



Wallonie

## **BILAN ENERGETIQUE DE LA WALLONIE 2012**

*Bilan de production et de transformation*

janvier 2014

*Réalisé par ICEDD asbl*

*pour le compte du Service Public de **Wallonie***



# **BILAN ENERGETIQUE DE LA WALLONIE 2012**

*Bilan de production et de transformation*

janvier 2014

*Réalisé par ICEDD asbl*

*pour le compte du Service Public de **Wallonie***



## TABLE DES MATIERES

<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>III</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>V</b>
<b>GLOSSAIRE</b> .....	<b>VII</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>1. Production électrique</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1 Bilan global</b> .....	<b>5</b>
<b>1.2 Puissance développable</b> .....	<b>6</b>
<b>1.3 Production par source d'énergie</b> .....	<b>8</b>
<b>1.4 Production par type d'unités</b> .....	<b>10</b>
1.4.1 Centrales nucléaires .....	12
1.4.2 Centrales thermiques classiques .....	13
1.4.3 Centrales TGV.....	14
1.4.4 Centrales hydrauliques à accumulation par pompage .....	15
1.4.5 Centrales de cogénération .....	16
1.4.6 Centrales hydrauliques au fil de l'eau et éoliennes .....	16
<b>2. Transformation des centrales électriques</b> .....	<b>17</b>
<b>2.1 Combustibles utilisés</b> .....	<b>17</b>
<b>3. Cokéfaction</b> .....	<b>20</b>
<b>4. Bilan de transformation global</b> .....	<b>20</b>
<b>5. Les centrales de cogénération</b> .....	<b>27</b>
<b>5.1 Définitions</b> .....	<b>27</b>
<b>5.2 Bilan global de la cogénération</b> .....	<b>28</b>
5.2.1 Caractéristique des installations par technologie.....	28
5.2.2 Puissances installées par technologie .....	30
5.2.3 Caractéristique des installations par classe de puissance.....	31

5.2.4	Répartition par type de combustibles .....	32
5.2.5	Bilan détaillé de la cogénération renouvelable.....	33
5.2.6	Répartition par type de producteurs .....	34
5.2.7	Répartition par secteur d'activité .....	35
5.2.8	Evolution depuis 1991 .....	36
5.2.9	Projets planifiés après 2012.....	39
<b>5.3</b>	<b>Cogénération certifiée .....</b>	<b>40</b>
<b>5.4</b>	<b>Cogénération à haut rendement (directive 2012/27/CE).....</b>	<b>40</b>
<b>5.5</b>	<b>Comparaison de la production électrique suivant les règles comptables .....</b>	<b>41</b>
<b>6.</b>	<b>Energies renouvelables .....</b>	<b>45</b>
<b>6.1</b>	<b>Part du renouvelable dans la consommation finale totale .....</b>	<b>46</b>
6.1.1	Total de production électrique brute selon la directive 2009/28 .....	48
6.1.2	Total de production électrique nette renouvelable .....	49
6.1.3	Total de production de chaleur renouvelable .....	51
6.1.4	Total de consommation de renouvelables dans les transports .....	53
<b>6.2</b>	<b>Bilan global des sources hors biomasse d'énergie renouvelable .....</b>	<b>55</b>
6.2.1	Synthèse de l'énergie hors-biomasse .....	55
6.2.2	Hydroélectricité .....	57
6.2.3	Eoliennes .....	60
6.2.4	Energie solaire photovoltaïque.....	62
6.2.5	Energie solaire thermique .....	65
6.2.6	Energie géothermique.....	67
6.2.7	Pompes à chaleur .....	69
<b>6.3</b>	<b>Bilan global des sources biomasse d'énergie renouvelable .....</b>	<b>71</b>
6.3.1	Synthèse de l'énergie biomasse .....	71
6.3.2	Incinération de déchets .....	74
6.3.3	Combustibles de substitution .....	76
6.3.4	Bois de chauffage « résidentiel » .....	77
6.3.5	Biomasse solide pour le chauffage « entreprises » .....	79
6.3.6	Sous-produits végétaux et animaux.....	81
6.3.7	Biogaz total .....	83
6.3.8	Récupération de gaz de décharge .....	84
6.3.9	Fermentation de boues d'épuration.....	86
6.3.10	Fermentation d'effluents industriels .....	87
6.3.11	Fermentation d'effluents d'élevage .....	88
6.3.12	Fermentation de déchets organiques ménagers.....	89
6.3.13	Les biocombustibles liquides .....	90
<b>6.4</b>	<b>Synthèse du renouvelable.....</b>	<b>91</b>
6.4.1	Consommation intérieure brute.....	91
<b>6.5</b>	<b>Bilan de transformation du renouvelable .....</b>	<b>93</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Caractéristiques du parc wallon de production électrique par grand type d'unités en 2012.....	5
Tableau 2 - Puissance nette développable du parc de centrales électriques par région .....	6
Tableau 3 - Répartition de la production d'électricité nette par vecteur énergétique (Wallonie - 2012) .....	8
Tableau 4 - Répartition de la production d'électricité nette par type d'unités (Wallonie - 2012).....	10
Tableau 5 - Puissance et production des centrales nucléaires en Wallonie.....	12
Tableau 6 - Production nette des centrales thermiques classiques des producteurs-distributeurs en Wallonie .....	13
Tableau 7 - Production nette d'électricité des centrales TGV des producteurs-distributeurs en Wallonie .....	14
Tableau 8 - Production nette des centrales de pompage en Wallonie .....	16
Tableau 9 - Entrées en transformation des centrales électriques en Wallonie.....	17
Tableau 10 - Production de coke en Wallonie .....	20
Tableau 11 - Bilan de transformation 2012 – entrées en transformation (en GWh PCI) .....	21
Tableau 12 - Bilan de transformation 2012 – sorties de transformation (en GWh PCI).....	22
Tableau 13 - Bilan de transformation 2012 – autoconsommation (en GWh PCI).....	23
Tableau 14 - Caractéristiques et productions du parc de centrales de cogénération > 1 kW en 2012 .....	28
Tableau 15 - Unités en exploitation : évolution des capacités par type d'installation (2010-2012) .....	30
Tableau 16 - Caractéristiques et productions du parc de centrales de cogénération par classes de puissance en 2012.....	31
Tableau 17 - Récapitulatif de la production par cogénération biomasse en Wallonie en 2012.....	33
Tableau 18 - Unités de cogénération en exploitation : capacité et production par secteur pour 2012, sans distinction du statut	35
Tableau 19 - Evolution du nombre, des capacités, des productions et de la consommation des cogénérations wallonnes (1991-2012, sauf 1995) .....	39
Tableau 20 - Unités de cogénération en construction ou planifiées après 2012 .....	39
Tableau 21 - Unités de cogénération certifiées par la CWaPE et certificats verts (2010-2012) .....	40
Tableau 22 - Comparaison de la production électrique de cogénération suivant les hypothèses (2012).....	41
Tableau 23 - Evolution des énergies renouvelables en Wallonie (au sens de la directive 2009/28/EC) .....	47
Tableau 24 - Production d'électricité brute au sens de la directive 2009/28 en Wallonie (1990-2012) .....	48
Tableau 25 - Production d'électricité nette renouvelable en Wallonie (1990-2012).....	49
Tableau 26 - Production nette de chaleur renouvelable en Wallonie (1990-2012) .....	51
Tableau 27 - Evolution de la production et consommation de biocarburants routiers en Wallonie .....	53
Tableau 28 - Comparaison des % d'électricité SER entre la Wallonie et l'Europe des 27 (2000-2012) .....	54
Tableau 29 - Consommation d'électricité renouvelable dans les transports en Wallonie (2000-2012).....	54
Tableau 30 - Bilan de valorisation du hors biomasse en Wallonie en 2012 .....	55
Tableau 31 - Evolution de l'énergie primaire hors biomasse en Wallonie (GWh).....	56
Tableau 32 - Production des centrales hydroélectriques par classe de puissance en Wallonie en 2012 .....	57
Tableau 33 - Puissance et production des centrales hydroélectriques par sous-bassin versant (2012).....	58
Tableau 34 - Production d'hydroélectricité en Wallonie .....	59
Tableau 35 - Production des éoliennes par classe de puissance en Wallonie en 2012 .....	60
Tableau 36 - Production nette d'énergie éolienne.....	61
Tableau 37 - Production des modules solaires par classe de puissance et secteur en Wallonie en 2012 .....	62
Tableau 38 - Production d'énergie solaire photovoltaïque .....	63
Tableau 39 - Evolution de la production d'énergie solaire thermique en Wallonie .....	65
Tableau 40 - Caractéristiques des puits géothermiques .....	67
Tableau 41 - Production thermique de la géothermie .....	68
Tableau 42 - Estimation de l'énergie produite par les pompes à chaleur en Wallonie en 2012.....	69
Tableau 43 - Evolution de l'énergie produite par les pompes à chaleur en Wallonie .....	70
Tableau 44 - Bilan de valorisation de la biomasse en Wallonie en 2012 (hors biocarburants routiers) .....	72
Tableau 45 - Evolution de l'énergie primaire de type biomasse en Wallonie (GWh).....	73

Tableau 46 - Caractéristiques des incinérateurs produisant de l'électricité (2012).....	74
Tableau 47 - Evolution de la consommation d'énergie primaire et production électrique de l'incinération en Wallonie .....	75
Tableau 48 - Evolution des combustibles de substitution et estimation de la fraction renouvelable en Wallonie .....	76
Tableau 49 - Consommations du bois par type de logement et d'usage (2012) .....	77
Tableau 50 - Consommations par type de chauffage et type de bois en 2010.....	77
Tableau 51 - Consommation de bois de chauffage résidentiel (2012) .....	78
Tableau 52 - Evolution de la consommation du bois de chauffage résidentiel en Wallonie .....	78
Tableau 53 - Consommation de bois de chauffage par branche d'activité et type de matière (2012).....	79
Tableau 54 - Evolution de la consommation du bois de chauffage par les entreprises .....	80
Tableau 55 - Bilan de transformation de sous-produits végétaux et animaux en Wallonie en 2012 .....	81
Tableau 56 - Evolution de la production d'énergie à partir des sous-produits végétaux et animaux en Wallonie .....	82
Tableau 57 - Evolution de la production d'énergie à partir de biogaz en Wallonie .....	83
Tableau 58 - Production d'énergie à partir de la récupération de gaz de décharge en Wallonie (2012).....	84
Tableau 59 - Evolution de la production d'énergie à partir de gaz de décharge en Wallonie .....	84
Tableau 60 - Production d'énergie à partir de la fermentation des boues de STEP en Wallonie (2012) .....	86
Tableau 61 - Evolution de la de la production d'énergie à partir des stations d'épuration en Wallonie.....	86
Tableau 62 - Production d'énergie à partir de la fermentation des boues industrielles en Wallonie (2012).....	87
Tableau 63 - Evolution de la production d'énergie à partir de la biométhanisation dans l'industrie.....	87
Tableau 64 - Production d'énergie à partir de la récupération de gaz de décharge en Wallonie (2012).....	88
Tableau 65 - Evolution de la production d'énergie à partir des effluents d'élevage en Wallonie .....	88
Tableau 66 - Production d'énergie à partir de la biométhanisation de la FFOM en Wallonie (2012) .....	89
Tableau 67 - Evolution de la production d'énergie à partir de la FFOM en Wallonie .....	89
Tableau 68 - Production d'énergie à partir de biocombustibles liquides en Wallonie (2012).....	90
Tableau 69 - Evolution de la production d'énergie à partir des autres biocombustibles liquides en Wallonie.....	90
Tableau 70 - Consommation intérieure brute d'énergies renouvelables en Wallonie (1990-2012).....	91
Tableau 71 - Bilan récapitulatif 2012 des énergies renouvelables en Wallonie (en GWh PCI) (1 <sup>ère</sup> partie).....	94
Tableau 72 - Bilan récapitulatif 2012 des énergies renouvelables en Wallonie (en GWh PCI) (2 <sup>ème</sup> partie).....	95

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 - Evolution de la puissance électrique installée des centrales électriques (1975-2012) .....	6
Figure 2 - Evolution de la puissance électrique installée et de la part des centrales électriques wallonnes .....	7
Figure 3 - Part des différents types de centrale dans la puissance électrique installée en Wallonie en 2012 (avec ou sans pompage) .....	7
Figure 4 - Evolution de la production nette totale d'électricité en Wallonie .....	8
Figure 5 - Production nette d'électricité répartie par vecteur énergétique en Wallonie en 2012 (hors pompage) .....	9
Figure 6 - Taux de croissance 2012/2011 de la production nette d'électricité par vecteur en Wallonie .....	9
Figure 7 - Taux de croissance 2012/2011 de la production nette d'électricité par type en Wallonie .....	10
Figure 8 - Production nette d'électricité répartie par type de centrales (Wallonie - 2012).....	11
Figure 9 - Evolution de la production nette d'électricité par type de centrale .....	11
Figure 10 - Evolution de la puissance et de la production nette d'électricité des centrales nucléaires .....	12
Figure 11 - Evolution de la production nette des centrales thermiques classiques des producteurs-distributeurs en Wallonie ..	13
Figure 12 - Evolution de la production nette des centrales TGV des producteurs-distributeurs en Wallonie .....	14
Figure 13 - Demande journalière d'électricité .....	15
Figure 14 - Evolution de la production et de la consommation des centrales hydrauliques à accumulation par pompage .....	16
Figure 15 - Evolution de la part des énergies dans les entrées en transformation des centrales électriques .....	18
Figure 16 - Part des combustibles dans les entrées en transformation des centrales électriques wallonnes .....	19
Figure 17 - Evolution de la production et consommation de coke .....	20
Figure 18 - Caractéristiques du parc des centrales de cogénération par type d'installation (2012) .....	29
Figure 19 - Evolution de la puissance électrique des installations par type d'installation (1999-2012) .....	30
Figure 20 - Répartition entre les différents combustibles de la consommation et la production électrique de la cogénération en Wallonie en 2012 .....	32
Figure 21 - Evolution de la consommation des cogénérations par type de combustibles (1999-2012) .....	32
Figure 22 - Part de la production électrique nette par cogénération par type de source biomasse en Wallonie (2012) .....	33
Figure 23 - Répartition de la production électrique brute par les unités de cogénération par type de producteurs en Wallonie en 2012 .....	34
Figure 24 - Répartition de la puissance électrique installée, de la production d'électricité et du nombre d'unités dans les centrales de cogénération entre les différents secteurs d'activité en 2012, sans tenir compte du statut. ....	35
Figure 25 - Evolution de la cogénération en Wallonie (1991= 100).....	36
Figure 26 - Evolution de la consommation de la cogénération par type de vecteur en Wallonie (1999= 100).....	37
Figure 27 - Evolution de la production électrique nette de la cogénération/consommation électrique (en %) .....	37
Figure 28 - Evolution de la production électrique brute de la cogénération/production électrique, hors pompage (en %) .....	38
Figure 29 - Evolution de la production de chaleur totale de la cogénération/consommation de chaleur en RW (en %) .....	38
Figure 30 - Comparaison des productions électriques en fonction des règles comptables (Wallonie 2011) .....	41
Figure 31 - Evolution de la production d'énergie brute renouvelable en Wallonie dans le total de consommation finale brute au sens de la directive 2009/28/EC (électricité-chaleur-transport).....	46
Figure 32 - Evolution de la production brute d'électricité 2009/28 en Wallonie .....	48
Figure 33 - Evolution de la production nette d'électricité par source renouvelable d'énergie en Wallonie .....	49
Figure 34 - Comparaison de la contribution des différentes sources d'énergies renouvelables pour la production d'électricité nette en Wallonie (2000 et 2012) .....	50
Figure 35 - Evolution de la production de chaleur renouvelable en Wallonie (1990-2012) .....	51
Figure 36 - Comparaison de la contribution des différentes sources d'énergies pour la production de chaleur en Wallonie (1990 et 2012).....	52
Figure 37 - Evolution par source renouvelable de l'énergie primaire hors biomasse en Wallonie .....	56
Figure 38 - Comparaison de la production nette par classe de puissance .....	57
Figure 39 - Evolution de la production nette d'hydroélectricité et des données climatiques en Wallonie (1990=100) .....	58
Figure 40 - Evolution du nombre, de la puissance et de la production des éoliennes (1995-2012) .....	61
Figure 41 - Evolution de la puissance et de la production nette d'énergie solaire photovoltaïque en Wallonie .....	63

Figure 42 - Evolution des puissances installées < et > à 10 kWc .....	64
Figure 43 - Evolution des productions de capteurs solaires thermiques (1993-2012) .....	66
Figure 44 - Evolution de la durée de l'ensoleillement et de l'irradiation à Uccle (2002-2012).....	66
Figure 45 - Evolution de la production géothermique de 1990 à 2012 (2000=100) .....	68
Figure 46 - Evolution de la chaleur produite par les pompes à chaleur (en GWh) .....	70
Figure 47 - Part des énergies dans le total d'énergies primaires de type biomasse en Wallonie en 2012 .....	71
Figure 48 - Evolution par source renouvelable de l'énergie primaire de type biomasse en Wallonie (1990-2012) .....	73
Figure 49 - Evolution des déchets incinérés et de la production électrique nette (totaux et SER) de l'incinération en Wallonie .	75
Figure 50 - Evolution de la production électrique brute des incinérateurs en Wallonie (GWh) .....	75
Figure 51 - Evolution de la consommation de bois de chauffage dans le secteur résidentiel.....	78
Figure 52 - Evolution de la consommation de bois de chauffage par les entreprises.....	80
Figure 53 - Evolution des paramètres du bois valorisés en électricité ou en cogénération (1990=100) .....	82
Figure 54 - Evolution de la production de biogaz et du nombre de décharges valorisées en Wallonie .....	85
Figure 55 - Evolution de la contribution de la biomasse et du hors biomasse dans le total de consommation intérieure brute d'énergies renouvelables en Wallonie .....	92
Figure 56 - Contribution des différentes sources d'énergie dans la consommation intérieure brute d'énergies renouvelables en Wallonie en 2012 .....	92

## GLOSSAIRE

CDS	Combustibles de substitution
COP	Coefficient de performance
CWaPE	Commission Wallonne pour l'Energie
DGSIE	Direction générale Statistique et Information économique (ex INS)
FPE	Fédération des professionnels du secteur de l'électricité (a cessé en 2005)
GW	Gigawatt : puissance correspondant à 1000 000 000 watts
GWh	Gigawattheure, soit un million de kilowattheures
kW	Kilowatt : puissance correspondant à 1000 watts
kWc	Kilowatt crête : puissance maximale développée par un panneau photovoltaïque
MW	Mégawatt : puissance correspondant à 1 000 000 watts
MWh	Mégawattheure, soit mille kilowattheures
PAC	Pompes à chaleur
PES	Primary Energy Saving ou économie d'énergie primaire
SPF EPMECME	Service Public Fédéral Economie, P.M.E., Classes moyennes et Energie
SPW	Service Public de Wallonie
TAG	Turbine à gaz : unité de production d'électricité
TGV	Turbine Gaz Vapeur : unité de production d'électricité à haut rendement
VITO	Vlaamse instelling voor technologisch onderzoek

## Introduction

Ce rapport présente les données statistiques de l'année 2012 relatives au bilan de transformation, à la production d'électricité, à la cogénération et aux productions d'électricité ou de chaleur des sources d'énergies renouvelables en Wallonie.

Il tente en outre d'en présenter et d'en expliquer les principales évolutions depuis 1990, pour autant qu'elles soient disponibles. Dans la mesure également des disponibilités, les données régionales sont comparées aux données internationales.

L'établissement de ce bilan est le résultat de la récolte et du traitement d'un nombre important de données, mais aussi et surtout de la collaboration fructueuse, nécessaire et indispensable, de l'ICEDD avec de nombreuses personnes provenant d'horizons divers :

- les producteurs et/ou distributeurs d'énergie;
- les services publics fédéraux et régionaux :
- la Commission wallonne pour l'Energie (CWaPE) ;
- les facilitateurs wallons ;
- le Vito.

Qu'elles en soient toutes, une fois encore, remerciées ici.

Le présent document s'articule comme suit :

### Partie 1

- la transformation et la production d'électricité (centrales électriques, cogénération,...) ;
- la cokéfaction ;

### Partie 2

- le bilan de la cogénération ;

### Partie 3

- la production d'énergie primaire et d'énergies renouvelables.



**PARTIE 1**  
**TRANSFORMATION ET PRODUCTION ELECTRIQUE**



## 1. Production électrique

### 1.1 Bilan global

En 2012, on compte **7,1 GW** installés dans les unités de production hors pompage (et **8,4 GW** si on prend ces dernières unités en compte). Elles ont produit **30,7 TWh** d'électricité (et 32 TWh en ajoutant le pompage). L'énergie primaire ou entrées en transformation représente **82,1 TWh** de combustibles consommés pour produire l'électricité. Mais on notera encore le 1,7 TWh d'électricité consommée par les unités de pompage pour amener l'eau dans les bassins supérieurs avant de la turbiner.

Informations du tableau :

- Le nombre de sites est le nombre d'établissements et le nombre d'unités représente le nombre de moteurs, de turbines ou de mâts d'éolienne installés.
- La puissance développée nette représente la puissance qui permet de produire l'électricité nette qui sera soit envoyée sur le réseau, soit autoconsommée sur place.
- La production électrique nette représente l'électricité utile, avant mise sur réseau, à la sortie de l'installation.
- La consommation de combustibles représente l'énergie qu'il a fallu consommer pour produire cette électricité.
- Ae représente le rendement de production électrique brut liée à la transformation. Le rendement global de transformation est de **35,0 %**. Si on tient compte de l'ensemble de la production, le rendement est de 37,4 %, même si le terme est un peu abusif puisque pour une partie de la production on ne comptabilise pas d'entrées en transformation (hydro, éolien, PV).
- La colonne « heures » représente la durée de fonctionnement moyenne, à puissance installée des unités, soit **4 174 heures** en moyenne au global, hors pompage.
- La part renouvelable du primaire représente le pourcentage des combustibles renouvelables sur le total des combustibles, y compris le nucléaire, soit **9,1%**.

	Nombre de sites	Nombre d'unités	Puis. dév. Nette MW	Prod. EI. Brute GWh	Prod. EI. Nette GWh	Energie Primaire GWh	Rdmt Ae	Heures	Part renouvelable du primaire
Nucléaire	1	3	3 016	21 068	20 244	59 321	35,5%	6 712	0%
TGV	5	5	1 750	4 408	4 338	8 106	54,4%	2 479	0%
Centrales classiques	1	2	374	515	484	1 440	35,7%	1 295	88,4%
TAG-Turbojet	4	4	122	3	2	9	29,3%	20	0,0%
Autres thermiques <sup>(1)</sup>	10	32	107	507	425	2 453	20,7%	3 969	37,3%
Cogénération	120	154	481	2 229	2 079	10 780	20,7%	4 320	48,9%
<b>Total transformation</b>	<b>141</b>	<b>200</b>	<b>5 850</b>	<b>28 729</b>	<b>27 572</b>	<b>82 109</b>	<b>35,0%</b>	<b>4 713</b>	<b>9,1%</b>
Hydraulique	87	114	109	366	362			3 324	100%
Eolienne	96	290	563	1 198	1 195			2 124	100%
Solaire PV	98 161	98 161	556	413	413			742	100%
<b>Total hors pompage</b>	<b>98 485</b>	<b>98 765</b>	<b>7 078</b>	<b>30 706</b>	<b>29 542</b>	<b>82 109</b>	<b>37,4%</b>	<b>4 174</b>	<b>9,1%</b>
Pompage	2	3	1 307	1 302	1 295	1 721	75,7%	991	0%
<i>Total y c. pompage</i>	<i>98 487</i>	<i>98 768</i>	<i>8 385</i>	<i>32 008</i>	<i>30 837</i>	<i>83 830</i>	<i>38,2%</i>	<i>3 678</i>	<i>8,9%</i>

(1) « Autres thermiques » regroupe les moteurs et turbines qui ne font pas de la cogénération, comme les incinérateurs ou les groupes électrogènes

Tableau 1 - Caractéristiques du parc wallon de production électrique par grand type d'unités en 2012  
Source : SPW, CWaPE, ICEDD

## 1.2 Puissance développable

La puissance nette développable des centrales électriques wallonnes<sup>1</sup> continue sa croissance pour atteindre **8,4 GW en 2012**, soit 41 % de la puissance totale du parc belge. Ce pourcentage, élevé comparé à celui de la population (32,3%), est dû à la présence des 3 réacteurs nucléaires mais également à la présence des centrales à accumulation par pompage et à l'augmentation des puissances des TGV, du photovoltaïque et de l'éolien.

	Année	Bruxelles-Capitale	Wallonie	Flandre	Belgique
<b>en GW</b>	1972	0,09	3,0	4,4	7,5
	1980	0,09	4,8	6,2	11,0
	1990	0,11	6,4	7,6	14,2
	2000	0,10	6,7	8,9	15,7
	2005	0,12	6,7	9,3	16,1
	2010	0,12	7,4	10,7	18,2
	2011	0,12	8,0	11,8	19,9
	2012	0,13	8,4	11,8	20,3
<b>en % de la puissance totale belge</b>	1972	1,2%	40%	58%	100%
	1980	0,8%	43%	56%	100%
	1990	0,8%	45%	54%	100%
	2000	0,6%	43%	57%	100%
	2005	0,8%	42%	58%	100%
	2010	0,6%	40%	59%	100%
	2011	0,6%	40%	59%	100%
	2012	0,6%	41%	58%	100%
<b>en indice 1990 = 100</b>	1972	78	47	57	53
	1980	78	74	81	78
	<b>1990</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
	2000	88	105	116	111
	2005	111	105	121	114
	2010	104	115	140	129
	2011	106	125	154	141
	2012	118	131	154	143

Tableau 2 - Puissance nette développable du parc de centrales électriques par région (y compris pompage, autoproduction et production en partenariat)  
Sources FPE, SPF EPMECME, enquête ICEDD

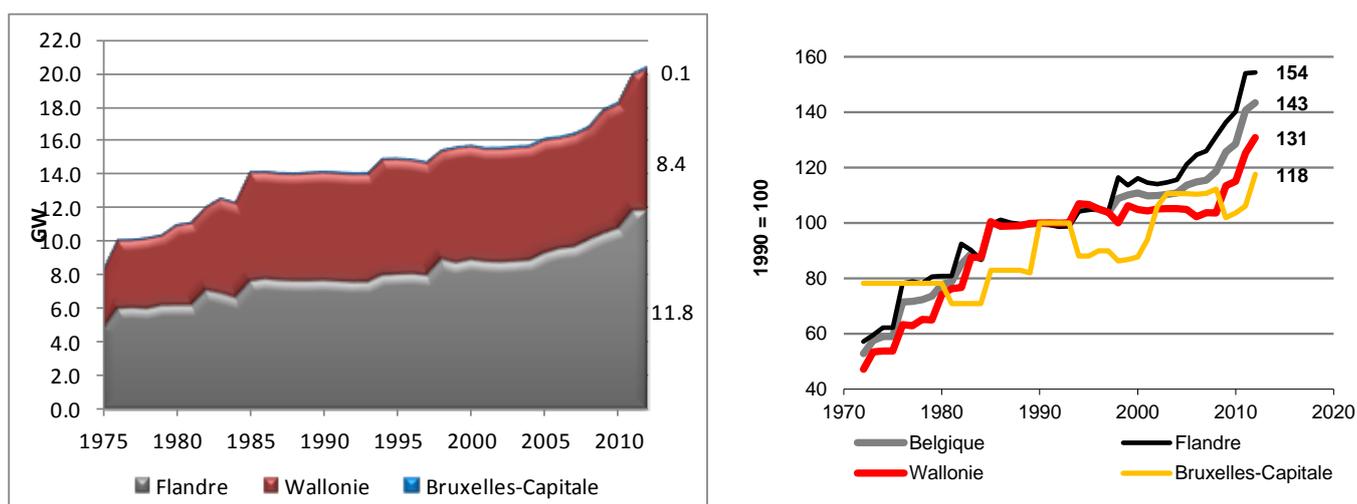


Figure 1 - Evolution de la puissance électrique installée des centrales électriques (1975-2012)  
Sources FPE, SPF EPMECME, enquête ICEDD

<sup>1</sup> y compris la puissance des éoliennes, centrales hydrauliques, PV et centrales à accumulation par pompage, autoproduction et partenariat

On observe en 2012 une **hausse de la puissance installée de 361 MW** par rapport à l'année précédente.

La hausse de puissance résulte de l'installation de photovoltaïque pour 308,3 MW, à une hausse de l'éolien pour 42,4 MW et à une hausse de puissance des unités de cogénération de 10,8 MW soit une hausse totale de 361 MW.

A la baisse, on observe une installation hydraulique fermée en 2012, pour une puissance de 0,4 MW.

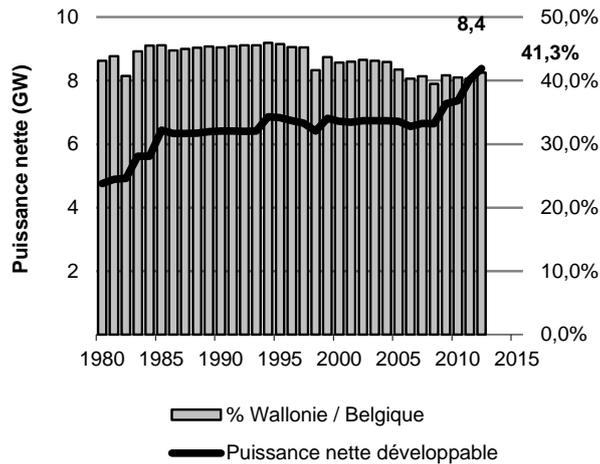


Figure 2 - Evolution de la puissance électrique installée et de la part des centrales électriques wallonnes  
Sources FPE, SPF EPMECME, enquête ICEDD

La figure suivante représente la répartition des puissances par type d'installation, avec ou sans le pompage-turbinage.

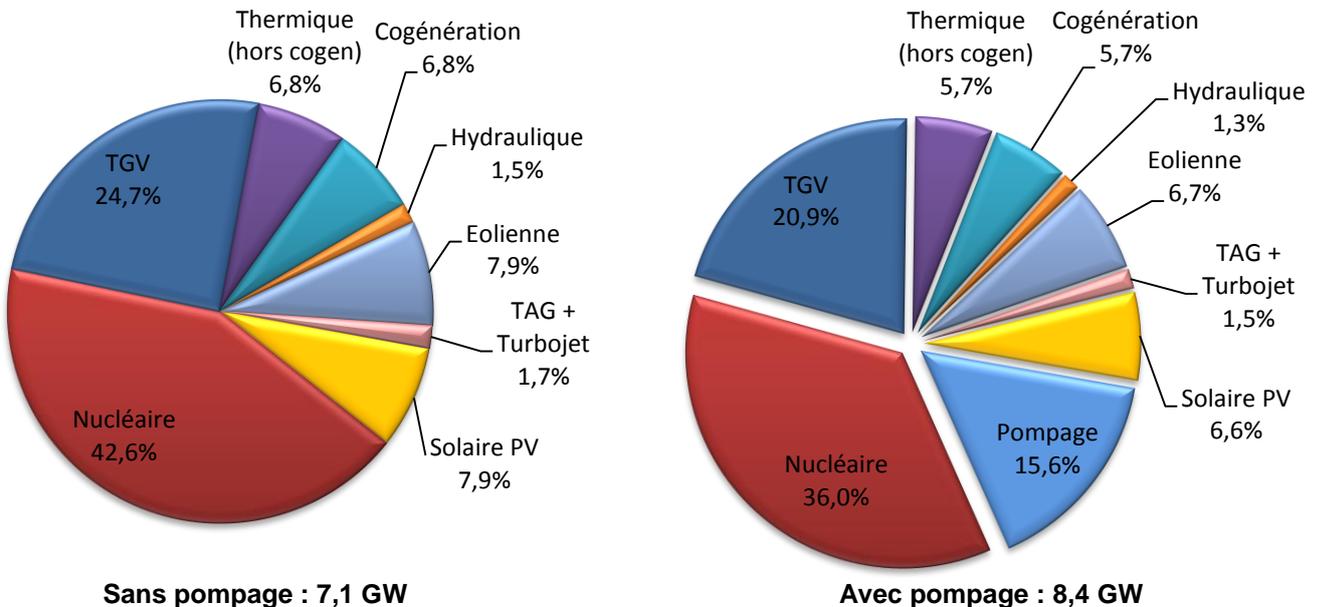


Figure 3 - Part des différents types de centrale dans la puissance électrique installée en Wallonie en 2012 (avec ou sans pompage)

### 1.3 Production par source d'énergie

Avec **29,5 TWh en 2012**, la production nette d'électricité (hors pompage), dont l'évolution est présentée dans le graphique suivant, a diminué de près de 11 % par rapport à l'année précédente, mais reste cependant supérieure de 3 % à celle de 1990.

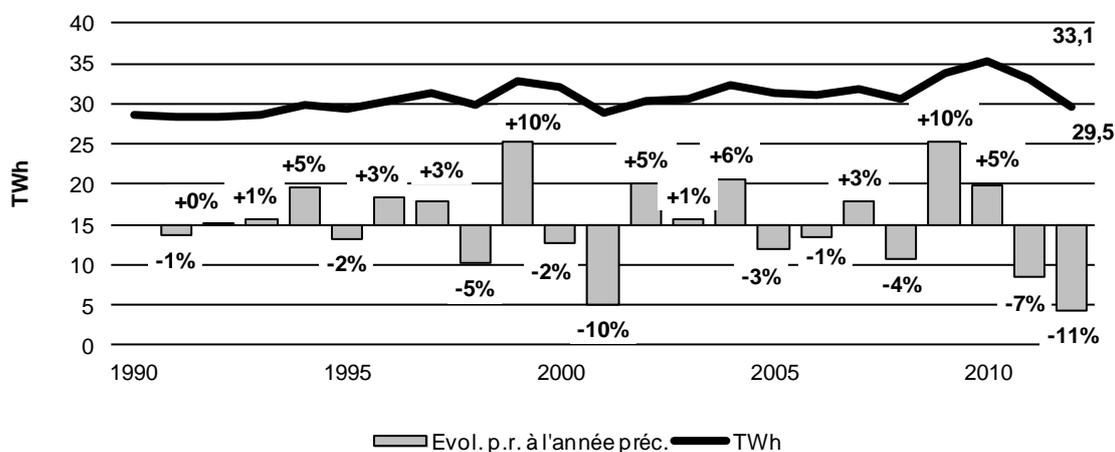


Figure 4 - Evolution de la production nette totale d'électricité en Wallonie

Le tableau suivant présente l'évolution 2012/2011 par vecteur énergétique de la production électrique nette en Wallonie. La baisse importante est liée entre autres à l'arrêt pendant plusieurs mois de la centrale nucléaire de Tihange 2. Si l'on exclut la part du pompage, de l'hydraulique, du photovoltaïque et de l'éolien, la production électrique nette, issue de la transformation, est de 27,6 TWh.

Vecteur énergétique		2012		2011		Evolution 2012/2011	
		GWh	%	GWh	%		%
Transformation	Combustibles nucléaires	20 244	68,6%	23 153		-12,6%	
	Gaz naturel	5 563	18,8%	6 371		-12,7%	
	Biomasse hors déchets organiques (*)	1 219	4,1%	1 390		-12,3%	
	Déchets non organiques	240	0,8%	360		-33,4%	
	Produits pétroliers.	116	0,4%	141		-17,6%	
	Déchets organiques (*)	139	0,5%	106		+31,3%	
	Gaz de Haut-Fourneau (arrêt en 2012)	0	0%	70		-100%	
	Gaz de cokerie	51	0,2%	53		-4,0%	
	Charbon (arrêt en 2010)	0	0%	0		----	
Primaire	Eolien (*)	1 195	4,0%	1 030		+16,0%	
	Hydraulique (*)	362	1,2%	190		+91,0%	
	Solaire Photovoltaïque (PV) (*)	413	1,4%	189		+118,8%	
<b>Total (hors pompage)</b>		<b>29 542</b>	<b>100,0%</b>	<b>33 053</b>		<b>-10,6%</b>	
(*) dont sources renouvelables d'énergie		3 329	11,3%	2 905		+9,9%	
<i>Total (avec pompage)</i>		<i>30 837</i>	<i>104,4%</i>	<i>34 273</i>		<i>-10,0%</i>	

Tableau 3 - Répartition de la production d'électricité nette par vecteur énergétique (Wallonie - 2012)  
Sources SPW, CWaPE, ICEDD

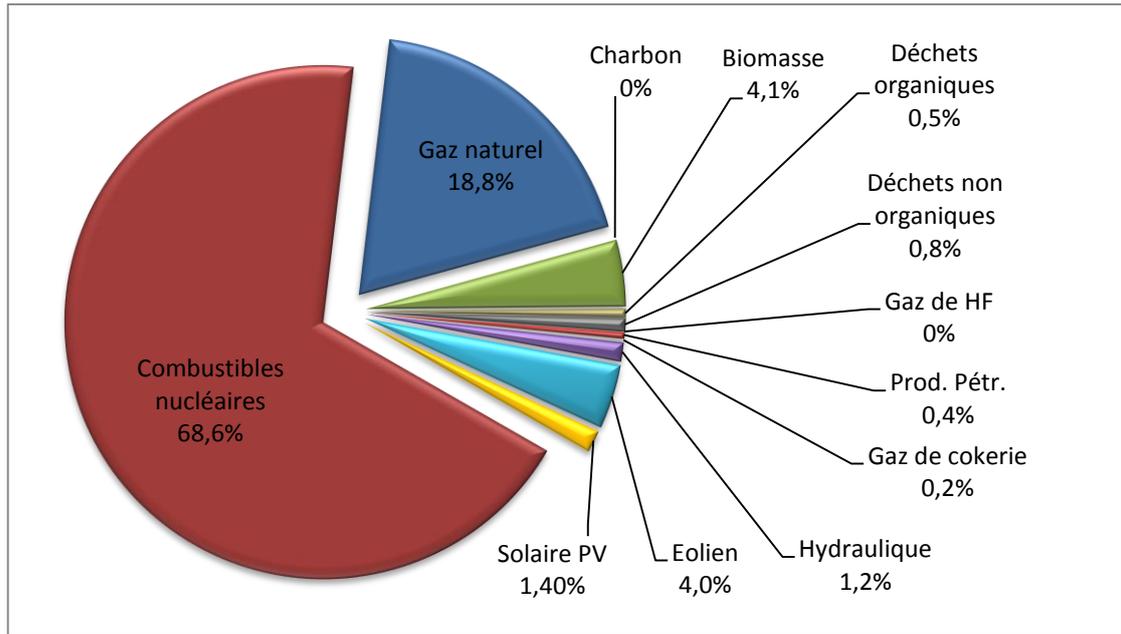


Figure 5 - Production nette d'électricité répartie par vecteur énergétique en Wallonie en 2012 (hors pompage)

Le solaire maintient sa croissance avec plus d'un doublement de sa production par rapport à l'année précédente. La production hydraulique est, enfin, en hausse pour atteindre son niveau « standard », mais elle se fait dépasser par la production d'électricité photovoltaïque.

Le nucléaire subit une baisse importante suite à l'arrêt en août 2012 de la centrale de Tihange 2 et le gaz naturel est en baisse suite à la perte de rentabilité des centrales TGV.

La situation économique a conduit la sidérurgie wallonne à arrêter la production de fonte et, par conséquent, la production électrique par les gaz de hauts-fourneaux.

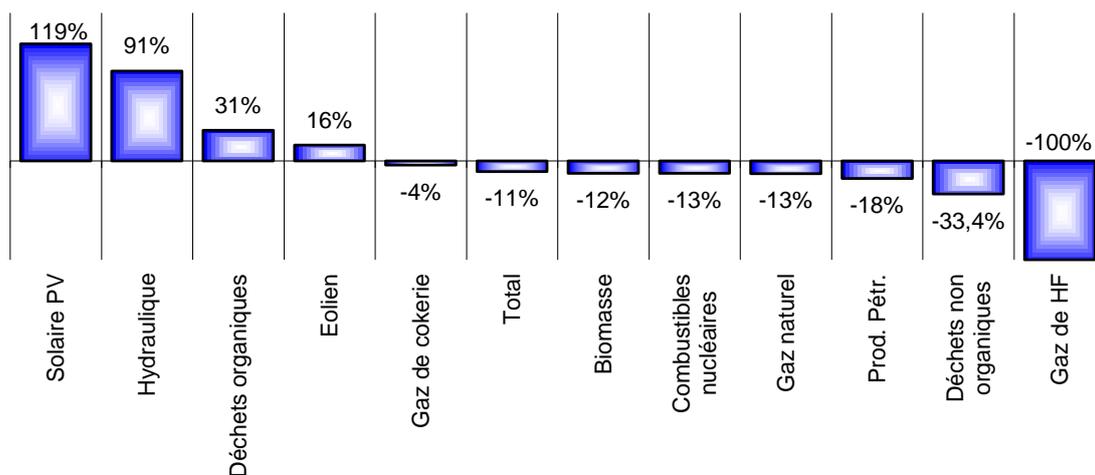


Figure 6 - Taux de croissance 2012/2011 de la production nette d'électricité par vecteur en Wallonie  
Sources SPW, CWaPE, ICEDD

## 1.4 Production par type d'unités

La hausse des productions pour les éoliennes (+16%) et pour le photovoltaïque (+119%) sont d'autant plus importantes que l'on constate la chute du nucléaire (-13%) et la baisse des TGV (-18%), malgré un parc de production relativement stable. Pour rappel, le type « Autres thermiques » reprend les moteurs et les turbines qui ne font pas de la cogénération, en baisse de 18%.

Type d'unités	2012		2011	2012/2011
	GWh	% du total	GWh	en %
Nucléaire	20 244,1	68,5%	23 152,7	-12,6%
Turbine Gaz Vapeur (TGV)	4 337,9	14,7%	5 277,9	-17,8%
Cogénération	2 078,8	7,0%	2 211,4	-6,0%
Eolienne	1 195,2	4,0%	1 030,4	+16,0%
Thermique classique	484,2	1,6%	481,3	+0,6%
Autres thermiques	424,8	1,4%	520,1	-18,3%
Solaire PV	412,8	1,4%	188,7	+118,8%
Hydraulique au fil de l'eau	362,1	1,2%	189,6	+91,0%
TAG-Turbojet	2,4	0,01%	2,9	-17,7%
<b>Total hors accumulation par pompage</b>	<b>29 542</b>	<b>100,0%</b>	<b>33 053</b>	<b>-10,6%</b>
Hydraulique à accumulation par pompage	1 294,9	4,38%	1 219,2	6,2%
<b>Total</b>	<b>30 837</b>	<b>104,4%</b>	<b>34 273</b>	<b>-10,0%</b>

Tableau 4 - Répartition de la production d'électricité nette par type d'unités (Wallonie - 2012)  
Sources SPW, CWaPE, ICEDD

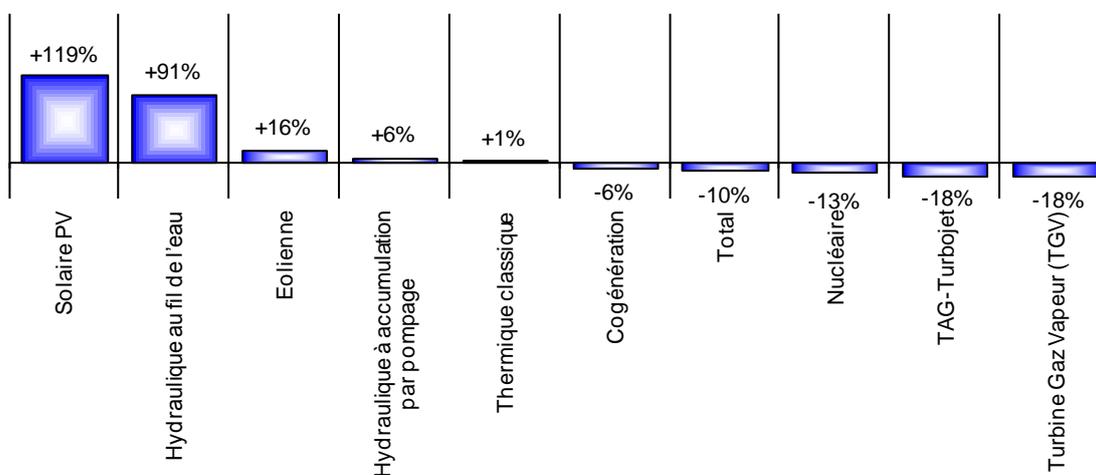


Figure 7 - Taux de croissance 2012/2011 de la production nette d'électricité par type en Wallonie  
Sources SPW, CWaPE, ICEDD

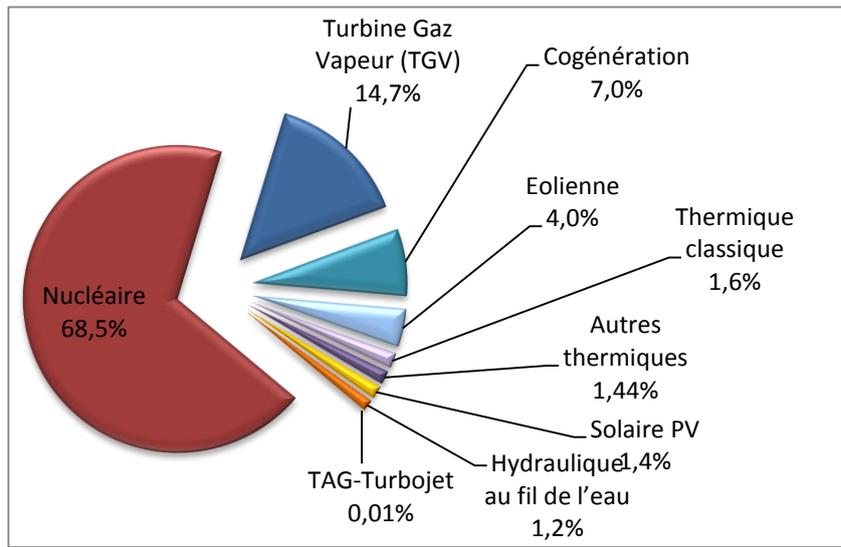


Figure 8 - Production nette d'électricité répartie par type de centrales (Wallonie - 2012)  
Sources Electrabel, SPE, CWaPE, ICEDD

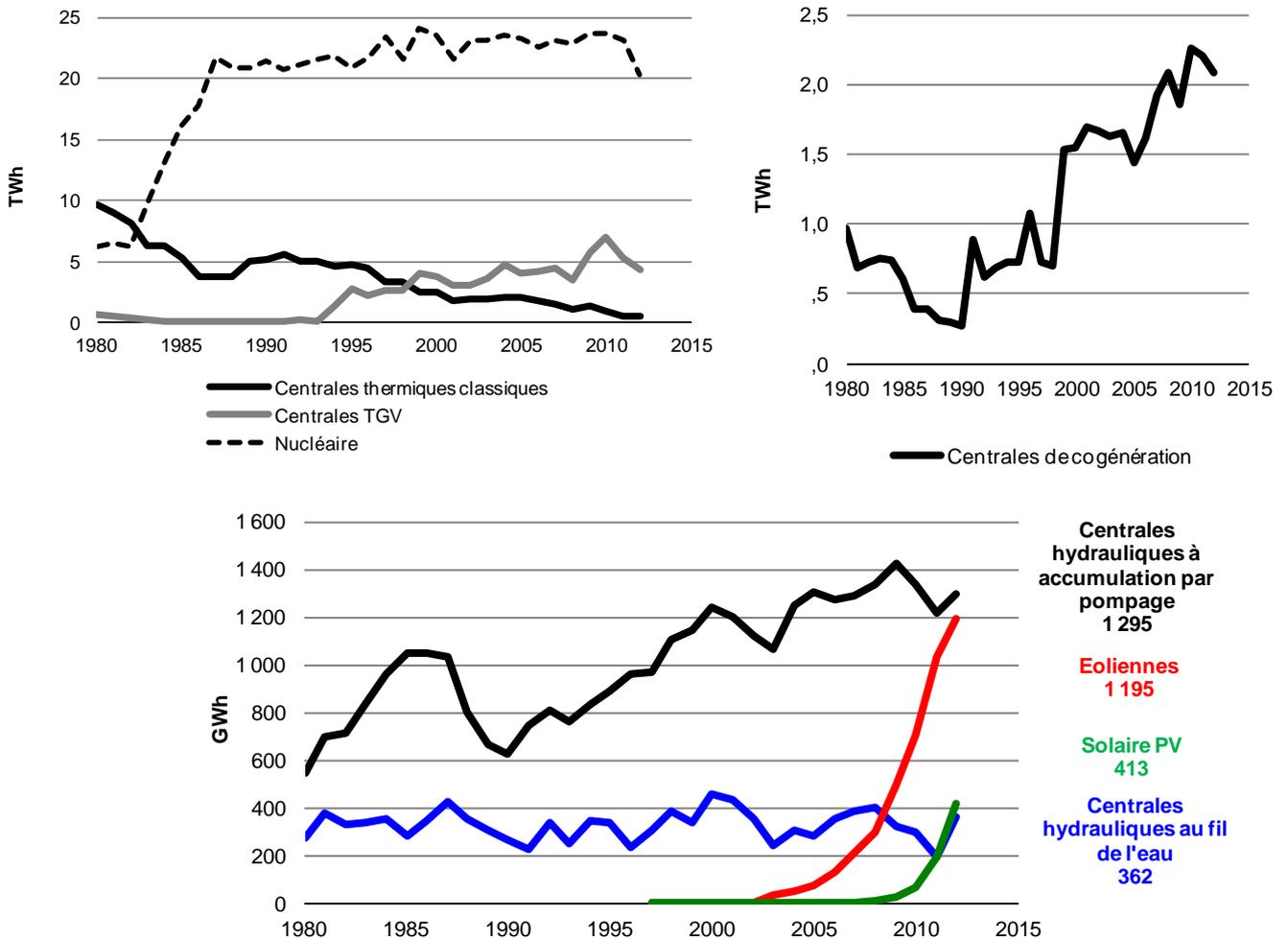


Figure 9 - Evolution de la production nette d'électricité par type de centrale

### 1.4.1 Centrales nucléaires

La Commission de l'Économie de la Chambre a accepté de prolonger de 10 ans l'activité de Tihange 1, qui selon le précédent accord du gouvernement devait cesser ses activités au bout de 40 ans, soit en 2015. Les trois unités sont donc prolongées au moins jusqu'en 2025.

Au cours de l'année 2012, la production nette belge d'électricité d'origine nucléaire a connu une importante baisse de plus de 16 %, pour atteindre 38,5 TWh. Cette production, calculée conformément aux règles internationales, comprend la quote-part française dans la centrale de Tihange, mais pas celle de la Belgique dans les installations nucléaires en copropriété situées en France. Cette baisse est liée à l'arrêt des unités de Tihange 2 et Doel 3 suite à la découverte en août 2012 de microfissures dans les cuves des réacteurs.

La production wallonne d'électricité d'origine nucléaire a pour sa part baissé de 13% avec 20,2 TWh en 2012. Depuis 1990, elle a de ce fait baissé de plus de 5 % malgré l'augmentation de la puissance unitaire des générateurs de vapeur de 8% depuis 1990.

Année	Puissance		Production nette	
	MW	1990 = 100	TWh	1990 = 100
1975	885	32	3,1	14
1980	870	31	6,2	29
1982	1 830	66	6,2	29
1986	2 790	100	17,8	83
1990	2 791	100	21,4	100
2000	2 937	105	23,5	110
2005	2 985	107	23,3	109
2009	3 024	108	23,7	111
2010	3 016	108	23,7	111
2011	3 016	108	23,2	108
2012	3 016	108	20,2	95

Tableau 5 - Puissance et production des centrales nucléaires en Wallonie  
Sources Electrabel

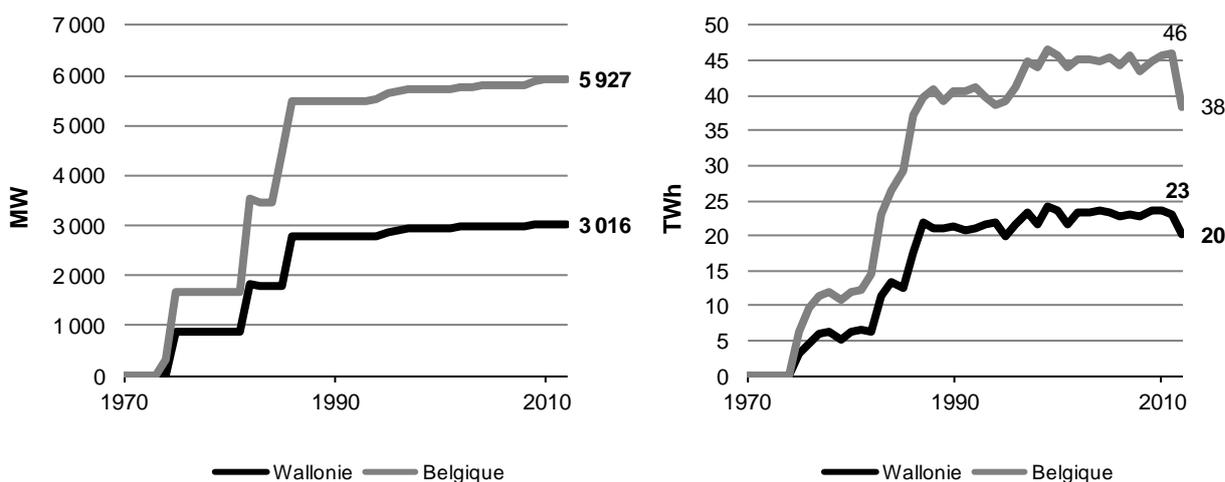


Figure 10 - Evolution de la puissance et de la production nette d'électricité des centrales nucléaires  
Sources FPE, Electrabel, PRIS, SPF EPMECME

Malgré la baisse de production de son parc nucléaire, la Wallonie reste encore « exportatrice » d'électricité.

### 1.4.2 Centrales thermiques classiques

Depuis 1980, huit centrales thermiques classiques ont été fermées en Wallonie. Depuis 2010, il ne restait donc plus en activité qu'un site avec deux unités aux AWIRS dont une est alimentée en granulés de bois et l'autre au gaz. La centrale au gaz a très peu tourné en 2012.

Pour mémoire, il n'y a plus de centrale utilisant le charbon en Wallonie depuis 2010 pour produire de l'électricité.

Année	Nombre site	GWh	1990 = 100
1980	9	9 624	184
<b>1990</b>	<b>6</b>	<b>5 231</b>	<b>100</b>
2000	4	2 504	48
2005	3	2 056	39
2009	2	1 307	25
2010	1	930	18
2011	1	481	9
2012	1	484	9

Tableau 6 - Production nette des centrales thermiques classiques des producteurs-distributeurs en Wallonie  
Sources FPE, Electrabel

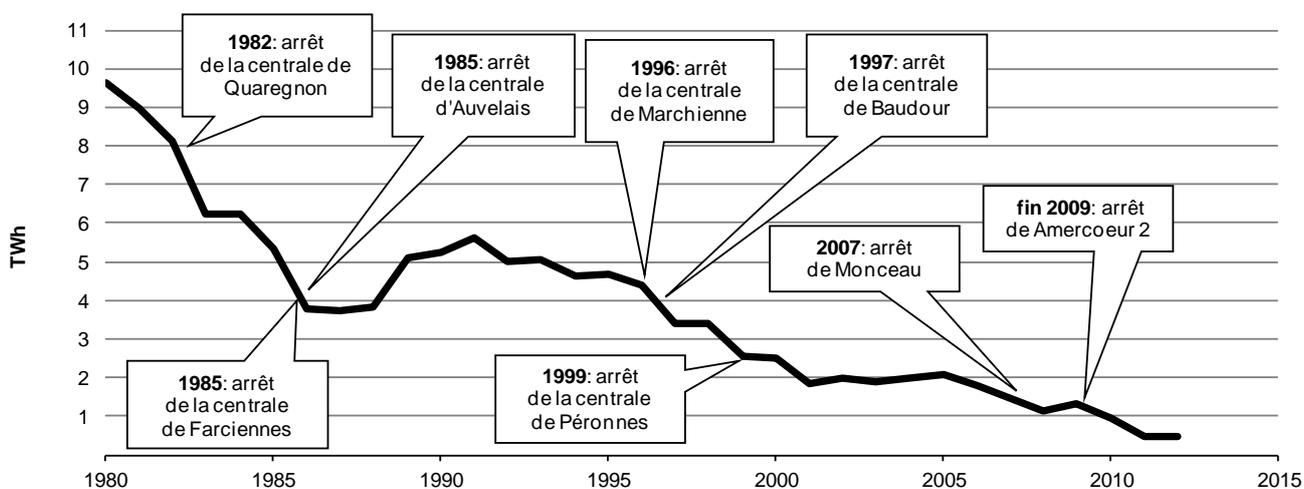


Figure 11 - Evolution de la production nette des centrales thermiques classiques des producteurs-distributeurs en Wallonie  
Sources FPE, Electrabel

### 1.4.3 Centrales TGV

Il existe cinq centrales de type TGV en Wallonie en 2012, la nouvelle de Marcinelle ayant été mise en service en 2011.

- Angleur (SPE 1978 - Rivage-en-Pot) : 110 MW
- Seraing (SPE 1994) : 460 MW
- Saint-Ghislain (Electrabel 1998 - Baudour) : 350 MW
- Amercoeur (Electrabel 2009 - Roux) : 420 MW
- Marcinelle (ENEL-Duferco 2011) : 420 MW

Leur production totale a cependant encore diminué en 2012 (-18 % par rapport à 2011) pour atteindre 4,3 TWh. Il apparaît que le prix croissant du gaz naturel et la production « bon marché » du solaire et de l'éolien ne permettent plus une rentabilité suffisante de la production.

Année	Nombre	MW	GWh	1990 = 100
1980	1	117	692	538
<b>1990</b>	<b>1</b>	<b>117</b>	<b>129</b>	<b>100</b>
2000	3	929	3 789	2 946
2005	3	929	4 062	3 158
2009	4	1 349	5 656	4 397
2010	4	1 349	6 979	5 426
2011	5	1 769	5 277	4 103
2012	5	1 769	4 338	3 373

Tableau 7 - Production nette d'électricité des centrales TGV des producteurs-distributeurs en Wallonie  
Sources FPE, Electrabel, SPE, SPW

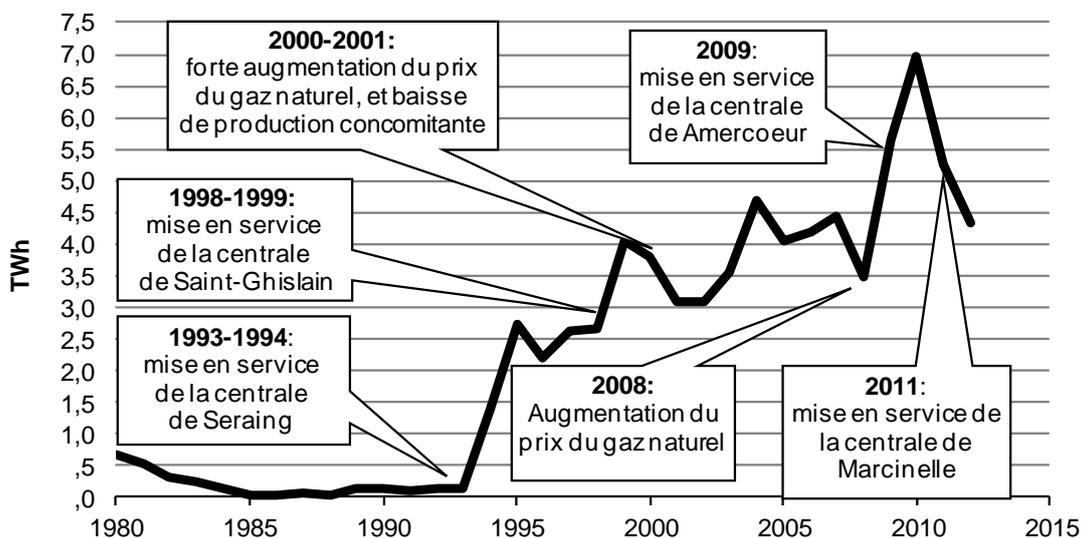


Figure 12 - Evolution de la production nette des centrales TGV des producteurs-distributeurs en Wallonie  
Sources FPE, Electrabel, SPE, SPW

Pour rappel, la direction d'EDF-LUMINUS a annoncé la mise sous cocon de la centrale TGV de Seraing en juillet 2014 (elle n'aurait tourné que 1 200 heures en 2012, contre 6 000 habituellement) et de n'utiliser la centrale d'Angleur que pour couvrir la pointe de consommation.

#### 1.4.4 Centrales hydrauliques à accumulation par pompage

Pour mieux respecter la notion de transformation, le pompage n'est pas considéré comme une activité de transformation à proprement parler, la nature du produit n'étant pas modifiée. Les pertes de pompage, solde entre l'énergie électrique absorbée par le pompage et l'énergie électrique produite à partir du turbinage, sont donc considérées comme une consommation propre du producteur (autoconsommation), au même titre que la consommation des services auxiliaires des centrales et se retrouveront comme telles dans le bilan de transformation.

Les centrales de pompage visent à aplanir la demande aux centrales. Les grosses unités de production, de type thermique classique ou nucléaire, ne permettent pas un réglage rapide et économique de la puissance. Les centrales de pompage remplissent cette tâche. Lorsque la demande est plus faible (la nuit ou le week-end, par exemple), les centrales de pompage pompent l'eau vers une hauteur plus élevée. Les pompes sont actionnées par l'électricité des autres centrales (nucléaires en priorité). En période de plus forte demande, cette eau est turbinée vers de plus faibles hauteurs. Cela signifie que les centrales de pompage sont aussi bien clients (pendant le pompage) que fournisseurs (pendant le turbinage).

Le rendement du pompage, qui est le rapport entre production et consommation, est de l'ordre de 75 % (elles consomment bien sûr plus d'électricité qu'elles n'en produisent).

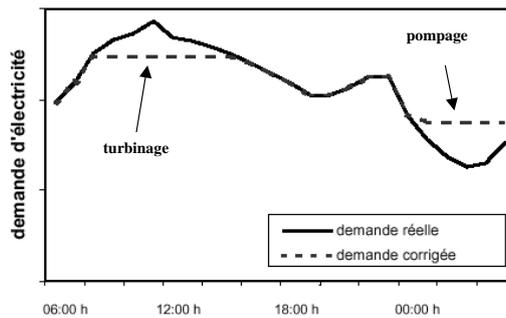


Figure 13 - Demande journalière d'électricité

Il existe deux centrales de ce type en Wallonie : les centrales de Coö (1 164 MW) et de la Plate-Taille (143 MW). Précisons que la centrale de la Plate-Taille fait partie du complexe des barrages de l'Eau d'Heure, dont la fonction principale est le soutien du débit d'étiage<sup>2</sup> de la Sambre, sauvant ainsi l'alimentation du Canal Charleroi-Bruxelles (cela explique les baisses de production de la centrale lors de périodes de sécheresse).

<sup>2</sup> étiage : niveau moyen le plus bas d'un cours d'eau

En 2012, la production nette a atteint 1.29 TWh, en hausse de 6 % par rapport à l'année précédente.

Année	Production nette (A)		Energie consommée (B)		Rendement (A/B)
	GWh	1990=100	GWh	1990=100	
1971	27	4	37	4	75,0%
1980	546	87	733	88	74,5%
1990	625	100	830	100	75,3%
2000	1 236	198	1 637	197	75,5%
2005	1 307	209	1 775	214	73,6%
2009	1 421	228	1 883	227	75,5%
2010	1 340	215	1 775	214	75,5%
2011	1 219	195	1 623	196	75,1%
2012	1 295	207	1 721	207	75,2%

Tableau 8 - Production nette des centrales de pompage en Wallonie  
Sources FPE, SPF EPMECME, SPW

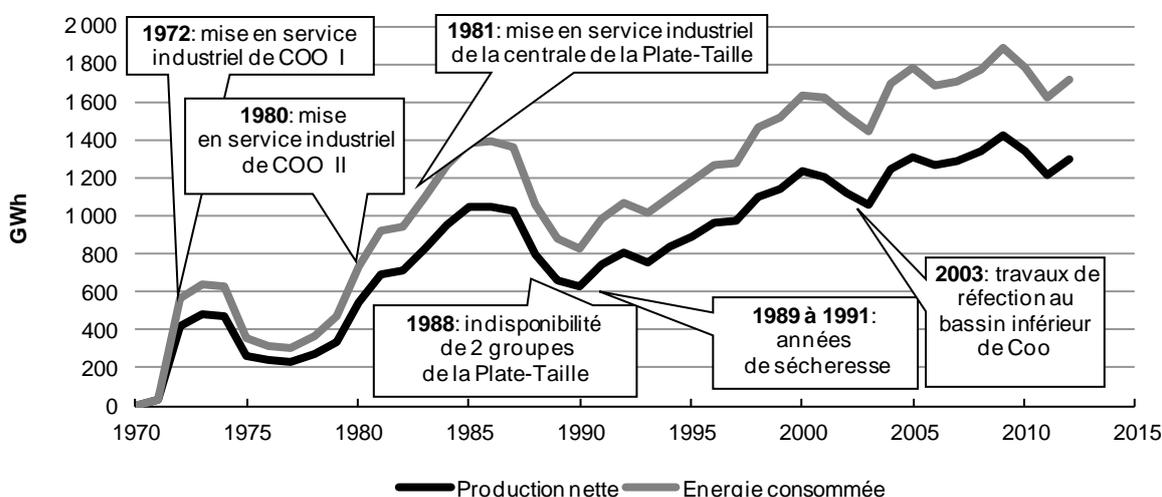


Figure 14 - Evolution de la production et de la consommation des centrales hydrauliques à accumulation par pompage  
Sources FPE, SPF EPMECME, SPW

C'est la seule forme de stockage à grande échelle actuellement en fonctionnement en Belgique et elle constitue dès lors un maillon essentiel du futur réseau de stockage nécessaire à la variabilité de production de l'énergie renouvelable éolienne et solaire.

#### 1.4.5 Centrales de cogénération

Les centrales de cogénération font l'objet d'un chapitre spécifique détaillé au § 5 page 27.

#### 1.4.6 Centrales hydrauliques au fil de l'eau et éoliennes

Les productions des centrales hydrauliques au fil de l'eau et des éoliennes vont être traitées au § 6, p. 45 et suivantes, en tant que productions primaires.

## 2. Transformation des centrales électriques

### 2.1 Combustibles utilisés

Les entrées en transformation représentent **82,1 TWh en 2012**, en baisse de plus de 12 % par rapport à 2011 et en baisse de 9 % par rapport à 1990. Ces unités (par définition hors hydroélectricité, éolien, PV et pompage) ont produit **27,6 TWh d'électricité** avec un rendement moyen net de 33,6%.

En termes d'entrées en transformation dans les centrales électriques, le nucléaire représente encore 72 %, malgré sa baisse importante cette année, suivi loin derrière par les 15 % du gaz naturel, également en baisse en 2012. La progression de la combustion des énergies renouvelables et des déchets se poursuit avec 11 % des entrées en transformation (dont 9 % de combustibles d'origine renouvelable). Pour rappel, le charbon n'est plus utilisé depuis 2010 et les gaz de hauts fourneaux ne sont plus utilisés en 2012.

	Année	Charbon	Prod. Pétr.	Gaz naturel	Gaz de cokerie	Gaz de haut-fourneau	Récup. éner.ren.	Nucléaire	Total
en TWh PCI	1990	10,9	2,2	5,4	1,8	3,6	1,9	64,9	90,7
	1995	9,7	2,0	10,0	1,8	4,3	2,3	60,4	90,5
	2000	4,2	1,6	12,1	1,1	3,9	2,7	70,5	96,1
	2005	2,3	1,5	12,0	1,0	2,5	5,0	69,8	94,3
	2010	0	0,4	18,0	0,6	0,7	10,0	69,8	99,4
	2011	0	0,5	14,0	0,3	0,4	9,9	68,4	93,4
	2012	0	0,5	12,3	0,6	0	9,4	59,3	82,1
en indice 1990 = 100	1990	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	1995	89,3	89,9	187,0	99,2	121,1	115,8	93,0	99,8
	2000	38,9	72,8	225,1	62,5	110,2	137,2	108,7	106,0
	2005	21,3	68,9	223,7	55,2	71,1	258,9	107,7	104,0
	2010	0	16,6	335,1	32,8	18,8	514,2	107,7	109,7
	2011	0	22,5	261,4	15,1	10,2	507,6	105,4	103,0
	2012	0	23,2	228,6	35,3	0	482,4	91,4	90,6
en % du total	1990	12,0%	2,5%	5,9%	2,0%	3,9%	2,1%	71,6%	100%
	1995	10,7%	2,2%	11,1%	2,0%	4,8%	2,5%	66,7%	100%
	2000	4,4%	1,7%	12,5%	1,2%	4,1%	2,8%	73,3%	100%
	2005	2,5%	1,6%	12,7%	1,1%	2,7%	5,3%	74,1%	100%
	2010	0%	0,4%	18,1%	0,6%	0,7%	10,1%	70,2%	100%
	2011	0%	0,5%	15,0%	0,3%	0,4%	10,6%	73,2%	100%
	2012	0%	0,6%	14,9%	0,8%	0%	11,4%	72,2%	100%

Tableau 9 - Entrées en transformation des centrales électriques en Wallonie

La consommation du combustible nucléaire a diminué de près de 9% depuis 1990, le hors nucléaire a diminué de 12%, ce qui fait une baisse globale de plus de 9%.

PARTIE 1  
TRANSFORMATION ET PRODUCTION ELECTRIQUE

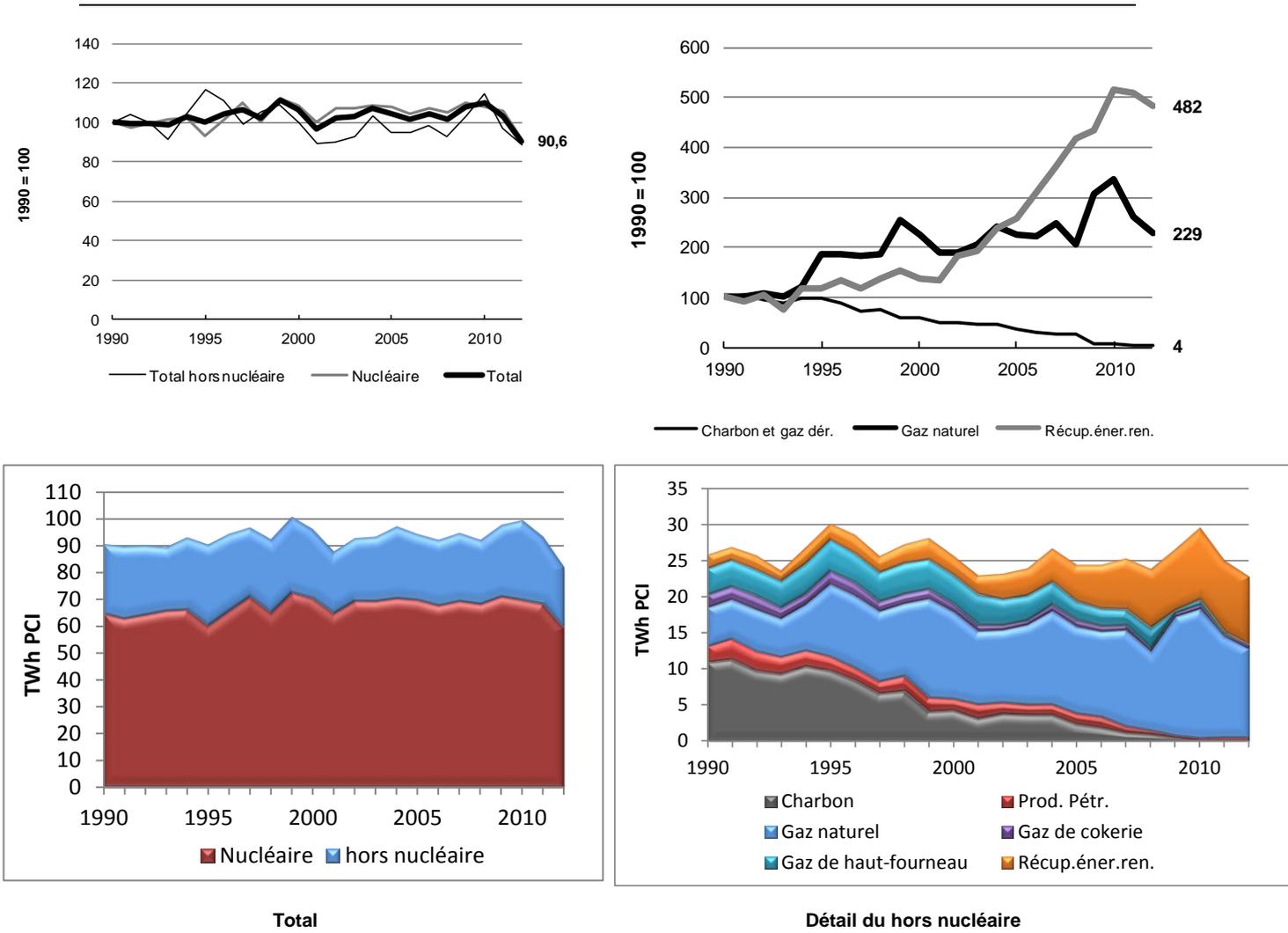


Figure 15 - Evolution de la part des énergies dans les entrées en transformation des centrales électriques

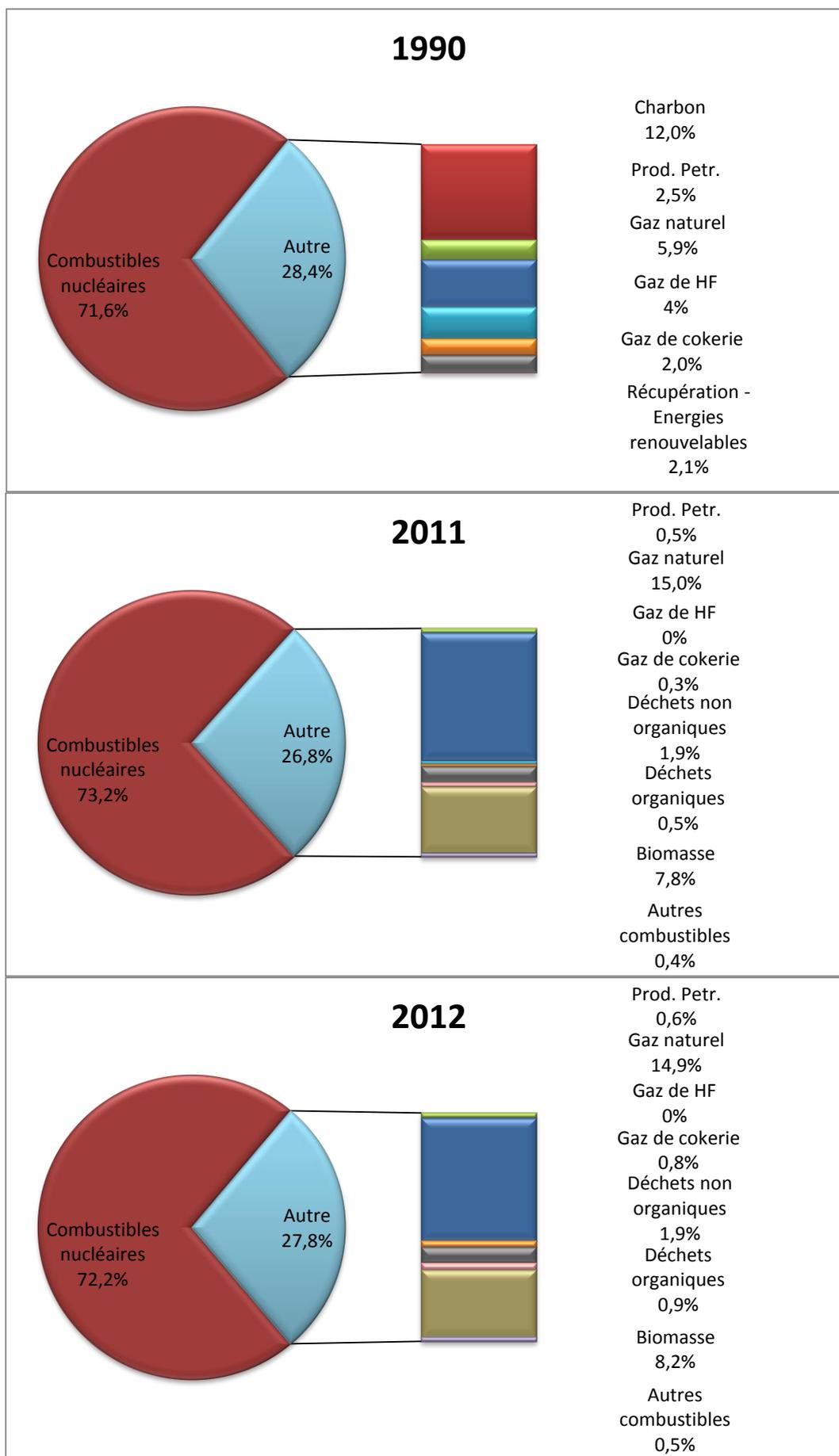


Figure 16 - Part des combustibles dans les entrées en transformation des centrales électriques wallonnes

### 3. Cokéfaction

La production de coke en Wallonie se caractérise par une baisse quasi continue depuis 1990. Celle-ci peut s'expliquer par une baisse de la production de fonte due à l'arrêt de hauts-fourneaux et par une utilisation croissante de charbon pulvérisé, en remplacement du coke dans les hauts-fourneaux, mais aussi par l'importation de coke en provenance de l'étranger.

Cette baisse de la demande s'est concrétisée par l'arrêt de quatre cokeries depuis 1990 : la cokerie des Usines Gustave Boël à La Louvière en 1994, Carcoke à Tertre en 1997, la Cokerie d'Anderlues fin 2002 et la cokerie de Marcinelle en janvier 2008. La seule production de coke en Wallonie encore en activité en 2012 est située chez Arcelor à Liège.

En 2012, la production de coke wallon diminue encore pour atteindre 18% du niveau de 1990. Elle rejoint le niveau de la crise de 2009. La production de fonte est arrêtée en 2012.

Production de coke		
Année	kt	1990 = 100
1990	3 030	100
1999	1 586	52
2000	1 559	51
2005	1 399	46
2009	477	16
2010	735	24
2011	693	23
2012	552	18

Tableau 10 - Production de coke en Wallonie  
Sources Groupement de la Sidérurgie, enquête ICEDD, Régine

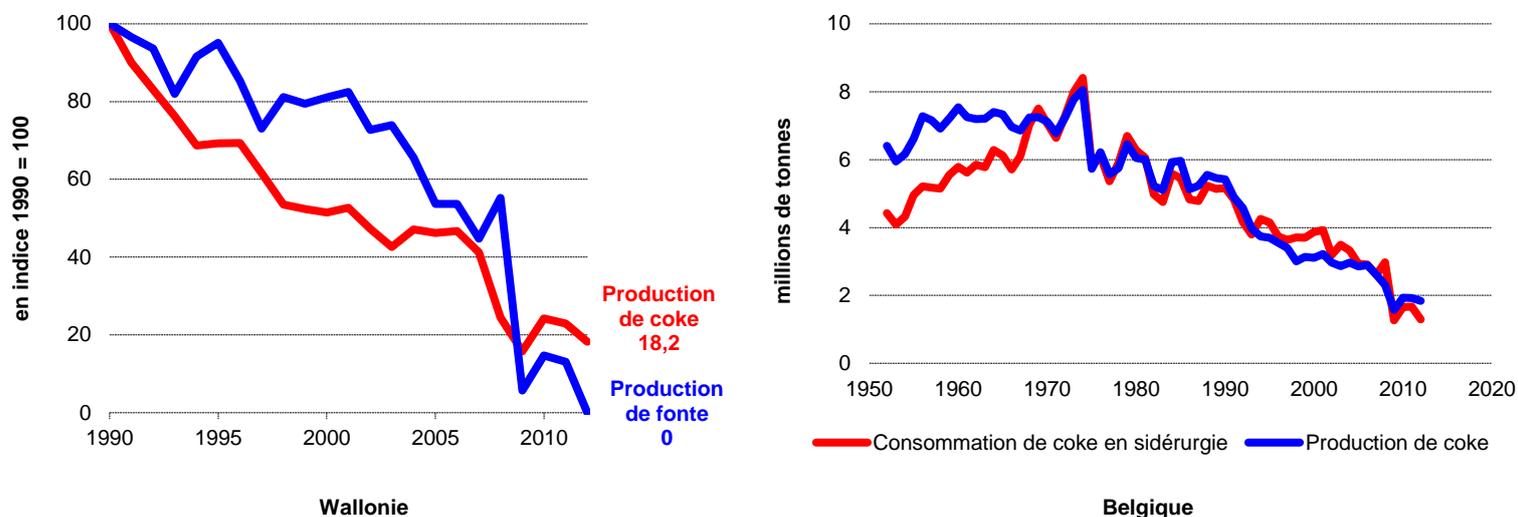


Figure 17 - Evolution de la production et consommation de coke  
Sources Groupement de la sidérurgie, SPF EPMECME, enquête ICEDD

### 4. Bilan de transformation global

Le bilan de transformation d'énergie se trouve détaillé aux pages suivantes (en GWh).

PARTIE 1  
TRANSFORMATION ET PRODUCTION ELECTRIQUE

Entrées	Charbon et Agglo Houille	Coke	Goudron brai	Fioul Léger et pétr. Lampant	Fioul EL	GPL-but-prop	Gaz naturel	Gaz de cokerie	Gaz de HF	Biogaz	Biocombustible liquide	Bois, ss produits végétaux	Liqueur Noire	Autre Biomasse solide ( gr anim)	Déchets ménagers renouvelables	Déchets ménagers non renouv.	Autres combustibles	Vapeur Chaleur	Electricité	Combustible nucléaire	Total
<b>Centrales électriques</b>	--	--	--	53,9	458,2	3,2	12 257,6	640,8	--	455,9	1,2	4 213,5	1 944,3	83,7	763,9	1 521,0	40,8	349,5-	--	59 320,8	82 108,5
<i>Nucléaire</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	59 320,8	59 320,8
<i>Thermique classique</i>	--	--	--	0,0	--	--	166,6	--	--	--	--	1 272,9	--	--	--	--	--	--	--	--	1 439,5
<i>TGV</i>	--	--	--	5,2	--	--	8 100,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	8 105,7
<i>TAG - Turbojets</i>	--	--	--	9,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	9,0
<i>Cogén classique</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Incinérateurs</i>	--	--	--	17,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	763,9	1 521,0	--	--	--	--	2 302,0
<i>Décharges</i>	--	--	--	--	--	--	0,6	--	--	225,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	226,0
<i>Stations d'épuration</i>	--	--	--	--	--	--	8,8	--	--	3,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	11,9
<i>Effluents d'élevage</i>	--	--	--	0,1	--	--	--	--	--	64,7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	64,8
<i>Biogaz de fermentation</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	23,3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	23,3
<i>Sidérurgie</i>	--	--	--	--	19,0	--	93,6	640,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	753,4
<i>Chimie</i>	--	--	--	--	--	--	2 402,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	15,3	349,5	--	--	2 766,9
<i>Alimentation</i>	--	--	--	3,8	--	--	1 273,4	--	--	108,4	--	640,5	--	32,3	--	--	5,1	--	--	--	2 063,5
<i>Papier</i>	--	--	--	16,5	439,2	3,2	--	--	--	--	--	432,7	1 944,3	--	--	--	20,4	--	--	--	2 856,3
<i>Fabrications métalliques</i>	--	--	--	0,2	--	--	7,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	7,6
<i>Autres industries</i>	--	--	--	1,7	--	--	9,9	--	--	31,0	0,2	1 842,2	--	51,4	--	--	--	--	--	--	1 936,4
<i>Tertiaire partenariat</i>	--	--	--	--	--	--	10,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	10,0
<i>Tertiaire autoproducteur</i>	--	--	--	0,2	--	--	184,5	--	--	--	1,1	25,3	--	--	--	--	--	--	--	--	211,1
<b>Fabriques d'agglomérés</b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Cokeries</b>	5 746,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5 746,5
<b>Hauts-fourneaux</b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Total Entrées</b>	5 746,5	--	--	53,9	458,2	3,2	12 257,6	640,8	--	455,9	1,2	4 213,5	1 944,3	83,7	763,9	1 521,0	40,8	349,5	--	59 320,8	87 855,0

Tableau 11 - Bilan de transformation 2012 – entrées en transformation (en GWh PCI)

PARTIE 1  
TRANSFORMATION ET PRODUCTION ELECTRIQUE

Sorties	Charbon et Agglo Houille	Coke	Goudron brai	Fioul Léger et pétr. Lampant	Fioul EL	GPL-but-prop	Gaz naturel	Gaz de cokerie	Gaz de HF	Biogaz	Biocombustible liquide	Bois, ss produits végétaux	Liqueur Noire	Autre Biomasse solide ( gr anim)	Déchets renouvelables	Déchets non renouv.	Autres combustibles	Vapeur Chaleur	Electricité	Combustible nucléaire	Total
<b>Centrales électriques</b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5 965,8	28 728,7	--	34 694,6
<i>Nucléaire</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	21 067,5	--	21 067,5
<i>Thermique classique</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	514,6	--	514,6
<i>TGV</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4 407,6	--	4 407,6
<i>TAG - Turbojets</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2,6	--	2,6
<i>Cogén classique</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Incinérateurs</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	460,5	--	460,5
<i>Décharges</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	7,6	71,3	--	78,9
<i>Stations d'épuration</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5,3	3,4	--	8,7
<i>Effluents d'élevage</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	20,8	24,0	--	44,9
<i>Biogaz de fermentation</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4,9	8,0	--	13,0
<i>Sidérurgie</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	467,4	61,0	--	528,4
<i>Chimie</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1 221,5	928,5	--	2 150,0
<i>Alimentation</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1 267,4	396,4	--	1 663,7
<i>Papier</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2 361,1	337,3	--	2 698,4
<i>Fabrications métalliques</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3,6	3,4	--	7,0
<i>Autres industries</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	499,7	360,5	--	860,2
<i>Tertiaire partenariat</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4,4	3,5	--	7,9
<i>Tertiaire autoproducteur</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	102,2	78,7	--	180,8
<b>Fabriques d'agglomérés</b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Cokeries</b>	--	3 817,1	165,6	--	--	--	--	1 343,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5 325,9
<b>Hauts-fourneaux</b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Total Sorties</b>	--	3 817,1	165,6	--	--	--	--	1 343,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5 965,8	28 728,7	--	40 020,4

Tableau 12 - Bilan de transformation 2012 – sorties de transformation (en GWh PCI)

PARTIE 1  
TRANSFORMATION ET PRODUCTION ELECTRIQUE

<b>Autoconsommation</b>	Charbon et Agglo Houille	Coke	Goudron brai	Fioul Léger et pétr. Lampant	Fioul EL	GPL-but-prop	Gaz naturel	Gaz de cokerie	Gaz de HF	Biogaz	Biocombustible liquide	Bois, ss produits végétaux	Liqueur Noire	Autre Biomasse solide ( gr anim)	Déchets renouvelables	Déchets non renouv.	Autres combustibles	Vapeur Chaleur	Electricité	Combustible nucléaire	Total
<b>Centrales électriques</b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1 156,5	--	1 156,5
<i>Nucléaire</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	823,4	--	823,4
<i>Thermique classique</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	30,3	--	30,3
<i>TGV</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	69,6	--	69,6
<i>TAG - Turbojets</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,3	--	0,3
<i>Cogén classique</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Incinérateurs</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	78,9	--	78,9
<i>Décharges</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5,8	--	5,8
<i>Stations d'épuration</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,0	--	0,0
<i>Effluents d'élevage</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1,8	--	1,8
<i>Biogaz de fermentation</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,6	--	0,6
<i>Sidérurgie</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1,2	--	1,2
<i>Chimie</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	15,2	--	15,2
<i>Alimentation</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	26,7	--	26,7
<i>Papier</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	63,7	--	63,7
<i>Fabrications métalliques</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,1	--	0,1
<i>Autres industries</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	38,2	--	38,2
<i>Tertiaire partenariat</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,0	--	0,0
<i>Tertiaire autoproducteur</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,8	--	0,8
<b>Fabriques d'agglomérés</b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Cokeries</b>	--	--	--	--	--	--	--	702,3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	60,8	30,8	--	793,9
<b>Hauts-fourneaux</b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Pompage</b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	426,4	--	426,4
<b>Centrales hydro-éoliennes</b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6,6	--	6,6
<b>Autres</b>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	36,0	--	36,0
<b>Total Autoconsommation</b>	--	--	--	--	--	--	--	702,3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	60,8	1 656,4	--	2 419,5

Tableau 13 - Bilan de transformation 2012 – autoconsommation (en GWh PCI)



**PARTIE 2  
COGENERATION**



## 5. Les centrales de cogénération

### 5.1 Définitions

Le terme de cogénération regroupe l'ensemble des installations qui produisent simultanément de l'électricité (ou de la force motrice) et de la chaleur. En fonction des niveaux de rendement qui sont obtenus, plusieurs sous-catégories peuvent être définies. Ainsi la CWaPE parle de cogénération de qualité ou de cogénération certifiée alors que la Directive 2012/27/CE (abrogeant la directive 2004/8/CE) définit la cogénération à haut rendement. Dans chaque cas, les chiffres obtenus sont différents puisque les exigences de rendement sont différentes.

Dès lors et pour plus de clarté, le chapitre consacré à la production des unités de cogénération est divisé en trois paragraphes :

- Le premier paragraphe (5.2) reprend la production de toutes les unités de cogénération quelle que soit leur performance énergétique (y compris donc celles qui ne sont ni certifiées au sens de la CWaPE, ni à haut rendement au sens de la Directive 2012/27). Le rapport présente le bilan global de ce type de cogénération (paragraphe 5.2). Leur production est segmentée par type d'installations, de combustibles utilisés, de producteurs ou encore par secteur d'activité. Elle est comparée à la réalité des autres régions belges et son évolution depuis 1990 est mise en évidence.
- Le paragraphe 5.3 donne les chiffres globaux de production des unités de cogénération donnant lieu à la délivrance de certificats verts c'est-à-dire celles qui sont certifiées et dont le taux d'économie de CO<sub>2</sub> est supérieur à 10% suivant les règles de calcul définies et publiées annuellement par la CWaPE.
- Enfin, le paragraphe 5.4 donne globalement la production des unités de cogénération au sens de la Directive 2012/27, y compris celles à haut rendement.

En 2012, le nombre de micro-cogénérations au gaz naturel de 1 kWe a dépassé la centaine en Wallonie. Pour l'instant, le rapportage de la production de ces installations n'est pas assuré, elles n'apparaissent donc pas dans le bilan qui suit.

Pour information, on comptabilise 104 installations à fin 2012, d'une puissance électrique de 104 kWe et d'une puissance thermique cumulée de 1 455 kWth.

Compte tenu des informations actuelles, ces installations tournent entre 1 500 et 3 000 heures par an, soit une production théorique estimée de 225 MWh électriques et de 3 200 MWh thermiques, pour autant qu'elles fonctionnent toutes de manière optimale.

## 5.2 Bilan global de la cogénération

### 5.2.1 Caractéristique des installations par technologie

En Wallonie en **2012, 154 unités** de cogénération (moteurs ou turbines > 1kW) sont réparties dans 120 établissements. Les principales caractéristiques du parc de cogénération wallon sont synthétisées dans le Tableau 14 et les graphiques de la page suivante.

	Unités	Moteur à gaz	Moteur diesel	Moteur à biomasse	Turbine gaz-vapeur (cycle combiné)	Turbine à contrepression	Turbine à gaz avec récupération de chaleur	Turbine vapeur à condensation	Total
1. Nombre d'unités		62	5	60	2	15	4	6	<b>154</b>
2. nombre établissements		60	2	42	2	8	2	4	<b>120</b>
3. Puissance électrique installée brute	MW	40,8	2,1	54,3	22,7	143,1	101,5	139,1	<b>503,5</b>
4. Puissance électrique développée nette	MW	39,1	2,1	51,8	20,9	136,1	99,8	131,3	<b>481,2</b>
5. Production brute d'électricité	GWh	166,7	0,6	191,9	123,5	750,0	757,3	239,2	<b>2 229,2</b>
6. Production nette d'électricité	GWh	164,6	0,6	179,4	121,2	649,5	745,2	218,3	<b>2 078,8</b>
7. Rendement électrique (=5/11)	%	37,4%	34,3%	24,4%	29,1%	12,0%	36,8%	12,4%	<b>20,7%</b>
8. Puissance thermique	MW	56,3	2,8	90,2	53,8	743,4	124,4	543,0	<b>1 614,0</b>
9. Production nette de chaleur	GWh	209,1	0,9	161,8	203,7	3 715,9	951,5	723,1	<b>5 965,9</b>
10. Rendement thermique (=9/11)		47,6%	49,5%	22,0%	49,0%	68,7%	47,0%	41,2%	<b>55,3%</b>
11. Consommation primaire	GWh	439,6	1,7	735,5	416,1	5 407,1	2 024,8	1 755,5	<b>10 780,5</b>
12. Rendement total (=7+10)	%	85,0%	83,7%	46,4%	78,1%	80,7%	83,8%	53,6%	<b>76,0%</b>
13. durées moyennes de fonct. (=5/3)	h	4 087	289	3 538	5 437	5 242	7 461	1 720	<b>4 427</b>
Nombre d'unités	%	40%	3%	39%	1%	10%	3%	4%	<b>100%</b>
nombre établissements	%	50%	2%	35%	2%	7%	2%	3%	<b>100%</b>
Puissance électrique installée brute	%	8%	0%	11%	5%	28%	20%	28%	<b>100%</b>
Puissance électrique développée nette	%	8%	0%	11%	4%	28%	21%	27%	<b>100%</b>
Production brute d'électricité	%	7%	0%	9%	6%	34%	34%	11%	<b>100%</b>
Production nette d'électricité	%	8%	0%	9%	6%	31%	36%	11%	<b>100%</b>
Rendement électrique	(1)	181	166	118	141	58	178	60	<b>100</b>
Puissance thermique	%	3%	0%	6%	3%	46%	8%	34%	<b>100%</b>
Production nette de chaleur	%	4%	0%	3%	3%	62%	16%	12%	<b>100%</b>
Rendement thermique	(1)	86	89	40	88	124	85	74	<b>100</b>
Consommation primaire	%	4%	0%	7%	4%	50%	19%	16%	<b>100%</b>
Rendement total	(1)	112	110	61	103	106	110	71	<b>100</b>
durées moyennes de fonct.	(1)	92	7	80	123	118	169	39	<b>100</b>

(1) en indice par rapport à la moyenne = 100

Tableau 14 - Caractéristiques et productions du parc de centrales de cogénération > 1 kW en 2012

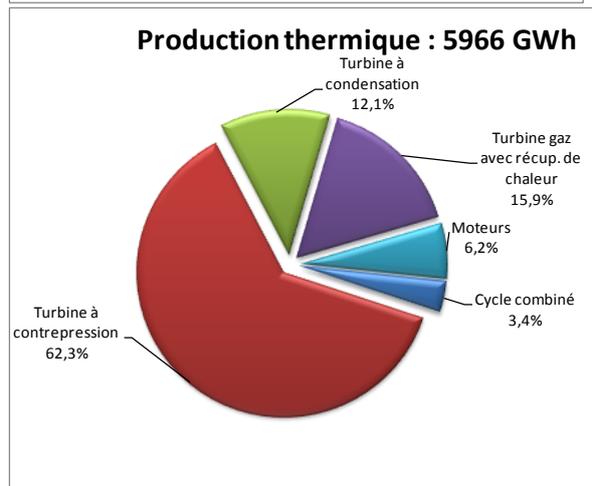
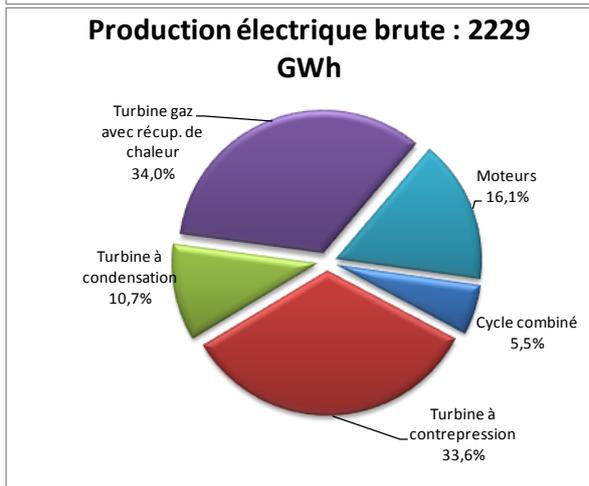
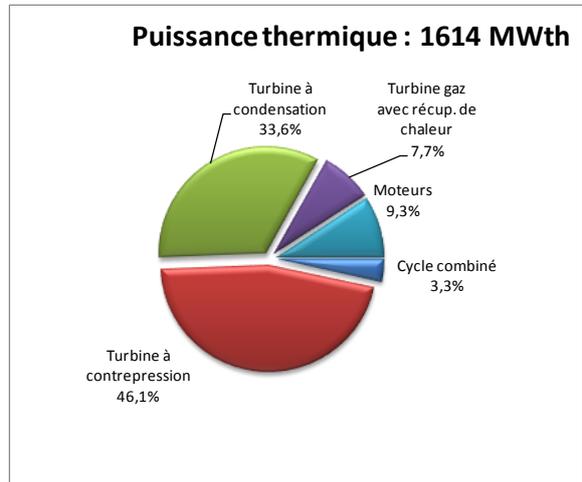
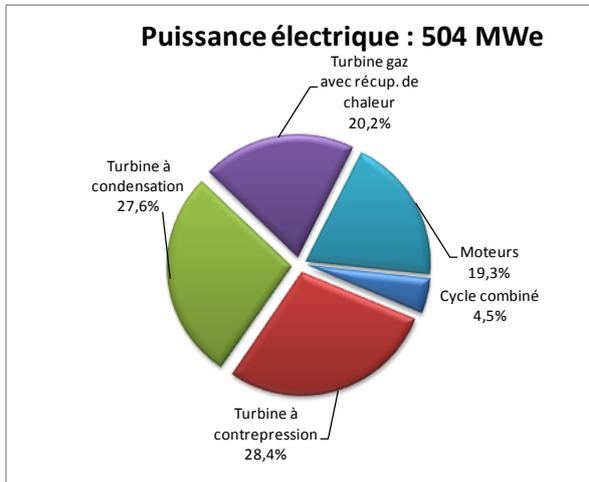
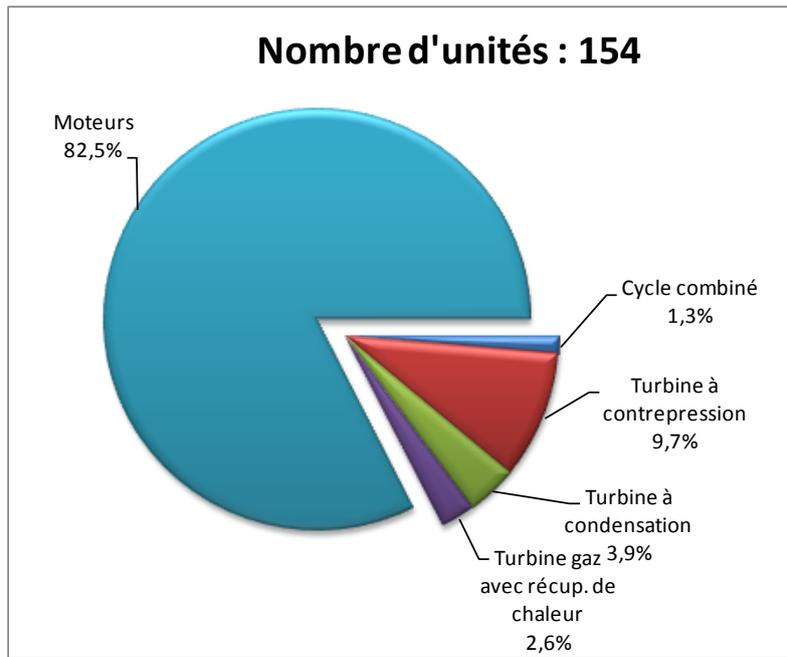


Figure 18 - Caractéristiques du parc des centrales de cogénération par type d'installation (2012)

## 5.2.2 Puissances installées par technologie

La puissance électrique totale installée est de **504 MWe** et on observe une puissance électrique développée nette de 481 MWe.

La puissance électrique installée a augmenté de **12 MWe** par rapport à 2011. Cette augmentation est le résultat de la somme de la **mise en activité de 15 installations** et de redémarrage (+7,2 MW), de la variation de puissance d'installations existantes par ajout ou remplacement d'unités (+5,2 MW), contrebalancé par la fermeture de 2 installations (-0,3 MW). En outre, il faut tenir compte d'un parc improductif, suite à la suspension ou l'absence de production rapportée, pour l'équivalent de 12,2 MW.

Comme le montre le Tableau 15, la puissance électrique des moteurs, tous types confondus, progresse de 8,1 MW en 2012, et celle des turbines, tous types confondus, augmente de 3,9 MW par rapport à 2011.

Type d'installation	2010	2011	2012	2012/2011	
	MWe	MWe	MWe	MWe	En %
Moteur à gaz	43,9	36,4	40,8	+4,4	+12,0%
Moteur diesel	2,1	2,1	2,1	0	0%
Moteur à biomasse	53,7	50,6	54,3	+3,7	+7,2%
Turbine gaz-vapeur (cycle combiné)	7,1	22,7	22,7	0,0	+0,1%
Turbine à contrepression	139,2	139,2	143,1	+3,9	+2,8%
Turbine à gaz avec récupération de chaleur	96,0	101,5	101,5	0	0%
Turbine vapeur à condensation	139,1	139,1	139,1	0	0%
<b>Total</b>	<b>481,1</b>	<b>491,5</b>	<b>503,5</b>	<b>+11,9</b>	<b>+2,4%</b>

Tableau 15 - Unités en exploitation : évolution des capacités par type d'installation (2010-2012)

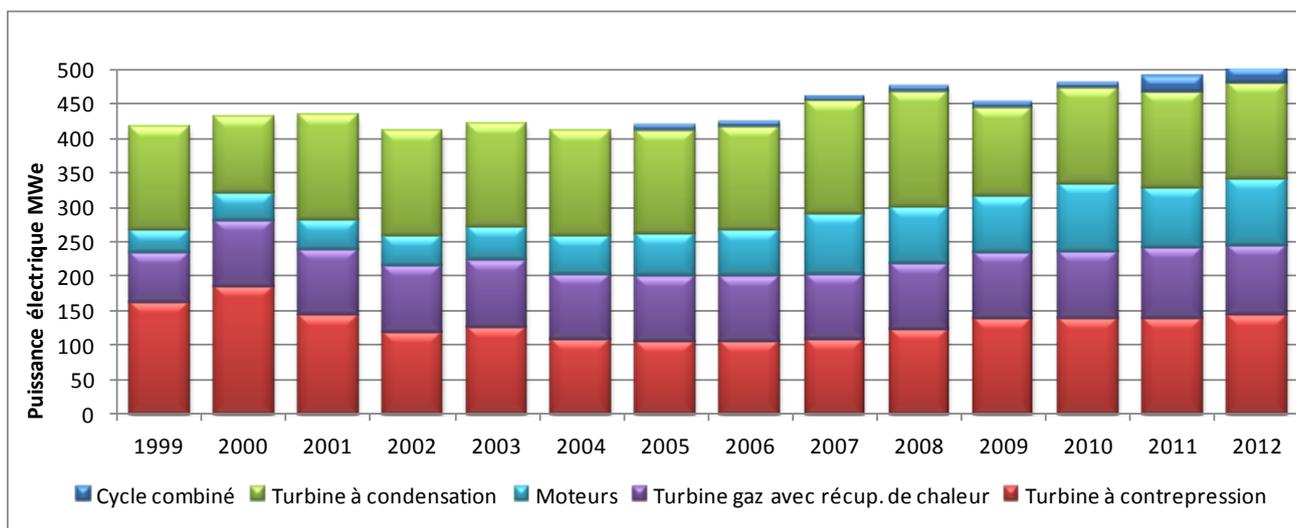


Figure 19 - Evolution de la puissance électrique des installations par type d'installation (1999-2012)

La puissance totale installée en 2012 équivaut à 121% de celle installée en 1999, en progression plus importante depuis 2007.

### 5.2.3 Caractéristique des installations par classe de puissance

	Unités	plus de 20 MW	de 10 à 20 MW	de 5 à 10 MW	de 1 à 5 MW	de 0,5 à 1 MW	de 0,1 à 0,5 MW	de 100 kW et > 1 kW	Total
1. Nombre d'unités		7	9	11	46	17	31	33	154
2. nombre établissements		3	7	6	28	13	30	33	120
3. Puissance électrique installée brute	MW	265,4	109,9	48,5	60,0	10,6	8,2	0,9	503,5
4. Puissance électrique développée nette	MW	258,3	102,3	44,6	57,0	10,3	7,8	0,9	481,2
5. Production brute d'électricité	GWh	1 121,8	565,3	205,4	272,1	38,3	24,2	2,2	2229,2
6. Production nette d'électricité	GWh	1 045,1	527,1	184,3	259,7	37,4	23,1	2,1	2078,8
7. Rendement électrique (=5/11)	%	20,3%	18,8%	18,6%	29,0%	36,1%	31,5%	25,3%	20,7%
8. Puissance thermique	MW	1 044,0	331,4	130,7	79,6	14,3	12,5	1,5	1614,0
9. Production nette de chaleur	GWh	3 735,9	1 417,8	442,5	290,4	47,5	28,5	3,3	5965,9
10. Rendement thermique (=9/11)	%	67,5%	47,1%	40,1%	31,0%	44,8%	37,1%	37,8%	55,3%
11. Consommation primaire	GWh	5 536,3	3 012,9	1 102,8	936,8	106,1	76,8	8,7	10780,5
12. Rendement total (=7+10)	%	87,7%	65,8%	58,8%	60,0%	80,9%	68,6%	63,0%	76,0%
13. durées moyennes de fonct. (=5/3)	h	4 227	5 144	4 233	4 537	3 611	2 945	2 395	4 427
Nombre d'unités	%	5%	6%	7%	30%	11%	20%	21%	<b>100%</b>
nombre établissements	%	3%	6%	5%	23%	11%	25%	28%	<b>100%</b>
Puissance électrique installée brute	%	53%	22%	10%	12%	2%	2%	0%	<b>100%</b>
Puissance électrique développée nette	%	54%	21%	9%	12%	2%	2%	0%	<b>100%</b>
Production brute d'électricité	%	50%	25%	9%	12%	2%	1%	0%	<b>100%</b>
Production nette d'électricité	%	50%	25%	9%	12%	2%	1%	0%	<b>100%</b>
Rendement électrique	(1)	98	91	90	140	174	152	122	<b>100</b>
Puissance thermique	%	65%	21%	8%	5%	1%	1%	0%	<b>100%</b>
Production nette de chaleur	%	63%	24%	7%	5%	1%	0%	0%	<b>100%</b>
Rendement thermique	(1)	122	85	73	56	81	67	68	<b>100</b>
Consommation primaire	%	51%	28%	10%	9%	1%	1%	0%	<b>100%</b>
Rendement total	(1)	115	87	77	79	106	90	83	<b>100</b>
durées moyennes de fonct.	(1)	95	116	96	102	82	67	54	<b>100</b>

(1) en indice par rapport à la moyenne = 100

Tableau 16 - Caractéristiques et productions du parc de centrales de cogénération par classes de puissance en 2012

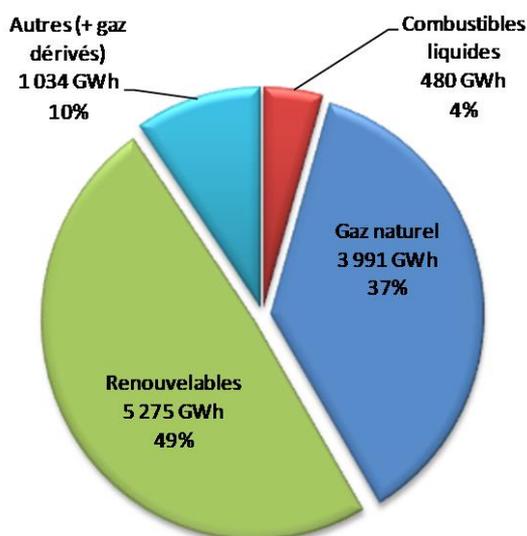
Plus de la moitié de la puissance et de la production est assurée par 3 établissements (sidérurgie, chimie, papeterie) avec des unités supérieures à 20 MW. 10 établissements (les plus de 10 MW) assurent à eux seuls les trois-quarts de la production.

### 5.2.4 Répartition par type de combustibles

La consommation des combustibles utilisés en cogénération en 2012 est estimée à **10 780 GWh**.

- Les combustibles liquides (produits pétroliers) ne représentent toujours que 4% du total (480 GWh), malgré la hausse de 10% par rapport à 2011, et sont à 95% constitués de fioul lourd. Ils produisent 56 GWh d'électricité (3%).
- Les gaz dérivés et autres récupérations de vapeur de process avec 10% du total (1 034 GWh), sont en hausse de 3% par rapport à 2011, 62% sont des gaz de cokerie et 38% des vapeurs de récupération des procédés chimiques exothermiques. Il n'y a plus de gaz de haut fourneau en 2012. Ils produisent 5% de l'électricité (116 GWh).
- Le gaz naturel représente 37% du total, en progression de 6% depuis 2011 (3 991 GWh). Il produit 54% de l'électricité cogénérée (1 198 GWh).
- Les renouvelables, en progression effective depuis plusieurs années, représentent 49% du total des combustibles. Ils sont en baisse de 7% par rapport à 2011 avec 5 275 GWh consommés. Ils produisent 38% de l'électricité (859 GWh).

#### Consommation : 10780 GWh



#### Production brute : 2229 GWh

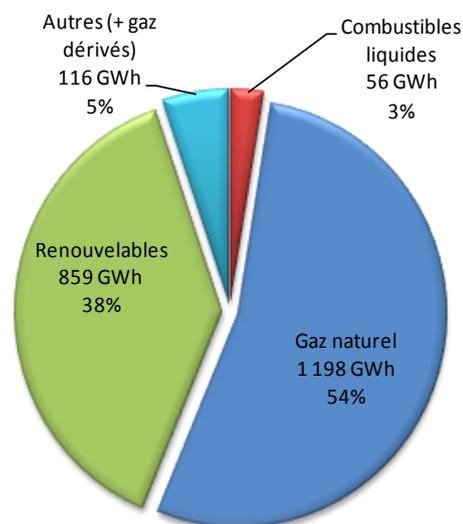


Figure 20 - Répartition entre les différents combustibles de la consommation et la production électrique de la cogénération en Wallonie en 2012

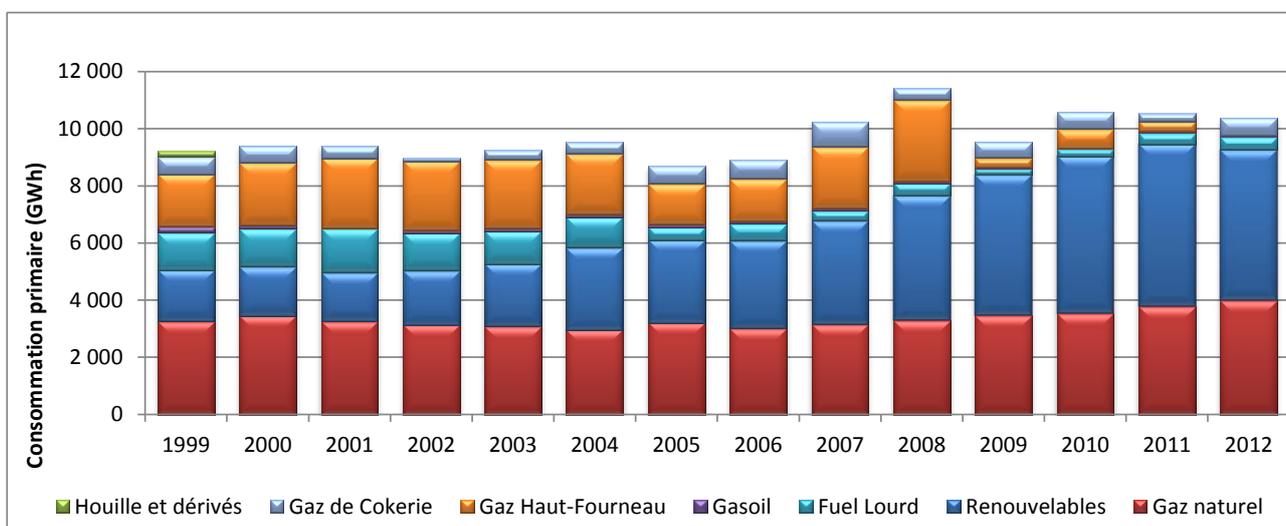


Figure 21 - Evolution de la consommation des cogénérations par type de combustibles (1999-2012)

### 5.2.5 Bilan détaillé de la cogénération renouvelable

Parce que les demandes d'informations sur le renouvelable sont de plus en plus précises, la cogénération à partir de la biomasse, regroupée dans les combustibles renouvelables du bilan global de la cogénération, est décomposée en regard du bilan de la biomasse (§ 6.3, page 71 et suivantes).

En 2012, les puissances électriques et thermiques des cogénérations renouvelables sont respectivement de 149 MWe et de 594 MWth. La production électrique brute s'est élevée à **859 GWh** et la production de chaleur valorisée est de **2 950 GWh**, en baisse légère par rapport à 2011.

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 la production totale de l'électricité par ce type d'énergie renouvelable. La colonne « Part chaleur cogen. » fait de même avec la chaleur. 100% signifie donc que la totalité provient de la cogénération.

Type d'énergie renouvelable	Nombre instal. cogen.	Puissance électrique	Puissance thermique	Primaire GWh	Electricité brute	Electricité nette	Chaleur <sup>(2)</sup> GWh	Part Elec. cogen.	Part chaleur cogen.
		MWe	MWth		GWh	GWh			
<b>Biomasses solides</b>	<b>18</b>	<b>125,2</b>	<b>544,0</b>	<b>4968,7</b>	<b>758,0</b>	<b>655,2</b>	<b>2873,1</b>	<b>60,6%</b>	<b>100%</b>
<b>Biogaz (dont)</b>	<b>25</b>	<b>24,0</b>	<b>49,7</b>	<b>305,1</b>	<b>100,6</b>	<b>94,3</b>	<b>76,0</b>	<b>68,7%</b>	<b>96,5%</b>
Biogaz de déchets organiques	1	1,5	1,5	23,3	8,0	7,5	4,9	100%	100%
Biogaz de boues d'épuration	1	0,4	0,6	3,1	0,6	0,6	0,8	100%	21,5%
Biogaz d'effluents industriels <sup>(1)</sup>	10	11,4	16,5	139,4	43,5	41,7	42,2	100%	100%
Biogaz d'effluents d'élevage	4	5,5	24,0	64,7	24,0	22,2	20,8	100%	100%
Biogaz de décharge	9	5,1	7,1	74,6	24,4	22,3	7,3	34,2%	100%
<b>Bioliquides</b>	<b>9</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>1,3</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>	<b>0,7</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>149,4</b>	<b>594,1</b>	<b>5275,1</b>	<b>858,9</b>	<b>749,8</b>	<b>2949,7</b>	<b>55,2%</b>	<b>40,9%</b>

(1) : Sucreries et autres industries agro-alimentaires

(2) : la chaleur totale est celle obtenue déduction faite de la chaleur ayant servi à maintenir les boues à température

Tableau 17 - Récapitulatif de la production par cogénération biomasse en Wallonie en 2012

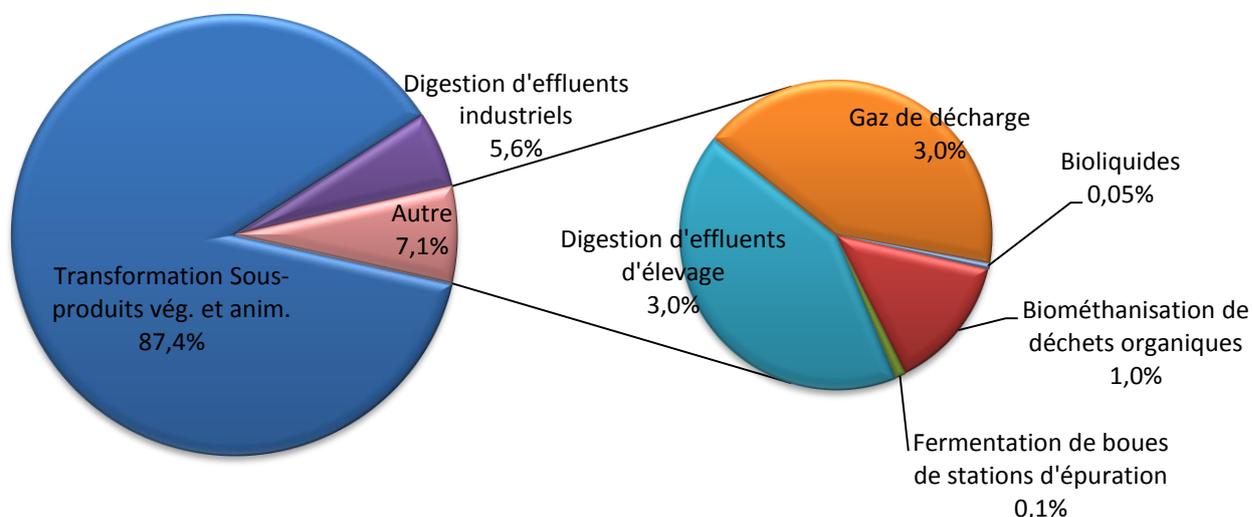


Figure 22 - Part de la production électrique nette par cogénération par type de source biomasse en Wallonie (2012)

### 5.2.6 Répartition par type de producteurs

La répartition suivante donne, d'une part, par les installations des autoproducteurs, d'autre part, par celles appartenant à des producteurs ou gérées en partenariat et finalement par l'ensemble des installations. L'appartenance à l'une ou l'autre catégorie dépend des contrats qui lient les producteurs publics d'électricité ou ceux dont l'activité principale est de produire de l'énergie avec les entreprises qui accueillent en leur sein les installations d'autoproduction.

Le secteur **autoproducteur** représente **61%** de la production d'électricité brute (**1 351 GWh**) en 2012. On y compte 117 unités de cogénération, pour une puissance électrique brute de **364 MWe** et une capacité calorifique de **1 420 MWth**. La production de chaleur de ce secteur est de 4 927 GWh.

Les installations gérées en partenariat ainsi que les installations gérées par la distribution **publique** représentent le solde de **39%** (**878 GWh**) de l'électricité produite en 2012. Elles sont moins nombreuses avec 37 unités, avec une puissance électrique de **140 MWe** installés et une capacité calorifique de **195 MWth**. La production de chaleur est de 1 039 GWh.

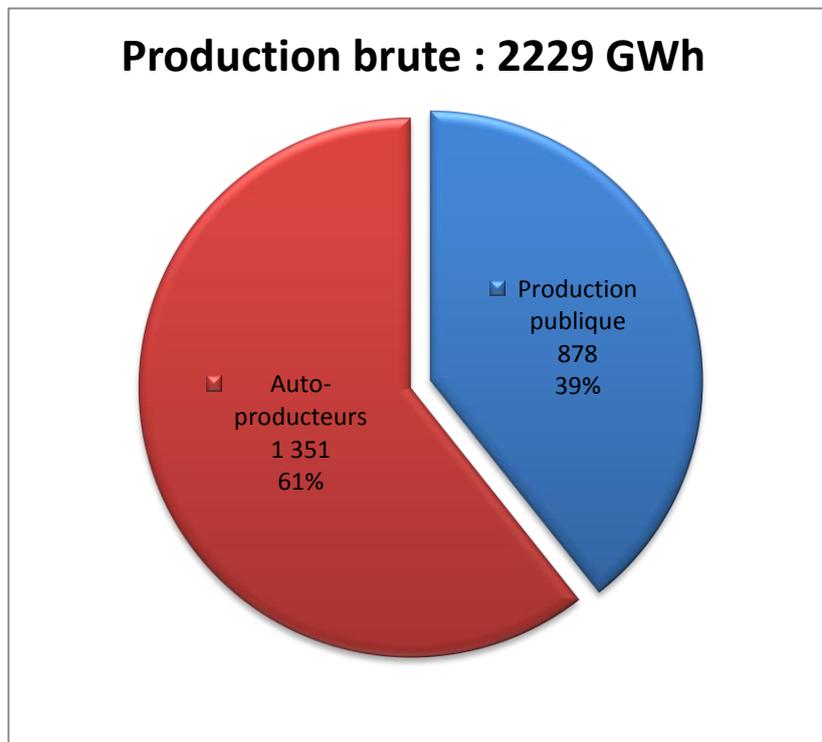


Figure 23 - Répartition de la production électrique brute par les unités de cogénération par type de producteurs en Wallonie en 2012

### 5.2.7 Répartition par secteur d'activité

L'analyse des secteurs d'activité dans lesquels les installations sont implantées est détaillée dans le Tableau 18 pour l'année 2012. La Figure 24 montre la répartition de la cogénération parmi les différents secteurs d'activité de manière plus didactique.

Secteurs	Puissance maximale			Production			Consommation combustible GWh (PCI)	Nombre d'unités n
	Electricité		Chaleur	Electricité		Chaleur		
	P <sub>nette</sub> MWe	P <sub>Brute</sub> MWe	Nette MWth	E <sub>nette</sub> GWh	E <sub>Brute</sub> GWh	Nette GWh		
Production et distribution d'électricité	29,2	30,1	61,2	78,6	93,1	91,6	419,5	8
Sidérurgie	105,0	110,5	493,0	59,8	61,0	467,4	753,4	2
Industrie chimique	130,6	134,1	185,6	921,6	937,5	1225,0	2794,3	11
Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques	2,2	2,2	3,0	4,2	4,3	6,1	11,0	4
Industries agricoles et alimentaires, tabac	87,2	95,1	320,5	345,5	369,5	1245,1	1942,8	34
Industrie du papier et du carton ; édition et imprimerie	58,9	58,9	435,0	273,5	337,3	2361,1	2856,3	2
Travail des métaux, fabrication de machines et équipements	1,2	1,2	1,4	3,2	3,3	3,6	7,5	1
Autres branches industrielles	32,0	34,7	61,4	233,2	257,1	400,7	1484,4	5
Transports et communications	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,7	1,3	1
Services, etc.	26,4	28,0	41,3	115,0	121,1	116,1	394,9	61
Agriculture	8,3	8,6	11,5	43,5	44,7	48,4	114,7	15
Logement	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,5	10
<b>TOTAL</b>	<b>481,2</b>	<b>503,5</b>	<b>1 614,2</b>	<b>2 078,8</b>	<b>2 229,2</b>	<b>5 965,9</b>	<b>10 780,5</b>	<b>154</b>

Tableau 18 - Unités de cogénération en exploitation : capacité et production par secteur pour 2012, sans distinction du statut

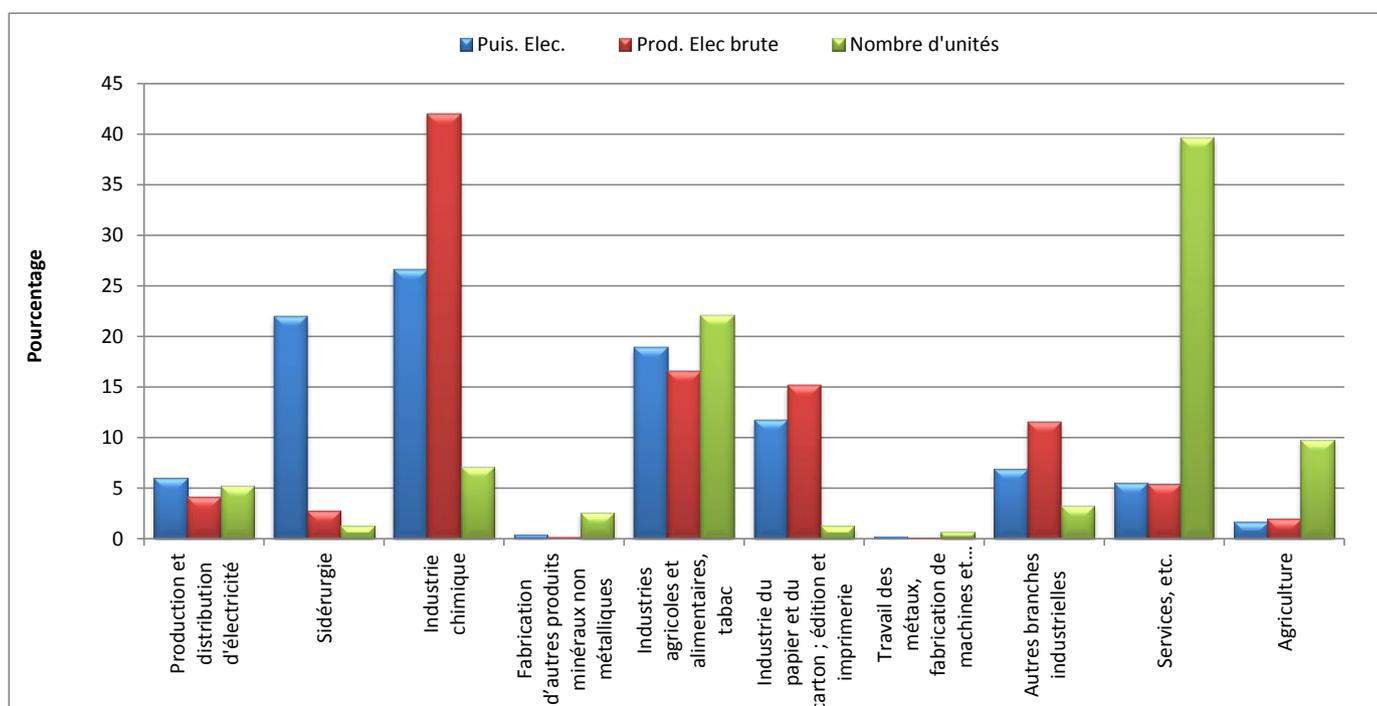


Figure 24 - Répartition de la puissance électrique installée, de la production d'électricité et du nombre d'unités dans les centrales de cogénération entre les différents secteurs d'activité en 2012, sans tenir compte du statut.

On remarque quelques secteurs bien particuliers comme :

- La production d'électricité se fait avant tout dans le secteur de la chimie, suivi par le secteur alimentaire et le secteur papetier.
- Les puissances électriques installées sont les plus importantes dans la chimie, la sidérurgie et l'industrie agro-alimentaire.
- Enfin le nombre d'installations est plus important dans le tertiaire (services, etc.), suivi par l'industrie alimentaire. Malgré le nombre important dans le tertiaire, il y a peu de production, il s'agit de petites installations dépassant rarement les 500 kWe.

### 5.2.8 Evolution depuis 1991

La Figure 25 illustre l'évolution observée en ce qui concerne la cogénération en Wallonie, qu'elle soit de qualité ou non, depuis 1991.

Le nombre d'installations de cogénération a presque quintuplé (+381%). Les puissances électriques installées, par contre, progressent moins rapidement (+46%), du fait de l'installation de machines peu puissantes. La production nette d'électricité est en croissance (+138%), en baisse depuis 2 ans. La production de chaleur a crû de 43% depuis 1991, d'un même ordre de grandeur que la puissance thermique (+38%).

La hausse de 59% de la production de chaleur + électricité présente la variation de l'énergie utile produite par la cogénération.

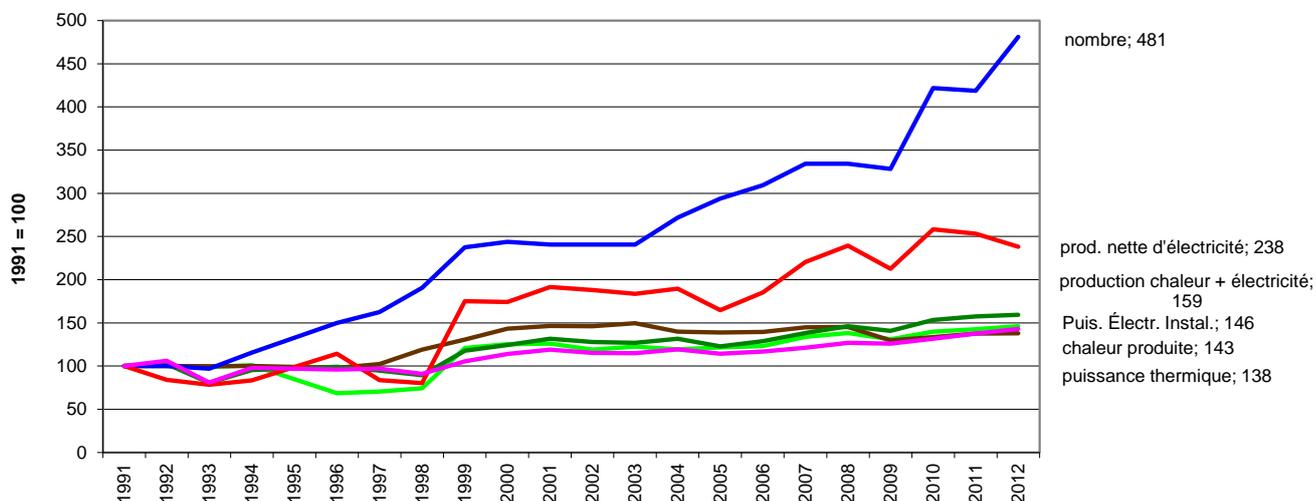


Figure 25 - Evolution de la cogénération en Wallonie (1991= 100)

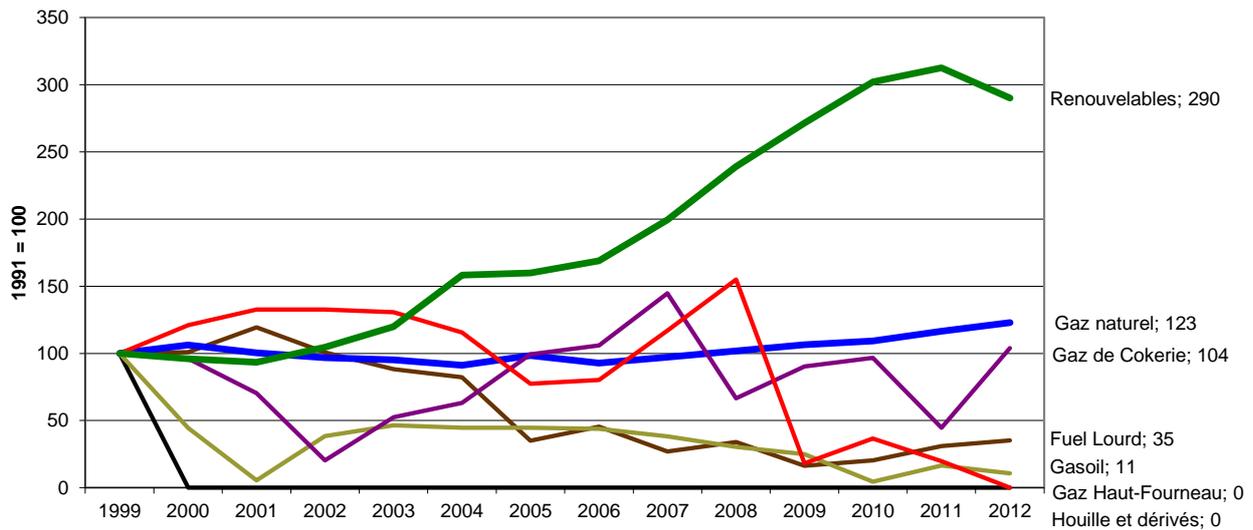


Figure 26 - Evolution de la consommation de la cogénération par type de vecteur en Wallonie (1999= 100)

Comme le présente la Figure 26, deux vecteurs sont en croissance depuis 1999 : les renouvelables avec une croissance importante depuis 1999 (+190%) et le gaz naturel qui, relativement stable jusqu'en 2007, montre une progression de 23%.

Les autres vecteurs sont en baisse depuis 1999, dont le gasoil (-89%) ou le fioul lourd (-65%), ceci notamment suite à l'arrêt momentané de certaines installations dû au coût élevé de ces combustibles. La fluctuation de l'utilisation des gaz de cokerie (+4%) dépend de l'activité sidérurgique de notre région. Mais on notera l'arrêt de la production de fonte et donc de la valorisation des gaz de hauts-fourneaux (-100%). Le charbon a disparu en 2000 de la cogénération.

La Figure 27 nous présente la part de production électrique totale de la cogénération (8,7% en 2012) dans la consommation électrique régionale (provisoire de 23,98 TWh en 2012), et ce en considérant l'ensemble de la cogénération, de qualité ou non, y compris les moteurs au diesel. Les kWh d'origine renouvelable sont mis en évidence par rapport à ceux issus des combustibles fossiles, ils représentent, en 2012, 36% de la production de la cogénération, alors qu'ils ne représentaient encore que 10% en 2000.

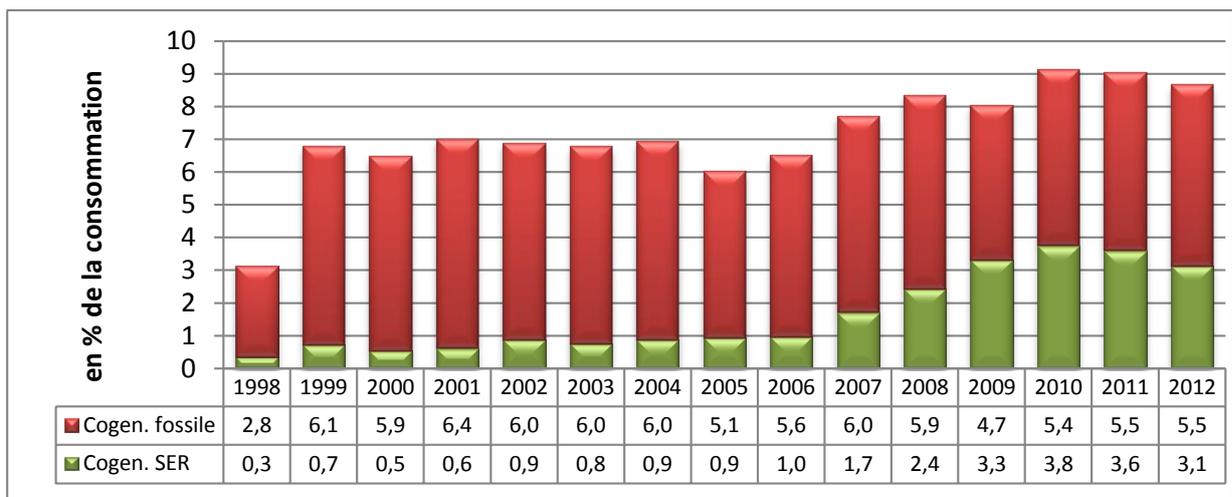


Figure 27 - Evolution de la production électrique nette de la cogénération/consommation électrique (en %)

La part de la production électrique brute de la cogénération par rapport à la production électrique brute régionale, hors pompage (provisoire 2012 de 30,7 TWh), progresse à nouveau légèrement en 2012 pour atteindre 6,7%.

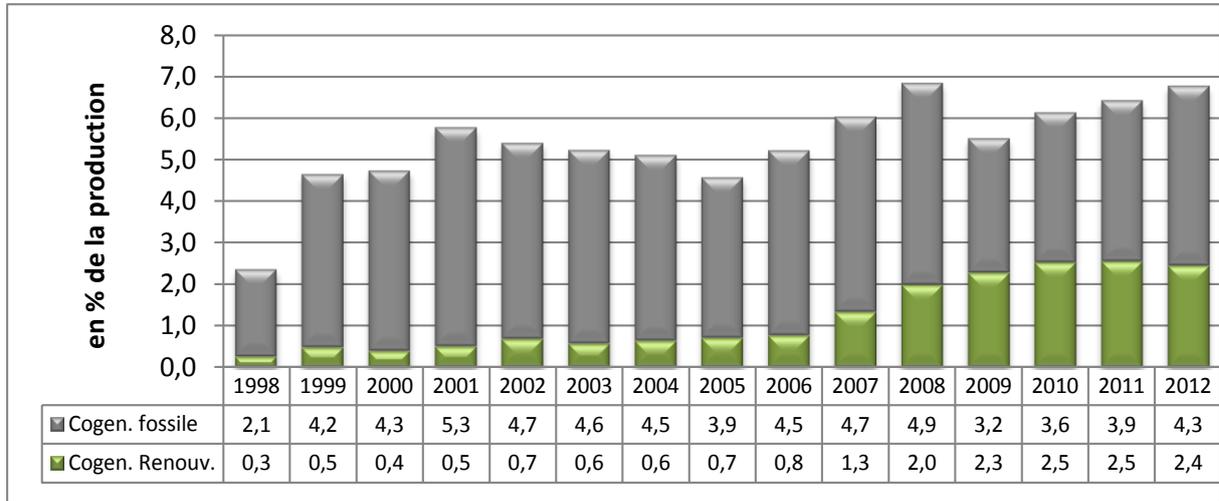


Figure 28 - Evolution de la production électrique brute de la cogénération/production électrique, hors pompage (en %)

La production de chaleur de la cogénération représente 14,3% des besoins de chaleur en Wallonie qui sont définis comme étant égaux à la somme de la consommation de combustibles du secteur domestique et du quart de la consommation de combustibles de l'industrie. Cette année 2012, les besoins estimés provisoirement s'élèvent à 41,7 TWh, en baisse depuis plusieurs années.

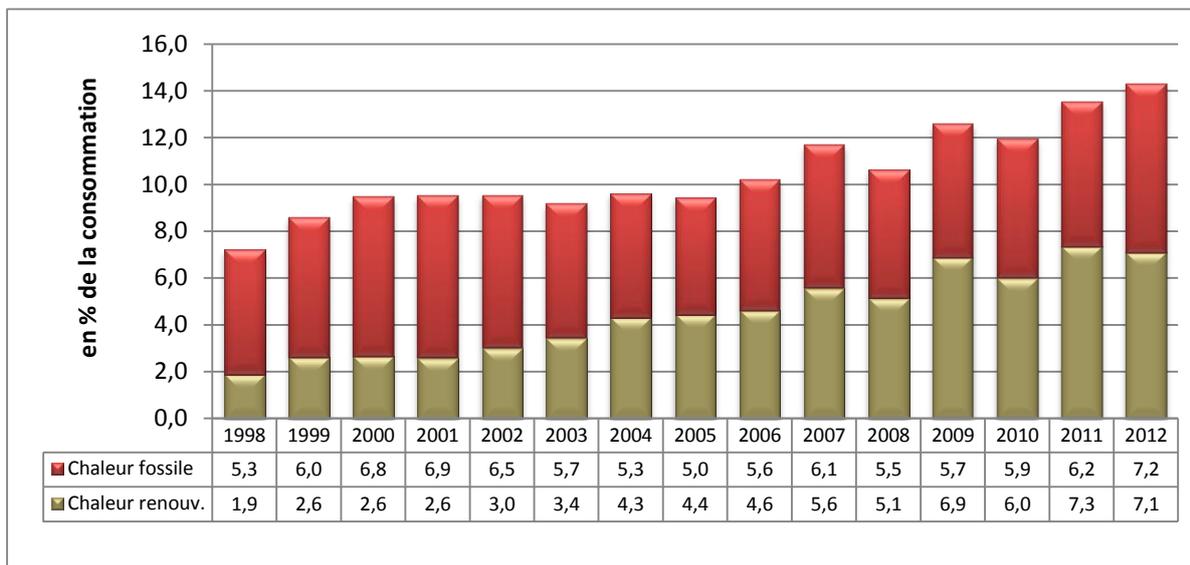


Figure 29 - Evolution de la production de chaleur totale de la cogénération/consommation de chaleur en RW (en %)

Année	Puissance (MW)			Production (GWh)			Consom. (GWh)	nombre
	Elec Nette	Elec Brute	Thermique	Elec. Nette	Elec. Brute	Chaleur		
1991	298	344	1 171	873	939	4 177	23 206	32
1992	298	344	1 172	734	768	4 431	22 883	32
1993	296	340	1 168	684	738	3 383	17 396	31
1994	303	348	1 174	727	776	4 088	19 696	37
1996	196	236	1 147	997	1 148	4 009	23 412	48
1997	203	243	1 198	731	832	4 050	25 497	52
1998	217	256	1 394	702	742	3 804	20 854	61
1999	363	417	1 529	1 529	1 620	4 408	33 363	76
2000	395	431	1 678	1 521	1 582	4 762	33 991	78
2001	402	433	1 714	1 671	1 749	4 975	33 830	77
2002	373	410	1 710	1 643	1 702	4 815	32 399	77
2003	384	422	1 753	1 603	1 706	4 798	33 319	77
2004	376	411	1 635	1 657	1 770	4 982	34 263	87
2005	382	419	1 627	1 438	1 532	4 768	31 283	94
2006	387	423	1 633	1 618	1 728	4 880	32 039	99
2007	422	461	1 698	1 925	2 029	5 059	36 907	107
2008	452	475	1 699	2 089	2 206	5 293	41 104	107
2009	430	451	1 518	1 857	1 974	5 255	34 384	105
2010	461	481	1 563	2 257	2 360	5 492	38 850	135
2011	472	491	1 612	2 210	2 365	5 744	39 267	134
2012	481	504	1 614	2 079	2 229	5 966	38 810	154

Tableau 19 - Evolution du nombre, des capacités, des productions et de la consommation des cogénérations wallonnes (1991-2012, sauf 1995)

### 5.2.9 Projets planifiés après 2012

L'évolution du parc de cogénération pour la production d'électricité verte en 2013 se base sur les données de la CWaPE et du facilitateur en cogénération et répertorie les installations déjà mises en œuvre en 2012 mais dont aucune production n'a été rapportée ainsi que des nouvelles installations mises en route en 2013. On n'y répertorie donc aucun projet à moyen ou long terme.

Il n'y a pas de distinction de secteur d'activité ni du type d'installation (moteur ou turbine).

Secteurs	Puissance cumulée MW	Nombre d'unités
Cogénération fossile	4,4	35
Cogénération biomasse	6,4	6
<b>TOTAL</b>	<b>10,8</b>	<b>41</b>

Tableau 20 - Unités de cogénération en construction ou planifiées après 2012

### 5.3 Cogénération certifiée

Dans son rapport annuel spécifique 2012, la CWaPE présente l'évolution du marché des certificats verts et en particulier la situation de la cogénération certifiée donnant lieu à la délivrance de certificats verts.

Rappelons qu'une unité de cogénération est certifiée au sens de la CWaPE si elle permet de réaliser une économie d'énergie primaire (>0%) par rapport à des productions séparées de référence et qu'elle peut recevoir des certificats verts à concurrence de sa production d'électricité verte c'est-à-dire celle dont le taux d'économie de CO<sub>2</sub> est supérieur à 10% par rapport à des unités de référence.

Fin de l'année 2012, 207 unités de cogénération (micro cogénération comprise) étaient certifiées par la CWaPE. Les détails des puissances, productions électriques certifiées et régime de soutien des certificats verts sont détaillés dans le tableau suivant, pour les années 2010 à 2012.

Sites de production	Nombre d'unités	Puissance cumulée MW	Production certifiée GWh	Production SER GWh	Nombre de CV octroyés	Heures moy. De fonct.	Taux d'octroi CV/MWh	Niveau de soutien moy (€/MWh)
Cog. Biomasse 2010	49	158,4	943,8	854,6	1 051 197	5 958	1,114	95,36
Cog. Fossile 2010	60	167,9	878,1	1,4	101 623	5 230	0,116	9,97
<b>TOTAL 2010</b>	<b>109</b>	<b>326,3</b>	<b>1821,9</b>	<b>856,0</b>	<b>1 152 820</b>	<b>5 584</b>	<b>0,633</b>	<b>87,83</b>
Cog. Biomasse 2011	47	159,0	965,5	883,1	1 166 602	6 073	1,208	101,14
Cog. Fossile 2011	71	206,5	1004,6	0,8	124 911	4 865	0,124	10,02
<b>TOTAL 2011</b>	<b>336</b>	<b>1018,1</b>	<b>5613,9</b>	<b>2595,9</b>	<b>3 597 153</b>	<b>5 390</b>	<b>0,656</b>	<b>92,33</b>
Cog. Biomasse 2012	44	173,2	879,6	851,2	nd	5 080	nd	nd
Cog. Fossile 2012	163	206,4	1 031,5	2,3	137 186	4 998	0,133	10,4
<b>TOTAL 2012</b>	<b>207</b>	<b>379,6</b>	<b>1 911,1</b>	<b>853,5</b>		<b>5 035</b>		

Tableau 21 - Unités de cogénération certifiées par la CWaPE et certificats verts (2010-2012)

Par rapport à la cogénération totale en Wallonie, certifiée ou non, la production d'électricité verte issue de cogénération certifiée s'élève à **1 911 GWh** en 2012, ce qui représente **92%** de la production brute régionale de cogénération (2 229 GWh) alors que la puissance certifiée ne représente que 79% du total régional (380 sur 481 MW).

Par définition, si la part d'énergie primaire entrante est supérieure à 50% de biomasse, on parlera alors de cogénération biomasse, dans le cas contraire on aura une cogénération fossile. L'électricité **d'origine renouvelable (SER)** produite par cogénération et certifiée est de **854 GWh**.

### 5.4 Cogénération à haut rendement (directive 2012/27/CE)

La Directive européenne 2012/27/CE (remplaçant la 2004/8/CE) définit le concept de cogénération. Pour ce texte, toute l'électricité issue d'une installation produisant simultanément de l'électricité et de chaleur, et dont le rendement global est supérieur à 75 ou 80% suivant les cas peut être considérée comme étant cogénérée. En dessous de ces seuils de rendements, seule une partie de l'électricité qui est fonction de la chaleur réellement valorisée est considérée comme étant cogénérée.

Par exemple, si on imagine une grosse installation de production d'électricité comme une TGV (400 MW) à partir de laquelle on récupère l'équivalent de 3 MW de chaleur par un soutirage de vapeur, la Directive considérera que cette installation est l'équivalent d'une cogénération d'une puissance électrique égale à  $3 \text{ MW} \times 0,95 = 2,85 \text{ MW}$  (le coefficient 0,95, en fonction des technologies considérées, étant donné par défaut dans les annexes de la Directive).

La Directive définit aussi la notion de cogénération à haut rendement dans le cas où l'économie d'énergie primaire (PES : Primary Energy Savings) est supérieure à 10% par rapport à des productions séparées dont les rendements de référence varient en fonction des technologies mises en œuvre, des combustibles utilisés et même des années de fabrication des unités de cogénération.

Ainsi le Tableau 22 donne la quantité totale d'électricité brute produite par des cogénérations en Wallonie en 2012 (cfr paragraphe 5.2, page 28), l'électricité réellement cogénérée au sens de la Directive ainsi que la production des cogénérations à haut rendement au sens de la Directive.

Sites de production	Production GWh	Total =100
Production électrique brute totale	2 229	100%
Production électrique réellement cogénérée (2012/27/CE)	2 098	94%
Production électrique nette totale	2 079	93%
Production électrique certifiée totale (CWaPE)	1 911	86%
Production cogénérée de haut rendement (2012/27/CE)	1 666	75%

Tableau 22 - Comparaison de la production électrique de cogénération suivant les hypothèses (2012)

Suivant les règles de calcul et les valeurs définies dans la Directive, le pourcentage d'économie d'énergie primaire (PES) des cogénérations wallonnes s'élève en 2012 à 18,6%, ce qui correspond à une économie d'énergie primaire en valeur absolue égale à 2 345 GWh.

## 5.5 Comparaison de la production électrique suivant les règles comptables

Le graphique ci-dessous tente de représenter les rapports qui existent entre :

- la production brute et nette de la cogénération, sans correction ;
- la production certifiée par la CWaPE (certificats verts) ;
- la production « réellement » cogénérée et la production à haut rendement au sens de la Directive 2012/27.

Les pourcentages relatifs par rapport à la production électrique brute sont mentionnés.

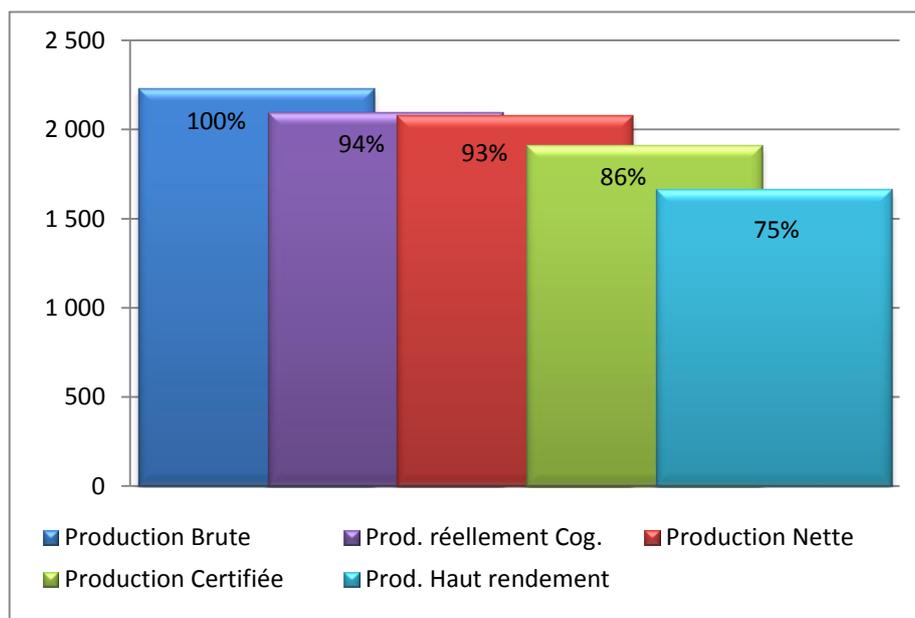


Figure 30 - Comparaison des productions électriques en fonction des règles comptables (Wallonie 2011)



**PARTIE 3**  
**BILAN DES ENERGIES RENOUVELABLES**



## 6. Energies renouvelables

*Selon la définition habituelle, les sources d'énergie renouvelables sont définies comme étant des sources d'énergie non fossiles renouvelables (énergie éolienne, solaire, géothermique, marémotrice et hydroélectrique, biomasse solide (bois, ...), biogaz (décharge, stations d'épuration d'eaux usées,...) et bioliquides).*

Nous présentons tout d'abord dans le premier chapitre la part d'énergie renouvelable selon la directive 2009/28 pour la Wallonie, en détaillant par la suite les différentes parties dans les chapitres pour l'électricité brute et nette, pour la chaleur et pour le transport, y compris les biocarburants routiers.

Par la suite, le rapport détaille le bilan de l'année et l'évolution dans le temps des différentes énergies de type hors biomasse, à savoir :

- l'hydroélectricité
- l'énergie éolienne
- l'énergie solaire photovoltaïque
- l'énergie solaire thermique
- la géothermie
- les pompes à chaleur

Enfin le rapport aborde pour le bilan et l'évolution des différentes catégories de biomasse, telles que :

- l'incinération de déchets ménagers (partie organique)
- la valorisation énergétique des combustibles de substitution (partie organique)
- le bois énergie
  - la combustion de bois à des fins de chauffage (résidentiel et entreprises)
  - les sous-produits végétaux et animaux
- la production de biogaz
  - le biogaz de décharge
  - le biogaz de stations d'épuration
  - le biogaz d'effluents industriels
  - le biogaz d'effluents agricoles
  - le biogaz de déchets organiques ménagers
- les biocombustibles liquides

La consommation primaire globale, ainsi que son évolution, sont présentées en fin de rapport.

Les comparaisons interrégionales et européennes ne sont plus abordées, les données n'étant pas encore totalement publiées lors de la rédaction de ce rapport.

## 6.1 Part du renouvelable dans la consommation finale totale

La Directive 2009/28/EC relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables fixe aux différents Etats Membres des objectifs concernant la part d'énergie produite à partir de sources renouvelables dans la consommation d'énergie finale en 2020. Pour la Belgique, cet objectif s'élève à 13%, il n'a pas encore été officiellement réparti entre les 3 régions du pays. Le gouvernement wallon de cette législature (2009-2014) s'est fixé un objectif plus ambitieux de 20% à atteindre en 2020.

Pour réaliser ce calcul, la Directive introduit la notion de consommation finale brute qui reprend la consommation finale totale augmentée de l'autoconsommation d'électricité (électricité fonctionnelle) et de chaleur dans les centrales ainsi que des pertes en réseau. La consommation finale brute wallonne provisoire pour 2012 est estimée à **129 TWh**, en baisse de 5% par rapport à celle de 2011.

En 2012, la production nette d'électricité renouvelable s'élève à 3 329 GWh en Wallonie (voir détail en 6.1.2, page 48), la brute est de 3 502 GWh. Au sens de la directive 2009/28, la production finale brute à prendre en considération se monte à **3 430 GWh**, en hausse de 7% par rapport à 2011.

La production de chaleur renouvelable s'élève à **7 398 GWh** (voir détail en 6.1.3, page 51) en hausse de 5% par rapport à 2011.

La production d'énergie renouvelable utilisée dans les transports s'élève à **1 446 GWh** (voir 6.1.4, page 53) en baisse de 3% par rapport à l'année passée.

La production brute d'énergie renouvelable wallonne ainsi définie s'élève en 2012 à **11 920 GWh**, en hausse de 2% par rapport à 2011.

Le pourcentage d'énergie renouvelable dans la consommation finale brute en Wallonie au sens de la Directive (production brute d'énergie renouvelable/consommation finale brute provisoire) est de **9,3%** en 2012, dont 2,7% dû à l'électricité, 5,5% à la chaleur et 1,1% aux transports.

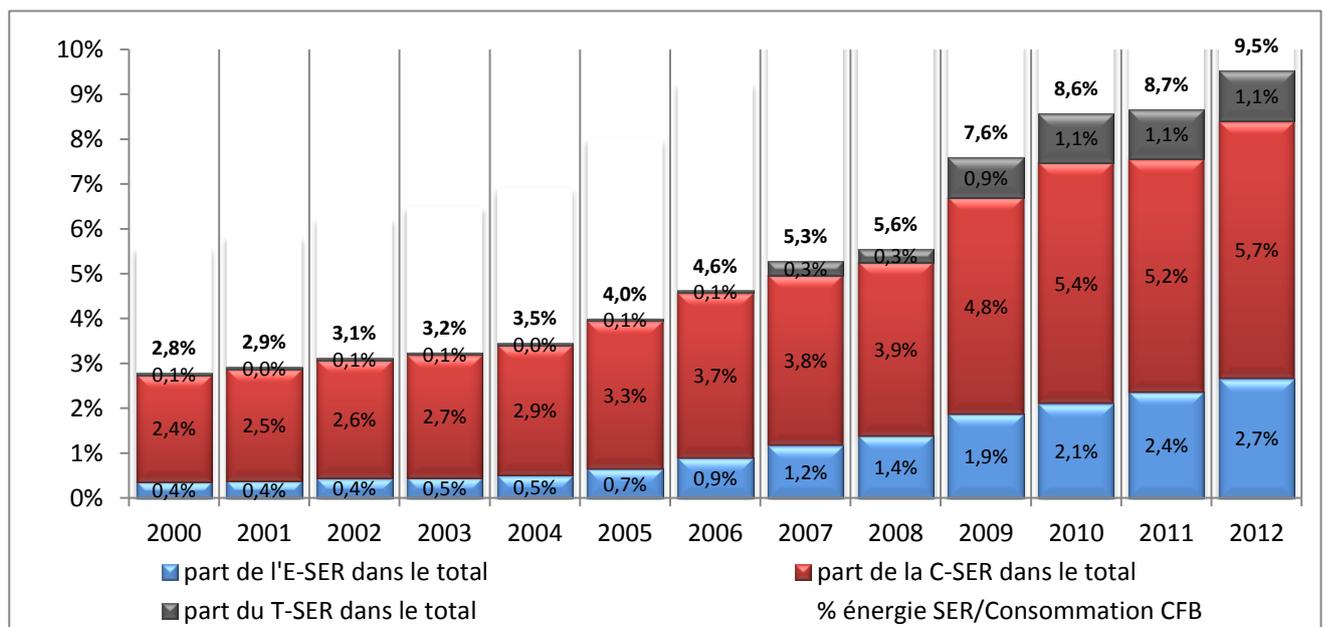


Figure 31 - Evolution de la production d'énergie brute renouvelable en Wallonie dans le total de consommation finale brute au sens de la directive 2009/28/EC (électricité-chaleur-transports)

PARTIE 3  
BILAN DES ENERGIES RENOUVELABLES

Consommation finale totale	Rem.	Unités	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012
Consommation finale TOTALE d'énergie renouvelable (SER)	(1)	GWh	4 259	6 049	8 388	9 622	11 866	11 709	12 274
Consommation finale brute (CFB) d'énergie	(1)	GWh	152 318	151 071	150 894	126 806	138 488	135 156	128 768
% énergie SER/Consommation CFB	(2)	%	2,8%	4,0%	5,6%	7,6%	8,6%	8,7%	9,5%
Production électrique SER	Rem.	Unités	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012
Solaire (PV)		GWh	0,0	0,0	4,2	24,8	65,7	188,6	412,8
Hydraulique		GWh	454,1	280,2	401,8	317,6	299,5	189,6	362,1
Eolien		GWh	1,3	71,2	297,1	497,5	702,2	1 030,4	1 195,2
Incinération déchets		GWh	12,4	32,8	36,1	34,5	72,3	106,2	139,5
Biomasse		GWh	68,1	237,9	689,2	543,3	622,4	513,0	469,3
Biomasse par cogénération		GWh	127,0	222,9	606,7	766,8	927,0	877,4	749,8
Total de production nette électrique		GWh	662,9	845,0	2 034,9	2 184,5	2 689,2	2 905,4	3 328,8
Total de production brute électrique	(1)	GWh	558,4	988,5	2 102,3	2 379,2	2 921,2	3 195,6	3 429,9
Consommation électrique finale brute	(1)	GWh	26 223,0	26 959,3	28 280,0	26 155,5	27 815,1	27 420,0	27 263,1
% électricité SER/CFB d'électricité	(3)	%	2,1%	3,7%	7,4%	9,1%	10,5%	11,7%	12,6%
Production chaleur SER	Rem.	Unités	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012
Chaleur produite par cogénération		GWh	1 326,1	2 242,7	2 560,2	2 863,1	2 756,3	3 003,4	2 949,7
Chaleur produite par installations qui ne produisent que de la chaleur		GWh	1 415,7	1 478,7	1 922,9	1 968,1	3 529,5	2 585,2	3 147,8
Combustibles de substitution		GWh	875,1	1 263,3	1 352,2	1 284,1	1 153,5	1 439,7	1 300,1
Total de production brute de chaleur		GWh	3 616,9	4 984,7	5 835,3	6 115,4	7 439,3	7 028,3	7 397,6
Consommation finale brute de chaleur	(1)	GWh	93 337,0	88 705,8	87 132,0	64 547,0	73 387,2	68 241,0	64 812,7
% chaleur SER/CFB de chaleur	(4)	%	3,9%	5,6%	6,7%	9,5%	10,1%	10,3%	11,4%
Utilisation transport SER	Rem.	Unités	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012
Electricité renouvelable du Transport	(1)	GWh	83,4	76,0	81,5	80,1	87,9	95,1	107,4
Biocarburants du Transport	(1)	GWh	0,0	0,0	368,8	1 047,1	1 417,1	1 390,5	1 338,6
Consommation totale SER du transport	(1)	GWh	83,4	76,0	450,3	1 127,2	1 505,0	1 485,6	1 446,0
Consommation finale du transport	(1)	GWh	31 826,0	33 925,1	33 068,8	33 317,3	33 320,0	35 004,0	32 416,8
% transport SER/CFB du transport	(5)	%	0,3%	0,2%	1,4%	3,4%	4,5%	4,2%	4,5%

*Les chiffres en italiques sont provisoires*

- (1) les données sont comptabilisées suivant les définitions de la directive 2009/28/CE
- (2) Pourcentage d'énergie renouvelable au sens de la directive 2009/28/CE.
- (3) Pourcentage d'électricité renouvelable au sens de la directive 2009/28/CE.
- (4) Pourcentage de chaleur renouvelable au sens de la directive 2009/28/CE.
- (5) Pourcentage d'énergie renouvelable du transport au sens de la directive 2009/28/CE.

Tableau 23 - Evolution des énergies renouvelables en Wallonie (au sens de la directive 2009/28/EC)

### 6.1.1 Total de production électrique brute selon la directive 2009/28

La production électrique brute renouvelable selon la directive 2009/28 est estimée en 2012 à **3 430 GWh**. La production d'électricité hydraulique est une moyenne pondérée sur les 15 dernières années pour effacer les aléas climatiques. De même que la production d'électricité éolienne qui est calculée sur les 5 dernières années en fonction de la croissance des puissances. Les autres énergies ne sont pas corrigées par la directive et correspondent donc à la production électrique brute réelle.

	Année	Energie hydroélectrique	Energie éolienne	Energie solaire	Incineration déchets organiques	Sous-produits végétaux et animaux	Biogaz	Bioliquides	Total
en GWh	1990	336,7	0	0	11,7	138,8	0,0	0	487,3
	1995	309,1	0	0	29,2	134,8	3,1	0	476,2
	2000	315,0	1,2	0,01	13,5	153,5	75,3	0	558,4
	2005	351,9	74,7	0,03	36,9	406,9	118,0	0	988,5
	2010	369,5	757,6	65,7	88,5	1 479,1	160,1	0,8	2 921,2
	2011	359,7	984,8	188,6	115,6	1 399,1	147,6	0,1	3 195,6
	2012	359,8	1 132,3	412,8	164,6	1 212,8	147,2	0,4	3 429,9
en indice 2005 = 100	1990	96	0	0	32	34	0		49
	1995	88	0	0	79	33	3		48
	2000	90	2	25	37	38	64		56
	2005	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>		<b>100</b>
	2010	105	1 014	201 540	240	363	136		296
	2011	102	1 318	578 226	313	344	125		323
	2012	102	1 516	1 265 396	446	298	125		347
en % du total	1990	69,1%	0%	0%	2,4%	28,5%	0,0%	0%	100%
	1995	64,9%	0%	0%	6,1%	28,3%	0,6%	0%	100%
	2000	56,4%	0,2%	0,0%	2,4%	27,5%	13,5%	0%	100%
	2005	35,6%	7,6%	0,0%	3,7%	41,2%	11,9%	0%	100%
	2010	12,6%	25,9%	2,3%	3,0%	50,6%	5,5%	0,0%	100%
	2011	11,3%	30,8%	5,9%	3,6%	43,8%	4,6%	0,0%	100%
	2012	10,5%	33,0%	12,0%	4,8%	35,4%	4,3%	0,0%	100%

Tableau 24 - Production d'électricité brute au sens de la directive 2009/28 en Wallonie (1990-2012)

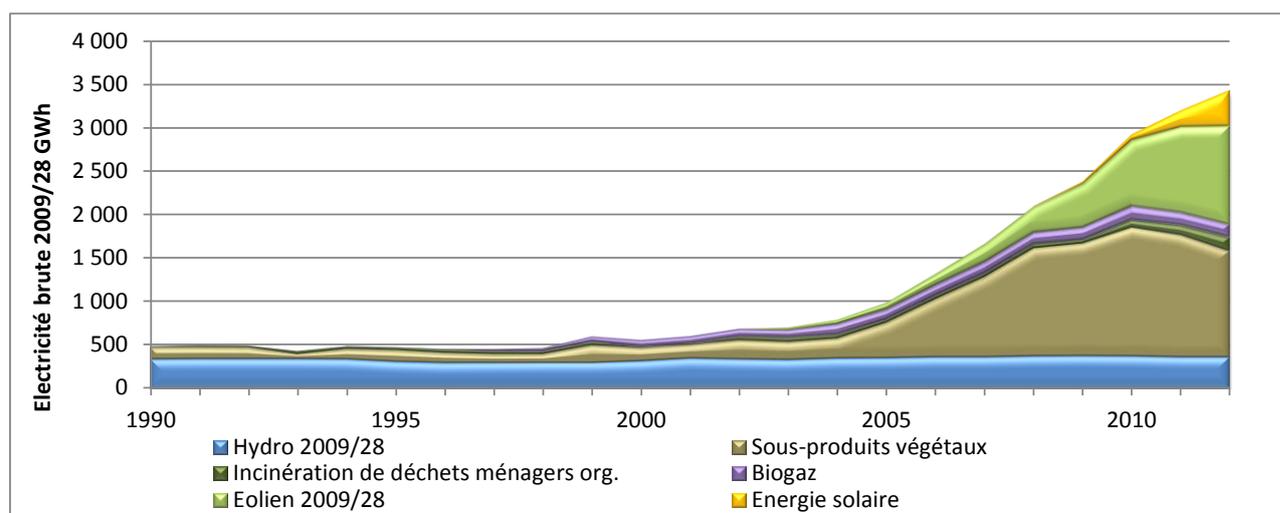


Figure 32 - Evolution de la production brute d'électricité 2009/28 en Wallonie

### 6.1.2 Total de production électrique nette renouvelable

La production électrique nette renouvelable en 2012 est estimée à **3 329 GWh**. On remarque une nouvelle progression de 15% par rapport à 2011 et une multiplication par 5 de la production de 2005 et par 8 par rapport à 1990. L'électricité issue des sources « hors biomasse » continue sa belle progression pour approcher les 2 TWh. La production électrique liée à la biomasse, régressant un peu, atteint près de 1,4 TWh. L'électricité de sources renouvelables hors biomasse a dépassé la valeur de l'électricité produite à partir de sources de type biomasse, ce qui n'était plus arrivé depuis 2002.

	Année	Energie hydroélectrique	Energie éolienne	Energie solaire	Incineration déchets organiques	Sous-produits végétaux et animaux	Biogaz	Bioliqides	Total
en GWh	1990	263,1	0,2	0	10,5	105,5	0	0	379,3
	1995	333,4	0,2	0	26,2	107,9	2,4	0	470,0
	2000	454,1	1,3	0,01	12,4	123,0	72,1	0	662,9
	2005	280,2	71,2	0,03	32,8	348,6	112,2	0	845,0
	2010	299,5	702,2	65,7	72,3	1 397,6	151,1	0,7	2 689,2
	2011	189,6	1 030,4	188,6	106,2	1 253,7	136,7	0,1	2 905,4
	2012	362,1	1 195,2	412,8	139,5	1 081,5	137,3	0,3	3 328,8
en indice 2005 = 100	1990	94	0	0	32	30	0		45
	1995	119	0	0	80	31	2		56
	2000	162	2	25	38	35	64		78
	2005	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>		<b>100</b>
	2010	107	986	201 540	221	401	135		318
	2011	68	1 447	578 226	324	360	122		344
	2012	129	1 679	1 265 396	426	310	122		394
en % du total	1990	69,4%	0,05%	0%	2,8%	27,8%	0%	0%	100%
	1995	70,9%	0,03%	0%	5,6%	23,0%	0,5%	0%	100%
	2000	68,5%	0,2%	0,001%	1,9%	18,5%	10,9%	0%	100%
	2005	33,2%	8,4%	0,004%	3,9%	41,3%	13,3%	0%	100%
	2010	11,1%	26,1%	2,44%	2,7%	52,0%	5,6%	0,02%	100%
	2011	6,5%	35,5%	6,49%	3,7%	43,2%	4,7%	0,00%	100%
	2012	10,9%	35,9%	12,40%	4,2%	32,5%	4,1%	0,01%	100%

Tableau 25 - Production d'électricité nette renouvelable en Wallonie (1990-2012)

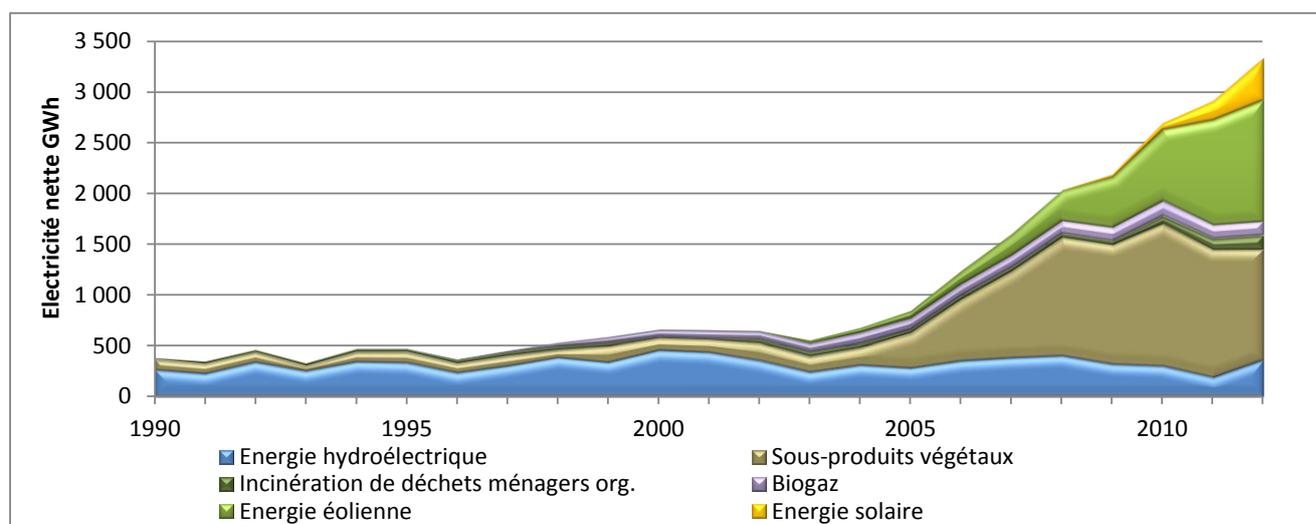


Figure 33 - Evolution de la production nette d'électricité par source renouvelable d'énergie en Wallonie

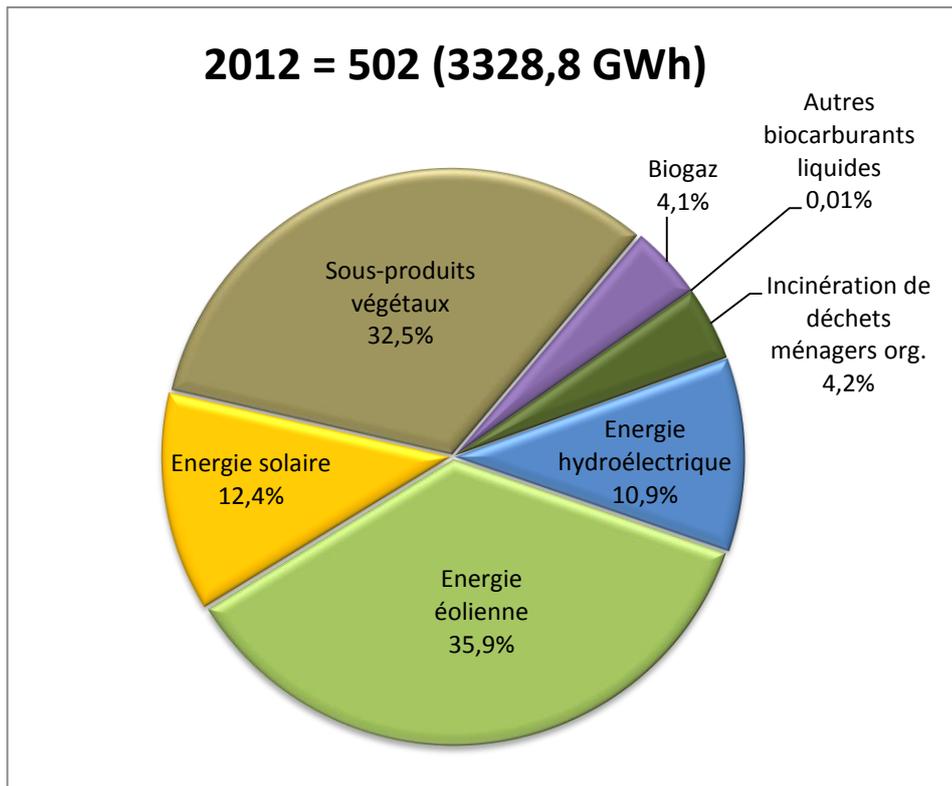
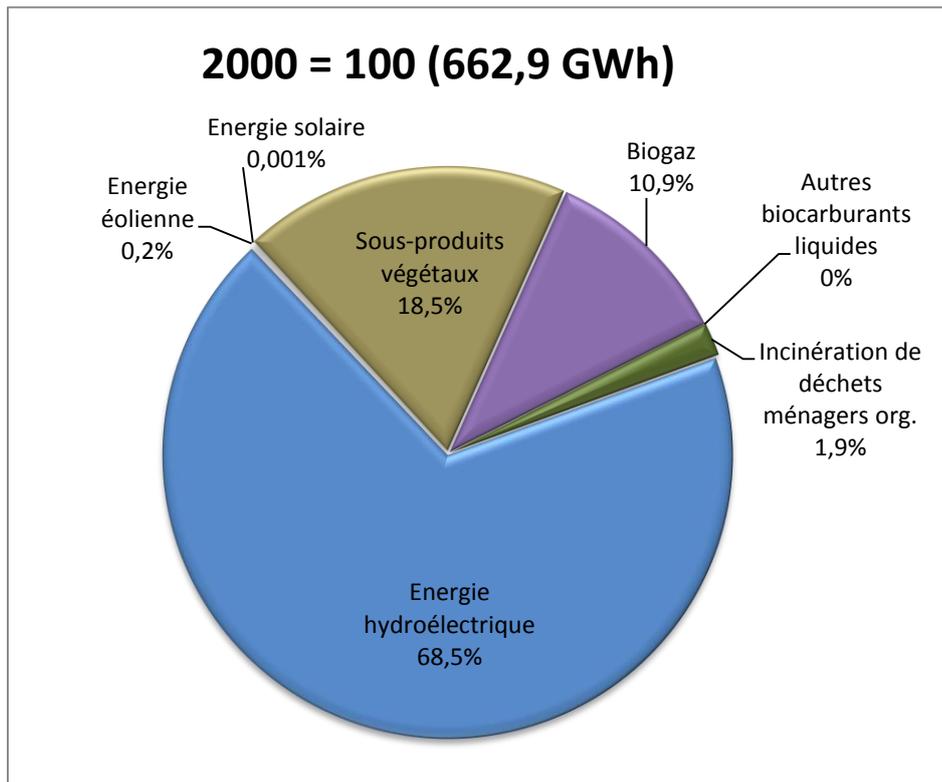


Figure 34 - Comparaison de la contribution des différentes sources d'énergies renouvelables pour la production d'électricité nette en Wallonie (2000 et 2012)

L'hydroélectricité était jusqu'au début des années 2000 la première source d'électricité d'origine renouvelable, le paysage a totalement évolué, l'éolien devenant le principal contributeur avec la biomasse solide. Le photovoltaïque a même définitivement dépassé l'hydraulique.

### 6.1.3 Total de production de chaleur renouvelable

La production de chaleur nette s'élève à **7 398 GWh** en 2012, compte tenu de l'ensemble des sources d'énergie renouvelable. Les biocarburants routiers ne sont pas considérés ici.

	Année	Solaire	Géothermie	PAC	Chauffage Bois	Sous-produits végétaux et animaux	Biogaz	Bioliquides	Combustibles de substitution	Total
en GWh	1990	4,7	11,6	18,5	804,6	1 259,7	24,5	0	176,5	2 300,0
	1995	4,8	15,6	15,5	1 339,5	1 133,5	20,5	0	425,0	2 954,5
	2000	5,8	21,1	15,5	1 351,4	1 317,9	30,1	0	875,1	3 616,9
	2005	14,3	20,9	12,7	1 426,9	2 223,6	23,1	0	1 263,3	4 984,7
	2010	73,7	23,9	69,5	3 356,7	2 694,8	66,5	0,8	1 153,5	7 439,3
	2011	86,8	14,5	60,1	2 418,2	2 950,5	58,3	0,2	1 439,7	7 028,3
	2012	83,4	15,8	79,3	2 966,6	2 873,1	78,7	0,7	1 300,1	7 397,6
en indice 2005 = 100	1990	33	55	146	56	57	106		14	46
	1995	34	75	122	94	51	89		34	59
	2000	40	101	122	95	59	130		69	73
	2005	100	100	100	100	100	100		100	100
	2010	522	115	547	235	121	288		91	149
	2011	608	73	473	169	133	252		114	143
	2012	584	76	624	208	129	341		103	148
en % du total	1990	0,2%	0,5%	0,8%	35,0%	54,8%	1,1%		7,7%	100%
	1995	0,2%	0,5%	0,5%	45,3%	38,4%	0,7%		14,4%	100%
	2000	0,2%	0,6%	0,4%	37,4%	36,4%	0,8%		24,2%	100%
	2005	0,3%	0,4%	0,3%	28,6%	44,6%	0,5%		25,3%	100%
	2010	1,0%	0,3%	0,9%	45,1%	36,2%	0,9%	0,01%	15,5%	100%
	2011	1,2%	0,2%	0,9%	34,4%	42,0%	0,8%	0,003%	20,5%	100%
	2012	1,1%	0,2%	1,1%	40,1%	38,8%	1,1%	0,01%	17,6%	100%

Tableau 26 - Production nette de chaleur renouvelable en Wallonie (1990-2012)

La hausse remarquable en 2010 provient du fait que l'année avait été particulièrement froide, couplée à un changement de méthodologie de calcul du bois de chauffage résidentiel sur base d'une enquête nationale auprès des ménages. La production de chaleur a été multipliée par 3 depuis 1990.

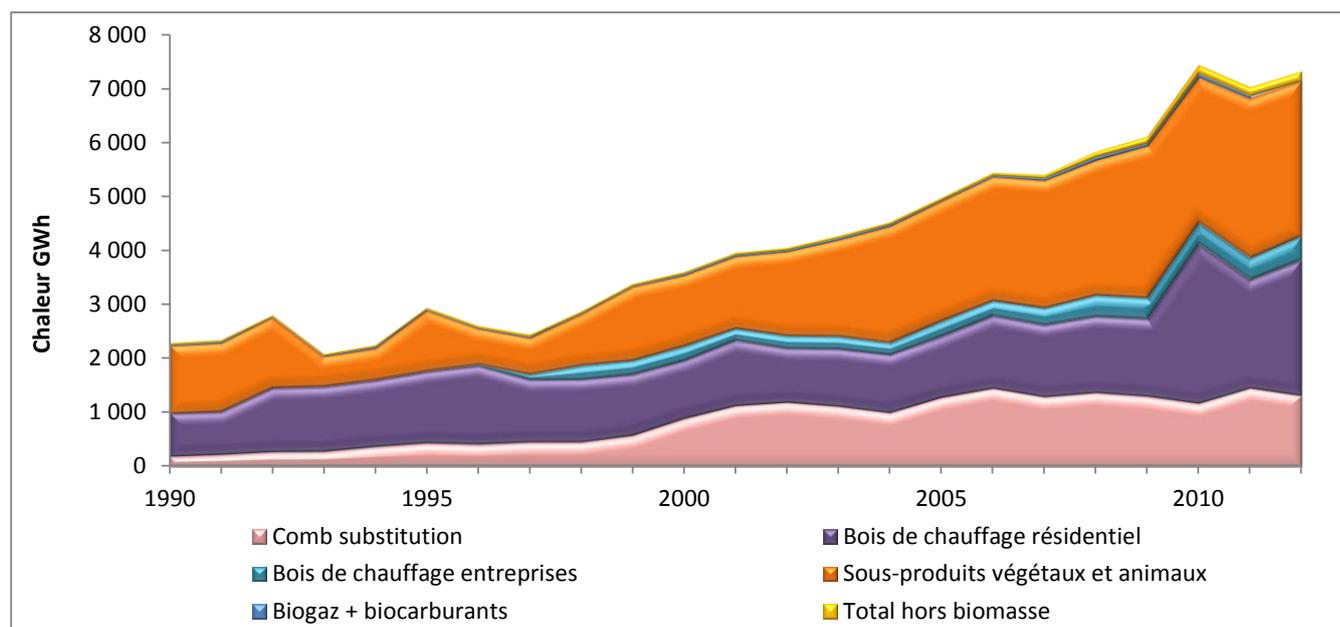


Figure 35 - Evolution de la production de chaleur renouvelable en Wallonie (1990-2012)

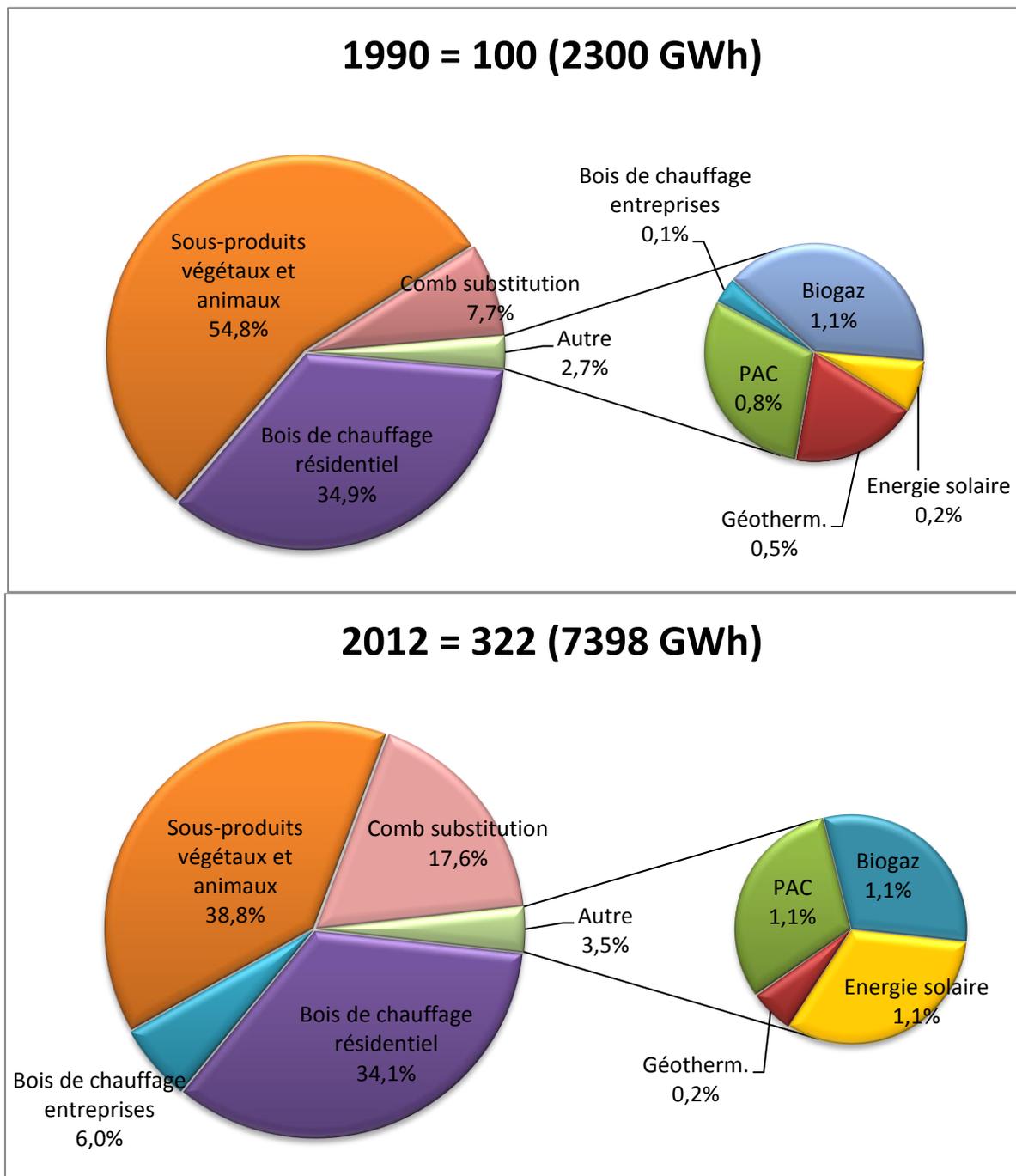


Figure 36 - Comparaison de la contribution des différentes sources d'énergies pour la production de chaleur en Wallonie (1990 et 2012)

### 6.1.4 Total de consommation de renouvelables dans les transports

La directive 2009/28/EC impose un objectif de 10% d'énergie renouvelable dans la consommation finale brute des transports en 2020, objectif qui sera atteint par la présence de biocarburants, mais aussi par l'usage d'électricité renouvelable dans les transports ferroviaires ou routiers.

Comme mentionné dans le Tableau 23, le pourcentage atteint en 2012 est de 4.5%.

#### 6.1.4.1 Les biocarburants routiers

La Belgique s'était vu fixer un objectif indicatif de 2% (énergétique) de biocarburants par rapport à la consommation de carburants routiers en 2005 et une augmentation de 0,75% par an jusqu'en 2010, conformément à une directive européenne (COM(2003)30). Cette directive est modifiée par la 2009/28.

La production est assurée en Belgique par trois sociétés pour la production d'éthanol – Alco Bio fuel (Gand), Biowanze (Wanze) et Syral (Alost) – et 4 sociétés pour la production de biodiesel – Bioro (Gand), Biochim (Feluy), Olméon (Gand) et Proviron (Ostende).

En Wallonie, il existe deux unités de production de biocarburants : l'usine Biochim (ex Néochim) à Feluy, d'une capacité totale de 150 000 tonnes de biodiesel et l'usine de production de bioéthanol à Wanze, d'une capacité de production maximale est de 240 000 tonnes (300 000 m<sup>3</sup>) par an.

En Belgique, en 2012, 387 mille m<sup>3</sup> de biodiesel (4,64% en volume) et 100 mille m<sup>3</sup> de bioéthanol (6,03% en volume) étaient ajoutés dans les carburants routiers, selon la Fédération Pétrolière Belge. Ceci nous donne donc une part énergétique de 4,26% dans le diesel et de 3,95% dans l'essence. A l'échelle de la Wallonie on estime que **1 150 GWh** de biodiesel et **188 GWh** de bioéthanol ont donc été livrés/consommés sur le territoire.

Année	Biocarburants routiers (GWh)		
	Produits <sup>3</sup>	Consommés	Exportés
2007	902	377	525
2008	1 072	369	703
2009	1 537	1 047	489
2010	2 275	1 417	858
2011	2 434	1 390	1 044
2012	2 496	1 339	1 296

Tableau 27 - Evolution de la production et consommation de biocarburants routiers en Wallonie  
Sources : SPF ECMEPME, FPB, calculs ICEDD

Selon les informations reçues, la totalité du colza pour faire le biodiesel est importée en Belgique, et les matières premières pour réaliser le bioéthanol sont produites sur le territoire belge.

La production sur le territoire excédent la consommation théorique régionale, une partie de la production est alors « exportée » hors de la région, selon une simple balance comptable.

<sup>3</sup> Y compris à partir de matières premières importées

#### 6.1.4.2 L'électricité renouvelable des transports

En plus de la consommation des biocarburants routiers, la directive 2009/28 recommande de tenir compte de l'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables consommée dans les véhicules électriques (transports ferroviaires et routiers). Les états membres peuvent choisir d'utiliser la part moyenne dans la communauté ou la part dans le pays, mesurée deux ans avant l'année considérée.

Voici le tableau qui reprend les valeurs pour les dernières années, la Wallonie a décidé de choisir d'utiliser la moyenne européenne.

	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Wallonie	2,12	3,67	4,72	5,97	7,43	9,09	10,50	11,65	12,58
EU 27	13,61	13,61	14,23	15,13	16,36	18,21	19,94	20,44	n.d.

Tableau 28 - Comparaison des % d'électricité SER entre la Wallonie et l'Europe des 27 (2000-2012)  
Sources : Eurostat, Calculs ICEDD

La consommation d'électricité renouvelable dans les transports résulte de la multiplication de la consommation électrique des transports ferroviaires par le pourcentage d'électricité renouvelable de l'Europe des 27 existant deux ans auparavant, soit de l'année 2010 pour le bilan de 2012, selon la directive 2009/28/EC.

Année	Electricité des transports GWh	Electricité SER prise en compte %	Electricité SER des transports GWh
2000	624	13,36	83,4
2005	604	12,59	76,0
2008	572	14,24	81,4
2009	529	15,14	80,1
2010	541	16,36	87,9
2011	521	18,21	95,1
2012	539 <sup>4</sup>	19,94	107,4

Tableau 29 - Consommation d'électricité renouvelable dans les transports en Wallonie (2000-2012)  
Sources : Eurostat, Calculs ICEDD

En 2012, le faible nombre de voitures électriques immatriculées en Belgique (647) nous permet de ne pas les prendre en considération pour le calcul de la consommation électrique SER des transports routiers. En outre, la consommation d'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelable par les véhicules routiers électriques est considérée représenter deux fois et demie le contenu énergétique de l'apport d'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelable.

<sup>4</sup> Chiffre du bilan provisoire 2012

## 6.2 Bilan global des sources hors biomasse d'énergie renouvelable

### 6.2.1 Synthèse de l'énergie hors-biomasse

Le tableau ci-après synthétise les données de production primaire des sources renouvelables d'énergie hors biomasse en 2012 en Wallonie, en valeur absolue et en pourcentage, ainsi que leurs évolutions par rapport à l'année précédente. On y trouve également le nombre de sites estimés de production, les puissances nettes installées et les productions d'électricité ou de chaleur.

En 2012, **2 192 GWh** d'énergie primaire hors-biomasse ont été produits (valorisés) en Wallonie, avec une **production électrique de 1 970 GWh** et une production de **chaleur de 178 GWh**.

La durée d'utilisation à puissance nominale est indiquée : elle se comprend comme le simple calcul de la production nette divisée par la puissance développée nette, elle estime une durée équivalente à un régime continu de 100% et inclus les installations n'ayant pas tourné une année complète suite à une mise en activité en courant d'année soit suite à des travaux d'entretien par exemple.

		hydro- électrique	éolien	solaire photovol.	solaire thermique	Géotherm.	pompes à chaleur	Total
Nombre de sites		87	97	98 160	31 250	3	6 890	<b>136 487</b>
Nombre d'unités		114	290	98 160	31 250	3	6 890	<b>136 707</b>
Puiss. Elec nette	MWe	108,9	562,6	556,1	0,0	0,0	0,0	<b>1227,6</b>
Puiss. Thermique	MWth	0,0	0,0	0,0	148,4	9,0	56,2	<b>213,5</b>
Energie primaire	GWh	366,2	1197,7	412,8	83,4	16,6	115,3	<b>2 192,0</b>
Part du total	%	16,7%	54,6%	18,8%	3,8%	0,8%	5,3%	<b>100,0%</b>
	2011/2010	+89,8%	+16,0%	+118,8%	-3,9%	+9,0%	+31,9%	<b>+36,7%</b>
Prod. Elec nette	GWh	362,1	1195,2	412,8	0,0	0,0	0,0	<b>1970,1</b>
Prod. Chaleur	GWh	0,0	0,0	0,0	83,4	15,8	79,3	<b>178,5</b>
Durée d'utilisation	h	3 324	2 124	742	562	1 843	2 053	<b>1 491</b>

Tableau 30 - Bilan de valorisation du hors biomasse en Wallonie en 2012

L'énergie hydraulique qui représentait 90% de l'énergie primaire issue des sources renouvelables d'énergie hors biomasse en 2000 ne représente plus que seulement 17% du total en 2012. L'énergie éolienne, en progression constante depuis 2002, représente près de 55% de la production primaire. Le solaire (photovoltaïque + thermique) atteint quasiment 23% du total, en forte progression. Les pompes à chaleur représentent 5% du total. La géothermie se maintient au niveau du pourcent.

Globalement, l'énergie primaire hors biomasse a augmenté de 37% par rapport à 2011 (après des augmentations de 28% et de 25% les années précédentes) et a multiplié sa production par 4,3 depuis 2000, et même par 7 depuis l'année 1990.

Le tableau et le graphique suivants montrent l'évolution d'énergie primaire issue de sources renouvelables d'énergie hors biomasse. Comme on le remarque à la Figure 37, l'essentiel de l'évolution était le fait de la seule hydroélectricité jusqu'en 2005, depuis, le talon hydroélectrique va en diminuant, le solaire PV dépassant même le niveau de production de l'hydraulique de cette année (413 pour 366).

Année	Hydro	Eolien	Solaire PV	Solaire Thermique	Géothermie	PAC <sup>(1)</sup>	Total
-------	-------	--------	------------	----------------------	------------	--------------------	-------

PARTIE 3  
BILAN DES ENERGIES RENOUVELABLES

en GWh	1990	263,1	0,2	0	4,7	14,0	30,8	<b>312,7</b>
	1995	337,1	0,2	0	4,8	17,3	23,3	<b>382,7</b>
	2000	458,2	1,3	0,01	5,8	22,2	23,3	<b>510,7</b>
	2005	285,9	72,3	0,03	14,3	21,9	21,2	<b>415,7</b>
	2010	312,2	704,0	65,7	74,7	25,1	101,1	<b>1 282,8</b>
	2011	192,9	1 032,3	188,6	86,8	15,2	87,4	<b>1 603,3</b>
	2012	366,2	1 197,7	412,8	83,4	16,6	115,3	<b>2 192,0</b>
en indice 2000 = 100	1990	57	14	0	81	63	133	61
	1995	74	14	0	84	78	100	75
	<b>2000</b>	<b>100</b>						
	2005	62	5 461	394	249	99	91	81
	2010	68	53 161	793 617	1 298	113	435	251
	2011	42	77 954	2 276 913	1 510	69	376	314
	2012	80	90 446	4 982 826	1 451	75	496	429
en % du total	1990	84,1%	0,1%	0%	1,5%	4,5%	9,9%	100%
	1995	88,1%	0,0%	0%	1,3%	4,5%	6,1%	100%
	2000	89,7%	0,3%	0,0%	1,1%	4,3%	4,6%	100%
	2005	68,8%	17,4%	0,0%	3,4%	5,3%	5,1%	100%
	2010	24,3%	54,9%	5,1%	5,8%	2,0%	7,9%	100%
	2011	12,0%	64,4%	11,8%	5,4%	0,9%	5,5%	100%
	2012	16,7%	54,6%	18,8%	3,8%	0,8%	5,3%	100%

(1) le coefficient de performance saisonnier (COP) est modifié en 2010 et passe de 2.5 à 3.2

Tableau 31 - Evolution de l'énergie primaire hors biomasse en Wallonie (GWh)

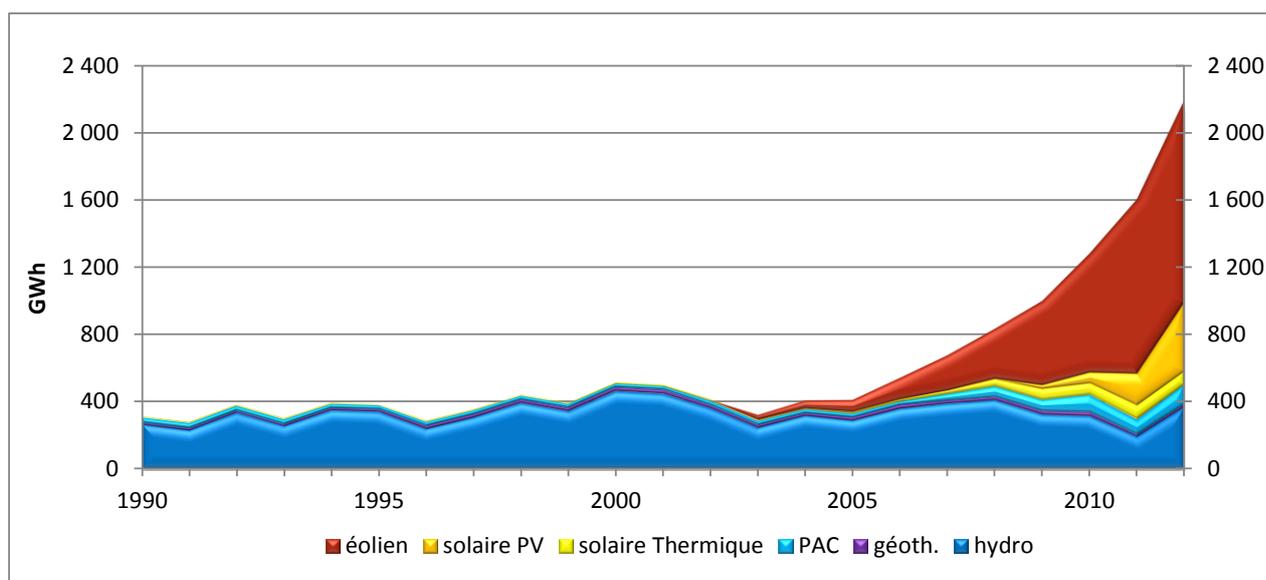


Figure 37 - Evolution par source renouvelable de l'énergie primaire hors biomasse en Wallonie

## 6.2.2 Hydroélectricité

Les centrales hydroélectriques produisent de l'électricité en exploitant le débit d'une chute d'eau. Anciennement les chutes d'eau étaient exploitées par des moulins à eau pour, par exemple, moudre du grain. Les centrales d'accumulation par pompage ne sont pas considérées ici.

### 6.2.2.1 Situation en 2012

Les centrales hydroélectriques sont en croissance en Wallonie, avec **87<sup>5</sup>** sites d'une puissance totale de **116 MW**, la production brute d'électricité s'élevait à **366,2 GWh** et la production nette totale était de **362,1 GWh**, renouant avec des niveaux de production moyens.

Le tableau suivant reprend les productions d'électricité par classe de puissance installée, la durée moyenne de fonctionnement, à puissance nominale, se situe à **3 324 heures<sup>6</sup>** par an.

Classe de puissance	Nombre de sites	Puissance installée	Puissance nette	Production brute	Production nette	Part nette	Durée d'utilisation
		MW	MW	GWh	GWh	%	h
Puissance : > 10 MW	3	55,4	50,6	151,0	149,1	41%	2 982
Puissance : 1 - 10 MW	10	52,7	50,4	193,2	191,3	53%	3 797
Puissance : < 1 MW	74	8,1	7,9	22,0	21,8	6%	2 753
<b>Total</b>	<b>87</b>	<b>116,2</b>	<b>108,9</b>	<b>366,2</b>	<b>362,1</b>	<b>100%</b>	<b>3 324</b>

Tableau 32 - Production des centrales hydroélectriques par classe de puissance en Wallonie en 2012  
Sources : SPW, CWaPE

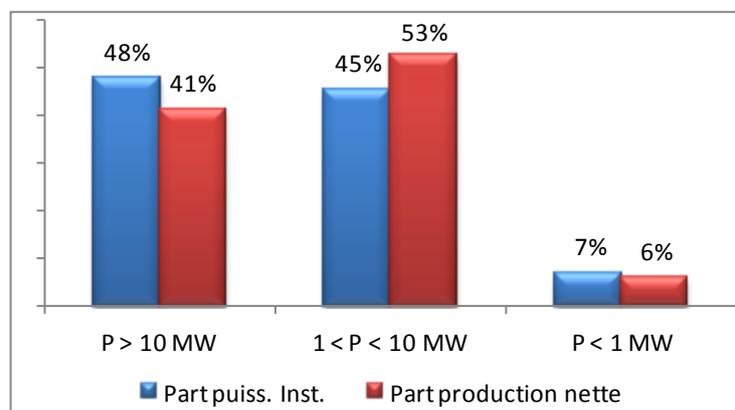


Figure 38 - Comparaison de la production nette par classe de puissance

Il est également possible d'établir un bilan de production par bassin ou sous-bassin versant. On y constate la prédominance du sous-bassin de la Meuse aval en termes de puissance installée (68%) et de production nette (67%), suivi du sous-bassin de l'Amblève avec 19% de puissance installée et 22% de production nette.

<sup>5</sup> La centrale de Hun, en réparation, n'est pas comptabilisée en 2012

<sup>6</sup> La durée moyenne de fonctionnement est obtenue par la division de la production annuelle nette par la puissance nominale de l'installation

Bassin	Sous-bassin	Nombre de sites	Puissance nette	Production brute	Production nette
			MW	GWh	GWh
Meuse	Ambève	15	21,7	78,3	77,9
Meuse	Meuse aval	13	79,7	252,5	249,1
Meuse	Lesse	8	0,7	2,3	2,3
Meuse	Vesdre	9	4,2	12,5	12,3
Meuse	Semois-Chiers	11	2,2	9,4	9,3
Meuse	Ourthe	8	1,5	4,7	4,7
Meuse	Meuse amont	6	0,8	1,7	1,7
Meuse	Sambre	3	2,5	3,5	3,5
Rhin	Moselle	4	0,2	0,6	0,6
Escaut	Dyle-Gette	1	0,0	0,0	0,0
Escaut	Senne	1	2,7	0,3	0,3
Non défini		8	0,0	0,2	0,2
<b>Total</b>		<b>87</b>	<b>116,2</b>	<b>366,2</b>	<b>362,1</b>

Tableau 33 - Puissance et production des centrales hydroélectriques par sous-bassin versant (2012)  
Sources : SPW, CWaPE, calculs ICEDD

### 6.2.2.2 Evolution et projets

Le graphique suivant mesure l'évolution de la production nette de l'électricité et de la production d'électricité brute calculée selon la directive 2009/28 en regard de l'évolution du nombre de jours annuels de pluie et de la quantité des précipitations (à Uccle), en indice 1990 = 100.

On y remarque les deux années 2000 et 2001 comme étant le maximum de la production nette, ainsi que l'année 2011 comme le minimum de production nette d'électricité.

La moyenne des productions d'électricité nette entre 1980 et 2012 se situe à 326 GWh, soit à 126 % de la valeur de l'année 1990. La moyenne de la production calculée selon la directive se situe au même niveau, soit 330 GWh.

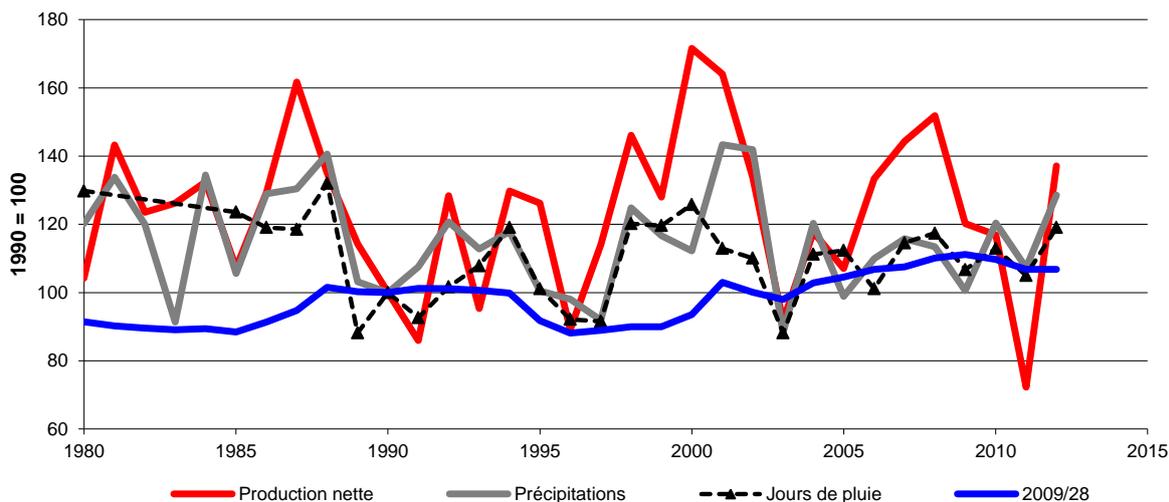


Figure 39 - Evolution de la production nette d'hydroélectricité et des données climatiques en Wallonie (1990=100)  
Sources : SPF EPMECME, CWaPE, IRM (données Station Uccle)

La quatrième colonne du Tableau 34 reprend la production brute calculée suivant la formule de normalisation pour la comptabilisation de l'électricité produite à partir d'énergie hydraulique (annexe II de la directive 2009/28/CE). Ce calcul lisse la production hydraulique, en fonction de la puissance installée, sur 15 ans.

Année	Production brute		Directive 2009/28/CE	Précipitations		Jours de précipitation	
	GWh	1990 = 100	GWh	mm H2O	1990 = 100	jours	1990 = 100
1960	172,6	65	n.d.	963.	127	231	130
1970	247,5	93	n.d.	727	89	208	117
1976	109,6	41	207,7	541	71	183	103
1980	278,4	104	307,9	913	120	231	130
1985	286,4	107	297,8	802	106	220	124
<b>1990</b>	<b>267,0</b>	<b>100</b>	<b>336,7</b>	<b>819</b>	<b>100</b>	<b>178</b>	<b>100</b>
1995	337,1	126	309,1	763	93	180	101
2000	458,2	172	315,0	852	104	224	126
2005	285,9	107	351,9	751	92	200	112
2006	356,2	133	359,8	835	110	180	101
2007	385,4	144	362,1	880	116	204	115
2008	405,6	152	370,8	862	113	209	117
2009	321,1	120	374,4	764	101	190	107
2010	312,2	117	369,5	914	120	201	113
2011	192,9	72	359,7	815	107	187	105
2012	366,2	137	359,8	976	129	212	119

Tableau 34 - Production d'hydroélectricité en Wallonie  
Sources : SPF EPMECME, CWaPE, IRM (données Station Uccle)

Selon le RIE (Rapport sur les Incidences du programme sur l'Environnement) de la SOFICO, dans les prochaines années, 8 barrages sur le bassin de la Meuse devraient être équipés de nouvelles centrales de production hydraulique pour une puissance totale de 11,6 MW et une production brute théorique de 59 GWh.

Le plan d'équipement de la SOFICO prévoit aussi l'équipement de sites en Basse Sambre (Monceau, Montignies, Roselies, Auvelais et Salzinnes) pour un total de 2,7 MW et 9 GWh ainsi que sur l'Ourthe navigable (La Roche-en-Ardenne, Hotton, Barvaux, Chanxhe, Fêchereux, Tilff, Colonster, Streupas, Grosses-Battes) pour un total de 10 GWh.

Il existe de nombreux autres projets à l'horizon 2020, disséminés sur l'ensemble des voies hydrauliques, ainsi que des petites installations et du « repowering ou revamping ».

Globalement, les installations existantes et les projets estimés permettraient de produire théoriquement environ 480 GWh annuellement, si les conditions météorologiques le permettaient également.

### 6.2.3 Eoliennes

Les éoliennes produisent de l'électricité en exploitant le vent. Le rotor de l'éolienne freine le vent et convertit l'énergie cinétique collectée de la surface balayée par les pales en énergie mécanique. Couplée à une génératrice électrique, la rotation du rotor délivre de l'électricité. Anciennement, les moulins à vent utilisaient cette énergie mécanique pour moudre le grain. Avec les technologies actuelles installées en Wallonie, on observe qu'il est possible d'installer une capacité de 6 à 10 MW par km<sup>2</sup> qui peut produire de l'ordre de 9 à 25 GWh/km<sup>2</sup>.

#### 6.2.3.1 Situation en 2012

Fin 2012, 97 sites avec **290** mâts d'une puissance développée nette de **563 MW** ont fait part d'une production d'énergie électrique, soit 39 MW et 11 mâts de plus qu'en 2011. La production est de **1 198 GWh** d'électricité brute et de **1 195 GWh** d'électricité nette. Le détail par classe de puissance montre que les éoliennes de moins de 1000 kW, ne pèsent pratiquement plus rien dans la production, au profit des grandes éoliennes (unité de plus de 1000 kW).

Classe de puissance	Nombre de sites	Nombre de mâts	Puissance installée	Puissance nette	Production brute	Production nette	Part nette	Durée d'utilisation
			MW	MW	GWh	GWh	%	h
Petites (< 100 kW)	39	39	0,4	0,4	0,2	0,2	0,0%	473
Moyennes (100 -1000 kW)	7	7	4,5	4,5	5,0	4,9	0,4%	1 097
Grandes (>1000 kW)	51	244	569,1	557,7	1 192,5	1 190,1	99,6%	2 134
<b>Total</b>	<b>97</b>	<b>290</b>	<b>574,0</b>	<b>562,6</b>	<b>1 197,7</b>	<b>1 195,2</b>	<b>100%</b>	<b>2 124</b>

Tableau 35 - Production des éoliennes par classe de puissance en Wallonie en 2012  
Sources : FPE, CWaPE, Compagnons d'Eole

La durée d'utilisation moyenne est de 2 124 heures. Cette durée d'utilisation ou taux de charge moyen se calcule à partir de la division de la production totale d'une année par la puissance installée en fin de cette même année. Toutefois, le parc éolien est en forte croissance avec de nombreuses unités qui démarrent tout au long de l'année, dont certaines en toute fin d'année. Ces dernières ont alors une production réelle faible qui ne correspond pas au taux de charge annuel moyen.

En se basant uniquement sur les installations qui ont produit durant une année complète, on obtient une durée moyenne à pleine charge de 2 180 heures, soit un taux de charge de l'ordre de 25%. Pratiquement, la puissance électrique délivrée varie selon les conditions de vent. Ainsi on observe en Wallonie qu'elles tournent aux alentours de 7 000 heures par an, soit 80 % du temps.

### 6.2.3.2 Evolution et projets

La production d'électricité à partir de l'éolien est en croissance constante depuis 1998. Précisons que la dernière colonne reprend la production brute calculée suivant la formule de normalisation pour la comptabilisation de l'électricité produite à partir d'énergie éolienne (annexe II de la directive 2009/28/CE).

Année	Nombre (<100kW+>100kW)	puissance dev. nette		production brute		Directive 2009/28/CE	
		MW	GWh	2005 = 100	GWh		
1997	21+0	0,2	0,2	0	0,2		
2000	23+2	1,4	1,3	2	1,2		
<b>2005</b>	<b>25+35</b>	<b>49,2</b>	<b>72,3</b>	<b>100</b>	<b>74,7</b>		
2006	24+49	72,5	126,5	175	125,8		
2007	23+77	122,9	209,1	289	204,8		
2008	23+98	161,5	297,5	411	296,6		
2009	31+158	319,7	498,4	689	500,9		
2010	36+202	441,6	704,0	974	757,6		
2011	38+241	524,0	1 032,3	1 447	984,8		
2012	39+251	562,6	1 197,7	1 656	1 132,3		

Tableau 36 - Production nette d'énergie éolienne  
Sources : FPE, CWaPE, Compagnons d'Eole

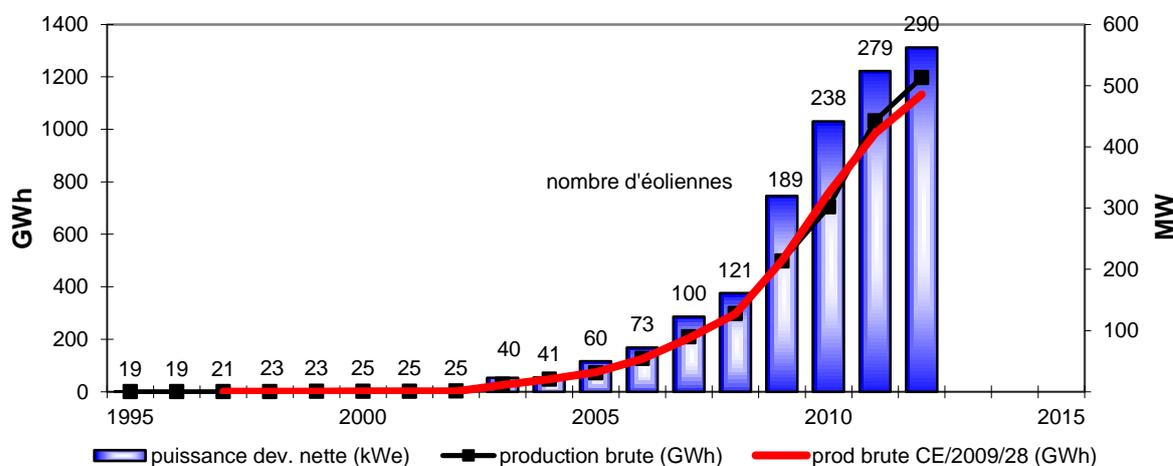


Figure 40 - Evolution du nombre, de la puissance et de la production des éoliennes (1995-2012)  
Sources : CWaPE, Compagnons d'Eole, calculs ICEDD

Les installations démarrées en 2013 sont listées sur le site de la CWaPE et sur le site de l'APERe ainsi que les projets autorisés et les projets en recours.

Selon ces sources, nous devrions atteindre une puissance de l'ordre de 600 MW en Wallonie, par ailleurs, il faut également noter la croissance de la production offshore (en mer) en Belgique, avec une puissance de 380 MW et une production de plus de 850 GWh en 2012.

## 6.2.4 Energie solaire photovoltaïque

L'énergie solaire incidente est estimée en Belgique à environ 1000 kWh/m<sup>2</sup> ou encore 1000 GWh/km<sup>2</sup>. Les modules photovoltaïques (communément appelés panneaux photovoltaïques) permettent de convertir directement cette énergie gratuite en électricité avec un rendement annuel moyen qui est aujourd'hui de l'ordre de 10 à 15%. Dans ces conditions, les systèmes photovoltaïques produisent environ 100 GWh/km<sup>2</sup>. Précisons encore que ces rendements de conversion ont tendance à augmenter du fait des efforts de recherche entrepris.

### 6.2.4.1 Situation en 2012

L'année 2012 a vu « l'explosion » de la puissance installée en Wallonie, avec 294 MWc supplémentaires, soit plus d'un doublement des puissances par rapport à fin 2011. Ainsi on atteint **556 MWc** pour un nombre estimé à environ **98 160** installations.

La production correspondante est estimée à **413 GWh**.

Le tableau suivant réparti les installations suivant leur classe de puissance et le secteur où elles sont installées.

Catégorie	Nombre de sites	Puissance installée	Production	Part	Durée d'utilisation
		MW	GWh	%	h
< =10 kWc	97 940	535,7	399,5	97%	746
> 10 kWc	220	20,4	13,3	3%	650
Logement	88 140	482,1	359,6	87%	746
Tertiaire	9 980	69,1	49,7	12%	719
Industrie	40	4,9	3,5	1%	726
<b>Total</b>	<b>98 160</b>	<b>556,1</b>	<b>412,8</b>	<b>100%</b>	<b>742</b>

Tableau 37 - Production des modules solaires par classe de puissance et secteur en Wallonie en 2012  
Sources : CWaPE, calculs ICEDD

La production annuelle se base sur la valeur observée en fonction de l'ensoleillement en 2012 de **972 kWh par kWc** ainsi que de la prise en compte de l'évolution mensuelle du nombre d'installations mises en service en 2012 et de la productivité des mois correspondants.

La durée d'utilisation relativement plus faible de 742 heures résulte du fait que les modules s'installent en cours d'année et ne produisent donc pas 12 mois.

6.2.4.2 Evolution et projets

En 2012, 294 MWc supplémentaires ont été installés en Wallonie qui jusque en 2007 restait encore très marginale. Il n'aura suffi que de 5 ans pour garantir une place importante pour la production photovoltaïque parmi les autres énergies renouvelables.

Année	Nombre installations	puissance installée		production	
		MWc	GWh	2005 = 100	
2000	25	0,01	0,008		25
<b>2005</b>	<b>70</b>	<b>0,04</b>	<b>0,033</b>		<b>100</b>
2006	170	0,23	0,174		535
2007	240	0,47	0,359		1 100
2008	3 430	12,6	4,15		12 740
2009	14 760	59,0	24,8		76 103
2010	21 530	86,1	65,7		201 540
2011	48 780	247,8	188,6		578 226
2012	98 160	556,1	412,8		1 265 396

Tableau 38 - Production d'énergie solaire photovoltaïque  
Sources : CWaPE, calculs ICEDD

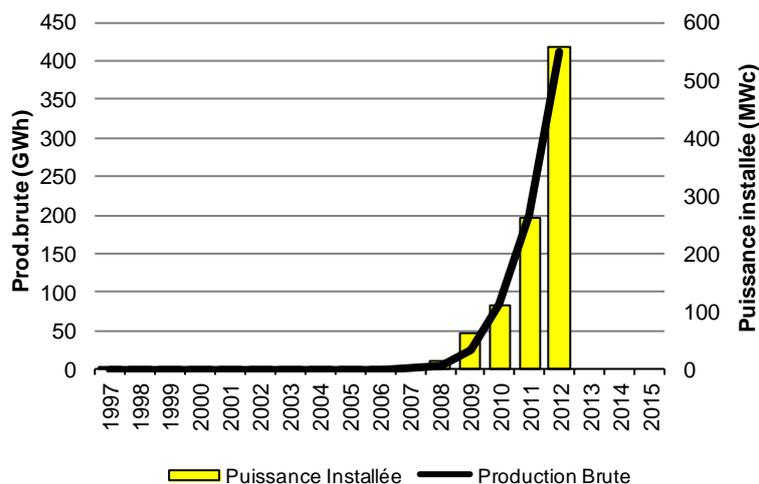


Figure 41 - Evolution de la puissance et de la production nette d'énergie solaire photovoltaïque en Wallonie  
Sources : Belsolar, EurObserv'Er, CWaPE et calculs ICEDD

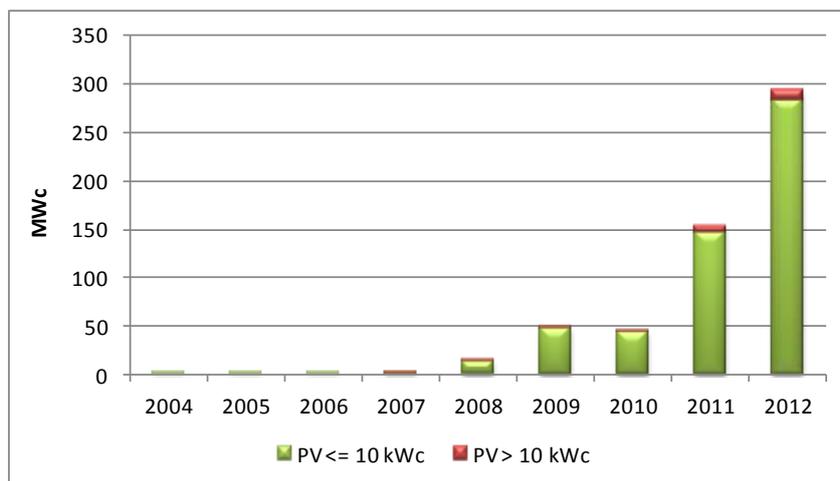


Figure 42 - Evolution des puissances installées < et > à 10 kWc  
Source : CWaPE

La majorité des installations wallonnes est constituée d'installations inférieures à 10 kWc.

Les prévisions de la CWaPE pour 2013 estiment une croissance d'environ 20 000 nouvelles installations avec une puissance cumulée autour des 120 MWc, soit un ralentissement par rapport à l'année 2012. Les changements de régime d'aide accordé au solaire PV ne sont pas étrangers à cette constatation.

## 6.2.5 Energie solaire thermique

A côté des techniques photovoltaïques, il est aussi possible de convertir le rayonnement solaire incident en chaleur avec un rendement de conversion annuel moyen de l'ordre de 39%. Ainsi, les capteurs solaires (communément appelés panneaux solaires thermiques) peuvent produire environ 390 GWh/km<sup>2</sup> de chaleur à partir des 1000 GWh/km<sup>2</sup> sous nos latitudes.

### 6.2.5.1 Situation en 2012

En 2012, on estime à **31 250** installations de capteurs solaires, d'une superficie cumulée d'environ **212 000 m<sup>2</sup>** ont permis de produire **83,4 GWh** de chaleur en Wallonie. La puissance thermique équivalente est estimée à **148 MWth** (0,7 kWth par m<sup>2</sup>).

Le calcul de la production est basé sur la productivité solaire thermique de 399 kWh/m<sup>2</sup> en 2012, en baisse par rapport à l'excellente année 2011, avec la prise en compte de la moitié des capteurs installés en 2012, suivant le principe de l'installation progressive des panneaux au cours de l'année.

On considère que 90% de la superficie installée se trouve dans le secteur du logement, le solde étant installé, par hypothèse, dans le secteur tertiaire.

### 6.2.5.2 Evolution

L'évolution de la production moyenne de chaleur des capteurs est aussi influencée par les conditions climatiques. La production normale de 390 kWh/m<sup>2</sup> est corrigée à partir de la durée d'ensoleillement et de l'insolation de l'année pour estimer la production spécifique annuelle.

Année	Superficie installée m <sup>2</sup>	Puissance MWth	Durée d'insolation heures	Insolation directe kWh/m <sup>2</sup>	Production spécifique kWh/m <sup>2</sup>	Production de chaleur	
						GWh	2000=100
1990	16 380	11.5	1 714	1 044	423	4.7	81
1995	16 380	11.5	1 633	nd	410	4.8	84
<b>2000</b>	<b>17 768</b>	<b>12.4</b>	<b>1 392</b>	<b>nd</b>	<b>349</b>	<b>5.8</b>	<b>100</b>
2005	47 800	33.5	1 563	1 056	406	14.3	249
2006	71 200	49,8	1 510	1 040	396	19,4	337
2007	104 900	73,4	1 472	998	383	27,4	477
2008	152 600	106.8	1 449	1 023	385	49.6	863
2009	174 600	122.2	1 699	1 087	429	70.3	1 222
2010	188 900	132.2	1 556	1 056	405	73.7	1 298
2011	205 900	144.1	1 782	1 087	440	86.8	1 510
2012	212 000	148,4	1 529	1 041	399	83,4	1 451

Tableau 39 - Evolution de la production d'énergie solaire thermique en Wallonie  
Sources : Belsolar, SPW, IRM, calculs ICEDD

<sup>7</sup> Selon International Energy Agency – Solar Heating and Cooling Program.

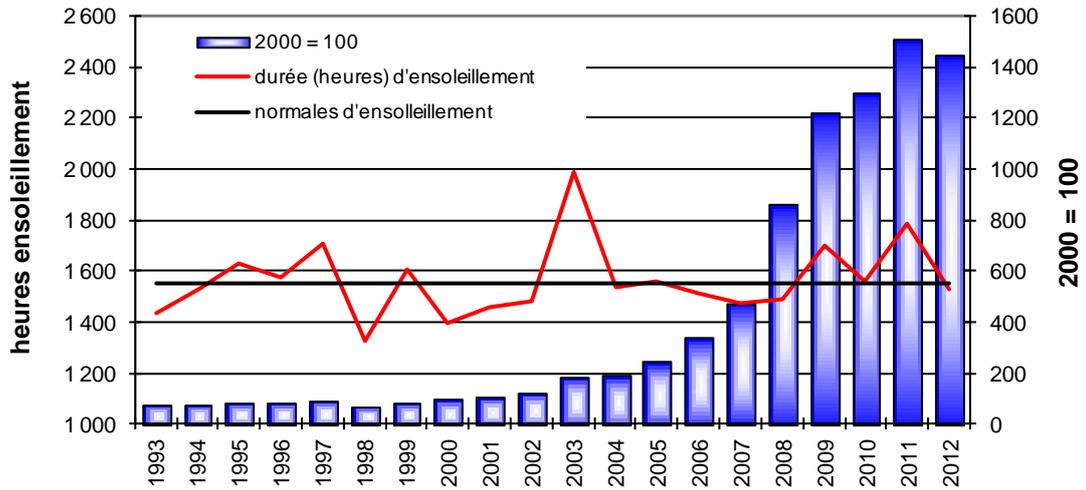


Figure 43 - Evolution des productions de capteurs solaires thermiques (1993-2012)  
Sources : Belsolar, SPW, IRM, calculs ICEDD

Les graphiques suivants présentent l'évolution de la durée de l'ensoleillement et du niveau d'irradiation à Uccle depuis 2002, utilisés pour déterminer la productivité annuelle des panneaux.

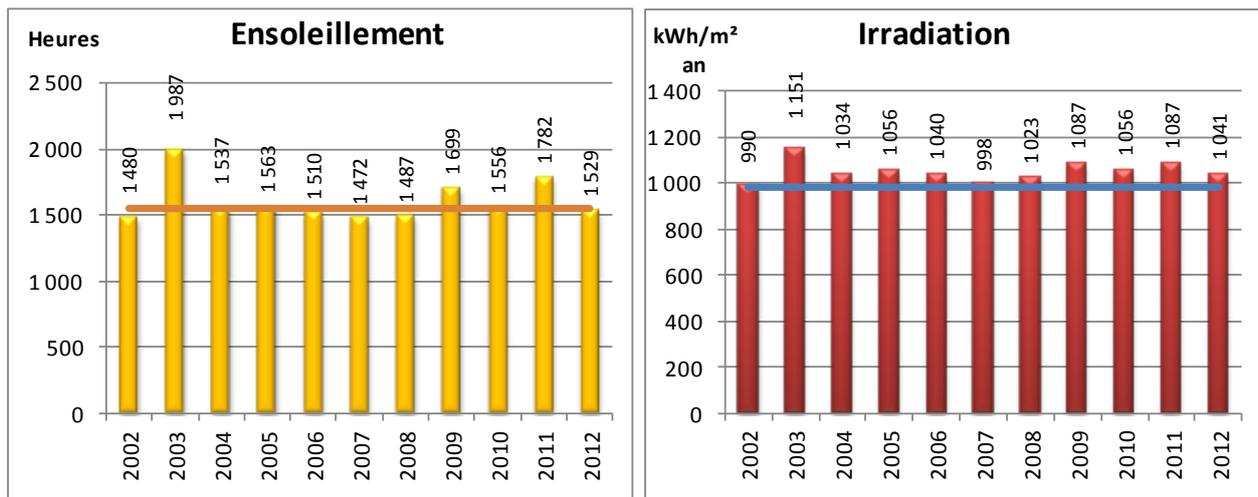


Figure 44 - Evolution de la durée de l'ensoleillement et de l'irradiation à Uccle (2002-2012)  
Sources : IRM, APERe

## 6.2.6 Energie géothermique

*La géothermie est la science qui étudie les phénomènes thermiques internes du globe terrestre et la technique qui vise à l'exploiter. Par extension, la géothermie désigne aussi l'énergie géothermique issue de l'énergie de la Terre qui est convertie en chaleur.*

### 6.2.6.1 Situation en 2012.

Dans les grands bassins sédimentaires et à des profondeurs de l'ordre de 1 000 à 3 000 mètres, on peut trouver des aquifères dont les températures sont comprises entre 50 et 90 °C. On parle alors de gisements de basse énergie, dont les usages sont thermiques (chauffage de bains et de piscines, chauffage urbain et climatisation des bâtiments, chauffage de serres, de bassins d'aquaculture et de pisciculture...). C'est de cette énergie qu'il est question dans ce chapitre.

Plus près de la surface, il est possible d'exploiter les ressources géothermiques pour le chauffage et la climatisation des bâtiments à l'aide de pompes à chaleur géothermiques (PACG). Dans ce cas, il s'agit de gisements de très basse énergie. Cela est abordé dans le chapitre consacré aux pompes à chaleur (voir 6.2.7, page 69).

En 2012, la production primaire géothermique est estimée à **16,6 GWh** de chaleur, en hausse de 9% par rapport à l'année précédente. A partir de là, **15,8 GWh** ont été valorisés sous forme de chaleur utile, notamment par de la consommation sur le site mais aussi par distribution à des utilisateurs finaux. L'exploitation du réseau de chauffage urbain de Saint-Ghislain a permis de vendre à des tiers **10,7 GWh** dont 75% au secteur tertiaire et 25% au secteur résidentiel. Le puits de Douvrain participe, pour sa part, au chauffage de l'hôpital Louis Caty à Baudour et depuis fin 2009 au chauffage de la gare SNCB de Saint-Ghislain.

PUITS	TEMPERATURE	DEBIT ARTESIEN	PROFONDEUR DE L'AQUIFERE
SAINT-GHISLAIN	73°C	95 m³/h	2 400 à 2 650 m
DOUVRAIN	66°C	86 m³/h	1 335 m
GHLIN	71°C	100 m³/h	1 575 m

Tableau 40 - Caractéristiques des puits géothermiques  
Sources APERe : *Renouveau n°22, 2007*

Il faut ajouter qu'un complément de consommation est assuré par du gaz naturel, pour garantir l'approvisionnement des clients. Ce gaz naturel n'est, évidemment, pas comptabilisé dans ce bilan ainsi que la chaleur valorisée qui en résulte.

### 6.2.6.2 Evolution et projets

Depuis 1986, année de mise en service par l'IDEA du premier puits géothermique à Saint-Ghislain, plus de 300 GWh ont été apportés par le sous-sol hennuyer et ont été utilisés pour le chauffage de bâtiments publics et privés.

Ce puits alimente à lui seul les installations de chauffage d'infrastructures scolaires, sportives et hospitalières à Saint-Ghislain et Hornu, ainsi que 355 logements. A Saint-Ghislain, la géothermie seule couvre actuellement entre 75 et 80 % de la production de la centrale de chauffe, le reste étant assuré par un appoint en gaz naturel, nécessaire en hiver.

Année	Production primaire de chaleur		Utilisation de la chaleur	Vente de chaleur	
	GWh	2000=100		GWh	GWh
1990	12,9	58	11,6	6,9	47
1995	17,3	78	15,6	10,4	71
<b>2000</b>	<b>22,2</b>	<b>100</b>	<b>21,1</b>	<b>14,7</b>	<b>100</b>
2005	21,9	99	20,9	14,2	96
2006	21,8	98	20,7	14,1	96
2007	17,9	81	17,0	11,8	80
2008	18,9	85	18,0	12,2	83
2009	23,6	106	22,5	15,3	104
2010	25,1	113	23,9	16,4	111
2011	15,2	69	14,5	9,9	67
2012	16,6	75	15,8	10,7	73

Tableau 41 - Production thermique de la géothermie  
Source : IDEA

Une étude socio-économique, cofinancée par la Wallonie et les fonds européens, a été menée pour évaluer la demande de chaleur et donc la rentabilité d'exploiter le troisième puits existant à Ghlin. Un projet a été proposé auprès de la Wallonie. Baptisé Géother-Wall, celui-ci comprend huit projets majeurs. Il prévoit notamment le forage de cinq nouveaux puits et nécessiterait un taux de subsides des pouvoirs publics à hauteur de 50 %.

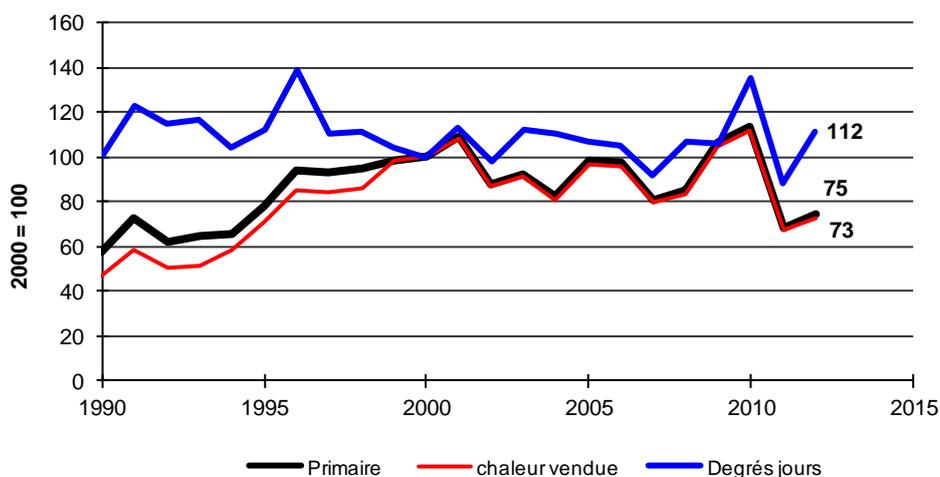


Figure 45 - Evolution de la production géothermique de 1990 à 2012 (2000=100)  
Source : IDEA

## 6.2.7 Pompes à chaleur

*L'air, l'eau et le sol sont des réserves d'énergie gratuites et renouvelables mais qui présentent un niveau de température inférieur à ce dont nous avons besoin pour nous chauffer. Une pompe à chaleur (PAC) permet de valoriser cette énergie renouvelable pour produire de la chaleur en hiver, et assurer la climatisation en été. Même si elles consomment de l'électricité, on considère généralement que les pompes à chaleur valorisent de 2 à 4 fois plus d'énergie qu'elles n'en consomment. Ceci est possible grâce à l'apport gratuit de l'énergie naturelle et renouvelable présente dans l'air, l'eau ou le sol.*

### 6.2.7.1 Situation en 2012

Le nombre d'installations de PAC est estimé à partir des données de l'enquête socio-économique de 2001 de la DGSIE et de l'évolution annuelle du nombre d'installations ayant droit aux primes régionales.

En estimant un besoin de chaleur sur base de la consommation spécifique moyenne du logement, tenant compte des degrés-jours réels de l'année, en supposant un coefficient de performance annuel moyen de 3,2 (COP saisonnier<sup>8</sup>), nous obtenons les résultats repris dans le Tableau 42.

Faire fonctionner une pompe à chaleur nécessite de l'énergie électrique. Pour produire les **115,3 GWh** de chaleur, les installations ont autoconsommé 36 GWh d'électricité, ce qui donne une production d'énergie utile valorisée de **79,3 GWh**. Cette consommation d'électricité est imputée à la ligne « autoconsommation » du bilan final du Tableau 72, page 95.

Secteurs	Nombre logements	Puissance installée	Production de chaleur	Consommation électrique	Gain <sup>9</sup> énergétique
		MWth	GWh	GWh	GWh
Résidentiel	6 890	52,8	108,5	33,9	74,6
Tertiaire	s.o.	3,36	6,8	2,1	4,7
<b>Total</b>	---	<b>56,16</b>	<b>115,3</b>	<b>36,0</b>	<b>79,3</b>

Tableau 42 - Estimation de l'énergie produite par les pompes à chaleur en Wallonie en 2012

<sup>8</sup> le COP saisonnier des pompes à chaleur destinées au chauffage des bâtiments varie en moyenne entre 2,8 et 3,5 pour les pompes à chaleur aérothermiques et entre 3 et 4,5 pour les pompes à chaleur géothermiques et hydrothermiques

<sup>9</sup> Plus exactement, il s'agit de la différence entre la production 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.

### 6.2.7.2 Evolution

En observant l'évolution des productions, il faut signaler que la hausse marquée de 2010 est entre autres due à un changement méthodologique. La baisse de 2011 est liée à des conditions climatiques nettement plus favorables qu'en 2010 (-35% des degrés-jours).

Année	Nombre logements	Puissance installée	Production de chaleur		Gain énergétique	Consom. énergétique
		MWth	GWh	2000 = 100	GWh	GWh
2000	940	10,3	23,2	100	15,5	7,7
2005	988	9,2	21,2	91	12,7	8,5
2006	1 010	9,2	21,4	92	12,8	8,5
2007	2 410	16,7	39,4	169	23,6	15,7
2008	3 520	27,0	61,6	265	37,0	24,6
2009	3 750	28,5	63,8	274	38,3	25,5
2010(*)	5 150	42,9	101,1	435	69,5	31,6
2011(*)	6 090	50,0	87,4	376	60,1	27,3
2012(*)	6 890	56,2	115,3	496	79,3	36,0

Tableau 43 - Evolution de l'énergie produite par les pompes à chaleur en Wallonie  
Sources : SPW, ICEDD [(\*) COP augmenté de 2.5 à 3.2]

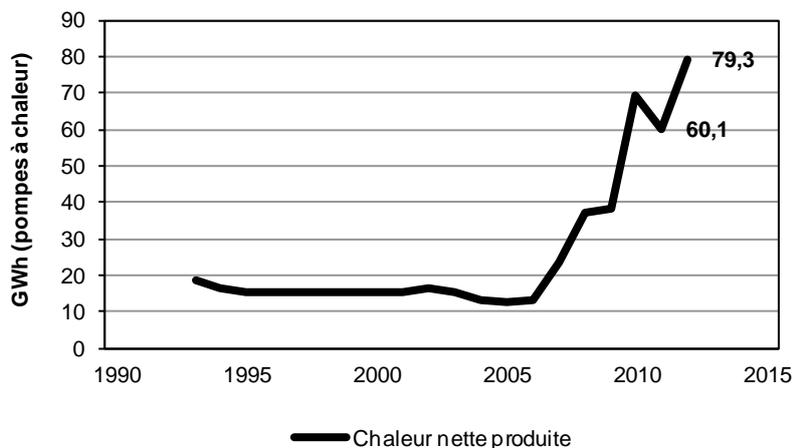


Figure 46 - Evolution de la chaleur produite par les pompes à chaleur (en GWh)  
Sources : SPW, ICEDD

## 6.3 Bilan global des sources biomasse d'énergie renouvelable

### 6.3.1 Synthèse de l'énergie biomasse

#### 6.3.1.1 Situation en 2012

Les sous-produits végétaux et animaux ainsi que le bois de chauffage (résidentiel + entreprises) constituent la majeure partie du total de la biomasse valorisée (65,2%). Deux autres types d'énergie prennent également des parts importantes dans le total de type biomasse, à savoir la fraction organique des combustibles de substitution utilisés en cimenteries et chaufourniers (11 %) et les biocarburants routiers (11,4 %). Le solde de 3,9% est essentiellement constitué de biogaz et de la petite fraction des biocombustibles liquides (0,01%) utilisée dans les cogénérations à l'huile de colza.

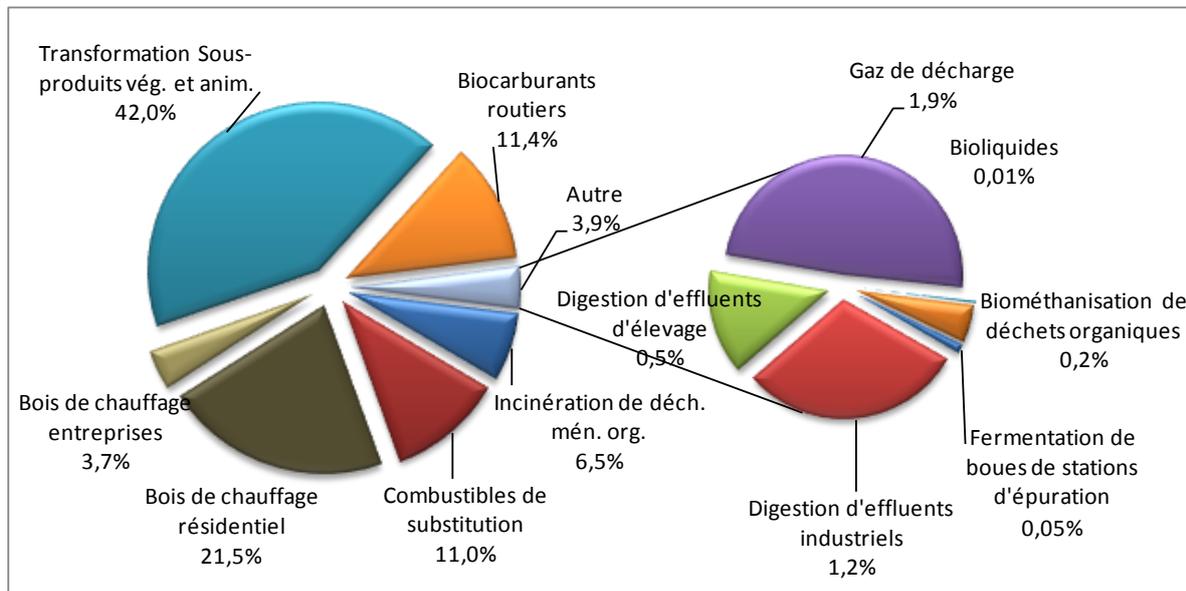


Figure 47 - Part des énergies dans le total d'énergies primaires de type biomasse en Wallonie en 2012

Le « bois de chauffage » comprend le bois utilisé par le particulier pour se chauffer (en principal ou en appoint) repris sous le vocable « résidentiel » et les sous-produits de la transformation du bois utilisés par les entreprises (généralement du secteur du bois) pour les besoins thermiques repris sous le vocable « entreprises ». Nous ne calculons pas de rendement de transformation du bois en chaleur, celle-ci est donc égale à l'énergie primaire consommée (tout comme la consommation de mazout du chauffage est comptabilisée avant transformation en chaleur).

Le Tableau 44 synthétise les données de 2012 de la valorisation de l'énergie primaire et des importations de la biomasse en chaleur et/ou en électricité, selon le type d'installation, sans prendre en compte les biocarburants routiers.

PARTIE 3  
BILAN DES ENERGIES RENOUVELABLES

Type	Paramètres	Unités	Biomasses solides					Biogaz					Bio liquides	Total biomasse	
			Incinération de déchets ménagers organiques.	Combustibles de substitution	Bois de chauffage	Sous-produits végétaux et animaux	Total Biomasses solides	Biométhanisation de déchets organiques	Fermentation de boues de stations d'épuration	Digestion d'effluents industriels	Digestion d'effluents d'élevage	Gaz de décharge			Total Biogaz
Cogénération	Nombre de sites	#				18	18	1	1	10	5	8	25	9	52
	Puis. Elec. SER. PCCE	MWe				125,2	125,2	1,5	0,4	11,4	5,5	5,1	24,0	0,3	149,4
	Puis. Therm. SER PCCE	MWth				544,0	544,0	1,5	0,6	16,5	24,0	7,1	49,7	0,3	594,1
	Energie primaire SER	GWh				4 968,7	4 968,7	23,3	3,1	139,4	64,7	74,6	305,1	1,3	5 275,1
	2012/2011	%				-8 %	-8 %	+136 %	+20 %	+15 %	+58 %	-18 %	+15,3 %	+60 %	-7 %
	Part du total	%				94,2%	94,2%	0,4%	0,1%	2,6%	1,2%	1,4%	5,8%	0,0%	100,0%
	Prod. Elec nette SER	GWh				655,2	655,2	7,5	0,6	41,7	22,2	22,3	94,3	0,3	749,8
	Chaleur SER	GWh				2 873,1	2 873,1	4,9	0,8	42,2	20,8	7,3	76,0	0,7	2 949,7
	Rendement électrique Ae	%				13%	13,2%	32%	20%	30%	34%	30%	30,9%	27%	14%
	Rendement thermique Aq	%				58%	57,8%	21%	24%	30%	32%	10%	24,9%	51%	56%
Rendement total Atot	%				71%	71,0%	53%	43%	60%	66%	40%	55,8%	78%	70%	
Durée moyenne	heures				5 235	5 235	4 917	1 422	3 668	4 010	4 364	3 934	1 092	5 017	
Hors cogénération	Nombre de sites	#	4				4		5	1	1	4	11		15
	Puis. Elec. SER	MWe	26,6			80,0	106,6					12,9	12,9		119,6
	Puis. Therm. SER	MWth	4,8		3 964,0		3 968,8		0,4	0,4	0,1	3,2	4,2		3 973,0
	Energie primaire SER	GWh	763,9	1 300,1	2 966,6	1 272,9	6 303,4		2,7		0,0	150,8	153,5		6 457,0
	2012/2011	%	+50 %	-10 %	+23 %	-8 %	+10 %		+3 %			-18 %	-19 %		+9 %
	Part du total	%	11,8%	20,1%	45,9%	19,7%	97,6%		0,0%		0,0%	2,3%	2,4%		100,0%
	Prod. Elec nette SER	GWh	139,4			426,3	565,7					43,0	43,0		608,7
	Rendement électrique Ae	%	18%			33%	28%					29%	29%		28%
durée moyenne (elec)	heures	6 241			5 329	5 305		6 917			3 322	3 322		5 090	
Chaleur SER	GWh		1 300,1	2 966,6		4 266,7		2,7		0,0		2,7		4 269,4	
Total	Nombre de sites	#	4			18	22	1	6	11	6	12	36	9	67
	Puis. Elec. SER	MWe	26,6			205,2	231,8	1,5	0,4	11,4	5,5	18,0	36,9	0,3	269,0
	Puis. Therm. SER	MWth	4,8		3 964,0	544,0	4 512,8	1,5	1,0	17,0	24,1	10,3	53,9	0,3	4 567,0
	GWh primaire SER	GWh	763,9	1 300,1	2 966,6	6 241,6	11 272,1	23,3	5,9	139,4	64,7	225,4	458,6	1,3	11 732,1
	2012/2011	%	+50 %	-10 %	+23 %	-8 %	+1 %	+136 %	+12 %	+13 %	+58 %	-18 %	+1 %	+60 %	+1 %
	Part du total	%	6,5%	11,1%	25,3%	53,2%	96,1%	0,2%	0,1%	1,2%	0,6%	1,9%	3,9%	0,0%	100,0%
	Prod. Elec nette SER	GWh	139,4			1 081,5	1 220,9	7,5	0,6	41,7	22,2	65,3	137,3	0,3	1 358,5
	Rendement électrique Ae	%	18%			32%	30%	41%				30%	36,1%		30%
durée moyenne (elec)	heures	6 241			5 271	5 267	4 917	1 422	3 668	4 010	3 617	3 720	1 092	5 050	
Chaleur SER	GWh		1 300,1	2 966,6	2 873,1	7 139,7	4,9	3,5	42,2	20,8	7,3	78,7	0,7	7 219,1	

Tableau 44 - Bilan de valorisation de la biomasse en Wallonie en 2012 (hors biocarburants routiers)

### 6.3.1.2 Evolution

Nous assistons à une progression relativement constante de l'énergie primaire (et importée) issue de biomasse renouvelable, avec un triplement depuis l'an 2000 et une multiplication par 5 depuis 1990.

L'essentiel de la progression, exception faite de l'apparition des biocarburants routiers, est le fait du poste « autre biomasse solide » constitué des sous-produits végétaux (bois, écorces, liqueur noire, pellets et autres copeaux ou sciure) mais aussi des sous-produits animaux (graisses, déchets d'abattoirs) de manière plus anecdotique.

Année	Biomasse solide				Biomasse gazeuse		Biomasse liquide		Total	2000 = 100
	Incinération déchets org.	Bois de chauffage <sup>10</sup>	Autre biomasse solide	CDS <sup>11</sup>	Biogaz décharges	Biogaz autres	Biocarb. liquide	Biocarb. routier		
1990	78,1	804,6	1 645,3	176,5	0	24,5	0	0	2 729,0	61
1995	189,8	1 339,5	1 423,2	425,0	0	33,2	0	0	3 410,7	76
<b>2000</b>	<b>242,1</b>	<b>1 370,9</b>	<b>1 735,3</b>	<b>875,1</b>	<b>223,7</b>	<b>35,4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4 482,5</b>	<b>100</b>
2005	221,9	1 426,9	3 271,5	1 263,3	331,5	49,2	0	0	6 564,3	146
2006	210,2	1 632,0	4 141,7	1 433,1	345,0	61,2	0,3	0	7 823,4	175
2007	232,6	1 654,7	4 892,8	1 274,0	348,9	82,5	23,0	377,0	8 885,5	198
2008	234,0	1 817,3	5 969,8	1 323,0	329,0	108,2	17,9	368,8	10 168,1	227
2009	228,1	1 834,9	6 191,8	1 251,3	311,3	136,9	2,4	1 047,1	11 003,7	245
2010	449,7	3 356,7	6 883,3	1 220,8	292,4	193,3	2,4	1 417,1	13 815,7	308
2011	510,7	2 418,2	6 798,2	1 349,1	274,2	179,7	0,8	1 390,5	12 921,4	288
2012	765,1	2 967,1	6 241,1	1 300,1	225,4	233,3	1,3	1 338,6	13 071,9	292

Tableau 45 - Evolution de l'énergie primaire<sup>12</sup> de type biomasse en Wallonie (GWh)

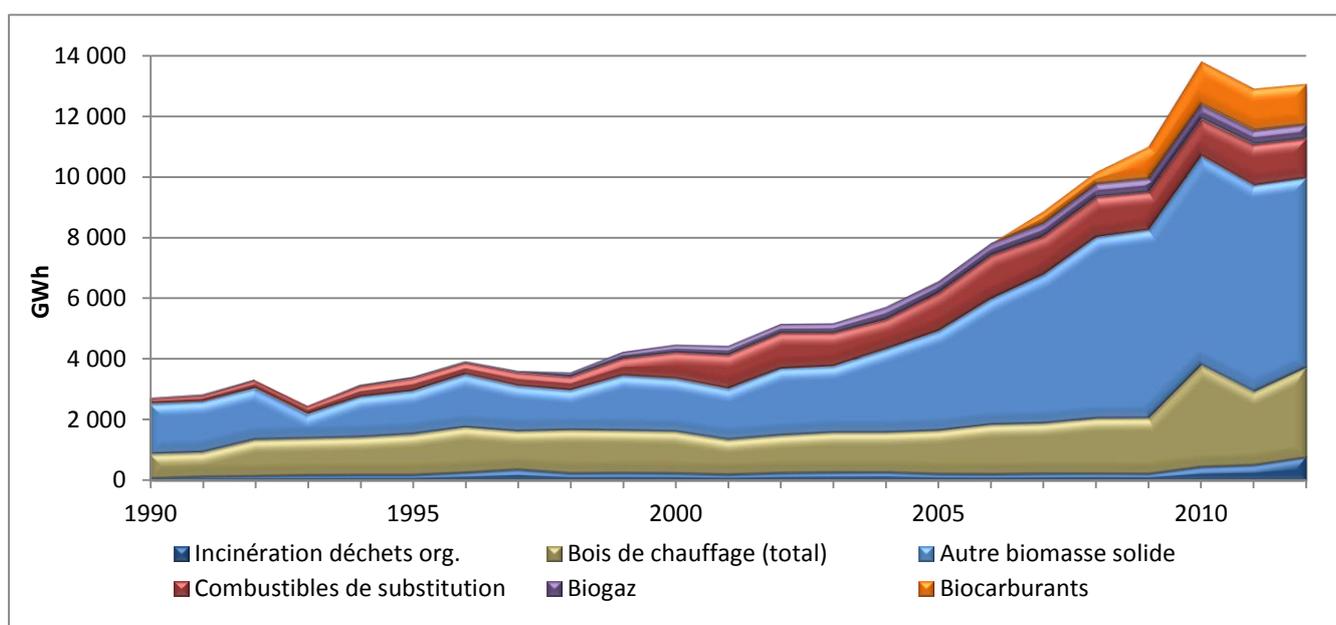


Figure 48 - Evolution par source renouvelable de l'énergie primaire de type biomasse en Wallonie (1990-2012)

<sup>10</sup> Résidentiel et entreprises ; à partir de 2010, chiffres corrigés sur base de l'enquête ECS-BH

<sup>11</sup> CDS : Combustible de substitution renouvelable

<sup>12</sup> Importations + production primaire régionale

### 6.3.2 Incinération de déchets

*L'incinération est d'abord un système d'élimination des déchets. La valorisation énergétique provient de deux sources : la matière brûlée à haute température génère une chaleur qui peut être récupérée ainsi que le processus de refroidissement des gaz. La valorisation énergétique peut prendre la voie de la seule valorisation thermique et/ou de la valorisation électrique. Dans le cas de la seule production d'électricité, le rendement ne dépasse pas 25 à 30 %.*

#### 6.3.2.1 Situation en 2012

Par convention de l'Agence Internationale de l'Energie (AIE) et d'Eurostat, seule la fraction organique des déchets est considérée comme renouvelable. Les productions électriques sont découpées entre la fraction renouvelable et non renouvelable des déchets sur base du PCI de ceux-ci. Le PCI de la fraction organique des déchets retenu est estimé à 4,24 GJ/t, et sa fraction massique dépend de la gestion des déchets des intercommunales (47% de la masse, en moyenne).

La production totale d'électricité brute des incinérateurs s'élève 460,5 GWh en tenant compte de l'énergie fossile (gasoil) utilisée.

Concernant les déchets incinérés par les incinérateurs wallons en 2012, la quantité est de 927 kilotonnes, ce qui représente 2 285 GWh d'énergie primaire. L'électricité produite par ces déchets est de 457 GWh bruts et de 379 GWh nets (la différence inclut également de l'autoconsommation sur site).

La quantité de l'énergie primaire considérée comme renouvelable (organique) dans les déchets est de **764 GWh** et, en proportion, la production électrique brute SER est de **165 GWh** et la nette de **139 GWh**.

En 2012, le rendement de transformation des déchets incinérés en électricité brute est de 20% et le nombre d'heures de fonctionnement des installations est de 5 621 heures, à puissance nominale.

Localité	Exploitant	Année		Fours	Capacité	Turbine	Capacité
		MSI	autorisation		t/h		X 1000 t/an
Herstal	UVELIA	2009	11/2005	Four 1	21,0 t/h	34,0	320
		2009	11/2005	Four 2	21,0 t/h		
Thumaide	IPALLE	2001	09/1998	Four 4	16,0 t/h	18,5	300 (400 en 2013)
		2001	09/1998	Four 5	16,0 t/h		
		2010	09/2008	Four 6	13,2 t/h	19,1	
		2013	04/2009	Four 7	13,2 t/h		
Aiseau-Presles	ICDI	2005	07/2005	Four 2	8 t/h	4,5	110
		1987	07/2005	Four 3	8 t/h	1,4	
Virginal	IBW	1997	04/2008	Four 1	8 t/h	4,5	105
		2008	04/2008	Four 2	6 t/h	4,5	
<b>Total Wallonie</b>				<b>10 fours</b>		<b>86,5</b>	<b>935</b>

Tableau 46 - Caractéristiques des incinérateurs produisant de l'électricité (2012)

6.3.2.2 Evolution

Les données de l'incinération sont basées sur la quantité totale de déchets incinérés ainsi que sur la production totale d'électricité. On ne tient compte que de la fraction des déchets, pas de l'énergie fossile.

Année	Energie primaire (déchets)			Production électrique (déchets)			
	Total (GWh)	2000 = 100	Renouvelable (GWh)	Brute totale (GWh)	Nette totale (GWh)	SER brute (GWh)	SER Nette (GWh)
1990	260,3	38	78,1	39,0	35,1	11,7	10,5
1995	632,7	91	189,5	97,4	87,2	29,2	26,2
<b>2000</b>	<b>691,8</b>	<b>100</b>	<b>242,1</b>	<b>106,9</b>	<b>98,1</b>	<b>13,5</b>	<b>12,4</b>
2005	1 385,5	200	221,9	259,4	230,1	36,9	32,8
2006	1 579,0	228	210,2	292,9	247,2	40,5	32,7
2007	1 706,6	247	232,6	318,9	264,8	44,0	34,8
2008	1 708,4	247	234,0	332,8	258,7	46,8	36,1
2009	1 820,1	263	228,1	327,7	262,9	43,9	34,5
2010	2 322,6	336	449,7	460,6	378,2	88,5	72,3
2011	2 255,9	326	510,7	507,7	466,1	115,6	106,2
2012	2 284,9	330	763,9	457,3	379,0	164,6	139,4

Tableau 47 - Evolution de la consommation d'énergie primaire et production électrique de l'incinération en Wallonie  
Sources : FPE, SPW, calculs ICEDD

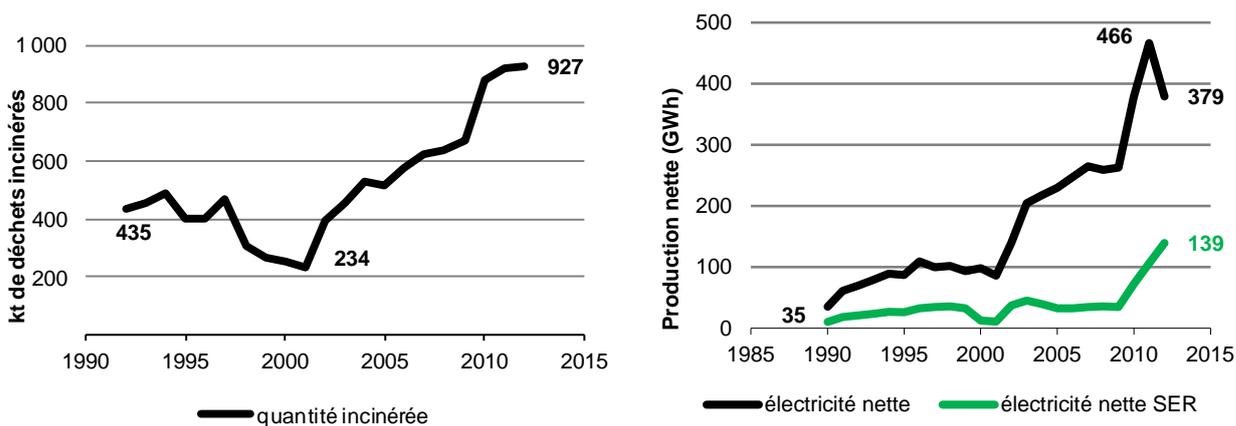


Figure 49 - Evolution des déchets incinérés et de la production électrique nette (totaux et SER) de l'incinération en Wallonie  
Sources : FPE, SPW

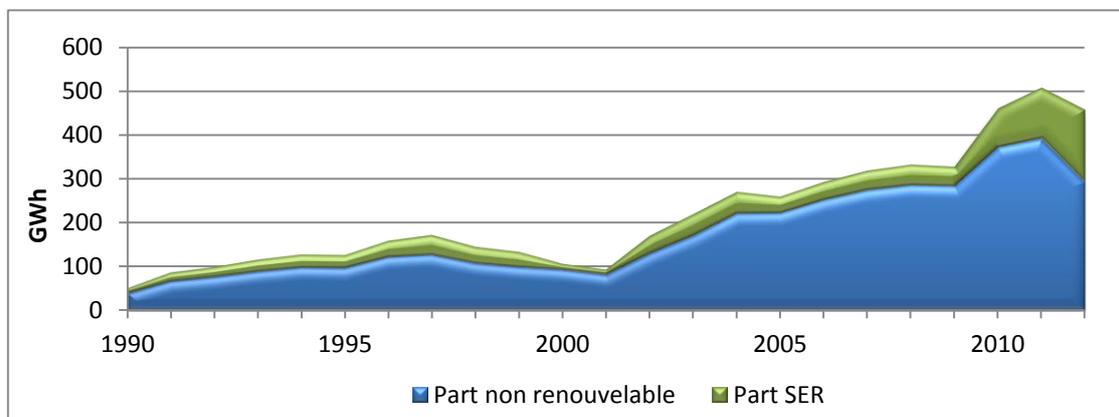


Figure 50 - Evolution de la production électrique brute des incinérateurs en Wallonie (GWh)  
Sources : FPE, SPW, calculs ICEDD

### 6.3.3 Combustibles de substitution

#### 6.3.3.1 Situation en 2012

Dans le secteur des minéraux non métalliques (cimentiers-chaufourniers) mais aussi en chimie, des combustibles de substitution sont utilisés en chaudières à la place de combustibles fossiles.

Une caractéristique notable de la consommation d'énergie des cimenteries est la part de plus en plus importante prise par ces combustibles de substitution (pneus, papiers, cartons, plastiques, sciures imprégnées, farines animales, résidus de broyage automobile, déchets textiles, et autres déchets industriels..., mais hors charbon de terril et dérivés solides du pétrole comme le coke de pétrole). Des centaines de milliers de tonnes de combustibles fossiles sont ainsi économisées annuellement.

Le bilan renseigne que **2 539 GWh** de combustibles de substitution ont été utilisés en 2012. Parmi ceux-ci, un peu plus de la moitié (51%) peuvent être considérés comme renouvelables, au sens large du terme : on y trouve essentiellement des sciures et des farines animales, mais aussi des boues de stations d'épuration, des déchets de cigarettes, des graisses animales, de la mélasse, des semences, des marcs de café, etc. La consommation de combustibles de substitution renouvelables est de **1 300 GWh** en 2012.

Une partie de ces combustibles est importée, hors région, mais toutes les données ne sont pas communiquées. Sur base des informations disponibles, nous estimons la fraction importée à 50%.

#### 6.3.3.2 Evolution

Nous avons pu reconstituer une estimation de la part renouvelable des combustibles de substitution utilisés en cimenterie. Ces données sont donc utilisées pour calculer l'historique de production et la part des renouvelables dans la consommation finale.

Année	Total CDS		part renouvelable	
	GWh	2000 = 100	GWh	2000 = 100
1990	607	26	177	20
1995	1 436	62	425	49
<b>2000</b>	<b>2 321</b>	<b>100</b>	<b>875</b>	<b>100</b>
2005	2 590	112	1 263	144
2006	2 782	120	1 433	164
2007	2 586	111	1 274	146
2008	2 791	120	1 352	155
2009	2 763	119	1 284	147
2010	2 478	107	1 154	132
2011	3 015	130	1 440	165
2012	2 539	109	1 300	149

Tableau 48 - Evolution des combustibles de substitution et estimation de la fraction renouvelable en Wallonie  
Sources : Bilan énergétique, SPW Enquête Intégrée Environnement.

Le total des combustibles de substitution a progressé de 9% depuis 2000, mais montre une baisse importante (-16%) par rapport à 2011, plus importante que la baisse de production du clinker (-4%).

Les combustibles de substitution renouvelables progressent de près de 50% par rapport à 2000, ils sont également en baisse de 10% par rapport à 2011.

### 6.3.4 Bois de chauffage « résidentiel »

#### 6.3.4.1 Situation en 2012

La consommation résidentielle de bois (bûches, pellets, plaquettes, ...) est calculée à partir de l'enquête ECS-BH (Energy Consumption Survey – Belgian Households, réalisée en 2011 pour le compte d'Eurostat) consolidée à partir des données socio-économique de 2001 de la DGSIE et corrigée par les données de primes régionales annuelles pour tenir compte de l'évolution du marché.

L'enquête ECS-BH estimait à 38 290 le nombre de logements chauffés principalement au bois en Wallonie en 2010, ainsi que 330 000 chauffages d'appoint au bois (dont le chauffage principal est assuré par une autre énergie). Compte tenu des données des primes régionales, le nombre de logements chauffés principalement au bois est estimé en 2012 à **39 550 logements**.

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 les consommations spécifiques (CS) par type d'appareils. Ces consommations spécifiques étaient basées sur les degrés jours normaux de 2088 sur la période 1901-1970. Les degrés-jours normaux actuellement pris en considération par l'IRM sont ceux de 1981-2010<sup>13</sup>. Sur base de ceux-ci, l'on estime la consommation de bois de chauffage résidentiel à **2 525 GWh** pour 2012.

Bilan 2012		Nombre 2012	CS MWh (DJ 1913)	CS MWh 2012	Total 2012 GWh
Appartements.	Chauff. central	390	9,3	9,3	3,6
	Chauf. décentr.	900	9,1	9,1	8,2
Maisons unifamiliales	Chauff. central	12 460	20,3	20,3	253,1
	Chauf. décentr.	25 800	12,3	12,3	317,6
<b>Total chauffage principal</b>		<b>39 550</b>	<b>14,7</b>	<b>14,7</b>	<b>582,5</b>
	Chauf. appoint	330 000	5,8	5,8	1 916,0
<b>Tous logements</b>	Cuisson	3 300	1,7	1,7	5,6
	ECS	5 300	4,0	4,0	21,2
<b>TOTAL 2012</b>				<b>2 525,3</b>	

Tableau 49 - Consommations du bois par type de logement et d'usage (2012)  
Sources : DGSIE, ECS-BH, SPW, estimation ICEDD

L'enquête ECS-BH nous apporte également une information sur le type de bois utilisé par les ménages. La vente de pellets est en forte progression, le secteur estime à 120 000 tonnes le marché à destination des particuliers en 2013. En 2012, on estime à 108 000 tonnes de pellets vendus.

Consommation de bois	par type d'installation : part type de bois				
	par type	Bûches	Pellets	Déchets bois	Chips (copeaux)
Ch. Appoint	78,2%	87,1%	8,9%	4,0%	0,0%
Chauffage principal	21,8%	90,0%	8,3%	1,1%	0,6%
Part	100%	89,4%	8,4%	1,8%	0,4%

Tableau 50 - Consommations par type de chauffage et type de bois en 2010  
Sources : ECS-BH

<sup>13</sup> L'IRM vient de revoir et corriger son chiffre de DJ normal 1981-2010 de 1913 à 1894, le changement est pris en considération par le SPW à partir de 2013. Les années 2011 et 2012 garderons donc la référence de 1913.

Type de bois	GWh	En %	PCI (MWh/t)	Tonnes
Bois bûche	1 930	76,4%	3,86	500 000
Pellets	540	21,4%	5,0	108 000
Copeaux, chips, ...	11	0,4%	3,5	3 130
Autres déchets de bois	44	1,8%	3,5	12 670
<b>Total</b>	<b>2 525</b>	<b>100%</b>		<b>623 800</b>

Tableau 51 - Consommation de bois de chauffage résidentiel (2012)  
Source : ECS-BH, OEWB, estimation ICEDD

#### 6.3.4.2 Evolution

En plus du bois vendu par les gestionnaires de forêts publiques ou privées et les ventes dans les magasins, il y a également la fraction de bois issue de la taille et de l'élagage du jardin de particuliers qui est utilisée directement sur place. La consommation de bois résidentielle a augmenté de 25% entre 2011 et 2012 et par rapport à 1990 la consommation a progressé de 130% (multipliée par 2,3).

Année	Total	2000 = 100
1990	802	72
1995	1 329	120
<b>2000</b>	<b>1 008</b>	<b>100</b>
2005	1 145	103
2006	1 358	123
2007	1 345	121
2008	1 431	131
2009	1 447	133
2010	2 969	268
2011	2 018	182
2012	2 525	228

Tableau 52 - Evolution de la consommation du bois de chauffage résidentiel en Wallonie  
Sources : DGSIE, ECS-BH, SPW, estimation ICEDD.

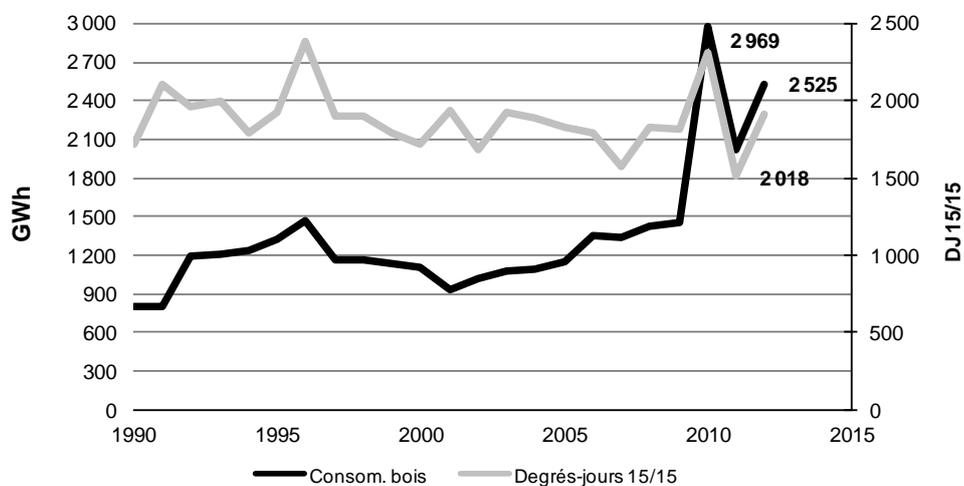


Figure 51 - Evolution de la consommation de bois de chauffage dans le secteur résidentiel  
Sources : DGSIE, ECS-BH, SPW, estimation ICEDD

### 6.3.5 Biomasse solide pour le chauffage « entreprises »

#### 6.3.5.1 Situation en 2012

Il y a **162 entreprises** répertoriées auprès des facilitateurs bois qui valorisent des sous-produits du bois dans des chaudières (production chaleur exclusivement), et qui montrent en 2012 une belle croissance de la valorisation. La puissance cumulée des chaudières atteint **120 MWth** et une consommation estimée de biomasse solide de **441 GWh**.

Ces sous-produits du bois se décomposent en bois bûches, en pellets, en copeaux, sciures ou autres sous-produits des scieries et enfin en céréales. Ils sont valorisés dans plusieurs secteurs d'activité industriels ou tertiaires, comme détaillé dans les tableaux suivants.

Type de bois	GWh	En %	Tonnes
Bois bûche	126,2	28,6%	34 750
Pellets	15,4	3,5%	3 360
Copeaux, sciures, ...	299,7	67,9%	90 575
Végétaux (céréales, ...)	0,1	0,02%	18
<b>Total</b>	<b>441,3</b>	<b>100%</b>	<b>128 703</b>

Par code sous Branche	Nombre de sites	Puissance (kW)	tonnes	Energie Primaire (GWh)	En %
Industrie - Engrais	1	8,0	12 000	44,2	10,0%
Industrie - Alimentation	8	12,6	29 369	109,4	24,8%
Industries du bois	61	77,5	71 998	230,9	52,3%
Autres Industries	1	0,1	75	0,3	0,1%
Tertiaire - Commerce de gros	1	0,6	400	0,9	0,2%
Tertiaire - Commerce détail	9	1,5	1 184	3,1	0,7%
Tertiaire - HORECA	5	0,6	413	1,5	0,3%
Tertiaire - Enseignement	15	4,1	2 091	8,8	2,0%
Tertiaire - Soins et santé	7	2,3	1 590	5,8	1,3%
Tertiaire - Culture et sports	11	2,1	1 711	6,7	1,5%
Tertiaire - Administration	14	3,5	2 851	11,3	2,6%
Tertiaire - autre	9	1,3	1 746	6,6	1,5%
Solde non sectorisé	20	6,2	3 512	12,0	2,7%
<b>Total</b>	<b>162</b>	<b>120,5</b>	<b>128 939</b>	<b>441,3</b>	<b>100%</b>

Tableau 53 - Consommation de bois de chauffage par branche d'activité et type de matière (2012)  
Source : Facilitateurs bois, estimation ICEDD

L'essentiel de la consommation est constitué de copeaux, sciures et sous-produits du traitement du bois à 68%. Et par ailleurs la majorité de la consommation se produit dans le secteur du bois (52%) et puis dans le secteur de l'alimentation (25%).

### 6.3.5.2 Evolution

La production a progressé de 70% depuis l'année 2000, mais le nombre d'installations a pour sa part été multiplié par 7.

Année	Nombre	Puissance thermique MWth	Consommation GWh	2000 = 100
1990	n,d,	n,d,	2,3	1
1995	n,d,	n,d,	10,5	4
<b>2000</b>	<b>23</b>	<b>50,8</b>	<b>262,8</b>	<b>100</b>
2005	50	69,5	279,8	106
2006	50	69,9	274,2	104
2007	61	85,7	309,7	118
2008	87	94,3	385,9	147
2009	93	95,2	387,9	148
2010	93	95,2	387,9	148
2011	113	98,6	400,1	152
2012	162	120,2	441,7	168

Tableau 54 - Evolution de la consommation du bois de chauffage par les entreprises  
Sources : Facilitateurs bois, Estimation ICEDD

Près de 80 installations de production de chaleur sont en projets, pour une puissance thermique estimée de 50 MWth.

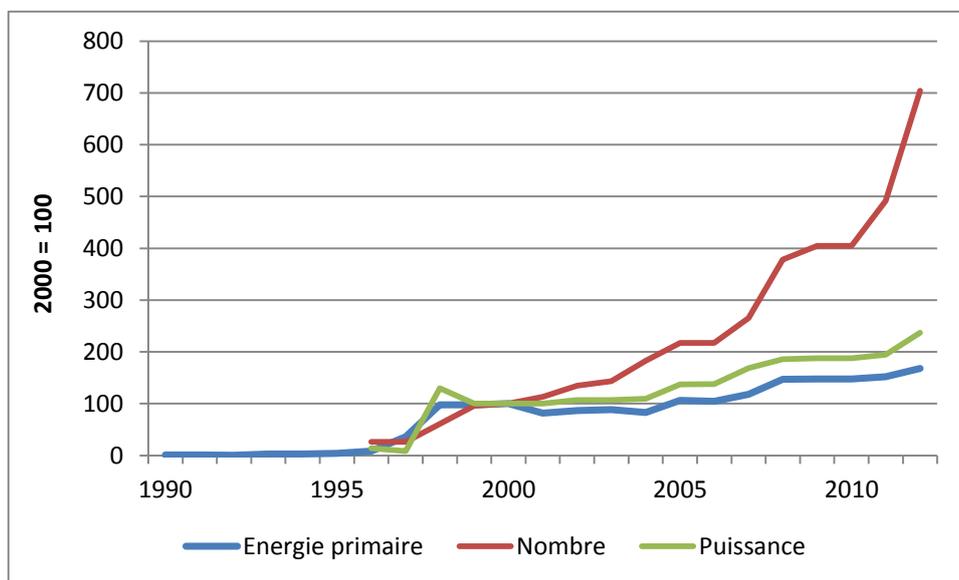


Figure 52 - Evolution de la consommation de bois de chauffage par les entreprises  
Sources : Facilitateurs bois, Estimation ICEDD

### 6.3.6 Sous-produits végétaux et animaux

*Ce chapitre concerne la consommation de bois et de sous-produits forestiers ou animaux. Il existe deux grandes sources de résidus de bois d'origine industrielle : la liqueur résiduaire issue de la fabrication de la pâte à papier et les sciures, les copeaux et les écorces produits par les scieries. D'autre part, les résidus (copeaux, sciures,...) peuvent être valorisés dans la fabrication de produits (par exemple l'aggloméré de bois) ou dans la production d'énergie.*

#### 6.3.6.1 Situation en 2012

Le vocable "sous-produits végétaux" comprend le bois, les sous-produits de transformation du bois (sciures, copeaux, ...), les déchets forestiers (écorces, ...), les sous-produits papetiers (liqueur noire, ...) et les produits végétaux solides (paille, céréales, ...). Les « sous-produits animaux » sont des graisses animales ou des déchets d'abattoirs transformés. Les deux types de matières sont utilisés pour produire de l'électricité seule ou de l'électricité et de la chaleur par cogénération. Le chauffage au bois est abordé dans les deux paragraphes précédents (6.3.4 et 6.3.5).

En 2012, on recense **18 installations** qui valorisent ces matières en électricité, dont 17 les valorisent également par cogénération sous forme de chaleur. La puissance électrique nette totale est de **210 MWe**, la puissance thermique de **544 MWth**. La production électrique brute est de **1 213 GWh** et la production électrique nette de 1 081 GWh. La chaleur produite et valorisée essentiellement sur place (autoconsommée) est de **2 873 GWh**. La durée moyenne d'utilisation est de 6 843 heures.

Le tableau ci-dessous présente le détail de cette transformation. Il faut souligner qu'une partie du bois et des pellets est importée. Chez Burgo Ardennes, environ 80% sont importés des pays limitrophes et la centrale électrique des Awirs, consomme des pellets dont 17% proviennent des pays limitrophes et 26% de l'international (Canada, Pologne...), le reste étant produit dans le pays.

Transformation à partir de		GWh			
		Bois	Liqueur noire	Autres solides	TOTAL
(1)	Importation	903,3	1 555,5	10,6	2 469,4
(2)	Production primaire	2 745,3	388,9	638,0	3 772,2
(3 = 1 + 2)	Cons intérieure brute	3 648,6	1 944,3	648,6	6 241,6
(4 = 3)	Entrées en transfo	3 648,6	1 944,3	648,6	6 241,6
(5)	Production électricité brute	843,1	229,6	140,1	1 212,8
(6)	Cons de la branche énergie	77,5	43,4	10,4	131,3
(7 = 5 - 6)	Production électricité nette	765,6	186,2	129,6	1 081,5
(8)	Production de chaleur	868,9	1 607,2	396,9	2 873,1
(9 = 7 + 8)	Production finale d'énergie	1 634,5	1 793,4	526,6	3 954,5

Tableau 55 - Bilan de transformation de sous-produits végétaux et animaux en Wallonie en 2012  
Sources : SPW, CWaPE

Au total, pour la biomasse solide hors bois de chauffage, la consommation intérieure brute est de **6 242 GWh**, dont 3 772 GWh de production primaire locale, le solde de 2 469 GWh étant importés.

### 6.3.6.2 Evolution

En 2012, la consommation intérieure brute issue des sous-produits végétaux et animaux est en baisse de 8% par rapport à celle de l'année précédente mais a cependant bien progressé par rapport à 2000 avec 260% d'augmentation. La production électrique nette est en baisse de 14% par rapport à 2011 mais est également en forte progression par rapport à l'année 2000 et a été multipliée par 10 depuis l'année 2000.

Dans le courant de l'année 2012, l'installation d'Electrawinds à Mouscron de 17 MW est mise à l'arrêt pour des raisons de rentabilité, elle n'a donc produit que 3 mois dans ce bilan, ce qui explique en grande partie la baisse constatée entre 2011 et 2012. Par ailleurs, la centrale des Awirs a également baissé de production cette année et Electrabel signale que cette centrale sera mise à l'arrêt les 2<sup>o</sup> et 3<sup>o</sup> trimestres de 2014 pour des raisons de rentabilité.

Année	Nombre	Energie Primaire		Chaleur valorisée GWh	Electricité brute GWh	Electricité nette GWh
		GWh	2000 = 100			
1990	1	1 645,3	95	1 259,7	138,8	105,5
1995	1	1 423,2	82	1 133,5	134,8	107,9
<b>2000</b>	<b>1</b>	<b>1 735,3</b>	<b>100</b>	<b>1 317,9</b>	<b>153,5</b>	<b>123,0</b>
2005	6	3 271,5	188	2 223,6	406,9	348,6
2006	7	4 141,7	239	2 302,7	668,6	606,8
2007	13	4 892,8	282	2 372,7	919,7	851,4
2008	15	5 969,8	344	2 504,0	1 241,0	1 161,2
2009	15	6 191,8	357	2 818,7	1 291,6	1 173,3
2010	18	6 883,3	397	2 694,8	1 479,1	1 397,6
2011	18	6 798,2	392	2 950,5	1 399,1	1 253,7
2012	18	6 241,6	360	2 873,1	1 212,8	1 081,5

Tableau 56 - Evolution de la production d'énergie à partir des sous-produits végétaux et animaux en Wallonie  
Sources : SPW, CWaPE

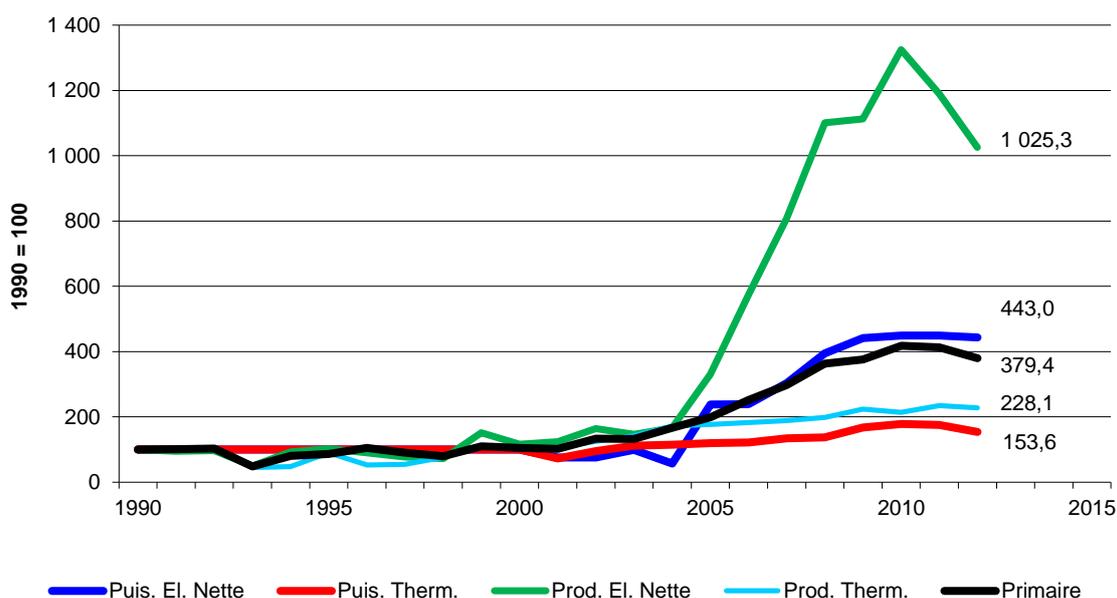


Figure 53 - Evolution des paramètres du bois valorisés en électricité ou en cogénération (1990=100)

### 6.3.7 Biogaz total

La méthanisation est un processus de fermentation anaérobie, c'est-à-dire une décomposition de matières pourrissables (putrescibles) par des bactéries qui agissent en l'absence d'air. Ce procédé produit du biogaz qui comporte, entre autres, du méthane (CH<sub>4</sub>), le même que celui contenu à plus de 90 % dans le gaz naturel fossile. Ce phénomène se produit naturellement dans les marécages (gaz des marais) et dans les décharges ou centre d'enfouissement technique (CET).

Le biogaz peut être brûlé pour produire de la chaleur, de l'électricité ou les deux en cogénération (170 kWh électriques + 340 kWh thermiques par tonne de déchets méthanisés).

On peut appliquer la méthanisation à toute matière organique qui peut fermenter naturellement :

- les papiers et cartons ;
- les déchets de cuisine (épluchures, fanes de radis...) et les restes de repas ;
- les déchets agricoles et de l'industrie agro-alimentaire ;
- les fumiers et les lisiers d'animaux domestiques ;
- les boues de stations d'épuration des eaux (STEP).

#### 6.3.7.1 Situation en 2012

Le Tableau 44 nous permet de synthétiser le bilan global du biogaz, en regroupant la valorisation des gaz de décharges, des effluents d'élevage, de la fermentation des boues dans les stations d'épuration (industrielles ou collectives) et des déchets organiques ménagers.

On estime à **459 GWh** la quantité de biogaz qui a été récupérée en Wallonie en 2012 pour une valorisation énergétique. Environ la moitié de cette biomasse est constituée des gaz de décharge et 30% des biogaz industriels. La production électrique brute est de **147 GWh**, la nette de **137 GWh**. La chaleur valorisée est de **79 GWh**. Les chapitres suivants détaillent les productions par type de source de biogaz.

#### 6.3.7.2 Evolution

Année	Energie Primaire		Chaleur valorisée	Electricité brute	Electricité nette
	GWh	2000 = 100	GWh	GWh	GWh
1990	24,5	9	24,5	0	0
1995	33,2	13	20,5	3,1	2,4
<b>2000</b>	<b>259,1</b>	<b>100</b>	<b>30,1</b>	<b>75,3</b>	<b>72,1</b>
2005	380,8	147	23,1	118,0	112,2
2006	406,2	157	28,0	123,2	117,8
2007	431,4	167	34,9	132,7	124,8
2008	437,3	169	51,6	136,3	128,2
2009	445,2	172	45,4	142,8	136,1
2010	485,7	187	66,5	160,1	151,1
2011	453,9	175	58,3	147,6	136,7
2012	458,6	177	78,7	147,2	137,3

Tableau 57 - Evolution de la production d'énergie à partir de biogaz en Wallonie  
Sources : SPW, CWaPE

Par rapport à l'année précédente, la production primaire de 2012 est en hausse de 1% et les productions électriques nette et brute sont stables.

### 6.3.8 Récupération de gaz de décharge

Les résidus urbains sont constitués en grande partie de matières organiques. Lorsqu'on les place dans une décharge, ils se décomposent et émettent du gaz. Il s'agit d'un gaz renfermant principalement du méthane et du dioxyde de carbone, mais également des traces de composés de soufre et de composés organiques volatils. Bien que la proportion des composés varie au fil du temps, et d'une décharge à l'autre, ce gaz comprend généralement plus ou moins 50 % de méthane. Le gaz est produit sur une longue période après l'enfouissement initial (30 ans et plus), la durée variant essentiellement selon la composition des déchets. Une tonne de déchet produit en moyenne sur sa période d'activité 300 m<sup>3</sup> de biogaz. Le gaz capté est obligatoirement récupéré, et est de plus en plus, utilisé pour produire de l'énergie.

#### 6.3.8.1 Situation en 2012

En Wallonie, le gaz de décharge est valorisé en électricité sur 12 sites, dont 8 par cogénération. En tout, 59 millions de m<sup>3</sup> de gaz ont été valorisés dans des moteurs d'une puissance électrique nette totale de 18 MW. L'énergie primaire s'élève à **225 GWh**, la production brute d'électricité est de **71 GWh**, la production nette est de **65 GWh** et la chaleur valorisée est de **7 GWh**.

	nombre	Puissance Elec. MWe	Puissance therm. MWth	Primaire GWh	Electricité brute GWh	Electricité nette GWh	Chaleur valorisée GWh	Durée utilisation heures
Cogénération	8	5,1	7,1	74,6	24,4	22,3	7,3	4 364
Hors cogén.	4	12,9	3,2	150,8	46,6	43,0	0,0	3 322
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>18,0</b>	<b>10,3</b>	<b>225,4</b>	<b>71,1</b>	<b>65,3</b>	<b>7,3</b>	<b>3 617</b>

Tableau 58 - Production d'énergie à partir de la récupération de gaz de décharge en Wallonie (2012)  
Sources : SPW, CWaPE

L'installation du CET de Froidchapelle a été définitivement retirée du parc de production, précédemment gérée par l'intercommunale Intersud, le site n'est plus en état et la gestion est reprise par la SPAQUE.

Les installations en cogénération tournent proportionnellement plus longtemps (4 364 heures au lieu de 3 322) que les installations de production d'électricité seule.

#### 6.3.8.2 Evolution

Année	Nombre décharges	Energie Primaire		Chaleur valorisée GWh	Electricité brute GWh	Electricité nette GWh
		GWh	2000 = 100			
1996	1	4,8	2	0	3,0	2,7
<b>2000</b>	<b>6</b>	<b>223,7</b>	<b>100</b>	<b>4,9</b>	<b>74,9</b>	<b>71,8</b>
2005	11	331,5	148	4,7	104,4	100,0
2006	11	345,0	154	6,1	105,8	101,6
2007	12	348,9	156	4,1	107,9	101,3
2008	12	329,0	147	8,5	102,8	96,4
2009	13	311,3	139	8,8	99,9	95,0
2010	13	292,4	131	12,1	96,0	90,0
2011	13	274,2	123	11,7	89,1	80,4
2012	12	225,4	101	7,3	71,1	65,3

Tableau 59 - Evolution de la production d'énergie à partir de gaz de décharge en Wallonie  
Sources : SPW, CWaPE

La valorisation du gaz de décharge en Wallonie a démarré en 1996 et l'essentiel des installations sont opérationnelles depuis 2005. Depuis lors la production ne cesse de décroître, par épuisement du gisement.

La directive européenne 1999/31/CE (article 5) prévoit une réduction de la part des déchets organiques ménagers (fraction fermentescible des déchets ménagers) qui se retrouvent en décharge au profit d'une collecte en porte à porte et traitement par compostage ou biodigestion pour produire de l'énergie à partir du biogaz récupéré (voir chapitre 6.3.12, page 89). Ils peuvent aussi être compostés à domicile par les particuliers.

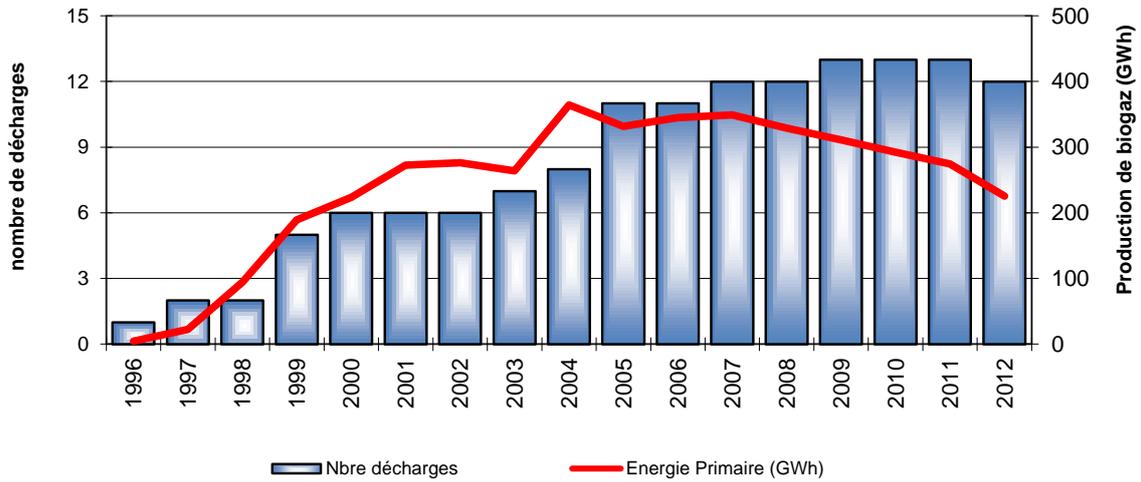


Figure 54 - Evolution de la production de biogaz et du nombre de décharges valorisées en Wallonie  
Sources : SPW, CWaPE

### 6.3.9 Fermentation de boues d'épuration

Le méthane est produit par fermentation anaérobie (c'est-à-dire sans oxygène) au cours du traitement des eaux usées et des effluents de boues industrielles. Ce processus décompose les solides biologiques que produit le système de traitement des eaux usées. Si, dans la plupart des cas, une partie du gaz produit est utilisée pour chauffer le digesteur et/ou les bâtiments, le méthane peut également servir à produire de l'électricité.

#### 6.3.9.1 Situation en 2012

Le biogaz produit par digestion de boues d'épuration des eaux usées domestiques a été valorisé dans 6 stations d'épuration en Wallonie (la cogénération de la station de Marche est arrêtée en 2012) pour 384 800 équivalent-habitants. Les 780 mille m<sup>3</sup> de biogaz produits sont principalement valorisés en chaleur pour le réchauffage des boues et le chauffage des bâtiments et parfois en électricité, par cogénération.

	nombre	Puissance Elec. MWe	Puissance therm. MWth	Primaire GWh	Electricité brute GWh	Electricité nette GWh	Chaleur valorisée GWh	Durée utilisation heures
Cogénération	1	0,4	0,6	3,13	0,62	0,61	0,75	1 422
Hors cogén,	5	0	0,4	2,74	0	0	2,74	6 917
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>0,4</b>	<b>1,0</b>	<b>5,87</b>	<b>0,62</b>	<b>0,61</b>	<b>3,49</b>	<b>2 877</b>

Tableau 60 - Production d'énergie à partir de la fermentation des boues de STEP en Wallonie (2012)  
Sources : SPW, CWaPE

L'énergie primaire valorisée est estimée à **5,9 GWh**, ce qui a permis de produire 0,62 GWh d'électricité brute, **0,61 GWh d'électricité nette** et **3,5 GWh de chaleur**.

#### 6.3.9.2 Evolution

La production primaire a diminué de 0,6% par rapport à l'année précédente, et ne représente plus que 67% de la production de 2000. La production électrique est en recul depuis 1995 avec une forte chute en 2000.

Année	Nombre STEP	Energie Primaire		Chaleur valorisée GWh	Electricité brute GWh	Electricité nette GWh
		GWh	2000 = 100			
1990	n,d,	6,3	80	0	n,d,	n,d,
1995	6	13,7	176	6,1	1,05	0,99
<b>2000</b>	<b>6</b>	<b>7,8</b>	<b>100</b>	<b>3,1</b>	<b>0,07</b>	<b>0,07</b>
2005	8	3,7	47	3,0	0,43	0,41
2006	9	3,3	43	2,3	0,27	0,25
2007	9	3,5	45	2,3	0,32	0,29
2008	9	5,8	74	2,9	0,72	0,65
2009	9	4,8	62	2,9	0,54	0,50
2010	9	5,3	67	3,5	0,64	0,62
2011	7	5,2	67	3,3	0,54	0,52
2012	6	5,9	75	3,5	0,62	0,61

Tableau 61 - Evolution de la de la production d'énergie à partir des stations d'épuration en Wallonie  
Sources : SPW, CWaPE

### 6.3.10 Fermentation d'effluents industriels

#### 6.3.10.1 Situation en 2012

L'énergie valorisée par la biométhanisation dans l'industrie provient des sucreries (station d'épuration des eaux de lavage des betteraves) et d'autres entreprises du secteur agro-alimentaire (traitement des effluents).

	nombre	Puissance Elec, MWe	Puissance therm, MWth	Primaire GWh	Electricité brute GWh	Electricité nette GWh	Chaleur valorisée GWh	Durée utilisation heures
Cogénération	10	11,4	16,5	139,4	43,5	41,7	42,2	3 668
Hors cogén,	1		0,4	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>11,4</b>	<b>17,0</b>	<b>139,4</b>	<b>43,5</b>	<b>41,7</b>	<b>42,2</b>	<b>3 668</b>
Sucreries	3	1,7	4,9	26,4	2,9	2,8	16,1	1 648
Agro-alimentaire	8	9,7	12,1	113,1	40,6	39,0	26,1	4 018

Tableau 62 - Production d'énergie à partir de la fermentation des boues industrielles en Wallonie (2012)  
Sources : SPW, CWaPE

En 2012, l'énergie primaire du biogaz valorisé dans les industries alimentaires s'élève à **139 GWh**. L'électricité brute produite est de 44 GWh, la nette de **42 GWh** et la chaleur valorisée est de **42 GWh**.

#### 6.3.10.2 Evolution

La production primaire est en hausse de 13% par rapport à l'année précédente et la valeur atteinte en 2000 a été quintuplée en 2012. La production d'électricité a été multipliée par 270 par rapport à 2000, anciennement la valorisation du biogaz était essentiellement thermique (production de chaleur).

Année	Nombre entreprise	Energie Primaire		Chaleur valorisée GWh	Electricité brute GWh	Electricité nette GWh
		GWh	2000 = 100			
1990	n.d.	18,2	67	n,d,	n,d,	n,d,
1995	6	19,4	71	14,4	2,0	1,4
<b>2000</b>	<b>7</b>	<b>27,3</b>	<b>100</b>	<b>22,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
2005	5	22,6	83	11,1	5,9	5,8
2006	6	29,5	108	15,3	8,2	8,0
2007	7	43,2	158	22,6	12,7	12,4
2008	5	69,6	254	26,7	22,1	21,3
2009	6	95,6	350	22,2	30,9	29,7
2010	12	143,7	526	38,0	48,2	45,9
2011	11	123,7	453	30,0	40,5	39,1
2012	11	139,4	510	42,2	43,5	41,7

Tableau 63 - Evolution de la production d'énergie à partir de la biométhanisation dans l'industrie en Wallonie  
Sources : SPW, CWaPE

### 6.3.11 Fermentation d'effluents d'élevage

#### 6.3.11.1 Situation en 2012

Cinq installations valorisent les sous-produits d'élevage par biométhanisation avec une puissance électrique installée de 5,5 MW. Une unité d'essai au centre des technologies agronomiques de Strée pour le chauffage d'une serre fonctionne occasionnellement. Une nouvelle unité, la cogénération de Cinergie à Fleurus, a démarré en 2012.

	nombre	Puissance Elec. MWe	Puissance therm. MWth	Primaire GWh	Electricité brute GWh	Electricité nette GWh	Chaleur valorisée GWh	Durée utilisation heures
Cogénération	5	5,5	24,0	64,7	24,0	22,2	20,8	4 010
Hors cogén.	1	0	0,1	0,004	0	0	0,004	38
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>5,5</b>	<b>24,1</b>	<b>67,7</b>	<b>24,0</b>	<b>22,2</b>	<b>20,8</b>	<b>4 010</b>

Tableau 64 - Production d'énergie à partir de la récupération de gaz de décharge en Wallonie (2012)  
Sources : SPW, CWaPE

En tout **68 GWh d'énergie primaire** ont été valorisés. La production brute d'électricité est de 24 GWh, la production nette est de **22 GWh**. Les **21 GWh de chaleur** sont valorisés sur place.

#### 6.3.11.2 Evolution

La production primaire est en hausse de 58% par rapport à l'année précédente, l'évolution par rapport à 2000 est impressionnante avec une multiplication par près de 2 400. Il n'y avait pas de valorisation d'effluent en électricité avant 1999.

Année	Nombre d'entreprises	Energie Primaire		Chaleur valorisée	Electricité brute	Electricité nette
		GWh	2000 = 100	GWh	GWh	GWh
1999	1	0,3	100	0	0,1	0,1
<b>2000</b>	<b>1</b>	<b>0,3</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
2005	4	9,8	3 627	1,5	3,1	2,8
2006	5	18,2	6 746	1,6	5,7	5,4
2007	6	25,3	9 360	3,2	8,5	8,1
2008	6	29,0	10 748	12,1	9,4	8,9
2009	5	33,6	12 426	11,5	11,4	10,9
2010	5	32,1	11 905	10,7	11,1	10,6
2011	5	40,8	15 123	10,4	13,9	13,2
2012	6	64,7	23 954	20,8	24,0	22,2

Tableau 65 - Evolution de la production d'énergie à partir des effluents d'élevage en Wallonie  
Sources : SPW, CWaPE

### 6.3.12 Fermentation de déchets organiques ménagers

#### 6.3.12.1 Situation en 2012

La biométhanisation de déchets ménagers organiques (appelée en France FFOM : fraction fermentescible des ordures ménagères ou en Flandre GFT : groenten, fruit en tuin pour déchets de légumes, fruits et jardins) se réalise dans un gros biodigesteur où seuls, en principe, les déchets organiques sont ajoutés.

La première unité était située à Havré, près de Mons, et avait fonctionné entre les années 2000 et 2008. Une nouvelle installation a démarré fin 2009 à Tenneville. Elle est conçue pour pouvoir traiter chaque année 30 000 tonnes de déchets organiques (issus de 850 mille ménages, collectés en porte à porte) qui produiront environ 3.6 millions de m<sup>3</sup> de biogaz. Ce biogaz sera valorisé en électricité (environ 5.3 GWh brut) et en chaleur (environ 9 GWh) valorisés dans le processus (séchage des boues) et pour le chauffage des bâtiments, selon les prévisions de l'intercommunale IDELUX.

L'installation de Tenneville est composée d'une cogénération de 2 moteurs totalisant 1 660 MWe et 1 680 MWth. Le biogaz du CET de Tenneville ainsi que du biogigesteur sont envoyés indistinctement dans ces moteurs. Nous répartissons la puissance entre la décharge (6.3.8) et le biodigesteur au prorata de la quantité de biogaz produit par les deux installations.

	nombre	Puissance Elec. MWe	Puissance therm. MWth	Primaire GWh	Electricité brute GWh	Electricité nette GWh	Chaleur valorisée GWh	Durée utilisation heures
Cogénération	1	1,5	1,5	23,3	8,0	7,5	4,9	4 917
Hors cogén.								
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	<b>23,3</b>	<b>8,0</b>	<b>7,5</b>	<b>4,9</b>	<b>4 917</b>

Tableau 66 - Production d'énergie à partir de la biométhanisation de la FFOM en Wallonie (2012)  
Sources : SPW, CWaPE

#### 6.3.12.2 Evolution

La production primaire s'est arrêtée fin 2008 avec la fermeture d'Havré et redémarre en 2010 avec Tenneville ; il s'agit de deux installations différentes. A la base, il était prévu de réaliser 4 installations de ce type en Wallonie.

Année	Nombre entreprise	Energie Primaire		Chaleur valorisée GWh	Electricité brute GWh	Electricité nette GWh
		GWh	2001 = 100			
2001	1	9,2	100	0,4	0,4	0,4
2005	1	13,2	143	2,8	4,1	3,3
2006	1	10,2	111	2,8	3,1	2,6
2007	1	10,5	114	2,8	3,3	2,7
2008	1	3,9	42	1,4	1,1	0,9
2009	0	0	0	0	0	0
2010	1	12,2	133	2,1	4,2	3,9
2011	1	9,9	108	2,8	3,7	3,5
2012	1	23,3	253	4,9	8,0	7,5

Tableau 67 - Evolution de la production d'énergie à partir de la FFOM en Wallonie  
Sources : SPW, CWaPE

### 6.3.13 Les biocombustibles liquides

#### 6.3.13.1 Situation en 2012

Les huiles végétales utilisées pour produire de l'électricité et/ou de la chaleur entrent sous le vocable « autres biocombustibles liquides » ou « bioliquides ». Ils ne sont pas comptabilisés dans les carburants pour véhicules. Il s'agit, en Wallonie, essentiellement de l'huile de colza, produite sur le territoire, avec une capacité de trituration estimée à 1 800 tonnes par an.

Pour des raisons économiques, sur les 17 installations existantes en 2012 seulement 9 installations ont consommé de l'huile végétale (colza) et assuré une production d'électricité et de chaleur.

	nombre	Puissance Elec. MWe	Puissance therm. MWth	Primaire GWh	Electricité brute GWh	Electricité nette GWh	Chaleur valorisée GWh	Durée utilisation heures
Cogénération	9	0,3	0,3	1,3	0,4	0,3	0,7	1 092
Hors cogén.								
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>1,3</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>	<b>0,7</b>	<b>1 092</b>

Tableau 68 - Production d'énergie à partir de biocombustibles liquides en Wallonie (2012)  
Source : CWaPE

En 2012, la production primaire progresse de 60%, après une chute de 66% en 2011, avec **1,3 GWh** d'énergie primaire utilisé pour produire 0,4 GWh d'électricité brute, **0,3 GWh d'électricité** nette et **0,7 GWh de chaleur**.

#### 6.3.13.2 Evolution

La faible durée d'utilisation (1 092 heures) est le fait de deux grosses installation (205 kWe) qui ont peu tourné ; la plupart des petites installations (<50 kWe) ont pour leur part tourné en moyenne plus de 2 500 heures.

Année	Nombre entreprises	Energie Primaire		Chaleur valorisée GWh	Electricité brute GWh	Electricité nette GWh
		GWh	2006 = 100			
2006	1	0,3	100	0,1	0,1	0,1
2007	7	23,0	7 450	4,1	8,5	8,3
2008	7	17,9	5 820	7,4	6,7	6,4
2009	7	2,4	767	1,0	0,7	0,6
2010	8	2,4	812	0,8	0,8	0,7
2011	6	0,8	262	0,2	0,1	0,1
2012	9	1,3	419	0,7	0,4	0,3

Tableau 69 - Evolution de la production d'énergie à partir des autres biocombustibles liquides en Wallonie  
Sources : SPW, CWaPE

La production a démarré en 2006. En 2007 et 2008, les informations transmises montraient une belle production par ce type d'installation. A partir de 2009, la CWaPE a renseigné des productions certifiées nettement plus faibles, une grosse installation ne produit plus, les nouvelles installations sont nettement moins puissantes.

## 6.4 Synthèse du renouvelable

### 6.4.1 Consommation intérieure brute

La consommation intérieure brute des SER, bilan de l'importation, de la production primaire et de l'exportation, s'élève en Wallonie en 2012 à **15 263 GWh**, soit une hausse de 4% par rapport à l'année précédente, résultante de l'effet contraire de la baisse des productions des sous-produits végétaux et animaux (-8%) et des combustibles de substitutions (-10%) et de la croissance du hors biomasse (éolien, solaire, hydraulique), mais aussi à une progression de l'incinération.

Dans ce total, **13 300 GWh** d'énergies renouvelables ont été produits sur le sol wallon, 3 258 GWh ont été importés et 1 296 GWh ont été exportés (voir Tableau 71, page 94). L'exportation est constituée des biocarburants routiers produits en excédent en Wallonie par rapport à la consommation régionale, avec l'hypothèse simplificatrice que ce qui est produit sur le territoire est avant tout consommé sur celui-ci.

	Année	Bois de chauffage (total)	Sous-produits végétaux et animaux	Incinération de déchets ménagers (org.)	Comb substitution	Biogaz	Energie hydro-électrique	Solde <sup>14</sup> Hors biomasse	Bio-carburants	Total
en GWh	1990	802	1 645	78	177	24	263	50	0	3 039
	1995	1 194	1 423	190	425	33	337	46	0	3 648
	2000	1 351	1 735	242	875	259	458	53	0	4 974
	2005	1 427	3 271	222	1 263	381	286	130	0	6 980
	2010	3 357	6 883	450	1 154	486	312	971	1 420	15 031
	2011	2 417	6 798	511	1 440	454	193	1 410	1 391	14 614
	2012	2 967	6 242	764	1 300	459	366	1 826	1 340	15 263
en indice 2005 = 100	1990	94	50	35	14	6	92	38		51
	1995	84	44	86	34	9	118	35		52
	2000	95	53	109	69	68	160	40		71
	2005	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>		<b>100</b>
	2010	235	210	203	91	128	109	748		215
	2011	169	208	230	114	119	67	1 087		209
	2012	208	191	344	103	120	128	1 407		219
en % du total	1990	26,4%	54,1%	2,6%	5,8%	0,8%	8,7%	1,6%		100%
	1995	32,7%	39,0%	5,2%	11,7%	0,9%	9,2%	1,2%		100%
	2000	27,2%	34,9%	4,9%	17,6%	5,2%	9,2%	1,1%		100%
	2005	20,4%	46,9%	3,2%	18,1%	5,5%	4,1%	1,9%		100%
	2010	22,3%	45,8%	3,0%	7,7%	3,2%	2,1%	6,5%	9,4%	100%
	2011	16,5%	46,5%	3,5%	9,9%	3,1%	1,3%	9,7%	9,5%	100%
	2012	19,4%	40,9%	5,0%	8,5%	3,0%	2,4%	12,0%	8,8%	100%

Tableau 70 - Consommation intérieure brute d'énergies renouvelables en Wallonie (1990-2012)

Depuis 2000, la CIB renouvelable a été multipliée par 3, les progressions les plus importantes se constatent pour le solde hors biomasse (éolien, solaire, géothermie, PAC) qui a progressé d'un facteur 26, et pour les sous-produits végétaux et animaux multipliés par 4.

La Figure 55 présente la belle progression de la consommation intérieure brute des énergies renouvelables en Wallonie, passant de 3 TWh inventoriés en 1990 à 15 TWh en 2012. On y remarque aussi la part croissante des énergies hors-biomasse.

<sup>14</sup> Solaire, éolien, géothermie, PAC

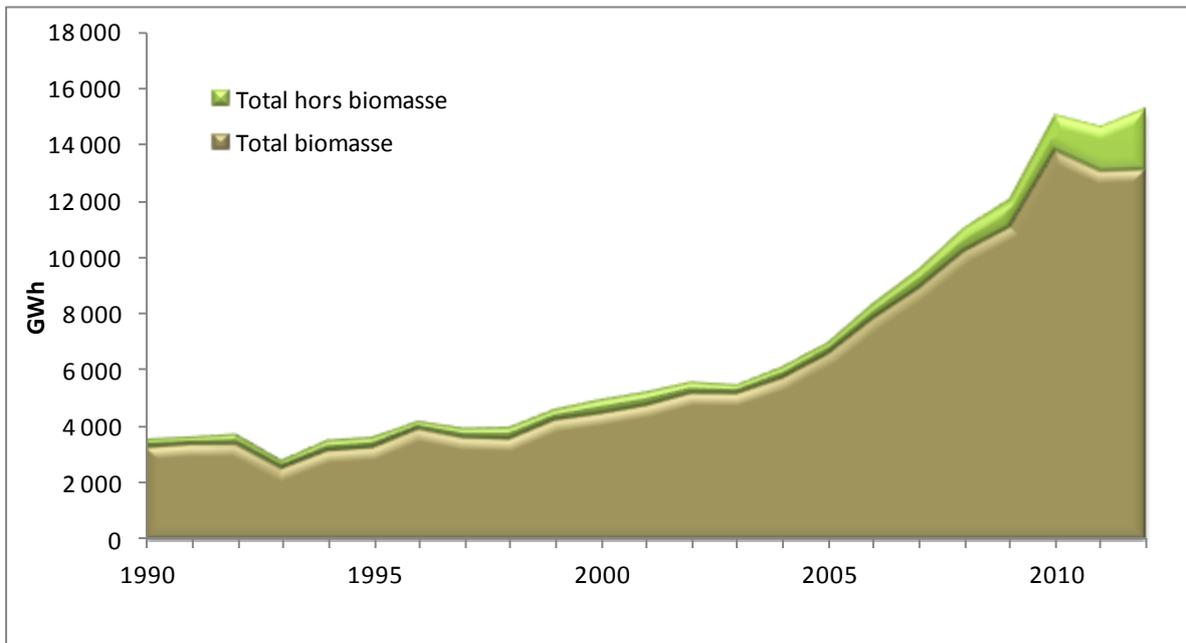


Figure 55 - Evolution de la contribution de la biomasse et du hors biomasse dans le total de consommation intérieure brute d'énergies renouvelables en Wallonie

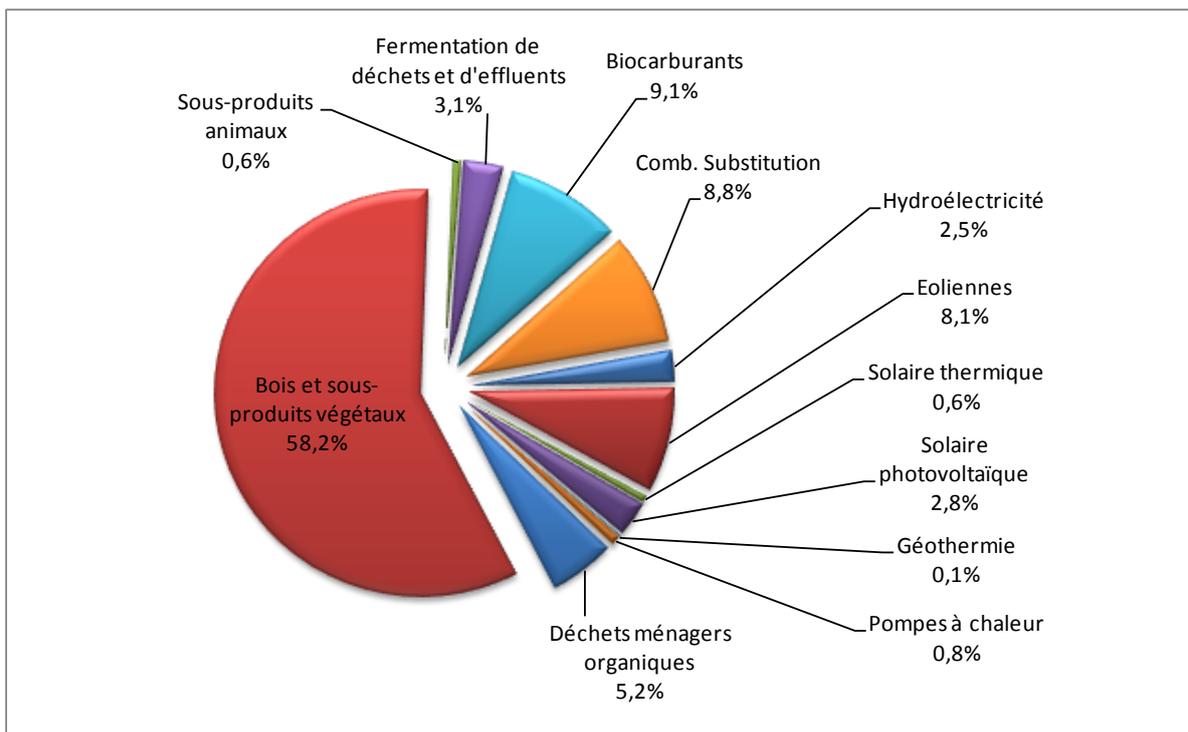


Figure 56 - Contribution des différentes sources d'énergie dans la consommation intérieure brute d'énergies renouvelables en Wallonie en 2012

En 2012, 58% de l'énergie primaire proviennent du bois et des sous-produits agricoles, 14% de la combustion de déchets (ménagers ou combustibles de substitution), 3% de la biométhanisation, 9% des biocarburants et le solde du hors biomasse en hausse pour atteindre 16%.

## **6.5 Bilan de transformation du renouvelable**

*Les deux tableaux suivants récapitulent les productions, importations et usages des énergies renouvelables en Wallonie pour l'année 2012.*

PARTIE 3  
BILAN DES ENERGIES RENOUVELABLES

	Biogaz	Bois écorces copeaux sciures granulés	Liqueur noire	Total bois	Sous-produits végétaux	Déchets animaux	Déchets solides renouv.	Biocarburants	Total biomasse	Solaire thermique	Géothermie	Pompes à chaleur	Total chaleur vapeur	Electricité hydraulique	Energie éolienne	Solaire photovoltaïque	Total électricité	Total hors biomasse	Total
<b>Importation (A)</b>		<b>903,3</b>	<b>1 555,5</b>	<b>2 458,7</b>		<b>10,6</b>	<b>650,0</b>	<b>138,7</b>	<b>3 258,1</b>										<b>3 258</b>
Pâte à papier: cogénération bois		346,1	1 555,5	1 901,6					1 901,6										<b>1 902</b>
Centrales électriques prod.distr.		557,1		557,1					557,1										<b>557</b>
Cimenterie : déchets organiques							650,0		650,0										<b>650</b>
Secteur agroalimentaire: sous-produits animaux						10,6			10,6										<b>11</b>
Autres biocarburants liquides																			
Biocarburants routiers								138,7	138,7										<b>139</b>
<b>Production primaire (et récupération) (B)</b>	<b>458,6</b>	<b>5 712,0</b>	<b>388,9</b>	<b>6 100,8</b>	<b>564,9</b>	<b>73,1</b>	<b>1 413,9</b>	<b>2 496,9</b>	<b>11 108,3</b>	<b>83,4</b>	<b>16,6</b>	<b>115,3</b>	<b>215,3</b>	<b>366,2</b>	<b>1 197,7</b>	<b>412,8</b>	<b>1 976,7</b>	<b>2 192,0</b>	<b>13 300</b>
Centrales hydro-électriques														366,2			366,2	366,2	<b>366</b>
Eoliennes															1 197,7		1 197,7	1 197,7	<b>1 198</b>
Panneaux solaires photovoltaïques																412,8	412,8	412,8	<b>413</b>
Panneaux solaires thermiques										83,4			83,4					83,4	<b>83</b>
Puits géothermiques											16,6		16,6					16,6	<b>17</b>
Pompes à chaleur												115,3	115,3					115,3	<b>115</b>
Incinérateurs de déchets ménagers							763,9		763,9										<b>764</b>
Cimenterie : déchets organiques							650,0		650,0										<b>650</b>
Secteur résidentiel bois de chauffage		2 525,3		2 525,3					2 525,3										<b>2 525</b>
Chaudières au bois hors résidentiel		441,3		441,3					441,3										<b>441</b>
Centrales électriques prod.distr.		1 072,4		1 072,4		51,4			1 123,8										<b>1 124</b>
Pâte à papier: cogénération bois		86,5	388,9	475,4					475,4										<b>475</b>
Autres industries: cogénération bois		1 586,4		1 586,4	564,9				2 151,3										<b>2 151</b>
Secteur agroalimentaire: sous-produits animaux						21,7			21,7										<b>22</b>
Stations d'épuration: fermentation des boues	5,9								5,9										<b>6</b>
Sucreries: fermentation d'effluents industriels	69,7								69,7										<b>70</b>
Autres agro alimentaire: fermentation effluents industriels	69,8								69,8										<b>70</b>
Fermes: fermentation d'effluents d'élevage	64,7								64,7										<b>65</b>
Récupération de gaz de décharge	225,4								225,4										<b>225</b>
Fermentation déchets organ. ménagers	23,3								23,3										<b>23</b>
Autres biocarburants liquides								1,3	1,3										<b>1</b>
Biocarburants routiers								2 495,6	2 495,6										<b>2 496</b>
<b>Exportation (C)</b>								<b>1 295,7</b>	<b>1 295,7</b>										<b>1 296</b>
<b>Consommation intérieure brute (A+B-C)</b>	<b>458,6</b>	<b>6 615,2</b>	<b>1 944,3</b>	<b>8 559,6</b>	<b>564,9</b>	<b>83,7</b>	<b>2 064,0</b>	<b>1 339,9</b>	<b>13 070,7</b>	<b>83,4</b>	<b>16,6</b>	<b>115,3</b>	<b>215,3</b>	<b>366,2</b>	<b>1 197,7</b>	<b>412,8</b>	<b>1 976,7</b>	<b>2 192,0</b>	<b>15 263</b>

Tableau 71 - Bilan récapitulatif 2012 des énergies renouvelables en Wallonie (en GWh PCI) (1<sup>ère</sup> partie)

PARTIE 3  
BILAN DES ENERGIES RENOUVELABLES

	Biogaz	Bois cop. écorces sciures granulés	Liquideur noire	Total bois	Sous- produits végétaux	Déchets animaux	Déchets solides renouvel.	Biocarburant	Total biomasse	Solaire thermique	Géo- thermie	Pompes à chaleur	Total chaleur vapeur	Electricité hydraulique	Energie éolienne	Solaire photo volt.	Total électricité	Total hors biomasse	Total
<b>Consommation intérieure brute</b>	<b>458,6</b>	<b>6 615,2</b>	<b>1 944,3</b>	<b>8 559,6</b>	<b>564,9</b>	<b>83,7</b>	<b>2 064,0</b>	<b>1 339,9</b>	<b>13 070,7</b>	<b>83,4</b>	<b>16,6</b>	<b>115,3</b>	<b>215,3</b>	<b>366,2</b>	<b>1 197,7</b>	<b>412,8</b>	<b>1 976,7</b>	<b>2 192,0</b>	<b>15 263</b>
<b>Entrée en transformation</b>	<b>455,9</b>	<b>3 648,7</b>	<b>1 944,3</b>	<b>5 593,0</b>	<b>564,9</b>	<b>83,7</b>	<b>763,9</b>	<b>1,3</b>	<b>7 462,7</b>										<b>7 463</b>
Incinérateurs de déchets ménagers							763,9		763,9										<b>764</b>
Centrales électriques prod.distr.		1 629,6		1 629,6		51,4			1 680,9										<b>1 681</b>
Pâte à papier cogénération bois		432,7	1 944,3	2 377,0					2 377,0										<b>2 377</b>
Autres industries cogénération bois		1 586,4		1 586,4	564,9				2 151,3										<b>2 151</b>
Secteur agroalimentaire: sous-produits animaux						32,3			32,3										<b>32</b>
Stations d'épuration: fermentation des boues	3,1								3,1										<b>3</b>
Sucreries: fermentation d'effluents industriels	69,7								69,7										<b>70</b>
Autres agro alimentaire fermentation effluents industriels	69,8								69,8										<b>70</b>
Fermentation déchets organ.ménagers	23,3								23,3										<b>23</b>
Fermes: fermentation d'effluents d'élevage	64,7								64,7										<b>65</b>
Récupération de gaz de décharge	225,4								225,4										<b>225</b>
Autres biocarburants liquides								1,3	1,3										<b>1</b>
<b>Sortie de transformation</b>													<b>2 949,7</b>				<b>1 525,0</b>	<b>4 474,7</b>	<b>4 475</b>
Incinération de déchets ménagers																	164,6	164,6	<b>165</b>
Centrales électriques prod.distr.									87,9								543,7	631,5	<b>632</b>
Pâte à papier cogénération bois									1 964,9								280,7	2 245,6	<b>2 246</b>
Autres industries: cogénération bois									807,2								377,4	1 184,6	<b>1 185</b>
Secteur agroalimentaire: sous-produits animaux									13,1								11,0	24,1	<b>24</b>
Stations d'épuration: fermentation des boues									0,8								0,6	1,4	<b>1</b>
Sucreries Fermentation d'effluents industriels									30,6								16,7	47,3	<b>47</b>
Autres agro alimentaire fermentation effluents industriels									11,6								26,8	38,4	<b>38</b>
Fermentation déchets organ.ménagers									4,9								8,0	13,0	<b>13</b>
Fermes: fermentation d'effluents d'élevage									20,8								24,0	44,8	<b>45</b>
Récupération de gaz de décharge									7,3								71,1	78,3	<b>78</b>
Autres biocarburants liquides									0,7								0,4	1,0	<b>1</b>
<b>Autoconsommation</b>														<b>4,1</b>	<b>2,5</b>		<b>209,1</b>		<b>209</b>
Hydroélectricité														4,1			4,1		<b>4</b>
Eoliennes															2,5		2,5		<b>2</b>
Pompes à chaleur (consommation électricité réseau)																	36,0		<b>36</b>
Incinération de déchets ménagers																	25,2		<b>25</b>
Centrales électriques prod.distr.																	41,9		<b>42</b>
Pâte à papier cogénération bois																	53,0		<b>53</b>
Autres industries cogénération bois																	36,2		<b>36</b>
Secteur agroalimentaire: sous-produits animaux																	0,2		<b>0</b>
Stations d'épuration: fermentation des boues																	0,0		<b>0</b>
Sucreries: fermentation d'effluents industriels																	0,5		<b>0</b>
Autres agro alimentaire fermentation effluents industriels																	1,3		<b>1</b>
Fermentation déchets organ.ménagers																	0,6		<b>1</b>
Fermes: fermentation d'effluents d'élevage																	1,8		<b>2</b>
Récupération de gaz de décharge																	5,8		<b>6</b>
Autres biocarburants liquides																	0,0		<b>0</b>
<b>Disponible pour la consommation</b>	<b>2,7</b>	<b>2 966,6</b>	<b>0,0</b>	<b>2 966,6</b>		<b>0,0</b>	<b>1 300,1</b>	<b>1 338,6</b>	<b>5 608,0</b>	<b>83,4</b>	<b>16,6</b>	<b>115,3</b>	<b>3 165,0</b>	<b>362,1</b>	<b>1 195,2</b>	<b>412,8</b>	<b>3 292,6</b>	<b>6 666,7</b>	<b>12 066</b>
<b>Pertes</b>											<b>0,8</b>		<b>0,8</b>				<b>120,6</b>		<b>121</b>

Tableau 72 - Bilan récapitulatif 2012 des énergies renouvelables en Wallonie (en GWh PCI) (2<sup>ème</sup> partie)



DIRECTION GENERALE OPERATIONNELLE  
DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE, DU LOGEMENT, DU PATRIMOINE ET DE  
L'ENERGIE  
Département de l'Énergie et du Bâtiment durable  
Direction de la Promotion de l'Énergie durable  
Chaussée de Liège, 140-142 – B-5100 Namur (Jambes)  
Tél. : 0800 11 901 – Fax : 081 48 63 04  
[energie@spw.wallonie.be](mailto:energie@spw.wallonie.be) - <http://energie.wallonie.be>