique

Il existe divers procédés de valorisation énergétique de la biomasse, selon la catégorie de la ressource et l'usage recherché. Au Québec, la combustion de la biomasse solide est une pratique largement utilisée ; la biométhanisation et la gazéification seraient intéressantes à développer.

a-Combustion de la biomasse solide

La combustion est le processus thermochimique destiné à produire directement de la chaleur. La biomasse ligneuse est formée de résidus forestiers ou agroalimentaires : écorces, branches, paille, sciures, granules de bois, etc. Elle est utilisée comme combustible pour alimenter une chaudière, un générateur d'air chaud ou un four à bois. Ainsi, cette énergie primaire sert à obtenir de l'eau chaude, de l'air chaud ou de la vapeur. La vapeur est entre autres utilisée pour produire de l'électricité.

Au Québec, des entreprises et des centres hospitaliers produisent avec de la biomasse une énergie qu'ils utilisent pour leurs propres besoins énergétiques ou qu'ils vendent à un tiers.

b-Biométhanisation

La biométhanisation est un procédé de stabilisation des matières organiques par fermentation en absence d'oxygène. Le biogaz obtenu est composé de méthane et de gaz carbonique, et peut contenir des traces d'autres gaz selon la nature du substrat employé. Il peut être produit dans un bioréacteur – temps de rétention de 1 à 50 jours. Il peut aussi être extrait des cellules de sites d'enfouissement – formation sur une période de 10 à 40 ans. Ce gaz combustible est utilisé pour produire de la chaleur et/ou de l'électricité.