



BILAN ENERGETIQUE WALLON 2005 ENERGIES RENOUVELABLES 2005

octobre 2006

pour le compte

du Ministère de la Région Wallonne DGTRE

*INSTITUT DE CONSEIL ET D'ETUDES EN DEVELOPPEMENT DURABLE ASBL
Boulevard Frère Orban, 4 à 5000 NAMUR
Tél : +32.81.25.04.80 - Fax : +32.81.25.04.90 - E-mail : icedd@icedd.be*

TABLE DES MATIERES

1.	Introduction	9
1.1	Projets à l'horizon 2010 en Wallonie	9
2.	Bilan hors biomasse	11
2.1	Hydroélectricité	12
2.1.1	La situation en Région wallonne	12
2.1.2	La microhydraulique en Europe	15
2.2	Energie éolienne	16
2.2.1	La situation en Région wallonne	16
2.2.2	L'éolien en Europe	18
2.3	Energie solaire photovoltaïque	19
2.3.1	La situation en Région wallonne	19
2.3.2	Le photovoltaïque en Europe	19
2.4	Energie solaire thermique	20
2.4.1	La situation en Région Wallonne	20
2.4.2	Le solaire thermique en Europe	22
2.5	Energie géothermique	23
2.5.1	La situation en Région Wallonne	23
2.5.2	La géothermie en Europe	24
2.6	Pompes à chaleur	26
2.6.1	La situation en Région Wallonne	26
2.6.2	La situation en Europe	27
2.7	Total hors biomasse	28
3.	Bilan biomasse	29
3.1	Incinération des déchets ménagers	30
3.1.1	La situation en Région Wallonne	30
3.2	Combustion de bois à des fins de chauffage	32
3.3	Combustion des sous produits végétaux et animaux	32
3.3.1	La situation en Région Wallonne	32
3.3.2	Le bois-énergie en Europe	35
3.4	Fermentation anaérobie	36
3.4.1	Fermentation de boues de stations d'épuration	36
3.4.2	Fermentation d'effluents d'élevage	37
3.4.3	Fermentation d'effluents industriels	37
3.4.4	Récupération de gaz de décharge	39
3.4.5	Biodigestion de déchets organiques ménagers	40
3.4.6	Bilan global de la biométhanisation	41

3.4.7	Les projets d'avenir en Région.....	41
3.4.8	Le biogaz en Europe.....	43
3.5	Biocarburants.....	44
3.5.1	Les biocarburants pour le transport	44
3.5.2	Les autres biocarburants liquides	44
3.6	Total biomasse.....	45
4.	Synthèse.....	47
4.1	Production primaire.....	47
4.2	Production électrique.....	49
4.3	Production de chaleur.....	52

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Production des centrales hydroélectriques par classe de puissance en Wallonie en 2005	12
Tableau 2 - Puissance et production des centrales hydroélectriques par sous-bassins versants (2005)	13
Tableau 3 - Evolution de la production nette des centrales hydroélectriques et des précipitations de 1990 à 2005	13
Tableau 4 - Production des centrales hydroélectriques belges par région en 2005.....	15
Tableau 5 - Capacité des micros centrales hydrauliques (<10 MW) dans l'Union européenne (en MW, 2000 à 2004).....	15
Tableau 6 - Production et puissance électriques des éoliennes en Belgique, par région (2005).....	17
Tableau 7 - Puissance éolienne installée dans l'Union européenne en MW (2000 à 2004)	18
Tableau 8 - Puissance et production des capteurs solaires photovoltaïque en RW en 2005	19
Tableau 9 - Production des capteurs solaires thermiques en Wallonie en 2005.....	20
Tableau 10 - Surfaces cumulées de capteurs solaires thermiques dans l'Union européenne (en m ²)	22
Tableau 11 - Energie géothermique en Wallonie en 2005.....	23
Tableau 12 - Situation de la géothermie basse énergie (hors PAC) dans l'Union européenne	25
Tableau 13 - Energie produite par les pompes à chaleur en Wallonie en 2005.....	26
Tableau 14 - Energie produite par les pompes à chaleur en Wallonie en 2005.....	26
Tableau 15 - Production d'énergie primaire et valorisée, hors biomasse en Wallonie en 2005.....	28
Tableau 16 - Evolution de l'énergie primaire hors biomasse en Région Wallonne 1993-2005 (GWh)	28
Tableau 17 - Production d'énergie à partir de l'incinération des ordures ménagères en Wallonie en 2005	30
Tableau 18 - Combustion domestique de bois de chauffage en Wallonie en 2005	32
Tableau 19 - Statistique des ventes d'appareils de chauffage aux granulés de bois en Wallonie en 2005	32
Tableau 20 - Production d'énergie à partir de la valorisation de sous produits végétaux et animaux en Wallonie en 2005	33
Tableau 21 - Evolution de la consommation d'énergie primaire des sous produits végétaux et animaux en Région Wallonne (1993-2005).....	33
Tableau 22 - Production d'énergie à partir de la biométhanisation des boues de stations d'épuration en 2005	36
Tableau 23 - Utilisation de la chaleur récupérée à partir des boues de stations d'épuration.....	36
Tableau 24 - Evolution de la production primaire valorisée dans les stations d'épuration en Wallonie (1993-2005)	36
Tableau 25 - Production d'énergie à partir de la biométhanisation des effluents d'élevage en Wallonie en 2005	37
Tableau 26 - Evolution de la production primaire des effluents d'élevage en Wallonie (1999-2005)...	37
Tableau 27 - Production d'énergie primaire à partir de la biométhanisation dans l'industrie en 2005 .	38
Tableau 28 - Evolution de la production primaire de la biométhanisation dans l'industrie en Wallonie (1993-2005)	38
Tableau 29 - Caractéristiques des décharges et des installations avec valorisation de gaz en Wallonie	39
Tableau 30 - Production d'énergie à partir de la récupération de gaz de décharge en Wallonie en 2005	39

Tableau 31 - Evolution de la production d'énergie à partir de la récupération de gaz de décharge en Wallonie (1996- 2005).....	39
Tableau 32 - Production d'énergie à partir de la biométhanisation des déchets organiques en Wallonie en 2005	40
Tableau 33 - Production d'énergie à partir de la biométhanisation en 2005	41
Tableau 34 - Evolution de la production d'énergie à partir de la biométhanisation en Wallonie (1993-2005)	41
Tableau 35 - Production brute de biogaz dans l'Union européenne en milliers de tep (2002-2004) ...	43
Tableau 37 - Récapitulatif de la production d'énergie primaire à partir de la biomasse en Wallonie en 2005	45
Tableau 38 - Récapitulatif de la production par cogénération biomasse en Wallonie en 2005.....	46
Tableau 39 - Bilan des énergies renouvelables en Wallonie en 2005 (en ktep)	55
Tableau 40 - Bilan des énergies renouvelables en Wallonie en 2005 (en GWh)	56

LISTE DES FIGURES

Figure 1 - Puissance et production des centrales hydroélectriques en Wallonie en 2005	12
Figure 2 - Evolution de la production nette d'hydroélectricité et des précipitations de 1990 à 2005 (en indice 1993 = 100)	14
Figure 3 - Evolution de la production d'hydroélectricité et objectifs du PMDE 2005-2010 (en GWh) ..	14
Figure 4 - Evolution de la production brute, de la puissance installée et du nombre d'éoliennes en Wallonie de 1997 à 2005	16
Figure 5 - Evolution de la production d'électricité éolienne - objectifs du PMDE 2005-2010 (en GWh)	16
Figure 6 - Evolution de la durée d'ensoleillement (station d'Uccle) et de la production de chaleur (1993=100).....	20
Figure 7 - Evolution des superficies de panneaux primées (RW) et installées (Belsolar) depuis 1998	21
Figure 8 - Evolution de la superficie et de la production solaire installée et objectif du PMDE 2005-2010	21
Figure 9 - Evolution de la production géothermique en Wallonie (1993 = 100).....	23
Figure 10 - Evolution de la chaleur géothermique et objectifs du PMDE 2005-2010 (en GWh)	24
Figure 11 - Répartition par source renouvelable de l'énergie primaire hors biomasse en Wallonie en 2005	28
Figure 12 - Evolution de la production électrique brute des incinérateurs en Région Wallonne (GWh)	31
Figure 13 - Evolution de la production de chaleur bois-énergie (bois chauffage et déchets de bois) et objectifs du PMDE 2005-2010 (en TWh).....	34
Figure 14 - Evolution de la production brute d'électricité bois-énergie et objectifs du PMDE 2005-2010 (en GWh).....	34
Figure 15 - Evolution du nombre et de la production primaire des décharges en Wallonie (1996-2005)	40
Figure 16 - Evolution de la production de chaleur à partir de biogaz et objectifs du PMDE 2005-2010 (en GWh).....	42
Figure 17 - Evolution de la production nette d'électricité à partir de biogaz et objectifs du PMDE 2005-2010 (en GWh)	42
Figure 18 - Part des énergies dans le total d'énergie primaire de type biomasse en Wallonie en 2005	45
Figure 19 - Contribution des différentes sources d'énergies dans le total de production primaire d'énergies renouvelables en Wallonie en 2005.....	47
Figure 20 - Evolution de la contribution des différentes sources d'énergies dans le total de production primaire d'énergies renouvelables en Wallonie (1991-2005)	48
Figure 21 - Evolution de la proportion d'électricité renouvelable dans la consommation d'électricité en Wallonie (1998-2005).....	49
Figure 22 - Evolutions constatée et envisagée par le PMDE de la proportion d'électricité verte (hors incinération) dans la consommation d'électricité en Wallonie (1998-2010)	50
Figure 23 - Evolution de la contribution des différentes sources renouvelables d'énergies (hors incinération) dans le total de production d'électricité nette en Wallonie (1993-2005).....	50
Figure 24 - Comparaison de la contribution des différentes sources renouvelables d'énergies (hors incinération) pour la production d'électricité nette en Wallonie (1993 et 2005).....	51
Figure 25 - Evolution constatée et envisagée par le PMDE de la proportion de chaleur d'origine renouvelable dans la consommation thermique en Wallonie (2000-2010)	52
Figure 26 - Evolution de la contribution des différentes sources d'énergies dans le total de production de chaleur utile en Wallonie (1993-2005).....	53

Figure 27 - Evolution de la production de chaleur utile par source renouvelable en indice 1993 = 100 53

Figure 28 - Comparaison de la contribution des différentes sources d'énergies pour la production de chaleur utile en Wallonie (1993 et 2005) 54

1. Introduction

Ce rapport intermédiaire propose l'inventaire des données disponibles, pour l'année 2005, concernant les sources renouvelables d'énergie en Wallonie. Il est réalisé dans le cadre des bilans énergétiques régionaux pour le compte de la Direction générale des Technologies, de la Recherche et de l'Energie.

Cet inventaire a été réalisé à partir de données statistiques publiées par la CWaPE, d'une enquête auprès des acteurs valorisant les énergies renouvelables et en particulier auprès des facilitateurs « renouvelable » de la Région et/ou d'estimations. Précisons également, qu'en cas d'absence de renseignements pour 2005, les données de la dernière année disponible ont été reprises, pour les installations encore en cours de fonctionnement.

Pour chaque source renouvelable d'énergie, nous présentons les résultats de la manière suivante :

1. La situation en Région wallonne
 - a) Présentation des données 2005
 - b) Evolution dans le temps (par année disponible)
 - c) Projets d'avenir en Région (si disponibles)
2. La situation en Europe (si disponible)
 - Place de la Belgique et de la Région
 - Prospective à l'horizon 2010 (Livre blanc)

La comparaison de la Wallonie avec la Belgique n'est pas possible pour toutes les énergies, le bilan belge en la matière n'étant pas encore publié.

La situation en Europe est extraite du baromètre européen, publié durant l'année 2005 par EurObserv'Er dans sa revue « Systèmes solaires », et porte principalement sur les données 2004. Le baromètre sur les données 2005 n'est pas encore paru à cette date.

Suivant le type de publication (Eurostat, AIE, PMDE...) les unités énergétiques sont exprimées en ktep, GJ, GWh. Dans la mesure du possible nous avons essayé de donner les chiffres dans ces différentes unités, au risque d'alourdir la présentation des tableaux. Nous nous excusons d'avance de cet inconvénient mais il permet de rendre possible rapidement les comparaisons avec ces différentes publications.

1.1 Projets à l'horizon 2010 en Wallonie

Le plan pour la Maîtrise Durable de l'Energie à l'horizon 2010 en Wallonie, mis sur pied par le Ministre en charge de l'Energie, et dont le Gouvernement wallon a pris acte en décembre 2003 présente un état des lieux, souligne les enjeux et propose un ensemble d'actions.

Le Plan présente, des objectifs quantifiés pour les différents secteurs de consommation et pour les différentes filières et une série de mesures à mettre en place pour les atteindre. Une diminution des consommations finales d'énergie de l'ordre de 6% est escomptée, contre une augmentation de 2.4% à politique inchangée.

En termes d'émissions de CO₂ produites par la consommation d'énergie uniquement, une contribution significative à l'objectif de Kyoto est attendue. L'effort de réduction serait attribuable pour 2/3 à l'URE et pour 1/3 aux énergies renouvelables et à la cogénération (respectivement 20% et 13%).

Enfin, les retombées économiques sont évaluées (entre 600 et 2400 emplois créés).

Pour atteindre les objectifs en terme de production d'électricité à partir de renouvelables, un mécanisme de "certificats verts" a notamment été mis en place. Il consiste à délivrer aux producteurs

d'électricité verte des certificats attestant de leur production, sur base des économies de CO₂ réalisées, et à imposer, aux fournisseurs et gestionnaires de réseaux, un pourcentage minimum de certificats verts (CV) en fonction de l'électricité vendue.

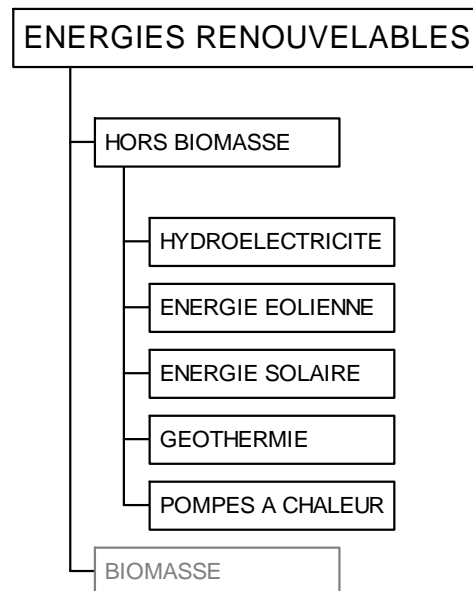
Pour le lecteur intéressé, ce plan peut être commandé ou téléchargé à l'adresse Internet suivante : <http://energie.wallonie.be>.

Les détails des modalités d'octroi des CV sont également consultables, d'une part dans le Plan pour la Maîtrise Durable de l'Energie (PMDE) et d'autre part sur le site de la Commission wallonne pour l'Energie (<http://www.cwape.be/>).

Nous reprendrons dans le rapport les objectifs chiffrés pour chaque type d'énergie renouvelable et en ferons la synthèse en fin de document.

2. Bilan hors biomasse

Les paragraphes suivants détaillent les productions des différentes énergies renouvelables hors biomasse.



Parmi les énergies renouvelables hors biomasse, une partie produit exclusivement de l'électricité telles l'hydraulique (situé le long des cours d'eau aussi appelé au fil de l'eau), l'éolien (éoliennes de grande taille habituellement rassemblées dans des parcs éoliens) et le solaire photovoltaïque (panneaux installés en toiture, façade ou sur le sol en champs photovoltaïques).

L'autre partie apporte plutôt de la chaleur utilisée pour le chauffage ou l'eau chaude sanitaire, à savoir le solaire thermique (en panneaux en toiture, raccordés à un boiler), la géothermie (qui prélève la chaleur du sous-sol en grande profondeur) et les pompes à chaleur (qui jouent sur la différence de température entre deux sources comme le sol, l'air ou l'eau).

L'éolien offshore (en pleine mer) n'étant pas encore opérationnel en Belgique, il n'y a pas de production allouée à la Région Wallonne.

2.1 Hydroélectricité

2.1.1 La situation en Région wallonne

a) La situation en 2005

51 centrales hydroélectriques raccordées au réseau électrique sont recensées en Wallonie en 2005. Leur production brute était de 286 GWh et la production nette totale était de **280 GWh en 2005**.

Le tableau suivant reprend les productions d'électricité par classe de puissance installée.

Classe de puissance	Nombre de centrales	Puissance installée (MW)	Production brute (GWh)	Production nette (GWh)
Puissance > 10 MW	3	50.6	116.3	114.0
1 < Puissance < 10 MW	11	50.7	153.6	150.7
Puissance < 1 MW	37	7.0	16.0	15.5
Total	51	108.3	285.9	280.2

Tableau 1 - Production des centrales hydroélectriques par classe de puissance en Wallonie en 2005

La part de la production d'électricité par classe de puissance est relativement proche de la part des puissances installées. A elles seules, les 3 centrales hydro-électriques de plus de 10 MW de puissance produisaient en 2005 un peu plus de 40% du total.

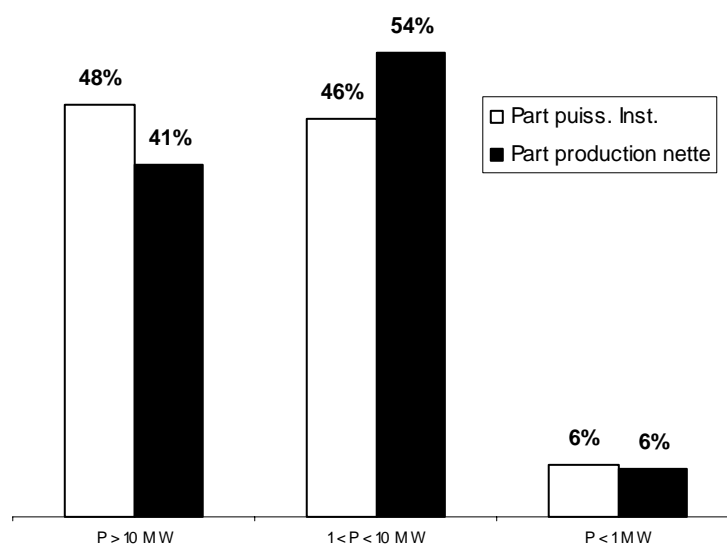


Figure 1 - Puissance et production des centrales hydroélectriques en Wallonie en 2005

Il est également possible d'établir un bilan de production par bassin ou sous bassin versant.

Bassin	Sous-bassin	Nombre	Puissance (MW)	Production brute (GWh)	Production nette (GWh)
Meuse	Amblève	12	20.7	64.1	62.9
Meuse	Vesdre	9	3.1	11.1	10.7
Meuse	Lesse	8	0.7	2.2	2.2
Meuse	Meuse aval	7	74.3	194.9	191.1
Meuse	Sambre	4	3.5	1.7	1.7
Meuse	Ourthe	4	1.5	3.6	3.6
Meuse	Semois-Chiers	4	2.1	5.5	5.4
Escaut	Senne	1	2.4	2.2	2.1
Dyle-Jette	Dyle-Jette	1	0.0	0.0	0.0
Rhin	Moselle	1	0.2	0.6	0.5
Total		51	108.3	285.9	280.2

Tableau 2 - Puissance et production des centrales hydroélectriques par sous-bassins versants (2005)

b) L'évolution dans le temps

Le niveau de production atteint en 2005 est en baisse, moins 9%, par rapport à celui de l'année précédente. Cette évolution peut-être expliquée par la quantité d'eau récoltée (751 mm d'eau par rapport à 914 mm en 2004 soit -18%) plus que par l'évolution du nombre de jours de précipitations enregistrés sur notre pays (200 jours contre 198 jours en 2004 soit +1%).

Année	Production nette (GWh)	Indice 1993 =100	Jours de précipitation	Précipitation mm d'eau
1990	263.1	105	178	759.4
1991	226.1	90	165	816.7
1992	337.8	135	181	916.5
1993	251.0	100	192	856.7
1994	343.0	137	212	895.1
1995	333.4	133	180	763.4
1996	234.3	93	164	744.6
1997	301.5	120	163	698.4
1998	384.3	153	214	948.0
1999	337.4	134	213	886.0
2000	454.1	181	224	852.2
2001	433.6	173	201	1 088.5
2002	353.1	141	196	1 077.8
2003	240.5	96	157	670.7
2004	308.0	123	198	913.7
2005	280.2	112	200	751.1

Tableau 3 - Evolution de la production nette des centrales hydroélectriques et des précipitations de 1990 à 2005

La production hydroélectrique est en baisse depuis l'année 2000, à l'exception de l'année précédente, mais il faut avouer que 2000 était marquée par une production exceptionnellement élevée, liée entre autres à une volonté de maximiser la production. La moyenne de production depuis 1990 se situe sous les 320 GWh.

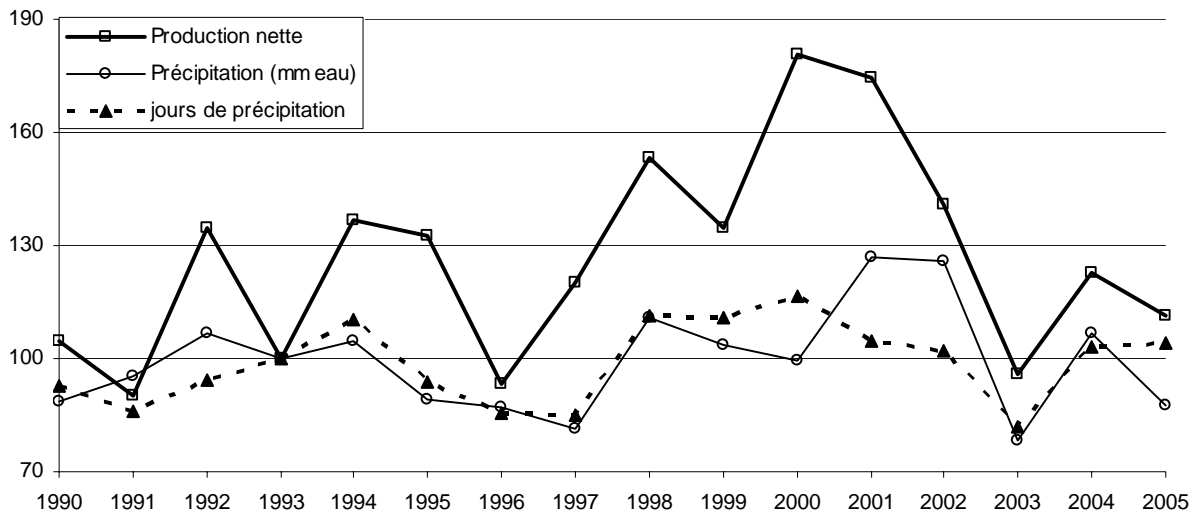


Figure 2 - Evolution de la production nette d'hydroélectricité et des précipitations¹ de 1990 à 2005 (en indice 1993 = 100)
Source : FPE - CWaPE - IRM

c) Projets d'avenir en Région

Selon le PMDE, l'objectif est d'atteindre une production d'électricité par les centrales hydroélectriques de 395 GWh en 2005 et de 440 GWh en 2010.

Le graphique ci-dessous replace la production d'électricité hydraulique depuis 1960 en regard des objectifs fixés par le Plan pour la maîtrise durable de l'énergie. Comme on le constate, les objectifs 2005 et 2010 sont techniquement accessibles (2000 et 2001) avec les installations actuelles, mais en pratique on n'atteint plus ces niveaux.

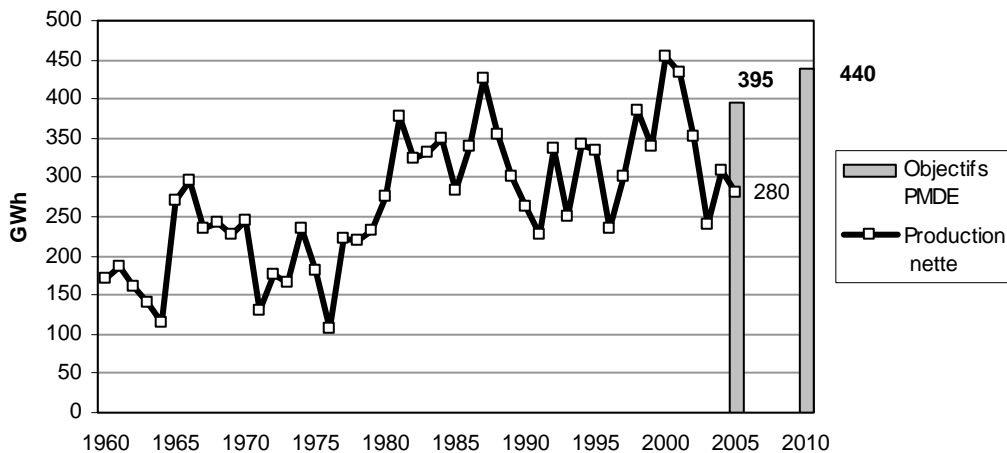


Figure 3 - Evolution de la production d'hydroélectricité et objectifs du PMDE 2005-2010 (en GWh)
Source : FPE - CWaPE - Plan pour la Maîtrise Durable de l'Énergie (décembre 2003)

Plus d'info auprès du Facilitateur Hydro-énergie de la Région wallonne : hydro@apere.org et site internet <http://www.apere.org>.

¹ Mesures à la station d'Uccle

d) La Région par rapport à la Belgique

La quasi totalité (99%) de la production hydraulique belge a lieu en Région wallonne.

Région	Nombre de centrales	Puissance installée (MW)	Production brute (GWh)	Production nette (GWh)
Wallonie	51	116.1	285.9	280.2
Bruxelles	0	0.0	0.0	0.0
Flandre	8	0.9	2.3	2.3
Total	59	117	288.2	282.5

Tableau 4 - Production des centrales hydroélectriques belges par région en 2005
Source : CWaPE - ANRE

2.1.2 La microhydraulique en Europe

La publication avec les données 2005 n'étant pas encore disponible, nous reprenons le commentaire de 2004.

Selon **EurObserv'Er**, à la fin de l'année 2004, on estime la capacité des microcentrales (<10 MW) installées dans l'Union Européenne à 10 828 MW. Le premier objectif fixé par le livre blanc de la Commission (12 500 MW) n'a donc pas été atteint. Si l'on projette le taux de croissance annuel moyen de la puissance microhydraulique de ces dernières années en Europe à la fin 2010, on obtient des capacités installées en deçà des souhaits de la Commission (13 140 contre 14 000 MW attendus).

Pays	2000	2001	2002	2003	2004
Italie	2 229	2 270	2 233	2 330	2360
France	2 018	2 020	2 020	2 020	2021
Espagne	1 573	1 607	1 655	1 722	1750
Allemagne	1 514	1 515	1 610	1 630	1565
Suède	1 062	1 050	1 050	1 050	1105
Autriche	866	870	980	1 001	950
Finlande	320	320	320	327	370
Portugal	286	308	289	301	320
Royaume-Uni	162	160	160	160	162.3
Belgique*	60	61	61	61	64
<i>dont Wallonie</i>	59	59	58	58	55
Grèce	50	52	61	65	70
Luxembourg	39	39	39	21	40
Irlande	33	34	34	34	38.1
Danemark	11	11	11	11	11
Pays-Bas	2	2	2	2	2
Total EU 15	10 225	10 319	10 458	10 734	10828.4
10 nouveaux pays				694	769
Total EU 25				11 358	11 698

Tableau 5 - Capacité des micros centrales hydrauliques (<10 MW) dans l'Union européenne (en MW, 2000 à 2004)
Source : Baromètre européen 2005, EurObserv'Er (Wallonie : ICEDD).

2.2 Energie éolienne

2.2.1 La situation en Région wallonne

a) La situation en 2005

La puissance installée en fin d'année 2005 correspond à **49 MW** pour les grandes éoliennes, raccordées au réseau de distribution, avec 18 nouvelles installations depuis l'année précédente. En termes de production brute, celles-ci ont produit **72.2 GWh** (ou 71.1 GWh en net) **en 2005**.

A coté de cela, 24 petites éoliennes (une nouvelle en plus), non raccordées au réseau électrique, sont recensées, entre autre, par les Compagnons d'Eole en Wallonie, d'une puissance installée allant de 2.5 à 40 kW, soit environ 260 kW en tout. Leur production annuelle d'électricité est estimée forfaitairement à **0.15 GWh**.

b) L'évolution dans le temps

La production nette totale des éoliennes en Wallonie, s'élevait à **71.2 GWh en 2005**, en hausse de 64% par rapport à l'année précédente. La production brute se monte à 72.3 GWh.

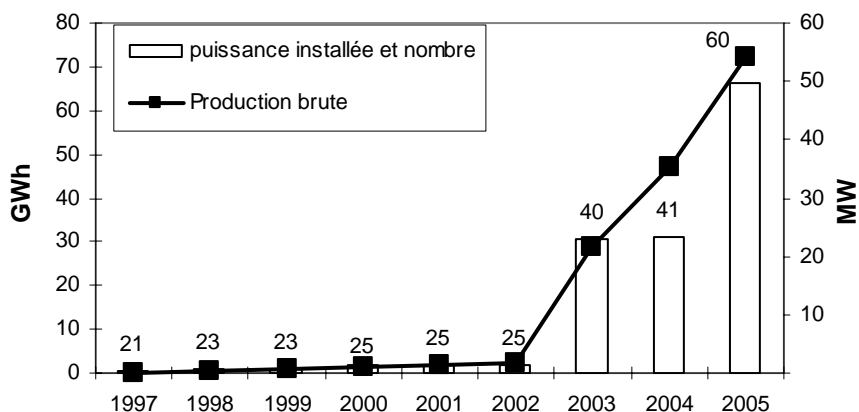


Figure 4 - Evolution de la production brute, de la puissance installée et du nombre d'éoliennes en Wallonie de 1997 à 2005
Source SPF – CWaPE - Compagnons d'Eole

c) Projets d'avenir en Région

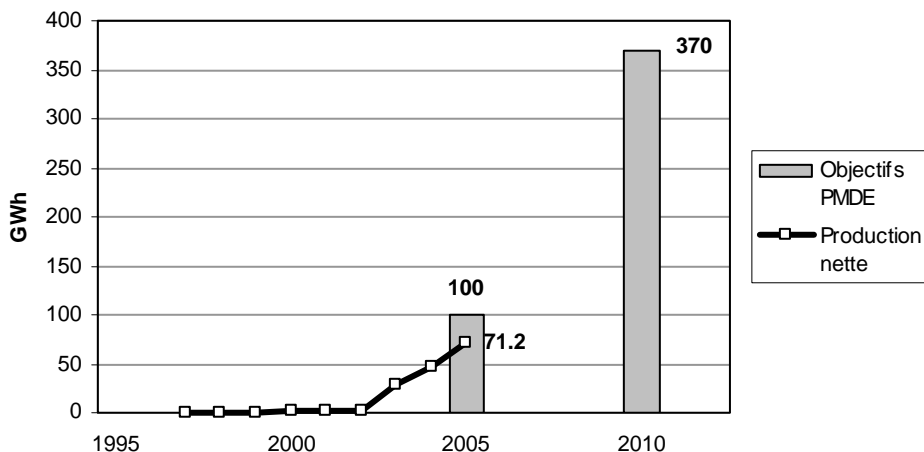


Figure 5 - Evolution de la production d'électricité éolienne - objectifs du PMDE 2005-2010 (en GWh)
Source SPF, Compagnons d'Eole - Plan pour la Maîtrise Durable de l'Energie (décembre 2003)

L'objectif du PMDE est d'atteindre une production d'électricité de 370 GWh (environ 150 éoliennes), en 2010, à partir d'éoliennes installées sur le territoire wallon. Le territoire étant limité, ce seront les éoliennes de forte puissance (c'est-à-dire supérieures à 500 kW) qui seront privilégiées.

De nombreux projets d'implantations d'éoliennes de grande taille existent. Fin septembre 2006, 5.3 MW ont été ajoutés aux installations de 2005, Allons en vent à Beauraing (800 kW) et à les éoliennes de Perwez (3 x 1500 kW). Les permis octroyés en Région Wallonne concernent 89 nouvelles turbines pour une puissance totale de 223 MW et une production théorique estimée à 490 GWh. Les objectifs de production de 2010 semblent aisément accessibles.

Pour en savoir plus, le facilitateur éolien de la Région Wallonne dispose de la liste des projets en fonctionnement et avec des permis octroyés, accessible sur le site : <http://www.apere.org>, email : eole@apere.org.

d) La Région par rapport à la Belgique

La région prend une place de plus en plus importante en Belgique concernant les installations éoliennes. En effet la production wallonne qui ne "pesait" que pour 3% dans la production du Royaume en 2002, se maintient proche des 33% en 2005.

	production nette (GWh)	puissance installée (MW)
Eoliennes de grande taille	225.1	167.8
Eoliennes de petite taille	0.5	0.8
Total Belgique	225.6	168.7
<i>Total Wallonie</i>	<i>71.2</i>	<i>49.8</i>
<i>Total Bruxelles</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Total Flandre</i>	<i>154.4</i>	<i>118.9</i>

Tableau 6 - Production et puissance électriques des éoliennes en Belgique, par région (2005)
Source : CWaPE - ANRE.

2.2.2 L'éolien en Europe

La publication avec les données 2005 n'étant pas encore disponible, nous reprenons le commentaire de 2004.

Selon EurObserv'Er, des nouveaux records d'installation en Espagne, en Italie, au Royaume-Uni, au Portugal ou en Irlande ont permis au marché européen de maintenir sa croissance. L'Union européenne a ainsi installé 5 856 MW supplémentaires durant l'année 2004 portant la puissance cumulée de son parc à 34 367 MW (+20,3 % par rapport à 2003).

PAYS	2000	2001	2002	2003	2004
Allemagne	6 091	8 750	11 994	14 609	16 629
Espagne	2 443	3 660	5 042	6 202	8 263
Danemark	2 297	2 417	2 889	3 110	3 117
Pays-Bas	448	483	685	912	1 078
Italie	389	697	788	904	1 262
Royaume-Uni	409	474	552	648	889
Autriche	78	97	139	415	606
Suède	231	264	328	399	442
Grèce	189	273	302	375	465
Portugal	100	127	194	299	520
France	79	94	153	253	406
Irlande	118	132	138	186	342
Belgique	13	31	35	67	93
<i>dont Wallonie</i>	<i>1.35</i>	<i>1.35</i>	<i>1.35</i>	<i>22.9</i>	<i>23.5</i>
Finlande	38	39	43	51	82
Luxembourg	10	15	16	22	35
Total UE 15	12 933	17 548	22 331	28 452	34 229
10 nouveaux pays	62			104	138
Total EU 25	11 992			28 569	34 367

Tableau 7 - Puissance éolienne installée dans l'Union européenne en MW (2000 à 2004)
Source : Baromètre européen, EurObserv'Er (Wallonie : ICEDD).

A l'inverse de la capacité microhydraulique, la puissance éolienne installée dépasse les prévisions pour 2003 de la Commission Européenne (10 000 MW espérés) de plus de 18 000 MW. La projection pour 2010, avec les nouvelles données, estime à 72 000 MW la puissance qui sera installée alors que l'objectif fixé par le Livre Blanc était de 40 000 MW.

2.3 Energie solaire photovoltaïque

2.3.1 La situation en Région wallonne

a) La situation en 2005

La puissance installée cumulée des panneaux photovoltaïques est de **43.5 kWc en 2005** et une production correspondante est estimée a **33 MWh ou 117 GJ**. Nous considérons une production annuelle de 750 kWh par kWc installé.

Puissance (kWc ²)	Production (MWh)	Production (GJ)
43.5	32.6	117

Tableau 8 - Puissance et production des capteurs solaires photovoltaïque en RW en 2005

Les petites installations existantes sont trop diffuses et trop peu importantes (parcmètres, ...) pour faire l'objet d'un inventaire exhaustif. Elles ne sont pas prises en compte dans les statistiques européennes, par ailleurs.

b) L'évolution dans le temps

En 2005, 5.2 kWc ont été installés en Région selon BELSOLAR. En 2004, 11.55 kWc étaient installés sur 53 sites, en 2003 les 44 installations totalisaient 3.02 kWc et en 2002 près de 6.2 kWc étaient installés.

c) Projets d'avenir en Région

Il n'y a pas d'objectif régional qui ait été défini par le PMDE. Mais les certificats verts peuvent encourager la mise en place d'installations, de même que des réductions d'impôts au niveau fédéral pour investissements environnementaux.

2.3.2 Le photovoltaïque en Europe

La publication avec les données 2005 n'étant pas encore disponible, nous reprenons le commentaire de 2004.

Selon EurObserv'Er, le marché de l'Union européenne, poussé par le marché allemand (88.4 % de part de marché), est estimé à 410.5 MWc installés en 2004, portant la puissance cumulée du parc européen à plus de 1 000 MWc à la fin de l'année 2004. Autre indicateur de cette croissance spectaculaire, le ratio "puissance crête par habitant" de l'ensemble des pays de l'Union européenne est désormais de 2.2 Wc/hab contre 1.3 Wc/hab en 2003. Une autre tendance qui perdure est la prédominance des applications reliées au réseau (toits solaires, façades et centrales) avec une part de marché de 98.1 % en 2004. Les installations reliées au réseau représentent désormais 91.6 % du parc européen.

Le Livre Blanc espère une puissance installée totale de 3 000 MWc en 2010, les estimations résultant de la tendance en 2003, tablaient sur 1 400 MWc. Mais la tendance 2004 et les lois mises en place dans certains pays pour encourager ce type d'installation, font passer l'estimation de 2010 à 4 500 MWc.

² kW crête, puissance à pleine charge lorsque l'ensoleillement est de 1000 W par m².

2.4 Energie solaire thermique

2.4.1 La situation en Région Wallonne

a) La situation en 2005

Notre hypothèse comptable est de ne prendre en considération pour la production de chaleur au cours de l'année "n" que les superficies installées l'année "n-1". Nous estimons donc, à partir des superficies déjà installées préalablement, à **35 198 m²** la surface fonctionnelle de panneaux solaires en Région Wallonne en 2005. Selon l'hypothèse la plus probable, on considère que 90% de la superficie installée est dans le secteur du logement, le solde étant dans le secteur tertiaire.

Des demandes de subsides (programme Soltherm) ont été introduites pour 6 382 m² en 2004 et BELSOLAR, l'association belge des installateurs de panneaux, renseigne 1 120 installations pour 7 744 m² mises en place en 2004.

Surface fonctionnelle estimée	35 198 m ²
Puissance équivalente ³	24.6 MWth
Production spécifique	406 kWh/m ²
Production estimée	14 291 MWh 51 450 GJ 1 229 tep

Tableau 9 - Production des capteurs solaires thermiques en Wallonie en 2005

b) L'évolution dans le temps

L'évolution de la production de chaleur des panneaux est essentiellement influencée par le type de ceux-ci et par les conditions climatiques. Leur production est estimée à partir de la durée d'ensoleillement (en se basant sur une production spécifique moyenne de 390 kWh/m² pour un ensoleillement normal annuel de 1 555 heures) et de l'insolation (pour une normale de 980 kWh/m²).

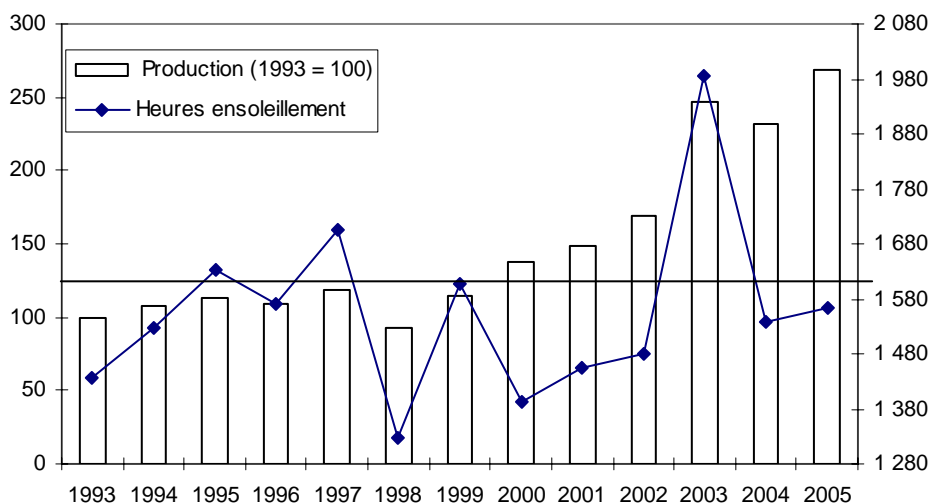


Figure 6 - Evolution de la durée d'ensoleillement (station d'Uccle) et de la production de chaleur (1993=100)
Source : IRM

³ Voir commentaires en 2.4.2, page22

c) Projets d'avenir en Région

La Région wallonne a mis en œuvre le plan d'action SOLTHERM, pour promouvoir l'énergie solaire thermique. Le but poursuivi est d'atteindre 200 000 m² de panneaux solaires installés pour l'année 2010. L'instauration des primes régionales, mais aussi intercommunales, provinciales, voire communales et la campagne de promotion des chauffe-eau solaires induit une dynamique plus grande dans les installations. En 2005, la superficie installée grâce aux primes régionales s'élève à 9 080 m². BELSOLAR avance un chiffre proche de 13 000 m² installés en 2005 !

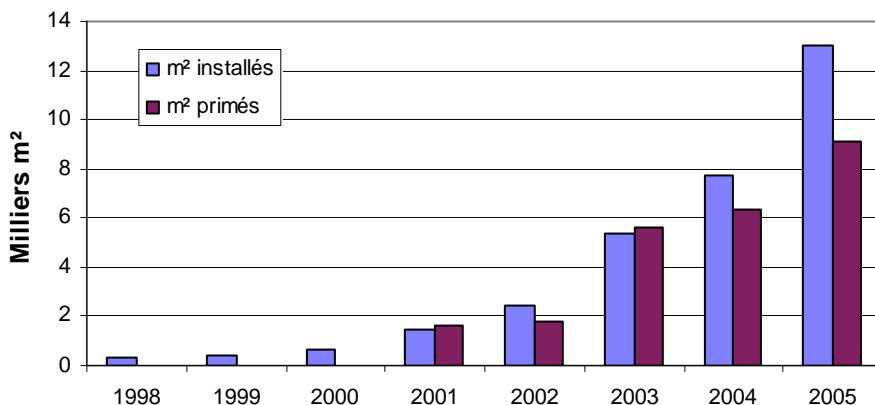


Figure 7 - Evolution des superficies de panneaux primés (RW) et installés (Belsolar) depuis 1998

Le graphique ci-dessous reprend les surfaces installées annuellement, la surface 2005 est donc bien la superficie installée fin 2005, et non pas la superficie prise en compte pour les calculs de production.

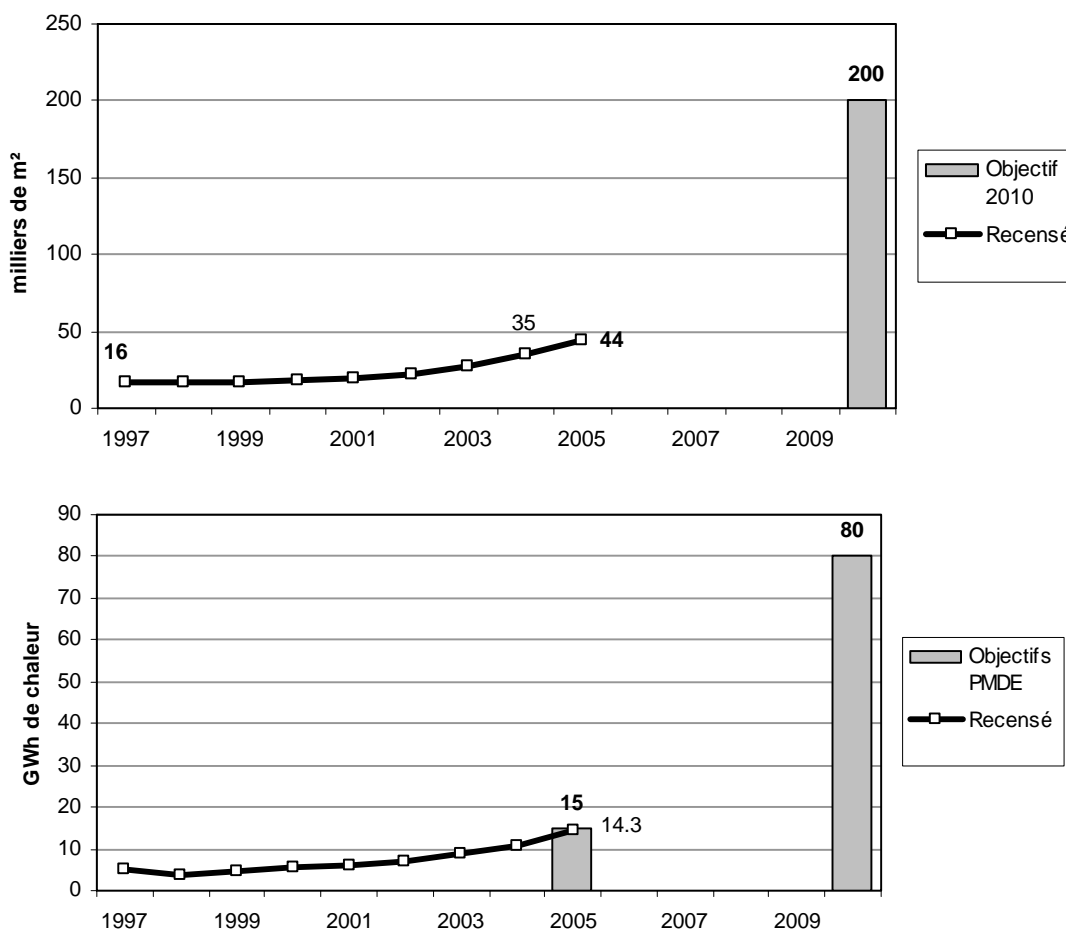


Figure 8 - Evolution de la superficie et de la production solaire installée et objectif du PMDE 2005-2010
Source ICEDD- Plan pour la Maîtrise Durable de l'Energie (décembre 2003)

2.4.2 Le solaire thermique en Europe

La publication avec les données 2005 n'étant pas encore disponible, nous reprenons le commentaire de 2004.

Selon EurObserv'ER, La croissance du marché solaire thermique est restée positive en 2004 (+10,1 % par rapport à 2003). Cependant, le rythme d'installation annuelle (1 693 004 m² soit l'équivalent de 1185 MWth) est encore insuffisant au regard des objectifs fixés par la Commission européenne qui sont de 100 millions de m² (70 000 MWth) d'ici à la fin 2010.

Afin d'accroître la lisibilité des chiffres et de permettre la comparaison avec d'autres filières énergétiques, il est possible de présenter l'équivalent de la surface solaire thermique installée en puissance thermique. Nous utiliserons le facteur de conversion agréé par l'IEA-SHC (International Energy Agency – Solar Heating and Cooling Programme) et par les associations de promotion du solaire qui est de 0,7 kWth par m² installé et ce indistinctement pour les trois technologies présentes sur le marché ; les capteurs plans vitrés, les capteurs non vitrés et les capteurs sous-vide.

Pays	1999	2000	2001	2002	2003	2004 (m ²)	2004 (MWth)
Allemagne	2 750 200	3 336 700	4 119 050	4 715 110	5 478 000	6 199 000	4339.3
Grèce	1 975 000	1 945 000	2 807 200	2 850 200	2 779 200	2 826 700	1978.7
Autriche	2 020 000	2 150 900	2 370 960	2 541 960	2 267 557	2 399 791	1679.9
France	536 700	542 500	660 000	670 000	716 380	792 500	554.8
Italie	255 000	271 000	363 050	408 450	415 211	457 711	320.4
Pays-Bas	214 200	237 300	330 800	395 190	457 740	503 829	352.7
Danemark	219 000	242 800	287 780	290 320	314 410	328 380	229.9
Espagne	364 000	369 000	252 240	282 380	361 351	440 151	308.1
Royaume Uni	140 000	130 000	175 920	203 420	163 160	176 160	123.3
Portugal	160 200	145 400	210 900	199 900	124 890	109 200	76.4
Suède	149 000	161 900	186 130	199 250	205 989	224 774	157.3
Finlande	9 000	9 700	47 550	43 250	10 800	12 250	8.6
Belgique*	38 000	39 500	36 455	41 320	38 315	52 015	36.4
<i>dont Wallonie</i>	16720	17 125	17 768	19 418	21 172	27 440	19
Irlande	1 500	1 500	3 300	4 170	5 602	7 596	5.3
Luxembourg	1 000	1 000	?	?	9 800	11 500	8.1
UE	8 832 800	9 584 200	11 851 330	12 844 900	13 348 405	14 541 557	10 179

Tableau 10 - Surfaces cumulées de capteurs solaires thermiques dans l'Union européenne (en m²)
Source : Baromètre européen, EurObserv'Er 2004 (Wallonie : ICEDD).

Il est à noter que nos estimations donnent plus de 80 000 m² installés en Belgique fin 2004.

2.5 Energie géothermique

2.5.1 La situation en Région Wallonne

a) La situation en 2005

Par rapport à d'autres énergies renouvelables, la géothermie présente l'avantage de ne pas dépendre des conditions atmosphériques (soleil, pluie, vent), ni même de la disponibilité d'un substrat, comme c'est le cas de la biomasse. C'est donc une énergie fiable et stable dans le temps. Cependant, il ne s'agit pas d'une énergie entièrement inépuisable, si le rythme auquel l'énergie géothermique se reconstitue est inférieur à celui auquel elle est exploitée, un puits verra un jour son réservoir calorifique diminuer.

En 2005, l'exploitation du réseau de chauffage urbain de Saint-Ghislain a fourni 80% de son énergie au secteur tertiaire et 20% au logement.

Le puits de Douvrain participe pour sa part au chauffage de l'hôpital Louis Caty à Baudour.

Géothermie : 2 sites	Energie primaire	Energie utile valorisée
En GJ	78 888	51 067
En GWh	21.9	14.2
En tep	1 885	1 220

Tableau 11 - Energie géothermique en Wallonie en 2005

b) L'évolution dans le temps

La production géothermique semble avoir arrêté la chute de sa production observée depuis 2001.

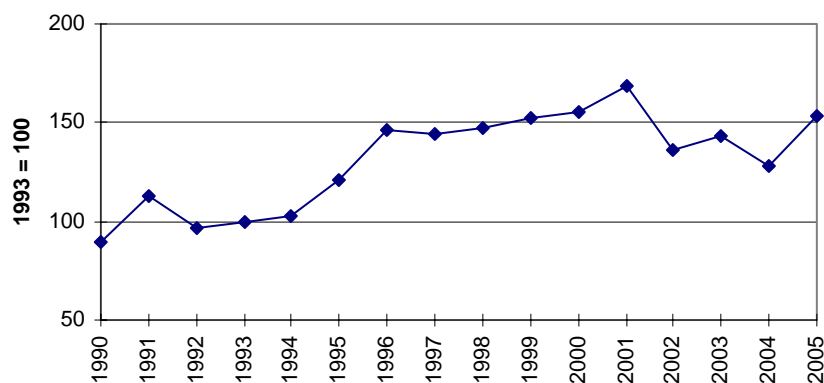


Figure 9 - Evolution de la production géothermique en Wallonie (1993 = 100)
 Source : IDEA

c) Projets d'avenir en Région

Une étude socio-économique, cofinancée par la Région Wallonne et les fonds européens, a été menée pour évaluer la demande de chaleur et donc la rentabilité d'exploiter le troisième puits existant à Douvrain. Il n'y a pas d'habitations proches du site donc les coûts d'investissements sont élevés pour implanter un réseau de chaleur. La température de l'eau est de 71°C, pression 5 Bars, débit 130 m³/heure.

Le graphique ci-dessous reprend la production géothermique depuis 1990 et les objectifs du PMDE pour 2005 et 2010. Pour parvenir à ces objectifs, une valorisation plus intensive des différents puits sera recherchée.

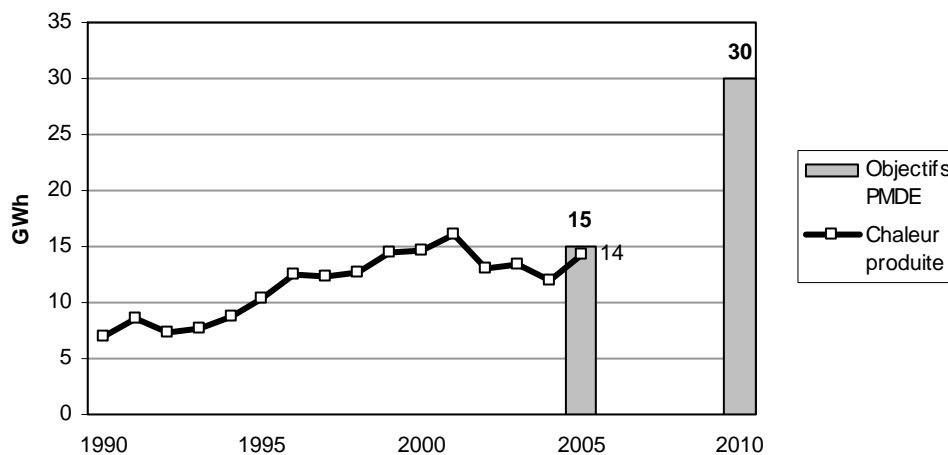


Figure 10 - Evolution de la chaleur géothermique et objectifs du PMDE 2005-2010 (en GWh)
Source ICEDD- Plan pour la Maîtrise Durable de l'Energie (décembre 2003)

d) La Région par rapport à la Belgique

La totalité de la production belge est actuellement assurée par la Région wallonne.

2.5.2 La géothermie en Europe

La publication avec les données 2005 n'étant pas encore disponible, nous reprenons le commentaire de 2004.

Selon **EurObserv'Er**, les installations de production de chaleur (basse température) semblent difficiles à dénombrer mais sont estimées à près de 2 059 MWth installés en 2004 en Europe des 25, principalement en Hongrie, France et en Italie. La production européenne totale en 2004 était estimée à 637 ktep (7 400 GWh).

Le Livre Blanc prévoit une contribution de la géothermie pour la production de chaleur de 5 000 MWth à la fin de l'année 2010. Les données actuelles dépassent déjà cet objectif, et en 2010, plus de 10 300 MWth, seront atteints, selon EurObserv'Er.

Les données belges d'EurObserv'Er donnent une estimation de 30 GWh pour 2004 ce qui ne correspond en rien aux données en notre possession, l'énergie primaire étant de 18 GWh.

Pays	2000		2002		2003		2004	
	Puissance (MWth)	Energie produite (GWh)	Puissance (MWth)	Energie produite (GWh)	Puissance (MWth)	Energie produite (GWh)	Puissance (MWth)	Energie produite (GWh)
Italie	324.6	1046.2	426	1337	486.5	1953	487	1959
France	326.0	1360.0	330	1488	330.0	1512	292	1313
Autriche	27.3	143.1	92	144	100.0	116	52	216
Grèce	56.7	106.1	69	135	75.0	n.d.	71	147
Allemagne	53.2	116.8	70	113	70.5	n.d.	105	198
Suède	47.0	141.0	47	267	47.0	n.d.		
Belgique	3.9	15.3	6.8	13	9.0	21	4	30
<i>dont Wallonie</i>		14.7	6.8	13	9.0	21	9	18
Portugal	5.5	10.0	5.5	10	5.5	n.d.	30	107
Danemark	4.0	15.2	4.0	15	4.0	23		0
Royaume Uni	2.3	5.2	2.3	5.2	2.3	14	3	22
Irlande	0.7	2.1	0.7	2.1	0.7	5	0	6
EU 15	851.2	2960.5	1 053.3	3529.3	1 130.6	3645.0	1066	4094
10 nouveaux pays							993	3309
Total EU 25							2059	7403

Tableau 12 - Situation de la géothermie basse énergie (hors PAC) dans l'Union européenne
Source : Baromètre européen 2005, EurObserv'Er (Wallonie : ICEDD).

2.6 Pompes à chaleur

La pompe à chaleur est considérée « Energie renouvelable » dans la mesure où elle prélève des calories dans l'ambiance réchauffée par le soleil. Cependant, elle nécessite l'apport conséquent d'électricité pour fonctionner. Il s'agit d'un système hybride qui n'est énergétiquement intéressant qu'à partir d'un coefficient de performance (COP) supérieur à trois.

2.6.1 La situation en Région Wallonne

a) La situation en 2005

L'enquête socio-économique 2001 de l'INS recense les logements wallons qui se chauffent principalement avec des pompes à chaleur. Ainsi en 2001, 941 logements disposaient de PAC. Etant donné la promotion dont jouissent actuellement ce type d'appareil, nous avons appliqué une augmentation forfaitaire de 1% des installations par année. En estimant un besoin de chaleur sur base de la consommation spécifique moyenne du logement et en supposant un coefficient de performance à 2.5 (étude sur site par l'université de Mons) nous obtenons les estimations reprises dans le Tableau 13.

Région wallonne	Nombre logements	Puissance installée (kW)	Production de chaleur (GJ)	Gain ⁴ énergétique (GJ)	Gain énergétique (tep)	Gain énergétique (GWh)
Résidentiel	988	n.d.	54 380	32 628	779.5	9.1
Tertiaire	s.o.	3 142	21 846	13 108	313.1	3.6
Total	---	---	76 226	45 736	1092.6	12.7

Tableau 13 - Energie produite par les pompes à chaleur en Wallonie en 2005

<i>Pompes à chaleur</i>	Production chaleur	Consommation électricité	Energie utile valorisée
<i>Tep</i>	1 821.0	728.4	1 092.6
<i>GWh</i>	21.2	8.5	12.7
<i>TJ</i>	76.2	30.5	45.7

Tableau 14 - Energie produite par les pompes à chaleur en Wallonie en 2005

Faire fonctionner une pompe à chaleur nécessite de l'énergie électrique. Pour produire les 21.2 GWh de chaleur, les installations ont autoconsommé 8.5 GWh d'électricité, ce qui donne une production d'énergie utile valorisée de 12.7 GWh.

Cette consommation d'électricité est imputée à la ligne « autoconsommation » du bilan final des tableaux des pages 55 et 56.

⁴ Plus exactement, il s'agit de la différence entre le besoin net de chaleur et la quantité d'électricité qu'il a fallu consommer pour « extraire » cette chaleur du sol, de l'air ou de l'eau.

b) L'évolution dans le temps

En 1989, 89 sites d'une puissance cumulée de 2 400 kWth avaient été recensés en Région wallonne, pour une production de 55 TJ. La production était, bon an mal an, supposée constante dans le temps.

Avec les nouvelles informations (INS et enquête énergie), un calcul affiné a pu être réalisé mais ne change pas fondamentalement les chiffres globaux, on observe toutefois une diminution de 17%.

c) Projets d'avenir en Région

Le Plan pour la Maîtrise Durable de l'Energie (décembre 2003) indique un objectif de 20 GWh en 2005 et de 50 GWh en 2010, par rapport aux 13 GWh actuellement valorisés.

2.6.2 La situation en Europe

La publication avec les données 2005 n'étant pas encore disponible, nous reprenons le commentaire de 2004.

D'après EurObserv'Er, la puissance totale cumulée en 2004 des pompes à chaleur géothermales représente 4531 MWth, en forte progression par rapport à 2003 grâce à la Suède, entre autres. Les principaux pays de l'Union impliqués dans la géothermie très basse énergie (PAC) sont la Suède (1700 MWth), l'Allemagne (632 MWth) et la France (549 MWth).

2.7 Total hors biomasse

Le tableau ci-après synthétise les données de production primaire des sources d'énergie renouvelables hors biomasse en 2005 en Wallonie, en valeur absolue et en pourcentage, ainsi que leurs évolutions par rapport à l'année précédente.

Type d'énergie renouvelable	Energie primaire		Evolution 05/04	Part %	Electricité nette (GWh)	Chaleur (GWh)	Total valorisé (GWh)
	(tep)	(GWh)					
Hydroélectrique	24 590	285.9	-9.1 %	68.8 %	280.2	---	280.2
Eolienne	6 220	72.3	+ 53.6 %	17.4 %	71.2	---	71.2
Solaire photovoltaïque	3	0.03	+ 13.6 %	0.0 %	0.03	---	0.03
Solaire thermique	1 229	14.3	+ 30.7 %	3.4%	---	14.3	14.3
Géothermique	1 885	21.9	+ 20.1 %	5.3 %	---	14.2	14.2
Pompes à chaleur	1 821	21.2	- 1.3 %	5.1 %	---	12.7	12.7
Total	35 747	415.7	+ 0.8%	100 %	351.4	41.2	392.6

Tableau 15 - Production d'énergie primaire et valorisée, hors biomasse en Wallonie en 2005

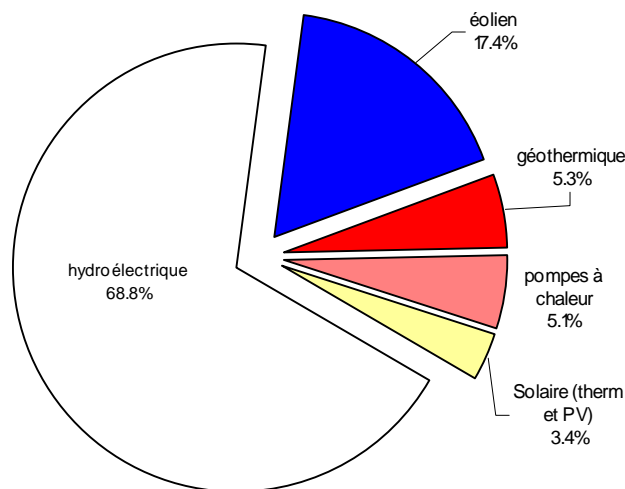


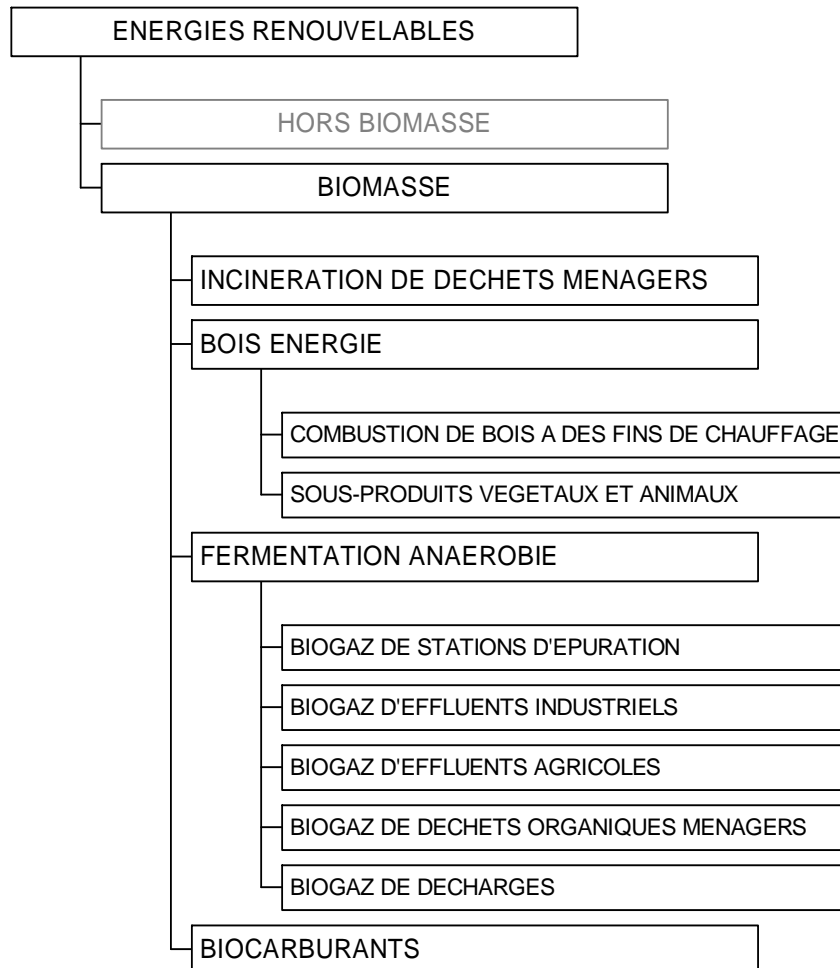
Figure 11 - Répartition par source renouvelable de l'énergie primaire hors biomasse en Wallonie en 2005

année	Hydro.	Eolien	Solaire (PV et Therm)	Géoth.	PAC	Total	1993 = 100
1993	254.5	0.0	4.3	14.3	27.8	300.8	100
1994	346.5	0.0	4.6	14.6	24.4	390.1	130
1995	337.1	0.0	4.8	17.3	23.3	382.5	127
1996	238.1	0.0	4.7	20.9	23.3	286.9	95
1997	304.5	0.1	5.1	20.6	23.3	353.5	118
1998	388.5	0.6	3.9	21.1	23.3	437.4	145
1999	340.5	1.0	4.9	21.8	23.3	391.5	130
2000	458.2	1.3	5.8	22.2	23.3	511.1	170
2001	442.0	2.0	6.4	24.1	23.3	497.8	165
2002	357.3	2.1	7.2	19.5	27.7	413.8	138
2003	244.7	28.7	10.6	20.6	21.3	325.8	108
2004	314.5	47.1	11.0	18.2	21.5	412.2	137
2005	285.9	72.3	14.3	21.9	21.2	415.7	138

Tableau 16 - Evolution de l'énergie primaire hors biomasse en Région Wallonne 1993-2005 (GWh)

3. Bilan biomasse

Les paragraphes suivants détaillent les productions des différentes énergies renouvelables de type biomasse.



En 2005, deux nouvelles sources d'énergie renouvelables font leur apparition dans la production régionale : les huiles végétales et les graisses animales.

Les huiles végétales, produites à partir de cultures ou de récupération d'huiles usagées, sont considérées comme étant un biocarburant, utilisé dans ce cas pour produire de l'électricité. Ils ne sont pas à confondre avec les biocarburants utilisés purs ou en mélange comme carburant routier, qui devraient apparaître dans le bilan de 2006.

Les graisses animales, souvent récupérées de l'industrie alimentaire ou produites à partir de déchets d'abattoirs, sont classifiées parmi les autres déchets solides.

3.1 Incinération des déchets ménagers

3.1.1 La situation en Région Wallonne

a) La situation en 2005

Par convention de l'Agence Internationale de l'Energie (AIE) et d'Eurostat, l'incinération de tous les déchets ménagers n'est plus considérée comme source d'énergie renouvelable de type biomasse. Seule la fraction organique des déchets sera considérée comme renouvelable. Les statistiques récoltées pour l'AIE sont découpées entre la fraction renouvelable et non renouvelable des déchets.

Un incinérateur est une usine à brûler les déchets. La chaleur produite peut être récupérée sous forme de vapeur qui entraîne un alternateur. Le rendement net de la production d'électricité est en général faible.

Pour les 4 incinérateurs concernés par la valorisation des ordures ménagères en Wallonie, la quantité de déchets incinérés est de 518 300 tonnes. Le tableau ci-dessous reprend, l'énergie primaire ainsi que les productions brute et nette d'électricité en 2005. Les données nous ont été communiquées directement par les sociétés intercommunales qui exploitent ces incinérateurs.

<i>Total</i>	Energie primaire valorisée	Fraction renouvelable valorisée	Electricité brute	Electricité nette	Electricité brute renouvelable
<i>ktep</i>	119.2	19.0	22.5	19.9	3.2
<i>GWh</i>	1 385.5	221.4	261.3	231.9	37.1
<i>TJ</i>	4 987.7	797.1	940.6	834.8	133.5

Tableau 17 - Production d'énergie à partir de l'incinération des ordures ménagères en Wallonie en 2005

L'énergie primaire considérée comme renouvelable est de 22.5 ktep et, en proportion, la production électrique brute est de 37.1 GWh. La proportion est appliquée sur la fraction massique du déchet incinéré, sans tenir compte d'un pouvoir calorifique spécifique.

Par contre, la quantité brute d'électricité générée par les incinérateurs en 2005 se monte à 261.3 GWh, la nette étant de 231.9 GWh.

b) L'évolution dans le temps

Les données de l'incinération remontent à 1991 et sont basées sur la quantité totale de déchets incinérés ainsi que sur la production totale d'électricité (fraction organique et inorganique). Nous avons dès lors pris une valeur par défaut de 30% de la fraction organique incinérée. A partir de 2000, l'information spécifique concernant la fraction organique est disponible.

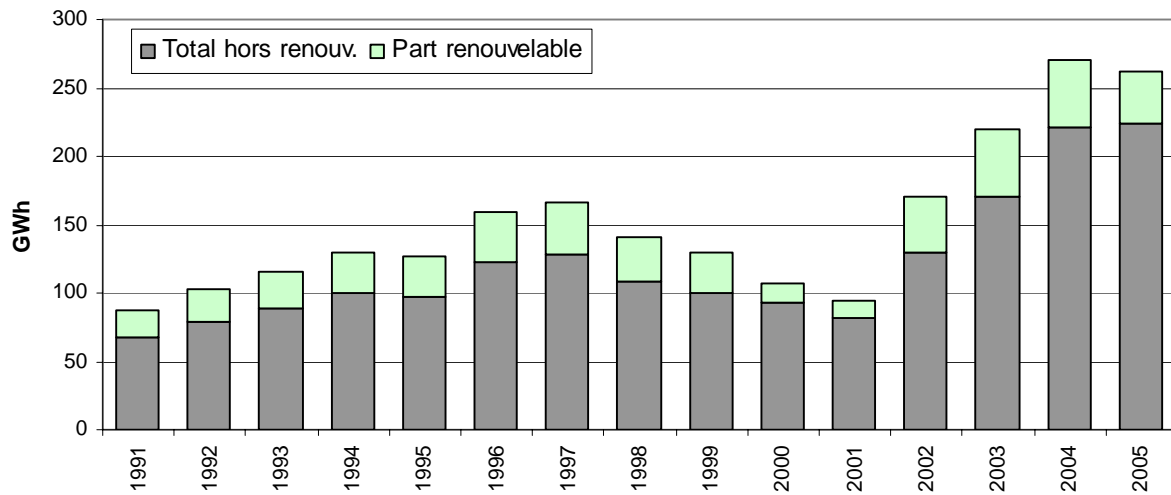


Figure 12 - Evolution de la production électrique brute des incinérateurs en Région Wallonne (GWh)

c) Projets d'avenir en Région

A priori, seules des améliorations dans les incinérateurs actuels sont susceptibles d'augmenter la capacité de valorisation des déchets incinérés. INTRADEL prépare le remplacement de son incinérateur par une nouvelle unité en 2008, ou la séparation de la fraction organique ne sera plus réalisée. Le PMDE ne considère pas l'incinération parmi les énergies renouvelables, celle-ci n'intervient donc pas dans les objectifs régionaux.

3.2 Combustion de bois à des fins de chauffage

La consommation résidentielle de bois (bûches, pellets, plaquettes, ...) est calculée à partir de l'enquête socio-économique 2001 de l'INS qui recensait 27 500 logements wallons qui se chauffent principalement au bois. En prenant une consommation spécifique moyenne de 2.6 ktep/logement, on estime leur besoin de bois de chauffage. On y ajoute les données du Tableau 19 pour tenir compte de l'évolution du marché.

La variation de consommation annuelle est estimée d'une part à partir de l'évolution des degrés-jours (15/15) enregistrés par l'IRM à Uccle et d'autre part sur des évolutions de vente de chaudières et poêles à bois, recueillies par le facilitateur bois domestique. Sur base de ceux-ci, l'on estime la consommation de bois de chauffage en 2005, égale à 4 130 TJ (soit 98.7 ktep ou 1 147 GWh).

	Consommation (ktep)	Consommation (TWh)	Consommation (TJ)	Evolution 2005/2004
Bois de chauffage	98.7	1.1	4 130	+ 6 %

Tableau 18 - Combustion domestique de bois de chauffage en Wallonie en 2005

	Vendus avant 2005	Installés fin 2005	Puis. avant 2005 (kW)	Puis. fin 2005 (kW)
Chaudières	62	272	1 570	7 717
Poêles	321	1 648	2 722	12 535
Poêles-chaudières	30	79	454	1 188
Total	413	1 999	4 746	21 440

Tableau 19 - Statistique des ventes d'appareils de chauffage aux granulés de bois en Wallonie en 2005
Source : Facilitateur bois domestique (Wallonie).

On peut estimer sur base de la puissance moyenne du Tableau 19, la puissance des chaudières à bois installées dans le résidentiel à 800 MWth et la puissance des poêles d'appoint à 1 550 MWth.

Vu la crise pétrolière de 2005 et l'instauration de primes à l'installation de chaudière au bois, le bilan de production d'énergie thermique utile des années à venir va certainement progresser pour ce type d'énergie tout en limitant la consommation de bois autant que ce peut du fait de l'exigence de rendement du matériel associé aux primes.

Plus d'info auprès du Facilitateur bois-énergie pour le secteur privé (ménages) <http://www.valbiom.be> (email : marchal@cra.wallonie.be)

3.3 Combustion des sous produits végétaux et animaux

3.3.1 La situation en Région Wallonne

a) La situation en 2005

Le vocable "sous-produits végétaux" comprend le bois, les déchets de transformation du bois (sciures, copeaux, ...), les déchets forestiers (écorces, ...), les déchets papetiers (liqueur noire, ...) et les produits végétaux solides (paille, céréales, ...). Les « sous-produits animaux » sont des graisses animales ou déchets d'abattoirs transformés pour produire de l'électricité et ou de la chaleur par combustion. Deux entreprises, SEVA à Mouscron et AIGREMONT à Liège, se trouvent en 2005 dans cette situation, raison pour laquelle nous regroupons les deux sources d'énergie. Par ailleurs l'AIE considère ces deux sources sous le même intitulé : Bois/Déchets de bois/Autres déchets solides.

La récupération de sous produits papetiers à des fins énergétiques en Wallonie se fait essentiellement sur le site de l'usine de Burgo Ardennes à Harnoncourt, avec environ 80% de bois importés de France et d'Allemagne.

Deux unités de cogénération au bois, plus petites, sont fonctionnelles dans les entreprises Secobois à Mariembourg et Recybois à Virton.

Des sous-produits de l'industrie du bois sont également brûlés en chaudière dans une cinquantaine d'autres entreprises (scieries et secteur de la seconde transformation du bois). Les données les concernant, résultent pour leur part, d'une estimation faite sur base d'une enquête auprès de différentes entreprises disposant d'une chaudière au bois.

Enfin, Electrabel a converti son unité de la centrale au charbon des Awirs pour brûler des granulés de bois, avec une puissance de 80 MW ! Démarrée en septembre 2005, elle augmente la production d'une manière significative. Sa production annuelle est estimée à 600 GWh. Actuellement il s'agit essentiellement de granulés de bois importés de Pologne et du Canada. Elle ne participe donc pas, à proprement parler, à la production primaire en Région Wallonne.

Les productions de vapeur et d'électricité à partir de la combustion de sous produits végétaux et animaux sont reprises ci-après. La « consommation » primaire est de 3 498 GWh (301 ktep), car la production primaire locale est de 807 GWh (69 ktep), 2 691 GWh (230 ktep) étant importés.

Total	Consommation primaire	Chaleur produite	Electricité brute	Electricité nette
ktep	300.9	200.7	34.8	29.8
GWh	3 498.3	2333.5	405.0	346.1
TJ	12 593.8	8 400.7	1 458.2	1 245.9

Tableau 20 - Production d'énergie à partir de la valorisation de sous produits végétaux et animaux en Wallonie en 2005

b) L'évolution dans le temps

La consommation primaire en 2005 est en hausse de 45% par rapport à celle de l'année précédente, la production électrique est en hausse de 73%.

Année	(TJ)	(ktep)	(GWh)	1993 = 100
1993	2 458.5	58.7	683	100.0
1994	2 458.5	58.7	683	100.0
1995	4 603.8	110.0	1 279	187.3
1996	3 514.1	83.9	976	142.9
1997	3 452.2	82.5	959	140.4
1998	5 534.1	132.2	1 537	225.1
1999	7 362.1	175.9	2 045	299.5
2000	7 121.3	170.1	1 978	289.7
2001	6 795.1	162.3	1 888	276.4
2002	8 712.3	208.1	2 420	354.4
2003	8 673.1	207.2	2 409	352.8
2004	10 638.2	254.1	2 955	432.7
2005	12 593.8	300.9	3 498	512.3

Tableau 21 - Evolution de la consommation d'énergie primaire des sous produits végétaux et animaux en Région Wallonne (1993-2005)

c) Projets d'avenir en Région

L'objectif de la politique de l'énergie (PMDE) est d'atteindre une production de chaleur de 4 100 GWh pour l'année 2010 à partir du bois de chauffage et des sous-produits végétaux. La production électrique attendue est de 370 GWh en 2010.

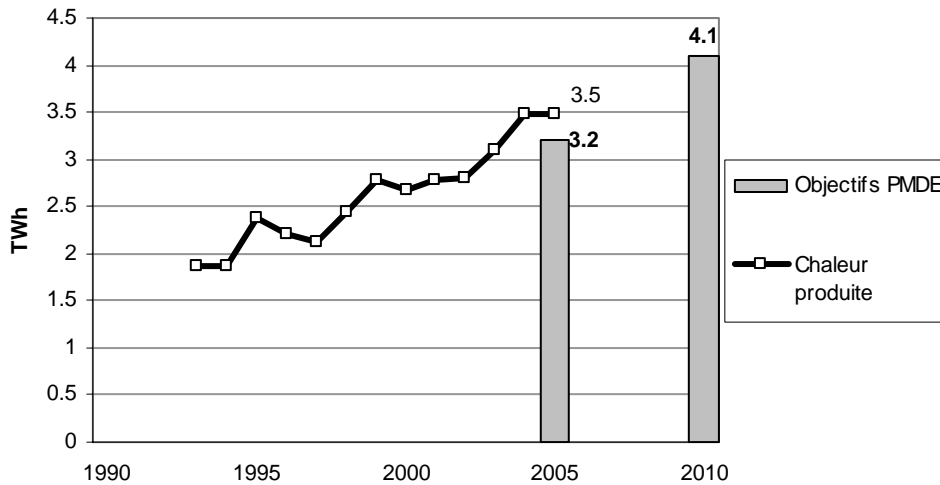


Figure 13 - Evolution de la production de chaleur bois-énergie (bois chauffage et déchets de bois) et objectifs du PMDE 2005-2010 (en TWh)
Source ICEDD - Plan pour la Maîtrise Durable de l'Energie (décembre 2003)

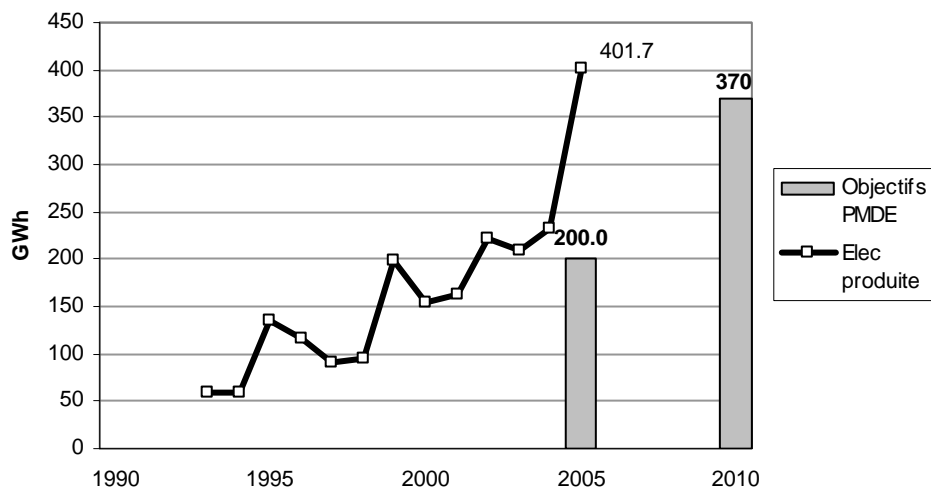


Figure 14 - Evolution de la production brute d'électricité bois-énergie et objectifs du PMDE 2005-2010 (en GWh)
Source ICEDD- Plan pour la Maîtrise Durable de l'Energie (décembre 2003)

Comme on le voit, l'objectif fixé pour la production électrique en 2010 est atteint et dépassé. Il faut en outre souligner les objectifs de production d'électricité à partir des cultures énergétiques qui sont fixés à 55 GWh en 2005 et 225 GWh en 2010.

De nombreux projets de valorisation du bois sont en cours de réalisation ou à l'étude en Région.

Ainsi, une dizaine d'installations de cogénération bois devraient voir le jour, le projet Régal (expérimental) fonctionne depuis 2002 et Secobois ainsi que Recybois ont démarré tous les deux leur production. Des chauffages urbains au bois sont également à l'étude.

Les projets d'installation sont suivis par les différents facilitateurs bois dans le cadre de leur mission. Le Facilitateur biomasse énergie Entreprises (email : irco@skynet.be) et le Facilitateur bois-énergie pour le secteur public (email : pbe@frw.be).

3.3.2 Le bois-énergie en Europe.

La publication avec les données 2005 n'étant pas encore disponible, nous reprenons le commentaire de 2004.

En 2004, la production primaire à partir de bois énergie a été de 47 millions de tep pour l'ensemble de pays de l'Union des 15, et de 55 millions pour les 25 pays. La majeure partie de l'énergie primaire provenant du bois énergie est valorisée sous forme de chaleur pour les résidences individuelles ou les bâtiments du secteur collectif tertiaire.

Même si les usages thermiques (chauffage individuel, industriel ou collectif) représentent l'essentiel de la production d'énergie primaire, il existe également une filière de production d'électricité issue de la cogénération. Selon l'AIE, la production électrique représente 16.6% de la valorisation de l'énergie primaire d'origine bois-énergie.

Pour atteindre les objectifs du Livre Blanc (100 Mtep) et si l'on se réfère au niveau de la production des trois dernières années, l'Europe va devoir produire 31 Mtep supplémentaires à partir de bois-énergie d'ici à 2010.

3.4 Fermentation anaérobie

3.4.1 Fermentation de boues de stations d'épuration

a) La situation en 2005

En 2005, le biogaz produit par digestion de boues d'épuration a été valorisé dans 7 stations d'épuration en Wallonie pour 499 800 équivalent-habitants. Les 521 mille m³ de biogaz produits sont principalement valorisés en chaleur pour le réchauffage des boues et le chauffage des bâtiments.

	Total	Production primaire	Chaleur produite	Electricité brute	Electricité nette
tep		296.6	238.0	36.6	35.6
MWh		3 449	2 768	425.8	413.6
TJ		12.4	10.0	1.5	1.5

Tableau 22 - Production d'énergie à partir de la biométhanisation des boues de stations d'épuration en 2005

Localité	Valorisation de l'énergie récupérée
Bastogne	Chauffage du digesteur et d'une partie des locaux
Herve	Chauffage des bâtiments et du digesteur, plus torchère
Hodeige	Chauffage des bâtiments et du digesteur, plus torchère
Leuze	Chauffage de locaux et du digesteur
Marche-en-Famenne	Cogénération : Chauffage des locaux et du digesteur et production électrique
Wasmuël	Cogénération : réchauffage des boues et production électrique
Waterloo	Réchauffage des boues de la digestion anaérobie

Tableau 23 - Utilisation de la chaleur récupérée à partir des boues de stations d'épuration

b) L'évolution dans le temps

La production primaire est en baisse de 35.5% par rapport à l'année précédente. La production valorisée est en régression constante comme en témoigne le tableau ci-dessous. Après une chute drastique depuis 2003, la production d'électricité a été multipliée par 6 par rapport à 2000, effet certificat vert sans doute.

Année	Production primaire (GJ)	Production primaire (tep)	Production primaire (MWh)	1993=100	Electricité brute (MWh)
1993	32 570	778	9 047	100	1 406
1994	49 500	1 183	13 750	152	1 043
1995	49 469	1 182	13 741	152	1 048
1996	51 976	1 242	14 438	160	1 310
1997	52 543	1 255	14 595	161	884
1998	26 698	638	7 416	82	73
1999	26 308	628	7 308	81	73
2000	28 159	673	7 822	86	73
2001	26 676	637	7 410	82	166
2002	26 008	621	7 224	80	166
2003	18 331	438	5 092	56	563
2004	19 250	460	5 347	59	607
2005	12 418	297	3 449	38	426

Tableau 24 - Evolution de la production primaire valorisée dans les stations d'épuration en Wallonie (1993-2005)

c) Projets d'avenir en Région

La volonté de la Région wallonne d'améliorer le traitement des eaux usées va multiplier le nombre de stations d'épuration. Les certificats verts pourraient inciter pas mal d'installations à valoriser énergétiquement le biogaz produit. Certaines installations sont certifiées et valorisent mieux le biogaz en production électrique.

3.4.2 Fermentation d'effluents d'élevage

a) La situation en 2005

Les quelques installations qui valorisent les sous-produits d'élevage par biométhanisation (et cogénération) sont situées dans un élevage de porcs de monsieur Lengès à Recht, à la ferme du Fasscht, des frères Kessler, à Attert et dans la ferme de monsieur Heck à Nidrum. Le centre des technologies agronomiques de Strée dispose d'une installation pilote et d'essai pour le chauffage d'une serre qui fonctionne occasionnellement. En tout 1.6 million de m³ de biogaz ont été produits. La production d'électricité est en hausse de 63% par rapport à l'année précédente.

<i>Total</i>	<i>Production primaire</i>	<i>Chaleur produite</i>	<i>Electricité brute</i>	<i>Electricité nette</i>
tep	842	129	267	240
MWh	9 792	1 495	3 104	2 795
TJ	35.2	5.4	11.2	10.1

Tableau 25 - Production d'énergie à partir de la biométhanisation des effluents d'élevage en Wallonie en 2005

b) L'évolution dans le temps

Année	Production primaire (GJ)	Production primaire (tep)	Production primaire (MWh)	1999=100	Electricité brute (MWh)
1999	972	23.2	270	100	133
2000	972	23.2	270	100	161
2001	5 400	129.0	1 500	556	330
2002	6 575	157.1	1 826	676	498
2003	20 362	486.4	5 656	2 095	1 782
2004	20 080	479.7	5 578	2 066	1 907
2005	35 250	842.1	9 792	3 627	3 104

Tableau 26 - Evolution de la production primaire des effluents d'élevage en Wallonie (1999-2005)

3.4.3 Fermentation d'effluents industriels

a) La situation en 2005

Une large part de l'énergie valorisée par la biométhanisation dans l'industrie provient des sucreries (station d'épuration des eaux de lavage des betteraves). Celle-ci a encore lieu dans 5 sucreries, il n'y a plus de valorisation du biogaz à Genappe (usine fermée) et il est brûlé en torchère à Brugelette.

Le biogaz produit à Oreye ainsi qu'à Hologne-sur-Geer et Frasnes est utilisé intégralement pour le séchage de la pulpe de betterave. A Fontenoy et Warcoing, il est brûlé en chaudière pour générer de la vapeur servant à produire de l'électricité dans des unités de cogénération. En tout près de 2.3 millions de m³ de biogaz ont été valorisés.

Il n'y a qu'une entreprise du secteur agro-alimentaire, hors sucreries, également concernée par la biométhanisation des effluents industriels. Il s'agit de l'entreprise Van den Broeke - Lutosa à Leuze-en-Hainaut.

Fin novembre 2002, Lutosa, en partenariat avec Electrabel, a en effet inauguré la plus grosse installation de valorisation du biogaz par cogénération en Belgique. Ainsi 2 moteurs d'une puissance totale de 2.5 MWe ont été installés avec une valorisation de la chaleur d'une puissance de 2 MWth et une production de vapeur de 2 tonnes/h.

Total	Energie primaire	Chaleur produite	Electricité brute	Electricité nette
tep	2 812	1 779	543	527
MWh	32 702	20 683	6 309	6 130
TJ	117.7	74.5	22.7	22.1

Tableau 27 - Production d'énergie primaire à partir de la biométhanisation dans l'industrie en 2005

b) L'évolution dans le temps

La production primaire est en hausse de 30% par rapport à l'année précédente. La production d'électricité a été multipliée par 25 par rapport à 2002, depuis le démarrage de la cogénération de Lutosa.

Année	Production primaire (GJ)	Production primaire (tep)	Production primaire (MWh)	1993=100	Electricité brute (MWh)
1993	57 200	15 889	1 366	100	N.D.
1994	102 650	28 514	2 452	179	1 945
1995	69 879	19 411	1 669	122	2 004
1996	66 128	18 369	1 580	116	2 459
1997	66 886	18 579	1 598	117	1 715
1998	73 990	20 553	1 768	129	440
1999	80 785	22 440	1 930	141	217
2000	98 419	27 339	2 351	172	168
2001	91 438	25 399	2 184	160	52
2002	89 201	24 778	2 131	156	252
2003	76 455	21 237	1 826	134	4 042
2004	90 852	25 237	2 170	159	4 625
2005	117 726	32 702	2 812	206	6 309

Tableau 28 - Evolution de la production primaire de la biométhanisation dans l'industrie en Wallonie (1993-2005)

De nombreux autres projets de ce type devraient apparaître dans le paysage wallon suite à la mise en place des certificats verts.

3.4.4 Récupération de gaz de décharge

a) La situation en 2005

Suite à leur enfouissement, les déchets organiques sont sujets à une décomposition anaérobie (sans oxygène) qui conduit à une production de biogaz. En Wallonie, en 2005, le gaz de décharge est valorisé en électricité sur 11 sites, 3 nouvelles installations ayant démarré en 2005. En tout, près de 68 millions de m³ de gaz ont été valorisés dans des moteurs d'une puissance totale de 17.7 MW.

Localité	Gestionnaire	Mise en service	Puissance (MWe)
Hallembaye	INTRADEL scrl	Janvier 1996	2.048
Mont-Saint-Guibert	CETEM sa	1997	9.023
Engis	WATCO	1998	1.780
Braine-le-Château	BIFFA	Oct 1998	3.041
Anton	SPAQUE	Oct 1999	0.451
Montzen	Electrabel	Déc 1999	0.409
Tenneville	IDELUX	Nov 2003	0.693
Froidchapelle	INTERSUD	2004	0.249
Habay-La-Neuve	IDELUX	2004	0.319
Happe-Chapois	BEP	2005	0.260
Les Isnes	SPAQUE	2005	0.049

Tableau 29 - Caractéristiques des décharges et des installations avec valorisation de gaz en Wallonie

Total	Energie primaire	Chaleur valorisée	Electricité brute	Electricité nette
ktep	28.6	0.3	8.9	8.5
GWh	332.5	4.0	103.9	99.4
TJ	1 197	14	374	358

Tableau 30 - Production d'énergie à partir de la récupération de gaz de décharge en Wallonie en 2005

b) L'évolution dans le temps

Année	Gaz valorisé (1000 m ³)	Energie Primaire (TJ)	Energie Primaire (GWh)	1996 = 100	Chaleur valorisée (TJ)	Electricité brute (GWh)	Electricité nette (GWh)	Total brut (TJ)	Nombre décharges valorisées
1996	1 714	17.3	4.8	100	0	3.0	2.7	10.8	1
1997	8 261	80.9	22.5	468	0	12.6	11.7	45.5	2
1998	23 389	441.8	122.7	2 555	0	38.0	35.9	136.8	3
1999	38 667	680.8	189.1	3 937	0	61.2	58.7	220.4	5
2000	46 272	805.2	223.7	4 656	17.8	74.9	71.8	287.3	6
2001	56 011	980.6	272.4	5 671	11.3	80.2	77.0	300.1	6
2002	57 482	994.8	276.3	5 753	8.4	83.3	79.5	308.5	6
2003	55 244	950.3	264.0	5 496	39.7	78.8	76.7	323.3	7
2004	76 411	1 311.8	364.4	7 586	48.9	105.9	99.9	430.1	8
2005	68 472	1 197.1	332.5	6 923	14.4	103.9	99.4	388.4	11

Tableau 31 - Evolution de la production d'énergie à partir de la récupération de gaz de décharge en Wallonie (1996- 2005)

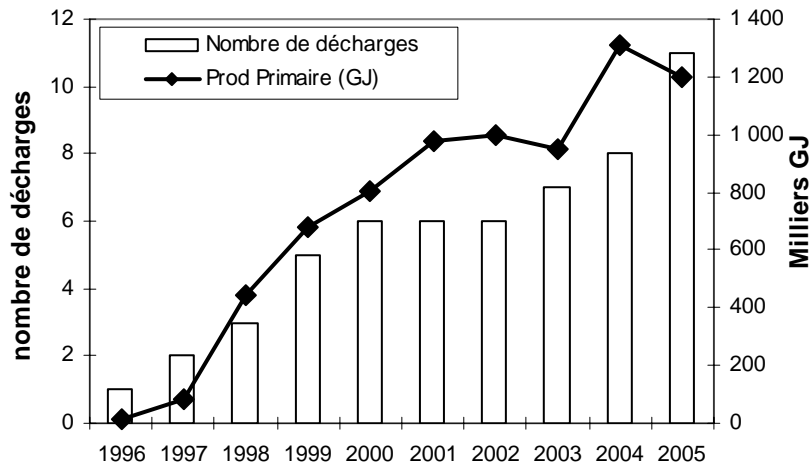


Figure 15 - Evolution du nombre et de la production primaire des décharges en Wallonie (1996-2005)

3.4.5 Biodigestion de déchets organiques ménagers

En août 2000, l'unité de biométhanisation de l'intercommunale ITRADEC a été inaugurée à Havré, près de Mons. Elle a nécessité un investissement de 15 millions d'euros. Elle pourra, à terme, traiter chaque année 54 000 tonnes de déchets organiques qui seront injectés dans les deux tours de biométhanisation (3 800 m³ chacune) où ils fermenteront durant 3 semaines avant de se décomposer. De la fermentation se dégagera un gaz renouvelable (contenant 55 % de méthane).

En réalité, la mise en route en 2000 a été plus laborieuse que prévu et la production n'a pas été significative. L'installation compte 4 moteurs de 459 kW_e chacun et 4 chaudières de 1 350 kW_{th} chacune.

En 2005, environ 47 TJ ont été valorisés pour produire 4.1 GWh d'électricité et 10 TJ (estimés) de chaleur utilisée pour le réchauffage des fermentescibles avant la biométhanisation.

Total	Energie primaire	Chaleur produite	Electricité brute	Electricité nette
tep	1 133	239	354	285
MWh	13 169	2 778	4 114	3 317
TJ	47	10	15	12

Tableau 32 - Production d'énergie à partir de la biométhanisation des déchets organiques en Wallonie en 2005

La production primaire a progressé de 43% depuis sa mise en route, celle-ci étant toutefois en diminution de 1% par rapport à l'année précédente.

Pour rappel, c'est la première installation du genre en Région, la seule autre installation de ce type dans le pays se trouve à Brecht, en Flandre.

3.4.6 Bilan global de la biométhanisation

La production globale de biogaz de la Région Wallonne est synthétisée dans le tableau ci-dessous, le détail pour chaque filière de production étant abordé dans les chapitres précédents.

Total	Production primaire	Chaleur produite	Electricité brute	Electricité nette
ktep	33.7	2.7	10.1	9.6
GWh	391.7	31.7	117.8	112.0
TJ	1409.9	114.2	424.2	403.2

Tableau 33 - Production d'énergie à partir de la biométhanisation en 2005

Année	Energie Primaire (TJ)	Energie Primaire (GWh)	1993 = 100	Chaleur valorisée (TJ)	Electricité brute (GWh)	Electricité nette (GWh)
1993	89.6	24.9	100	56.6	1.5	1.4
1994	152.2	42.3	170	137.3	1.0	0.9
1995	119.3	33.2	133	77.2	3.1	2.4
1996	135.4	37.6	151	78.7	6.8	6.2
1997	200.4	55.7	224	101.2	15.2	14.1
1998	542.5	150.7	606	72.3	38.5	36.4
1999	788.9	219.1	880	68.6	61.6	59.1
2000	932.7	259.1	1 041	108.3	75.3	72.1
2001	1 104.1	306.7	1 232	109.6	80.7	77.5
2002	1 090.6	302.9	1 217	117.9	87.0	82.7
2003	1 126.4	312.9	1 257	118.8	90.5	87.3
2004	1 489.9	413.9	1 663	131.8	117.5	110.9
2005	1 409.9	391.7	1 574	114.2	117.8	112.0

Tableau 34 - Evolution de la production d'énergie à partir de la biométhanisation en Wallonie (1993-2005)

Par rapport à l'année précédente, la production primaire de 2005 est en baisse de 5%, la production électrique est, par contre, en hausse de 0.3%.

3.4.7 Les projets d'avenir en Région

Les deux figures suivantes reprennent les productions constatées de chaleur ou d'électricité à partir de biogaz provenant de décharges, de stations d'épuration, de biométhanisation de déchets ménagers ou d'élevage, de biogaz de l'industrie agro-alimentaire.

Il y a actuellement 4 projets de « gros » biodigesteurs de déchets organiques ménagers à l'étude en Région wallonne, qui accueilleront la fraction fermentescible des ordures ménagères des intercommunales de déchets, tri en principe à la source.

Pour plus d'info, le Facilitateur Biomasse énergie entreprise – biométhanisation accessible via l'email [irco @skynet.be](mailto:irco@skynet.be).

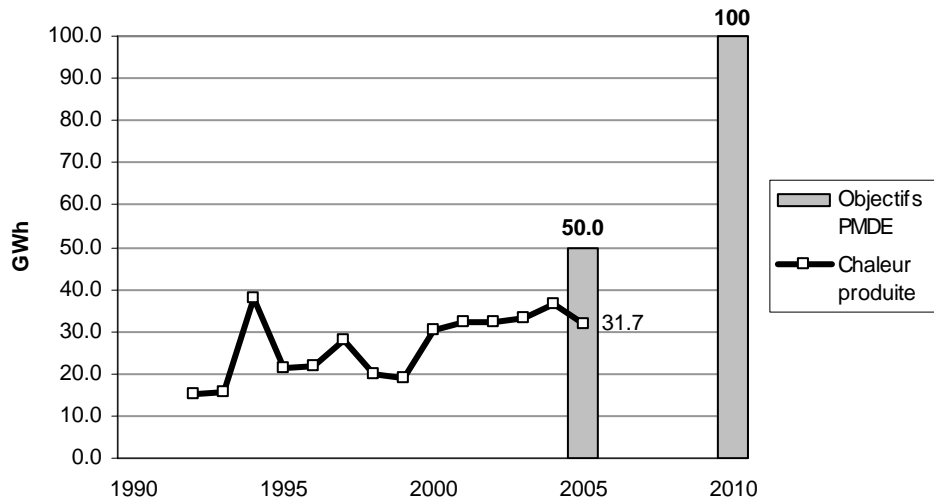


Figure 16 - Evolution de la production de chaleur à partir de biogaz et objectifs du PMDE 2005-2010 (en GWh)
 Source ICEDD- Plan pour la Maîtrise Durable de l'Energie (décembre 2003)

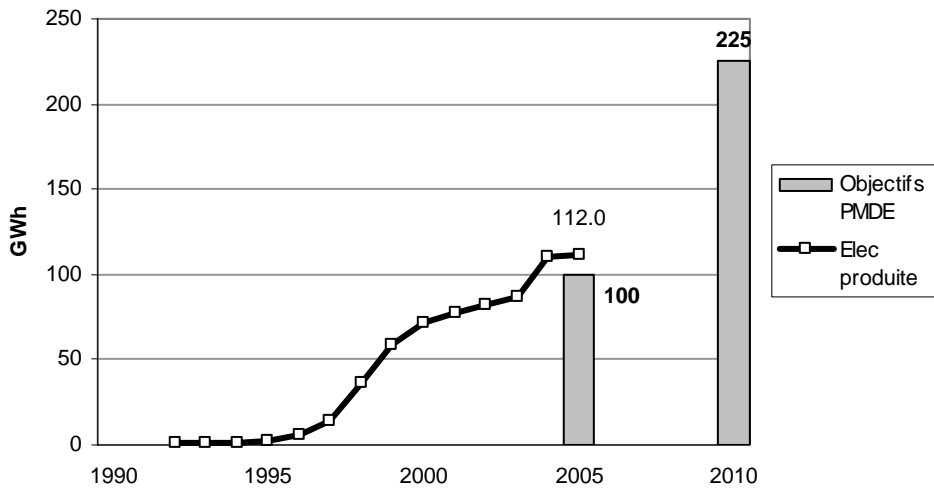


Figure 17 - Evolution de la production nette d'électricité à partir de biogaz et objectifs du PMDE 2005-2010 (en GWh)
 Source ICEDD- Plan pour la Maîtrise Durable de l'Energie (décembre 2003)

3.4.8 Le biogaz en Europe

La publication avec les données 2005 n'étant pas encore disponible, nous reprenons le commentaire de 2004.

Entre 1990 et 2000, l'Europe a connu une croissance modérée mais constante de ses unités de biogaz. Entre 2001 et 2002 la production a fait un bond de 9.8% en passant la barre des 2760 ktep. En 2003, l'ensemble de la production de biogaz brut des pays de l'UE a été de 3219 ktep, soit une progression de 7.3% par rapport à 2002. Ces valeurs ont été corrigées en 2004, avec une production de 3 682 ktep. En 2004, un nouveau bond a été réalisé.

Pays	2002	2003	2004
Royaume Uni	1 076	1 253	1473
Allemagne	659	1 229	1291
France	302	204	210
Espagne	168	257	275
Italie	155	201	203
Pays-Bas	149	109	110
Suède	147	119	120
Portugal	76	76	76
Autriche	59	38	42
Danemark	62	83	93
Belgique*	56	42	43
<i>dont Wallonie</i>	28	27	36
Grèce	42	32	32
Irlande	28	19	19
Finlande	18	16	17
Luxembourg	2	4	5
UE 15	2 999	3 682	4 009
10 nouveaux		90	108
UE 25		3 772	4 117

Tableau 35 - Production brute de biogaz dans l'Union européenne en milliers de tep (2002-2004)
 Source : Baromètre européen, EurObserv'Er 2004 (Wallonie = ICEDD).

Il faut toutefois noter que les chiffres de production de la Belgique s'élèvent à 73 ktep selon le bilan remis pour l'AIE et non 43 ktep comme indiqué ci-dessus.

3.5 Biocarburants

3.5.1 Les biocarburants pour le transport

Selon nos informations, il n'y avait plus de production de biocarburant en Wallonie depuis 1995. Or selon EurObserv'Er, une production annuelle de 20 000 tonnes a lieu à l'Usine Pantochim (SISAS) à Feluy jusqu'en 2000. Il apparaît que cette production était intégralement exportée et donc non valorisée dans notre pays. Par ailleurs, depuis 2001 et la reprise des installations de Pantochim par BASF, cette production a été complètement arrêtée.

Plusieurs « gros » projets de production ont été introduits suite à l'appel d'offre fédéral de production de biocarburant comme additif aux carburants fossiles en Belgique et en particulier en Wallonie.

L'usine Néochim à Feluy devrait démarrer cette fin d'année 2006 une production de biodiesel pour une capacité de 200 000 tonnes. A Wanze, une usine de production de bioéthanol, additif de l'essence, devrait voir le jour à raison de 300 millions de litres par an, principalement à base de céréales. Une station d'épuration avec valorisation du biogaz y serait en outre prévue et même une chaudière biomasse pour valoriser les sous-produits. Un beau projet intégré en perspective. D'autres projets existent. Toutefois, il faut attendre les décisions d'affectation des quotas avant toute décision d'investissement. ...

En Wallonie, 8 sites, installés chez des agriculteurs, produisent à partir de presses agricoles de l'huile de colza, utilisée comme carburant agricole et pour la cogénération. Dès que la législation le permettra certaines de ces installations pourront vendre l'huile aux particuliers comme carburant routier détaxé. Les adresses sont disponibles auprès du facilitateur biocarburant via le site energie.wallonie.be.

3.5.2 Les autres biocarburants liquides

Enfin, selon la classification de l'AIE, les huiles végétales utilisées pour produire de l'électricité et/ou de la chaleur entrent sous le vocable « autres biocarburants liquides ». Il s'agit de biocarburants utilisés pour produire de l'électricité et/ou de la chaleur. Ils ne sont donc pas comptabilisés dans les carburants pour véhicules.

Deux nouvelles installations seront comptabilisées à l'avenir dans ce domaine, une centrale à Mouscron appartenant à Electrawinds de 17.6 MW et une cogénération de RENOGEN chez Delhez de 3 MWe et 3.5 MWth.

3.6 Total biomasse

Le tableau ci-après synthétise les données de production d'énergie primaire, de chaleur et d'électricité à partir de la biomasse en 2005. Les sous-produits végétaux utilisés dans l'industrie et le bois de chauffage en constituent la majeure partie.

Type d'énergie renouvelable	Production primaire (ktep)	Production primaire (GWh)	Evolution 2005/2004	Part (%)	Electricité nette (GWh)	Chaleur (GWh)	Total valorisé (GWh)
Incinération de déchets org. ménagers	19.0	221.4	-20%	4.2%	32.9	0.0	32.9
Bois de chauffage (résidentiel)	98.7	1147.1	+ 6%	21.8%	0.0	1147.1	1147.1
Sous-produits végétaux et animaux	300.9	3498.3	+ 18%	66.5%	346.1	2333.5	2679.6
Biodigestion déchets organiques	1.1	13.2	-1%	0.3%	3.3	2.8	6.1
Fermentation de boues d'épuration	0.3	3.4	-35%	0.1%	0.4	2.8	3.2
Fermentation d'effluents industriels ⁽¹⁾	2.8	32.7	+ 30%	0.6%	6.1	20.7	26.8
Fermentation d'effluents d'élevage	0.8	9.8	+ 76%	0.2%	2.8	1.5	4.3
Gaz de décharge	28.6	332.5	-9%	6.3%	99.4	4.0	103.4
Total	452.2	5258.4	+11%	100%	491	3 512	4 003

(1) : Sucreries et autres industries agro-alimentaires

Tableau 36 - Récapitulatif de la production d'énergie primaire à partir de la biomasse en Wallonie en 2005

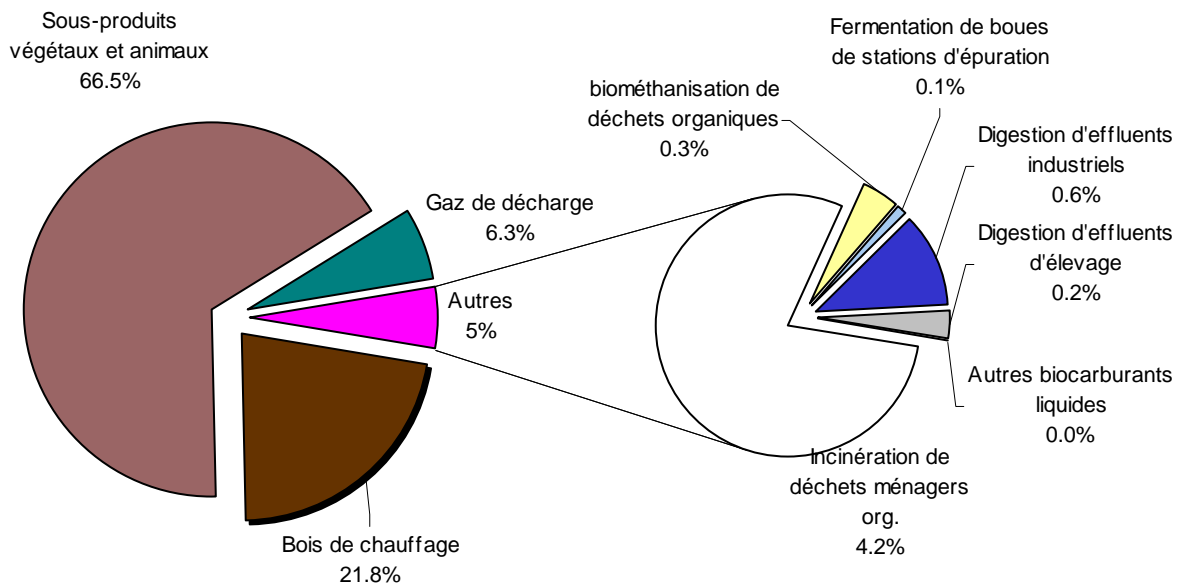


Figure 18 - Part des énergies dans le total d'énergie primaire de type biomasse en Wallonie en 2005

Une information supplémentaire est disponible en distinguant la production électrique seule de la cogénération à partir de biomasse.

La puissance des cogénérations renouvelables est de 41.3 MWe et de 416 MWth, la production électrique nette s'est élevée à 219 GWh, soit plus de 44% de la production électrique nette totale de la biomasse. La production de chaleur valorisée par cogénération représente 61% de la production totale de chaleur renouvelable.

Le tableau ci-dessous reprend le détail des cogénérations par type d'énergie renouvelable. La colonne « part Elec. Cogen » représente la part de l'électricité renouvelable produite par la cogénération sur l'ensemble de l'électricité renouvelable par type d'énergie. La colonne « Part chaleur Cogen. » fait de même avec la chaleur.

Type d'énergie renouvelable	Nombre instal. cogen.	Puissance électrique (MWe)	Puissance thermique (MWth)	Primaire (GWh)	Electricité brute (GWh)	Electricité nette (GWh)	Part Elec. cogen.	Chaleur (GWh)	Part chaleur cogen.
Sous-produits végétaux et animaux	5	30.9	398.6	2802.7	241.5	183.6	53.1%	2117.2	90.7%
Biodigestion déchets organiques	1	1.6	5.4	13	4.1	3.3	100.0%	2.8	100.0%
Fermentation de boues d'épuration	2	0.5	0.6	1	0.4	0.4	100.0%	0.8	27.6%
Fermentation d'effluents industriels ⁽¹⁾	3	2.7	5.0	25	6.3	6.1	100.0%	13.0	62.7%
Fermentation d'effluents d'élevage	3	0.5	0.9	10	3.1	2.8	100.0%	1.5	99.7%
Gaz de décharge	7	5.1	5.5	66	23.4	22.6	22.8%	4.0	100.0%
Total	21	41.3	416	2918	278.9	219	44.6%	2 139	60.9%

(1) : Sucreries et autres industries agro-alimentaires

Tableau 37 - Récapitulatif de la production par cogénération biomasse en Wallonie en 2005

4. Synthèse

4.1 Production primaire

En synthèse :

Energie primaire renouvelable : 488.0 ktep (5 674 GWh)

dont 35.7 ktep (416 GWh) hors biomasse (7%)

452.2 ktep (5 258 GWh) en biomasse (93 %)

Les productions primaires d'énergies renouvelables (biomasse et hors biomasse) en Wallonie sont synthétisées dans le graphique suivant.

Au total, la production primaire d'énergies renouvelables utilisées en Wallonie (y compris l'importation) en 2005 a atteint 488 ktep, en hausse de 10 % par rapport à l'année précédente. Il faut donc ajouter que près de 230 ktep sont importés sous forme de bois énergie, il ne s'agit donc pas à proprement parler d'une production locale.

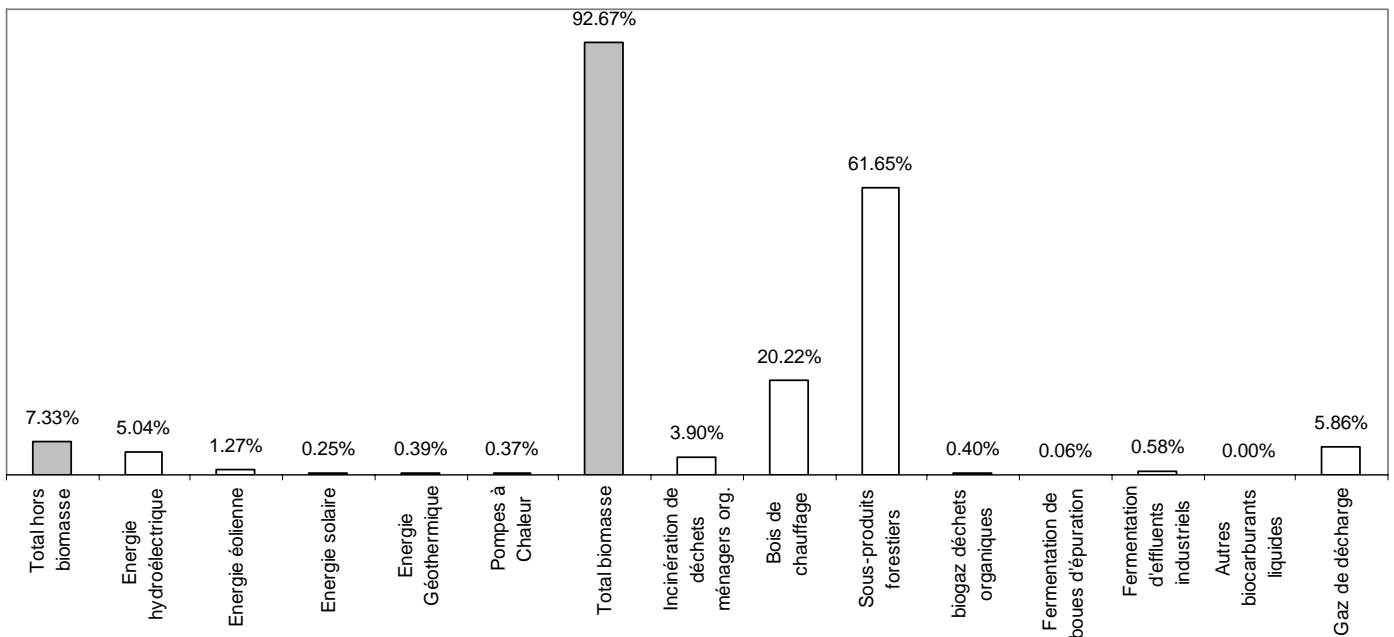


Figure 19 - Contribution des différentes sources d'énergies dans le total de production primaire d'énergies renouvelables en Wallonie en 2005

On remarquera que parmi les énergies renouvelables (l'incinération est limitée à la fraction renouvelable des déchets ménagers), la biomasse représente une très large part (93 %) du total, le bois de chauffage et les sous-produits forestiers en constituant à eux seuls 82 %. Hors biomasse, seule l'électricité d'origine hydraulique a une part significative avec près de 5 % du total.

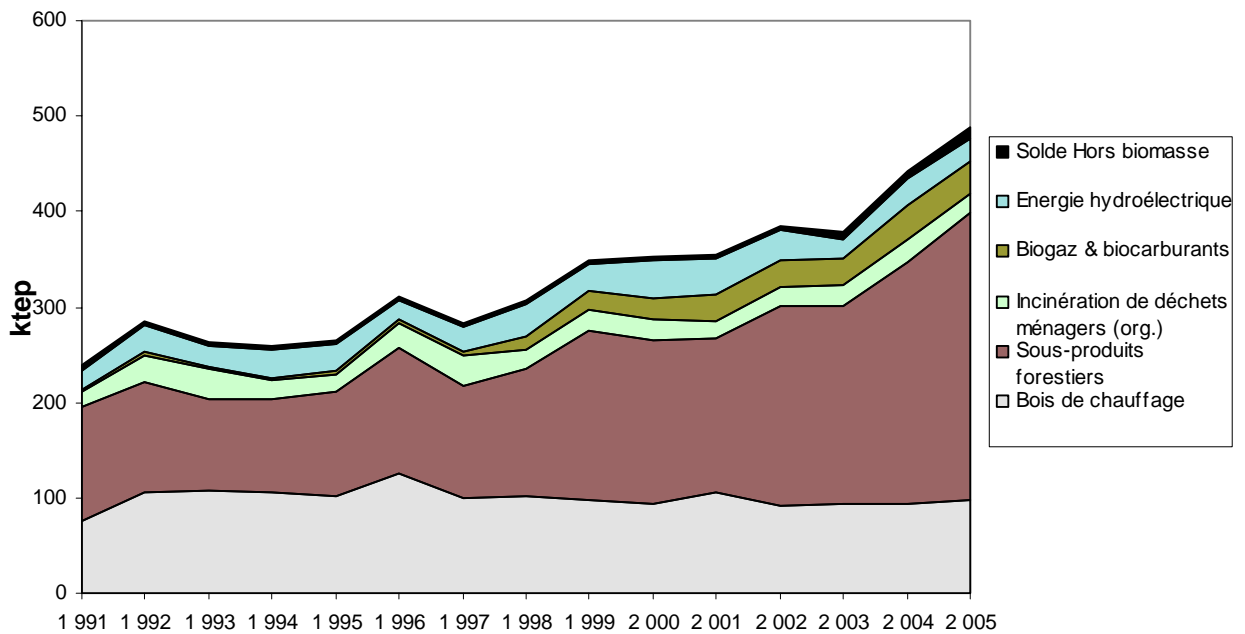


Figure 20 - Evolution de la contribution des différentes sources d'énergies dans le total de production primaire d'énergies renouvelables en Wallonie (1991-2005)

Dans la Figure 20, on remarque la progression des énergies renouvelables en Région wallonne. De 238 ktep inventoriées en 1991 (en ne considérant que la fraction organique des déchets ménagers incinérés), on passe à 488 ktep en 2005, soit une hausse de 105%.

En terme de progression depuis 1991, on constate que le biogaz a plus que décuplé (13x), suivi par les sous produits végétaux (+150%). Le bois de chauffage n'aurait progressé que de 30% et l'hydroélectricité de 25%.

N'étant pas présent en 1991, il faut cependant souligner que l'éolien a progressé de 250% en l'espace de deux ans.

4.2 Production électrique

En synthèse :
Production électrique nette : 842.4 GWh (=72.4 ktep)
dont 351.4 GWh hors biomasse (42%)
491.0 GWh en biomasse (58 %)
dont 32.9 GWh d'incinération des organiques

La production électrique continue sa forte hausse (+24%) comme l'année précédente. Le hors biomasse avait atteint son maximum de production électrique en 2000 avec 455 GWh, était passé par un creux en 2003 à 269 GWh, était remonté à 355 GWh en 2004 et se maintient donc en 2005, grâce au progrès de l'éolien. La production électrique liée à la biomasse n'était encore qu'à 171 GWh en 2000 et monte progressivement depuis lors pour passer par 325 GWh en 2004 et subir un bond en 2005 à 491 GWh.

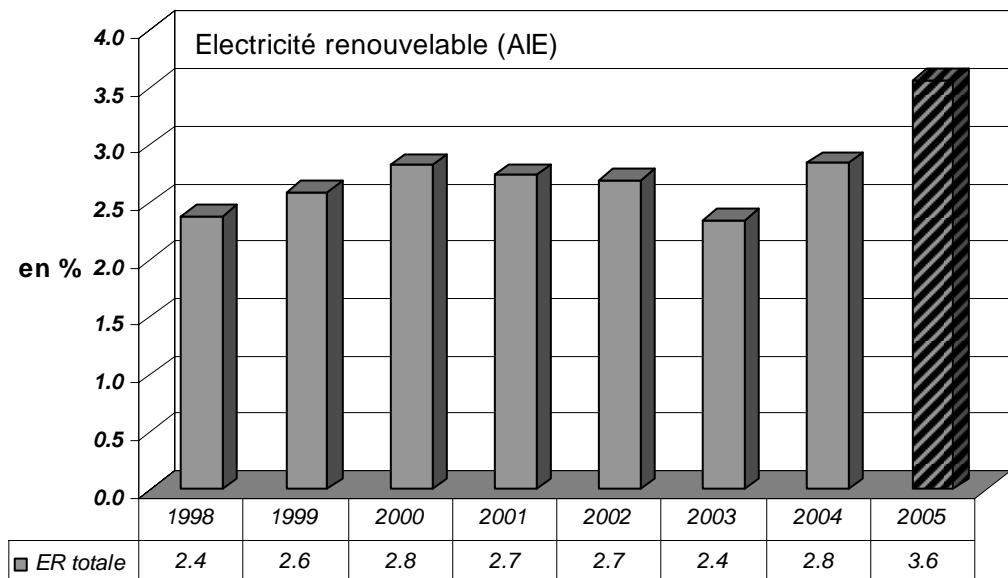


Figure 21 - Evolution de la proportion d'électricité renouvelable dans la consommation d'électricité en Wallonie (1998-2005)

La production électrique totale d'origine renouvelable, y compris l'incinération des organiques, représente 3.6% de la consommation électrique régionale, estimée pour 2005, à 23.6 TWh.

L'objectif du PMDE est d'atteindre une production d'électricité à partir des sources d'énergie renouvelable de 8% à l'horizon 2010, en partant de 2.6% en 2000 et en augmentant progressivement cette proportion, la production de l'incinération est exclue de ces chiffres.

Si l'on compare avec la consommation d'électricité estimée pour 2005, on atteint le pourcentage de 3.4%, sur base d'une production renouvelable de 809.5 GWh.

Nous mettons en parallèle dans la Figure 22, d'une part, les prévisions envisagées dans le Plan pour la Maîtrise Durable de l'Énergie (décembre 2003) en ce qui concerne la proportion d'électricité verte dans la consommation d'électricité en Wallonie et, d'autre part, les proportions constatées à ce jour. L'évolution actuelle semble rattraper le retard, et notamment, les prévisions de production en 2006 devraient faire coïncider objectif et réalité.

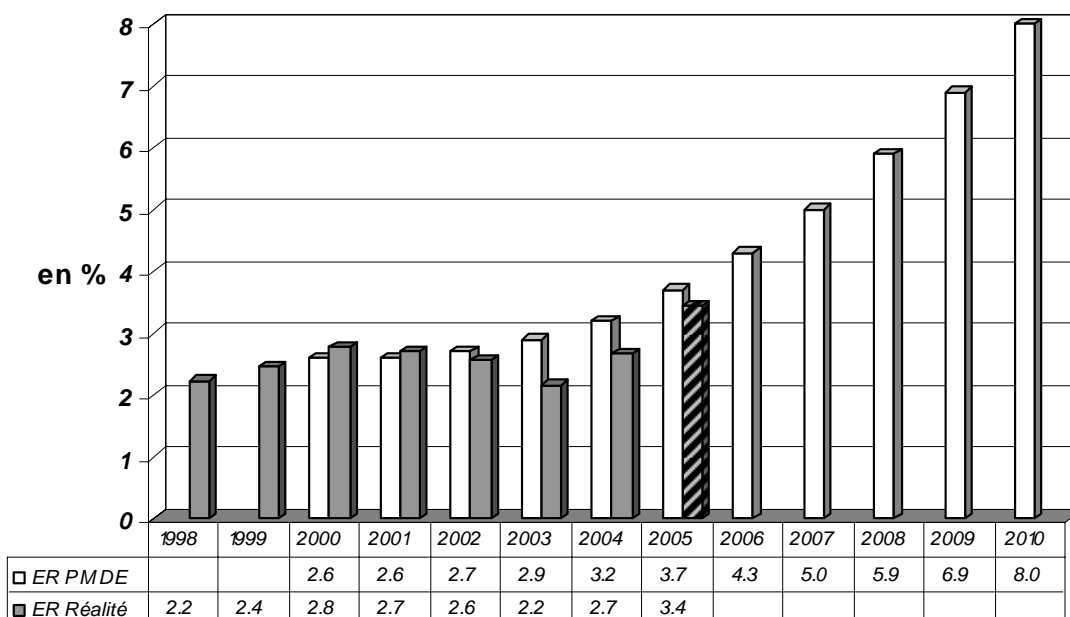


Figure 22 - Evolutions constatée et envisagée par le PMDE de la proportion d'électricité verte (hors incinération) dans la consommation d'électricité en Wallonie (1998-2010)

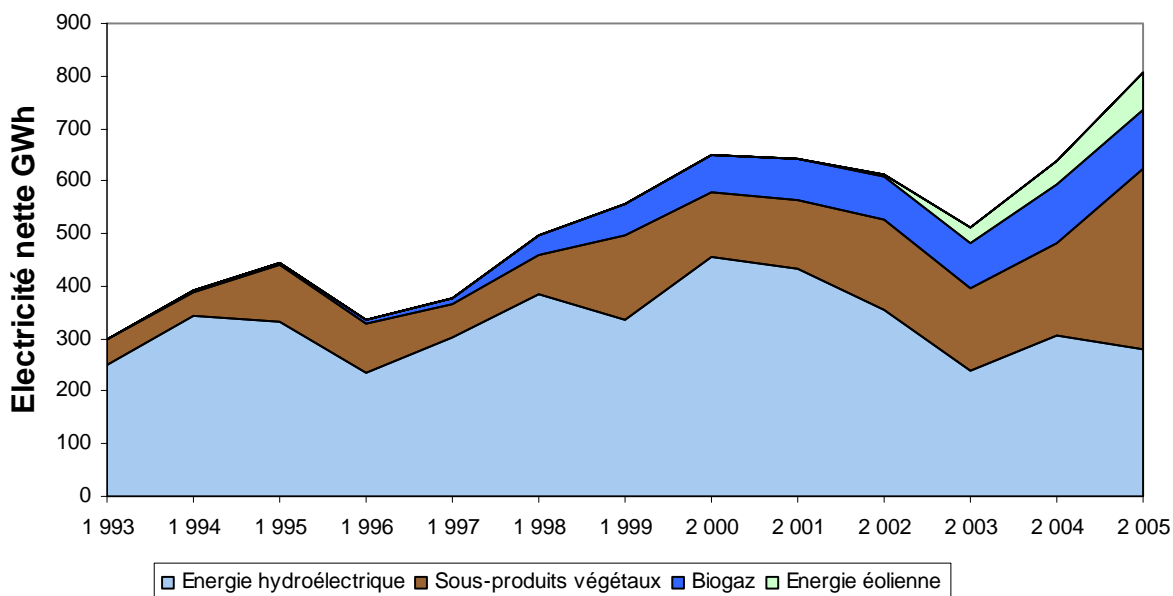


Figure 23 - Evolution de la contribution des différentes sources renouvelables d'énergies (hors incinération) dans le total de production d'électricité nette en Wallonie (1993-2005)

On constate clairement, à l'analyse du graphe ci-dessus, qu'en 1993 seuls l'hydraulique et la combustion des sous-produits végétaux apportaient une contribution à la production d'électricité « renouvelable ».

Au fil du temps, de nouvelles sources renouvelables sont sensiblement apparues, notamment la valorisation du biogaz produit dans les stations d'épuration, dans les « décharges » et plus récemment en agriculture. Enfin, l'éolien fait son apparition en 1997, mais de manière sensible seulement à partir de 2003.

Ne sont représentées que les énergies qui totalisent 5% ou plus de la production électrique, ainsi le solaire photovoltaïque est actuellement non représenté dans ce graphique.

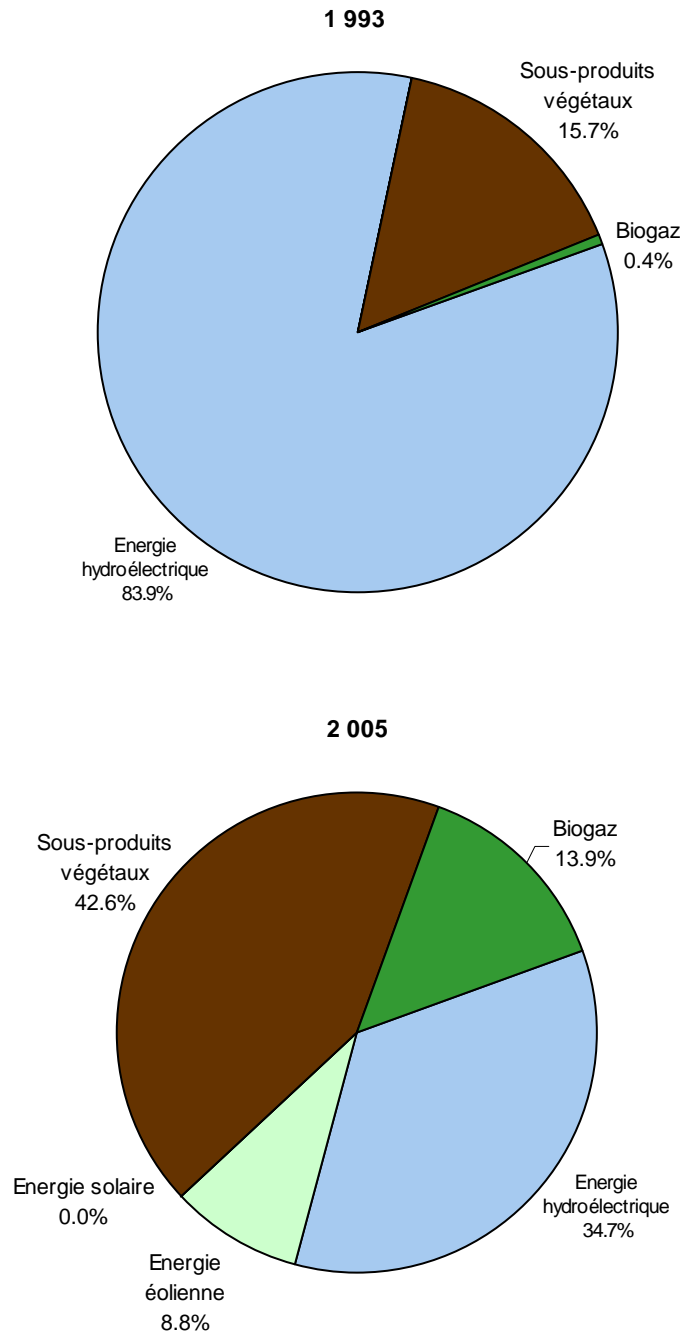


Figure 24 - Comparaison de la contribution des différentes sources renouvelables d'énergies (hors incinération) pour la production d'électricité nette en Wallonie (1993 et 2005)

4.3 Production de chaleur

En synthèse :
Production de chaleur : 306 ktep (3 553 GWh)
dont 3.5 ktep (41.2 GWh) hors biomasse (1%)
302.1 ktep (3 512 GWh) en biomasse (99 %)

Provisoirement, en attendant le bilan énergétique régional 2005, nous estimons les besoins finaux de chaleur en région wallonne en 2005 équivalents à ceux de 2004, soit 4 455 ktep, nos 306 ktep renouvelables en représentent donc 6.9%.

Cependant, si l'on tient compte de l'hypothèse prise dans le PMDE concernant la consommation thermique, supposée constante dans le temps jusqu'à l'horizon 2010, et estimée à 50 000 GWh ou 4 300 ktep, on obtient alors le pourcentage de 7.1% de chaleur à partir de sources renouvelables d'énergie en 2005, soit une stabilisation par rapport à l'année précédente.

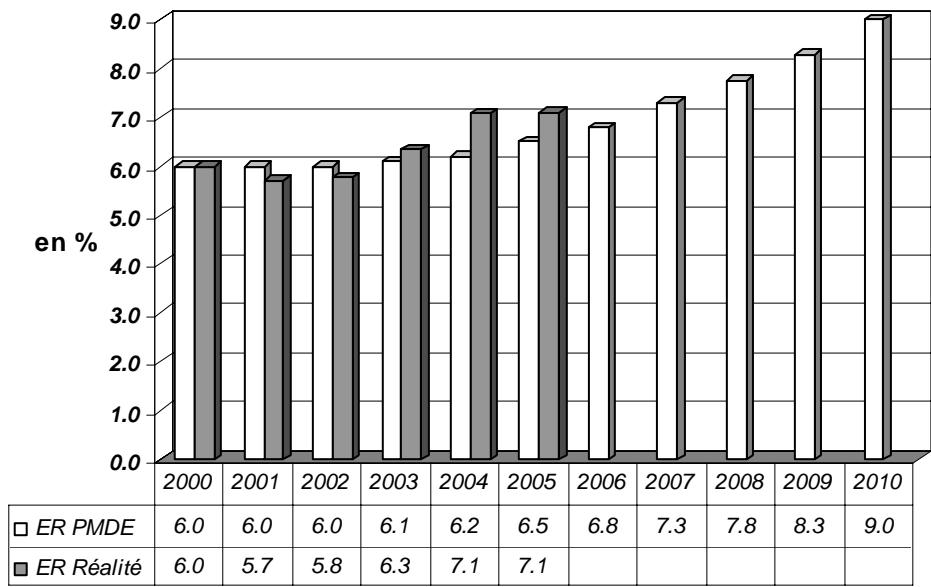


Figure 25 - Evolution constatée et envisagée par le PMDE de la proportion de chaleur d'origine renouvelable dans la consommation thermique en Wallonie (2000-2010)

L'objectif initial de 12% de chaleur d'origine renouvelable a été revu à la baisse pour atteindre un objectif de 9% en 2010.

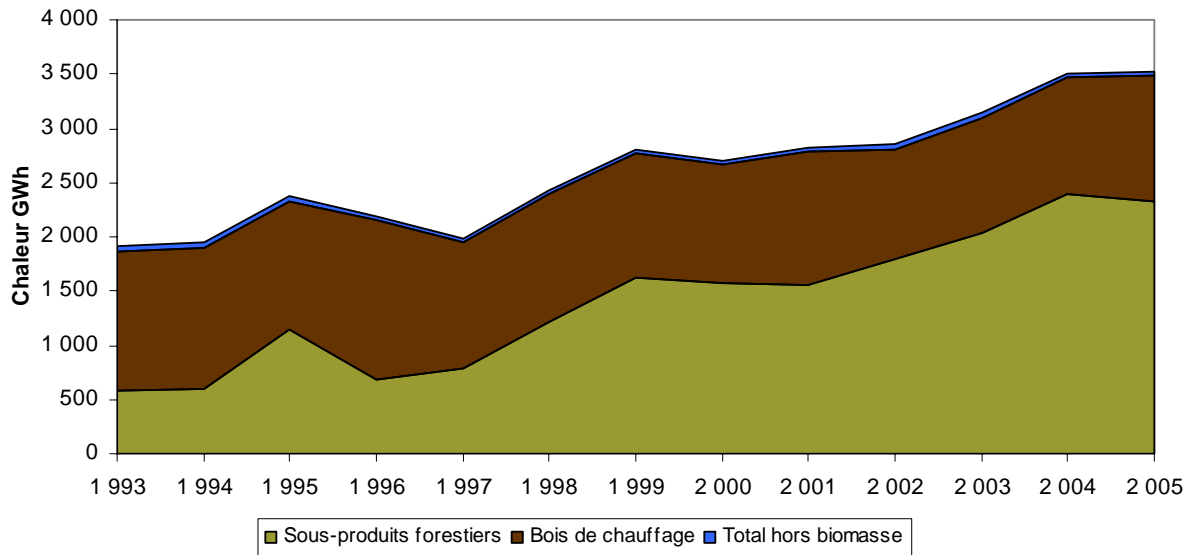


Figure 26 - Evolution de la contribution des différentes sources d'énergies dans le total de production de chaleur utile en Wallonie (1993-2005)

La prédominance du bois énergie dans la production de chaleur renouvelable est manifeste, les autres sources renouvelables d'énergie sont à la marge. Aussi une représentation de l'évolution en prenant en base 100 l'année 1993 permet de mieux se rendre compte de l'évolution respective de chaque source.

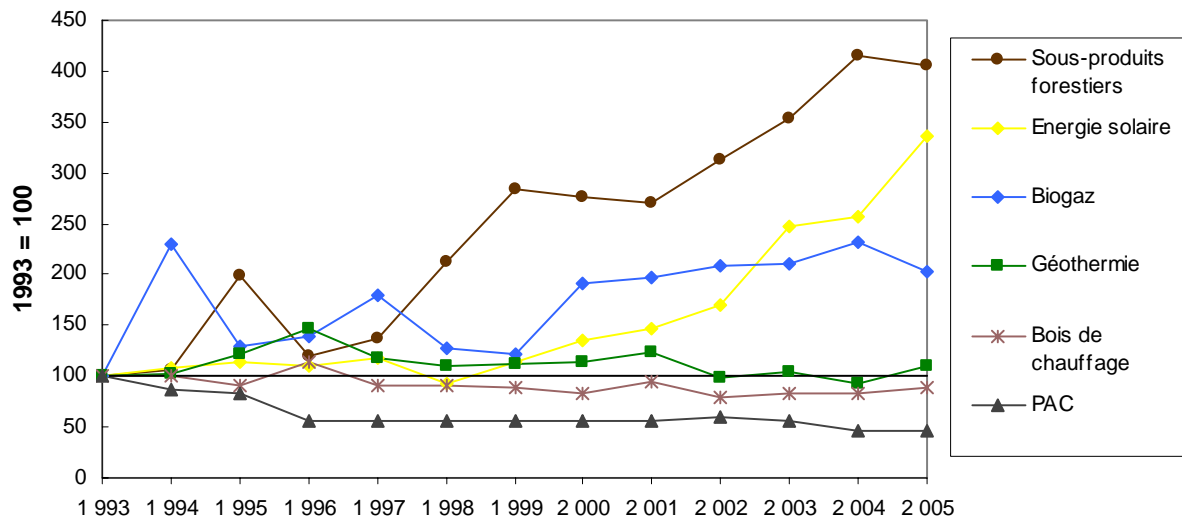
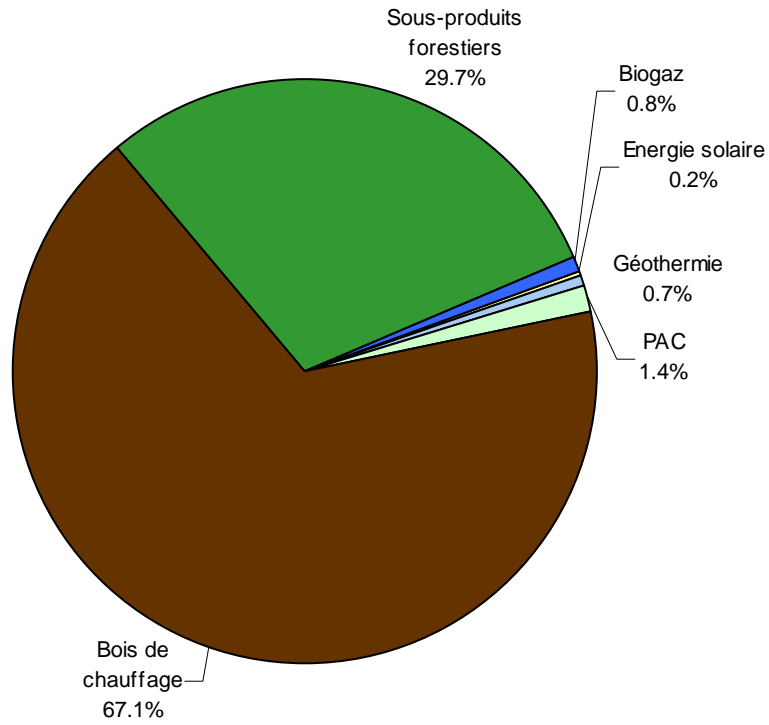


Figure 27 - Evolution de la production de chaleur utile par source renouvelable en indice 1993 = 100

Les plus belles croissances apparaissent pour les sous-produits forestiers, l'énergie solaire thermique et les différentes formes de biogaz (épuration, effluents, décharges, ...). Par contre la contribution de la géothermie, du bois de chauffage et des pompes à chaleur semble stable voire en diminution pour cette dernière.

1 993



2 005

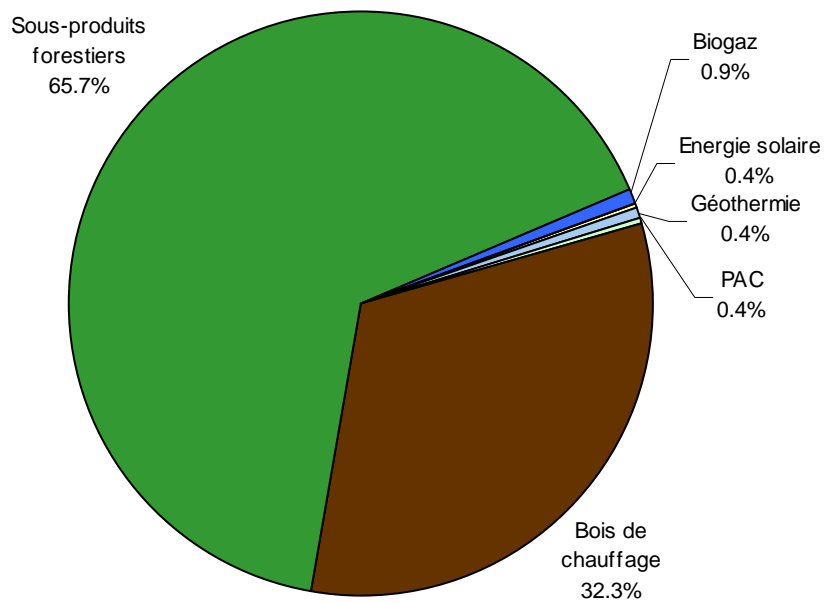


Figure 28 - Comparaison de la contribution des différentes sources d'énergies pour la production de chaleur utile en Wallonie (1993 et 2005)

ktep VII = I + II - III +IV -V -VI	Biogaz	Bois Sous produits végétaux	Liqueur Noire	Déchets ménagers	Autres déchets solides	Bio- carburant	Total biomasse	Chaleur vapeur	Electric.	Total hors biomasse	Total
I. Importation		67.5	163.1		0.8		231.4				231.4
II. Production primaire (et récupération)	33.7	127.2	40.8	19.0	0.1		220.8	4.9	30.8	35.7	256.5
Hydroélectricité									24.6	24.6	24.6
Eoliennes									6.2	6.2	6.2
Solaire photovoltaïque									0.0	0.0	0.0
Solaire thermique								1.2		1.2	1.2
Géothermie								1.9		1.9	1.9
Pompes à chaleur								1.8		1.8	1.8
Incinération de déchets ménagers				19.0			19.0				19.0
Bois de chauffage		98.7					98.7				98.7
Sous-produits végétaux et animaux		28.5	40.8		0.1		69.4				69.4
Fermentation de boues station d'épuration	0.3						0.3				0.3
Fermentation d'effluents industriels	2.8						2.8				2.8
Biodigestion déchets organiques ménagers	1.1						1.1				1.1
Fermentation d'effluents d'élevage	0.8						0.8				0.8
Récupération de gaz de décharge	28.6						28.6				28.6
Autres biocarburants liquides											
III. Entrée en transformation	32.8	77.5	203.9	19.0	0.9		334.1				334.1
Incinération de déchets ménagers				19.0			19.0				19.0
Sous-produits végétaux et animaux		77.5	203.9		0.9		282.3				282.3
Fermentation de boues station d'épuration	0.1						0.1				0.1
Fermentation d'effluents industriels	2.1						2.1				2.1
Biodigestion déchets organiques ménagers	1.1						1.1				1.1
Fermentation d'effluents d'élevage	0.8						0.8				0.8
Récupération de gaz de décharge	28.6						28.6				28.6
Autres biocarburants liquides											
IV. Sortie de transformation								184.0	48.2	232.1	232.1
Incinération de déchets ménagers									3.2	3.2	3.2
Sous-produits végétaux et animaux								182.1	34.8	216.9	216.9
Fermentation de boues station d'épuration								0.1	0.0	0.1	0.1
Fermentation d'effluents industriels								1.1	0.5	1.7	1.7
Biodigestion déchets organiques ménagers								0.2	0.4	0.6	0.6
Fermentation d'effluents d'élevage								0.1	0.3	0.4	0.4
Récupération de gaz de décharge								0.4	8.9	9.3	9.3
Autres biocarburants liquides											
V. Autoconsommation									7.2	7.2	7.2
Hydroélectricité									0.5	0.5	0.5
Eoliennes									0.1	0.1	0.1
Pompes à chaleur									0.7	0.7	0.7
Incinération de déchets ménagers									0.4	0.4	0.4
Sous-produits végétaux et animaux									5.1	5.1	5.1
Fermentation de boues station d'épuration									0.0	0.0	0.0
Fermentation d'effluents industriels									0.0	0.0	0.0
Biodigestion déchets organiques ménagers									0.1	0.1	0.1
Fermentation d'effluents d'élevage									0.0	0.0	0.0
Récupération de gaz de décharge									0.4	0.4	0.4
Autres biocarburants liquides											
VI. Pertes								0.7	2.8	3.4	3.4
Hydroélectricité									1.2	1.2	1.2
Eoliennes									0.3	0.3	0.3
Géothermie								0.7		0.7	0.7
Incinération de déchets ménagers									0.0	0.0	0.0
Sous-produits végétaux et animaux									0.7	0.7	0.7
Fermentation diverses									0.0	0.0	0.0
Récupération de gaz de décharge									0.4	0.4	0.4
VII. Disponible pour la consom. finale	0.8	117.2					118.1	188.3	68.9	257.2	375.3

Tableau 38 - Bilan des énergies renouvelables en Wallonie en 2005 (en ktep)

GWh VII = I + II - III +IV -V -VI	Biogaz	Bois Sous produits végétaux	Liqueur Noire	Déchets ménagers	Autres déchets solides	Bio- carburant	Total biomasse	Chaleur vapeur	Electric.	Total hors biomasse	Total
I. Importation		785.2	1 897.0		8.7		2 691.0				2 691.0
II. Production primaire (et récupération)	391.7	1 478.7	474.3	221.4	1.4		2 567.4	57.4	358.3	415.7	2 983.0
Hydroélectricité									285.9	285.9	285.9
Eoliennes									72.3	72.3	72.3
Solaire photovoltaïque									0.0	0.0	0.0
Solaire thermique								14.3		14.3	14.3
Géothermie								21.9		21.9	21.9
Pompes à chaleur								21.2		21.2	21.2
Incinération de déchets ménagers				221.4			221.4				221.4
Bois de chauffage		1 147.1					1 147.1				1 147.1
Sous-produits végétaux et animaux		331.5	474.3		1.4		807.1				807.1
Fermentation de boues station d'épuration	3.4						3.4				3.4
Fermentation d'effluents industriels	32.7						32.7				32.7
Biodigestion déchets organiques ménagers	13.2						13.2				13.2
Fermentation d'effluents d'élevage	9.8						9.8				9.8
Récupération de gaz de décharge	332.6						332.6				332.6
Autres biocarburants liquides											
III. Entrée en transformation	382.0	900.6	2 371.3	221.4	10.1		3 885.4				3 885.4
Incinération de déchets ménagers				221.4			221.4				221.4
Sous-produits végétaux et animaux		900.6	2 371.3		10.1		3 282.0				3 282.0
Fermentation de boues station d'épuration	1.4						1.4				1.4
Fermentation d'effluents industriels	25.0						25.0				25.0
Biodigestion déchets organiques ménagers	13.2						13.2				13.2
Fermentation d'effluents d'élevage	9.8						9.8				9.8
Récupération de gaz de décharge	332.6						332.6				332.6
Autres biocarburants liquides											
IV. Sortie de transformation								2 139.4	560.0	2 699.3	2 699.3
Incinération de déchets ménagers									37.1	37.1	37.1
Sous-produits végétaux et animaux								2 117.2	405.0	2 522.3	2 522.3
Fermentation de boues station d'épuration								0.8	0.4	1.2	1.2
Fermentation d'effluents industriels								13.0	6.3	19.3	19.3
Biodigestion déchets organiques ménagers								2.8	4.1	6.9	6.9
Fermentation d'effluents d'élevage								1.5	3.1	4.6	4.6
Récupération de gaz de décharge								4.1	103.9	108.0	108.0
Autres biocarburants liquides											
V. Autoconsommation									84.3	84.3	84.3
Hydroélectricité									5.8	5.8	5.8
Eoliennes									1.1	1.1	1.1
Pompes à chaleur									8.5	8.5	8.5
Incinération de déchets ménagers									4.2	4.2	4.2
Sous-produits végétaux et animaux									59.0	59.0	59.0
Fermentation de boues station d'épuration									0.0	0.0	0.0
Fermentation d'effluents industriels									0.2	0.2	0.2
Biodigestion déchets organiques ménagers									0.8	0.8	0.8
Fermentation d'effluents d'élevage									0.3	0.3	0.3
Récupération de gaz de décharge									4.5	4.5	4.5
Autres biocarburants liquides											
VI. Pertes								7.7	32.3	40.0	40.0
Hydroélectricité									14.4	14.4	14.4
Eoliennes									3.7	3.7	3.7
Géothermie								7.7		7.7	7.7
Incinération de déchets ménagers									0.5	0.5	0.5
Sous-produits végétaux et animaux									8.4	8.4	8.4
Fermentation diverses									0.2	0.2	0.2
Récupération de gaz de décharge									5.1	5.1	5.1
VII. Disponible pour la consom. finale	9.7	1 363.2					1 373.0	2 189.0	801.7	2 990.7	4 363.6

Tableau 39 - Bilan des énergies renouvelables en Wallonie en 2005 (en GWh)