

N° 2 • Mai 2013 • ISSN 2294-7027 • [www.territoires.be](http://www.territoires.be)

## Les impacts du développement de la biomasse-énergie sur le territoire wallon

*Impacts of Biomass Energy Development on the Walloon Territory*

F. Quadu<sup>1</sup>

*L'importance croissante de la biomasse-énergie en Wallonie a conduit l'auteur de l'article et de la recherche dont il est issu<sup>2</sup> à estimer, dans un premier temps, aux échelles régionale et communale, le potentiel énergétique brut de trois sources de biomasse qui ont un impact sur l'espace non bâti et l'aménagement du territoire : les cultures énergétiques (ou biomasse cultivée), les effluents d'élevage et le bois-énergie. Les analyses de ces potentiels permettent à la fois de décrire les particularités de leur distribution spatiale sur le territoire wallon et de distinguer les facteurs qui influencent cette distribution.*

*Dans un second temps, l'auteur propose plusieurs scénarios – eux-aussi issus de l'étude en question- originaux de développement de la biomasse-énergie dans l'espace agricole, sur base de facteurs identifiés en première partie. Les résultats sont comparés avec les objectifs européens et ceux du PMDE<sup>3</sup>.*

*Cet article a pour ambition de proposer des pistes de réflexion et d'orientation d'aménagement du territoire wallon en vue du développement prévisible de la biomasse-énergie (particulièrement les cultures énergétiques et les effluents d'élevage) en tenant compte des caractéristiques actuelles de son espace non bâti.*

**Mots clés** Biomasse-énergie, potentiel énergétique, facteurs, distribution spatiale, orientation des productions  
**Keywords** Biomass energy, energy potential, factors, spatial distribution, production orientation

<sup>1</sup> Ingénieur agronome, chercheuse, UCL/LOCI

<sup>2</sup> Quadu F. (2009), *Energies renouvelables-Energie de la biomasse*, Conférence Permanente du Développement Territorial (CPDT)

<sup>3</sup> Plan pour la Maîtrise Durable de l'Energie

*The increasing importance of biomass energy in Wallonia has led the author of the article and the ensuing research<sup>2</sup> to estimate, as a first stage, at the regional and municipal levels, the gross natural energy potential of three sources of biomass that have an impact on the non-built space and the regional planning: energy crops (or cultivated biomass), livestock effluent and wood energy. Analysis of these potentials makes it possible both to describe the particularities of their spatial distribution on the Walloon territory and to distinguish the factors that influence that distribution.*

*As a second stage, the author offers several original scenarii – these also resulting from the study in question – of biomass energy development in the agricultural space, on the basis of factors identified in the first part. The results are compared with the European objectives and with those of the SEMP<sup>3</sup>.*

*This article's ambition is to propose lines of thinking and orientation of the Walloon regional planning in view of the envisaged development of biomass energy (particularly energy crops and livestock effluent) by taking account of the current characteristics of its non-built space.*

## Introduction

Cet article présente les résultats de l'étude « Energies renouvelables-Energie de la biomasse », réalisée dans le cadre de la Conférence Permanente de Développement Territorial (CPDT). Elle approche, de manière synthétique et inédite, des questions liées au développement de la biomasse-énergie dans l'espace productif non bâti et des réflexions territoriales aux échelles régionale et communale. Elle part du constat que la Wallonie présente, sur un territoire de seulement 16 488 km<sup>2</sup>, une diversité de paysages façonnés surtout par les activités agricoles et sylvicoles. L'objectif de cette recherche est de proposer des pistes de réflexion sur l'aménagement du territoire wallon et de ses communes en vue du développement prévisible de la biomasse-énergie en tenant compte des caractéristiques actuelles de son espace productif non bâti.

### La biomasse en Région wallonne

Quatrième source d'énergie primaire consommée dans le monde après le pétrole, le charbon et le gaz, la biomasse représente encore aujourd'hui la première forme d'énergie renouvelable<sup>4</sup>. Les gisements disponibles sont importants et une part non négligeable de ce potentiel pourrait être convertie en énergie.

En Wallonie, la biomasse représente aujourd'hui près de 93% des énergies renouvelables utilisées pour la consommation finale d'électricité et de chaleur. Cette prépondérance de la biomasse se reflète dans les nombreuses installations de transformation et de valorisation énergétique de la biomasse. Outre ses importantes ressources forestières (33% du territoire wallon sont occupés par la forêt [CPDT, 2011]), la Wallonie compte deux unités de production de biocarburants issus des cultures agricoles (principalement le blé et la betterave à Wanze et le colza à Feluy), quatre plateformes permettant de transformer le bois en produits valorisables pour l'énergie ainsi que plusieurs autres installations publiques et privées de transformation

et de valorisation énergétiques d'effluents d'élevage, de cultures agricoles, d'huiles végétales, de déchets végétaux d'entreprises par biométhanisation ou combustion).

Le bois-énergie représente à lui seul près de 65% de la production totale wallonne d'énergie renouvelable. En 2010, l'équivalent de 8826 GWh a été consommé pour le chauffage résidentiel et les papeteries (ICEDD 2008) dont 60% sont importés. Mais la forêt wallonne ne fournit pas que la première source d'énergie renouvelable du pays pour le chauffage domestique et la production d'électricité de plusieurs industries, elle assure aussi et surtout des débouchés à d'autres filières telles que la papeterie, les emballages, l'ameublement et les matériaux de construction. Ces industries de première et deuxième transformation du bois génèrent également des produits connexes (sciures, plaquettes, écorces...). Aujourd'hui, leur débouché dépend à la fois du marché du bois et de celui de l'énergie qui influencent le coût de leur mobilisation et leur transformation. Le bois-énergie est devenu un nouveau concurrent de l'industrie du bois dans un marché déjà saturé et fortement importateur. D'après le projet d'actualisation du Plan pour la Maîtrise Durable de l'Energie [ICEDD, ECONOTEC, IBAM, 2009] (PMDE), le gisement wallon est déjà exploité à sa capacité maximale un peu inférieure à 3500 GWh d'énergie primaire.

### La Politique Agricole Commune et les biocarburants

La Politique Agricole Commune (PAC) a été particulièrement défavorable aux biocarburants en Europe ces dernières années notamment avec la suppression de la jachère en 2009 et l'aide aux cultures énergétiques en 2010. Pourtant, c'est via la PAC que l'Europe, qui souhaitait depuis longtemps développer les biocarburants, a pu réellement, à partir de 1992, soutenir leur évolution par l'instauration des jachères non alimentaires et

---

<sup>4</sup> Dans le domaine de l'énergie, le terme « biomasse » regroupe l'ensemble des énergies provenant de la « fraction biodégradable des produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture (comprenant les substances végétales et animales), de la sylviculture et des industries connexes, ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et municipaux » (directive 2001/77/CE du Parlement européen et du Conseil du 27 septembre 2001). L'énergie issue de la biomasse peut être transformée en chaleur (comme par exemple le bois de chauffage), en électricité (via la cogénération) ou en carburants (les biocarburants).

des aides aux cultures énergétiques hors jachère. L'Europe a alors poursuivi son soutien aux biocarburants en mettant en place une nouvelle politique particulière aux biocarburants, ce qui a permis d'équilibrer partiellement l'impact défavorable de ces dernières années de la PAC sur la production des biocarburants. Ce rappel historique prouve l'influence considérable et relativement immédiate de la PAC sur le développement des biocarburants de première génération.

L'absence de cadre légal et de moyens de production et de transformation jusqu'en 2006 est à l'origine du retard de développement des biocarburants en Belgique par rapport à d'autres pays européens. C'est à cette époque que fut adoptée la loi qui définit les taux d'accises aux mélanges carburants/biocarburants, les principes de l'incitation fiscale, les conditions d'agréments des usines de productions ainsi que les volumes annuels maximums pour lesquels les agréments sont accordés. En 2009, avec la directive européenne « énergies renouvelables », la Belgique s'est vue attribuer un objectif de 13% d'énergie renouvelable dans la consommation finale brute d'énergie en 2020 avec un sous-objectif de 10% dans le secteur des transports. Cette Directive définit également des critères de durabilité pour les biocarburants. Ils concernent notamment le respect de l'éco-conditionnalité exigée par la PAC ainsi que l'exclusion de terres de grande valeur en termes de diversité biologique, de zones humides, de tourbières pour des cultures en vue de la production de biocarburants. En octobre 2012, la Commission européenne a proposé de modifier cette directive en limitant à 5% l'objectif d'incorporation dans les transports des biocarburants produits à partir de cultures alimentaires (première génération). Or, la part des biocarburants de première génération dans les transports européens a atteint 4,5% en 2012. L'amendement européen favoriserait donc l'incorporation de biocarburants de seconde génération qui permettent d'utiliser l'ensemble de la plante ainsi que du bois, des résidus forestiers ou agricoles, des pailles, etc. Par ailleurs, Valbiom (Etat des biocarburants en Belgique et propositions ValBiom, 2007) estimait que la Belgique avait une capacité industrielle suffisante pour arriver à un taux d'incorporation de 10% de biocarburants (de première génération !) en 2020. Avec son caractère rural marqué et un espace productif relativement important (45% du territoire wallon, soit 740 000 ha de Superficie Agricole Utile (SAU) dont 55%

de terres labourables), le territoire wallon peut a priori participer largement à l'atteinte de l'objectif national en biocarburants.

### La filière biométhanisation

La filière biométhanisation est « *un levier fondamental d'une politique de développement durable en Wallonie. Son caractère multisectoriel et ses nombreux avantages devraient significativement contribuer au renforcement de l'indépendance énergétique, aux enjeux climatiques, à l'augmentation du bilan agro-environnemental global, à la diversification de l'activité économique, au bénéfice social et humain en générant et diversifiant l'emploi. Par ailleurs la filière s'inscrit dans un contexte de développement territorial, visant la valorisation d'une ressource locale* » (EDORA, 2011). Elle consiste en la dégradation de matières organiques (effluents d'élevage, cultures énergétiques, etc.) par des bactéries dans le but de produire un biogaz et un digestat. Ce dernier sera épandu comme fertilisant soit utilisé comme combustible. Quant au biogaz, il peut être employé pour produire de la chaleur, de l'électricité ou comme carburant. En Wallonie, la filière biométhanisation a connu des difficultés techniques, administratives et économiques qui ont freiné son développement. Peu de projets ont vu le jour mais certains de grande taille sont en projet. D'après le PMDE, la production électrique issue de la biométhanisation était de 7,3 GWh/1000 km<sup>2</sup> en 2006 (soit 123 GWh au total pour la Wallonie). Pourtant, la Wallonie est historiquement un territoire d'élevage. Cet élevage encore majoritairement lié au sol est fondé sur une superficie importante de prairies (45% de la SAU) qui contribuent au maintien de paysages variés. La biométhanisation peut aussi aider au maintien de ces particularités territoriales.

Le projet d'actualisation du Plan pour la Maîtrise Durable de l'Energie [ICEDD, ECONOTEC, IBAM, 2009] considère que la part de la biomasse indigène en Wallonie représenterait à l'horizon 2020 :

- 31% de la production totale d'électricité à partir d'énergies renouvelables ;
- 77% de la production totale de chaleur à partir d'énergies renouvelables.

Pour la biomasse indigène, il propose de fixer à l'horizon 2020 les objectifs de production suivants :

- 800 GWh d'électricité et 2500 GWh de chaleur via la ressource actuelle de bois-énergie indigène ;
  - 375 GWh d'électricité et 500 GWh de chaleur par biométhanisation ;
  - 860 GWh de biocarburants à partir de biomasse indigène, correspondant à 40000 ha de terres arables.
- Le solde serait importé (2794 GWh).

## Un enjeu pour l'espace rural

Les campagnes wallonnes sont le lent résultat des travaux des agriculteurs et des forestiers qui se sont adaptés au relief, au sol et au sous-sol variés (Christians et Daels, 1988). Mais cette anthropisation ancienne caractéristique de notre région a permis de maintenir des paysages ouverts et diversifiés. Cependant, si le rôle de jardinier du paysage devait être retenu pour les agriculteurs, il apparaît aujourd'hui que le nombre minimum acceptable d'exploitants semble être atteint pour entretenir de manière satisfaisante les paysages wallons. Par la diversification des revenus qu'elle apporte, la valorisation énergétique peut s'envisager comme soutien aux exploitations agricoles et par conséquent des paysages wallons.

On prend dès lors la mesure de l'enjeu que constitue pour la Wallonie la valorisation énergétique de la biomasse. En Wallonie, la question n'est donc pas « faut-il développer davantage la biomasse-énergie ? » mais

« où et quel type de biomasse faut-il développer en tenant compte des caractéristiques actuelles du territoire wallon ? ».

L'importance perceptible de cette ressource énergétique en Wallonie nous a conduit dans un premier temps à estimer le potentiel énergétique brut de trois sources de biomasse : les cultures énergétiques (ou biomasse cultivée), les effluents d'élevage et le bois-énergie. Les besoins d'espace de ces trois sources ont déterminé leur choix (parmi d'autres sources de biomasse) dans cette étude qui vise essentiellement l'impact de leur développement sur le territoire wallon. L'analyse de ces potentiels permet de décrire les particularités de leur distribution spatiale sur le territoire wallon et de relever les facteurs qui influencent ces distributions.

Dans un second temps, l'étude propose plusieurs scénarios originaux de développement de la biomasse-énergie sur base de facteurs identifiés en première partie. Les résultats sont discutés en rapport avec la politique et les objectifs énergétiques wallons et européens.

## Estimation des potentiels

### Matériel et méthode

Les potentiels des trois sources de biomasse pris en compte dans cette étude ont été estimés sur base :

- du Système de Gestion et de Contrôle (SIGEC) de l'année 2008 pour la biomasse cultivée. Ces données sont fournies à l'échelle de la parcelle agricole et sont relatives à l'ensemble des parcelles agricoles cultivées et déclarées par les agriculteurs. Le poten-

tiel calculé correspond à la somme des énergies produites par chaque culture (plante entière). La prise en compte de la plante entière permet d'envisager le potentiel selon les deux types de biocarburants produits (première ou seconde génération). Pour cette étude, on soustrait de la SAU les cultures et les prairies permanentes, les zones Natura 2000 et les céréales destinées à l'alimentation humaine, ce qui permet d'approcher le potentiel de biomasse

cultivée réellement disponible. Les superficies fourragères sont comprises dans le potentiel afin de développer les scénarios sur l'évolution des élevages. Selon l'importance actuelle des élevages, ces superficies ne sont donc pas forcément disponibles en totalité pour une valorisation énergétique ;

- du recensement agricole de l'année 2008 pour les effluents d'élevage. Ces données proviennent de l'Institut National des Statistiques (INS). Elles sont fournies à l'échelle communale par type d'élevage et concernent l'ensemble des cheptels déclarés au recensement agricole annuel. Le potentiel calculé correspond à la somme des énergies produites par chaque type d'élevage (bovin, porcin, volaille, ovin, caprin, équidé) ;
- de la Carte Numérique d'Occupation du Sol de Wallonie (CNOSW) de l'année 2005 pour le bois-énergie. Ces données correspondent à l'ensemble des superficies répertoriées en forêt. Pour l'étude, on considère que :
  - la forêt wallonne est constituée de 50% de feuillus et de 50% de résineux ;
  - le potentiel est calculé sur base des résidus (Marchal et al., 2003) issus de l'exploitation forestière (environ 40% du volume récolté en forêt), de l'industrie de première (5% du volume récolté en forêt), et deuxième transformation (22% du volume récolté en forêt) ;
  - la forêt wallonne ne subit aucune attaque de scolytes<sup>5</sup> ni de tempêtes.

Les potentiels sont exprimés en MWh/an.

Pour examiner les interdépendances des distributions du potentiel énergétique des trois sources de biomasse-énergie (biomasse cultivée, effluents d'élevage et bois-énergie), nous avons procédé à un classement hiérarchisé des valeurs de potentiel de chaque source :

- Potentiel faible : une classe pour chaque source ;
- Potentiel élevé : une classe pour chaque source ;
- Potentiel moyenne pour les trois sources : une classe ;
- Potentiel élevé pour au moins deux sources : une classe ;
- Potentiel faible pour au moins deux sources (la valeur de la troisième source étant relativement moyenne) : une classe.

Un tableau synthétique repris en annexe indique les résultats chiffrés par commune : les potentiels des trois

sources, les cheptels en bovins et autres animaux, les taux de boisement et d'artificialisation, le taux de SAU disponible pour une valorisation énergétique, le taux de couverture des besoins en chauffage par le bois-énergie et la biométhanisation des effluents d'élevage. Il permet l'analyse des résultats d'une seule commune mais aussi leur comparaison entre communes et entre communes et la Région wallonne. Quant aux cartes, elles amènent une visibilité globale du territoire wallon aux échelles communale et régionale mais également de la région agricole pour éclairer les réflexions propres aux activités agricoles.

## Résultats

### La biomasse cultivée

Pour la biomasse cultivée, la figure 1 et le tableau synthétique en annexe montrent que la plupart des valeurs maximales de potentiel sont assurées par des communes situées en région limoneuse. Les potentiels énergétiques des communes situées dans les régions Sablo-limoneuse et Condroz, régions où pourtant les cultures prédominent, sont néanmoins moins élevés du fait de leur taux d'artificialisation plus important du sillon Sambre-et-Meuse. Les valeurs les plus faibles correspondent aux territoires communaux majoritairement boisés. Enfin, pour les communes des régions herbagères, leurs potentiels correspondent en majorité à des superficies fourragères et ne sont pas forcément disponibles pour la valorisation énergétique.

Par conséquent, le potentiel énergétique de la biomasse cultivée est influencé à la fois par le type de région agricole, par le taux d'artificialisation et par le taux de boisement des territoires communaux. L'effet de ces facteurs s'explique facilement par le besoin en surfaces importantes pour produire les cultures. La superficie élevée des bois et la qualité des sols moins favorable aux cultures des communes situées dans la région agricole de l'Ardenne expliquent leurs potentiels plus faibles.

Le potentiel total des régions cultivées (Condroz, Limoneuse et Sablo-limoneuse), potentiel considéré comme disponible pour la valorisation énergétique, est estimé à plus de 8 millions MWh/an (tableau 1), ce qui correspond à 25% des besoins du transport wallon en 2010 et mobilisent 60 % de la SAU wallonne.

---

5 Les scolytes sont des insectes xylophages responsables de dégâts importants aux arbres des forêts.

|                   | Potentiel (MWh)   |                     |                |                |               |
|-------------------|-------------------|---------------------|----------------|----------------|---------------|
| Région agricole   | Biomasse cultivée | Effluents d'élevage | Bois énergie   | Bovins         | SAU (ha)      |
| Limoneuse         | 4356000           | 615000              | 122000         | 391000         | 266000        |
| Sablo-limoneuse   | 1610000           | 220000              | 48300          | 238000         | 46000         |
| Herbagère (Liège) | 444000            | 291000              | 475000         | 364000         | 55000         |
| Condroz           | 2247000           | 550000              | 345000         | 650000         | 129000        |
| Haute Ardenne     | 135000            | 108000              | 212000         | 140000         | 27000         |
| Campine hennuyère | 223000            | 22000               | 8900           | 30000          | 1300          |
| Famenne           | 1010000           | 520000              | 710000         | 660000         | 62000         |
| Ardenne           | 1070000           | 440000              | 890000         | 605000         | 107000        |
| Herbagère (Fagne) | 323000            | 125000              | 169000         | 158000         | 15000         |
| Jurassique        | 306000            | 70000               | 157000         | 102000         | 32000         |
| <b>Total</b>      | <b>11724000</b>   | <b>2961000</b>      | <b>3137200</b> | <b>3338000</b> | <b>740300</b> |

Tableau 1 Résultats par région agricole

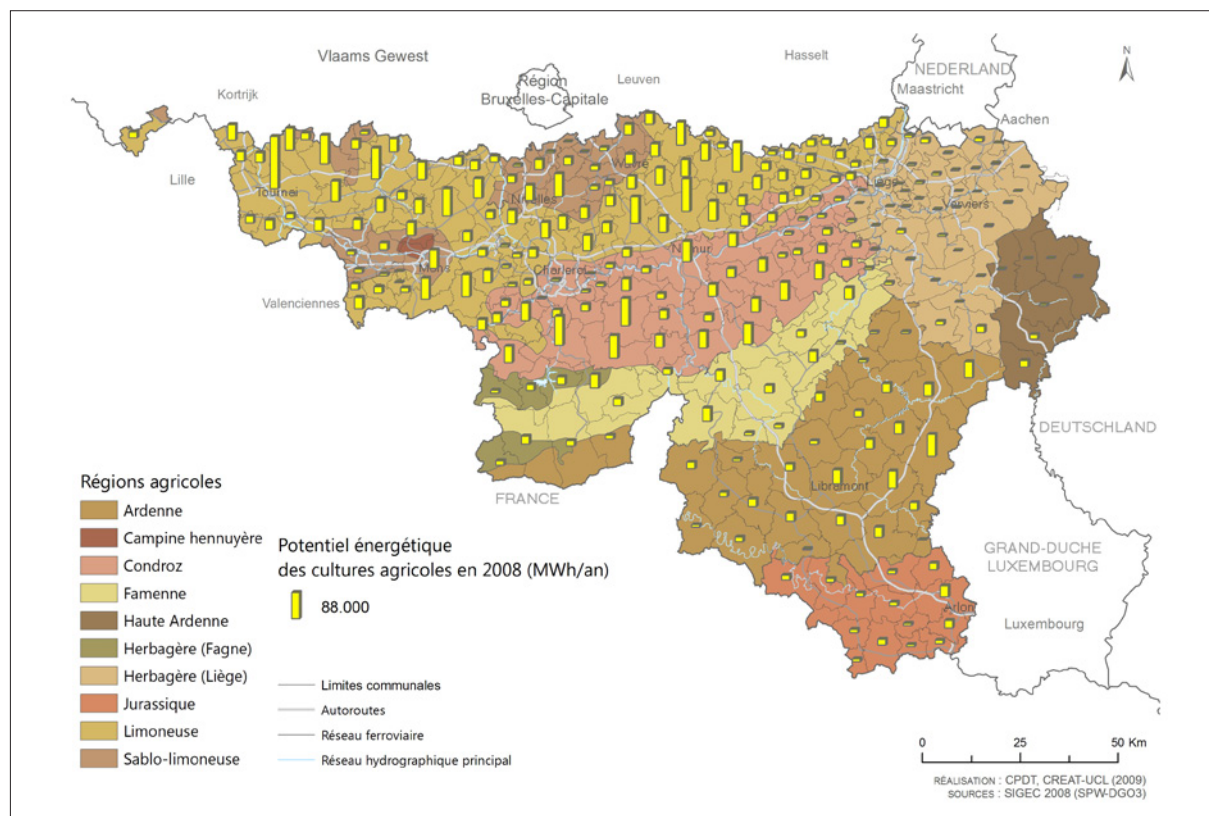


Figure 1 Potentiel énergétique de la biomasse cultivée en 2008

## Les effluents d'élevage

Le potentiel des effluents d'élevage (figure 2 et tableau synthétique en annexe) présente une particularité : il est partiellement indépendant de l'espace utilisé (la SAU) puisque certains élevages ne sont pas ou peu liés au sol. C'est pourquoi, parmi les communes dont le potentiel énergétique est élevé, certaines ont un caractère urbanisé marqué, d'autres ont une superficie boisée importante. Les valeurs maximales sont toutefois surtout localisées là où le nombre de bovins est important (régions agricoles Famenne, Ardenne, Condroz et l'ouest de la région agricole limoneuse) (tableau 1). Pour certaines communes de la région ardennaise, le potentiel de leur territoire en effluents d'élevage pourrait même satisfaire la totalité des besoins actuels en chauffage. Au total, le potentiel est estimé pour la Région wallonne à presque 3 millions de MWh/an (tableau 1). Il pourrait assurer les besoins en chauffage de 150 000 logements, soit 9% du parc wallon de logements wallon.

Ainsi, le potentiel des effluents d'élevage dépend de l'influence commune de deux facteurs :

- l'indépendance de l'élevage par rapport aux territoires cultivés. Lorsque les aliments ne sont pas produits par la ferme, ils sont achetés à des négociants ;
- le type d'élevage.

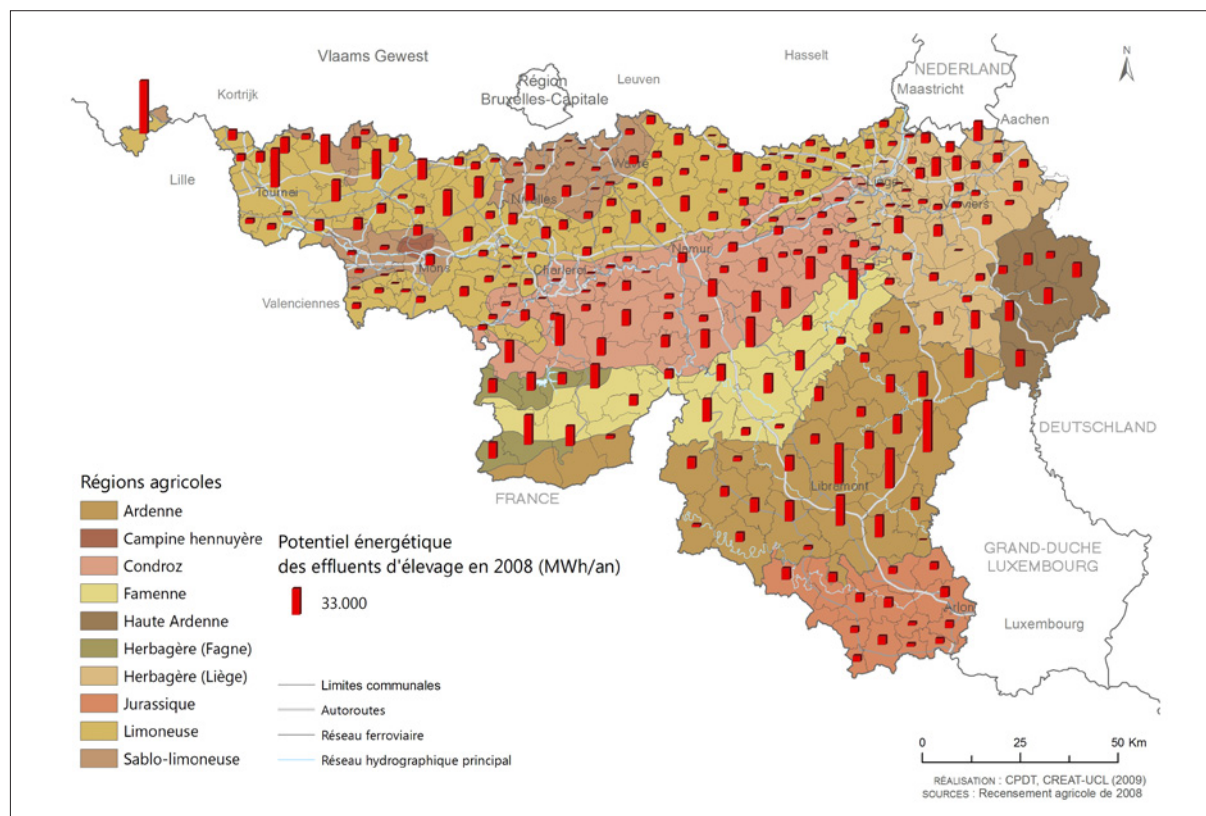


Figure 2 Potentiel énergétique des effluents d'élevage en 2008

### Le potentiel des bois et des forêts

Le potentiel du bois-énergie (figure 3 et tableau synthétique en annexe) est sans surprise essentiellement localisé dans les communes où la part de la superficie boisée est importante (plus de 30 000 MWh/an/commune). Plusieurs communes de la région ardennaise pourraient d'ailleurs assurer plus de 60% de leurs besoins en chauffage avec les résidus provenant de l'exploitation de leurs forêts. Certaines seraient même en excédent. Le potentiel de la Région wallonne (environ 3 millions de MWh/an) (tableau 1) permettrait de couvrir les besoins en chauffage de près de 6% des logements wallons.

Plusieurs facteurs peuvent influencer la distribution spatiale de cette ressource (quantité de résidus, pente du terrain, distance de débardage, qualité du sol, superficie du peuplement, propriétaire...). Une étude intitulée « Ressources « bois-énergie » en Région wallonne » réalisée en 2007 par le consortium Bureau Bemelmans, DGO3<sup>6</sup> et UCL<sup>7</sup> [BEMELMANS, D., POLOME, Ph. 2007] a calculé les volumes mobilisables en se basant sur plusieurs de ces facteurs.

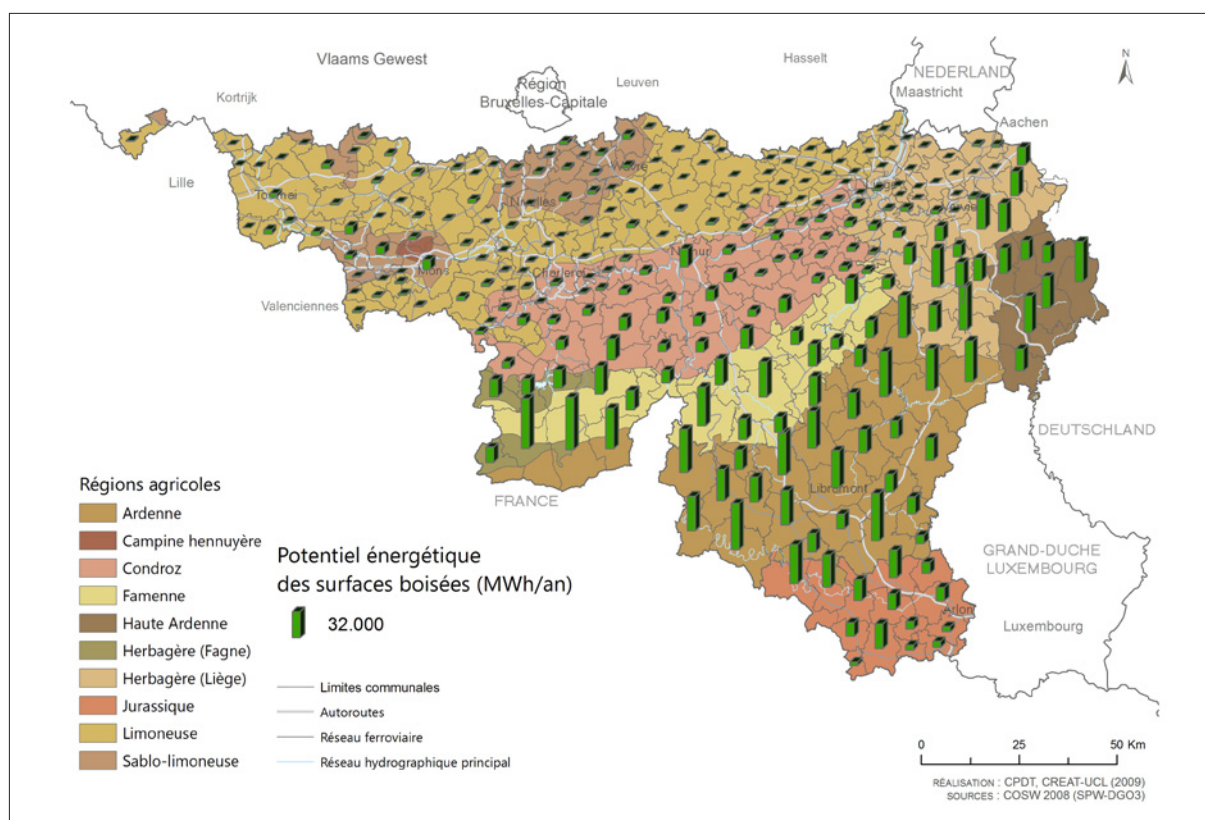


Figure 3 Potentiel énergétique des surfaces boisées en 2008

6 Direction Générale Opérationnelle de l'Agriculture, des Ressources naturelles et de l'Environnement

7 Université Catholique de Louvain

## Les interdépendances spatiales des trois sources énergétiques

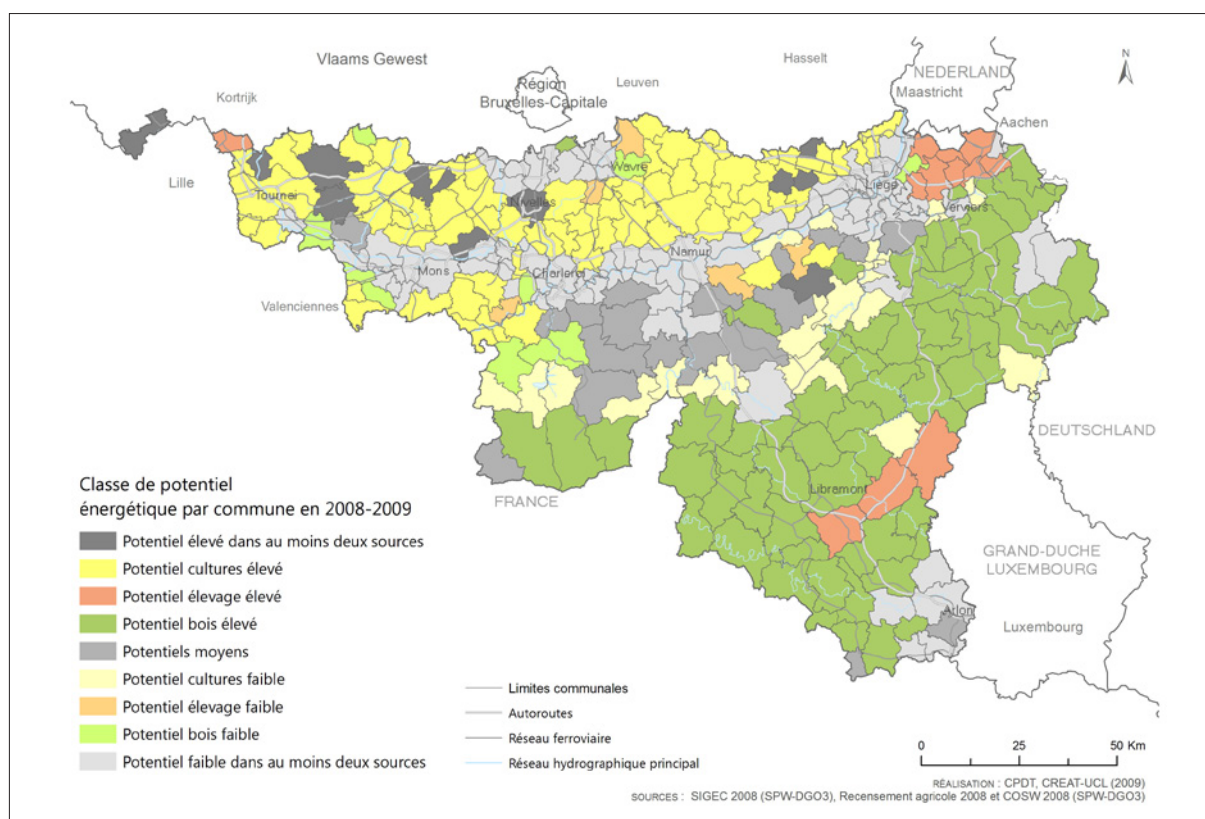


Figure 4 Classes de potentiel énergétique par commune en 2008-2009

L'analyse spatiale des classes de potentiel énergétique (figure 5) révèle les principales tendances de développement au niveau régional :

- les zones fortement urbanisées et environnantes sont moins intéressantes en termes de production des matières premières mais elles bénéficient d'une position stratégique importante par la proximité des infrastructures de transport, des sites et des plateformes de transformation et de valorisation énergétiques ;
- les valorisations énergétiques des cultures et des effluents d'élevage sont spatialement compatibles entre elles mais sont influencées (et vice-versa) par la valorisation énergétique du bois essentiellement dans les régions où la part de superficie boisée est importante. Dans les régions pauvres en bois, la mobilisation pour

la valorisation énergétique d'une source de biomasse dépendra plus de la concentration de la matière première au sein du territoire communal et de la logistique à proximité ;

- les potentiels liés aux cultures et aux bois sont fortement liés à la région agricole et aux superficies dédiées, alors que ce n'est pas le cas pour les effluents d'élevage.

## Les scénarios

### Matériel et méthode

#### Facteurs de développement de la biomasse énergie

La recherche d'alternatives aux énergies fossiles comme la biomasse-énergie soulève des questions d'une autre nature que la seule question liée aux alternatives aux énergies fossiles : l'alimentation, l'environnement, la politique et les marchés agricoles et énergétiques, les cultures et les systèmes agricoles, les comportements sociaux. Les interactions sont nombreuses et démontrent le rôle fondamental de l'espace non bâti dans le développement de la biomasse-énergie.

##### a. La politique agricole commune et ses réformes, notamment :

- l'éco-conditionnalité avec le maintien des pâturages permanents<sup>8</sup>, le programme de gestion durable de l'azote en agriculture (taux de liaison au sol inférieur à l'unité et stockage des effluents d'élevage obligatoire). L'éco-conditionnalité impose de maintenir en Wallonie chaque année au minimum 40% de la SAU en prairies permanentes, soit 294 000 ha, pour éviter des sanctions financières ;
- la réforme du sucre avec comme conséquences une restructuration des groupes sucriers et la concentration de la production sur quelques régions européennes plus compétitives dont la région betteravière de Wallonie [CLE, UCL, UGent, 2005].

##### b. Les actions régionales du PMDE

Le projet d'actualisation du Plan pour la Maîtrise Durable de l'Energie (PMDE) préconise quelques grandes orientations telles que le recours à la co-génération et la certification des matières pour éviter les préjudices au développement des autres usages

de la biomasse et maintenir une gestion durable des ressources naturelles. Le PMDE propose aussi pour atteindre les objectifs cités une série d'actions dont l'aide la création de réseaux de chaleur là où ils se justifient, la poursuite de la recherche sur les biocarburants à partir de matières non alimentaires, l'étude du potentiel des micro-algues dans le contexte géographique wallon, le soutien à l'élaboration d'une politique fiscale visant à assurer la pénétration des biocarburants à hauteur de l'objectif fixé par l'Europe, etc.

##### c. Les contraintes économiques et le marché des aliments

De manière synthétique, le marché des aliments suit celui des matières premières. Lorsque le prix des céréales augmente (notamment en prévision de la fourniture en bioéthanol), le prix des aliments augmente. L'agriculteur produit alors plus d'aliments à la ferme, cultive les céréales pour ses propres besoins et produit plus de maïs et d'herbe<sup>9</sup>. De même si le prix du colza augmente (notamment en prévision de la fourniture en biodiesel), le prix des protéines sera plus élevé et l'agriculteur sèmera plus de luzerne, de légumineuses ou de trèfle.

##### d. Les contraintes agronomiques

La réorientation éventuelle des surfaces vers une production des bioénergies doit s'inscrire, outre le respect de la PAC et son évolution (critères de conditionnalité, taux de gel, budgets...), dans une démarche de progrès pour une agriculture plus respectueuse de l'environnement (rotation culturale, maintien des éléments et de surfaces dans un but de préservation de la biodiversité, efficacité optimale des intrants, recours aux légumineuses dans les prairies temporaires, couverture des sols nus en hiver).

---

8 Pour l'Union européenne, les pâturages permanents sont les terres, consacrées à la production d'herbe et d'autres plantes fourragères herbacées, qui ne font pas partie du système de rotation des cultures d'une exploitation depuis cinq ans ou davantage. Elles peuvent être pâturées.

9 Les céréales constituent la base de l'activité agricole. En Wallonie, on considère que les trois quarts de la production céréalière sont destinés à l'alimentation animale. En région herbagère où elles sont directement consommées, le caractère rustique de l'épeautre et de l'avoine permet une variabilité dans la rotation d'assolement et la ration animale. Le maïs est la principale culture fourragère en Wallonie et la culture dominante dans les régions herbagères.

L'augmentation substantielle de la superficie céréalière en vue de la production de bioéthanol aurait pour effet secondaire l'apparition d'une offre supplémentaire en drêches<sup>10</sup> de froment disponibles pour l'alimentation animale plus riches en protéines et capables de compenser partiellement les besoins en soja importé [VANTHEMSCHE, P., LELOUP E., CHRISTIAENEN, M., 2008]. Mais, le bovin, principal élevage en Wallonie, ne peut, en tant que ruminant, ingérer uniquement des sous-produits et a besoin de fibres telles que le maïs, l'herbe et la paille. La modification des habitudes alimentaires des animaux, qui engendre à terme des problèmes de santé et donc de rendement, est à éviter en limitant le recours aux sous-produits de remplacement.

#### e. Les filières bois

Selon Bemelmans et Polomé (2007), la demande belge en bois de chauffage se fera de plus en plus pressante même si les prix pétroliers se stabilisent. Environ 40% de la ressource mobilisable en forêt sont constitués de houppiers ou de bois de premières éclaircies qui sont potentiellement disponibles à des fins énergétiques. Les 60% restants sont des grumes qui, une fois débitées (première transformation), produisent des déchets potentiellement disponibles pour une valorisation énergétique pour environ 8%. En seconde transformation, les déchets valorisables pour l'énergie représentent 43%. Au total, 33% de la ressource mobilisable en forêt seront soumis à une concurrence croissante entre la valorisation énergétique et les autres filières du bois.

#### f. La diversité sous-régionale

La réponse au développement de la biomasse-énergie sera différente selon les caractéristiques physiques des régions agricoles (figure 1) et de leurs filières de production.

#### g. Le facteur comportemental

Les comportements alimentaires et les régimes adoptés par la population, en diminuant la consommation en viande, peuvent aussi participer à la libération de terres agricoles en vue d'autres débouchés notamment énergétiques.

#### h. Les facteurs de différenciation de l'espace wallon

- La pression foncière : elle est déterminée par le taux d'artificialisation atteint dans chaque commune. L'évolution du taux d'artificialisation permet de mettre en évidence les communes soumises à forte pression foncière et dont le potentiel énergétique de la biomasse serait menacé.

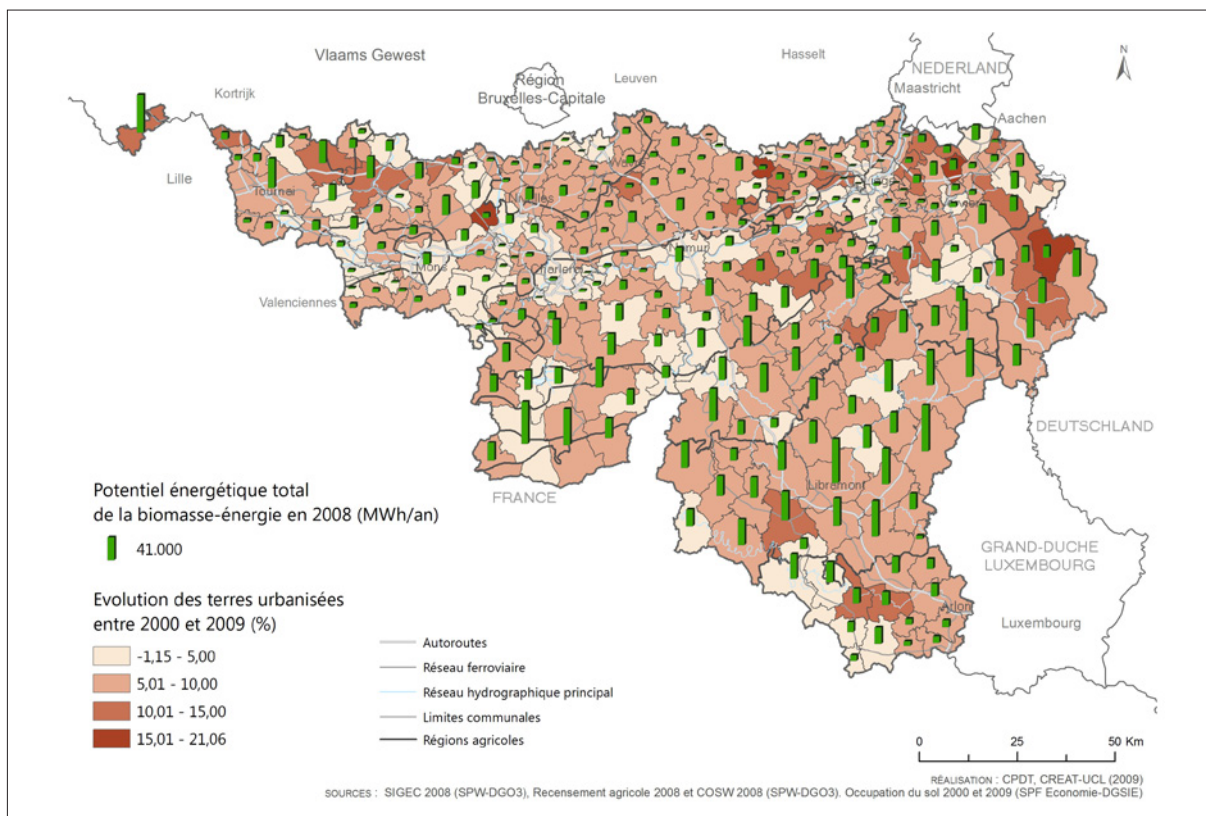
Du point de vue de l'agriculteur, le prix de vente de la biomasse peut aussi être un facteur limitant puisque dans les zones où le prix du foncier est élevé, seules des spéculations culturelles à forte valeur ajoutée sont possibles<sup>11</sup>. Mais les parcelles agricoles proches des agglomérations ont également une position stratégique importante en matière de production maraîchère. Elles sont à la fois proches de la demande et de la logistique. Enfin, la nécessité de disposer de terres d'épandage devrait permettre de limiter l'artificialisation aux zones proches des agglomérations.

- Les réserves foncières : la mise en culture de terres considérées comme marginales aujourd'hui<sup>12</sup> pourrait offrir une superficie supplémentaire pour approcher les objectifs énergétiques nationaux et européens. Le potentiel additionnel des terres marginales est localisé dans le sillon Sambre-et-Meuse, l'est de la Fagne et le sud de la Wallonie (figure 5) (48 992 ha, soit un total supérieur à l'objectif de 40 000 ha fixé par le PMDE pour les biocarbu-

<sup>10</sup> La drêche est un coproduit issu de la fermentation du froment pour la production de bioéthanol. La drêche est utilisée dans l'alimentation animale, comme source de protéines en substitution du tourteau de soja ou d'autres correcteurs azotés.

<sup>11</sup> Le prix à l'hectare d'une terre agricole dépend de la pression urbaine et de la pression agronomique (nombre d'agriculteurs amateurs, rendement et valeur ajoutée).

<sup>12</sup> Une terre marginale est une terre à faible productivité et pour laquelle l'exploitation est jugée difficile. Elle est désignée dans cette étude par la nature cadastrale « terres vaines et vagues » qui regroupe les terres qui n'ont pas ou guère de valeur économique ainsi que des terres dont l'occupation résulte du passage d'une nature vers une autre. Ce sont par exemple, pour les "terres vaines et vagues", les pâtures pauvres, les fagnes, les marais, les terroirs non exploités. Les terres forestières mises à blanc et non replantées et les plantations forestières de moins de 12 ans font également partie de cette rubrique. Une partie importante de ces terres vaines et vagues correspond à la "forêt non productive" dans l'Inventaire forestier. Cette classe désigne notamment les landes, les terres incultes, les fagnes, les coupe-feu, etc [Grandjean M., Hanin, Y., Rousseaux V., 2006].



**Figure 5** Evolution des terres urbanisées entre 2000 et 2009 et potentiel énergétique total de la biomasse-énergie en 2008

rants). Le développement approprié d'une logistique et de sites de valorisation dans ces régions serait favorable à la production des biocarburants de seconde génération<sup>13</sup> par la culture de plantes pérennes (durée de vie : 15 à 20 ans). Ce potentiel est cependant à nuancer en raison du caractère protégé et/ou inexploitable de certaines de ces terres regroupées sous la nature cadastrale « terres vaines et vagues » (cfr. la définition en note de bas de page n°12).

Du point de vue agronomique, il existe un réel potentiel de production énergétique avec la mise en culture de plantes pérennes. Les plantes pérennes (matière première des biocarburants de seconde génération) ont la caractéristique

d'être peu exigeantes du point de vue agronomique (tout en présentant un rendement plus élevé que les cultures de production de biocarburant de première génération) et peuvent être cultivées sur des types de sol plus variés que les céréales ou les oléoprotéagineux. Si ces cultures énergétiques sont séduisantes, elles risquent de concurrencer les productions alimentaires dans les régions spécialisées.

<sup>13</sup> Les biocarburants de seconde génération sont produits à partir de matières lignocellulosiques c'est-à-dire de la plante entière.

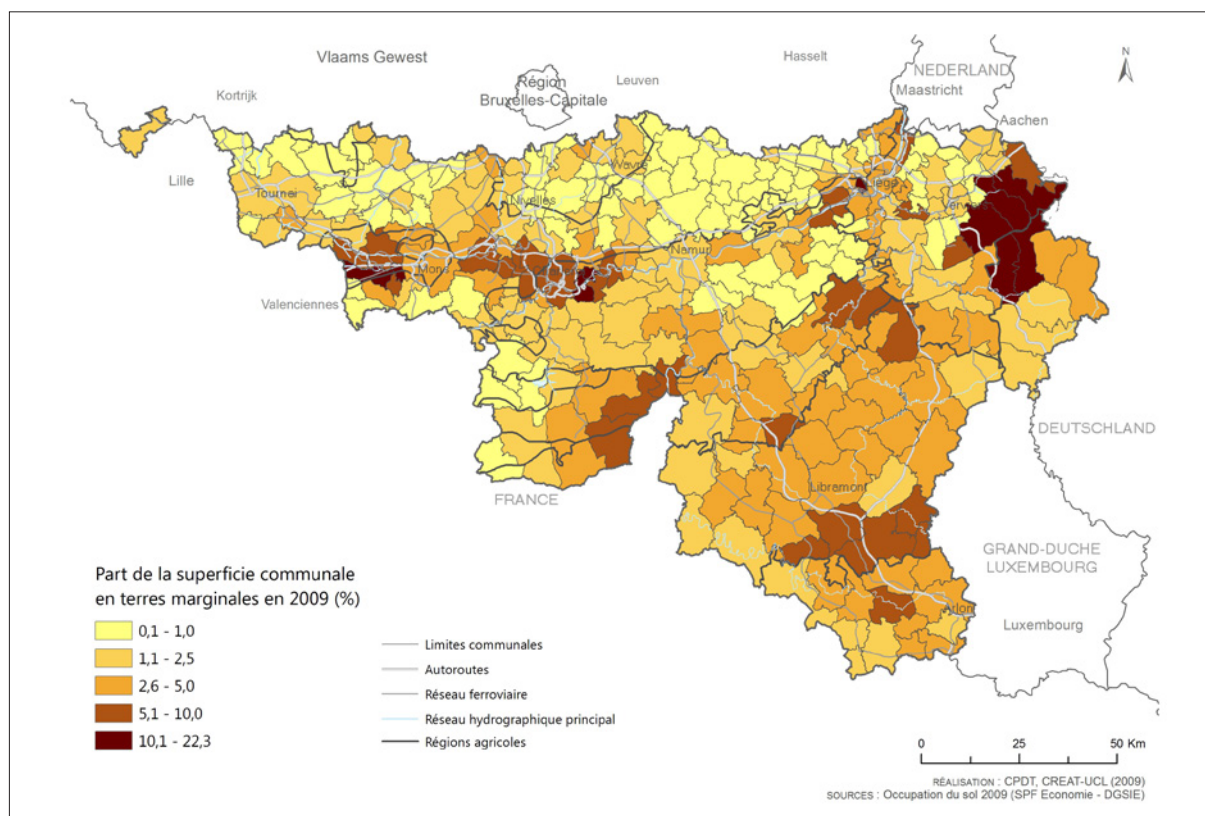


Figure 6 Part de la superficie communale en terres marginales en 2009

## Scénarios

Le but de ces scénarios techniques est bien de stimuler la discussion pour alimenter les réflexions sur le devenir du territoire non bâti wallon. En ce sens, ils doivent permettre d'identifier les principaux changements qui pourraient avoir lieu dans l'espace agricole wallon, en faisant varier l'un après l'autre les facteurs évoqués ci-dessus. Nous distinguons les scénarios qui relèvent uniquement de facteurs d'évolution agricole, les scénarios qui relèvent de facteurs d'évolution des filières bois et les scénarios qui relèvent des facteurs de différenciation de l'espace.

Où :

**Le facteur A « éco-conditionnalité »** représente la reconversion de prairies permanentes pour l'énergie (tout en respectant le taux obligatoire imposé par l'Union européenne) avec le maintien du cheptel actuel

**Le facteur B « Réforme du sucre »** représente la reconversion de la superficie en betteraves sucrières (débouché sucre) pour l'énergie avec le maintien du cheptel actuel.

Les facteurs A et B ne sont pas optionnels dans la mesure où ils sont considérés comme invariables et sont repris dans tous les scénarios.

**Les facteurs C et D « Comportements alimentaires »** représentent :

- Pour le facteur C : Une consommation de viande actuelle de 120 g/hab/j.
- Pour le facteur D : Une consommation de viande (sur base des recommandations de l'OMS) de 100 g/hab/j. La diminution de la consommation de viande a comme conséquence une diminution des cheptels et des superficies fourragères.

## Scénarios agricoles

| Potentiel                                           | Scénarios |   |   |   |   |   |
|-----------------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|---|
|                                                     | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| <b>Eco-conditionnalité</b>                          | A         | A | A | A | A | A |
| <b>Réforme du sucre</b>                             | B         | B | B | B | B | B |
| <b>Comportements alimentaires</b>                   | C         | C | C |   |   |   |
|                                                     |           |   |   | D | D | D |
| <b>Marchés des aliments, exigences agronomiques</b> | E         |   |   | E |   |   |
|                                                     |           | F |   |   | F |   |
|                                                     |           |   | G |   |   | G |

Les facteurs E, F et G « Marché des aliments et exigences agronomiques » représentent :

- Pour le facteur E : La reconversion totale des exploitations dans les régions de grandes cultures ou mixtes (Limoneuse, Sablo-limoneuse, Condroz, Campine hennuyère) suite à l'augmentation des prix des aliments accompagnée de la disparition du cheptel bovin et par conséquent des superficies fourragères.
- Pour le facteur F : La suppression de la superficie en colza fourrager combinée à une diminution de 16% de la superficie en céréales fourragères et une diminution de 25% de la superficie en prairies temporaires avec remplacement par des drèches de froment.
- Pour le facteur G : La suppression de la superficie en colza fourrager et en céréales fourragères avec remplacement par des légumineuses, des drèches de froment, des mélanges prairiaux et du maïs.

|                                                                            | Scénarios |        |          |        |          |        |          |        |          |        |          |        |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
|                                                                            | 1 (ABCE)  |        | 2 (ABCF) |        | 3 (ABCG) |        | 4 (ABDE) |        | 5 (ABDF) |        | 6 (ABDG) |        |
| Région agricole                                                            | SAU       | Bovins | SAU      | Bovins | SAU      | Bovins | SAU      | Bovins | SAU      | Bovins | SAU      | Bovins |
| Limoneuse                                                                  | 66        | 87     | 40       | 8      | 34       | 8      | 86       | 85     | 60       | 6      | 54       | 6      |
| Sablo-limoneuse                                                            | 68        | 31     | 47       | 31     | 42       | 31     | 85       | 22     | 64       | 22     | 59       | 22     |
| Herbagère (Liège)                                                          | 86        | 5      | 88       | 0      | 86       | 0      | 93       | 5      | 95       | 0      | 93       | 0      |
| Condroz                                                                    | 75        | 87     | 56       | 8      | 47       | 8      | 94       | 85     | 75       | 6      | 66       | 6      |
| Haute Ardenne                                                              | 89        | 8      | 91       | 8      | 89       | 8      | 96       | 6      | 97       | 6      | 96       | 6      |
| Campine hennuyère                                                          | 20        | 8      | 22       | 8      | 20       | 8      | 25       | 6      | 27       | 6      | 25       | 6      |
| Famenne                                                                    | 75        | 8      | 81       | 8      | 75       | 8      | 86       | 6      | 93       | 6      | 86       | 6      |
| Ardenne                                                                    | 75        | 8      | 83       | 8      | 75       | 8      | 84       | 6      | 93       | 6      | 84       | 6      |
| Herbagère (Fagne)                                                          | 88        | 8      | 94       | 8      | 88       | 8      | 99       | 6      | 100      | 6      | 99       | 6      |
| Jurassique                                                                 | 81        | 57     | 89       | 57     | 81       | 57     | 92       | 40     | 100      | 40     | 92       | 40     |
| Potentiel énergétique total de la biomasse cultivée (MWh.10 <sup>3</sup> ) | 11600     |        | 9800     |        | 8700     |        | 14000    |        | 12000    |        | 11200    |        |
| Potentiel énergétique total des effluents d'élevage (MWh.10 <sup>3</sup> ) | 1400      |        | 260      |        | 260      |        | 1300     |        | 180      |        | 180      |        |

Tableau 2 Disponibilité pour une valorisation énergétique (% SAU/cheptel bovin)

L'analyse du tableau 2 révèle que :

- quelque soit le scénario d'évolution des superficies cultivées, ce sont les régions herbagère liégeoise, Ardenne, Haute Ardenne et Jurassique qui affichent les pourcentages les plus élevés de superficie disponible pour la valorisation énergétique (en moyenne 90% de la superficie cultivée serait disponible dans ces régions). Ceci reflète l'impact prépondérant des scénarios sur les superficies fourragères par rapport aux autres superficies alimentaires ;
- les différences de pourcentages sont plus marquées d'une région à l'autre lorsque les scénarios concernent des modifications de ration fourragère (facteurs E, F et G). Ce résultat démontre qu'une région agricole caractérisée par ses systèmes agricoles existants réagira différemment selon ses capacités d'adaptation (superficie cultivée disponible, type et exploitation du bétail) ;
- la diminution de consommation de viande a un impact plus significatif sur les superficies cultivées des régions herbagères. Elle permettrait de gagner jusqu'à 10000 ha/an en Ardenne, région herbagère liégeoise, Haute Ardenne, Fagne et Famenne par la mise à disposition de prairies ou de superficies fourragères à des fins énergétiques. Dans ces régions, le débouché des cultures énergétiques sera plus important et compensera partiellement les pertes de revenu des éleveurs ;
- L'impact de la disparition des superficies fourragères sur les cheptels des régions spécialisées en cultures n'est pas significatif (scénarios ABCE, ABDE). C'est la présence des élevages hors sol ou intensifs alimentés par des produits non locaux qui atténuerait l'impact de la reconversion énergétique des superficies fourragères. L'intensification des élevages serait une réponse aux modifications prévisibles d'implantations<sup>14</sup> à des fins énergétiques ;
- L'impact négatif des comportements alimentaires (facteurs C et D) sur les cheptels est beaucoup plus important que celui des autres facteurs. C'est bien la baisse de la demande en viande que les éleveurs doivent craindre avant la pression de la demande en surfaces énergétiques.

## Scénarios des filières bois

La croissance pressentie de la demande pour le bois-énergie a conduit à retenir deux scénarios dans lesquels le pourcentage du volume produit par les filières de valorisation « matière » (industries de première et seconde transformation) varie sur la base de 33% équivalents au volume récolté en forêt :

1. les filières de valorisation « matière » font face à la concurrence du bois-énergie en se maintenant à 15% du volume récolté en forêt. Le potentiel total atteint 3,8 millions de MWh et permet de couvrir les besoins en chauffage de 12% des logements wallons. vingt-cinq communes sur 262 (de la région ardennaise) couvrent entièrement leurs besoins en chauffage et sont excédentaires.
2. les filières de valorisation « matière » subissent une forte demande en bois-énergie et disparaissent. Le potentiel total atteint 4,5 millions de MWh et permet de couvrir les besoins en chauffage de 14% des logements wallons. 32 communes sur 262 (régions Ardenne et Famenne) couvrent entièrement leurs besoins en chauffage et sont excédentaires.

La primauté de la filière énergétique sur les filières « matière » (selon le scénario retenu, 85 à 100% du volume récolté en forêt est valorisé en énergie) permet de couvrir 12 à 14% des besoins en chauffage des logements wallons.

## Scénarios de différenciation de l'espace

Trois scénarios ont été retenus :

### 1. Crise immobilière

En cas de crise immobilière, la demande foncière se stabiliserait. Pour compenser le manque de revenu, l'agriculteur peut décider :

- dans les régions de grandes cultures (régions Limoneuse, Sablo-limoneuse, Condroz) de développer plus rapidement des cultures énergétiques sur les parcelles urbanisables actuelles (si aucune spéculation maraîchère n'existait auparavant) avec un prix de vente biomasse relativement élevé ;
- dans les régions herbagères (Herbagère Liégeoise, Fagne, Famenne, Ardenne, Haute Ardenne), soit d'intensifier l'élevage et produire davantage d'aliments à la ferme ; soit d'intensifier l'élevage, recourir davantage aux sous-produits alimentaires et valoriser les fourrages et les effluents d'élevage dans des unités de biométhanisation collectives.

---

14 L'implantation est la surface consacrée à toute culture dans une exploitation agricole

Dans les deux cas, les terres marginales seraient mises à contribution pour la plantation de plantes pérennes.

## 2. Perte constante des terres agricoles

Si on émet l'hypothèse que l'évolution de l'artificialisation restera constante dans le temps jusqu'en 2020 (absence de politique volontariste), on peut estimer que la pression foncière sur l'espace cultivé et donc la production d'énergie restera localisée dans la région sablo-limoneuse, la région herbagère liégeoise et les grandes agglomérations. Cette évolution constante mais lente pourrait convenir à la mise en œuvre de mesures incitatives permettant de limiter l'érosion des terres agricoles en favorisant par exemple la mise en place de plantes pérennes pour la production énergétique ; l'inconvénient de ces plantes étant de présenter un coût à la plantation relativement élevé.

## 3. Modifications partielles du plan de secteur (politique volontariste)

L'extension des zones urbanisables permettrait de libérer davantage de terres agricoles pour l'urbanisation. La question du choix ne se pose plus. Le seul facteur limitant sera la superficie disponible pour l'épandage des effluents d'élevage moins présente dans les régions de grandes cultures. Le potentiel en biomasse-énergie issu des cultures en serait fortement affaibli.

# Discussion

La concurrence du bois avec les cultures et l'élevage révélée par l'analyse des différents potentiels de ces matières premières indique que chaque ressource doit être envisagée séparément pour viser les objectifs proposés par le PMDE<sup>15</sup> et ceux de la Commission européenne.

D'après le PMDE, la Wallonie est largement importatrice nette de bois. Sans recourir à de nouvelles importations, le gisement wallon est déjà exploité à sa capacité maximale, un peu inférieure à 3500 GWh d'énergie primaire, soit 500 MWh de plus que le potentiel estimé dans cette étude. Peu de reconversions énergétiques de terrains sont à prévoir. Parmi les actions proposées pour atteindre ces objectifs, l'aide à la création de réseaux de chaleur - notamment lors de nouveaux lotissements - devra être concentrée dans des périmètres raisonnables autour des plateformes-bois existantes ou futures (dans ce cas, localisées à proximité des parcelles d'exploitation) dans les communes présentant un potentiel relativement élevé de cette ressource.

Quant aux scénarios qui font jouer la concurrence entre filière bois-énergie et filières bois-matière, leurs résultats attestent qu'environ un dixième des communes wallonnes (avec une superficie boisée importante) en bénéficieraient en couvrant la totalité de leurs besoins actuels en chauffage. Ces communes pourraient intégrer avantageusement cette ressource bois-énergie dans leur stratégie de développement et se positionner nécessairement en tant que commune-ressource vis-à-vis des villes grandes consommatrices en énergie. Les relations villes-campagnes fondées aujourd'hui principalement sur la mobilité et l'accessibilité prendraient alors une toute autre forme plus équilibrée basée sur l'offre et la demande de biens énergétiques.

Les objectifs fixés de production d'énergie par biométhanisation restent inférieurs au potentiel estimé dans cette étude. Avec l'application des actions proposées par le PMDE, de nouvelles unités de biométhanisation verront le jour principalement dans les régions à orientation mixte (élevage et cultures) pour améliorer la rentabilité des unités par l'approvisionnement en mélange (effluents d'élevage

<sup>15</sup> L'étude s'appuie entre autres sur le PMDE et ses propositions d'objectifs qui étaient d'actualité au moment où elle a été publiée. L'analyse des objectifs mis à jour fera l'objet d'un prochain article.

et végétaux). Les onze territoires communaux en région limoneuse présentant des valeurs élevées de potentiel à la fois des effluents d'élevage et des cultures devraient faire l'objet en priorité de prochaines études de faisabilité.

L'objectif en biocarburants (de première génération) proposé par le PMDE limite la superficie en terres arables à 40000 ha. Cet objectif est largement réalisable quelque soit le scénario de reconversion des superficies cultivées proposé dans cette étude. La reconversion énergétique des parcelles devrait avoir lieu à proximité des principaux dépôts desservant les usines de transformation (c'est-à-dire dans les régions limoneuse et Condroz) et dans les territoires présentant un potentiel de cultures énergétiques élevé.

Enfin, les communes présentant un taux d'artificialisation élevé bénéficient, malgré un potentiel énergétique relativement faible, d'une position stratégique importante (proximité des infrastructures de transport, des sites et plateformes de transformation et de valorisation énergétique) au sein de la Région wallonne. Une complémentarité production-logistique-consommation pourrait aussi être aisément développée entre ces communes et celles à fort potentiel.

A propos des biocarburants issus de ces cultures énergétiques, la position centrale de la Belgique au sein de l'Europe, son réseau logistique dense, l'infrastructure industrielle et l'activité pétrolière devraient l'aider à approcher l'objectif européen d'incorporation de biocarburants dans la consommation totale des transports routiers à l'horizon 2020, notamment en important des biocarburants. Malgré le potentiel relativement peu élevé de la Wallonie à l'échelle européenne en raison de sa faible superficie et de sa densité de population élevée, elle doit saisir toutes les opportunités présentées, collaborer avec les régions voisines et l'Etat fédéral et utiliser de manière optimale les moyens dont elle dispose pour assurer de nouveaux débouchés nécessaires au développement de l'agriculture wallonne.

Comme le démontrent les résultats des scénarios sur l'espace agricole, les superficies dédiées au bétail et localisées dans les régions herbagères seront sacrifiées en premier lieu pour la production énergétique. Celle-ci pourrait prendre la forme de plantes pérennes. La concurrence avec les surfaces en herbe sera alors encore plus

directe qu'avec les biocarburants de première génération. La Wallonie étant une terre d'élevage où les trois quarts des récoltes sont destinées à l'élevage, la mise en culture de superficies dédiées entièrement à la production énergétique comme les plantes pérennes représenterait une réelle menace pour l'élevage wallon. Or, d'après le rapport de l'OCDE/FAO Agricultural outlook 2011-2020 [OCDE/FAO, 2011], l'expansion du bioéthanol cellulosique (biocarburant de seconde génération produit notamment à partir de plantes pérennes) est attendue pour la fin de cette décennie. Un autre potentiel important en Wallonie demeure dans l'exploitation des terres marginales par leur mise en culture de plantes pérennes. Les scénarios de différenciation spatiale en tiennent compte. Les terres marginales exploitées en vue d'une production énergétique par des plantes pérennes peuvent stabiliser le revenu de l'exploitant en cas de crise immobilière ou concurrencer la pression foncière en cas de marchés énergétiques favorables. Cependant, la diversité des régions agricoles et de leurs débouchés sera, d'après les résultats de cette étude, préservée et avec elle celle des paysages wallons. Valbiom, dans son « manifeste sur les biocarburants » affirme d'ailleurs que « les biocarburants ne vont pas changer le paysage agricole [...]. Les assolements sont liés d'une part aux contraintes agro-pédologiques, et d'autre part à la rémunération offerte aux producteurs qui peut orienter leurs choix. La répartition des cultures énergétiques se fera de la même façon que pour le secteur alimentaire [...] » (Valbiom, 2006). Mais la libération de superficies fourragères principalement due aux changements des comportements alimentaires mise en lumière par l'analyse des résultats des scénarios est interpellante. Elle remet en question la viabilité économique des structures de l'élevage wallon et alimente les besoins de diversification des régions herbagères les plus vulnérables.

Le maintien de ces exploitants et de la superficie agricole passe donc par la diversification des revenus dont la production énergétique doit être une source non négligeable. C'est surtout dans les régions moins productives en raison de facteurs climatiques et pédologiques, telles que la Haute Ardenne, que la rentabilité des activités agricoles par unité de terre (dans les secteurs traditionnels, lait et viande) atteint plus rapidement ses limites. Les éléments de changements et de réforme des structures rurales y sont donc particulièrement sensibles. Un nombre crois-

sant d'agriculteurs abandonnent leurs activités et de plus en plus de parcelles agricoles ne sont plus destinées à la production. Par conséquent, la culture de plantes énergétiques permettrait de maintenir, dans ces régions, une surface agricole importante ainsi que l'activité agricole correspondante. Sur les parcelles à faible rendement ou mal situées, la valorisation énergétique de la biomasse serait non seulement une alternative bénéfique d'un point de vue économique et écologique mais favoriserait également certains aspects socioculturels en milieu rural : entretien d'un paysage ouvert et attractif, une production non délocalisée, le maintien et la création d'emplois, le maintien de la vie villageoise et de la culture rurale.

Jossart et al. remarquaient déjà en 2005 [JOSSART, J.-M., NIJSKENS, P., REMACLE, M.-S., 2005] que la mise en œuvre de la biomasse-énergie dépendra aussi et surtout des décisions individuelles des agriculteurs orientées essentiellement par la rentabilité micro-économique. En matière de biomasse cultivée, les fluctuations probables sur les marchés mondiaux (prix des céréales, prix de l'huile, prix de l'alimentation et prix de l'énergie) risquent d'entraîner des fluctuations d'assolement contradictoires avec les équilibres recherchés tant du point de vue de l'environnement que du point de vue alimentaire ou de celui de la garantie d'approvisionnement des unités de valorisation régionales. Un encadrement technique des exploitants reste donc nécessaire même si les contraintes naturelles de certaines régions agricoles limitent les développements anarchiques et inadaptés des cultures énergétiques (à l'exception des cultures pérennes). Les élevages hors sol et l'intensification générale de l'élevage dans les régions de grandes cultures, mis en évidence dans les résultats des scénarios, doivent être évités, dans le respect d'une agriculture durable, par des balises réglementaires claires.

Un dernier aspect qui sous-tend l'utilisation de la biomasse pour la production d'énergie, qui n'a pas été traité dans cette étude mais qui ne peut être négligé si on vise un aménagement durable du territoire, concerne ses impacts environnementaux et socio-économiques. Des moyens existent en Belgique pour limiter autant que possible ces impacts environnementaux. Citons la mise en œuvre de technologies performantes, de mesures préventives limitant les polluants (techniques

et administratives), le respect de l'éco-conditionnalité imposée par la Politique Agricole Commune et les techniques agricoles raisonnées, les clauses environnementales des appels d'offres de usines de transformation de biocarburants en termes de bilans énergétiques et d'émissions de gaz à effet de serre. La valorisation énergétique de la biomasse a aussi des impacts non négligeables en termes d'économie et d'emploi. Elle favorise les investissements et les flux import-export, développe de nouvelles technologies et des filières à différentes échelles, permet de faire des économies et amène à la fois une sécurité d'emploi et de nouveaux emplois directs et indirects.

## Conclusion

Les enjeux en matière d'aménagement du territoire sont particulièrement importants lorsqu'il s'agit de la biomasse. Ses applications énergétiques induisent des questions de compétition de l'espace avec d'autres usages qui peuvent être fondamentales et remettre en question le développement durable et harmonieux de notre territoire.

La biomasse-énergie permet de favoriser le développement rural et procure de nouveaux débouchés à l'agriculture et à l'exploitation forestière. Ce point est essentiel au maintien des activités économiques principales des régions rurales wallonnes. Par rapport à d'autres régions d'Europe, la Wallonie est caractérisée par une diversité d'agricultures qui se reflète dans ses onze régions agricoles et contribue à la diversité de ses paysages.

Enfin, lorsque la production de biomasse est réalisée de manière durable, il faut également qu'elle soit utilisée dans les secteurs où elle procure les meilleurs bénéfices et permet les plus grandes économies de carbone. Par exemple, là où le potentiel d'efficacité énergétique est atteint, ou là où la biomasse peut être directement transformée en énergie comme c'est le cas pour les secteurs du chauffage et du refroidissement (Bureau Européen de l'environnement, 2005).

Tout comme l'exploitant forestier, l'agriculteur saisira l'opportunité de développer la biomasse-énergie. Cette perspective nécessite la prise en compte de ce développement dans l'élaboration des stratégies de développements régional et communal. Ce développement doit poursuivre deux objectifs principaux :

- un objectif de production énergétique par l'utilisation des ressources locales avec comme conséquences la diminution de la dépendance énergétique (respectivement 6% et 25% des besoins wallons actuels en chauffage et en transport pourraient être assurés par les ressources locales), la réduction de la part des ressources fossiles dans la production d'énergie régionale, la diminution des pertes d'énergie pendant le transport ;
- un objectif social par la décentralisation de la production et l'utilisation de déchets agricoles et forestiers avec comme conséquences l'augmentation de la fiabilité de l'approvisionnement en énergie dans les zones rurales et la diminution des problèmes d'évacuation des déchets.

La stratégie de développement de cette source d'énergie doit être basée sur une analyse spatiale préliminaire de l'impact des différents facteurs de localisation dont certains ont été mis en évidence dans cette étude.

## Bibliographie

ANONYME (2006), *Biocarburants, maximisons les bénéfices, Manifeste de Valbiom pour un développement harmonieux des biocarburants*. Valbiom. 25 p.

BALLERINI D. (2007), *Le plein de biocarburants, enjeux et réalités*. Technip. IFP Publications. 158 p.

BATTIAU M. (2008), *L'énergie, un enjeu pour les sociétés et les territoires*. Collection Carrefours. Ellipses. 201 p.

BEMELMANS D., POLOME PH. (2007), *Etude des ressources « bois-énergie » en Région wallonne, rapport final*. UCL, DGRNE-RW. 74 p.

BUREAU EUROPEEN DE L'ENVIRONNEMENT (2005), *Critères de durabilité de la biomasse et des biocarburants*. 7 p.

CHRISTIANS GH., DAELS L. (1988), *A geographical introduction to its regional diversity and its human richness*. Bulletin de la Société Géographique de Liège ,24. 181 p.

CLE, UCL, UGENT (2005), *Analyse des effets économiques de la réforme de l'OCM du sucre proposée par la Commission européenne sur les exploitations agricoles belges*. 13 p.

CPDT (2011), *Diagnostic territorial de la Wallonie*. SPW. 287 p.

DEVOGELAER D., GUSBIN D. (2007), *Perspectives énergétiques pour la Belgique à l'horizon 2030 dans un contexte de changement climatique*. Bureau Fédéral du Plan. 102 p.

EUROPEAN UNION (2007), *The impact of a minimum 10% obligation for biofuels use in the EU-27 in 2020 on agricultural markets*. EU. 10 p.

DUQUESNE B., LEBAILLY, PH. (2003), *Evolution de la consommation de viande bovine en Belgique*. in RENC. Rech. Ruminants, 2003, 10. 315-318 p.

FLAHAUX F. (2009), *Etat des lieux des projets bois-énergie*. Communication personnelle.

HEINBERG R., BOMFORD M. (2009), *The food & Farming Transition toward a Post Carbon Food System*. Post Carbon Institute. 39 p.

HOOGWIJK M., FAAIJ A., VAN DEN BROECK R., BERNDEN G., GIELEN D., TURKENBURG W. (2003), *Exploration of the ranges of the global potential of biomass for energy*. In Biomass and Bioenergy 25 (2003), 119-133 p.

HOOGWIJK M., FAAIJ A., EICKHOUT B., DE VRIES B., TURKENBURG W. (2005), *Potential of biomass energy out to 2100, for four IPCC SRES land-use scenarios*. In Biomass and Bioenergy 29 (2005), 225-257 p.

HULOT J. (2009); *Etat des lieux des projets bois-énergie et biométhanisation*. Communication personnelle.

ICEDD – INSTITUT DE CONSEIL ET D'ETUDES EN DÉVELOPPEMENT DURABLE, *Evaluation du gisement et de la gestion des déchets de bois en Région Wallonne*, 2006.

ICEDD (2008), *Bilan énergétique de la Région wallonne*. Energies renouvelables et production d'électricité. Version 2.

ICEDD, ECONOTEC, IBAM (2009), *Projet d'actualisation du Plan pour la Maîtrise Durable de l'Energie en Wallonie à l'horizon 2020*. 85 p.

JOSSART J.-M. (2009), *Usines de production de biocarburants*. Communication personnelle.

JOSSART J.-M., NIJSKENS P., REMACLE M.-S. (2005), *Les biocarburants en Wallonie. 2ème édition*. Valbiom. 112 p.

LEPERS E., NERI P. (2008), *Etat du territoire wallon, note méthodologique et fiches d'évolution de l'occupation du sol 2001-2006*. CPDT.

GRANDJEAN M., HANIN Y., ROUSSEAU V. (2006), *Etat de l'environnement wallon. Occupation du territoire en Région wallonne. TERRIT 3 - Terres non urbanisées*. Dossier scientifique réalisé dans le cadre de l'élaboration du Rapport analytique 2006-2007 sur l'Etat de l'Environnement wallon. UCL/Région wallonne.

MARCHAL D., GRULOIS C., VANKERKOVE R. (2003), *Inventaire des sources de biomasse ligneuse en Région wallonne (pour la production d'énergie)*. ERBE. 62 p.

OCDE (2011), *Perspective d'avenir pour la biotechnologie industrielle*. Téléchargeable sur <http://www.oecd.org/fr/sti/politiqussurlabiotechnologie/49023468.pdf>. Consulté le 12/04/2012.

OCDE/FAO. (2011), *Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO 2011-2020*. Editions OCDE. Téléchargeable sur [http://dx.doi.org/10.1787/agr\\_outlook-2011-fr](http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2011-fr). Consulté le 12/04/2012.

PELKMANS L., SCHOELING O., DE VLIET I., SCHROOTEN L., JOSSART J.-M. (2008), *Introduction of biofuels in Belgium-Scenarios for 2010-2020-2030*. Belgian Federal Science Policy. 66 p.

SPW (2008), *Evolution de l'économie agricole et horticole de la Région wallonne 2007-2008*. SPW. 126 p.

VANTHEMSCHÉ P., LELOUP E., CHRISTIAENEN M. (2008). *Tendances et perspectives pour l'élevage bovin*. CRAw&FUSAGx. In Carrefour Productions animales. 38-42 p.

## Annexe

[http://public.tableausoftware.com/views/Synthse-Biomasse/Sheet2?:embed=y&:display\\_count=no](http://public.tableausoftware.com/views/Synthse-Biomasse/Sheet2?:embed=y&:display_count=no)