

La biomasse, le bois et les déchets de bois – définitions

Biomass, wood and wood wastes – definitions

Nadine ALLEMAND*

1. Introduction

Contexte de l'utilisation de la biomasse

La biomasse représente la matière vivante organique. Cette biomasse peut être, en outre, utilisée à des fins énergétiques et elle est l'une des composantes essentielles des énergies renouvelables.

Les gisements de biomasse énergie sont liés à l'exploitation forestière, à l'exploitation agricole des terres ainsi qu'à la fraction organique fermentescible des déchets ménagers, urbains, industriels et les déjections animales.

La biomasse énergie constitue un élément de base de la stratégie de lutte contre le changement climatique. La Commission européenne (CE) a présenté un « paquet » législatif Climat/Énergies renouvelables le 28 janvier 2008 [1]. Il s'agit d'un ensemble de propositions de mesures législatives visant à mettre en œuvre les engagements pris en 2007 par l'Union européenne (EU) en matière de lutte contre le changement climatique. L'objectif de la CE est de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) de l'UE de 20 % en 2020 par rapport à 1990. Cet objectif se décline ainsi :

- énergies renouvelables : proportion contraignante de 20 % d'énergies renouvelables (EnR) dans la consommation d'énergie finale en 2020 ;
- agrocarburants : proportion minimale contraignante de 10 % d'agrocarburants (EnR) dans la consommation totale d'essence et de gazole destinés au transport au sein de l'UE en 2020 ;
- efficacité énergétique : objectif non contraignant visant à économiser 20 % de la consommation énergétique de l'UE par rapport au scénario tendanciel pour 2020.

La France a des objectifs aussi ambitieux. Le projet de loi relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement, première partie ou loi d'orientation n° 1 du Grenelle de l'environnement reprend ces objectifs pour la partie lutte contre le changement

climatique [2]. Le texte a d'ailleurs été adopté très récemment par l'Assemblée nationale. Le texte doit maintenant être voté par le Sénat.

La combustion de la biomasse est essentielle dans la lutte contre l'effet de serre car elle est considérée neutre pour ses émissions de CO₂. On considère que le CO₂ ainsi libéré est réabsorbé par les végétaux pour leur croissance. Ceci se justifie par le fait que le cycle du carbone organique est un cycle court qui s'opère en quelques dizaines d'années, contrairement au cycle du carbone inorganique et du carbone fossile qui s'opère lui en plusieurs millions d'années.

2. Les diverses formes de biomasse utilisée à des fins énergétiques

Il est possible de dresser une liste non exhaustive des composantes de la biomasse énergie.

Le bois

Le bois se trouve sous diverses formes dont les bûches, les plaquettes, les granulés. Les bûches constituent le combustible bois le plus utilisé par les particuliers. Les plaquettes sont issues de l'exploitation forestière. Des branchages et d'autres résidus sont produits lors des opérations d'abattage, d'élagage, de défrichage. Tous ces éléments sont déchetés pour produire les plaquettes facilement transportables et utilisables. Les granulés de bois sont plutôt produits à partir de sous-produits de l'industrie du bois mais peuvent l'être aussi directement à partir de bois. Le bois est finement broyé puis séché. Il est ensuite extrudé à une pression de 100 bars environ pour produire les granulés.

Les sous-produits du bois

L'exploitation forestière génère des déchets exploitables énergétiquement comme les branchages, les écorces, les sciures. Les scieries et l'industrie de transformation du bois telles que la

* CITEPA – 7, Cité Paradis – 75010 Paris – Tél. : 01 44 83 68 83 – Fax : 01 40 02 68 83 – E-mail : nadine.allemand@citepa.org

menuiserie, la fabrication de meubles, génèrent également des sous-produits valorisables tels que des sciures, des déchets transformés en plaquettes. La fabrication de panneaux de bois génère aussi des sous-produits valorisables. Les sciures, les écorces déchiquetées peuvent être utilisées en chaufferie. Des transformations thermiques et physiques sont nécessaires pour produire les granulés ou les bûchettes et briquettes reconstituées.

Le charbon de bois

Obtenu par carbonisation du bois, le charbon de bois a été un combustible très utilisé dans les siècles passés. Les utilisations aujourd'hui sont les barbecues mais aussi des applications industrielles telles que la fabrication de charbon actif.

Les sous-produits de l'industrie

Les boues issues de la transformation de la pâte à papier ou liqueurs noires sont utilisées dans les chaudières de récupération des usines de production de pâtes à papier. Certaines industries agroalimentaires génèrent des sous-produits qui peuvent servir de combustibles (marcs de raisin et de café, pulpes et pépins de raisin, les graisses, etc.).

Les produits issus de l'agriculture traditionnelle

Les résidus tels que la paille, la bagasse (résidus ligneux de la canne à sucre), les sarments de vigne, les déchets de maïs, etc. peuvent être utilisés à des fins énergétiques. De nouvelles plantations à vocation énergétique telles que les taillis à courte rotation (saules, miscanthus, etc.) deviennent plus fréquentes.

Les déchets organiques

Ces déchets sont issus des déchets urbains comprenant par exemple les boues de station d'épuration, les ordures ménagères et des déchets en provenance de l'agriculture et de l'élevage tels que les effluents agricoles.

Le biogaz

Le biogaz est généré par la fermentation de matières organiques telles que les déchets organiques, les effluents de station d'épuration, les déjections animales. Il s'agit essentiellement de méthane.

Les biocarburants

Les esters méthyliques sont produits à partir d'huiles végétales (huiles de colza, de soja, de tournesol...) (EMVH). Ils sont additionnés au gazole. L'éthanol est produit par fermentation de betterave, de canne à sucre mais aussi de blé, de maïs... L'éthyl-tertio-butyl-éther (ETBE) est un dérivé de l'éthanol

agricole. Ces produits sont additionnés à l'essence. Il s'agit des biocarburants dits de première génération. Les biocarburants de deuxième génération seront produits à partir de matières cellulosiques.

Les textes réglementaires français donnent la définition de la biomasse énergie et limitent les usages de certaines formes pouvant contenir des contaminants (composés halogénés, métaux lourds...) :

• Loi d'orientation n° 2005-781 de la politique énergétique, du 13 juillet 2005 [3] :

« La biomasse est la fraction biodégradable des produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture, y compris les substances végétales et animales, de la sylviculture et des industries connexes ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et domestiques ».

• Rubrique n° 2910 [4] de la nomenclature des ICPE modifiée, relative au classement des installations de combustion à l'exclusion des installations visées par les rubriques 167-C et 322-B-4 :

« La biomasse se présente à l'état naturel et n'est ni imprégnée, ni revêtue d'une substance quelconque. Elle inclut notamment le bois sous forme de morceaux bruts, d'écorces, de bois déchiquetés, de sciures, de poussières de ponçage ou de chutes issues de l'industrie du bois, de sa transformation ou de son artisanat ».

• Arrêté du 20 juin 2002 modifié relatif aux chaudières présentes dans une installation nouvelle ou modifiée d'une puissance supérieure à 20 MWth [5] :

« Tout produit composé de la totalité ou d'une partie d'une matière végétale provenant de l'agriculture ou de la sylviculture et qui peut être utilisé en tant que combustible dans l'objectif d'un usage effectif de l'énergie qu'il contient, ainsi que les déchets ci-après, utilisés en tant que combustibles :

– les déchets végétaux issus de l'agriculture ou de la sylviculture ;

– les déchets végétaux provenant de l'industrie de transformation alimentaire, si la chaleur produite est valorisée ;

– les déchets de liège ;

– les déchets végétaux fibreux issus de la production de pâte vierge et de la production du papier à partir de pâte, s'ils sont coïncinérés sur le lieu de la production et si la chaleur produite est valorisée ;

– les déchets de bois, à l'exception des déchets de bois qui sont susceptibles de contenir des composés organiques halogénés ou des métaux toxiques à la suite d'un traitement avec des conservateurs du bois ou du placement d'un revêtement, y compris en particulier les déchets de bois de ce type provenant de déchets de construction ou de démolition ».

Le projet de directive européenne du Parlement et du Conseil sur la promotion de l'usage des énergies renouvelables [6] reprend une définition de biomasse exactement identique à celle de loi d'orientation n° 2005-781.

3. Les caractéristiques des combustibles bois

Les caractéristiques des combustibles issus de la ressource bois ou de l'industrie de transformation du bois sont les suivantes [7, 9] :

Combustibles	Définitions	Humidité sur brut %	PCI tep/t ou autre unité selon cas
Bûches	Bûches rondins ou quartiers de 25, 33, 50 cm ou 1 m	15 à 40	0,12 à 0,18/stère
Briquettes ou bûches reconstituées	Copeaux et sciures pressés et agglomérés formant un bloc ou un cylindre de 20 à 30 cm de longueur et pesant 1 à 2 kg	8	0,39
Granulés	Sciures compressées se présentant sous la forme de cylindres de quelques centimètres de longueur.	8	0,39
Écorces/Sciures	Co-produits de l'industrie du bois	40 à 60	0,14 à 0,24
Plaquettes d'industrie	Broyats de chutes courtes déchetées issues de l'industrie du bois	40 à 60	0,14 à 0,24
Plaquettes forestières et bocagères	Combustibles provenant du déchetage des résidus d'exploitation et d'entretien des forêts et bocages (branchages et petits bois)	20 à 50	0,19 à 0,33
Broyats de DIB (<i>déchet industriel banal</i>)	Broyats de produits bois en fin de vie ne contenant pas d'adjuvants (préservation, colle, finition) : cagettes, palettes, caisses	20 à 30	0,29 à 0,33
Liqueurs noires	Sous-produit issu de la décomposition chimique du bois pour la fabrication de pâte à papier		0,26 à 0,35
Charbon de bois	Obtenu par carbonisation du bois		0,77

Le stère est une unité de mesure pour la bûche et représente la quantité de bûches présentes dans un volume de 1 m³. Selon [7], le stère est équivalent à 0,147 tep (tonne équivalent pétrole).

Le PCI du bois dépend de son taux d'humidité. Plus cette humidité est forte moins le PCI sur brut est élevé. La relation est la suivante :

$$\text{PCI brut} = \text{PCI anhydre} \times 0,01 \times (100 - E) - 2\,511 \times (E/100)$$

PCI en kJ/kg, E : humidité % sur brut.

4. Consommation de bois en France

La Figure 1 présente l'évolution de la consommation de bois selon les statistiques de la DGEMP (service rattaché aujourd'hui au MEEDDAT) depuis 1970 en France. Cette consommation a connu un pic dans les années 1990 et est de l'ordre de 9 000 à 9 500 ktep aujourd'hui [8].

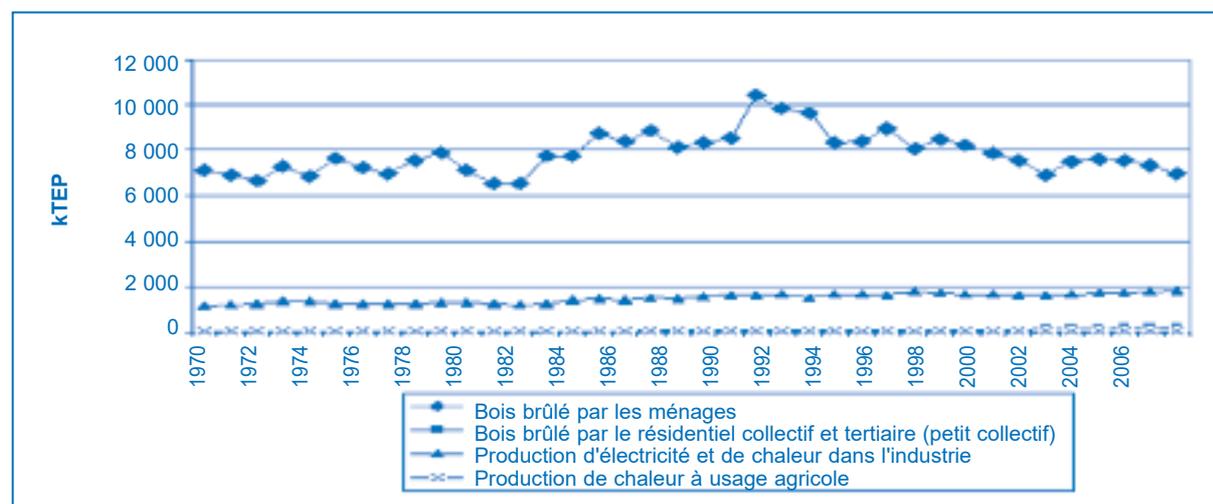


Figure 1.

Évolution de la consommation de bois depuis 1970 en France métropolitaine (climat réel) [8].
Evolution of wood consumption since 1970 in France (actual climate) [8].

References

1. Legislative package on climate and energy – 23 January 2008.
http://ec.europa.eu/environment/climat/climate_action.htm
2. Loi relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement, première partie ou loi d'orientation n° 1 du Grenelle de l'environnement – 2008 www.developpement-durable.gouv.fr/article.php3?id_article=3791
3. Loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique.
www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000813253&dateTexte
4. Rubrique n° 2910 de la nomenclature des ICPE modifiée – Rubrique modifiée par le décret n° 2006-678 du 8 juin 2006. <http://aida.ineris.fr/textes/nomenclature/at2910.htm>
5. Arrêté du 20 juin 2002 modifié relatif aux chaudières présentes dans une installation nouvelle ou modifiée d'une puissance supérieure à 20 MWth. <http://aida.ineris.fr/textes/arretes/text3293.htm>
6. Proposal for a directive of the european parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable energy of 23 January 2008.
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0019:FIN:FR:PDF>
7. Définitions, équivalences énergétiques, méthodologie pour l'utilisation du tableau de bord des statistiques du bois énergie. Site web DGEMP – 2008. www.industrie.gouv.fr/energie/renou/biomasse/f1e_biom.htm
8. La consommation primaire totale de bois-énergie. Site web DGEMP – 2008.
www.industrie.gouv.fr/energie/renou/biomasse/f1e_biom.htm
9. CITEPA. Monographie n° 39 : Combustion et émissions de polluants. Calculs des facteurs de conversion et expression des émissions – Octobre 1984.