

Conseil Fédéral du Développement Durable (CFDD)

Note de cadre Biomasse

- préparé par le groupe de travail ad hoc Biomasse
- la langue originale de cette note de base est le néerlandais

Table de matières

Introduction : objectif et structure	2
Biomasse : définition et utilisation	2
Biomasse : Application énergétique	2
La biomasse dans le contexte énergétique global	3
Biomasse : objectifs politiques	5
Biomasse : avantages et limites	7
Sécurité et sûreté énergétiques	8
Chances de développement	10
Climat et qualité de l'air	11
Augmentation des prix	14
Utilisation des sols	17
Biodiversité.....	18
Problématique sociale.....	18
Sécurité et sûreté alimentaires	19
ANNEXE A Préparation de la note.	20
ANNEXE B Efficacité énergétique différentes filières	22
ANNEXE C Politiques Biomassa UE.....	24
ANNEXE D : liste des graphiques et tableaux	27

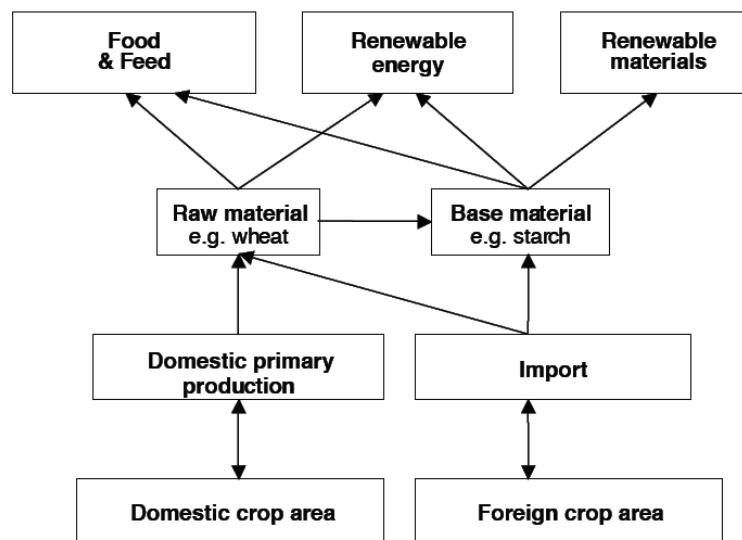


Introduction : objectif et structure

- [1] A la suite du séminaire que nous avons organisé en interne le 3 octobre 2007, le Bureau du CFDD a décidé d'approfondir la problématique de la consommation énergétique de la biomasse dans une note de réflexion : il s'agit d'un document factuel de base qui donne un aperçu des principaux éléments et problèmes, et analyse l'utilisation de la biomasse sous l'angle du développement durable.

Biomasse : définition et utilisation

- [2] 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 de ses industries connexes, ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et municipaux.¹ La biomasse peut convenir à plusieurs utilisations : source de nourriture, alimentation pour les animaux, matériau de construction, matière première dans la confection de vêtements et la fabrication du papier, source d'énergie, ... La biomasse peut également générer toute une série de produits chimiques dérivés dans des "bioraffineries".²
- [3] La diversité d'utilisation de la biomasse peut mener à une concurrence des différentes applications. La différence entre ces applications n'est pas très claire. Dans certains cas, l'une n'exclut en effet pas l'autre (ex. l'utilisation comme matériau puis recyclage ou conversion en énergie). Il faut évaluer l'utilisation la plus durable de la biomasse en tenant compte du cycle complet du produit.



Source: Bringezu et al. 2007

Représentation 1 Applications concurrentielles biomasse (Présentation Justus von Geibler séminaire interne CFDD)

Biomasse : Application énergétique

- [4] La biomasse est une source d'énergie renouvelable pour autant que la consommation ne dépasse pas la capacité de production durable. Ces dernières années, cette application a fait l'objet d'un regain d'attention pour diverses raisons:

¹ Définition extraite de [la proposition de la Commission européenne sur la révision de la directive sur les sources d'énergie renouvelables](#).

² [IEA, Bioenergy development project & biomass supply](#).

Note de cadre biomasse

- L'augmentation des prix de l'énergie a relancé l'intérêt pour les sources d'énergie renouvelables. La biomasse est une alternative pour la production d'électricité et de chaleur et comme carburant de transport.
- La sécurité et la sûreté de l'approvisionnement énergétique occupent le haut de l'agenda international. La croissance rapide de la demande en carburants fossiles, non seulement chez nous mais également en Asie, et le climat politique instable au Moyen-Orient, soulèvent des inquiétudes quant à la disponibilité du pétrole et du gaz et influencent les prix. La production nationale de biomasse et l'importation de bioénergie offrent des options.
- Dans le contexte de la mondialisation, les pays sont amenés à revoir en profondeur leur politique agricole. Les applications *non food* de la biomasse peuvent être synonymes de nouvelles opportunités et générer des revenus supplémentaires pour le secteur agricole. Ce n'est toutefois pas toujours le cas.³
- Dans le cadre du changement climatique, les pays s'engagent à réduire les émissions des gaz à effet de serre. L'utilisation de la biomasse comme alternative aux carburants fossiles permet de diminuer les rejets de gaz à effet de serre. Mais c'est également loin d'être une certitude.⁴

[5] En matière d'utilisation énergétique de la biomasse, une distinction générale peut être faite entre la biomasse issue des déchets (déchets organiques, ...), la biomasse de sous-produits (boue d'installations d'épuration de l'eau, fumier, ...) et la biomasse générée par les cultures énergétiques (certaines plantes énergétiques mais aussi des produits sylvicoles, des micro-algues, ...). Les entreprises qui transforment la biomasse valorisent déjà ces flux pour la production combinée de chaleur et d'électricité, tant pour une utilisation propre que pour l'exportation.

[6] L'utilisation moderne de la biomasse à des fins énergétiques distingue trois applications globales :

- l'utilisation de la biomasse pour le chauffage ;
- l'utilisation de la biomasse pour la production d'électricité ;
- l'utilisation de la biomasse pour le secteur des transports (biocarburants).

La biomasse dans le contexte énergétique global

[7] Dans le contexte de la problématique énergétique, les énergies renouvelables jouent un rôle sans cesse croissant. Actuellement, la biomasse représente +/- 11 % de l'approvisionnement mondial total en énergie. Dans les pays industrialisés, la part de l'énergie issue de la biomasse est inférieure à 10 % de la production totale d'énergie. Dans les pays en développement, elle représente 20 à 30 %. Dans certains pays, cette proportion atteint même 50 % voire 90 %.⁵ Cette part importante s'explique par l'utilisation traditionnelle, par les particuliers, de la biomasse (bois, fumier, ...) pour cuisiner et se chauffer.

[8] Sur les 11 % de la production mondiale, +/- 9 % concernent une utilisation traditionnelle par les ménages (chauffage domestique, cuisson, ...).⁶ La production d'énergie à des fins commerciales (les 2 % restants) est surtout représentée par la génération de chaleur et d'électricité.

[9] En 2005, les biocarburants, surtout l'éthanol issu de la canne à sucre, du froment et du maïs et, dans une moindre mesure, le biodiesel produit à partir de plantes oléagineuses, ne représentaient que +/- 0,17 % de la consommation internationale totale du carburant de transport. L'intérêt suscité dans le monde par cette application de la biomasse est de plus en plus marqué. La production mondiale d'éthanol a doublé

³ Voir [25] et [32] – [37]

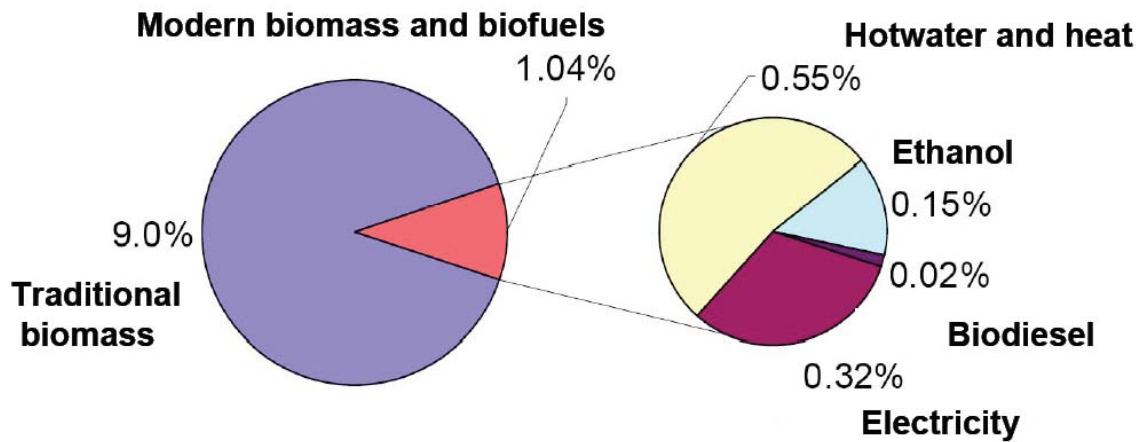
⁴ Sur la contribution de la biomasse à une émission réduite de gaz à effet de serre, voir [26] et suivants.

⁵ Agence internationale de l'Énergie et présentation de Kyriakos Maniatis lors du séminaire interne du 3 octobre et [Potential contribution of bioenergy in the world's energy demand](#), IEA Bioenergy, 2007.

⁶ Voir [Agence Internationale de l'Énergie](#) et [présentation de Kyriakos Maniatis lors du séminaire interne du 3 octobre](#).

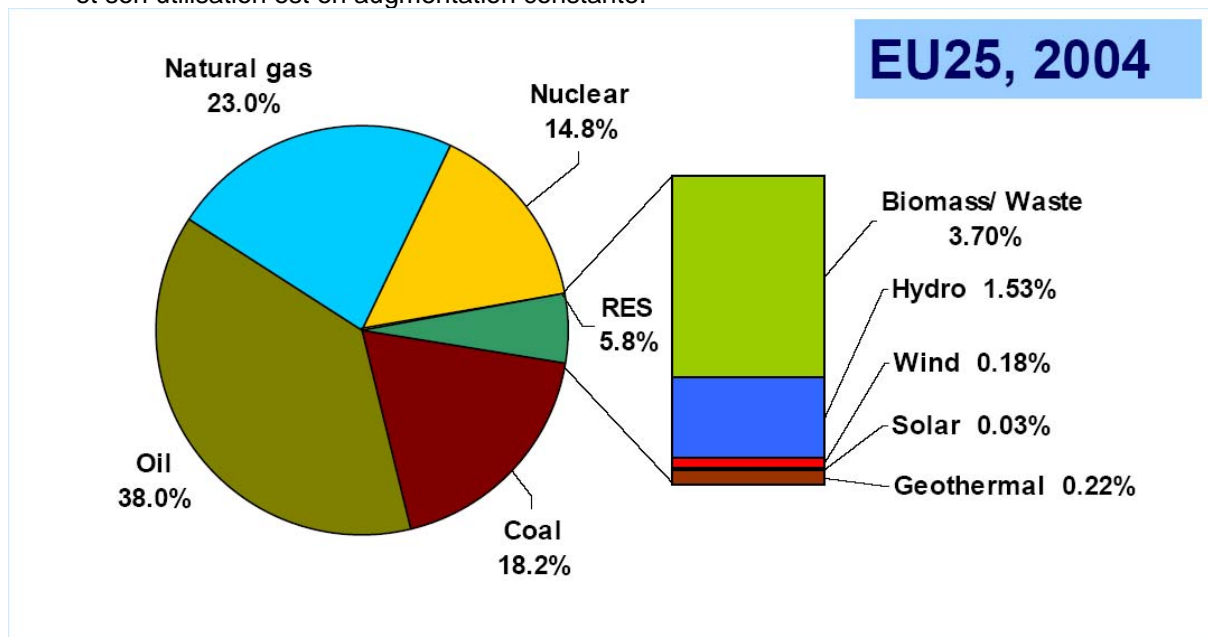


depuis 2000, la production de biodiesel triplé. A titre de comparaison, la production de pétrole brut a augmenté de 7 % au cours de la même période.⁷



Graphique 1 : Utilisation de la biomasse (Présentation Justus von Geibler, Séminaire interne CFDD)

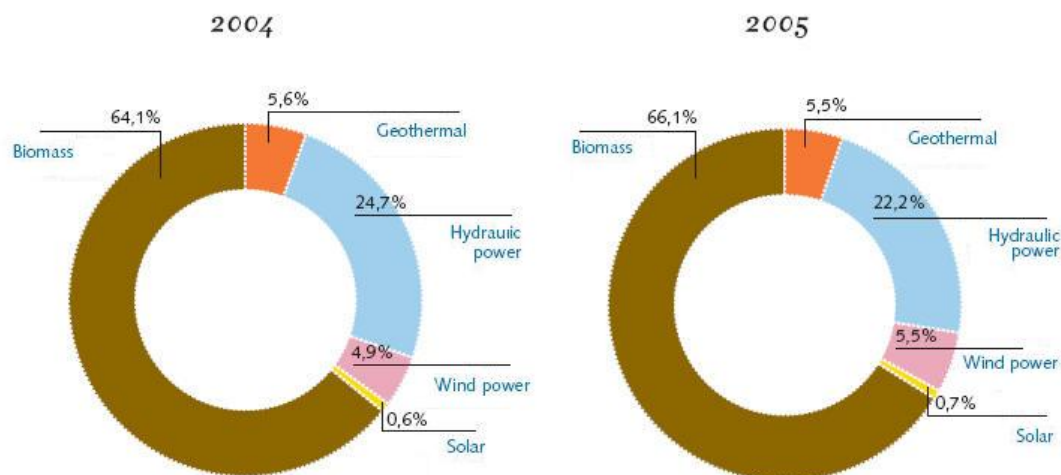
[10] Au sein de l'UE, la biomasse fournit environ 3,7 % de la consommation d'énergie totale et son utilisation est en augmentation constante.



Graphique 2 : Part de l'énergie issue de la biomasse au sein de l'UE (Kiriakos Maniatis Séminaire interne CFDD).

⁷ [Potential contribution of bioenergy in the world's energy demand](#), IEA Bioenergy, 2007 et présentation Justus von Geibler Séminaire interne CFDD.

Note de cadre biomasse



Graphique 3 : part croissante de la biomasse dans la production totale d'énergie renouvelable au sein de l'UE (site Web de la Commission européenne).

[11] En Belgique, la part d'énergie renouvelable dans la production énergétique s'élève actuellement à +/- 2,5 % (carburants renouvelables et récupérés, chiffres de 2005). La part exacte de la biomasse n'est pas déterminée.

Consommation énergétique en fonction de la source d'énergie (1979-2005)								
En % du total	1979	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Consommation totale d'énergie primaire (a)	48.161	52.268	59.407	58.857	56.282	58.939	57.721	56.205
Carburants solides	22,8 %	19,1 %	14,1 %	13,1 %	11,6 %	10,5 %	11,1 %	9,7 %
Pétrole brut et produits pétroliers	51,9 %	39,2 %	39,9 %	40,8 %	39,7 %	41,0 %	38,9 %	39,5 %
Gaz naturel	19,4 %	20,4 %	22,6 %	22,0 %	23,8 %	24,5 %	25,3 %	25,2 %
Energie nucléaire	6,2 %	20,6 %	21,1 %	20,5 %	21,9 %	20,9 %	21,4 %	22,1 %
Carburants renouvelables et récupérés (b)	N/A	N/A	1,6 %	1,7 %	1,7 %	2,1 %	2,1 %	2,5 %
Autres	N/A	N/A	0,7 %	1,4 %	1,2 %	1,0 %	1,2 %	1,0 %

(a) TEP : 1.000 tonnes équivalent pétrole – 10¹⁰ kilocalories.
 (b) Depuis 1999.
 N/A : non disponible.
 Source (mention obligatoire) : [SFP Economie, PME, Classes moyennes et Energie, Direction générale Energie.](#)

Tableau 1 : Consommation énergétique en fonction de la source d'énergie (INS)

Biomasse : objectifs politiques

[12] Les propositions actuelles d'objectifs européens en matière d'énergie renouvelable sont définies comme suit :

- 20 % d'énergie renouvelable par rapport à la consommation énergétique totale de l'UE
- dont un objectif minimum de 10 % de biocarburants dans la part totale des carburants affectés au transport pour chaque Etat membre
- une diminution des émissions de gaz à effet de serre de 20 ou 30 %
- une économie d'énergie de 20 %,

le tout à l'horizon 2020.⁸ En janvier 2008, la Commission européenne a publié une proposition de directive sur les sources d'énergie renouvelables réaffirmant ces objectifs.

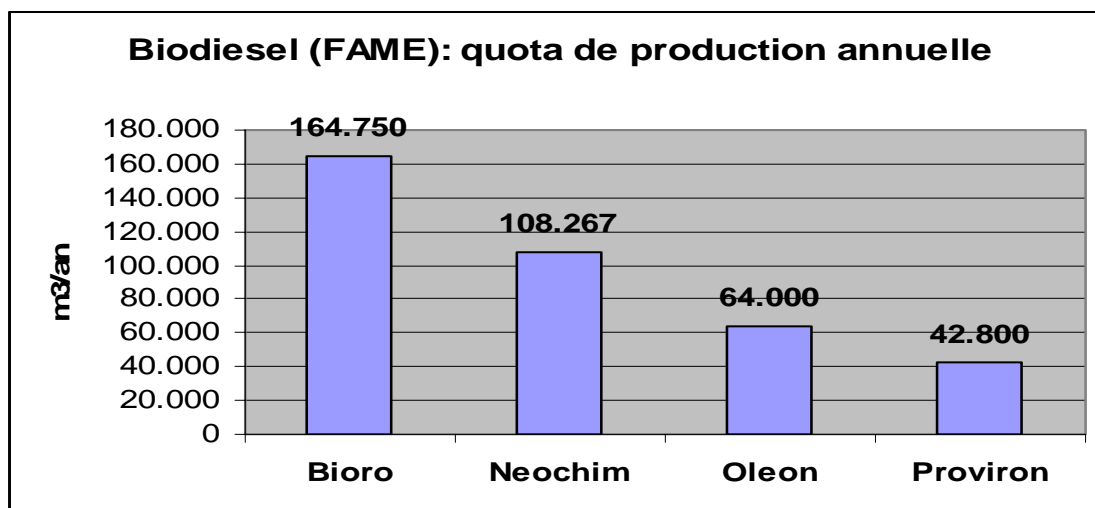
⁸ Pour un aperçu détaillé de la politique relative à la biomasse, voir l'annexe 2.



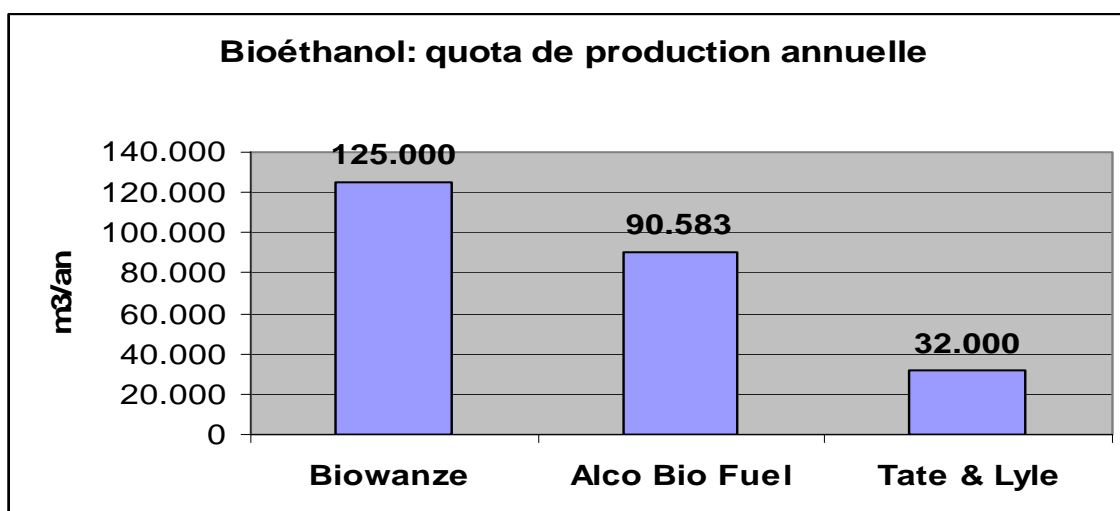
- [13] La directive sur la qualité des carburants (Fuel Quality Directive - FQD) est également en cours de révision. Cette directive datant de 1998 définit des normes visant l'essence, le diesel et des combustibles gazeux utilisés pour les véhicules. Début 2007, la Commission a proposé une révision de la directive afin de
- tenir compte des développements technologiques ;
 - participer à la lutte contre les changements climatiques en favorisant le développement de carburants rejetant peu de CO₂ ;
 - répondre aux objectifs posés en matière de qualité de l'air par la "stratégie air pur" de 2005
- [14] La directive révisée permettrait alors d'ajouter des pourcentages plus élevés de biocarburants à des carburants fossiles. La Commission y a prévu un contrôle et un rapport obligatoires concernant les *lifecycle greenhouse emissions* à partir de 2009. De plus, les fournisseurs de carburant seraient obligés de fournir la garantie que les émissions de GES d'un produit, compte tenu de son cycle complet, diminueraient d'1 % par an entre 2011 et 2020.
- [15] Les deux propositions (la directive sur les sources d'énergie renouvelables et la FQD) prévoient des critères de viabilité pour les biocarburants. Un groupe de travail du COREPER est chargé d'élaborer une proposition pour ces critères de viabilité. Les résultats de ce groupe de travail COREPER spécial sont attendus pour juin 2008.
- [16] Pour la Belgique, la proposition d'objectif de l'UE a été fixée à 13 % d'énergie renouvelable à l'horizon 2020. Outre la production de 2,2 % d'énergie renouvelable (la différence avec les 2,5 % du tableau 1 s'explique par la part des carburants récupérés, année de référence 2005), un effort supplémentaire de 5,5% (valable pour tous les Etats membres de l'UE) et de 5,3 % (basé sur le PNB par habitant) sera nécessaire. A cela s'ajoute, comme pour tous les Etats membres de l'UE, l'objectif de 10 % de biocarburants dans la part totale des carburants affectés au transport d'ici 2020.
- [17] Les autorités fédérales appliquent des incitants fiscaux pour encourager le mélange de biocarburants à des carburants fossiles. Les compagnies pétrolières qui commercialisent des carburants mixtes bénéficient par exemple d'un incitant fiscal devant compenser le supplément nécessaire pour mélanger des biocarburants à des carburants fossiles (tel qu'une exonération des accises sur la partie bio), à condition que la partie bio soit achetée chez des producteurs agréés (de bioéthanol pour l'essence et de FAME pour le diesel). Le gouvernement belge a agréé un nombre limité de producteurs de biocarburants (3 pour l'éthanol, 4 pour le FAME ou le biodiesel) et a accordé à chacun de ces producteurs un quota annuel de production pour la période allant du 1^{er} octobre 2007 au 30 septembre 2013. Ces quotas doivent permettre d'atteindre une addition de 5 % de FAME dans le diesel et de 7 % d'éthanol dans l'essence.
- [18] La limite de l'addition de la partie bio dans le carburant fossile est fixée par des normes européennes qui sont d'application en Belgique. Les normes de qualité pour l'essence (NBN EN 228) autorisent une addition :
- d'éthanol jusqu'à 5 % maximum du volume
 - d'ETBE jusqu'à 15 % maximum du volume (l'équivalent de 7 % environ du volume d'éthanol)⁹
- [19] Conformément aux normes de qualité actuellement en vigueur en Belgique et en Europe, l'addition de 7 % de bioéthanol dans l'essence peut uniquement être atteinte par l'addition sous la forme d'ETBE (l'addition d'éthanol est en effet limitée à 5 %). Les normes de qualité du diesel (NBN EN 590) autorisent une addition de FAME de 5 % maximum du volume.

⁹ L'ETBE est un antidétonnant qui augmente l'indice d'octane de l'essence. Le bioéthanol peut être transformé en ETBE par réaction chimique.

Note de cadre biomasse



Graphique 4 : quota annuel pour le biodiesel (FAME)



Graphique 5 : quota annuel pour le bioéthanol

- [20] Deux AR sont en outre en préparation: un projet d'AR sur les matériaux compostables et biodégradables et un projet d'AR sur les normes de qualité pour des combustibles solides renouvelables (tels que les pellets). Ces AR ont pour objectif de déterminer des normes de qualité pour les deux types de combustibles ainsi que d'autoriser et de réguler une utilisation alternative.¹⁰

Biomasse : avantages et limites

- [21] La culture et l'utilisation de la biomasse influencent et couvrent des domaines politiques variés. Le sujet ne peut être dissocié de l'actualité; tous les jours, les retombées positives (climat, énergie, économie, ...) et négatives (climat, énergie, agriculture, problématique alimentaire, prix des denrées alimentaires, ...) de l'utilisation de la biomasse sont abordées. La biomasse permet de subvenir à une partie des besoins en énergie et présente des avantages. Mais les problèmes auxquels la production et l'utilisation de la biomasse sont confrontées sont également à l'ordre du jour.
- [22] N'importe l'utilisation final de la biomasse, la production doit se faire d'une manière le plus durablement possible. Le CFDD répète que l'agriculture ne peut être abordée comme un secteur purement . « *Outre le fait d'assurer la sécurité alimentaire (par leur production et leur commerce propres), un certain nombre de non trade concerns*

¹⁰ Exposé de Dominique Perrin (SPF Santé publique et Environnement) à la CFDD.



revêtent de l'importance pour l'agriculture (multifonctionnalité de l'agriculture), qui s'expriment aussi dans les types différents de l'agriculture, comme: l'emploi rural, le développement rural, la gestion des richesses naturelles, la protection de l'identité culturelle, la production de qualité, la production suivant des normes sociales et environnementales, la protection de la biodiversité, le bien-être des animaux et la gestion des paysages. » Ne pas tenir compte de ces « non trade concerns peut engendrer de fâcheuses conséquences sociales (perte d'emplois) et écologiques (déboisement avec impact sur la biodiversité, érosion du sol, utilisation accrue des pesticides). Il reste donc crucial pour les pays en développement de pouvoir répondre à un besoin fondamental de nourriture par leur production et leur commerce propres. »¹¹

- [23] Le conseil est d'avis que tous les pays ont le droit « de développer une agriculture durable multifonctionnelle axée, notamment, sur la production de nourriture saine, la perpétuation et le développement de modes de production durables, le maintien à long terme d'écosystèmes et la fertilité du sol, l'évolution de la qualité de vie dans les régions rurales, le remboursement convenable de tous les coûts, y compris des coûts environnementaux, le travail de qualité dans le secteur et un accès correct aux moyens de production. En d'autres mots, l'agriculture doit être productive à la fois d'un point de vue économique, écologique et social. »¹²
- [24] La grande demande pour la biomasse peut De grote vraag naar biomassa kan « peut donner lieu, dans des pays présentant des avantages comparatifs importants dans la production de base, à une surexploitation des ressources naturelles ainsi qu'à un changement des méthodes et techniques de production (utilisation accrue des pesticides et hormones, risque de contamination, etc.). L'importance de ces effets négatifs, en cas de libéralisation de l'agriculture, dépend dans une large mesure du cadre social et écologique régulateur et institutionnel dans les différents pays. La plupart des pays présentant un avantage comparatif en matière de production agricole (présence de richesses naturelles, climat, etc.) ne sont pas toujours les pays dans lesquels ce genre de cadre existe. Il est donc nécessaire d'avoir un cadre institutionnel mondial pour limiter en outre les effets économiques, sociaux et environnementaux négatifs de la libéralisation et éviter une spirale éventuellement descendante. En Europe, on mène de plus en plus une politique incitant les agriculteurs à internaliser les préoccupations du consommateur et du citoyen dans la production. Pour permettre cette réorientation de l'agriculture, il est nécessaire d'aspirer à un modèle d'agriculture durable au niveau mondial. »¹³
- [25] Le focus dans cette note de réflexion est sur la production et l'utilisation de la biomassa à des fins énergétiques.

Sécurité et sûreté énergétiques

- [26] La sécurité et la sûreté de l'approvisionnement énergétique occupent le haut de l'agenda international. La croissance rapide de la demande en carburants fossiles, provenant surtout d'Asie, et le climat politique instable au Moyen-Orient, en sont la cause. Ces phénomènes influencent les prix et soulèvent des inquiétudes quant à la disponibilité du pétrole et du gaz. Le prix des produits fossiles a tout particulièrement crevé le plafond l'année dernière. (voir <http://markets.ft.com/markets/commodities.asp>). Tant dans les pays industrialisés que dans les pays en développement, l'augmentation du prix du pétrole entraîne un regain d'intérêt (après l'intérêt suscité durant les crises pétrolières des années 1970) pour les sources d'énergie renouvelables. La biomasse se profile, à l'instar de l'énergie solaire et de l'énergie éolienne, comme une option pour la production d'électricité, de chauffage, de carburant de transport, ... La biomasse a en outre l'avantage de se stocker facilement. La production nationale de biomasse et l'importation de bioénergie deviennent donc plus attrayantes en termes de sécurité et de sûreté énergétiques. Cependant, le commerce de la biomasse est encore toujours limité comme l'indique le graphique 6.

¹¹ CFDD avis sur la conférence ministérielle de l'OMC à Hong Kong in 2005, chapitre 4.1.

¹² CFDD avis sur la conférence ministérielle de l'OMC à Hong Kong in 2005, chapitre 4.1.

¹³ CFDD avis sur la conférence ministérielle de l'OMC à Hong Kong in 2005, chapitre 4.1.

Note de cadre biomasse

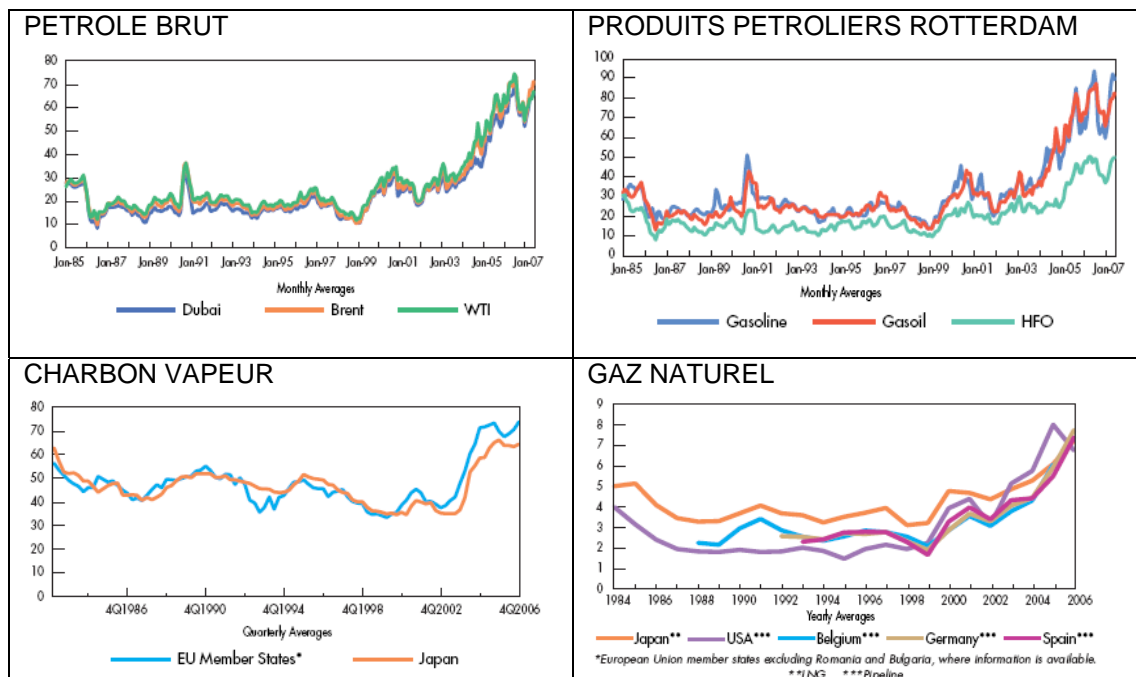
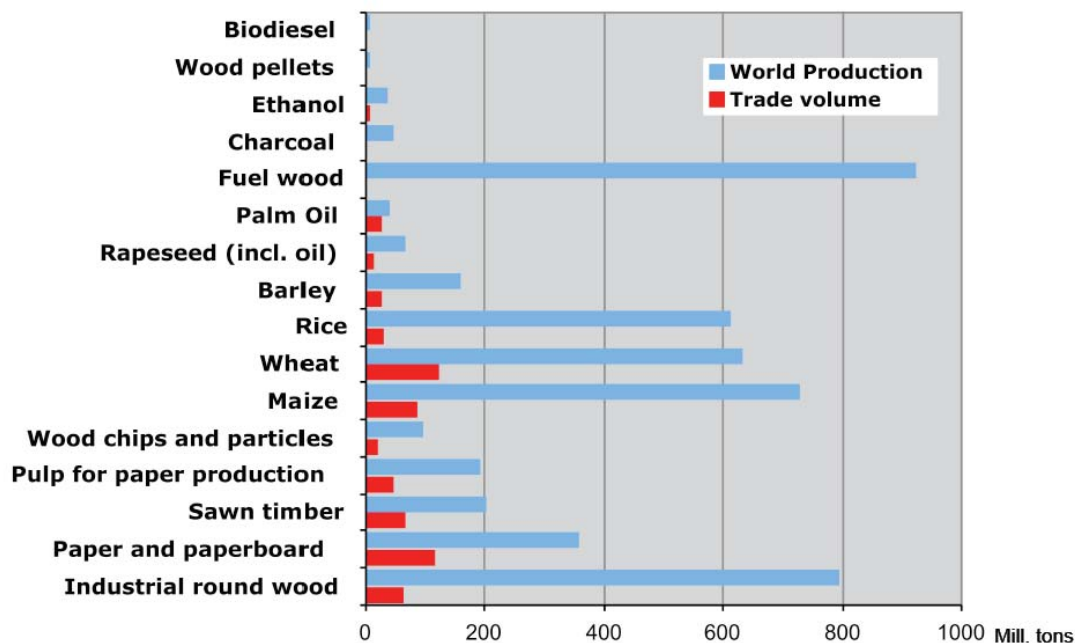


Tableau 2 : graphiques évolutions des prix des carburants fossiles jusqu'en 2006. L'année dernière, l'augmentation des prix a été davantage marquée. Voir <http://markets.ft.com/markets/commodities.asp>. Pour un aperçu de l'évolution des prix, voir http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2007/key_stats_2007.pdf



Graphique 6 : production mondiale et un volume commercial international limité de la biomasse (présentation Justus von Geibler Séminaire interne CFDD)

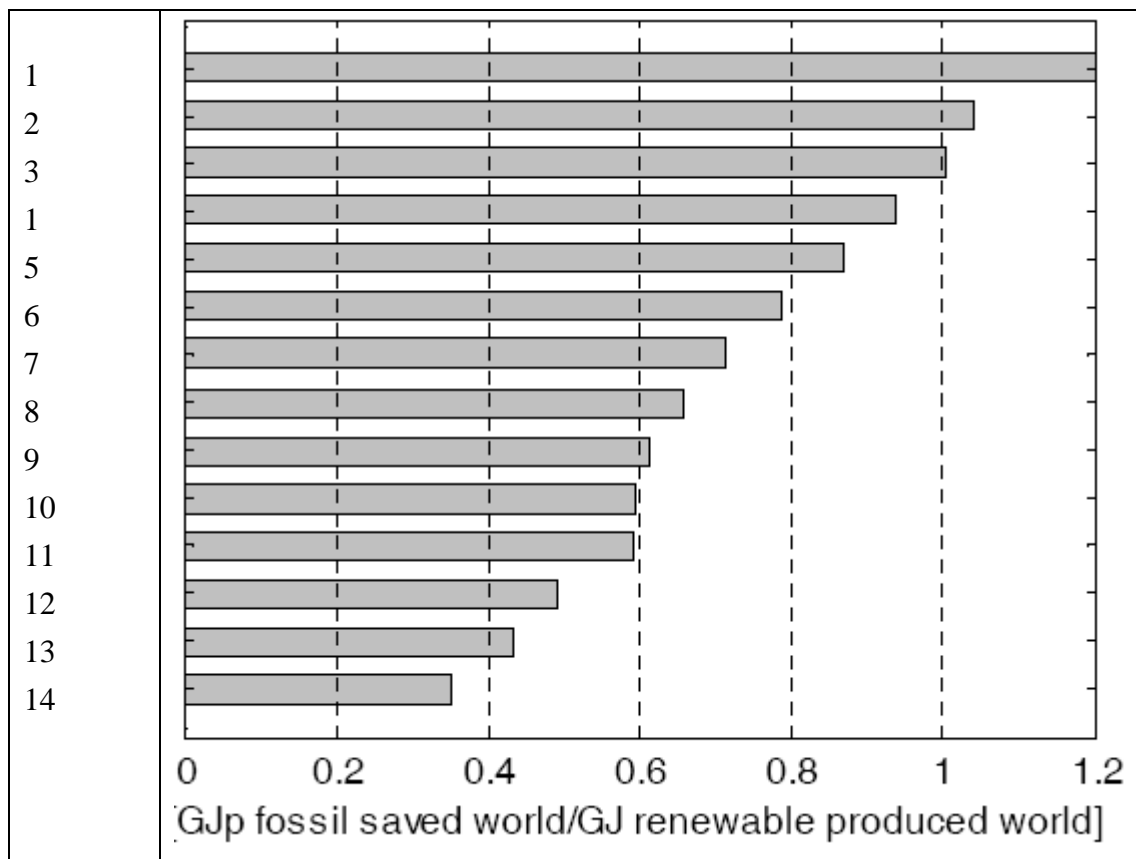
[27] Il convient d'examiner quelle application est la plus efficace. L'AIE a comparé différentes techniques de conversion.¹⁴ En Belgique, l'efficacité énergétique de différentes techniques de conversion a également été examinée pour plusieurs scénarios. Le graphique 7¹⁵ de cette étude présente le rendement énergétique obtenu à l'échelle planétaire. L'équilibre énergétique semble positif pour les différentes techniques de

¹⁴ Voir tableaux à l'Annexe B

¹⁵ Voir Publication Politique scientifique, Projet CP/53 - [Project CP/53 - "Liquid biofuels in Belgium in a global bio-energy context" SPSD II - Part I - Sustainable production and consumption patterns - Energy 3/12](#)



conversion. C'est en transformant le bois en chaleur ou en chaleur et en électricité que les meilleurs résultats sont obtenus. L'efficacité dépasse même les 100 % par rapport aux alternatives fossiles. Ces résultats sont obtenus grâce aux avantages de la cogénération (PCCE) et à un équilibre positif entre production et besoins de transport. D'un point de vue efficacité énergétique, nous avons ensuite l'utilisation d'éthanol importé puis celle du biodiesel (FAME, PPO, RME), ... La betterave enregistre les moins bons résultats. Cela s'explique par l'importante consommation énergétique lors de la distillation et du séchage de la pulpe. L'efficacité de cette application augmente légèrement (pas représenté dans le graphique) lorsque la pulpe est utilisée pour récupérer de l'énergie.



Graphique 7 : rentabilité des applications de la biomasse.

1 : Bois pour PCCE (gazéification et moteur à piston, taillis à courte rotation) ; 2 : Bois de chauffage (taillis à courte rotation) ; 3 : Bois pour co-combustion (taillis à courte rotation) ; 4 : Ethanol importé ; 5 : Huile végétale pour FAME ; 6 : Colza pour PPO (local) ; 7 : Bois pour FT diesel (taillis à courte rotation) ; 8 : Colza pour RME (local) ; 9 : Froment pour éthanol (la paille est brûlée) ; 10 : Bois pour éthanol (taillis à courte rotation) ; 11 : Colza pour RME (importé) ; 12 : Froment éthanol (paille utilisée comme litières) ; 13 : Froment éthanol (importé) ; 14 : Betterave pour éthanol

[28] L'utilisation de la biomasse pour la production de chaleur ou la production conjointe d'électricité et de chaleur semble être l'application la plus efficace au vu des techniques actuelles.

Chances de développement

[29] L'utilisation de la biomasse à des fins énergétiques peut également offrir des perspectives économiques, notamment par le développement et l'utilisation de nouvelles technologies (prochaines générations de biocarburants, nouvelles techniques de conversion pour l'électricité et la chaleur). Une demande accrue peut stimuler le secteur agricole, créer des emplois pour les ouvriers et ouvrir de nouveaux marchés. En outre, l'utilisation de la biomasse offre également une réponse durable aux besoins énergétiques locaux. Ainsi, dans les pays en développement, la production et l'utilisation de la biomasse contribuent à réduire la pauvreté et génèrent de l'électricité dans les zones difficilement accessibles.

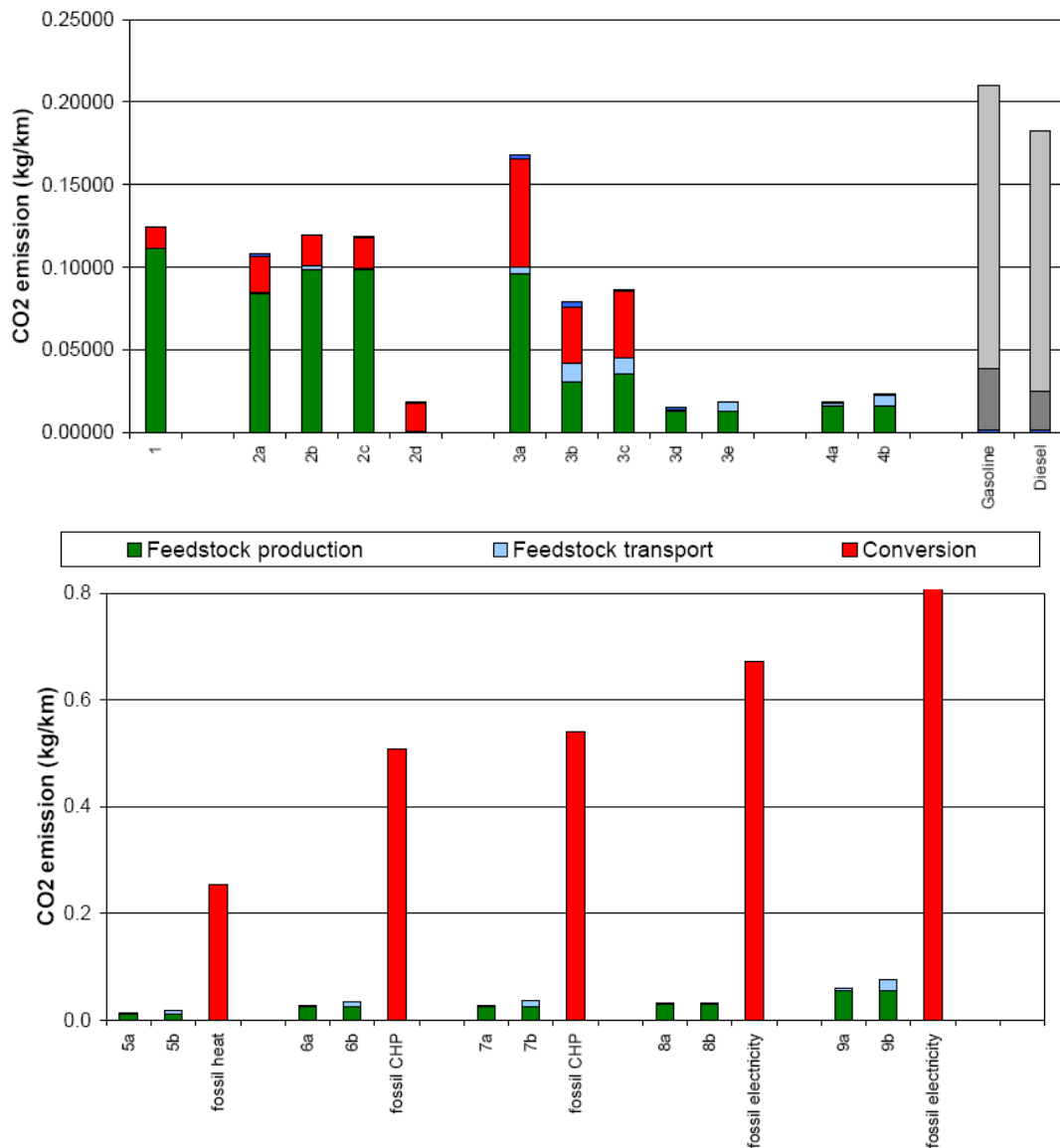
Note de cadre biomasse

Climat et qualité de l'air

- [30] L'UE s'est engagée à réduire fortement les émissions de gaz à effet de serre. Cette décision a relancé l'intérêt pour les nouvelles technologies. A première vue, la biomasse semble être une option. Elle n'est cependant pas tout à fait neutre en termes de rejets de CO₂ : la production, la conversion et le transport exigent souvent une quantité d'énergie fossile. Si l'on tient compte des modifications de l'affectation des sols, les biocarburants peuvent à long terme être à l'origine d'une plus grande émission de gaz à effet de serre que les carburants fossiles qu'ils remplacent :
- La conversion de la forêt tropicale humide d'Indonésie et de Malaisie en plantations d'huile de palme est à l'origine d'une dette carbone de 86 ans
 - La production de biodiesel à partir de soja cultivé sur des zones défrichées de la forêt amazonienne crée une dette carbone de 320 ans.¹⁶
- [31] L'aménagement de nouvelles plantations augmente également les rejets de gaz à effet de serre, entre autres à cause du déboisement. Le changement d'affectation des sols suite à la demande croissante de biomasse accentue par exemple davantage la problématique actuelle du déboisement mondial. Ce déboisement génère à lui seul environ 20 % des rejets totaux de gaz à effet de serre et signe la disparition d'importants puits de carbone.¹⁷ Notons l'effet pervers lié à la disparition des forêts tropicales, des tourbières, des savanes et des steppes assortie d'émissions massives de gaz à effet de serre, pour faire place à des plantations de cultures énergétiques destinées à la production de bioénergie, en raison de leur potentiel (limité) de réduction des rejets polluants. Une analyse du cycle complet (y compris des changements dans l'affectation des sols) s'avère dès lors nécessaire. Le potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre est également étroitement lié au rendement énergétique et à l'efficacité énergétique des plantes utilisées.
- [32] Plusieurs études se sont penchées sur cette analyse cyclique et indiquent que l'utilisation de la biomasse, tout particulièrement si l'on tient compte des changements dans l'affectation des sols (directs et indirects), n'aboutit pas nécessairement à une réduction des rejets polluants. Les graphiques 8 et 9 comparent l'émission de CO₂ de l'énergie issue de la biomasse avec les émissions d'applications fossiles sans tenir compte des changements d'affectation des sols. Le graphique 8 compare différents biocarburants à l'essence et au diesel. Le graphique 9 compare les émissions lors de la production de chaleur ou d'électricité avec l'équivalent fossile. Le graphique 10 présente quant à lui les conséquences des changements d'affectation des sols (directs ou indirects).

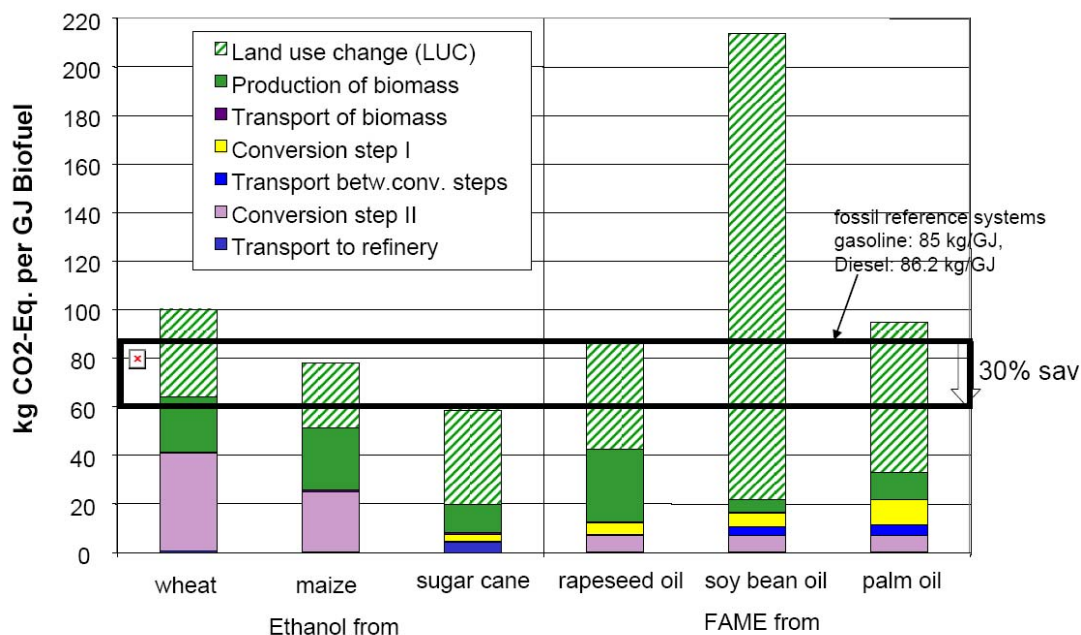
¹⁶ Timothy Searchinger et al., Use of US croplands for biofuels increases GHG through emissions from Land Use Change, Science, 7 février 2008.

¹⁷ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 2007 *Climate Change 2007 : The Physical Science Basis : Summary for Policymakers* <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-spm.pdf>



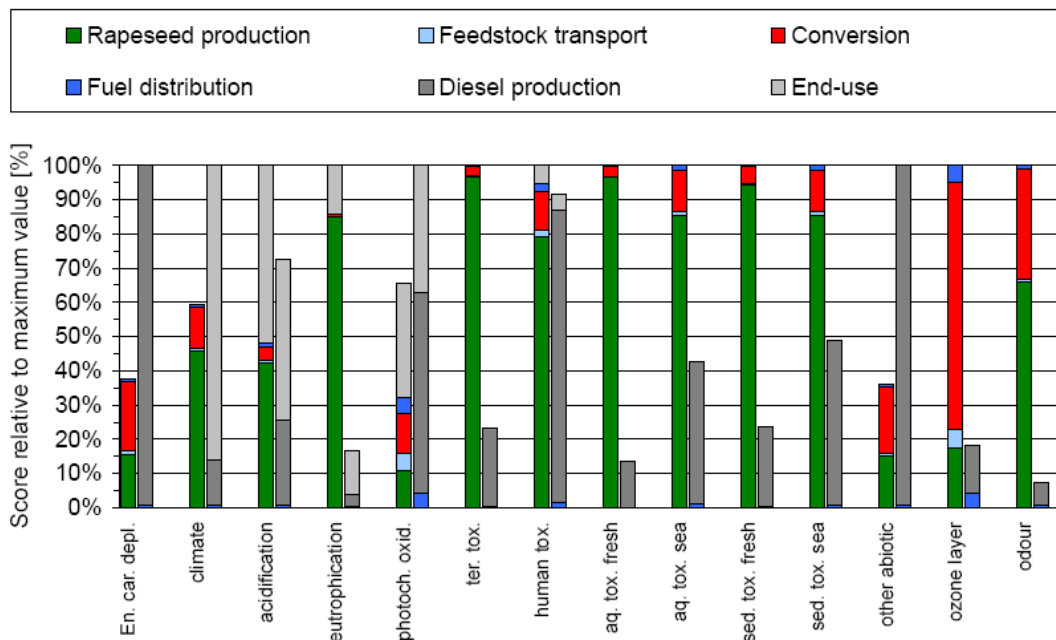
Graphiques 8 et 9 : comparaison des émissions de CO₂ de différentes sources d'énergie. Voir Publication Politique scientifique, Projet CP/53 - [Project CP/53 - "Liquid biofuels in Belgium in a global bio-energy context" SPSD II - Part I - Sustainable production and consumption patterns – Energy 3/12](#) 1: PPO, 2: Biodiesel de colza (a : local, b : colza importé, c : huile importée, d : huile usagée), 3 : Ethanol (a : céréales, b : betterave, c : éthanol importé, d : SRF local, e : bois importé), 4 = FT diesel (a : SRF local, b : bois importé). Emission de gaz à effet de serre en comparaison aux carburants fossiles. 5: chaudière, 6 : ORC, 7 : gazéification sur lit fixe/moteur à piston, 8 : co-combustion, 9 : centrale vapeur, a : SRF local, b : bois importé.

Note de cadre biomasse



Graphique 10 : comparaison des émissions de CO₂ de différentes sources d'énergie incluant les changements d'affectation des sols. Voir présentation de Dominique Perrin au CFDD.

- [33] L'utilisation de la biomasse pour produire de l'énergie peut également entraîner un effet négatif accru par l'émission d'autres particules nocives.¹⁸ Le graphique 11 présente les rejets du biodiesel RME en comparaison avec son équivalent fossile. L'étude citée établit la même comparaison pour le bioéthanol produit à partir du froment et de la betterave pour aboutir à des résultats similaires.



Graphique 11 : émission de particules nocives Comparaison du biodiesel à l'huile de colza et du diesel normal.¹⁸

¹⁸ Voir [Project CP/53 - "Liquid biofuels in Belgium in a global bio-energy context" SPSP II - Part I - Sustainable production and consumption patterns – Energy 3/12](#) et *Assistance with identifying environmentally beneficial ways of using biomass for energy in Europe*, Vienna university of Technology, Institute of Power System and Energy Economics. Le rapport de l'ONU *Sustainable Bioenergy : a framework for decisionmakers* aborde dans ce cadre aussi le problème de la pollution domestique (en chauffant au bois par exemple).



Augmentation des prix

[34] Les prix de nombreuses matières premières agricoles et denrées alimentaires augmentent partout dans le monde. Au Mexique, les célèbres tortillas sont devenues soudainement très chères entre autres en raison d'une forte hausse du prix du blé (maïs) aux Etats Unies. Au Maroc, l'huile d'olive, un ingrédient de base de l'alimentation, n'a jamais été aussi coûteuse.. Outre le déficit agricole à l'échelle planétaire, d'autres raisons sont avancées pour l'augmentation des prix :

- La Commission européenne cite la demande accrue en provenance de pays émergents comme la Chine ou l'Inde. Une partie toujours croissante de leur population jouit d'un niveau de vie plus élevé, entraînant ainsi une augmentation de la consommation.
- Le prix des matières premières et des facteurs de production a également augmenté, entre autres suite à la spéculation qui, à son tour, fait grimper les coûts de production des produits agricoles et alimentaires pour les agriculteurs et l'industrie alimentaire.
- Les dommages occasionnés cette année aux cultures (sécheresse, tempête, ...).

En Belgique et dans l'UE, une augmentation du prix des matières premières agricoles a moins d'impact sur les prix pour le consommateur. A coté de cette augmentation, c'est la hausse des prix de l'énergie qui a fait grimper le prix des aliments ici.

Note de cadre biomasse

FAO Food Price Index						
	Meat ¹	Dairy ²	Cereals ³	Oils and Fats ⁴	Sugar ⁵	Food Price Index ⁶
2000	100	106	87	72	105	93
2001	100	117	89	72	111	95
2002	96	86	97	91	88	94
2003	105	105	101	105	91	102
2004	118	130	111	117	92	114
2005	121	145	107	109	127	117
2006	115	138	125	117	190	127
2007	122	247	172	174	129	157
2007 January	118	166	147	135	141	136
February	119	176	153	136	136	139
March	121	186	152	138	134	140
April	119	213	148	150	125	142
May	119	222	150	161	121	145
June	120	252	159	170	119	151
July	120	277	160	175	131	156
August	123	287	172	181	126	162
September	124	290	196	190	125	172
October	122	297	202	202	128	176
November	126	302	204	221	130	181
December	130	295	225	226	137	190
2008 January	136	281	239	250	154	200

¹ Meat Price Index: Consists of 3 poultry meat product quotations (the average weighted by assumed fixed trade weights), 4 bovine meat product quotations (average weighted by assumed fixed trade weights), 3 pig meat product quotations (average weighted by assumed fixed trade weights), 1 ovine meat product quotation (average weighted by assumed fixed trade weights); the four meat group average prices are weighted by world average export trade shares for 1998-2000.

² Dairy Price Index: Consists of butter, SMP, WMP, cheese, casein price quotations; the average is weighted by world average export trade shares for 1998-2000.

³ Cereals Price Index: This index is compiled using the grains and rice price indices weighted by their average trade share for 1998-2000. The grains Price Index consists of International Grains Council (IGC) wheat price index, itself average of 9 different wheat price quotations, and 1 maize export quotation; after expressing the maize price into its index form and converting the base of the IGC index to 1998-2000. The Rice Price Index consists of three components containing average prices of 16 rice quotations: the components are Indica, Japonica and Aromatic rice varieties and the weights for combining the three components are assumed (fixed) trade shares of the three varieties.

⁴ Oils and Fats Price Index: Consists of an average of 11 different oils (including animal and fish oils) weighted with average export trade shares of each oil product for 1998-2000.

⁵ Sugar Price Index: Index form of the International Sugar Agreement prices.

⁶ Food Price Index: Consists of the average of 6 commodity group price indices mentioned above weighted with the average export shares of each of the groups for 1998-2000; in total 55 commodity quotations considered by FAO Commodity Specialists as representing the international prices of the food commodities noted are included in the overall index.

Tableau 3 : index des prix alimentaires de la FAO.

[35] Cependant, les marchés semblent de se stabiliser.

[36] Un rapport conjoint de la FAO et de l'OCDE indique pour autant qu'une demande croissante d'énergie issue de la biomasse et des biocarburants pourrait entretenir



l'augmentation du prix des denrées alimentaires (20 à 50 % dans les 10 prochaines années).¹⁹

- [37] Les effets des augmentations de prix ne sont pas uniformes. Les augmentations peuvent d'une part être positives pour les fermiers qui voient augmenter leurs revenus issus des matières premières agricoles, bien qu'il soit possible que les augmentations de prix soient compensées par l'augmentation des prix de l'énergie, des prix des engrais et des pesticides, des prix des semences ou des plants, des prix des terrains et des loyers, par de mauvaises récoltes et le manque d'eau provoqués par les changements climatiques, ... Quoi qu'il en soit, les augmentations de prix se répercutent sur les consommateurs qui doivent dépenser davantage pour satisfaire leurs besoins alimentaires. Les pays en développement sont les principaux touchés. Il ne faut pas non plus oublier que de nombreux fermiers par exemple d'Afrique sont des consommateurs nets de nourriture et non des producteurs nets.
- [38] Les pays en développement se caractérisent par des conséquences fort diverses pour les petits agriculteurs, les grandes entreprises et les ouvriers de plantation. L'effet des augmentations de prix sur la lutte contre la pauvreté dans les pays en développement dépend en outre de la position occupée par les petits fermiers dans la chaîne. Vu le nombre d'acheteurs dans la chaîne, le pouvoir de marché des fermiers familiaux est très limité. Les petits fermiers sont donc souvent des preneurs de prix vis-à-vis des grands acheteurs. Ils ont peu de pouvoir de négociation, pas d'accès aux informations sur les prix et les contrats ne sont souvent pas transparents.
- [39] Le manque d'attention et d'investissements dans le secteur agricole de pays en développement dans le cadre de l'aide au développement d'autres pays a eu un effet négatif sur l'agriculture de survie et sur la capacité de pays à produire de la nourriture pour leur propre population. La désorganisation du secteur agricole dans ces pays est un facteur très important qui est à l'origine des problèmes actuels.
- [40] De nombreux pays en développement sont tributaires de l'exportation de quelques matières premières agricoles pour leurs revenus, ce qui les rend encore plus vulnérables en cas de fortes fluctuations de prix.
- [41] Dans les pays industrialisés, la hausse des prix alimentaires a plutôt eu un impact limité jusqu'ici. Bien qu'en Belgique, un ménage moyen consacre en moyenne 13 % de son budget à l'alimentation, les familles au revenu plus faible rencontrent certains problèmes.
- [42] La production de biomasse à des fins énergétiques doit donc aussi tenir compte des effets sur la sécurité alimentaire, l'environnement et les conséquences sociales. Elle doit s'inscrire dans une production durable axée sur les défis en matière de sécurité et de sûreté alimentaires.
- [43] Outre son incidence sur la hausse du prix des denrées alimentaires, la hausse des prix de la biomasse a également des conséquences sur l'utilisation industrielle de la biomasse. Une étude récente a par exemple démontré qu'en Europe, la demande prévue en bois va largement dépasser l'offre à la suite des objectifs visés en matière d'énergie renouvelable. Cette situation aura inévitablement un grand impact sur le secteur forestier européen, en particulier sur le secteur de l'industrie sylvicole comme par exemple pour les entreprises issues du secteur du papier.²⁰

¹⁹ [Zie uiteenzetting Richard Doornbosch op het interne seminarie van 3 oktober. Biofuels: is the curse worse than the disease?](#) 'OECD-FAO Agricultural Outlook 2007-2016', Organisation for Economic Co-operation and Development and the Food and Agriculture Organization of the United Nations, Paris and Rome: 2007.

²⁰ [Wood resources availability and demands - implications of renewable energy policies - A first glance at 2005, 2010 and 2020 in European countries \(FAO - UNECE - University Hamburg\)](#)

Note de cadre biomasse

Utilisation des sols

- [44] La production et l'utilisation de la biomasse ont leurs limites. Il n'y a d'ailleurs qu'une quantité précise de terrains disponibles : 1,4 milliard ha de terres cultivables, 135 millions ha de plantes agricoles permanentes et 3,45 milliards ha de pâturages. Cela représente 38 % de la superficie totale des terres du globe. Une augmentation de la demande provoquée par les raisons invoquées au point [30] peut entraîner une pression accrue, notamment sur les richesses naturelles et le capital environnemental.
- [45] L'utilisation de la biomasse (sylviculture ou procédé d'enrichissement des sols) peut également avoir de lourdes conséquences sur la qualité des sols. Et tout particulièrement lorsque les résidus de la sylviculture et de l'agriculture sont considérés comme une matière première. Ces résidus organiques sont absolument nécessaires pour préserver la structure et la fertilité du sol et y stocker le carbone. Si ces résidus sont prélevés, leurs qualités nutritives doivent être remplacées par d'autres engrais.
- [46] Plusieurs études ont calculé le potentiel de production théorique de la biomasse utilisée à des fins énergétiques.²¹ Les chiffres de ces études divergent en fonction des conditions et des développements attendus pour les cultures utilisées, de la technologie et des méthodes de production appliquées par ces études. Quoi qu'il en soit, la production de biomasse reste, même si les terres arables étaient utilisées de manière efficace, physiquement limitée à une certaine quantité.
- [47] Une étude réalisée pour la Belgique²² indique que les surfaces agricoles et sylvicoles disponibles ne peuvent couvrir que quelques pour cent de nos besoins en énergie. Il s'agit de la production sur des terres agricoles qui peuvent être libérées sans toucher à la production alimentaire actuelle. Cela s'explique par une agriculture intensive (une demande élevée par unité de surface) associée à une superficie agricole disponible limitée. En revanche, le potentiel de production de biomasse en Europe et dans le reste du monde est plus prometteur.
- [48] Il faut toutefois considérer avec circonspection de tels chiffres sur les surfaces disponibles. Il s'agit de modèles théoriques qui ne correspondent pas à la réalité car c'est l'agriculteur qui décide en fin de compte ce qu'il va produire.
- [49] Actuellement, la production interne de l'UE n'est pas capable d'atteindre les objectifs visés. Par conséquent, si la Belgique et l'UE veulent atteindre leurs objectifs – en particulier ceux relatifs aux biocarburants – le recours à la biomasse ou la bioénergie est inévitable,²³ ce qui entraîne actuellement une nouvelle pression sur l'affectation des sols à l'échelle planétaire.
- [50] La production à grande échelle de biomasse, tant pour la production alimentaire qu'à des fins énergétiques, va souvent de pair avec des pratiques de culture intensive qui se caractérisent par des monocultures à grande échelle, par une utilisation accrue de pesticides et d'engrais, par l'introduction d'OGM, par une utilisation intensive de l'eau, par l'épuisement des sols, ... qui ont souvent un impact négatif sur l'environnement et la diversité (agricole).

²¹ EEE : 16 % brut de la consommation énergétique d'ici 2030 ; Oko-institut : jusque 10 % de la production de l'UE par l'agriculture durable. Alternative fuels contact group : jusque 15 %. AIE : une part de 20 % au niveau mondial d'ici 2030. Technology platform biofuels : +20 % en 2030.

²² Voir Publication Politique scientifique, Projet CP/53 - [Project CP/53 - "Liquid biofuels in Belgium in a global bio-energy context" SPSD II - Part I - Sustainable production and consumption patterns – Energy 3/12](#)

²³ Voir [Project CP/53 - "Liquid biofuels in Belgium in a global bio-energy context" SPSD II - Part I - Sustainable production and consumption patterns – Energy 3/12](#)



Biodiversité

- [51] L'utilisation de la biomasse et tout particulièrement le développement de biocarburants ont des conséquences importantes sur la biodiversité. En cas de conversion vers des cultures énergétiques ou l'aménagement de nouvelles plantations, des conversions directes et indirectes des sols infligent des dégâts irréversibles à certains écosystèmes vulnérables. Ces derniers sont principalement des écosystèmes naturels et semi-naturels riches en carbone comme les forêts tropicales primaires et secondaires, les tourbières, les savanes (Cerrado brésilien), les prairies, les steppes et les régions riches en eau (embouchure de la rivière Tana au Kenya). En Indonésie et en Malaise, les plantations d'huile de palme sont la première cause de la disparition de la forêt primaire. Outre l'émission d'une quantité considérable de GES, la destruction de ces habitats entraîne une nette réduction de la biodiversité.
- [52] L'échelle est tout particulièrement inquiétante : la DG AGR²⁴ indique que pour atteindre les objectifs de 2020, 15 % de la superficie agricole de l'UE devrait être réservée à la production de biocarburants. La Commission considère que 20 % des biocarburants seront importés et qu'en 2020, la deuxième génération de biocarburant représentera une part de 30 %. Le JRC²⁵ affirme que le remplacement de 10 % du diesel consommé par l'UE par du biodiesel de la première génération accaparerait près de 19 % de la production mondiale en huile végétale. Une part de 10 % d'éthanol au lieu de l'essence occuperait près de 2,5 % de la production mondiale de céréales. L'affectation des sols se modifie donc toujours plus.
- [53] La pression exercée sur les agriculteurs familiaux traditionnels pour qu'ils se consacrent à des cultures énergétiques est, en outre, à l'origine d'une baisse de la biodiversité agricole déjà énorme actuellement. En Europe, 44 % des oiseaux qui profitaient normalement des zones agricoles ont disparu entre 1980 et 2005 ([birdlife international](#)). En 2008, la Commission européenne a décidé de réutiliser les 10 % de terres en friche sans prévoir de compensations pour la perte en biodiversité. L'intensification des pratiques agricoles pour la culture de biocarburants a également un impact sur le paysage et est à l'origine de l'appauvrissement des sols (la biomasse n'étant plus utilisée comme amendement pour les sols) et de l'appauvrissement en organismes microbiologiques dans ces sols. L'intensification de l'agriculture, et la production de biomasse à des fins énergétiques en particulier, va aussi souvent de pair avec l'introduction d'OGM.

Problématique sociale

- [54] Lors de la production de matières premières, les droits des communautés locales et des populations autochtones à disposer de leurs terres sont souvent bafoués. Les NU annoncent que :²⁶ "The maintenance of the integrity of the forests is crucial for indigenous peoples as it represents the past, present, and future aspects of how to live in mutual reciprocity among themselves and with nature. As large-scale monoculture plantations became an integral part of the economic growth strategy of most countries, rampant expropriation or taking of indigenous lands occurred. Social conflicts associated with large-scale industrial logging (both legal and illegal) and monocropping plantations are basically conflicts about who has the right to own, use and manage the forests. The main protagonists are indigenous peoples versus the state and its machineries (military and police forces, departments of forestry, environment, mining, agriculture, local governments, etc.), the logging, plantation or carbon trading companies and sometimes even NGOs. Expanding plantations for biofuels or energy crops and for carbon sinks are recreating and worsening the same problems faced by indigenous peoples with large-scale monocropping." Les NU adressent également une mise en garde, précisant que 60 millions d'autochtones, dépendant entièrement de la forêt, sont menacés par toutes les activités qui représentent un danger pour ces forêts,

²⁴ http://ec.europa.eu/agriculture/analysis/markets/biofuel/impact042007/text_en.pdf

²⁵ http://ec.europa.eu/dgs/jrc/downloads/jrc_biofuels_report.pdf

²⁶ http://www.un.org/esa/socdev/unpfii/documents/6session_crp6.doc .

Note de cadre biomasse

entre autres par la conversion directe et indirecte des terres au profit de la culture de plantes destinées aux biocarburants.²⁷

- [55] Dans son Global Employment Trends de 2008, l'OIT souligne que "the decent work deficit in the world is still enormous. With five out of ten people in the world in vulnerable employment situations and four out of ten living with their families in poverty, despite working, the challenges ahead remain daunting. Economic progress does not automatically lead to progress in the world of work. Active engagement and the proactive decision to put labour market policies at the centre of growth and macroeconomic policies are needed to ensure that economic progress is inclusive and does not lead to increasing inequality. And, only if countries use their labour markets to make growth inclusive, will their progress have a real chance of being sustained."²⁸

Sécurité et sûreté alimentaires

- [56] La production de biomasse dans les grandes plantations menace également l'agriculture familiale. Exercée par la majeure partie de la population agricole, cette agriculture familiale a pour premier objectif la production de nourriture. Le rush sur les biocarburants accentue la pression sur les terres cultivables. Les petits agriculteurs pourraient finalement se voir obligés de quitter leurs terres et perdraient ainsi leur principale source de revenus. L'augmentation de l'insécurité et l'incertitude alimentaires vient donc s'ajouter à la hausse des prix.

²⁷ Report of the Special Rapporteur on the situation of human rights and fundamental freedoms of indigenous people, Rodolfo Stavenhagen,

<http://daccessdds.un.org/doc/UNDOC/GEN/G07/110/99/PDF/G0711099.pdf?OpenElement>

²⁸ Voir <http://www.ilo.org/public/english/employment/strat/download/get08.pdf>.



ANNEXE A Préparation de la note.

Réunions pour la préparation de la note

Le groupe de travail ad hoc biomasse a élaboré la note après le séminaire interne du 17 octobre 2007. Le groupe de travail s'est réuni le 17 décembre 2007, le 14 janvier, le 18 février, le 17 mars, le 7 avril et le 28 avril 2008 pour la réalisation de cette note de base.

Personnes qui ont participé à la préparation de la note

Membres avec voix délibérative et leurs représentants

Monsieur Mikaël ANGE (IEW)
Monsieur Bruno BAURAIN (Gresea – CNCD)
De Heer Bart BODE (Broederlijk Delen)
De Heer Johan BOSMAN (KWIA, VODO)
Madame Isabelle BROSE (Université de Namur)
Prof. Monique CARNOL (ULg)
Prof. Reinhart CEULEMANS (UA)
De Heer Bram CLAEYS (BBL)
Mevrouw Hilde DE BUCK (Electrabel)
De Heer Jean-Pierre DE LEENER (11.11.11)
Monsieur Roland DE SCHAETZEN (Natagora)
Monsieur Jehan DECROP (CSC)
Monsieur Patrick DEGAND (Essenscia)
Mevrouw Veerle DOSSCHE (Greenpeace)
Madame Brigitte GLOIRE (Oxfam Solidarité)
Mevrouw AN HEYERICK (VODO)
Prof. Lieve HELSEN (KUL)
Monsieur Esteban JAIME (FWA)
Mevrouw Karen JANSSENS (Greenpeace)
Jean-Marc JOSSAERT (UCL)
Doctor Dries LESAGE (UGent)
De Heer Fre MAES (ABVV)
Madame Amélie NASSAUX (IEB)
Monsieur Jean-Louis NIZET (Fédération Pétrolière Belge)
Madame Edilma QUINTANA (CNCD)
De Heer Tom QUINTELIER (FEVIA)
Monsieur Yves SCHENKEL (CRA-W)
Madame Marie-Laurence SEMAILLE (FWA)
De Heer Jan TURF (BBL)
Monsieur Olivier VAN DER MAREN (FEB)
Mevrouw Saar VAN HAUERMEIREN (Oxfam Wereldwinkels)
De Heer Michel VANDER GUCHT (Electrabel)
Madame Valérie VANHEMELEN (ACLVB-CGSLB)
Monsieur Jean-Pascal VAN YPERSELE DE STRIHOE (UCL)
De Heer Tom WILLEMS (ACV)

Conseillers scientifiques et experts invités

Prof. Luc LAVRYSEN (UGent, voorzitter van de werkgroep)
Monsieur Dominique PERRIN (SPF SPSCAE)
De Heer Lieven VAN LIESHOUT (VEA)
Monsieur Michel DEGAILLER (SPF SPSCAE)
Madame Isabelle BROSE (FUNDP, Namur)
Mevrouw Ella LAMMERS (Senternovem)
Monsieur John LEJEUNE (PODDO)
Madame Florence VAN STAPPEN (CRA-W)

Note de cadre biomasse

Secrétariat

Pieter Decruynaere
Jan De Smedt



ANNEXE B Efficacité énergétique différentes filières

Concept	Energy efficiency (HHV) + energy inputs	
	Short-term	Long-term
Hydrogen: via biomass gasification and subsequent syngas processing. Combined fuel and power production possible; for production of liquid hydrogen additional electricity use should be taken into account.	60% (fuel only) (+ energy input of 0.19 GJe/GJ H ₂ for liquid hydrogen)	55% (fuel) 6% (power) (+ 0.19 GJe/GJ H ₂ for liquid hydrogen)
Methanol: via biomass gasification and subsequent syngas processing. Combined fuel and power production possible	55% (fuel only)	48% (fuel) 12% (power)
Fischer-Tropsch liquids: via biomass gasification and subsequent syngas processing. Combined fuel and power production possible	45% (fuel only)	45% (fuel) 10% (power)
Ethanol from wood: production takes place via hydrolysis techniques and subsequent fermentation and includes integrated electricity production of unprocessed components.	46% (fuel) 4% (power)	53% (fuel) 8% (power)
Ethanol from sugar beet: production via fermentation; some additional energy inputs are needed for distillation.	43% (fuel only) 0.065 GJe + 0.24 GJth/GJ EtOH	25-35
Ethanol from sugar cane: production via cane crushing and fermentation and power generation from the bagasse. Mill size, advanced power generation and optimised energy efficiency and distillation can reduce costs further in the longer term.	85 litre EtOH per tonne of wet cane, generally energy neutral with respect to power and heat	95 litre EtOH per tonne of wet cane. Electricity surpluses depend on plant lay-out and power generation technology.
Biodiesel RME: takes place via extraction (pressing) and subsequent esterification. Methanol is an energy input. For the total system it is assumed that surpluses of straw are used for power production.	88%; 0.01 GJe + 0.04 GJ MeOH per GJ output. Efficiency of power generation in the shorter term, 45%; in the longer term, 55%	

Note de cadre biomasse

Conversion option	Typical capacity	Net efficiency (LHV basis)	Investment cost ranges (€/kW)	Status and deployment
Biogas production via anaerobic digestion	Up to several MWe	10-15% electrical (assuming on-site production of electricity)		Well established technology. Widely applied for homogeneous wet organic waste streams and waste water. To a lesser extent used for heterogeneous wet wastes such as organic domestic wastes.
Landfill gas production	Generally several hundred kWe	As above.		Very attractive GHG mitigation option. Widely applied and, in general, part of waste treatment policies of many countries.
Combustion for heat	Residential: 5-50 kWth Industrial: 1-5 MWth	Low for classic fireplaces, up to 70-90% for modern furnaces.	~100/kWth for logwood stoves, 300-800/kWth for automatic furnaces, 300-700/kWth for larger furnaces	Classic firewood use still widely deployed, but not growing. Replacement by modern heating systems (i.e., automated, flue gas cleaning, pellet firing) in e.g., Austria, Sweden, Germany ongoing for years.
Combined heat and power	0.1-1 MWe 1-20 MWe	60-90% (overall) 80-100% (overall)	3500 (Stirling) 2700 (ORC) 2500-3000 (Steam turbine)	Stirling engines, steam screw type engines, steam engines, and organic rankine cycle (ORC) processes are in demonstration for small-scale applications between 10 kW and 1 MWe. Steam turbine based systems 1-10 MWe are widely deployed throughout the world.
Combustion for power generation	20->100 MWe	20-40% (electrical)	2.500 –1600	Well established technology, especially deployed in Scandinavia and North America; various advanced concepts using fluid bed technology giving high efficiency, low costs and high flexibility. Commercially deployed waste to energy (incineration) has higher capital costs and lower (average) efficiency.
Co-combustion of biomass with coal	Typically 5-100 MWe at existing coal-fired stations. Higher for new multifuel power plants.	30-40% (electrical)	100-1000 + costs of existing power station (depending on biomass fuel + co-firing configuration)	Widely deployed in various countries, now mainly using direct combustion in combination with biomass fuels that are relatively clean. Biomass that is more contaminated and/or difficult to grind can be indirectly co-fired, e.g., using gasification processes. Interest in larger biomass co-firing shares and utilisation of more advanced options is increasing.
Gasification for heat production	Typically hundreds kWth	80-90% (overall)	Several hundred/ kWth, depending on capacity	Commercially available and deployed; but total contribution to energy production to date limited.
Gasification/ CHP using gas engines	0.1 – 1 MWe	15-30% (electrical) 60-80% (overall)	1.000-3.000 (depends on configuration)	Various systems on the market. Deployment limited due to relatively high costs, critical operational demands, and fuel quality.
Gasification using combined cycles for electricity (BIG/CC)	30-200 MWe	40-50% (or higher; electrical)	5.000 – 3.500 (demos) 2.000 – 1.000 (longer term, larger scale)	Demonstration phase at 5-10 MWe range obtained. Rapid development in the nineties has stalled in recent years. First generation concepts prove capital intensive.
Pyrolysis for production of bio-oil	10 tonnes/hr in the shorter term up to 100 tonnes/hr in the longer term.	60-70% bio-oil/feedstock and 85% for oil + char.	Scale and biomass supply dependent; Approx 700/kWth input for a 10 MWth input unit	Commercial technology available. Bio-oil is used for power production in gas turbines, gas engines, for chemicals and precursors, direct production of transport fuels, as well as for transporting energy over longer distances.



ANNEXE C Politiques Biomassa UE

L'attention politique se concentre principalement sur les biocarburants destinés aux transports. La [Directive européenne \(2003/30/CE\) du 8 mai 2003 visant à promouvoir l'utilisation de biocarburants ou autres carburants renouvelables dans les transports](#) impose aux Etats membres des objectifs indicatifs destinés à substituer des biocarburants à des carburants moteur fossiles. D'ici fin 2010, ces carburants devraient occuper une part de marché de 5,75 %. Cette directive a été complétée par une autre directive ([2003/96/CE\) du 27 octobre 2003](#) qui autorise une défiscalisation des biocarburants.

Un [plan d'action dans le domaine de la biomasse a suivi en 2005](#). Ce plan d'action établit un lien clair entre la biomasse et la croissance et l'emploi (Lisbonne), la durabilité et la globalisation. Pour la Commission, une politique énergétique dans le contexte de la croissance économique nécessite une diminution de la demande d'énergie, une utilisation accrue de l'énergie renouvelable, un renforcement du potentiel de production locale et durable d'énergie, une diversification de la production et une amélioration de la coopération internationale. L'utilisation de la biomasse peut être stimulée par le développement de mécanismes de marché et par l'élimination d'obstacles. Le potentiel est estimé à 150 millions TEP d'ici 2010 (produits de manière durable). Cela correspond aux objectifs indicatifs de l'UE d'atteindre 12 % de l'énergie produite à partir de sources d'énergie renouvelables d'ici 2010 ; 21 % si l'on tient uniquement compte de la production d'électricité et 5 % s'il s'agit de biocarburants. Ces objectifs auraient une influence favorable sur la diversification et entraîneraient une réduction de l'émission des gaz à effet de serre jusqu'à 209 millions de tonnes équivalent CO₂, de l'emploi pour 250.000 à 300.000 personnes et une réduction de la pression sur le prix des carburants fossiles.

Le plan d'action dans le domaine de la biomasse souligne également l'importance des biocarburants dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre dans le secteur des transports. Il est toutefois précisé qu'il s'agit d'une solution onéreuse mais qu'elle présente la plus forte croissance d'emplois nouveaux et le plus gros gain en matière de sécurité énergétique. La production massive d'électricité fournit de son côté la principale réduction des rejets de gaz à effet de serre, la plus avantageuse étant la production de chaleur ou de froid. La Commission a cependant décidé de stimuler chacun des trois domaines. En ce qui concerne les biocarburants, la Commission estime qu'une approche autarcique n'est pas possible ni souhaitable. Elle favorise un équilibre entre les importations et la production propre. Il faut toutefois prévoir des normes claires qui tiennent compte de la santé, de l'environnement et des objectifs de la directive. La stimulation de l'utilisation d'éthanol et la réduction de la demande en diesel sont en outre prises en considération.

L'[impact assessment](#) joint au plan se concentre principalement sur les effets économiques et environnementaux pour une production croissante et sur l'introduction de la biomasse en tant que source d'énergie. Selon l'impact assessment, les avantages sont : une diversification des mélanges énergétiques et la sécurité énergétique, une réduction de l'émission des gaz à effet de serre, la création d'emplois et la stabilisation des régions rurales. Revers de la pièce, le prix varie entre 2,1 milliards d'euros et 16,6 milliards d'euros en fonction du prix des carburants fossiles. Si les objectifs de l'UE en matière de bioénergie doivent être atteints, il faut beaucoup plus de biomasse sur le marché. Mais malgré une série d'incitants et de mesures (entre autres les directives relatives à l'électricité verte, à la performance énergétique des bâtiments, aux biocarburants destinés au transport, aux accises sur les produits énergétiques, à la cogénération), ce n'est pas le cas. Six obstacles principaux ont été identifiés :

- la réticence des fournisseurs d'énergie et de carburants, des constructeurs automobiles et de préparateurs sanitaires
- les différents niveaux d'ambition des Etats membres
- le prix de la technologie
- le manque de prise de conscience chez les utilisateurs
- la complexité de la chaîne des carburants
- le lent développement du marché et du commerce

Le [livre vert Energie du 8 mars 2006](#) de l'UE décrit une nouvelle situation en matière énergétique (des investissements sont nécessaires, la dépendance croît, les stocks sont

Note de cadre biomasse

toujours plus concentrés, la demande mondiale augmente, les prix grimpent, le climat se réchauffe, il n'existe pas encore de marchés internes entièrement compétitifs de l'énergie). L'évaluation d'impact de ce livre vert souligne les points suivants : la compétitivité et le marché énergétique interne, le besoin de diversification, le besoin de solidarité au sein de l'UE, l'importance du développement durable, l'innovation et la technologie, la politique externe.

Dans sa [stratégie biocarburants de 2006](#), la Commission européenne a calculé que pour atteindre l'objectif intermédiaire de 5,75 % de part de biocarburant en 2010, 18 millions TEP (tonnes équivalent pétrole) sont nécessaires. Dans ce cadre, la Commission a débattu trois scénarios éventuels pour répondre à cette demande :

- scénario 1 : un minimum d'importations
La Commission pense que cette stratégie se heurterait aux barrières techniques du potentiel des biocarburants. Elle serait également à l'origine d'énormes inconvénients au niveau du commerce international, de coûts élevés pour la production interne et d'une insuffisance de stimulants destinés à favoriser l'utilisation mondiale de biocarburants.
- scénario 2 : un maximum d'importations
L'utilisation de biomasse bon marché importée réduirait considérablement le seuil de mise en place de l'utilisation de la biomasse. Le désavantage est la pression énorme sur l'environnement qui naîtrait dans les régions productrices.
- scénario 3 : L'approche équilibrée
La Commission voit dans ce scénario la possibilité de contourner les problèmes qui apparaissent dans les deux scénarios précédents. Ce scénario est axé sur un équilibre entre les importations et la production propre, ce qui permet d'éviter des problèmes commerciaux et d'introduire un minimum de normes de durabilité comme condition pour un biocarburant autorisé.

La préférence de la Commission va clairement au troisième scénario. Par cette approche équilibrée, la Commission espère

- maîtriser la dynamique des prix des cultures énergétiques
- que la majeure partie provienne de la production propre
- que les pays en développement aient l'opportunité de jouer un rôle sur le marché européen
- éviter le déboisement et la destruction de l'habitat.

L'[impact assessment](#) de la Commission pour la stratégie des biocarburants de l'UE précise toutefois que "there will be increasing pressures on eco-sensitive areas, notably rainforests, where several millions of hectares could be transformed into plantations". Un scénario de libre-échange (un maximum d'importations) aurait le plus gros impact. Un business-as-usual (un minimum d'importations) aurait un minimum d'effets. L'évaluation des impacts indique également que "these effects are likely to occur regardless of EU policy towards biofuels, as increased demand from elsewhere (China, Japan) will have similar effects. However, EU demand will add to and magnify these effects". En d'autres termes : l'UE n'est pas le seul intervenant et si l'on souhaite éviter tout effet négatif, il faut passer par des accords internationaux.²⁹

Lors du sommet printanier des chefs de gouvernement européens qui s'est tenu début mars 2007, plusieurs décisions ont été prises en matière de politique énergétique européenne :

- un objectif obligatoire de 20 % d'énergie renouvelable dans la consommation énergétique totale de l'UE d'ici 2020,
- un objectif minimum obligatoire de 10 % que tous les Etats membres doivent atteindre pour la part des biocarburants d'ici 2020,
- l'engagement de réduire d'ici 2020 d'au moins 20 % les émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990 et même de 30 % moyennant l'intervention d'autres grandes puissances,
- et enfin 20 % d'économie d'énergie en plus d'ici 2020.

Le 23 janvier 2008, la Commission européenne a publié une [nouvelle proposition de Directive sur les sources d'énergie renouvelables](#). Elle y confirme ces objectifs et prête attention à la

²⁹ CEC (2006) An EU strategy for biofuels. Com (2006) 34 final. L'IA a été ajouté comme SEC (2006) 142.



biomasse et aux biocarburants. Une série de critères de durabilité pour les biocarburants sont visés à l'art. 15 :

- la réduction de CO₂ pour les biocarburants doit au moins atteindre 35 %
- les biocarburants ne peuvent pas être produits à partir de biomasse issue de forêts vierges, de régions protégées ou de régions offrant une grande diversité (dont des pâturages) et de régions riches en CO₂
- la biomasse produite en Europe pour des biocarburants doit être cultivée conformément aux normes environnementales européennes et conformément au code de bonnes pratiques.

Si les biocarburants satisfont à ces conditions, ils seront inclus dans les objectifs pour l'énergie renouvelable de l'UE. L'article 15 point 6 déclare dans ce contexte que "*Member States shall not refuse to take into account, for the purposes referred to in paragraph 1, biofuel and other bioliquids obtained in compliance with this Article, on other grounds of sustainability*". Les Etats membres ne peuvent donc pas refuser d'inclure les biocarburants dans les objectifs de l'UE sur la base d'autres critères de durabilité. La Commission va indiquer dans un rapport ce qu'il sera nécessaire pour rédiger un schéma de durabilité pour l'énergie issue de la biomasse autre que des biocarburants et autres bioliquides d'ici le 31 décembre 2010. Si nécessaire, ce rapport comprendra des propositions pour un schéma de durabilité destiné à d'autres applications énergétiques de la biomasse. Pour vérifier la biomasse entrant en ligne de compte, la Commission vise à l'article 16 des mesures de vérification (en faisant rédiger dans chaque Etat membre un système de bilan massique par des opérateurs économiques) qui seront évaluées en 2010.

Note de cadre biomasse

ANNEXE D : liste des graphiques et tableaux

Représentation 1 Applications concurrentielles biomasse – p 2

Graphique 1 : Utilisation de la biomasse – p4

Graphique 2 : Part de l'énergie issue de la biomasse au sein de l'UE – p 4

Graphique 3 : part croissante de la biomasse dans la production totale d'énergie renouvelable au sein de l'UE – p 5

Tableau 1 : Consommation énergétique en fonction de la source d'énergie (INS) – p 5

Graphique 4 : quota annuel pour le biodiesel (FAME) – p 7

Graphique 5 : quota annuel pour le bioéthanol – p 7

Tableau 2 : graphiques évolutions des prix des carburants fossiles jusqu'en 2006 – p 9

Graphique 6 : production mondiale et un volume commercial international limité de la biomasse – p 9

Graphique 7 : rentabilité des applications de la biomasse – p 10

Graphiques 8 et 9 : comparaison des émissions de CO2 de différentes sources d'énergie – p 12

Graphique 10 : comparaison des émissions de CO2 de différentes sources d'énergie incluant les changements d'affectation des sols – p 13

Graphique 11 : émission de particules nocives Comparaison du biodiesel à l'huile de colza et du diesel normal – p 13

Tableau 3 : index des prix alimentaires de la FAO – p 14