



Wallonie

BILAN ENERGETIQUE DE LA WALLONIE 2014
BILAN DE PRODUCTION PRIMAIRE ET RECUPERATION
(Y COMPRIS COGENERATION ET RENOUVELABLES)
BILAN DE TRANSFORMATION

RAPPORT INTERMÉDIAIRE
FÉVRIER 2016 (VERSION JUIN 2016)

Réalisé par ICEDD asbl

pour le compte du Service Public de Wallonie

BILAN ENERGETIQUE DE LA WALLONIE 2014

Bilan de production électrique et de transformation, de la cogénération et des renouvelables

février 2016 (version juin 2016)

Réalisé par ICEDD asbl

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

TABLE DES MATIERES

LISTE DES TABLEAUX	III
LISTE DES FIGURES.....	V
Introduction	1
1. Bilan de la production d'énergie	5
1.1 Bilan global de production électrique	5
1.1.1 Evolution de la puissance électrique nette développable	6
1.1.2 Production électrique nette par source d'énergie	8
1.1.3 Production électrique nette par type de centrales	10
1.2 Production électrique par type d'unité.....	12
1.2.1 Centrales nucléaires	12
1.2.2 Centrales thermiques classiques	13
1.2.3 Centrales TGV	14
1.2.4 Centrales hydrauliques à accumulation par pompage	15
1.2.5 Centrales de cogénération	16
1.2.6 Unité de productions électrique à partir de sources renouvelables d'énergie	16
2. Transformation des centrales électriques	17
2.1 Evolution des combustibles utilisés	17
3. Cokéfaction	20
4. Bilan de transformation global	20
5. Les centrales de cogénération	27
5.1 Définitions	27
5.2 Bilan global de la cogénération	28
5.2.1 Caractéristiques des installations par technologie	28
5.2.2 Puissances installées par technologie	30
5.2.3 Caractéristiques des installations par classe de puissance	31
5.2.4 Répartition par type de combustibles	32
5.2.5 Répartition par type de producteurs	33
5.2.6 Répartition par secteur d'activité	34
5.2.7 Evolution depuis 1991	35
5.3 Cogénération à haut rendement (directive 2012/27/CE)	37
5.4 Comparaison de la production électrique suivant les règles comptables	37
6. Energies renouvelables.....	40
6.1 Part du renouvelable dans la consommation finale totale.....	41
6.1.1 Electricité brute selon la directive 2009/28/CE	44
6.1.2 Electricité nette renouvelable	45
6.1.3 Chaleur et refroidissement renouvelable.....	47
6.1.4 Transports	49

6.2	Bilan global des sources hors biomasse d'énergie renouvelable	52
6.2.1	Synthèse 2014 de l'énergie hors-biomasse	52
6.2.2	Evolution de l'énergie hors-biomasse	52
6.2.3	Hydroélectricité	54
6.2.4	Eoliennes	57
6.2.5	Energie solaire photovoltaïque	59
6.2.6	Energie solaire thermique	61
6.2.7	Energie géothermique	63
6.2.8	Pompes à chaleur	65
6.3	Bilan global des sources biomasse d'énergie renouvelable	67
6.3.1	Synthèse de l'énergie biomasse	67
6.3.2	Quantité de bois consommé en tonnes	70
6.3.3	Incinération de déchets	71
6.3.4	Combustibles de substitution	73
6.3.5	Bois de chauffage « résidentiel »	74
6.3.6	Biomasse solide pour le chauffage « entreprises »	76
6.3.7	Sous-produits végétaux et animaux	78
6.3.8	Biogaz total	80
6.3.9	Récupération de gaz de décharge (CET)	81
6.3.10	Fermentation de boues d'épuration	83
6.3.11	Fermentation d'effluents industriels	85
6.3.12	Fermentation d'effluents d'élevage	87
6.3.13	Fermentation de déchets organiques ménagers	89
6.3.14	Les biocombustibles liquides	90
6.4	Synthèse du renouvelable	92
6.4.1	Consommation intérieure brute	92
6.5	Bilan de transformation du renouvelable	94
GLOSSAIRE		97

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Caractéristiques du parc wallon de production électrique par grand type d'unités en 2014	5
Tableau 2 – Evolution de la puissance nette développable du parc de centrales électriques Wallon (1990-2014)	6
Tableau 3 - Répartition de la production d'électricité nette par vecteur énergétique en Wallonie (2014, 2013).....	8
Tableau 4 - Evolution de la production d'électricité nette en Wallonie (1990-2014).....	9
Tableau 4 - Répartition de la production d'électricité nette par type d'unités en Wallonie (2014, 2013).....	10
Tableau 5 - Puissance et production des centrales nucléaires en Wallonie (1975-2014)	12
Tableau 6 – Puissance et production nette des centrales thermiques classiques en Wallonie (1980-2014)	13
Tableau 7 – Puissance et production nette d'électricité des centrales TGV 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 2014 – entrées en transformation (en GWh PCI)	21
Tableau 12 - Bilan de transformation 2014 – sorties de transformation (en GWh PCI).....	22
Tableau 13 - Bilan de transformation 2014 – autoconsommation (en GWh PCI).....	23
Tableau 14 - Caractéristiques et productions du parc de centrales de cogénération en 2014	28
Tableau 15 - Unités en exploitation : évolution des capacités par type d'installation (2010-2013-2014)	30
Tableau 16 - Caractéristiques et productions du parc de centrales de cogénération par classes de puissance en 2014.....	31
Tableau 17 - Unités de cogénération en exploitation : capacité et production par statut du propriétaire pour 2014	33
Tableau 18 - Unités de cogénération en exploitation : capacité et production par secteur d'activité pour 2014	34
Tableau 19 - Evolution du nombre, des capacités, des productions et de la consommation des cogénérations wallonnes (1991-2014, sauf 1995).....	35
Tableau 20 – Résultat du calcul de la cogénération selon la directive 2012/27/CE (2014)	37
Tableau 21 - Comparaison de la production électrique de cogénération suivant les hypothèses (2014)	37
Tableau 22 - Evolution des énergies renouvelables en Wallonie (au sens de la directive 2009/28/EC).....	43
Tableau 23 - Production d'électricité brute au sens de la directive 2009/28 en Wallonie (1990-2014).....	44
Tableau 24 - Production d'électricité nette renouvelable en Wallonie (1990-2014).....	45
Tableau 25 - Production nette de chaleur renouvelable en Wallonie (1990-2014).....	47
Tableau 26 - Evolution de la production et consommation de biocarburants routiers en Wallonie (2007-2014).....	49
Tableau 27 - Comparaison des % d'électricité SER entre la Wallonie et l'Europe des 28 (2004-2014)	50
Tableau 28 - Consommation d'électricité renouvelable dans les transports ferroviaires en Wallonie (1990-2014)	50
Tableau 29 - Consommation des voitures électriques en Wallonie (2008-2014)	51
Tableau 30 - Consommation d'électricité renouvelable dans les transports selon la directive 2009/28/CE en Wallonie (1990-2014)	51
Tableau 31 - Bilan de valorisation du hors biomasse en Wallonie en 2014	52
Tableau 32 - Evolution 1990-2014 de l'énergie primaire hors biomasse en Wallonie (GWh).....	53
Tableau 33 - Production des centrales hydroélectriques par classe de puissance en Wallonie en 2014	54
Tableau 34 - Puissance et production des centrales hydroélectriques par sous-bassin versant (2014).....	55
Tableau 35 – Evolution de la production d'hydroélectricité en Wallonie (1960-2014)	56
Tableau 36 - Production des éoliennes par classe de puissance en Wallonie en 2014	57
Tableau 37 – Evolution du nombre, de la puissance et de la production des éoliennes en Wallonie (1997-2014)	58
Tableau 38 - Production des modules solaires par classe de puissance et secteur en Wallonie en 2014	59
Tableau 39 – Evolution de la production d'énergie solaire photovoltaïque (2000-2014)	59
Tableau 40 - Evolution de la production d'énergie solaire thermique en Wallonie (1990-2014).....	61
Tableau 41 - Caractéristiques des puits géothermiques.....	63
Tableau 42 – Evolution de la production géothermique (1990-2014)	64
Tableau 43 - Estimation de l'énergie produite par les pompes à chaleur en Wallonie en 2014.....	66
Tableau 44 - Evolution de l'énergie produite par les pompes à chaleur en Wallonie	66
Tableau 45 - Bilan de valorisation de la biomasse en Wallonie en 2014 (hors biocarburants routiers).....	68
Tableau 46 - Evolution 1990-2014 de l'énergie primaire de type biomasse en Wallonie (GWh)	69
Tableau 47 – Biomasse solide valorisée en Wallonie (tonnes, 2014).....	70
Tableau 48 - Caractéristiques des incinérateurs produisant de l'électricité (2014)	71
Tableau 49 - Evolution de la consommation d'énergie primaire et production électrique de l'incinération en Wallonie	72
Tableau 50 - Evolution 1990-2014 des combustibles de substitution et de leur fraction renouvelable en Wallonie.....	73
Tableau 51 - Consommations du bois par type de logement et d'usage (2014)	74
Tableau 52 - Répartition du chauffage au bois, par type de chauffage et type de bois, enquête 2010	74
Tableau 53 – Répartition par type de bois de la consommation de bois de chauffage résidentiel (2014)	75
Tableau 54 - Evolution 1990-2014 de la consommation du bois de chauffage résidentiel en Wallonie.....	75
Tableau 55 - Consommation de bois de chauffage par branche d'activité et type de matière (2014)	76
Tableau 56 - Evolution de la consommation du bois de chauffage par les entreprises (1990-2014).....	77

Tableau 57 - Bilan de transformation de sous-produits végétaux et animaux en Wallonie en 2014.....	78
Tableau 58 - Evolution de la production d'énergie à partir de la biomasse solide en Wallonie (1990-2014)	79
Tableau 59 - Evolution de la production d'énergie à partir de biogaz en Wallonie (1990-2014).....	80
Tableau 60 - Production d'énergie à partir de gaz de CET en Wallonie (2014)	81
Tableau 61 – Liste des installations qui valorisent le biogaz de CET en Wallonie (2014)	81
Tableau 62 - Evolution de la production d'énergie à partir de gaz de CET en Wallonie.....	82
Tableau 63 - Production d'énergie à partir de la fermentation des boues des STEP en Wallonie (2014).....	83
Tableau 64 – Liste des installations qui valorisent le biogaz des STEP en Wallonie (2014)	83
Tableau 65 - Evolution de la de la production d'énergie à partir des STEP en Wallonie (1990-2014).....	84
Tableau 66 - Production d'énergie à partir de la fermentation des boues industrielles en Wallonie (2014).....	85
Tableau 67 – Liste des installations qui valorisent le biogaz des industries en Wallonie (2014)	85
Tableau 68 - Evolution de la production d'énergie à partir de la biométhanisation dans l'industrie en Wallonie (1990-2014)	86
Tableau 69 - Production d'énergie à partir d'effluents d'élevage en Wallonie (2014).....	87
Tableau 70 – Liste des installations qui valorisent le biogaz des effluents d'élevage en Wallonie (2014)	87
Tableau 71 - Evolution de la production d'énergie à partir des effluents d'élevage en Wallonie (1999-2014)	88
Tableau 72 - Production d'énergie à partir de la biométhanisation de la FFOM en Wallonie (2014)	89
Tableau 73 - Evolution de la production d'énergie à partir de la FFOM en Wallonie (2001-2014)	89
Tableau 74 - Production d'énergie à partir de biocombustibles liquides en Wallonie (2014).....	90
Tableau 75 – Liste des installations qui valorisent le biogaz des effluents d'élevage en Wallonie (2014)	90
Tableau 76 - Evolution de la production d'énergie à partir des biocombustibles liquides en Wallonie (2006-2014)	91
Tableau 77 - Consommation intérieure brute d'énergies renouvelables en Wallonie (1990-2014).....	93
Tableau 78 - Bilan récapitulatif 2014 des énergies renouvelables en Wallonie (en GWh PCI) (1 ^{ère} partie)	95
Tableau 79 - Bilan récapitulatif 2014 des énergies renouvelables en Wallonie (en GWh PCI) (2 ^{ème} partie)	96

LISTE DES FIGURES

Figure 1 - Part des différents types de centrale dans la puissance électrique installée en Wallonie en 1990, 2010 et 2014 (avec ou sans pompage)	7
Figure 2 - Production nette d'électricité répartie par vecteur énergétique en Wallonie en 2014 (hors pompage).....	8
Figure 3 - Evolution de la production nette totale d'électricité en Wallonie (1990-2014)	9
Figure 4 - Taux de croissance 2014/2013 de la production nette d'électricité par type en Wallonie.....	10
Figure 5 - Production nette d'électricité répartie par type de centrales en Wallonie (2014).....	10
Figure 6 - Evolution de la production nette d'électricité par type de centrale (1980-2014).....	11
Figure 7 - Evolution de la puissance et de la production nette d'électricité des centrales nucléaires (1970-2014)	12
Figure 8 - Evolution de la production nette des centrales thermiques classiques des producteurs-distributeurs en Wallonie	13
Figure 9 - Evolution de la production nette des centrales TGV des producteurs-distributeurs en Wallonie	14
Figure 10 - Demande journalière d'électricité	15
Figure 11 - Evolution de la production et de la consommation des centrales hydrauliques à accumulation par pompage	16
Figure 12 - Evolution de la part des énergies dans les entrées en transformation des centrales électriques (1990-2014)	18
Figure 13 - Part des combustibles dans les entrées en transformation des centrales électriques wallonnes (1990, 2010, 2014).....	19
Figure 14 - Evolution de la production et consommation de coke	20
Figure 15 - Caractéristiques du parc des centrales de cogénération par type d'installation (2014).....	29
Figure 16 - Evolution de la puissance électrique par type d'installation (1991-2014)	30
Figure 17 - Répartition entre les différents combustibles de la consommation et la production électrique brute de la cogénération en Wallonie en 2014	32
Figure 18 - Répartition de la production électrique brute et de chaleur par les unités de cogénération par type de producteurs en Wallonie en 2014	33
Figure 19 - 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 2014, sans tenir compte du statut.	34
Figure 20 - Evolution de la cogénération en Wallonie (1991= 100)	36
Figure 21 - Evolution de la consommation des cogénérations par type de combustibles (1998-2014).....	36
Figure 22 - Comparaison des productions électriques en fonction des règles comptables (Wallonie 2014).....	38
Figure 23 - Classement des sources renouvelables d'énergie en fonction de leur utilisation.	40
Figure 24 - Evolution 2000-2014 de la production d'énergie brute renouvelable dans le total de consommation finale brute au sens de la directive 2009/28/EC (Wallonie, électricité-chaleur-transports)	42
Figure 25 - Evolution 1990-2014 de la production d'énergie brute renouvelable au sens de la directive 2009/28/EC et objectif wallon 2020.....	42
Figure 26 - Evolution de la production brute d'électricité 2009/28 en Wallonie (1990-2014).....	44
Figure 27 - Evolution de la production nette d'électricité par source renouvelable d'énergie en Wallonie (1990-2014)	45
Figure 28 - Comparaison de la contribution des différentes sources d'énergies renouvelables pour la production d'électricité nette en Wallonie (1990, 2000, 2010 et 2014) (totaux en GWh et en indice 2010 = 100).....	46
Figure 29 - Evolution de la production de chaleur renouvelable en Wallonie (1990-2014).....	47
Figure 30 - Comparaison de la contribution des différentes sources d'énergies pour la production de chaleur en Wallonie (1990, 2010 et 2014)	48
Figure 31 - Evolution par source renouvelable de l'énergie primaire hors biomasse en Wallonie (1990-2014)	53
Figure 32 - Comparaison de la production nette par classe de puissance	54
Figure 33 - Evolution 1960-2014 de la production nette d'hydroélectricité et des données pluviométriques en Wallonie	55
Figure 34 - Evolution du nombre, de la puissance et des productions brutes des éoliennes (1990-2014).....	58
Figure 35 - Evolution de la puissance et de la production nette d'énergie solaire photovoltaïque en Wallonie (1997-2014)	60
Figure 36 - Evolution des puissances installées annuellement < et > à 10 kWc (2004-2014).....	60
Figure 37 - Evolution des productions de capteurs solaires thermiques (1990-2014)	62
Figure 38 - Evolution de la durée de l'ensoleillement et de l'irradiation à Uccle (1990-2014).....	62
Figure 39 - Evolution de la production géothermique de 1990 à 2014 (2010=100)	64
Figure 40 - Part des énergies dans le total d'énergies primaires de type biomasse en Wallonie en 2014	67
Figure 41 - Evolution par source renouvelable de l'énergie primaire de type biomasse en Wallonie (1990-2014).....	69
Figure 42 - Evolution du tonnage des déchets incinérés et de la production électrique nette (totaux et SER) en Wallonie (1990-2014)	72
Figure 43 - Evolution 1990-2014 de la production électrique brute des incinérateurs en Wallonie (GWh)	72
Figure 44 - Evolution des degrés-jours et de la consommation de bois dans le secteur résidentiel.....	75
Figure 45 - Evolution de la consommation de bois de chauffage par les entreprises (1990-2014).....	77
Figure 46 - Evolution du nombre et de la production de biogaz valorisé des CET en Wallonie (1990-2014).....	82
Figure 47 - Evolution du nombre et de la production de biogaz valorisé des STEP en Wallonie (1990-2014)	84
Figure 48 - Evolution du nombre et de la production de biogaz valorisé des industries en Wallonie (1990-2014).....	86
Figure 49 - Evolution du nombre et de la production de biogaz valorisé en agriculture en Wallonie (1990-2014).....	88
Figure 50 - Evolution du nombre et de la production de biocombustibles liquides en Wallonie (1990-2014)	91

Figure 51 - Contribution des différentes sources d'énergie dans la consommation intérieure brute d'énergies renouvelables en Wallonie en 2014	92
---	----

Introduction

Ce rapport dresse l'inventaire des données statistiques de l'année 2014 concernant la production d'électricité, la cogénération et les énergies renouvelables en Wallonie.

Structure du document

La partie 1 traite du **bilan global** de la **production d'électricité** sur le territoire de la Région. Cette production est effectuée soit par des centrales électriques avec production d'électricité seule, soit par des installations de cogénération qui produisent de l'électricité et de la chaleur. La production d'électricité est également réalisée par des installations hydrauliques, éoliennes et solaires photovoltaïques. On y distingue les productions par type d'installation et par type de vecteurs énergétiques. Ce paragraphe fait la synthèse des sources d'énergie utilisée pour produire de l'électricité, qui sont traitées individuellement dans les paragraphes suivants.

Le paragraphe 1.2 traite de la **transformation en électricité** par type d'unité.

La partie 2 analyse spécifiquement le **bilan de la cogénération**. L'analyse permettra de distinguer les installations de cogénération par type (moteurs à gaz naturel ou à biomasse, microcogénération), par gamme de puissance, par type de producteurs (publics, autoproducteurs). Une analyse de la qualité de la cogénération est réalisée sur base de la directive européenne 2012/27/CE, demandée à chaque état membre et chaque région en Belgique.

La partie 3 détaille les autres **sources d'énergie renouvelables**, réparties selon la directive 2009/28/CE entre celles qui produisent de l'électricité, celles qui produisent de la chaleur et les énergies renouvelables valorisées dans les transports. Cette directive détermine le mode de calcul du pourcentage d'énergie renouvelable, détaillée entre la production d'électricité, la production de chaleur, les transports et le bilan total.

Les paragraphes 6.4 et 6.5 présentent le bilan énergétique de transformation et **d'énergie primaire**, grand tableau synthétique des paragraphes précédents.

Les énergies sont exprimées en **GWh**, éventuellement ses multiples (TWh, MWh, kWh). Le choix de cette unité est dicté d'une part du fait que les consommations de gaz naturel et d'électricité sont exprimées en ces unités (en kWh) par les fournisseurs, et d'autre part, afin de simplifier les comparaisons entre les énergies (électricité, combustibles, etc).

Les vecteurs renseignés en unité physique (tonne, m³, MAP, ...) sont convertis en GWh selon les PCI de référence du SPW ou selon le PCI spécifique s'il est renseigné par l'établissement enquêté. Les données proviennent dans l'ordre dégressif suivant : base de donnée REGINE (rapportage obligatoire des plus gros consommateurs), CWaPE dont des données corrigées en décembre 2015 (certificats verts), enquête individuelle, facilitateurs, hypothèse de calcul.

Pour rappel : 1 GWh = 3600 GJ

Il y a **environ** autant d'énergie dans 10 kWh que dans :

- 1 litre de gasoil
- 1 m³ de gaz naturel
- 2.5 kg de bois.

Le rapport présente les principales évolutions depuis 1990, pour autant qu'elles soient disponibles. L'année 2010 est choisie comme référence = à 100 dans les tableaux d'évolution pour mieux tenir compte des changements des types de production de ces dernières années.

PARTIE 1
TRANSFORMATION ET PRODUCTION ELECTRIQUE

1. Bilan de la production d'énergie

1.1 Bilan global de production électrique

Le tableau suivant synthétise l'ensemble de la production d'électricité recensée sur le territoire de la Wallonie. Les productions sont détaillées par type de centrales ou d'installations, appelées **unités** dans la suite du document. On y distingue si la source d'énergie est renouvelable ou non et si l'unité transforme une énergie primaire (combustibles tels que produits pétroliers, gaz naturel, biomasse, nucléaire) en électricité (transformation) ou valorise une source d'énergie renouvelable sans transformation (éolien, hydraulique, solaire).

	Nombre de sites	Nombre d'unités	Puis. dév. Nette MW	Prod. El. Brute GWh	Prod. El. Nette GWh	Energie Primaire GWh	Rdmt Ae net	Part renouvelable du primaire	Heures
Nucléaire	1	3	3 016,0	18 885,2	18 049,6	53 347,3	33,8%	0%	5 985
TGV	5	5	1 751,0	4 790,3	4 713,4	8 887,6	53,0%	0%	2 692
Centrales classiques	1	1	80,0	127,3	119,4	360,3	33,2%	93,7%	1 493
TAG-Turbojet	4	4	122,0	4,4	4,1	17,6	23,1%	0,0%	33
Autres thermiques ⁽¹⁾	9	26	94,9	642,7	605,4	2 875,9	21,1%	37,4%	6 379
Cogénération	156	207	501,3	2 247,7	2 092,8	11 556,1	18,1%	54,0%	4 174
Total transformation	176	246	5 556,2	26 697,6	25 584,8	77 044,8	33,2%	9,9%	4 597
Hydraulique	96	123	111,1	289,6	286,5			100%	2 579
Eolienne	107	329	639,7	1 330,4	1 326,5			100%	2 074
Solaire PV	123 776	123 776	805,6	722,8	722,8			100%	897
Total hors pompage	124 155	124 474	7 121,6	29 040,5	27 920,7	77 044,8	36,2%	13,0%	3 921
Pompage	2	3	1 307,0	1 169,5	1 161,7	1 548,3	75,0%	0%	889
Total y c. pompage	124 157	124 477	8 428,6	30 210,0	29 082,4		35,7%		3 450

(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 2014
Source : SPW, CWaPE, ICEDD

Descriptif des données du tableau :

- Le nombre de sites est le nombre d'établissements où se trouvent les installations, et le nombre d'unités représente le nombre de moteurs, de turbines ou de mâts d'éoliennes installés.
- La puissance développée nette représente la puissance qui permet de produire l'électricité nette qui sera envoyée sur le réseau et/ou autoconsommée sur place. Elle est de **7 122 MW**, auxquels on ajoute la puissance du pompage qui stocke l'excédent d'électricité avant de la restituer avec un rendement de 75%, soit au total 8 429 MW.
- La production électrique brute représente l'électricité produite à la sortie des installations, y compris l'électricité fonctionnelle utilisée pour faire fonctionner les unités (auxiliaires).
- La production électrique nette représente l'électricité utile, avant mise sur réseau, après consommation des auxiliaires de ces installations.
- La consommation de combustibles représente l'énergie qu'il a fallu consommer pour produire cette électricité, s'il y a transformation. Pour l'énergie éolienne, hydraulique et solaire, on ne converti pas en énergie primaire l'énergie cinétique du vent de l'eau ou le rayonnement solaire.
- Ae représente le rendement de production électrique nette liée à la transformation. Le rendement global de transformation est de **33,2 %**. Si on tient compte de l'ensemble de la production, le rendement est de 35,7 %, 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 annuelle, résultat de la division de la production électrique nette par la puissance développée nette des unités.
- La part renouvelable du primaire représente le pourcentage des combustibles renouvelables sur le total des combustibles, y compris le nucléaire, soit **9,9%** pour l'ensemble de la transformation wallonne.

1.1.1 Evolution de la puissance électrique nette développable

En 2014, la puissance nette développable des centrales électriques wallonnes¹ est de **8 429 MW**. On observe une **hausse de la puissance de 96 MW** par rapport à celle de l'année précédente.

En 2014, 36% de la puissance proviennent du nucléaire et 21% des Turbines Gaz-Vapeur (TGV). Certaines énergies étaient quasi inexistantes en 2005 mais en 2014 elles représentent 7,6% de la puissance pour l'éolien et 9,6% pour le solaire PV.

La progression par rapport à 2010 est de + 14% (+1059 MW), essentiellement du fait de l'augmentation de puissance des TGV (+ 411 MW), des éoliennes (+ 198 MW) mais surtout des panneaux photovoltaïques (+ 720 MW). Les centrales thermiques classiques baissent pour leur part de 310 MW, la cogénération augmente de 40 MW.

En 2014, le « thermique classique et autres » reprend l'unité des Awirs 4, au pellet de bois, les turbines à gaz de Monsin et de Turon, ainsi que différents moteurs et turbines qui ne font pas de cogénération.

	Année	Thermique classique et autres	TGV	Cogénération	Nucléaire	Centrales pompes	Centrales hydrauliques au fil de l'eau	Eoliennes	Solaire PV	turbojet	Total
en MWe	1990	1 742,7	110,0	298,3	2 791,0	1 307,0	106,1	0,2	0	52,0	6 407,4
	1995	1 683,6	570,0	249,5	2 876,0	1 307,0	97,0	0,2	0	52,0	6 835,4
	2000	1 013,1	920,0	395,0	2 937,0	1 307,0	97,0	1,4	0,01	52,0	6 722,4
	2005	914,2	920,0	382,4	2 985,0	1 307,0	108,3	49,8	0,04	52,0	6 718,7
	2010	555,2	1 340,0	461,1	3 016,0	1 307,0	110,7	441,6	86,1	52,0	7 369,7
	2012	550,0	1 751,0	481,2	3 016,0	1 307,0	108,9	562,6	556,1	52,0	8 384,8
	2013	257,2	1 751,0	497,4	3 016,0	1 307,0	111,1	599,3	742,5	52,0	8 332,4
	2014	244,9	1 751,0	501,3	3 016,0	1 307,0	111,1	639,7	805,6	52,0	8 428,6
en % du total	1990	27,2%	1,7%	4,7%	43,6%	20,4%	1,7%	0,0%	0,0%	0,8%	100%
	1995	24,6%	8,3%	3,7%	42,1%	19,1%	1,4%	0,0%	0,0%	0,8%	100%
	2000	15,1%	13,7%	5,9%	43,7%	19,4%	1,4%	0,0%	0,0%	0,8%	100%
	2005	13,6%	13,7%	5,7%	44,4%	19,5%	1,6%	0,7%	0,0%	0,8%	100%
	2010	7,5%	18,2%	6,3%	40,9%	17,7%	1,5%	6,0%	1,2%	0,7%	100%
	2012	6,6%	20,9%	5,7%	36,0%	15,6%	1,3%	6,7%	6,6%	0,6%	100%
	2013	3,1%	21,0%	6,0%	36,2%	15,7%	1,3%	7,2%	8,9%	0,6%	100%
	2014	2,9%	20,8%	6,0%	35,8%	15,5%	1,3%	7,6%	9,6%	0,6%	100%
en indice 2010 = 100	1990	314	8	65	93	100	96	0	0	100	87
	1995	303	43	54	95	100	88	0	0	100	93
	2000	182	69	86	97	100	88	0	0	100	91
	2005	165	69	83	99	100	98	11	0	100	91
	2010	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	2012	99	131	104	100	100	98	127	645	100	114
	2013	46	131	108	100	100	100	136	862	100	113
	2014	44	131	109	100	100	100	145	935	100	114

Tableau 2 – Evolution de la puissance nette développable du parc de centrales électriques Wallon (1990-2014)
Sources FPE, SPF EPMECME, SPW, CWAPE

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

Les figures suivantes représentent la répartition des puissances par type d'installation, avec ou sans le pompage-turbinage pour 2014 et la situation en 1990 et 2010 avec pompage.

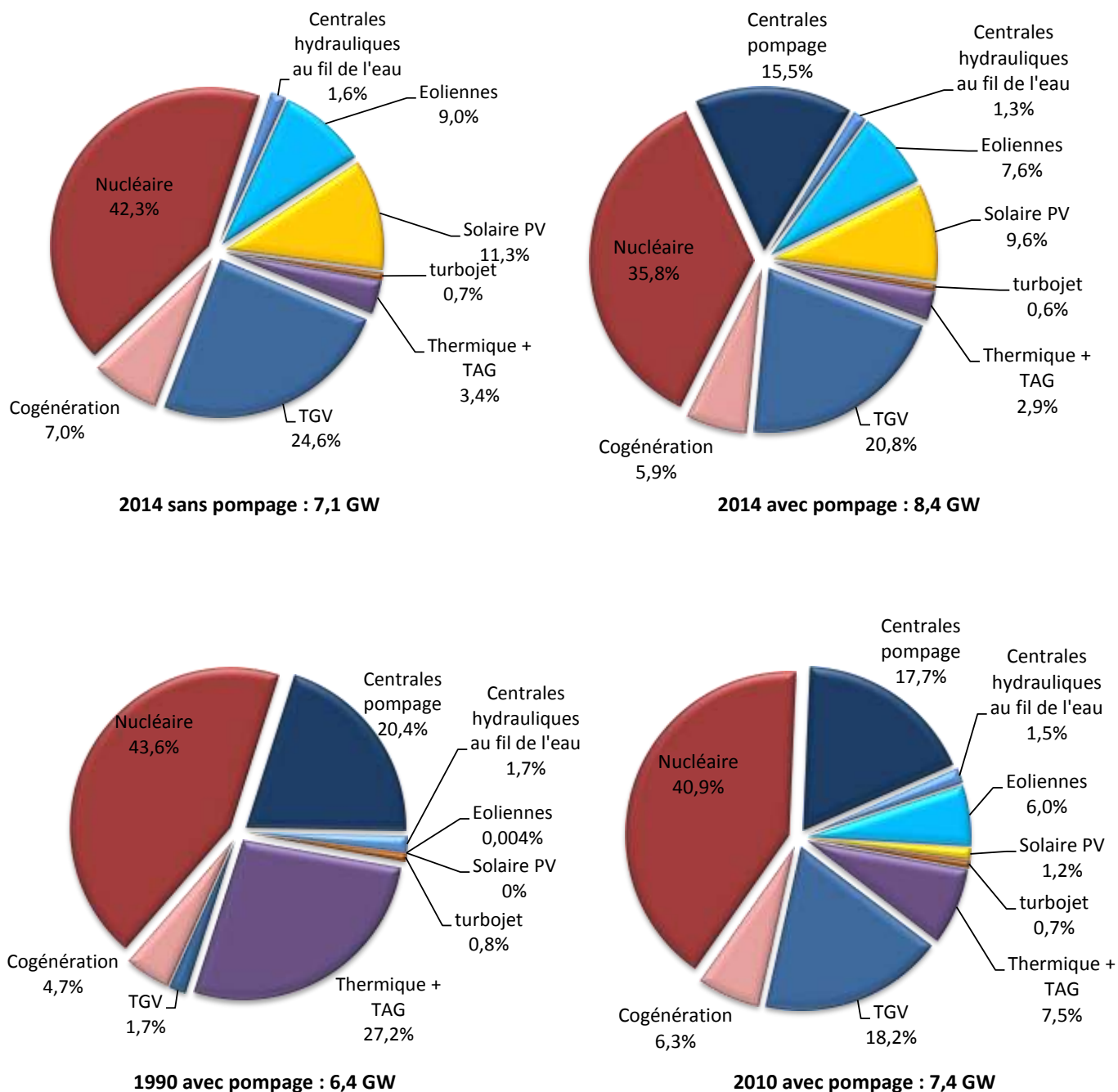


Figure 1 - Part des différents types de centrale dans la puissance électrique installée en Wallonie en 1990, 2010 et 2014 (avec ou sans pompage)

1.1.2 Production électrique nette par source d'énergie

En 2014, la production nette d'électricité (hors pompage) est de **27,9 TWh**. Elle a baissé de 7% par rapport à l'année précédente, essentiellement dû à l'arrêt prolongé de l'unité Tihange 2 de la centrale nucléaire.

La production électrique nette issue de la transformation est de 25,6 TWh. En sont exclus : le pompage, l'hydraulique, le photovoltaïque et l'éolien.

La première source de la production électrique nette reste le nucléaire avec 65%, suivie par le gaz naturel avec 21% et l'ensemble des sources renouvelables d'énergie avec 12,5%.

Vecteur énergétique		2014		2013	Evolution 2014/2013
		GWh	%	GWh	%
Transformation	Combustibles nucléaires	18 049,6	64,6%	19 911,5	-9,4%
	Gaz naturel	5 901,4	21,1%	6 127,6	-3,7%
	Biomasse (hors déchets organiques) (*)	967,0	3,5%	1 176,9	-17,8%
	Déchets non organiques	366,4	1,3%	313,6	+16,8%
	Déchets organiques (*)	200,3	0,7%	83,3	+140,4%
	Prod. Pétr.	85,6	0,3%	115,4	-25,8%
	Gaz de cokerie	14,5	0,1%	37,4	-61,3%
Primaire	Eolien (*)	1 326,5	4,8%	1 235,1	+7,4%
	Hydraulique (*)	722,8	2,6%	634,4	+14,0%
	Solaire Photovoltaïque (PV) (*)	286,5	1,0%	374,0	-23,4%
Total (hors pompage)		27 920,7	100,0%	30 009,1	-7,0%
(*) dont sources renouvelables d'énergie		3 503,1	12,5%	3 503,5	-0,0%
Pompage-turbinage		1 161,7	4,2%	1 335,1	-13,0%
Total (avec pompage)		29 082,4	104,2%	31 344,3	-7,2%

Tableau 3 - Répartition de la production d'électricité nette par vecteur énergétique en Wallonie (2014, 2013)
Sources SPW, CWaPE, ICEDD

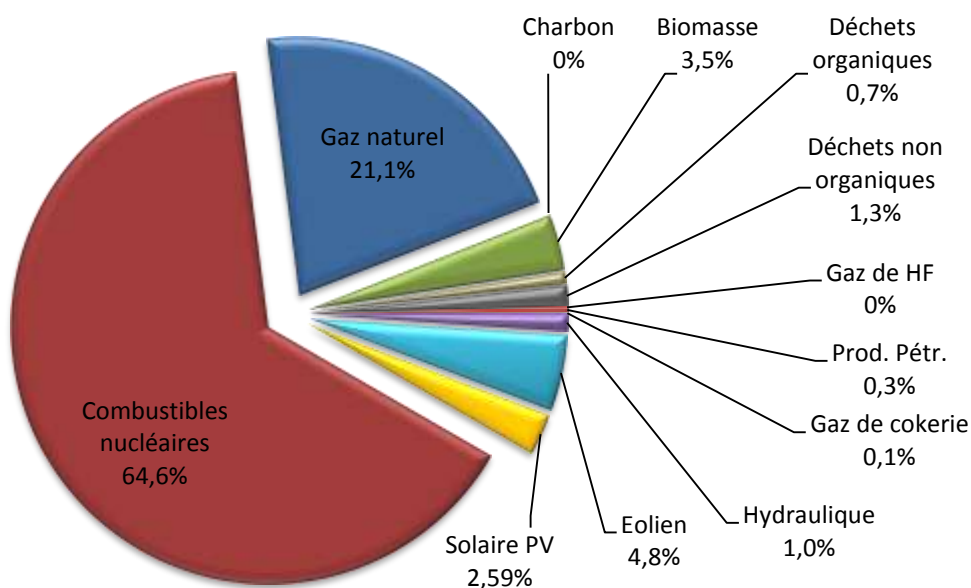


Figure 2 - Production nette d'électricité répartie par vecteur énergétique en Wallonie en 2014 (hors pompage)

En Wallonie, l'électricité n'est plus produite à partir de charbon depuis 2010, à partir de gaz de haut fourneau depuis 2012. 2014 sera la dernière année de production à partir de gaz de cokerie.

La Figure 3 présente l'évolution de la production électrique nette ainsi que le pourcentage de variation annuelle de cette production.

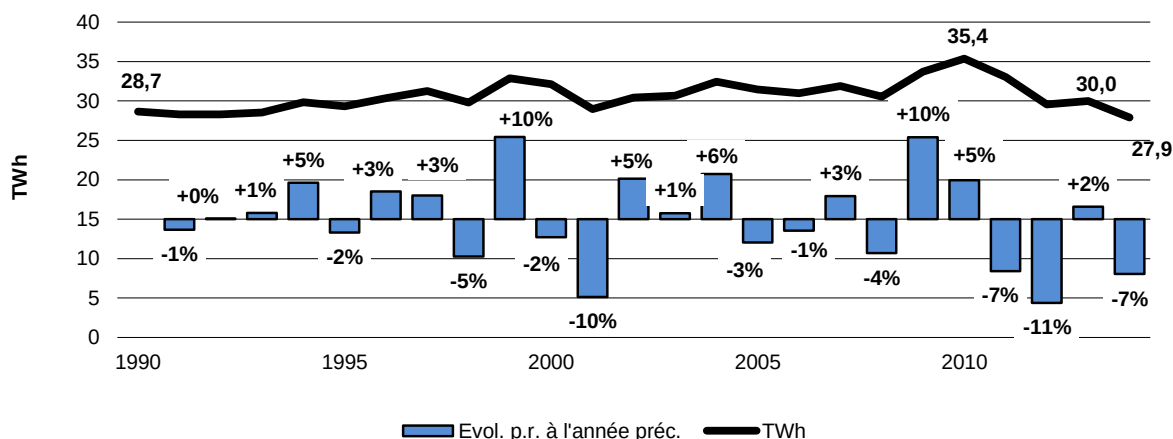


Figure 3 - Evolution de la production nette totale d'électricité en Wallonie (1990-2014)

Depuis 1990, le maximum de production est atteint en 2010 avec 35,4 TWh et le minimum est atteint en 2014 avec 27,9 TWh.

Année	Prod. Elec. nette	2010 = 100	perte réseau	Cons. Fin. électrique	solde exportateur	% export
1990	28 667,8	81	1 018,6	17 848,3	9 800,9	34%
1995	29 332,2	83	1 069,1	21 081,2	7 181,9	24%
2000	32 125,1	91	1 041,0	23 434,0	7 650,1	24%
2005	31 465,4	89	1 110,5	23 903,5	6 451,4	21%
2010	35 380,5	100	1 231,5	24 703,6	9 445,5	27%
2011	33 053,4	93	1 217,0	24 405,7	7 430,7	22%
2012	29 542,4	83	1 181,4	23 966,6	4 394,4	15%
2013	30 009,1	85	1 131,4	23 738,0	5 139,7	17%
2014	27 921,0	79	1 175,3	23 055,8	3 689,9	13%

Tableau 4 - Evolution de la production et de la consommation d'électricité en Wallonie (1990-2014)

Avec une production électrique nette de 27 921 GWh, hors pompage, la région est exportatrice nette d'électricité, sa consommation électrique 2014, arrêtée au 31/12/2015, ainsi que les pertes du réseau totalisent 24 231 GWh. 3 690 GWh sont ainsi disponibles pour les autres régions. Ce solde exportateur est cependant en diminution depuis 2010.

1.1.3 Production électrique nette par type de centrales

En 2014, la production des centrales nucléaires reste la plus importante avec 65% du total, malgré la baisse de production de plus de 9% par rapport à l'année précédente. La production des TGV, en deuxième place avec 17%, est en baisse de près de 4% par rapport à 2013. La production du photovoltaïque progresse de 14% par rapport à 2013 et occupe la 5^{ème} position dans le classement décroissant de la production électrique, juste après les éoliennes qui progressent également (+7%). Pour rappel, le type « Autres thermiques » reprend les moteurs et les turbines qui ne font pas de la cogénération (entre autres les incinérateurs). Il est en hausse de 35%.

Type d'unités	2014		2013	2014/2013
	GWh	% du total	GWh	en %
Nucléaire	18 049,6	64,6%	19 911,5	-9,4%
Turbine Gaz Vapeur (TGV)	4 713,4	16,9%	4 891,2	-3,6%
Cogénérations	2 093,1	7,5%	2 140,3	-2,2%
Eoliennes	1 326,5	4,8%	1 235,1	+7,4%
Solaire PV	722,8	2,6%	634,4	+14,0%
Autres thermiques	605,4	2,2%	447,3	+35,3%
Hydraulique (fil de l'eau)	286,5	1,0%	374,0	-23,4%
Thermique classique	119,4	0,4%	371,2	-67,8%
TAG-Turbojet	4,1	0,01%	3,9	+3,6%
Total hors accumulation par pompage	27 920,7	100,0%	30 008,9	-7,0%
Hydraulique à accumulation par pompage	1 161,7	4,2%	1 335,1	-13,0%
Total	29 082,4	104,2%	31 344,0	-7,2%

Tableau 5 - Répartition de la production d'électricité nette par type d'unités en Wallonie (2014, 2013)

Sources SPW, CWAPE, ICEDD

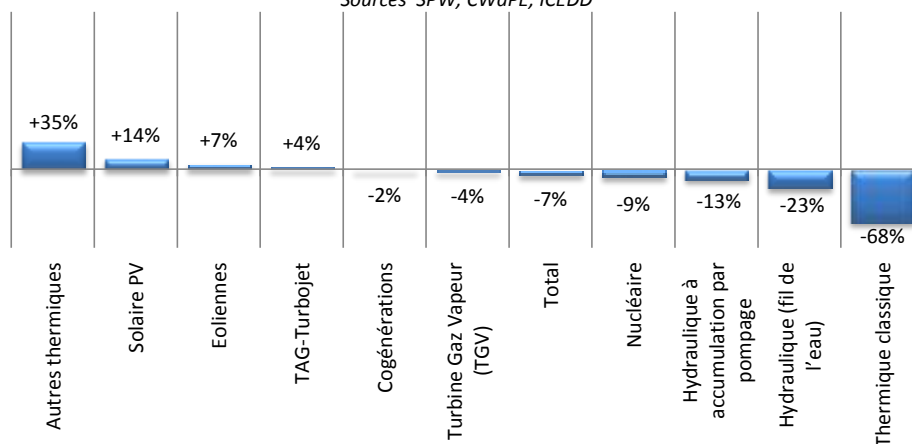


Figure 4 - Taux de croissance 2014/2013 de la production nette d'électricité par type en Wallonie

Sources SPW, CWAPE, ICEDD

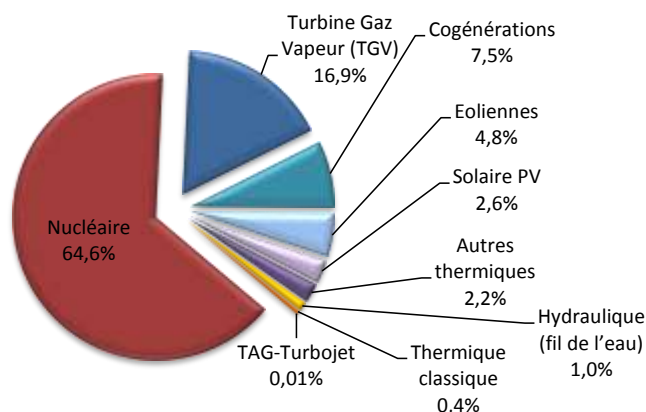


Figure 5 - Production nette d'électricité répartie par type de centrales en Wallonie (2014)

Sources Electrabel, SPE, CWaPE, ICEDD

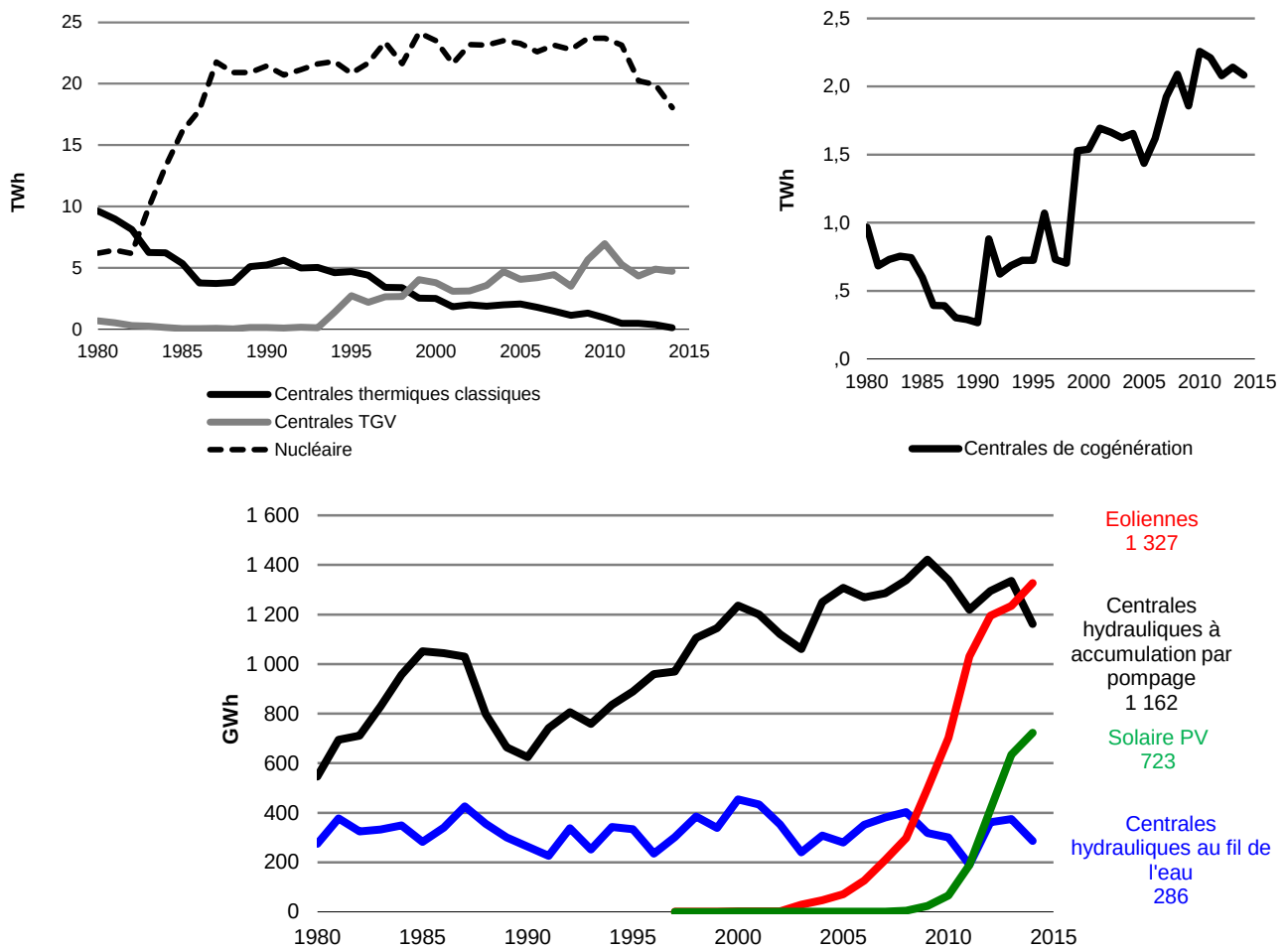


Figure 6 - Evolution de la production nette d'électricité par type de centrale (1980-2014)

On notera que :

- La production nucléaire baisse ces dernières années suite aux problèmes techniques de l'unité de Tihange 2.
- Les centrales classiques (charbon, produits pétroliers, ...) disparaissent progressivement, il n'en reste plus qu'une au bois.
- Les centrales TGV stagnent et les cogénérations diminuent légèrement.
- La production éolienne dépasse la production des centrales de pompage.
- Le solaire PV a progressé de manière rapide pour dépasser la production hydraulique.

1.2 Production électrique par type d'unité

1.2.1 Centrales nucléaires

En 2014, la production nette d'électricité d'origine nucléaire est de 18 049,6 GWh et a baissé de 9% par rapport à l'année 2013. Depuis 2010, elle a de ce fait baissé de 24 %. Le Tableau 6 présente l'évolution de la puissance et de la production nette des centrales nucléaires, par unité (Tihange 1, 2 et 3) notamment pour les années de démarrage des nouvelles unités.

Année	Puissance (MW)				2010 = 100	Production nette (GWh)				2010 = 100
	T1	T2	T3	Total		T1	T2	T3	Total	
1975	870	0	0	870	29	3096	0	0	3096,3	13
1980	870	0	0	870	29	6173	0	0	6173,0	26
1982	870	960	0	1 830	61	6165	0	0	6164,8	26
1986	870	900	1020	2 790	93	4005	6189	7558	17752,0	75
1990	870	901	1020	2 791	93	6683	6919	7794	21396,0	90
2000	962	960	1015	2 937	97	8457	7481	7597	23535,0	99
2005	962	1008	1015	2 985	99	6811	7890	8708	23408,5	99
2010	962	1008	1046	3 016	100	7316	8824	7563	23703,1	100
2012	962	1008	1046	3 016	100	6763	5506	7975	20244,1	85
2013	962	1008	1046	3 016	100	6878	4939	8094	19911,5	84
2014	962	1008	1046	3 016	100	7193	2056	8801	18049,6	76

Tableau 6 - Puissance et production des centrales nucléaires en Wallonie (1975-2014)
Sources Electrabel

Les deux graphiques suivants présentent l'évolution comparée de la puissance (MW) et de la production électrique nette (TWh) en Belgique et en Wallonie.

En 2014, la production électronucléaire wallonne contribue à plus de 56% de la production belge, alors qu'elle se situe habituellement autour des 50% (Doel 3 a également subi un arrêt lié à la sécurité de la cuve). Depuis 2010, la puissance installée en Wallonie vaut 50,9% de la puissance belge.

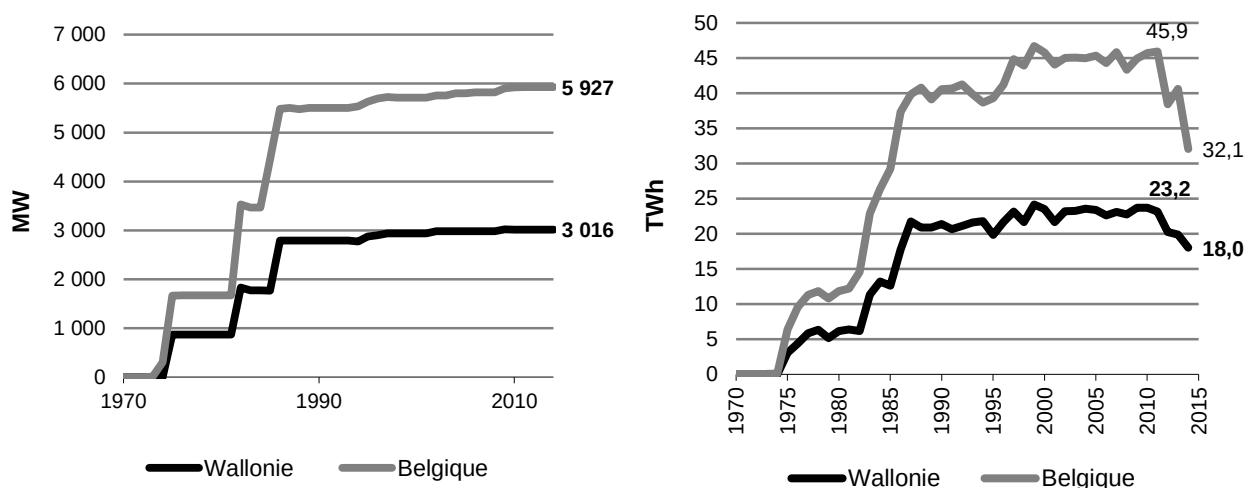


Figure 7 - Evolution de la puissance et de la production nette d'électricité des centrales nucléaires (1970-2014)
Sources FPE, Electrabel, PRIS, SPF EPMECME

1.2.2 Centrales thermiques classiques

Depuis 1980, 9 sites de centrales thermiques classiques ont été fermés en Wallonie. Depuis 2013, il ne reste plus que la centrale des AWIRS 4, ancienne centrale au charbon, transformée en 2005 pour utiliser les pellets de bois (80 MW).

Pour mémoire, le site des Awirs comportait deux unités, dont celle des Awirs 5 fermée en 2012. La production des Awirs 4 a fortement baissé en 2014 pour des raisons économiques (fermée deux trimestres). Il est sans doute utile de se souvenir que la dernière centrale utilisant le charbon en Wallonie a fermé ses portes en 2009.

Année	Nombre sites	Nombre unités	MW	GWh	2010 = 100
1980	9	11	1 712	9 623,9	1 035
1990	6	8	1 377	5 231,3	562
2000	3	5	768	2 503,7	269
2005	3	5	722	2 056,0	221
2010	1	2	374	930,2	100
2011	1	2	374	481,3	52
2012	1	2	374	484,2	52
2013	1	1	80	371,2	40
2014	1	1	80	119,4	13

Tableau 7 – Puissance et production nette des centrales thermiques classiques en Wallonie (1980-2014)
Sources FPE, Electrabel

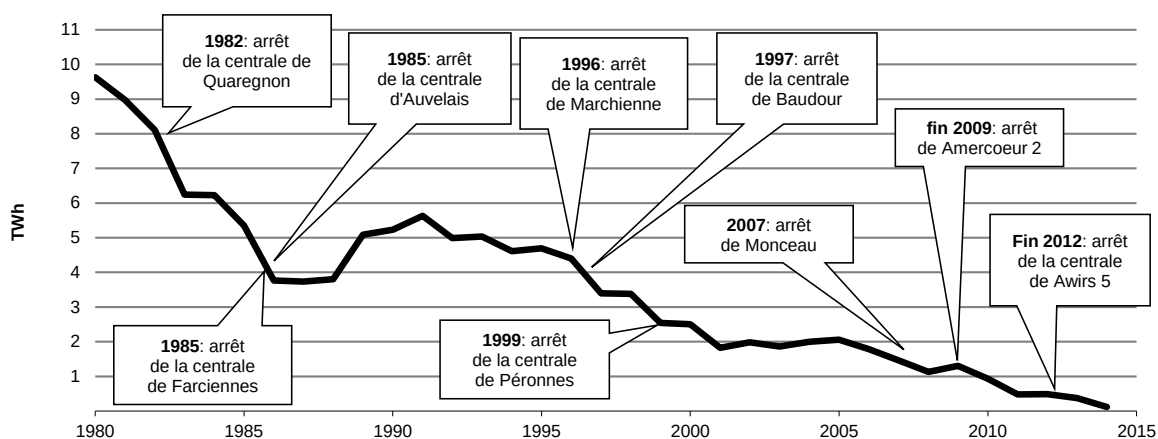


Figure 8 - Evolution de la production nette des centrales thermiques classiques des producteurs-distributeurs en Wallonie
Sources FPE, Electrabel

1.2.3 Centrales TGV

Depuis 2011, il existe cinq centrales de type TGV en Wallonie. Voici un récapitulatif des installations.

- Angleur (SPE 1978 - Rivage-en-Pot) : 117 MW
- Seraing (SPE 1994) : 462 MW
- Saint-Ghislain (Electrabel 1998 - Baudour) : 350 MW
- Amercoeur (Electrabel 2009 - Roux) : 420 MW
- Marcinelle (ENEL-Duferco 2011) : 420 MW

En 2014, la production électrique nette des TGV est de 4 713,4 GWh, en baisse de 4 % par rapport à la production de 2013. Le niveau de production reste largement en dessous du niveau record de 2010 qui atteignait pratiquement 7 TWh.

Année	Nombre	MW	GWh	2010 = 100
1980	1	117	691,6	10
1990	1	117	128,6	2
2000	3	929	3 789,5	54
2005	3	929	4 062,2	58
2010	4	1 349	6 978,8	100
2011	5	1 769	5 277,3	76
2012	5	1 769	4 337,9	62
2013	5	1 769	4 891,2	70
2014	5	1 769	4 713,4	68

Tableau 8 – Puissance et production nette d'électricité des centrales TGV en Wallonie
Sources FPE, Electrabel, SPE, SPW

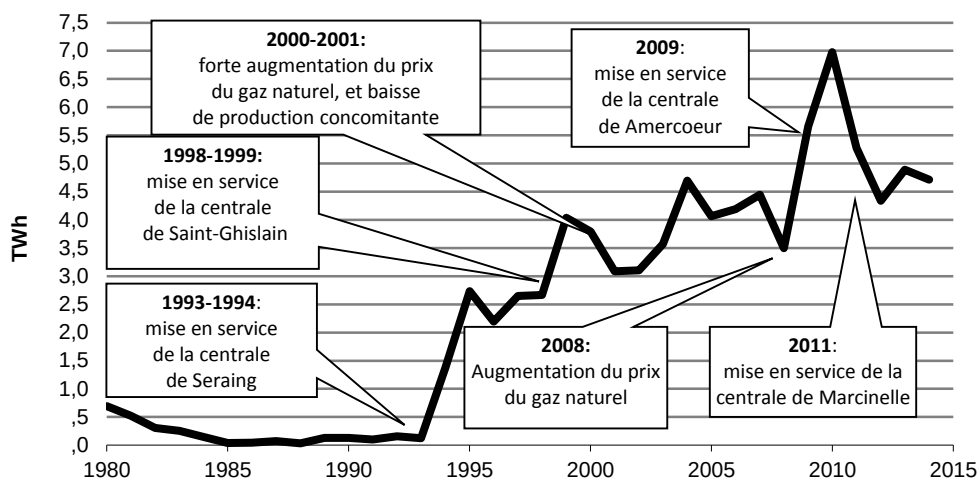


Figure 9 - Evolution de la production nette des centrales TGV des producteurs-distributeurs en Wallonie
Sources FPE, Electrabel, SPE, SPW

1.2.4 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 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, mais aussi éoliennes). 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 producteurs (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).

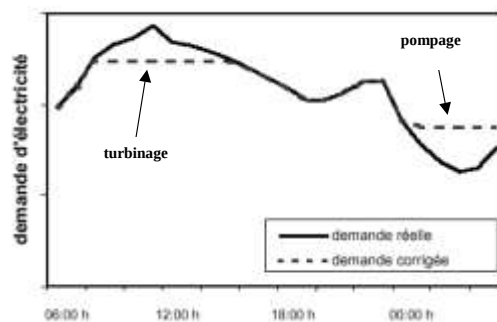


Figure 10 - Demande journalière d'électricité

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'étiage² de la Sambre, sauvegardant ainsi l'alimentation du Canal Charleroi-Bruxelles (cela explique les baisses de production de la centrale lors de périodes de sécheresse).

² étiage : niveau moyen le plus bas d'un cours d'eau

En 2014, la production nette a atteint 1 161,7 GWh, en baisse de 12 % par rapport à l'année précédente.

Année	Production nette (A)		Energie consommée (B)		Rendement (A/B)
	GWh	1990=100	GWh	1990=100	
1971	27,5	2	36,6	2	75,0%
1980	545,8	41	733,0	41	74,5%
1990	624,5	47	829,7	47	75,3%
2000	1 236,4	92	1 636,9	92	75,5%
2005	1 307,1	98	1 775,0	100	73,6%
2010	1 339,8	100	1 775,0	100	75,5%
2011	1 219,2	91	1 623,5	91	75,1%
2012	1 294,9	97	1 721,4	97	75,2%
2013	1 315,7	98	1 751,5	99	75,2%
2014	1 161,7	87	1 548,3	87	75,0%

Tableau 9 - Production nette des centrales de pompage en Wallonie
Sources FPE, SPF EPMECME, SPW

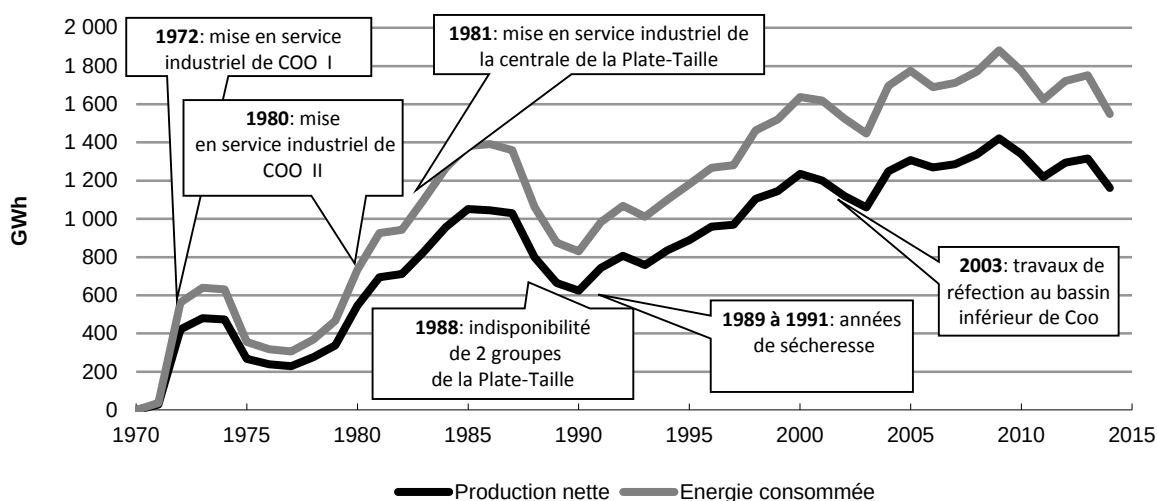


Figure 11 - Evolution de la production et de la consommation des centrales hydrauliques à accumulation par pompage
Sources FPE, SPF EPMECME, SPW

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.

1.2.5 Centrales de cogénération

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

1.2.6 Unité de productions électrique à partir de sources renouvelables d'énergie

Les productions des modules solaires photovoltaïques, des centrales hydrauliques au fil de l'eau, des éoliennes et des installations à la biomasse (solides, gazeuses ou liquides) sont traitées au § 6, page 40 et suivantes, en tant que productions primaires.

2. Transformation des centrales électriques

2.1 Evolution des combustibles utilisés

En 2014, les entrées en transformation d'énergie primaire pour produire de l'électricité représentent **77 046,0 GWh**, en baisse de 8 % par rapport à l'année précédente et en baisse de 23 % par rapport à 2010. Ces baisses entre 2010 et 2014 sont imputables aux productions nucléaires (-24%) et de gaz naturel (-26%).

Les unités de production reprises sous cette rubrique (par définition hors hydroélectricité, éolien, PV et pompage) ont produit **25,6 TWh d'électricité nette**, soit un rendement moyen net de 33,2%.

En 2014, on consomme **3,011 kWh** d'énergie primaire pour produire 1 kWh d'électricité.

En termes d'entrées en transformation dans les centrales électriques, le nucléaire représente encore 69 %, malgré sa baisse importante ces dernières années. Le gaz naturel avec 17% des entrées en transformation est le deuxième vecteur pour la production d'électricité.

La combustion des énergies renouvelables et des déchets se maintient au dessus des 12 % des entrées en transformation (dont 10 % de combustibles d'origine renouvelable).

	Année	Charbon	Prod. Pét.	Gaz naturel	Gaz de cokerie	Gaz de haut-fourneau	Récup. éner.ren.	Nucléaire	Total
en GWh PCI	1990	10 861,6	2 225,6	5 359,3	1 816,3	3 575,6	1 944,2	64 874,4	90 657,0
	1995	9 698,8	2 001,2	10 024,4	1 801,2	4 329,1	2 252,3	60 354,7	90 461,6
	2000	4 222,1	1 619,8	12 062,8	1 134,9	3 939,5	2 667,4	70 494,2	96 140,7
	2005	2 311,9	1 533,8	11 989,8	1 002,6	2 543,1	5 033,8	69 850,0	94 265,1
	2010	0	370,3	17 959,3	595,9	673,9	9 997,0	69 840,0	99 436,5
	2012	0	515,4	12 257,8	640,8	0	9 373,9	59 320,8	82 108,7
	2013	0	456,1	13 694,3	757,2	0	10 192,2	58 736,7	83 836,5
	2014	0	351,6	13 286,9	318,1	0	9 740,9	53 347,3	77 044,8
en indice 2010 = 100	1990	-	601	30	305	531	19	93	91
	1995	-	540	56	302	642	23	86	91
	2000	-	437	67	190	585	27	101	97
	2005	-	414	67	168	377	50	100	95
	2010	0	100	100	100	100	100	100	100
	2012	0	139	68	108	0	94	85	83
	2013	0	123	76	127	0	102	84	84
	2014	0	95	74	53	0	97	76	77
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%
	2012	0%	0,6%	14,9%	0,8%	0%	11,4%	72,2%	100%
	2013	0%	0,5%	16,3%	0,9%	0%	12,2%	70,1%	100%
	2014	0%	0,5%	17,2%	0,4%	0%	12,6%	69,2%	100%

Tableau 10 - Entrées en transformation des centrales électriques en Wallonie

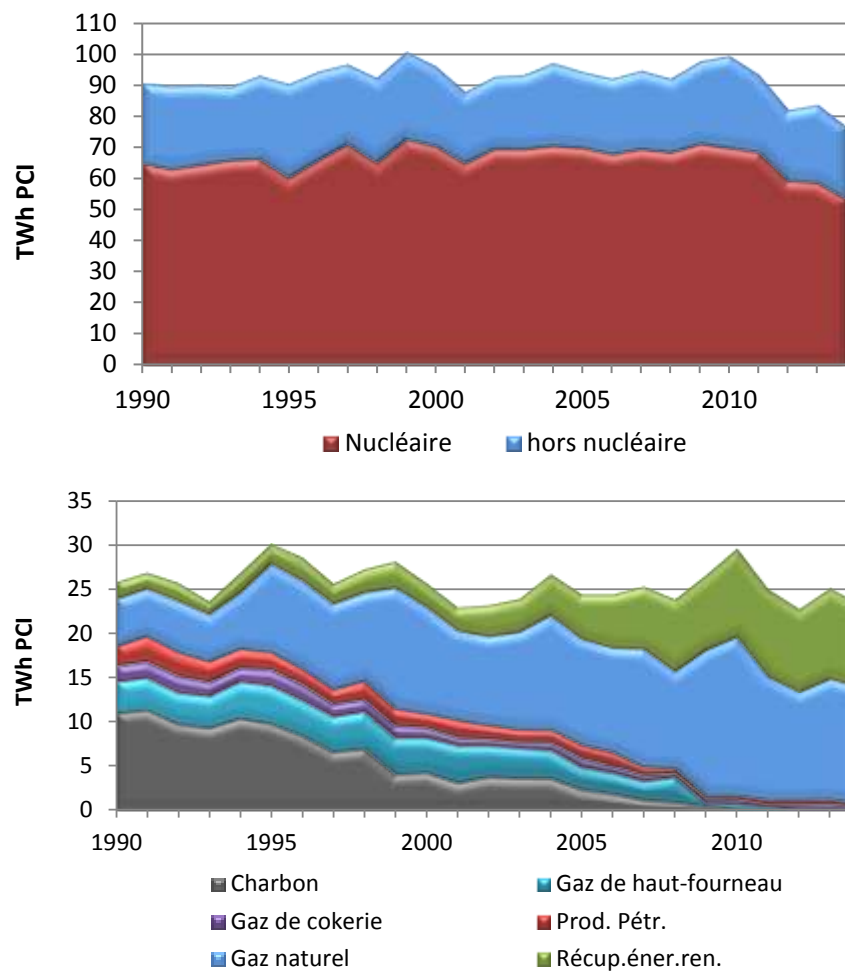


Figure 12 - Evolution de la part des énergies dans les entrées en transformation des centrales électriques (1990-2014)

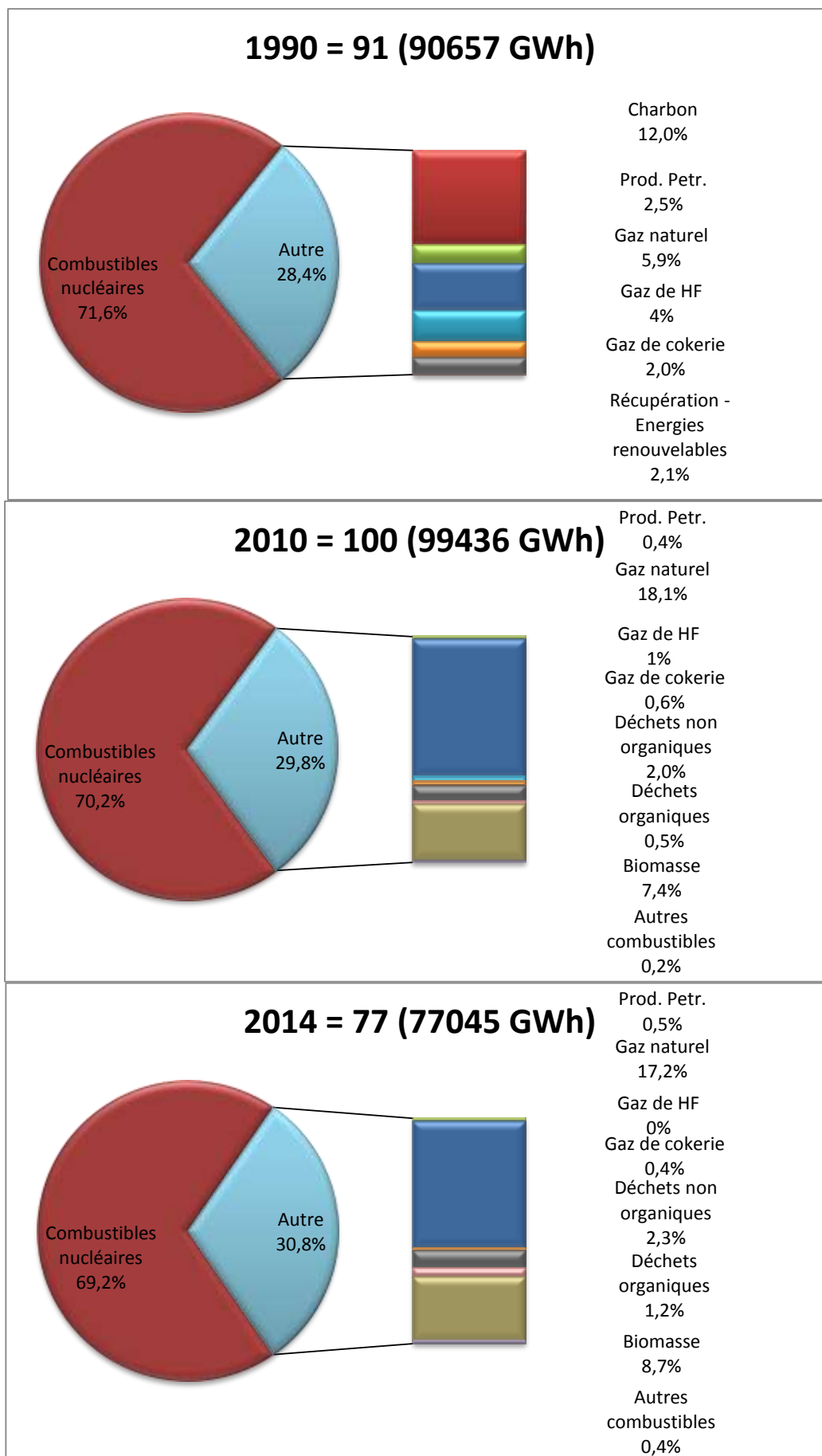


Figure 13 - Part des combustibles dans les entrées en transformation des centrales électriques wallonnes (1990, 2010, 2014)

3. Cokéfaction

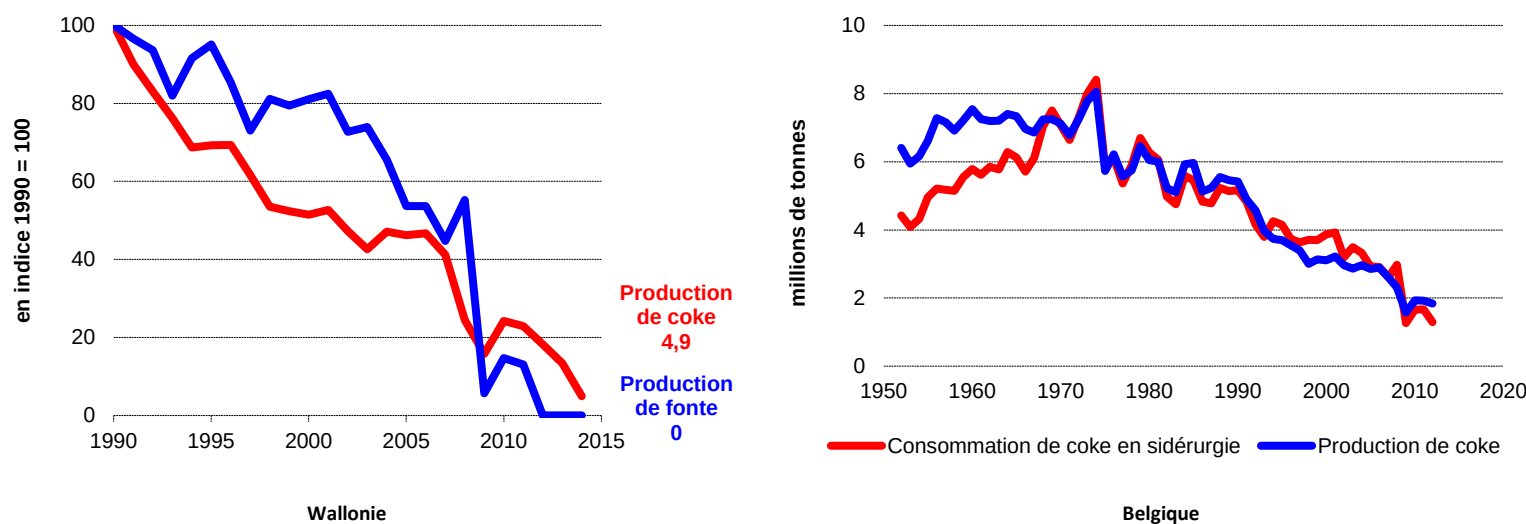
La production de coke en Wallonie se caractérise par une baisse quasi continue depuis 1990. Celle-ci peut s'expliquer par une baisse de la production de fonte due à l'arrêt de hauts-fourneaux et par une utilisation croissante de charbon pulvérisé, en remplacement du coke dans les hauts-fourneaux, mais 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 2014 est située chez Arcelor à Liège. Cette installation est arrêtée depuis juin 2014.

En 2014, la production de coke wallon atteint 149 kt soit 5% du niveau de 1990. Avec l'arrêt de la dernière cokerie en activité, cette production disparaît du paysage énergétique wallon. La production de fonte est arrêtée depuis l'année 2012.

Année	Production de coke	
	kt	1990 = 100
1990	3 030	100
1999	1 586	52
2000	1 559	51
2005	1 399	46
2010	735	24
2011	693	23
2012	552	18
2013	404	13
2014	149	5

Tableau 11 - Production de coke en Wallonie
Sources Groupement de la Sidérurgie, enquête ICEDD, Régine



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
Centrales électriques	--	--	--	41,3	298,6	11,7	13 286,9	318,1	--	499,2	3,8	3 754,3	2 407,5	37,3	956,9	1 792,7	148,8	140,5	--	53 347,3	77 044,8
<i>Nucléaire</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	53 347,3	53 347,3
<i>Thermique classique</i>	--	--	--	0,0	--	--	22,6	--	--	--	--	337,6	--	--	--	--	--	--	--	--	360,3
<i>TGV</i>	--	--	--	2,2	--	--	8 885,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	8 887,6
<i>TAG - Turbojets</i>	--	--	--	17,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	17,6
<i>Cogén classique</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Incinérateurs</i>	--	--	--	6,3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	956,9	1 792,7	--	--	--	--	2 755,9
<i>Décharges</i>	--	--	--	--	--	--	0,1	--	--	192,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	192,4
<i>Stations d'épuration</i>	--	--	--	0,4	--	--	3,4	--	--	3,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	7,6
<i>Effluents d'élevage</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	92,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	92,2
<i>Biogaz de fermentation</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	23,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	23,2
<i>Sidérurgie</i>	--	--	--	--	2,7	--	222,1	318,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	542,9
<i>Chimie</i>	--	--	--	--	--	0,2	2 226,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	32,2	140,5	--	--	2 399,5
<i>Alimentation</i>	--	--	--	0,8	--	--	1 417,7	--	--	60,1	2,5	675,0	--	15,9	--	--	3,5	--	--	--	2 175,5
<i>Papier</i>	--	--	--	12,1	295,9	11,5	262,9	--	--	--	0,1	656,1	2 407,5	--	--	--	113,1	--	--	--	3 759,2
<i>Fabrications métalliques</i>	--	--	--	0,0	--	--	11,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	11,2
<i>Autres industries</i>	--	--	--	1,7	--	--	23,1	--	--	127,4	--	2 005,6	--	21,4	--	--	--	--	--	--	2 179,2
<i>Agriculture</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,1
<i>Résidentiel</i>	--	--	--	--	--	--	0,3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,3
<i>Tertiaire partenariat</i>	--	--	--	--	--	--	14,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	14,8
<i>Tertiaire autoproducteur</i>	--	--	--	0,0	--	--	196,8	--	--	--	1,1	80,0	--	--	--	--	--	--	--	--	277,9
Fabriques d'agglomérés	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Cokeries	1 781,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1 781,2
Hauts-fourneaux	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Total Entrées	1 781,2	--	--	41,3	298,6	11,7	13 286,9	318,1	--	499,2	3,8	3 754,3	2 407,5	37,3	956,9	1 792,7	148,8	140,5	--	53 347,3	78 826,0

Tableau 12 - Bilan de transformation 2014 – 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
Centrales électriques	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6 431,7	26 697,9	--	33 129,6
<i>Nucléaire</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	18 885,2	--	18 885,2
<i>Thermique classique</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	127,3	--	127,3
<i>TGV</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4 790,3	--	4 790,3
<i>TAG - Turbojets</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4,4	--	4,4
<i>Cogén classique</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Incinérateurs</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	602,8	--	602,8
<i>Décharges</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	9,9	64,0	--	73,9
<i>Stations d'épuration</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3,3	2,3	--	5,6
<i>Effluents d'élevage</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	25,0	31,9	--	56,9
<i>Biogaz de fermentation</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	7,1	7,9	--	15,0
<i>Sidérurgie</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	303,6	25,2	--	328,8
<i>Chimie</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	977,5	827,4	--	1 804,9
<i>Alimentation</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1 375,9	409,4	--	1 785,4
<i>Papier</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2 803,3	408,6	--	3 212,0
<i>Fabrications métalliques</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5,6	3,9	--	9,5
<i>Autres industries</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	789,7	415,9	--	1 205,6
<i>Agriculture</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,0	0,0	--	0,1
<i>Résidentiel</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,1	0,1	--	0,2
<i>Tertiaire partenariat</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6,4	5,2	--	11,7
<i>Tertiaire autoproducteur</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	124,0	85,6	--	209,6
Fabriques d'agglomérés	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Cokeries	--	1252,5	51,3	--	--	--	--	352,7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1 656,5
Hauts-fourneaux	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Total Sorties	--	1252,5	51,3	--	--	--	--	352,7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6 431,5	26 697,6	--	34 785,6

Tableau 13 - Bilan de transformation 2014 – sorties de transformation (en GWh PCI)

PARTIE 1
TRANSFORMATION ET PRODUCTION ELECTRIQUE

Autoconsommation	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
Centrales électriques	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1 112,8	--	1 112,8
<i>Nucléaire</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	835,6	--	835,6
<i>Thermique classique</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	7,8	--	7,8
<i>TGV</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	76,9	--	76,9
<i>TAG - Turbojets</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,3	--	0,3
<i>Cogén classique</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Incinérateurs</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	35,0	--	35,0
<i>Décharges</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4,9	--	4,9
<i>Stations d'épuration</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,0	--	0,0
<i>Effluents d'élevage</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1,6	--	1,6
<i>Biogaz de fermentation</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,1	--	0,1
<i>Sidérurgie</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,5	--	0,5
<i>Chimie</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	13,2	--	13,2
<i>Alimentation</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	27,5	--	27,5
<i>Papier</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	63,2	--	63,2
<i>Fabrications métalliques</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,1	--	0,1
<i>Autres industries</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	43,1	--	43,1
<i>Agriculture</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,0	--	0,0
<i>Résidentiel</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Tertiaire partenariat</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,0	--	0,0
<i>Tertiaire autoproducteur</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3,1	--	3,1
Fabriques d'agglomérés	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Cokeries	--	--	--	--	--	--	--	34,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	22,3	22,1	--	79,0
Hauts-fourneaux	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Pompage	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	386,6	--	386,6
Eoliennes	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3,9	--	3,9
Centrales hydro	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3,1	--	3,1
Autres	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	58,2	--	58,2
Total Autoconsommation	--	--	--	--	--	--	--	34,6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	22,3	1 586,3	--	1 643,6

Tableau 14 - Bilan de transformation 2014 – 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 deux sous-chapitres :

- Le premier sous-chapitre (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. 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 sous-chapitre 5.3 donne globalement la production des unités de cogénération au sens de la Directive 2012/27.

Le lecteur trouvera dans le rapport de la CWaPE « Rapport annuel spécifique 2014 sur l'évolution du marché des certificats verts » les informations concernant la production certifiée de la cogénération en Wallonie.

Le rapportage de la production de ces installations par les producteurs n'est pas assuré de manière systématique auprès de la CWaPE. Pour celles, toujours opérationnelles, qui n'ont pas transmis de données en 2014 et qui ont déjà renseigné une production en 2013, on garde la valeur de production de l'année précédente. Pour les nouvelles installations, seules celles ayant renseigné une production sont comptabilisées dans les bilans des pages suivantes. Aucune extrapolation théorique de la consommation n'a été effectuée pour estimer les données des nouvelles installations n'ayant pas répondu en 2015 pour la production de 2014.

Par ailleurs, certaines installations de cogénération ne répondant pas aux critères d'octroi des certificats verts ne sont pas reprises dans l'inventaire de la CWaPE mais sont prises en compte dans le bilan global de la cogénération en Wallonie (via données d'enquête directe ou via REGINE).

5.2 Bilan global de la cogénération

5.2.1 Caractéristiques des installations par technologie

En 2014, la cogénération est en progression par rapport à l'année précédente, avec 207 unités de cogénération (moteurs ou turbines) réparties dans 156 établissements en Wallonie. Les principales caractéristiques du parc de cogénération wallon sont synthétisées dans le Tableau 15. Les graphiques de la page suivante permettent de rendre compte visuellement de la part de chaque type d'installation dans les principales données répertoriées.

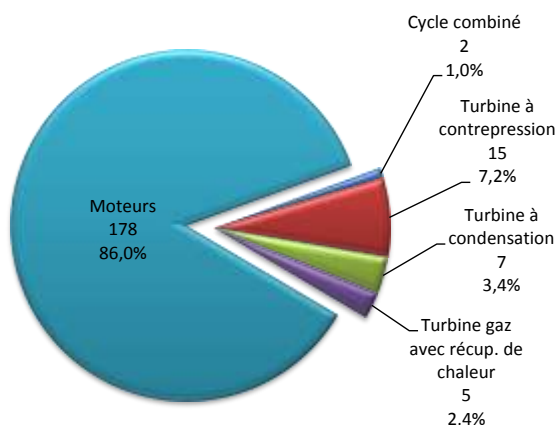
Dans les 111 unités des moteurs à gaz, il y a 33 unités de microcogénérations de moins de 10 kW reprises (dont 13 de moins de 1 kW), pour lesquelles des données de production ont été rapportées en 2014, sur les 148 répertoriées par la CWAPE.

		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		111	5	62	2	15	5	7	207
2. Nombre établissements		91	2	45	2	8	3	5	156
3. Puissance électrique installée brute	MW	42,2	2,1	58,3	22,7	147,8	110,5	140,3	523,9
4. Puissance électrique développée nette	MW	41,0	2,1	55,4	20,9	140,9	108,6	132,4	501,3
5. Production brute d'électricité	GWh	177,6	0,6	202,9	125,1	829,0	736,4	176,0	2 247,7
6. Production nette d'électricité	GWh	175,2	0,6	187,9	124,0	723,4	724,1	157,7	2 092,8
7. Rendement électrique (=5/11)	%	37,7%	33,9%	23,1%	26,8%	11,4%	34,2%	11,9%	19,5%
8. Puissance thermique	MW	52,8	2,8	102,0	53,8	756,9	169,2	545,0	1 682,5
9. Production nette de chaleur	GWh	223,6	0,9	211,9	244,8	4 100,6	873,5	776,2	6 431,5
10. Rendement thermique (=9/11)		48,2%	49,0%	26,0%	52,8%	64,4%	41,3%	58,6%	55,7%
11. Consommation primaire	GWh	464,3	1,8	814,7	463,3	6 369,4	2 117,5	1 325,1	11 556,1
12. Rendement total (=7+10)	%	85,9%	82,9%	49,1%	79,6%	75,7%	75,4%	70,5%	75,1%
13. Durées moyennes de fonct. (=6/4)	h	4 278	290	3 392	5 926	5 132	6 665	1 191	4 174
Nombre d'unités	%	53%	2%	30%	1%	7%	2%	3%	100%
Nombre établissements	%	58%	1%	29%	1%	5%	2%	3%	100%
Puissance électrique installée brute	%	8%	0%	11%	4%	28%	21%	27%	100%
Puissance électrique développée nette	%	8%	0%	11%	4%	28%	22%	26%	100%
Production brute d'électricité	%	8%	0%	9%	6%	37%	33%	8%	100%
Production nette d'électricité	%	8%	0%	9%	6%	35%	35%	8%	100%
Rendement électrique	(1)	194	174	119	138	58	176	61	100
Puissance thermique	%	3%	0%	6%	3%	45%	10%	32%	100%
Production nette de chaleur	%	3%	0%	3%	4%	64%	14%	12%	100%
Rendement thermique	(1)	87	88	47	95	116	74	105	100
Consommation primaire	%	4%	0%	7%	4%	55%	18%	11%	100%
Rendement total	(1)	114	110	65	106	101	100	94	100
Durées moyennes de fonct.	(1)	103	7	81	142	123	160	29	100

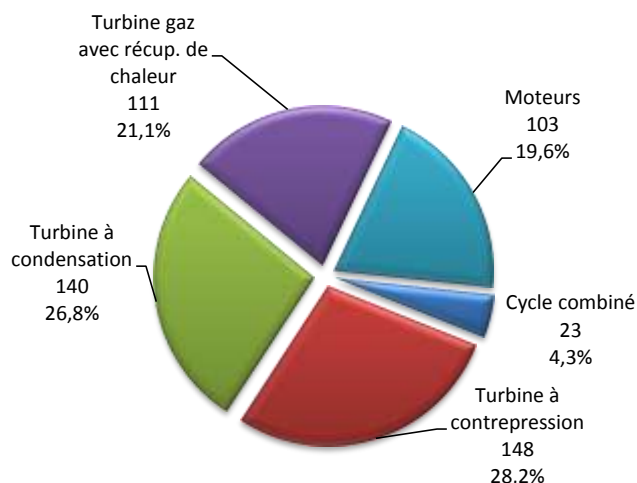
(1) en indice par rapport à la moyenne = 100

Tableau 15 - Caractéristiques et productions du parc de centrales de cogénération en 2014

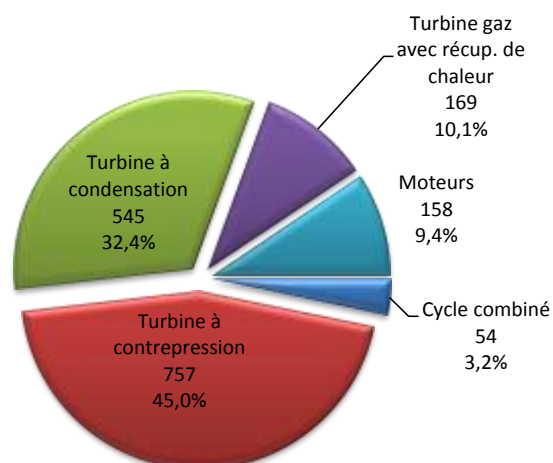
Nombre d'unités : 207



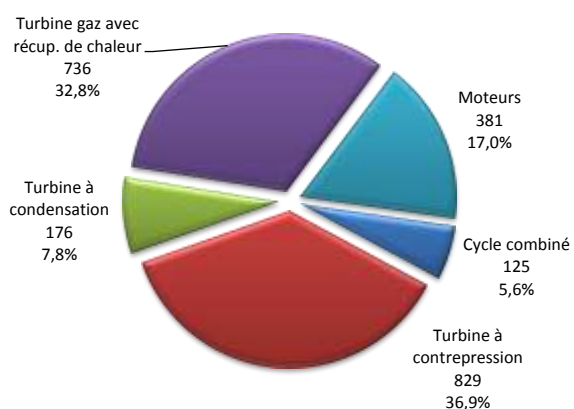
Puissance électrique : 524 MWe



Puissance thermique : 1682 MWth



Production électrique brute : 2248 GWh



Production thermique : 6431 GWh

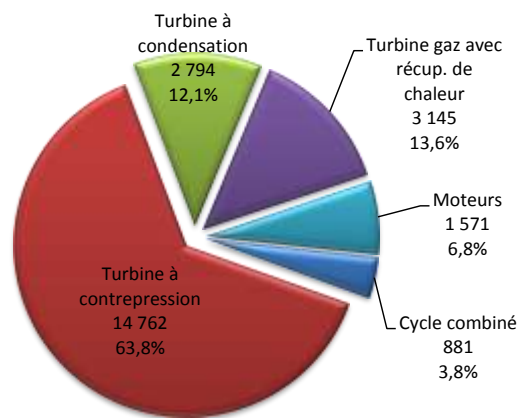


Figure 15 - Caractéristiques du parc des centrales de cogénération par type d'installation (2014)

5.2.2 Puissances installées par technologie

En 2014, la puissance électrique totale installée est de **524 MWe** et on observe une puissance électrique développée nette de 501 MWe.

La puissance électrique installée a augmenté de **5,2 MWe** par rapport à 2013. Cette augmentation est le résultat de la somme de la **mise en activité de 34 installations** (+6,7 MW), de la variation de puissance d'installations existantes par ajout ou remplacement d'unités (+0,5 MW), contrebalancé par la fermeture d'une installation (-0,3 MW) et l'absence de production pour des installations avec une puissance cumulée de 1,7 MW. En 2014, il faut tenir compte d'un parc improductif, suite à la suspension ou l'absence de production rapportée, pour l'équivalent de 13 MW.

Comme le montre le Tableau 16, la puissance électrique des moteurs, tous types confondus, progresse de 0,4 MW en 2014, et celle des turbines, tous types confondus, augmente de 4,8 MW par rapport à 2013.

Type d'installation	2010	2013	2014	2014/2013	
	MWe	MWe	MWe	MWe	En %
Moteur à gaz	43,9	39,3	42,2	+2,9	+7,3%
Moteur diesel	2,1	2,1	2,1	+0,0	+0,0%
Moteur à biomasse	53,7	60,7	58,3	-2,5	-4,1%
Turbine gaz-vapeur (cycle combiné)	7,1	22,7	22,7	+0,0	+0,0%
Turbine à contrepression	139,2	143,1	147,8	+4,8	+3,3%
Turbine à gaz avec récupération de chaleur	96,0	110,5	110,5	+0,0	+0,0%
Turbine vapeur à condensation	139,1	140,3	140,3	+0,0	+0,0%
Total	481,1	518,7	523,9	+5,2	+1,0%

Tableau 16 - Unités en exploitation : évolution des capacités par type d'installation (2010-2013-2014)

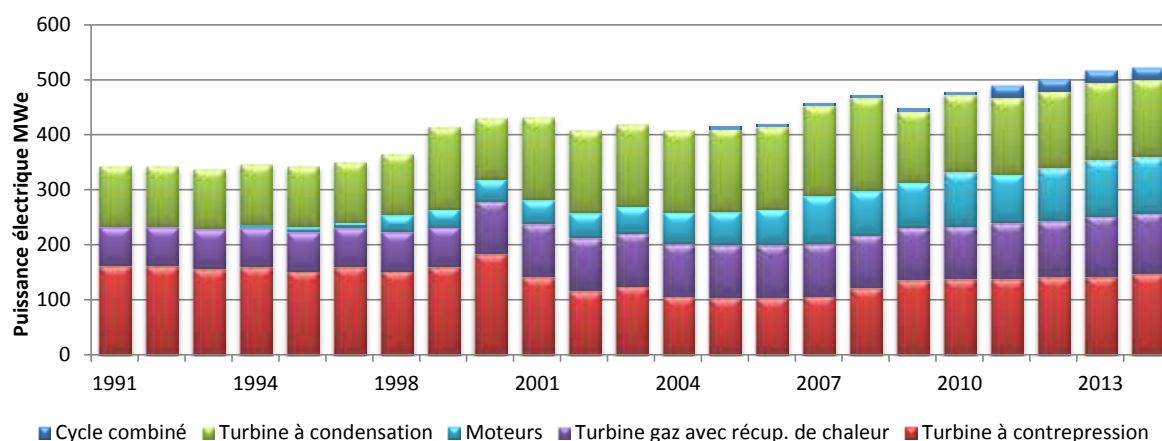


Figure 16 - Evolution de la puissance électrique par type d'installation (1991-2014)

La puissance totale installée en 2014 équivaut à 109% de celle installée en 2010, et de 152% de celle en 1991. La progression est constante ces dernières années.

5.2.3 Caractéristiques 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	< 100 kW	Total
1. Nombre d'unités		7	9	12	44	21	35	79	207
2. Nombre établissements		3	7	7	28	16	33	62	156
3. Puissance électrique installée brute	MW	265,4	109,9	57,5	66,8	13,3	9,6	1,4	523,9
4. Puissance électrique développée nette	MW	258,3	102,3	53,4	64,1	12,7	9,2	1,4	501,3
5. Production brute d'électricité	GWh	1 028,3	541,2	267,3	316,0	59,5	31,4	4,1	2 247,7
6. Production nette d'électricité	GWh	955,0	503,9	245,6	297,6	56,6	30,2	3,9	2 092,8
7. Rendement électrique (=5/11)	%	17,8%	18,5%	18,8%	29,0%	27,7%	32,2%	24,9%	19,5%
8. Puissance thermique	MW	1 044,0	331,4	175,5	98,4	18,4	12,3	2,4	1 682,5
9. Production nette de chaleur	GWh	3 579,3	1 455,4	915,4	351,4	81,3	41,6	7,1	6 431,5
10. Rendement thermique (=9/11)	%	61,9%	49,7%	64,4%	32,3%	37,8%	42,7%	43,4%	55,7%
11. Consommation primaire	GWh	5 785,1	2 931,2	1 421,6	1 089,0	215,2	97,5	16,4	11 556,1
12. Rendement total (=7+10)	%	79,6%	68,1%	83,2%	61,3%	65,4%	74,9%	68,4%	75,1%
13. Durées moyennes de fonct. (=6/4)	h	3 697	4 927	4 597	4 642	4 472	3 290	2 866	4 174
Nombre d'unités	%	3%	4%	6%	21%	10%	17%	38%	100%
Nombre établissements	%	2%	4%	4%	18%	10%	21%	40%	100%
Puissance électrique installée brute	%	51%	21%	11%	13%	3%	2%	0,3%	100%
Puissance électrique développée nette	%	52%	20%	11%	13%	3%	2%	0,3%	100%
Production brute d'électricité	%	46%	24%	12%	14%	3%	1%	0,2%	100%
Production nette d'électricité	%	46%	24%	12%	14%	3%	1%	0,2%	100%
Rendement électrique	(1)	91	95	97	149	142	166	128	100
Puissance thermique	%	62%	20%	10%	6%	1%	1%	0,1%	100%
Production nette de chaleur	%	56%	23%	14%	5%	1%	1%	0,1%	100%
Rendement thermique	(1)	111	89	116	58	68	77	78	100
Consommation primaire	%	50%	25%	12%	9%	2%	1%	0,1%	100%
Rendement total	(1)	106	91	111	82	87	100	91	100
Durées moyennes de fonct.	(1)	89	118	110	111	107	79	69	100

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

Tableau 17 - Caractéristiques et productions du parc de centrales de cogénération par classes de puissance en 2014

Les 3 établissements (sidérurgie, chimie, papeterie) avec des unités supérieures à 20 MW occupent à eux seuls plus de 50% de la puissance installée et près de 50% de la production électrique et thermique. Au global, les 10 établissements avec les installations de plus de 10 MW assurent à eux seuls plus de deux-tiers (70%) de la production d'électricité et de chaleur.

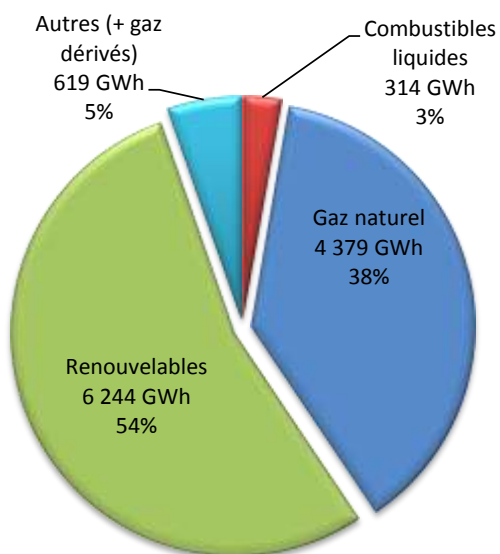
Le nombre important des petites unités de moins de 100 kW (38% du total) ne produit même pas un demi-pourcent de l'électricité ou de la chaleur.

5.2.4 Répartition par type de combustibles

En 2014, la consommation des combustibles utilisés en cogénération est de **11 556 GWh**. Les renouvelables et le gaz naturel représentent 92% de la consommation des combustibles en cogénération.

- Les renouvelables représentent 54% du total des combustibles utilisés en cogénération, ils sont devenus le « premier vecteur » à partir de l'année 2006 et ne font que progresser. Ils sont en hausse de 4% par rapport à 2013 avec 6 244 GWh consommés. Ils produisent 42% de l'électricité (935 GWh). Dans l'énergie primaire, 5 861 GWh proviennent de la biomasse solide (bois, liqueur noire, graisses animales), 379 GWh de biogaz et 4 GWh de biocombustible liquide.
- Le gaz naturel avec 38% du total consommé (4 379 GWh) est le premier vecteur producteur d'électricité avec 55% de l'électricité issue de la cogénération (1 210 GWh). Le gaz est en légère diminution de 1,1% par rapport à 2013.
- Les gaz dérivés et autres récupérations de vapeur de process avec 5% du total (619 GWh) sont en baisse de 50% par rapport à 2013, la moitié est du gaz de cokerie et l'autre moitié est de la vapeur de récupération des procédés chimiques exothermiques. Ils produisent 3% de l'électricité (71 GWh). Il n'y a plus de gaz de haut fourneau depuis 2012.
- Les produits pétroliers ou combustibles liquides (95% de fioul lourd et 5% de mazout) ne représentent que 2,7% du total (314 GWh), en baisse de 24% par rapport à 2013. Ils produisent 32 GWh d'électricité (1,4%).

Consommation : 11556 GWh



Production brute : 2248 GWh

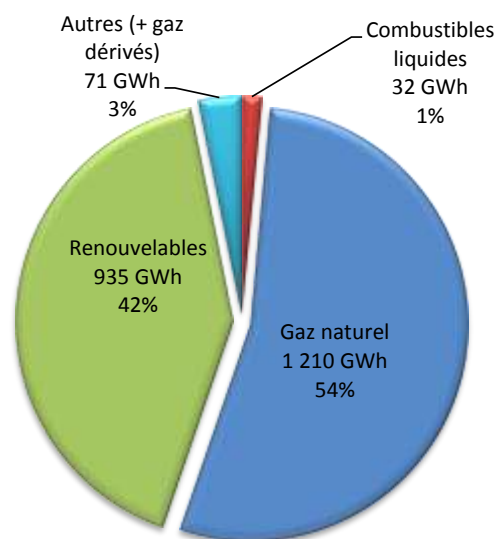


Figure 17 - Répartition entre les différents combustibles de la consommation et la production électrique brute de la cogénération en Wallonie en 2014

5.2.5 Répartition par type de producteurs

Les installations de cogénération gérées par les entreprises pour produire elles mêmes leur électricité et leur chaleur, généralement consommés sur place, sont définis comme autoproducteurs. Certains producteurs publics d'électricité ou ceux dont l'activité principale est de produire de l'énergie, possèdent des cogénérations ou établissent des contrats avec les entreprises qui accueillent en leur sein les installations de cogénération. On parle dans ce cas de producteurs publics.

En 2014, le secteur **autoproducteur** représente **65%** de la production d'électricité brute (**1 452 GWh**). On y compte 164 unités de cogénération pour une puissance électrique brute de **379 MWe** et une capacité calorifique de **1 482 MWth**. La production de chaleur de ce secteur est de 5 475 GWh.

Les installations gérées en partenariat ainsi que les installations gérées par la distribution **publique** représentent le solde de **35%** (**795 GWh**) de l'électricité brute produite en 2014. Elles sont moins nombreuses avec 43 unités, avec une puissance électrique de **145 MWe** installés et une capacité calorifique de **201 MWth**. La production de chaleur est de 957 GWh.

Statut de l'entreprise	Puissance maximale		Production		Consommation combustible	Nombre d'unités		
	Electricité	Chaleur	Electricité	Chaleur				
	P _{nette} MWe	P _{Brute} MWe	Nette MWth	E _{nette} GWh	E _{Brute} GWh	Nette GWh	GWh (PCI)	n
Production publique et partenariat	141,5	145,1	200,8	768,4	795,3	956,7	2 323,7	43
Autoproducteurs	359,9	378,8	1481,7	1324,5	1452,4	5 474,8	9 232,3	164
TOTAL	501,3	523,9	1682,5	2 092,8	2 247,7	6 431,5	11 556,1	207

Tableau 18 - Unités de cogénération en exploitation : capacité et production par statut du propriétaire pour 2014

Electricité brute : 2248 GWh Production chaleur : 6431 GWh

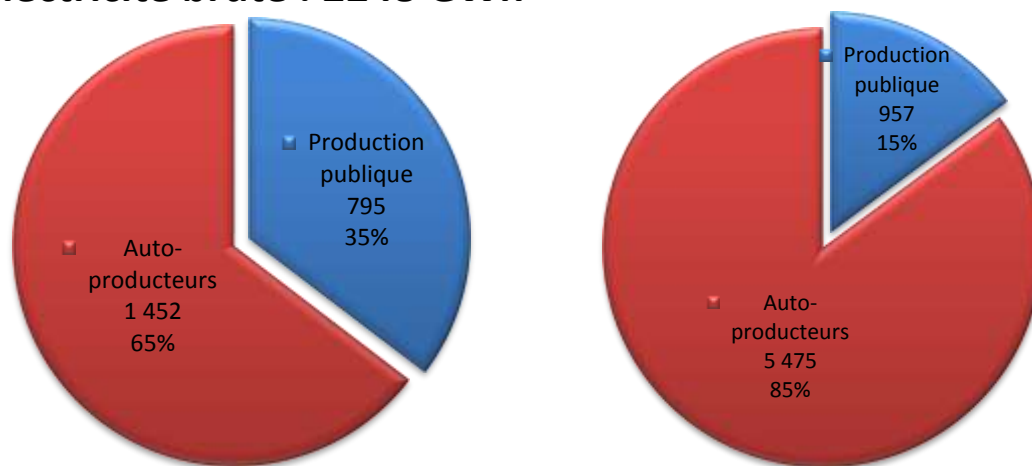


Figure 18 - Répartition de la production électrique brute et de chaleur par les unités de cogénération par type de producteurs en Wallonie en 2014

5.2.6 Répartition par secteur d'activité

Le Tableau 19 présente la répartition des installations dans les secteurs d'activité où elles sont implantées, indépendamment du statut du propriétaire (autoproducteurs ou production publique). La Figure 19 montre la répartition de la puissance, de la production électrique et du nombre de cogénération selon les différents secteurs d'activité.

Secteurs	Puissance maximale			Production			Consommation combustible	Nombre d'unités
	Electricité		Chaleur	Electricité		Chaleur		
	P _{nette} MWe	P _{Brute} MWe	Nette MWth	E _{nette} GWh	E _{Brute} GWh	Nette GWh	GWh (PCI)	n
Production et distribution d'électricité	29,6	30,6	61,7	76,0	88,3	265,4	402,6	9
Sidérurgie	105,0	110,5	493,0	24,7	25,2	303,6	542,9	2
Industrie chimique	129,4	132,9	184,8	831,0	845,2	984,4	2 448,0	10
Fabrication minéraux non métalliques	2,5	2,5	3,6	6,8	6,9	10,1	17,9	5
Industries agroalimentaires	90,3	98,0	325,4	374,9	400,1	1 352,6	2 097,6	36
Industrie du papier et du carton ; imprimerie	67,8	68,0	479,9	345,5	408,6	2 803,3	3 759,2	4
Travail métaux, machines et équipements	1,2	1,2	1,4	3,8	3,9	5,6	11,1	1
Autres branches industrielles	37,2	39,7	76,4	266,3	295,6	503,5	1 691,4	6
Transports et communications	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,5	1,0	1
Services, etc.	29,2	31,0	43,8	120,5	129,1	154,0	463,9	87
Agriculture	9,1	9,3	12,2	42,9	44,3	47,9	119,4	15
Logement	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2	0,6	1,1	31
TOTAL	501,3	523,9	1 682,5	2 092,8	2 247,7	6 431,5	11 556,1	207

Tableau 19 - Unités de cogénération en exploitation : capacité et production par secteur d'activité pour 2014

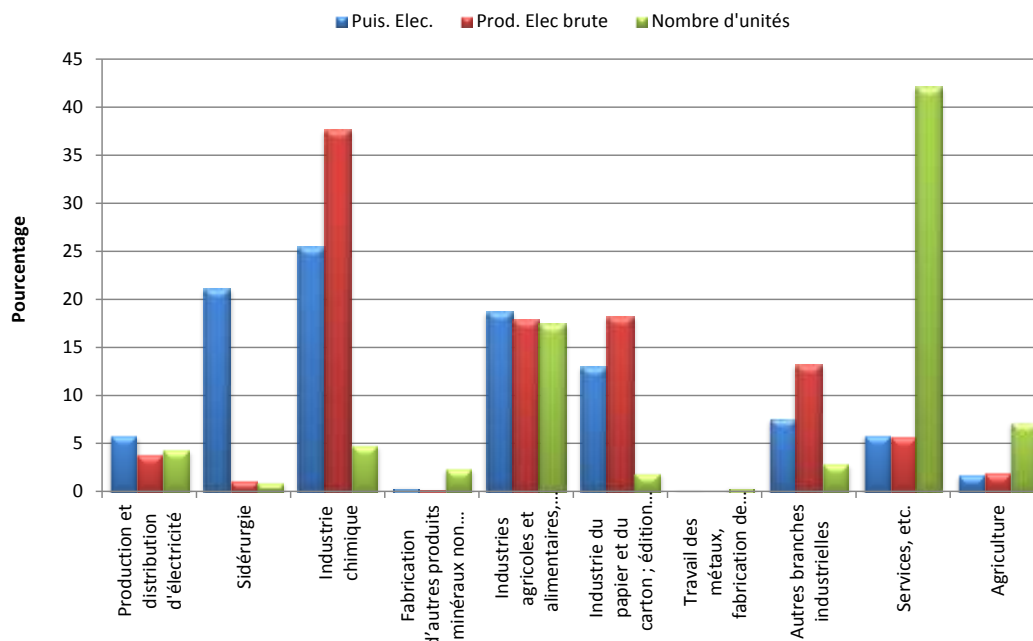


Figure 19 - Répartition de la puissance électrique installée, de la production d'électricité et du nombre d'unités dans les centrales de cogénération entre les différents secteurs d'activité en 2014, sans tenir compte du statut.

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 papetier et le secteur agroalimentaire.
- 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 (environ 6%), il s'agit de petites installations dépassant rarement les 500 kWe.

5.2.7 Evolution depuis 1991

Le tableau ci-dessous reprend les principales données historiques de la cogénération en Wallonie, depuis 1991.

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	6 446	32
1992	298	344	1 172	734	768	4 431	6 356	32
1993	296	340	1 168	684	738	3 383	4 832	31
1994	303	348	1 174	727	776	4 088	5 471	37
1996	196	236	1 147	997	1 148	4 009	6 503	48
1997	203	243	1 198	731	832	4 050	7 083	52
1998	217	256	1 394	702	742	3 804	5 793	61
1999	363	417	1 529	1 529	1 620	4 408	9 268	76
2000	395	431	1 678	1 521	1 582	4 762	9 442	78
2001	402	433	1 714	1 671	1 749	4 975	9 397	77
2002	373	410	1 710	1 643	1 702	4 815	9 000	77
2003	384	422	1 753	1 603	1 706	4 798	9 255	77
2004	376	411	1 635	1 657	1 770	4 982	9 518	87
2005	382	419	1 627	1 438	1 532	4 768	8 690	94
2006	387	423	1 633	1 618	1 728	4 880	8 900	99
2007	422	461	1 698	1 925	2 029	5 059	10 252	107
2008	452	475	1 699	2 089	2 206	5 293	11 418	107
2009	430	451	1 518	1 857	1 974	5 255	9 551	105
2010	461	481	1 563	2 257	2 360	5 492	10 792	135
2011	472	491	1 612	2 210	2 365	5 744	10 908	134
2012	481	504	1 614	2 079	2 229	5 966	10 780	154
2013	496	519	1 677	2 140	2 282	6 721	12 111	180
2014	501	524	1 682	2 093	2 248	6 431	11 556	207

Tableau 20 - Evolution du nombre, des capacités, des productions et de la consommation des cogénérations wallonnes (1991-2014, sauf 1995)

La Figure 20 illustre l'évolution observée en ce qui concerne la cogénération en Wallonie, qu'elle soit de qualité ou non, depuis 1991.

En 2014, le nombre d'installations de cogénération a été multiplié par 6 (+557%) par rapport à 1991. Les puissances électriques installées, par contre, progressent moins rapidement (+52%), du fait de l'installation de machines peu puissantes et de la disparition d'installations historiques importantes liée à la fermeture d'outils industriels, notamment en sidérurgie. La production nette d'électricité est en croissance (+140%). La production de chaleur a crû de 54% depuis 1991 et la puissance thermique de 44%.

La hausse de 69% de la production de chaleur + électricité nette présente la variation de l'énergie utile produite par la cogénération.

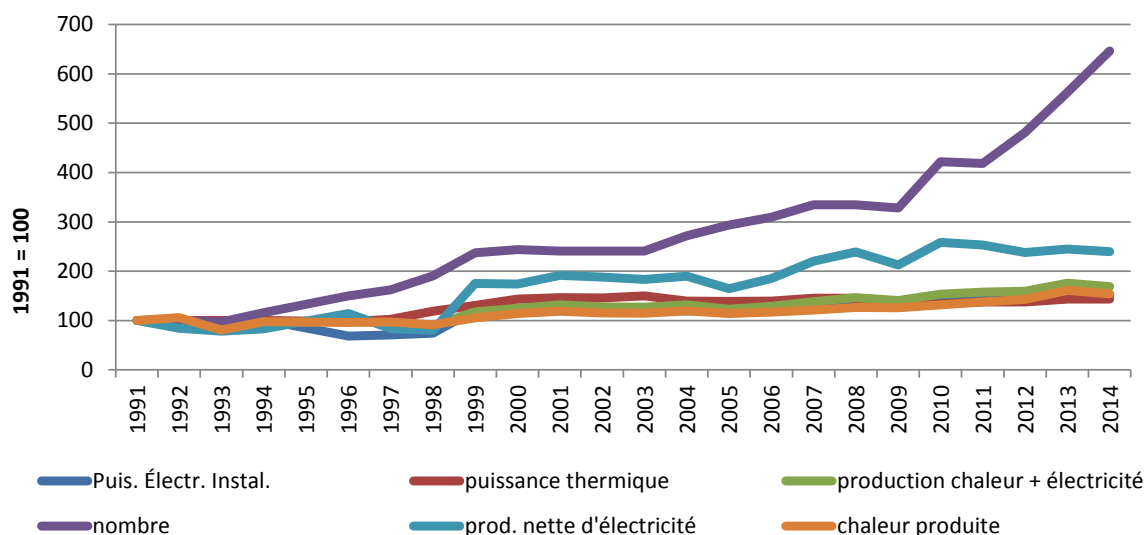


Figure 20 - Evolution de la cogénération en Wallonie (1991= 100)

En 2014, les renouvelables progressent, après les baisses constatées en 2012 et 2013. Leur importance dans la consommation primaire est multipliée par 10 depuis 1998. Le gaz naturel montre une progression de 145% depuis 1998, progression qui se stabilise ces dernières années. Le gaz de cokerie est en baisse avant sa disparition au cours de l'année 2015.

Les autres vecteurs sont en baisse depuis 1999, dont le gasoil (-84%) ou le fioul lourd (-75%), ceci notamment suite à l'arrêt momentané de certaines installations dû au coût élevé de ces combustibles.

On rappelle l'arrêt de la production de fonte et donc de la valorisation des gaz de hauts-fourneaux en 2012 et la disparition du charbon en 2000 parmi les vecteurs utilisés en cogénération.

Le panier des combustibles utilisés en cogénération se resserre sur du gaz naturel et des renouvelables.

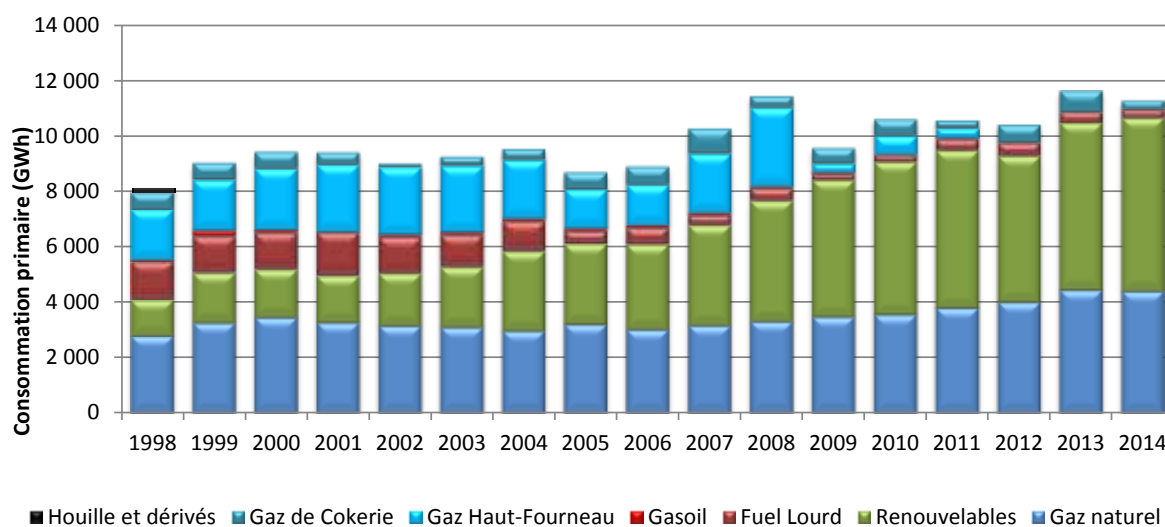


Figure 21 - Evolution de la consommation des cogénérations par type de combustibles (1998-2014)

5.3 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 cette directive, 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 le type d'installation, 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 comptabilisée comme étant cogénérée.

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.

Paramètres	Unités	
Consommation primaire totale	GWh	11 556,1
Rendement global	%	75,1%
Rendement électrique	%	19,5%
rendement chaleur	%	55,7%
Electricité brute totale	GWh	2 247,7
Electricité cogénérée au sens de la directive	GWh	1 991,3
Electricité NON cogénérée	GWh	256,4
Production Chaleur cogénérée	GWh	6 431,5
Ratio Elec./chaleur		0,53
Energie primaire des cogénérations haut rendement	GWh	10 385,1
Economie énergie primaire	%	18,5%
Economie d'énergie primaire (PES)	GWh	2 353,1
Electricité cogénérée à haut rendement	GWh	1 909,7
Part Elec. cogen. haut rendement	%	95,9%

Tableau 21 – Résultat du calcul de la cogénération selon la directive 2012/27/CE (2014)

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 2014 à 18,5%, ce qui correspond à une économie d'énergie primaire en valeur absolue égale à **2 353 GWh**, en comparaison avec la production séparée d'électricité et de chaleur.

5.4 Comparaison de la production électrique suivant les règles comptables

Le Tableau 22 présente la comparaison entre la quantité totale d'électricité brute produite par des cogénérations en Wallonie en 2014 (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.

Types de production	Production GWh	Total =100
Production électrique brute totale	2 248	100%
Production électrique nette totale	2 093	93%
Production électrique réellement cogénérée (2012/27/CE)	1 991	89%
Production électrique certifiée totale (CWAPE)	1 954	87%
Production cogénérée de haut rendement (2012/27/CE)	1 910	85%

Tableau 22 - Comparaison de la production électrique de cogénération suivant les hypothèses (2014)

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 » cogénérée³ et la production à haut rendement⁴ au sens de la Directive 2012/27.

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

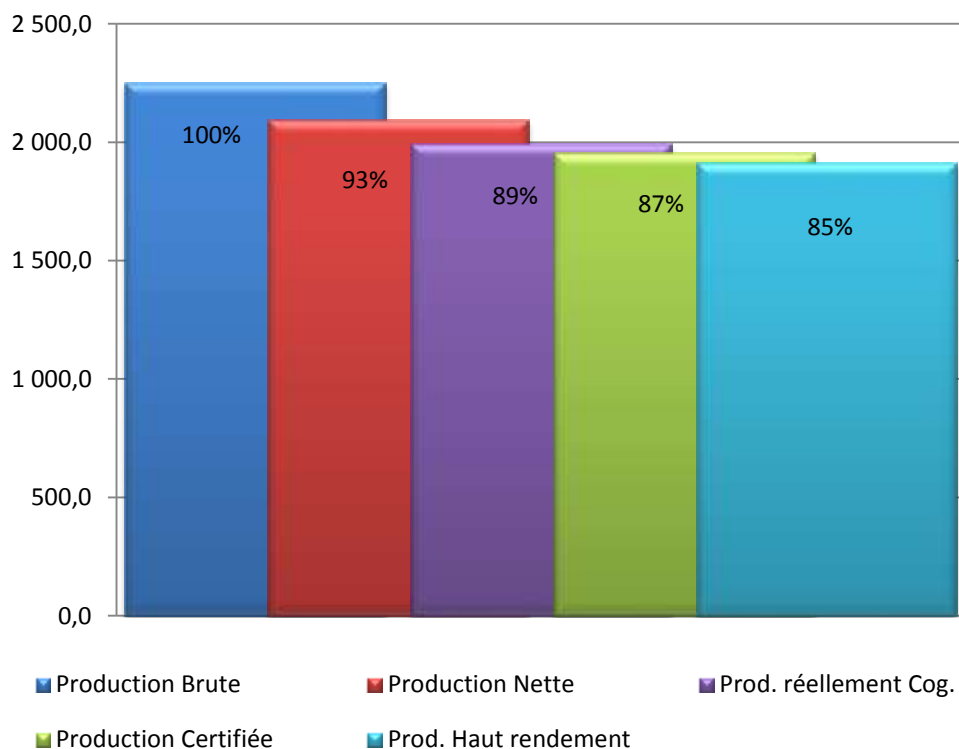


Figure 22 - Comparaison des productions électriques en fonction des règles comptables (Wallonie 2014)

³ Les rendements minimum à atteindre par les installations sont les suivants :

>80% pour les turbines à condensation et les turbines à cycle combiné

>75% pour les moteurs, les turbines à contrepression et à gaz avec récupération de chaleur.

⁴ Il faut que l'installation économise au moins 10% d'énergie primaire par rapport à la production séparée de référence.

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 (6.1) 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.

Source électricité (E-SER)	Source chaleur (C-SER)	Transport (T-SER)
• Hydraulique • Eolien • Solaire PV • Biogaz • Biocombustible liquide • Biomasse solide • Déchets organiques	• Solaire thermique • Pompes à chaleur • Géothermie • Biogaz • Biocombustible liquide • Biomasse solide • Bois	• Biodiesel • Bioethanol • Electricité SER

Figure 23 – Classement des sources renouvelables d'énergie en fonction de leur utilisation.

Par la suite, le rapport (6.2) détaille le bilan de l'année et l'évolution dans le temps des différentes énergies de type hors biomasse, à savoir :

- l'hydroélectricité (électricité)
- l'énergie éolienne (électricité)
- l'énergie solaire photovoltaïque (électricité)
- l'énergie solaire thermique (chaleur)
- la géothermie (chaleur)
- les pompes à chaleur (chaleur) : la méthode de calcul change à partir de l'année 2007

Enfin le rapport (6.3) aborde le bilan de l'année et l'évolution des différentes catégories de biomasse, telles que :

- l'incinération de déchets ménagers (partie organique) (électricité)
- la valorisation énergétique des combustibles de substitution (partie organique) (chaleur)
- le bois énergie
 - la combustion de bois à des fins de chauffage (résidentiel et entreprises)
 - les sous-produits végétaux et animaux (électricité et chaleur)
- la production de biogaz (électricité et chaleur)
 - 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 (électricité et chaleur)

La consommation intérieure brute et le bilan de transformation du renouvelable sont présentées en fin de rapport (6.4 et 6.5).

6.1 Part du renouvelable dans la consommation finale totale

La Directive 2009/28/CE 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.

L'engagement belge consiste à atteindre un niveau de 13% d'énergie renouvelable dans la consommation finale d'énergie brute en Belgique en 2020 au sens de la directive 2009/28/EC.

Une répartition a été décidée entre les régions en décembre 2015 dans l'accord politique sur le « Burden Sharing » : partage de la charge des objectifs européens du paquet énergie/climat 2020 et du financement international de la politique climatique.

Selon cet accord, en prenant pour référence l'objectif de la consommation finale d'énergie notifié par la Belgique à la Commission européenne dans le cadre de la transposition européenne de la Directive Efficacité énergétique, l'objectif belge de 13% en matière de sources d'énergie renouvelable représente une valeur absolue de 4,224 Mtep (49 120 GWh). Chaque partie contractante s'engage dès lors à porter en 2020 la part de sources d'énergie renouvelable à :

- 2,156 Mtep pour la Région flamande, soit 25 070 GWh;
- 1,277 Mtep pour la Région wallonne, soit 14 850 GWh ;
- 0,073 Mtep pour la Région de Bruxelles-Capitale, soit 850 GWh;
- 0,718 Mtep pour le Fédéral, soit 8 350 GWh.

Cependant, le projet d'arrêté du gouvernement wallon du 24 septembre 2015 détermine un objectif wallon en 2020 de **15 600 GWh**. C'est cet objectif qui est retenu pour la Wallonie. Par ailleurs, cet objectif représente 13% de la consommation finale de estimée à 120 TWh 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.

En 2014, la consommation finale brute wallonne, arrêtée au 30/12/2015, est estimée à **120,2 TWh**, en baisse de 6% par rapport à celle de 2013 (127,9 TWh).

En 2014, on constate que :

- La production nette d'électricité renouvelable s'élève à 3 503 GWh (-2%/2013, voir détail en 6.1.2, page 45), la production électrique brute est de 3 650 GWh (-2%/2013). Au sens de la directive 2009/28, la production finale brute à prendre en considération se monte à **3 692 GWh**, en hausse de 0.4% par rapport à 2013 ;
- La production de chaleur renouvelable s'élève à **7 852 GWh** (voir détail en 6.1.3, page 47) en baisse de 8% par rapport à 2013 ;
- La production d'énergie renouvelable utilisée dans les transports s'élève à **1 471 GWh** (voir 6.1.4, page 49) en hausse de 0,2% par rapport à l'année passée ;
- La production brute d'énergie renouvelable wallonne ainsi définie s'élève à **13 015 GWh**, en baisse de 5% par rapport à 2013. Cette valeur représente 83% de l'objectif fixé à la région pour 2020.

En 2014, 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 **10,8%**, dont 3,1% dus à l'électricité, 6,5% à la chaleur et 1,2% aux transports.

L'augmentation de ce pourcentage depuis 1990, de 2,3% à 10,8% est le résultat d'un quadruplement de la production brute d'énergie renouvelable (3,32 à 13,01 TWh) mais aussi d'une baisse de 16% de la consommation finale brute.

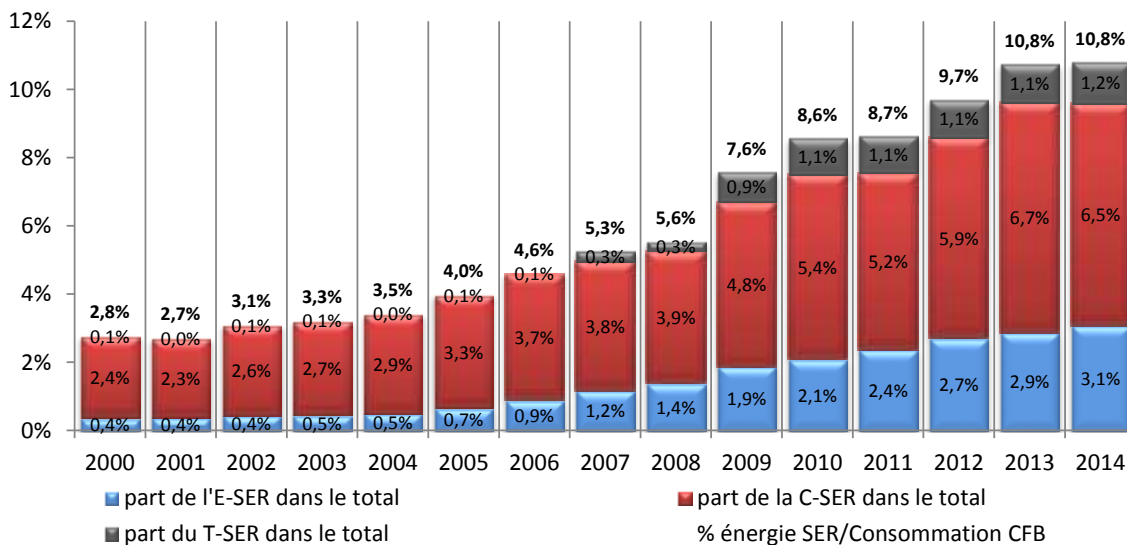


Figure 24 - Evolution 2000-2014 de la production d'énergie brute renouvelable dans le total de consommation finale brute au sens de la directive 2009/28/EC (Wallonie, électricité-chaleur-transports)

Le graphique ci-après reprend les données de production d'énergie brute renouvelable depuis 1990 et l'objectif fixé pour la Wallonie en 2020 (15 600 GWh).

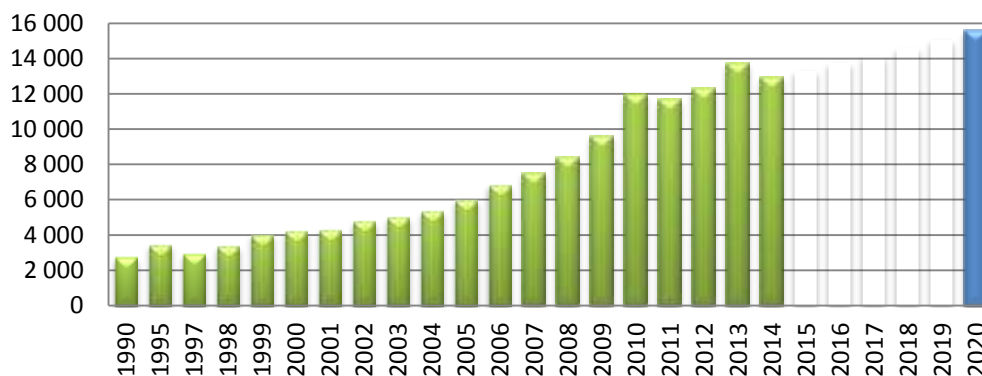


Figure 25 - Evolution 1990-2014 de la production d'énergie brute renouvelable au sens de la directive 2009/28/EC et objectif wallon 2020.

PARTIE 3
BILAN DES ENERGIES RENOUVELABLES

Consommation finale totale	Rem.	Unités	1990	2000	2005	2010	2013	2014
Consommation finale TOTALE d'énergie renouvelable (SER)	(1)	GWh	2 794	4 278	6 049	12 023	13 763	13 018
Consommation finale brute (CFB) d'énergie	(1)	GWh	142 943	152 318	151 071	139 871	127 903	120 183
% énergie SER/Consommation CFB	(1)	%	2,0%	2,8%	4,0%	8,6%	10,8%	10,8%
Production électrique SER	Rem.	Unités	1990	2000	2005	2010	2013	2014
Solaire (PV)		GWh	0,0	0,0	0,0	83,7	634,4	722,8
Hydraulique	(1)	GWh	336,7	315,0	351,9	369,5	361,6	354,6
Eolien	(1)	GWh	0,2	1,2	74,7	757,6	1 217,8	1 307,6
Incinération déchets		GWh	11,7	13,5	36,9	88,5	163,0	212,6
Biomasse		GWh	0,0	65,7	242,7	663,2	433,5	159,1
Biomasse par cogénération		GWh	138,8	163,0	282,2	976,7	867,5	935,0
Total de production brute électrique	(1)	GWh	487,5	558,4	988,5	2 939,1	3 677,9	3 691,7
Total de production nette électrique		GWh	379,3	662,9	845,0	2 689,2	3 572,3	3 503,1
Consommation électrique finale brute	(1)	GWh	20 677,3	26 223,0	26 959,3	27 815,0	26 946,6	25 800,1
% électricité SER/CFB d'électricité	(1)	%	2,4%	2,1%	3,7%	10,6%	13,6%	14,3%
Production chaleur SER	Rem.	Unités	1990	2000	2005	2010	2013	2014
Chaleur produite par cogénération		GWh	2 120,5	1 326,1	2 242,7	2 756,3	3 446,6	3 630,8
Chaleur produite par installations qui ne produisent que de la chaleur		GWh		1 435,1	1 478,7	3 586,3	3 813,5	2 924,2
Combustibles de substitution		GWh	176,5	875,1	1 263,3	1 220,8	1 356,7	1 297,0
Total de production brute de chaleur		GWh	2 297,0	3 636,3	4 984,7	7 563,5	8 616,8	7 852,0
Consommation finale brute de chaleur	(1)	GWh	95 212,6	93 337,0	88 707,0	74 768,6	66 086,1	58 724,1
% chaleur SER/CFB de chaleur	(1)	%	2,4%	3,9%	5,6%	10,1%	13,0%	13,4%
Utilisation transport SER	Rem.	Unités	1990	2000	2005	2010	2013	2014
Electricité renouvelable du Transport	(1)	GWh	9,0	83,4	76,0	103,2	122,5	130,6
Biocarburants du Transport	(1)	GWh	0,0	0,0	0,0	1 417,1	1 345,9	1 343,9
Consommation totale SER du transport	(1)	GWh	9,0	83,4	76,0	1 520,3	1 468,4	1 474,5
Consommation finale du transport	(1)	GWh	26 525,3	31 826,0	33 925,1	33 378,4	31 743,3	32 321,8
% transport SER/CFB du transport	(1)	%	0,0%	0,3%	0,2%	4,6%	4,6%	4,6%

Les chiffres rouges en italiques sont les données arrêtées au 31/12/2015.

Les données des années antérieures sont corrigées par les chiffres définitifs ou suite à des modifications de méthode ou de données.

(1) les données sont comptabilisées suivant les définitions de la directive 2009/28/CE

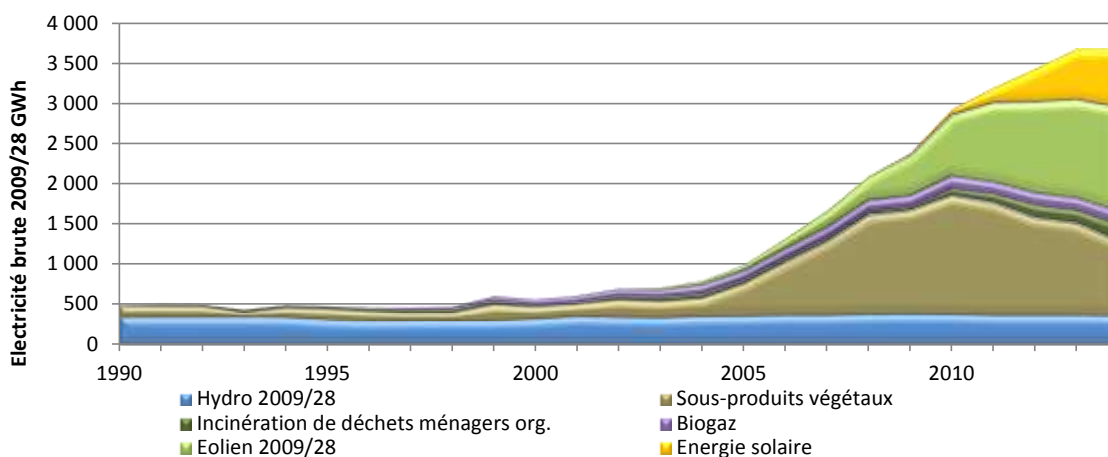
Tableau 23 - Evolution des énergies renouvelables en Wallonie (au sens de la directive 2009/28/EC)

6.1.1 Electricité brute selon la directive 2009/28/CE

En 2014, la production électrique brute renouvelable selon la directive 2009/28/CE est estimée à **3 692 GWh**. Les productions d'électricité hydraulique et éolienne sont calculées sur base des recommandations de la directive, en lissant les productions. Les autres énergies ne sont pas corrigées par la directive et correspondent donc à la production électrique brute réelle. L'électricité hydraulique qui représentait quasi 70% de la production électrique en 1990 ne représente plus que 10% du total en 2014, sa production étant restée, bon an mal an, constante. Au contraire des énergies éolienne et photovoltaïque qui se sont développées récemment et qui représentent, respectivement, 35% et 20% de l'électricité brute SER produite.

	Année	Hors biomasse			Biomasse				Total
		Energie hydroélectrique	Energie éolienne	Energie solaire	Incinération déchets organiques	Sous-produits végétaux et animaux	Biogaz	Bioliqides	
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
	2012	359,8	1 132,3	412,8	164,6	1 212,8	147,2	0,4	3 429,9
	2013	361,6	1 217,8	634,4	163,0	1 147,4	153,2	0,5	3 677,9
	2014	354,6	1 307,6	722,8	212,6	929,2	163,5	1,4	3 691,7
en indice 2010 = 100	1990	91	0	0	13	9	0	0	17
	1995	84	0	0	33	9	2	0	16
	2000	85	0	0	15	10	47	0	19
	2005	95	10	0	42	28	74	0	34
	2010	100	100	100	100	100	100	100	100
	2012	97	149	628	186	82	92	46	117
	2013	98	161	965	184	78	96	61	126
	2014	96	171	1 099	240	63	102	1781	126
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%
	2012	10,5%	33,0%	12,0%	4,8%	35,4%	4,3%	0,0%	100%
	2013	9,8%	33,1%	17,2%	4,4%	31,2%	4,2%	0,0%	100%
	2014	9,6%	35,4%	19,6%	5,8%	25,2%	4,4%	0,0%	100%

Tableau 24 - Production d'électricité brute au sens de la directive 2009/28 en Wallonie (1990-2014)



6.1.2 Electricité nette renouvelable

En 2014, la production électrique nette renouvelable est estimée à **3 503 GWh**. On observe un léger recul de la production (-1.9%) par rapport à l'année 2013. L'électricité issue des sources de type « hors biomasse » continue sa progression pour atteindre 2,3 TWh. La production électrique liée à la biomasse régresse en 2014 pour atteindre près de 1,2 TWh, soit moins que la production électrique éolienne.

Année	Hors biomasse			Biomasse				Total
	Energie hydroélectrique	Energie éolienne	Energie solaire	Incinération déchets organiques	Sous-produits végétaux et animaux	Biogaz	Bioliqides	
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
2012	362,1	1 195,2	412,8	139,5	1 081,5	137,3	0,3	3 328,8
2013	374,0	1 235,1	634,4	154,9	1 029,1	144,5	0,5	3 572,3
2014	286,5	1 326,5	722,8	200,3	811,6	154,0	1,4	3 503,1
en indice 2010 = 100	1990	88	0	0	15	8	0	14
	1995	111	0	0	36	8	2	17
	2000	152	0	0	17	9	48	25
	2005	94	10	0	45	25	74	31
	2010	100	100	100	100	100	100	100
	2012	121	170	628	193	77	91	124
	2013	125	176	965	214	74	96	133
	2014	96	189	1 099	277	58	102	130
en % du total	1990	69,4%	0,05%	0%	2,8%	27,8%	0%	100%
	1995	70,9%	0,03%	0%	5,6%	23,0%	0,5%	100%
	2000	68,5%	0,2%	0,001%	1,9%	18,5%	10,9%	100%
	2005	33,2%	8,4%	0,004%	3,9%	41,3%	13,3%	100%
	2010	11,1%	26,1%	2,44%	2,7%	52,0%	5,6%	100%
	2012	10,9%	35,9%	12,40%	4,2%	32,5%	4,1%	100%
	2013	10,5%	34,6%	17,76%	4,3%	28,8%	4,0%	100%
	2014	8,2%	37,9%	20,63%	5,7%	23,2%	4,4%	100%

Tableau 25 - Production d'électricité nette renouvelable en Wallonie (1990-2014)

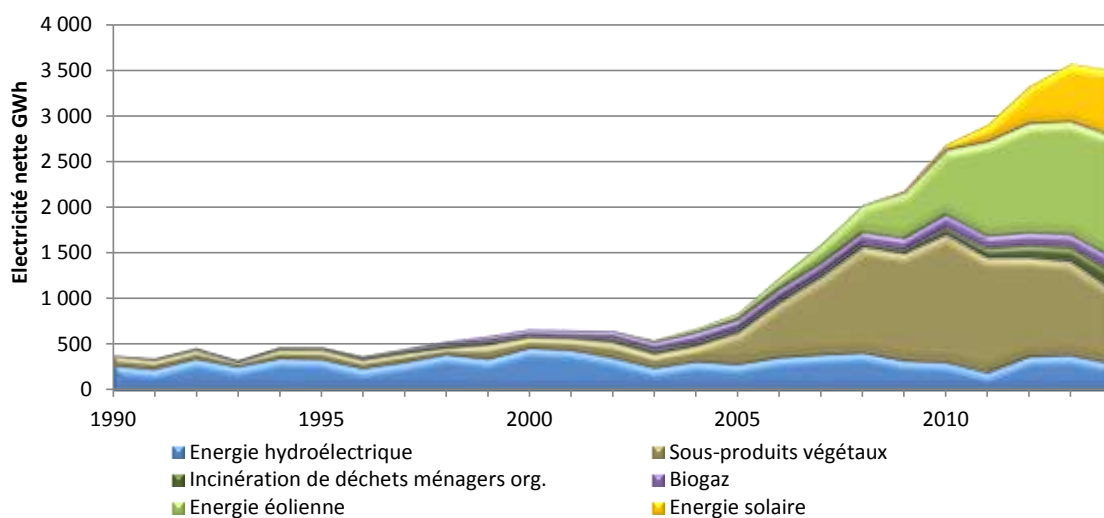


Figure 27 - Evolution de la production nette d'électricité par source renouvelable d'énergie en Wallonie (1990-2014)

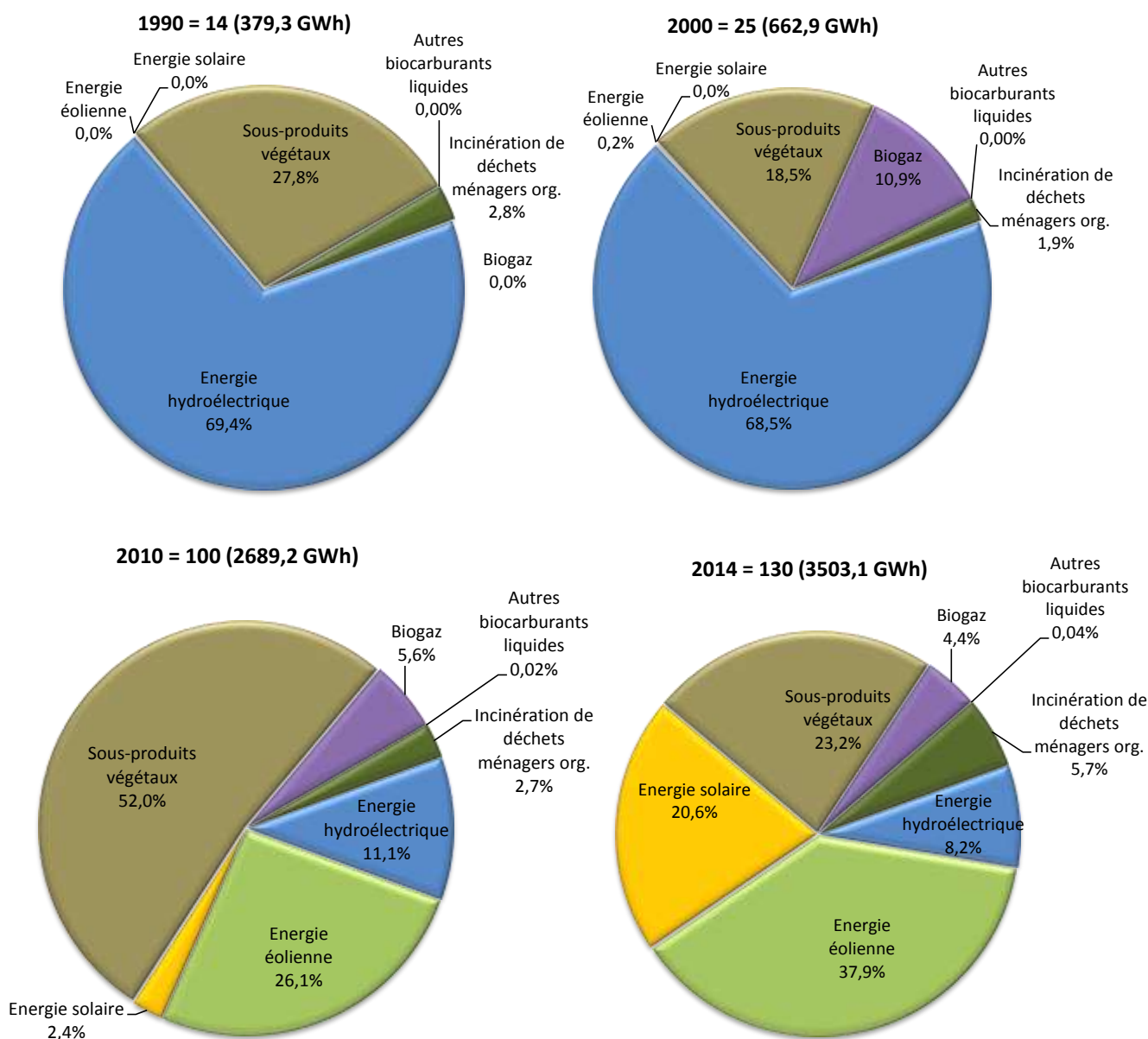


Figure 28 - Comparaison de la contribution des différentes sources d'énergies renouvelables pour la production d'électricité nette en Wallonie (1990, 2000, 2010 et 2014) (totaux en GWh et en indice 2010 = 100)

L'hydroélectricité était jusqu'au début des années 2000 la première source d'électricité nette d'origine renouvelable. Le paysage a totalement évolué, l'éolien devenant le principal contributeur (38%), suivi de la production issue de la biomasse solide (23%), talonnés par la production électrique du solaire photovoltaïque (21%).

6.1.3 Chaleur et refroidissement renouvelable

En 2014, la production de chaleur nette s'élève à **7 852 GWh**. L'essentiel de cette production de chaleur est assurée par les énergies de type biomasse, en particulier la biomasse solide. Il n'y a pas de donnée spécifique au refroidissement SER en 2014.

Année		Hors biomasse			Biomasse					Total
		Solaire	Géothermie	PAC	Chauffage Bois	Sous-produits végétaux et animaux	Combustibles de substitution	Biogaz	Bioliquides	
en GWh	1990	4,7	11,6	15,5	804,6	1 259,7	176,5	24,5	0,0	2 297,0
	1995	4,8	15,6	15,5	1 339,5	1 133,5	425,0	20,5	0,0	2 954,5
	2000	5,8	21,1	15,5	1 370,9	1 317,9	875,1	30,1	0,0	3 636,3
	2005	14,3	20,9	12,7	1 426,9	2 223,6	1 263,3	23,1	0,0	4 984,7
	2010	73,7	23,9	126,3	3 356,7	2 694,8	1 220,8	66,5	0,8	7 563,5
	2012	83,4	15,8	153,2	2 966,7	2 873,1	1 300,1	78,7	0,7	7 471,5
	2013	85,0	17,9	188,7	3 516,6	3 355,3	1 356,7	95,7	0,9	8 616,8
	2014	92,0	14,1	181,3	2 577,9	3 527,5	1 297,0	160,3	1,8	7 852,0
en indice 2010 = 100	1990	6	48	12	24	47	14	37	0	30
	1995	7	65	12	40	42	35	31	0	39
	2000	8	88	12	41	49	72	45	0	48
	2005	19	87	10	43	83	103	35	0	66
	2010	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	2012	113	66	121	88	107	106	118	84	99
	2013	115	75	149	105	125	111	144	111	114
	2014	125	59	144	77	131	106	241	231	104
en % du total	1990	0,2%	0,5%	0,7%	35,0%	54,8%	7,7%	1,1%		100,0%
	1995	0,2%	0,5%	0,5%	45,3%	38,4%	14,4%	0,7%		100,0%
	2000	0,2%	0,6%	0,4%	37,7%	36,2%	24,1%	0,8%		100,0%
	2005	0,3%	0,4%	0,3%	28,6%	44,6%	25,3%	0,5%		100,0%
	2010	1,0%	0,3%	1,7%	44,4%	35,6%	16,1%	0,9%	0,01%	100,0%
	2012	1,1%	0,2%	2,1%	39,7%	38,5%	17,4%	1,1%	0,01%	100,0%
	2013	1,0%	0,2%	2,2%	40,8%	38,9%	15,7%	1,1%	0,01%	100,0%
	2014	1,2%	0,2%	2,3%	32,8%	44,9%	16,5%	2,0%	0,02%	100,0%

Tableau 26 - Production nette de chaleur renouvelable en Wallonie (1990-2014)

La production de chaleur a été multipliée par 3,4 depuis 1990. La baisse constatée en 2014 par rapport à 2013 est liée à la clémence des températures hivernales, avec le minimum de degrés-jours (1424) enregistrés par l'IRM depuis que l'on fait des mesures en Belgique, qui a induit une baisse des besoins de chauffage pour la géothermie, les PAC et surtout pour le bois de chauffage résidentiel.

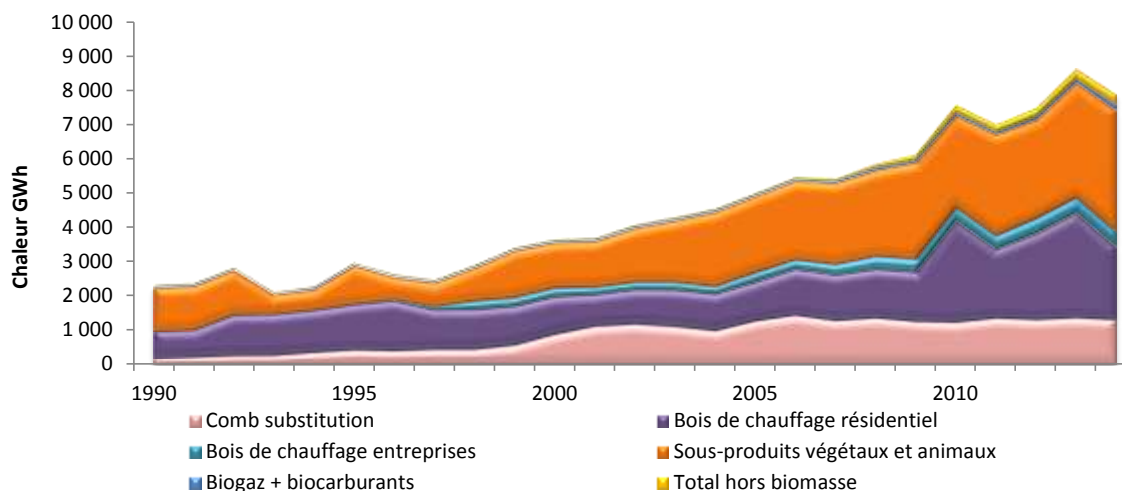
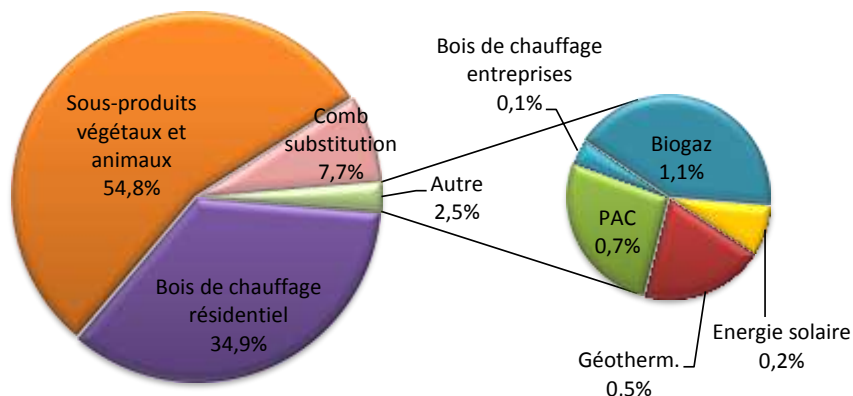
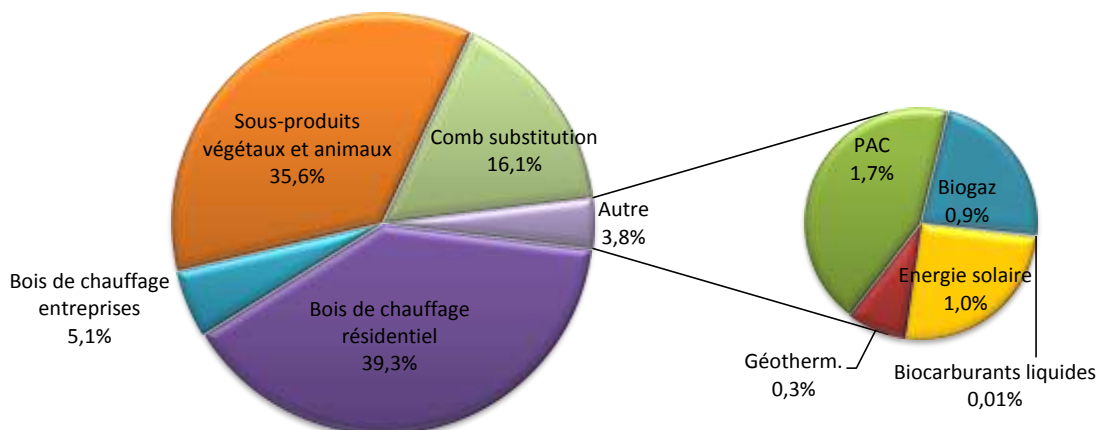


Figure 29 - Evolution de la production de chaleur renouvelable en Wallonie (1990-2014)

1990 = 33 (2297 GWh)



2010 = 100 (7563,5 GWh)



2014 = 103 (7852 GWh)

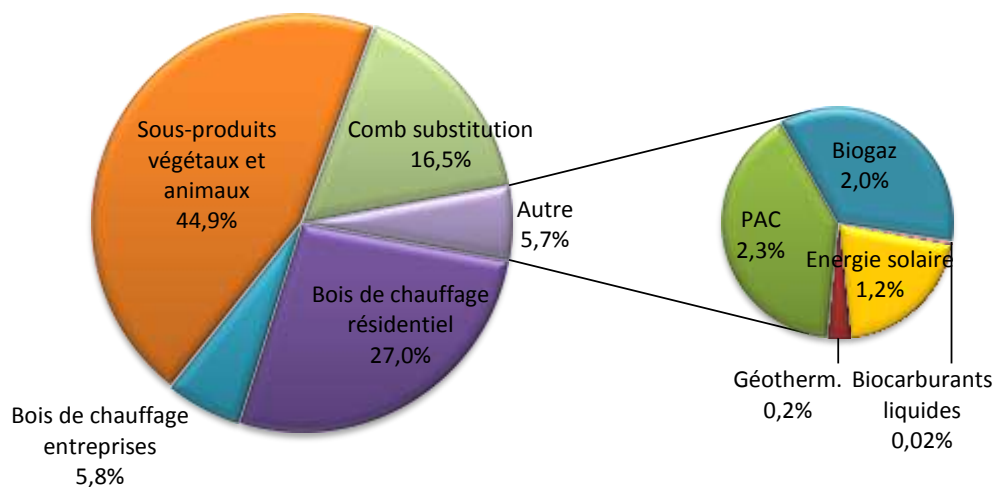


Figure 30 - Comparaison de la contribution des différentes sources d'énergies pour la production de chaleur en Wallonie (1990, 2010 et 2014)

6.1.4 Transports

La directive 2009/28/CE 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.

En 2014, la part d'énergie renouvelable dans les transports en Wallonie s'élève à 4,6%, au sens de la directive.

6.1.4.1 Les biocarburants routiers

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. D'une part, l'usine Biochim (ex Néochim) à Feluy, d'une capacité totale de 150 000 tonnes de biodiesel, qui a annoncé le 22 mai 2015 la fermeture de l'usine. D'autre part, l'usine de production de bioéthanol à Wanze, d'une capacité de production de 240 000 tonnes (300 000 m³) par an.

En 2014, selon le rapport annuel de la Fédération Pétrolière Belge, 4,63% de biodiesel (385 075 m³) et 6,08% de bioéthanol (107 073 m³) étaient ajoutés en volume dans les carburants routiers en Belgique. Ceci nous donne donc une part énergétique de 4,25% dans le diesel et de 3,99% dans l'essence. Ramené à l'échelle de la Wallonie, cela permet d'estimer que **1 144 GWh** de biodiesel et **200 GWh** de bioéthanol ont donc été livrés/consommés sur le territoire, soit 1 344 GWh de biocarburants routiers.

Année	Biocarburants routiers (GWh)		
	Produits ⁵	Consommés	Solde exportateur
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	2 634	1 339	1 296
2013	2 754	1 346	1 408
2014	2 793	1 344	1 546

Tableau 27 - Evolution de la production et consommation de biocarburants routiers en Wallonie (2007-2014)
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 régionale, une partie de la production est alors exportée hors de la région, selon une simple balance comptable.

⁵ Y compris à partir de matières premières importées

6.1.4.2 L'électricité renouvelable des transports

La directive 2009/28 recommande de tenir compte de l'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables et consommée dans les véhicules électriques (transports ferroviaires et routiers). Les états membres peuvent choisir d'utiliser la part moyenne électrique des SER 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 (les chiffres de l'UE des 27 ont été remplacés par ceux de l'UE des 28).

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Wallonie	2,12	3,67	4,72	5,97	7,43	9,09	10,50	11,65	12,81	13,65	14,26
EU 28	14,3	14,8	15,4	16,1	17,0	19,0	19,7	21,7	23,5	25,4	nd

Tableau 28 - Comparaison des % d'électricité SER entre la Wallonie et l'Europe des 28 (2004-2014)
Sources : Eurostat, Calculs ICEDD

6.1.4.2.1 Transports ferroviaires

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 28 existant deux ans auparavant, soit de l'année 2012 pour le bilan de 2014, selon la directive 2009/28/CE.

Le pourcentage d'électricité SER provient de la région pour 1990, de l'EU des 27 de 1992 à 2005 et de l'EU des 28 après 2005.

Année	Electricité ferroviaire GWh	Electricité SER prise en compte %	Electricité SER ferroviaire GWh
1990	451	2,0	9,0
1995	416	12,95	61,8
2000	624	13,36	83,4
2005	604	12,59	76,0
2008	572	15,40	88,1
2009	597	16,10	96,1
2010	607	17,00	103,2
2011	600	19,00	114,0
2012	557	19,70	109,7
2013	562	21,70	122,1
2014	552	23,50	129,7

Tableau 29 - Consommation d'électricité renouvelable dans les transports ferroviaires en Wallonie (1990-2014)
Sources : SCNB, Eurostat, Calculs ICEDD

6.1.4.2.2 Transports routiers

Le SPF MT publie annuellement des statistiques de kilométrage parcouru par catégorie de véhicule. Ces chiffres reprennent tant les kilomètres parcourus dans la Région que ceux effectués dans le reste du pays et à l'étranger. En première approximation, sur base de ces kilomètres parcourus pour les véhicules électriques et d'une consommation spécifique moyenne par type de véhicules⁶, on peut alors estimer la consommation annuelle des véhicules électriques pour la Wallonie.

La part renouvelable de la consommation électrique est estimée selon la même méthode que la consommation ferroviaire, soit 23,5% en 2014. La directive comptabilise par ailleurs cette consommation électrique renouvelable du transport routier avec un facteur multiplicatif de 2,5. Les résultats sont repris au tableau ci-dessous.

Année	Nombre véhicules électriques	Km annuel moyen	Electricité consommée GWh	Part SER %	Electricité SER consommée GWh	Electricité SER selon directive GWh
2008	4	3 291	0,002	15,40	0,00036	0,0009
2009	13	2 621	0,009	16,10	0,00144	0,0036
2010	18	3 646	0,018	17,00	0,00310	0,0078
2011	28	2 692	0,018	19,00	0,00340	0,0085
2012	109	5 755	0,145	19,70	0,02862	0,0715
2013	292	12 776	0,757	21,70	0,16433	0,4108
2014	460	16 003	1,423	23,50	0,33452	0,8363

Tableau 30 - Consommation des voitures électriques en Wallonie (2008-2014)
Source : SPF MT, Eurostat, calculs ICEDD

La consommation des véhicules électriques immatriculés en Wallonie est donc estimée à 1,4 GWh en 2014. La consommation renouvelable de cette électricité est de 335 MWh, et la quantité à prendre en compte selon la directive s'élève à 836 MWh.

6.1.4.2.3 Consommation électrique des transports

Comme l'illustre le tableau ci-dessous, l'impact de la consommation électrique des véhicules routiers sur le total ne se manifeste qu'à partir de l'année 2014. La progression depuis l'année 2010 est de 23%.

Année	Electricité SER ferroviaire GWh	Electricité SER routier GWh	Electricité SER transport GWh	2010 = 100
1990	9,0	-	9,0	9
1995	61,8	-	61,8	60
2000	83,4	-	83,4	81
2005	76,0	-	76,0	74
2008	88,1	0,00	88,1	85
2009	96,1	0,00	96,1	93
2010	103,2	0,01	103,2	100
2011	114,0	0,01	114,0	110
2012	109,7	0,07	109,8	106
2013	122,1	0,41	122,5	119
2014	129,7	0,84	130,6	127

Tableau 31 - Consommation d'électricité renouvelable dans les transports selon la directive 2009/28/CE en Wallonie (1990-2014)
Sources : Calcul ICEDD

⁶ Voitures : 18 kWh/100 km ; camionnettes : 34 kWh/100 km ; camions : 60 kWh/100 km;

6.2 Bilan global des sources hors biomasse d'énergie renouvelable

6.2.1 Synthèse 2014 de l'énergie hors-biomasse

Le tableau ci-après synthétise les données de production primaire des sources renouvelables d'énergie hors biomasse en 2014 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 2014, **2 720 GWh** d'énergie primaire hors-biomasse ont été produits (valorisés) en Wallonie, avec une **production électrique nette de 2 336 GWh** et une production de **chaleur de 287 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 ou suite à des travaux d'entretien par exemple.

		hydro- électrique	éolien	solaire photovol.	solaire thermique	géothermie	pompes à chaleur	Total
Nombre de sites		96	110	123 776	32 799	3	38 506	195 290
Nombre d'unités		123	327	123 776	32 799	3	38 506	195 533
Puiss. Elec nette	MWe	111,1	639,7	805,6	0,0	0,0	0,0	1 556,4
Puiss. Thermique	MWth	0,0	0,0	0,0	155,8	9,0	268,0	432,7
Energie primaire	GWh	289,6	1330,4	722,8	92,0	16,4	268,8	2 720,2
Part du total	%	10,6%	48,9%	26,6%	3,4%	0,6%	9,9%	100,0%
2014/2013	%	-23,4%	+7,4%	+14,0%	+8,3%	-12,7%	-3,6%	+3,3%
Prod. Elec nette	GWh	286,5	1326,5	722,8	0,0	0,0	0,0	2335,9
Prod. Chaleur	GWh	0,0	0,0	0,0	92,0	14,1	181,3	287,5
Durée d'utilisation	h	2 579	2 074	897	591	1 825	677	1 319

Tableau 32 - Bilan de valorisation du hors biomasse en Wallonie en 2014

6.2.2 Evolution de l'énergie hors-biomasse

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 11% du total en 2014. L'énergie éolienne, en progression constante depuis 2002, représente plus de 50% de la production primaire. Le solaire (photovoltaïque + thermique) atteint 31% du total, en forte progression. Les pompes à chaleur représentent 10% du total primaire. La géothermie se maintient au niveau du pourcent.

Globalement, l'énergie primaire hors biomasse a augmenté de 3% par rapport à 2013 et a multiplié sa production par 4,9 depuis 2000, et même par 8 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 31, l'essentiel de l'évolution était le fait de la seule hydroélectricité jusqu'en 2005, depuis, le talon hydroélectrique va en diminuant proportionnellement, le solaire PV a dépassé l'hydraulique en 2012 et continue sa belle progression.

	Année	Hydro	Eolien	Solaire PV	Solaire Thermique	Géothermie	PAC ⁽¹⁾	Total
en GWh	1990	267,0	0,2	-	4,7	12,9	23,3	308,0
	1995	337,1	0,2	-	4,8	17,3	23,3	382,6
	2000	458,2	1,3	0,0	5,8	22,2	23,3	510,7
	2005	285,9	72,3	0,0	14,3	21,9	21,2	415,7
	2010	312,2	704,0	83,7	73,7	25,1	186,8	1 385,4
	2012	366,2	1 197,7	412,8	83,4	16,6	226,6	2 303,3
	2013	378,1	1 239,0	634,4	85,0	18,8	278,9	2 634,2
	2014	289,6	1 330,4	722,8	92,0	16,4	268,8	2 720,2
en indice 2010 = 100	1990	86	0	-	6	51	12	22
	1995	108	0	-	7	69	12	28
	2000	147	0	0	8	88	12	37
	2005	92	10	0	19	87	11	30
	2010	100	100	100	100	100	100	100
	2012	117	170	493	113	66	121	166
	2013	121	176	758	115	75	149	190
	2014	93	189	864	125	65	144	196
en % du total	1990	86,7%	0,1%	0%	1,5%	4,2%	7,5%	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	22,5%	50,8%	6,0%	5,3%	1,8%	13,5%	100%
	2012	15,9%	52,0%	17,9%	3,6%	0,7%	9,8%	100%
	2013	14,4%	47,0%	24,1%	3,2%	0,7%	10,6%	100%
	2014	10,6%	48,9%	26,6%	3,4%	0,6%	9,9%	100%

(1) la méthode de calcul est modifiée pour les années 2007 et suivantes

Tableau 33 - Evolution 1990-2014 de l'énergie primaire hors biomasse en Wallonie (GWh)

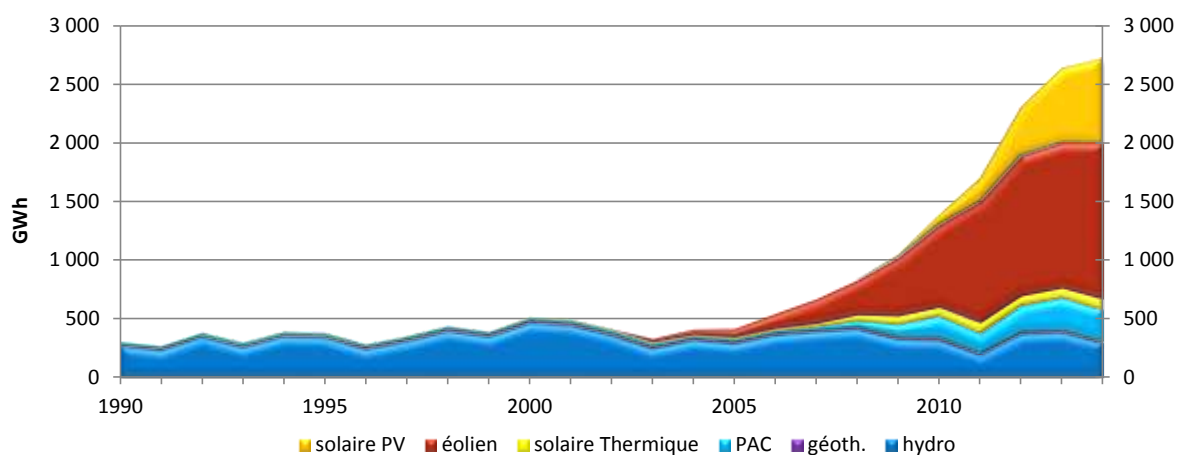


Figure 31 - Evolution par source renouvelable de l'énergie primaire hors biomasse en Wallonie (1990-2014)

6.2.3 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.

6.2.3.1 Situation en 2014

En 2014, le nombre de sites de centrale hydroélectrique est de **96**, d'une puissance totale de **118 MW**, dont la production brute d'électricité est de **289,6 GWh** et la production nette est de **286,5 GWh**.

Le tableau suivant reprend les productions d'électricité par classe de puissance installée. La durée moyenne de fonctionnement, à puissance nominale, se situe à **2 579 heures⁷** par an.

Classe de puissance	Nombre de sites	Puissance installée	Puissance nette	Production brute	Production nette	Part prod. nette	Durée d'utilisation
		MW	MW	GWh	GWh	%	h
Puissance : > 10 MW	3	55,4	50,6	99,5	98,2	34%	1 964
Puissance : 1 - 10 MW	11	54,7	52,4	168,9	167,2	58%	3 195
Puissance : < 1 MW	82	8,4	8,1	21,3	21,1	7%	2 593
Total	96	118,4	111,1	289,6	286,5	100%	2 579

Tableau 34 - Production des centrales hydroélectriques par classe de puissance en Wallonie en 2014
Sources : SPW, CWaPE

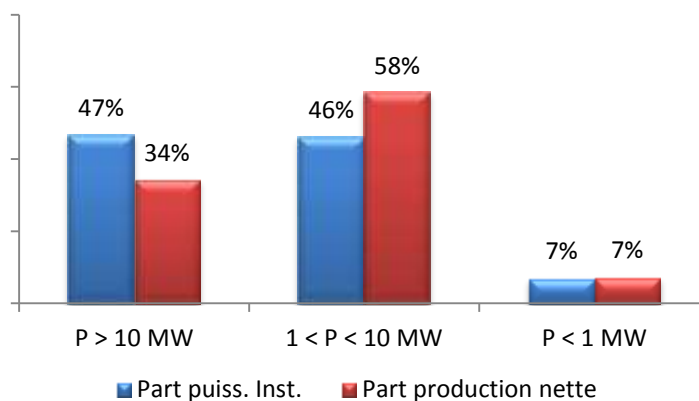


Figure 32 - Comparaison de la production nette par classe de puissance

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 (67%) et de production nette (63%), suivi du sous-bassin de l'Amblève avec 18% de puissance installée et 24% de production nette.

⁷ La durée moyenne de fonctionnement est obtenue par la division de la production annuelle nette par la puissance dev. nette de l'installation

Bassin	Sous-bassin	Nombre de sites	Puissance installé	Puissance nette	Production brute	Production nette
			MW	MW	GWh	GWh
Meuse	Meuse aval	15	79,8	74,6	182,4	180,1
Meuse	Amblève	17	21,7	20,8	69,8	69,4
Meuse	Vesdre	9	4,2	3,1	10,4	10,2
Meuse	Meuse amont	12	2,9	2,9	11,5	11,4
Escaut	Senne	1	2,7	2,7	0,3	0,3
Meuse	Sambre	3	2,5	2,5	3,9	3,9
Meuse	Semois-Chiers	12	2,3	2,2	5,5	5,4
Meuse	Ourthe	8	1,5	1,5	3,0	2,9
Meuse	Lesse	9	0,7	0,7	2,1	2,1
Rhin	Moselle	4	0,2	0,2	0,6	0,6
Escaut	Dyle-Gette	2	0,0	0,0	0,0	0,0
Non défini		4	0,0	0,0	0,1	0,1
Total		96	118,4	111,1	289,6	286,5

Tableau 35 - Puissance et production des centrales hydroélectriques par sous-bassin versant (2014)
Sources : SPW, CWaPE, calculs ICEDD

6.2.3.2 Evolution historique

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 de la quantité des précipitations (à Uccle).

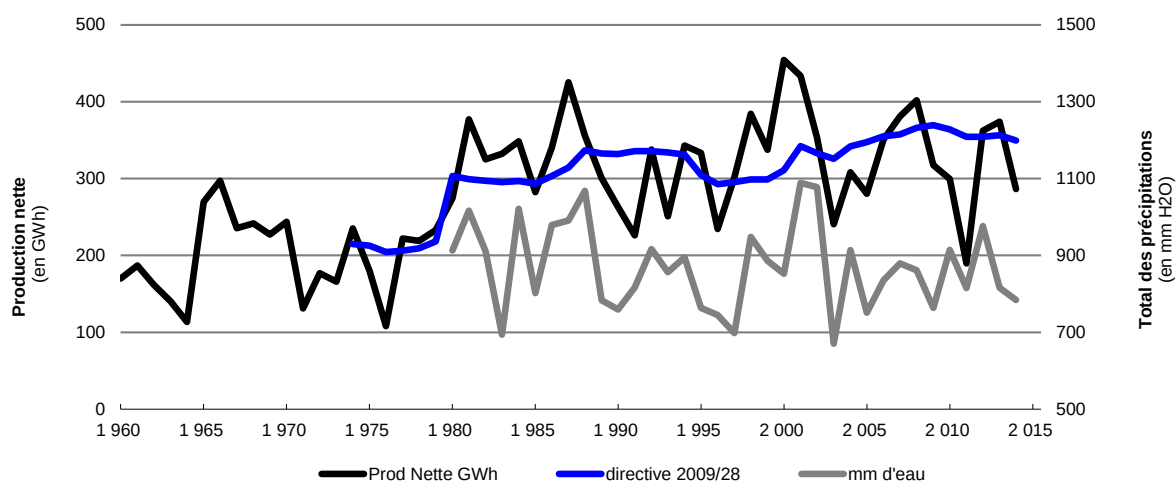


Figure 33 - Evolution 1960-2014 de la production nette d'hydroélectricité et des données pluviométriques en Wallonie
Sources : SPF EPMECME, CWaPE, IRM (données Station Uccle)

On y remarque les deux années 2000 et 2001 comme étant le maximum de la production nette, ainsi que l'année 1976 comme le minimum de production nette d'électricité.

La moyenne des productions d'électricité nette entre 1980 et 2014 se situe à 326 GWh. La moyenne 1980-2014 de la production calculée selon la directive 2009/28/CE se situe au même niveau, soit 327 GWh.

La quatrième colonne du Tableau 36 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 une période de 15 ans précédant l'année en cours.

Année	Production brute		Directive 2009/28/CE	Précipitations		Jours de précipitation	
	GWh	2010 = 100	GWh	mm H2O	2010 = 100	jours	2010 = 100
1960	172,6	55	173	963	105	231	115
1970	247,5	79	247	727	80	208	103
1976	109,6	35	207,7	541	59	183	91
1980	278,4	89	307,9	913	100	231	115
1985	286,4	92	297,8	802	88	220	109
1990	267,0	86	336,7	759	83	178	89
1995	337,1	108	309,1	763	84	180	90
2000	458,2	147	315,0	852	93	224	111
2005	285,9	92	351,9	751	82	200	100
2006	356,2	114	359,8	835	91	180	90
2007	385,4	123	362,1	880	96	204	101
2008	405,6	130	370,8	862	94	209	104
2009	321,1	103	374,4	764	84	190	95
2010	312,2	100	369,5	914	100	201	100
2011	192,9	62	359,7	815	89	187	93
2012	366,2	117	359,8	977	107	212	105
2013	378,1	121	361,6	816	89	180	90
2014	289,6	93	354,6	784	86	183	91

Tableau 36 – Evolution de la production d'hydroélectricité en Wallonie (1960-2014)
Sources : SPF EPMECME, CWaPE, IRM (données Station Uccle)

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 ». La mise en œuvre sera suivie au mieux par le facilitateur et par la CWaPE.

Globalement, les installations existantes et les projets estimés pourraient produire théoriquement environ 480 GWh annuellement, si les conditions météorologiques et la résistance mécanique des installations le permettent.

6.2.4 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 km² qui peut produire de l'ordre de 9 à 25 GWh/km².

6.2.4.1 Situation en 2014

Fin 2014, 110 sites (parcs) avec **327** mâts d'une puissance développée nette de **640 MW** ont produit en Wallonie **1 330 GWh** d'électricité brute et **1 327 GWh** d'électricité nette.

Le tableau suivant détaille le parc par classe de puissance. Les petites éoliennes chez le particulier ne dépassent habituellement pas les 100 kW. Les autres classes reprennent les puissances moyennes, comprises entre 100 et 3000 kW, et les éoliennes de plus grandes puissances, supérieures à 3000 kW.

Classe de puissance	Nombre de sites	Nombre de mâts	Puissance installée	Puissance nette	Production brute	Production nette	Part Prod. nette	Durée d'utilisation
			MW	MW	GWh	GWh	%	h
Petites (<=100 kW)	42	42	0,4	0,4	0,3	0,2	0,0%	538
>100 et <=1000 kW	7	7	4,5	4,5	5,5	5,5	0,4%	1218
>1000 et <=2000 kW	34	158	298,7	293,9	642,3	639,6	48,2%	2176
>2000 et <=3000 kW	22	96	229,4	227,6	490,8	490,1	36,9%	2154
>3000 kW	5	24	117,9	113,3	191,5	191,0	14,4%	1686
Total	110	327	650,9	639,7	1 330,4	1 326,5	100%	2074

Tableau 37 - Production des éoliennes par classe de puissance en Wallonie en 2014
Sources : CWaPE, Compagnons d'Eole

La durée d'utilisation moyenne est de 2 074 heures. Cette durée d'utilisation 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, si le parc éolien est en croissance avec de nombreuses unités qui démarrent tout au long de l'année, dont certaines en fin d'année, ces dernières ont alors une production annuelle faible ce qui pénalise le taux de charge annuel moyen.

En se basant uniquement sur les installations qui ont produit de l'électricité durant une année complète, on obtient une durée moyenne à pleine charge de 2 122 heures, soit un taux de charge annuel de 24%. Pratiquement, la puissance électrique délivrée varie selon les conditions de vent. Ainsi on observe en Wallonie que les éoliennes tournent aux alentours de 7 000 heures par an, soit 80 % du temps.

6.2.4.2 Evolution historique

La production d'électricité à partir de l'éolien est en croissance constante depuis 1998, mais l'on note un ralentissement ces dernières années. 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	2010 = 100	GWh
1997	21+0	0,2	0,2	0	0,2
2000	23+2	1,4	1,3	0	1,2
2005	25+35	49,2	72,3	10	74,7
2006	24+49	72,5	126,5	18	125,8
2007	23+77	122,9	209,1	30	204,8
2008	23+98	161,5	297,5	42	296,6
2009	31+158	319,7	498,4	71	500,9
2010	36+202	441,6	704,0	100	757,6
2011	38+241	524,0	1 032,3	147	984,8
2012	39+251	562,6	1 197,7	170	1 132,3
2013	43+271	599,3	1 239,0	176	1 217,8
2014	42+285	639,7	1 330,4	189	1 307,6

Tableau 38 – Evolution du nombre, de la puissance et de la production des éoliennes en Wallonie (1997-2014)
Sources : CWaPE, Compagnons d'Eole

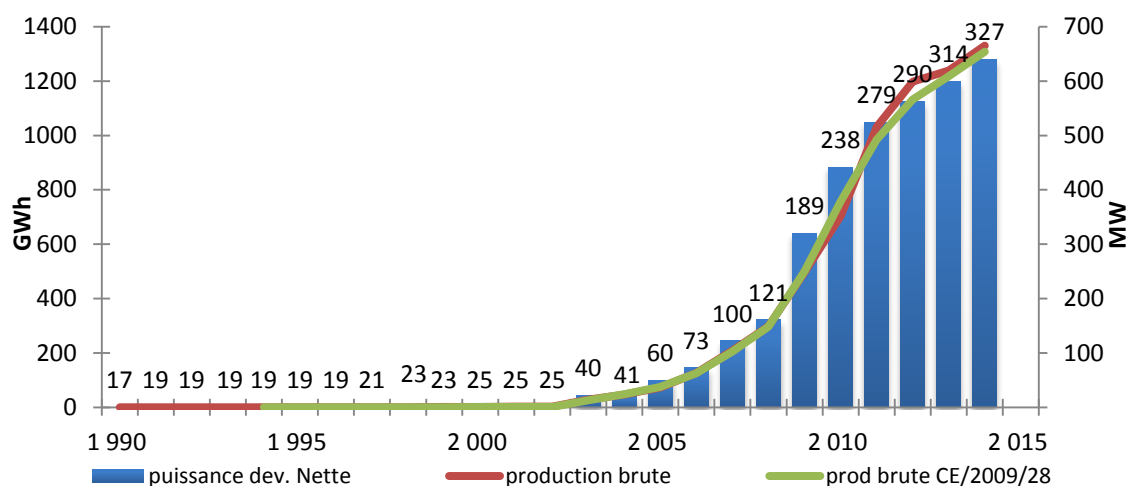


Figure 34 - Evolution du nombre, de la puissance et des productions brutes des éoliennes (1990-2014)
Sources : CWaPE, Compagnons d'Eole, calculs ICEDD

6.2.5 Energie solaire photovoltaïque

L'énergie solaire incidente est estimée en Belgique à environ 1000 kWh/m² ou encore 1000 GWh/km². 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/km². Précisons encore que ces rendements de conversion ont tendance à augmenter du fait des efforts de recherche entrepris.

6.2.5.1 Situation en 2014

En 2014, environ **124 000** installations sont répertoriées, avec une puissance installée de **806 MWc**. La production électrique se base sur la valeur observée en fonction de l'ensoleillement de **1003 kWh par kWc** ainsi que par la prise en compte de l'évolution mensuelle du nombre d'installations mises en service au cours de l'année et de la productivité des mois correspondants. La production d'électricité est estimée à **723 GWh**.

Le Tableau 39 répartit 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
		MWc	GWh	%	h
< =10 kW	122 933	714,8	650,1	89,9%	910
> 10 kW	843	90,9	72,7	10,1%	800
Logement	110 642	643,3	585,1	80,9%	910
Tertiaire	12 842	126,0	108,7	15,0%	863
Industrie	259	34,5	27,3	3,8%	790
Agriculture	33	1,8	1,7	0,2%	923
Total	123 776	805,6	722,8	100%	897

Tableau 39 - Production des modules solaires par classe de puissance et secteur en Wallonie en 2014
Sources : CWaPE, calculs ICEDD

6.2.5.2 Evolution historique

L'évolution très rapide des modules photovoltaïques est remarquable. En quelques années, la puissance installée est supérieure à celle d'une grosse centrale TGV. Entre 2010 et 2014, la production a été multipliée par 9. Depuis le changement de régime d'aide des certificats verts en 2014, la tendance haussière s'est calmée.

Année	Nombre installations (arrondi)	puissance installée		production
		MWc	GWh	2010 = 100
2000	25	0,01	0,008	0,01
2005	70	0,04	0,033	0,05
2006	170	0,23	0,174	0,3
2007	240	0,47	0,359	1
2008	3 430	13,7	4,15	5
2009	14 760	63,5	24,8	30
2010	23 770	109,6	83,7	100
2011	50 070	262,4	199,7	239
2012	98 160	556,1	412,8	493
2013	120 620	742,5	634,4	758
2014	123 780	805,6	722,8	864

Tableau 40 – Evolution de la production d'énergie solaire photovoltaïque (2000-2014)

Sources : CWaPE, calculs ICEDD

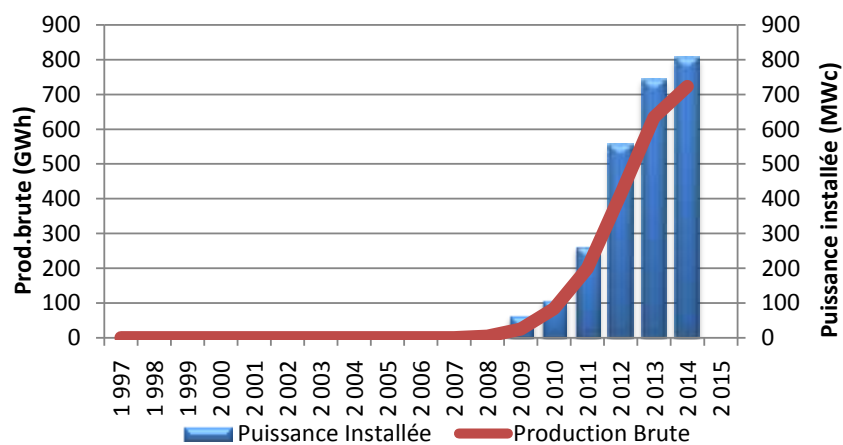


Figure 35 - Evolution de la puissance et de la production nette d'énergie solaire photovoltaïque en Wallonie (1997-2014)
Sources : Belsolar, EurObserv'Er, CWaPE et calculs ICEDD

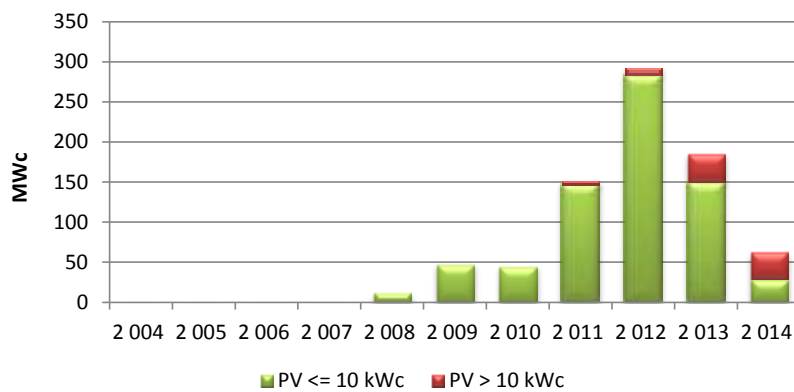


Figure 36 - Evolution des puissances installées annuellement < et > à 10 kWc (2004-2014)
Source : CWaPE

6.2.6 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/km² de chaleur à partir des 1000 GWh/km² sous nos latitudes.

6.2.6.1 Situation en 2014

En 2014, on estime qu'il y a **32 800** installations de capteurs solaires en Wallonie, d'une superficie cumulée d'environ **222 500 m²**. La production thermique est estimée à **92,0 GWh**. La puissance thermique équivalente calculée est de **156 MWth** (0,7 kWth par m²⁸).

En 2014, le calcul de la production est basé sur la productivité solaire thermique calculée de 418 kWh/m², en hausse de 5 % par rapport à 2013. Suivant l'hypothèse de l'installation progressive des panneaux au cours de l'année, la production est calculée avec les puissances installées jusqu'en 2014 et la moitié de la puissance installée en 2014.

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. Il n'y a pas à ce jour de statistique précise à ce sujet.

6.2.6.2 Evolution

L'évolution de la production moyenne de chaleur des capteurs est aussi influencée par les conditions climatiques. La production normale de 390 kWh/m² est corrigée à partir de la durée d'ensoleillement et de l'intensité de l'irradiation de l'année pour estimer la production spécifique annuelle.

Les normales à Uccle, établies par l'IRM, sont de 1 546 heures d'ensoleillement et de 980 kWh/m² pour l'irradiation.

Année	Superficie installée m ²	Puissance MWth	Durée d'insolation heures	Irradiation directe kWh/m ²	Production spécifique kWh/m ²	Production de chaleur	
						GWh	2010=100
1990	16 380	11,5	1 714	1 044	423	4,7	6
1995	16 380	11,5	1 633	nd	410	4,8	6
2000	17 768	12,4	1 392	nd	349	5,8	8
2005	47 800	33,5	1 563	1 056	406	14,3	19
2006	71 200	49,8	1 510	1 040	396	19,4	26
2007	104 900	73,4	1 472	998	383	27,4	37
2008	152 600	106,8	1 449	1 023	385	49,6	66
2009	174 600	122,2	1 699	1 087	429	70,3	94
2010	188 900	132,2	1 556	1 056	405	73,7	100
2011	205 900	144,1	1 782	1 087	440	86,8	116
2012	212 000	148,4	1 529	1 041	399	83,4	112
2013	217 520	152,3	1 509	1 037	396	85,0	114
2014	222 500	155,8	1 634	1 067	418	92,0	123

Tableau 41 - Evolution de la production d'énergie solaire thermique en Wallonie (1990-2014)
Sources : Belsolar, SPW, IRM, calculs ICEDD

⁸ Selon International Energy Agency – Solar Heating and Cooling Program.

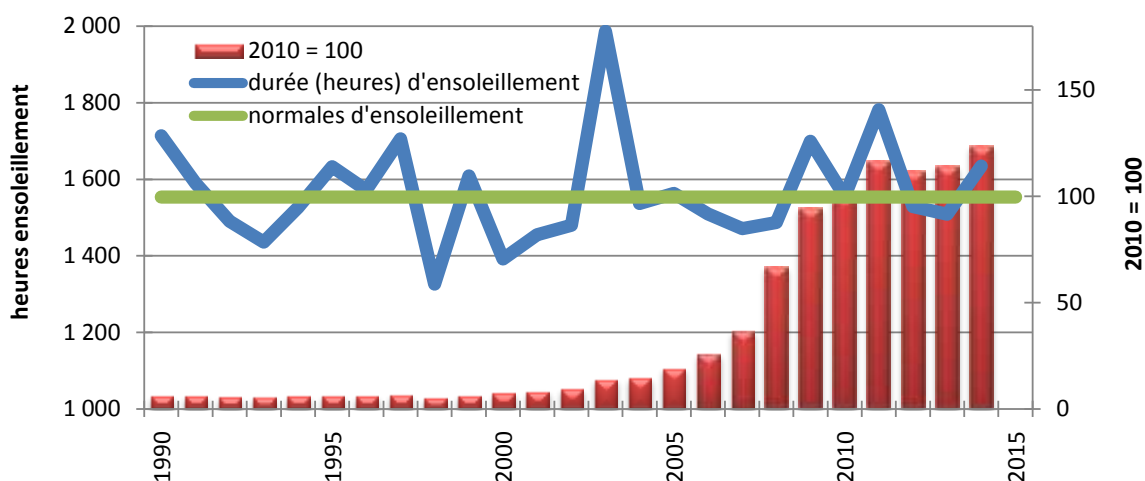


Figure 37 - Evolution des productions de capteurs solaires thermiques (1990-2014)
Sources : Belsolar, SPW, IRM, calculs ICEDD

Les graphiques suivants présentent l'évolution de la durée de l'ensoleillement et du niveau d'irradiation à Uccle depuis 1990, utilisés pour déterminer la productivité annuelle des panneaux.

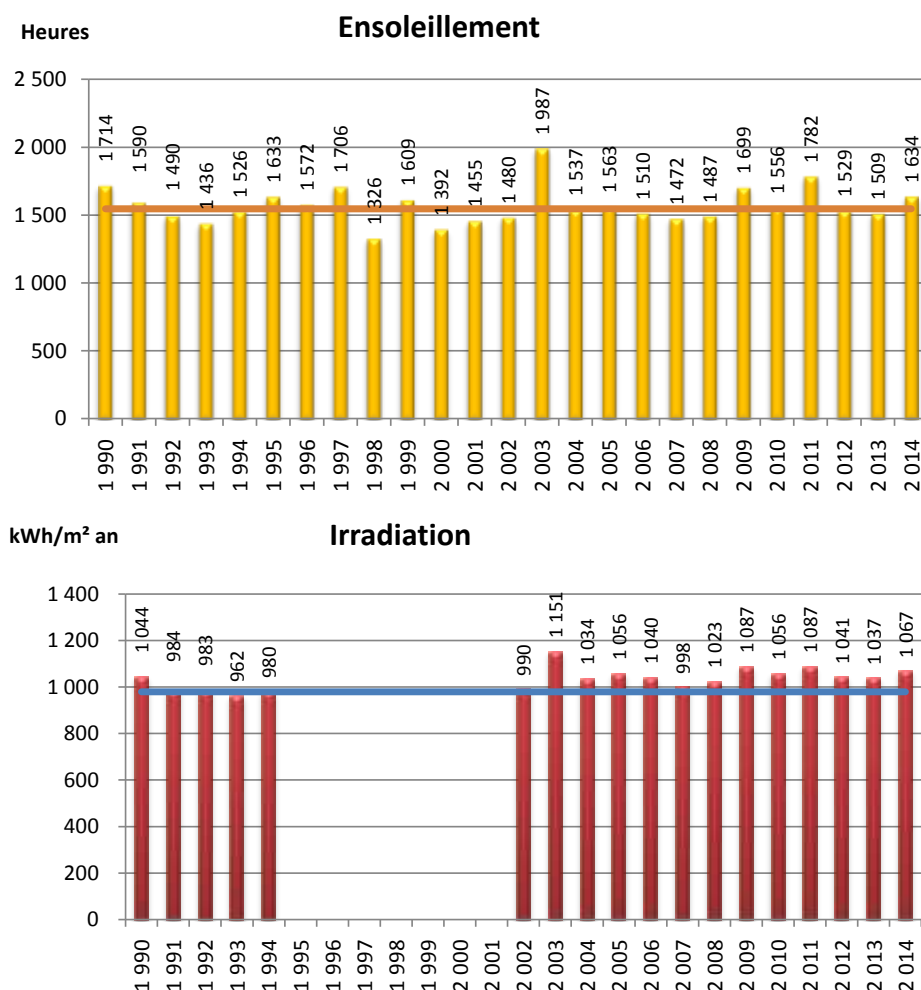


Figure 38 - Evolution de la durée de l'ensoleillement et de l'irradiation à Uccle (1990-2014)
Sources : IRM, APERe

6.2.7 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.

6.2.7.1 Situation en 2014.

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 6.2.8, page 65).

En 2014, la production primaire géothermique renseignée par les exploitants est de **16,4 GWh** de chaleur, en baisse de 13% par rapport à l'année précédente. La valorisation de chaleur utile, utilisée sur place ou vendue à des tiers, est de **14,1 GWh** dont **10,7 GWh** distribués via le réseau de chauffage urbain. La répartition sectorielle de cette chaleur distribuée est de 74% au secteur tertiaire, de 23% au secteur résidentiel et de 3% à l'industrie. Le puits de Douvrain participe, pour sa part, au chauffage de l'hôpital Louis Caty à Baudour, de la gare SNCB de Saint-Ghislain, et depuis 2014, d'une industrie.

PUITS	TEMPERATURE	DEBIT ARTESIEEN	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 (stand-by)	71°C	100 m³/h	1 575 m

Tableau 42 - Caractéristiques des puits géothermiques
Sources APERe : Renouvellement 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.

6.2.7.2 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	2010=100		GWh	2010=100
1990	12,9	47	11,6	6,9	42
1995	17,3	71	15,6	10,4	64
2000	22,2	91	21,1	14,7	90
2005	21,9	87	20,9	14,2	87
2006	21,8	87	20,7	14,1	86
2007	17,9	71	17,0	11,8	72
2008	18,9	75	18,0	12,2	75
2009	23,6	94	22,5	15,3	94
2010	25,1	100	23,9	16,4	100
2011	15,2	61	14,5	9,9	60
2012	16,6	66	15,8	10,7	65
2013	18,8	75	17,9	12,2	75
2014	16,4	65	14,1	10,7	66

Tableau 43 – Evolution de la production géothermique (1990-2014)
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.

Par ailleurs, une nouvelle zone d'activités économique de 40 ha en cours d'aménagement le long de l'autoroute entre Mons et Jemappes serait également en projet d'être alimentée par la même eau chaude pompée à 2000 mètres de profondeur.

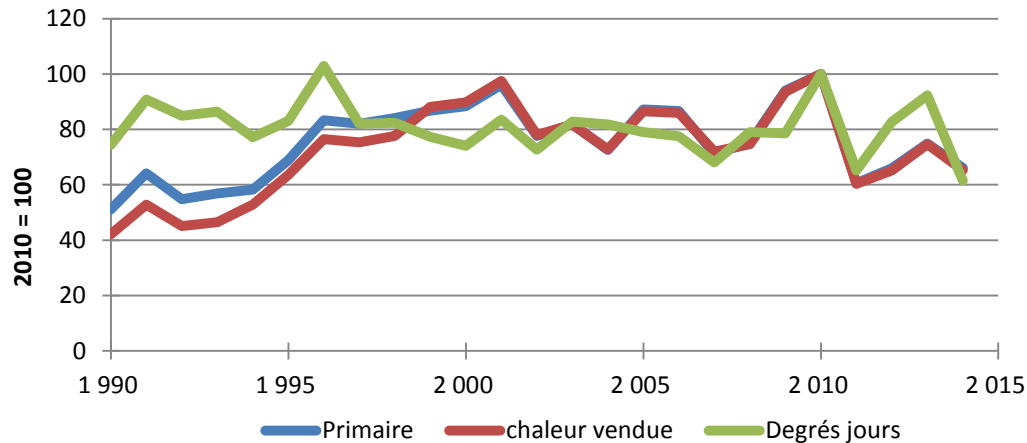


Figure 39 - Evolution de la production géothermique de 1990 à 2014 (2010=100)
Source : IDEA, IRM

6.2.8 Pompes à chaleur

Une pompe à chaleur (PAC) permet de valoriser l'énergie renouvelable de l'air, de l'eau, du sol, 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.

Les statistiques concernant les pompes à chaleur sont complexes à développer. Anciennement on se basait sur les recensements décennaux pour estimer le parc de production. Cette technologie est en plein essor, certainement dans les nouveaux logements qui doivent respecter la législation en matière d'indice énergétique, de nouvelles sources de données permettent de développer une méthodologie adaptée.

La méthodologie de calcul est modifiée pour l'année 2014 et on recalcule jusqu'en 2007 avec cette méthode, les données antérieures à 2007 ne changent pas. On utilise les données régionales disponibles d'une part via les demandes de primes pour certaines catégories de pompes à chaleur ainsi que d'autre part les données récoltées dans le cadre de la certification énergétique PEB des bâtiments (existants et neufs).

Les demandes de primes sont comptabilisées, qu'elles soient accordées ou non (la demande de prime se fait après l'installation de la PAC), et ventilées par secteur d'activité (logement, tertiaire, industrie).

Les PAC pour le chauffage et pour l'ECS sont comptabilisées séparément.

Logement

Pour l'année 2001, on utilise les données de l'Enquête Socio Economique (DGSIE, ex INS) qui répartit les 941 PAC recensées en Wallonie entre maison et appartement.

Pour les bâtiments dont la date de demande du permis de bâtir est antérieure au 1er mai 2010, on utilise les données de la certification PEB des bâtiments existants qui déterminent un nombre de logement (maison/appartement) équipé de PAC. Le % relatif de PAC dans les bâtiments audités est extrapolé à l'ensemble du parc wallon. (grosso-modo 1%).

Pour les bâtiments dont la date de demande du permis de bâtir est postérieure au 1er mai 2010, la PEB pour les bâtiments neufs donne l'exhaustivité des installations de PAC, avec des données sur les puissances, les SPF et le type de logement (maison, appartement).

La production de chauffage est calculée sur base d'un pourcentage de la consommation moyenne annuelle des logements équipés au gaz naturel qui s'élève à 53% pour les maisons et 65% pour les appartements, selon les données de la PEB. Le facteur de performance saisonnier (FPS) est fixé à 3,2. Pour les PAC pour l'ECS, on considère un besoin annuel de 3500 kWh et un SPF de 2,5.

Tertiaire et industrie

Le nombre total d'installation est issu par les primes demandées à la DGO4, la ventilation entre industrie et tertiaire se fait sur base des données des primes octroyées.

L'estimation de la production est basée selon la méthode recommandée par la directive : une puissance installée * une durée d'utilisation et un SPF moyen.

- PAC chauffage : puissance = 100 kW ; durée d'utilisation = 8 mois par an, 5 jours sur 7, 8 h par jour (1400 h) ; SPF moyen 3,2
- PAC ECS : puissance = 10 kW ; durée d'utilisation = 4 heures et 220 jours travaillés par an. (880 h) ; SPF moyen 2,5

6.2.8.1 Situation en 2014

En 2014, la production totale est de **269 GWh** de chaleur et les installations ont autoconsommé 87,5 GWh d'électricité, ce qui donne une production d'énergie utile valorisée de **181,3 GWh**. Cette consommation d'électricité est imputée à la ligne « autoconsommation » du bilan final du Tableau 80, page 96.

Secteurs	Nombre de PAC chauff.	Nombre de PAC ECS.	Puissance installée	Production de chaleur	dont chauffage	dont ECS	Consommation électrique	Gain ⁹ énergétique
			MWth	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh
Résidentiel	23 228	14 600	213,4	207,3	156,2	51,1	68,1	139,2
Tertiaire	178	67	18,9	21,2	20,6	0,6	6,7	14,5
Industrie	337	96	35,7	40,3	39,4	0,8	12,7	27,6
Total	23 743	14 763	268,0	268,8	216,3	52,5	87,5	181,3

Tableau 44 - Estimation de l'énergie produite par les pompes à chaleur en Wallonie en 2014

6.2.8.2 Evolution

Année	Nombre de PAC totale	Puissance installée	Production de chaleur		Gain énergétique	Consom. énergétique
		MWth	GWh	2010 = 100	GWh	GWh
2 000	940	8,9	23,3	12	15,5	7,7
2 001	941	8,9	23,3	12	15,5	7,7
2 002	960	12,4	27,7	15	16,6	11,1
2 003	969	11,3	25,6	14	15,4	10,3
2 004	988	9,2	21,5	11	12,9	8,6
2 005	1 079	9,2	21,2	11	12,7	8,5
2 006	1 320	9,2	21,4	11	12,8	8,5
2 007	4 829	28,6	29,0	16	19,0	10,1
2 008	8 607	52,2	58,0	31	38,0	20,0
2 009	14 710	97,6	109,0	58	71,8	37,2
2 010	21 085	145,0	186,8	100	126,3	60,5
2 011	23 761	169,0	171,9	92	115,9	56,0
2 012	28 255	198,9	226,6	121	153,2	73,4
2 013	33 511	234,2	278,9	149	188,7	90,2
2 014	38 506	268,0	268,8	144	181,3	87,5

Tableau 45 - Evolution de l'énergie produite par les pompes à chaleur en Wallonie
Sources : SPW, ICEDD (modification de la méthode, recalcul depuis 2007)

⁹ 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.

6.3 Bilan global des sources biomasse d'énergie renouvelable

6.3.1 Synthèse de l'énergie biomasse

6.3.1.1 Situation en 2014

Près de 68% de la biomasse valorisée provient des sous-produits végétaux et animaux (47,9%) et du bois de chauffage (16,4% résidentiel + 3,5% entreprises). Si on ajoute la fraction organique des combustibles de substitution utilisés en cimenteries et chaufourniers (10,0 %) et l'incinération des déchets organiques (7,4%), on atteint 85% de l'énergie primaire uniquement produite par de la biomasse solide.

Le solde est constitué des biocombustibles liquides pour 10,4% (10,4% de biocarburants routiers et 0,03% de biocombustibles liquides, utilisés dans les cogénérations à l'huile de colza) et par la biomasse gazeuse (biogaz) pour 4,3%.

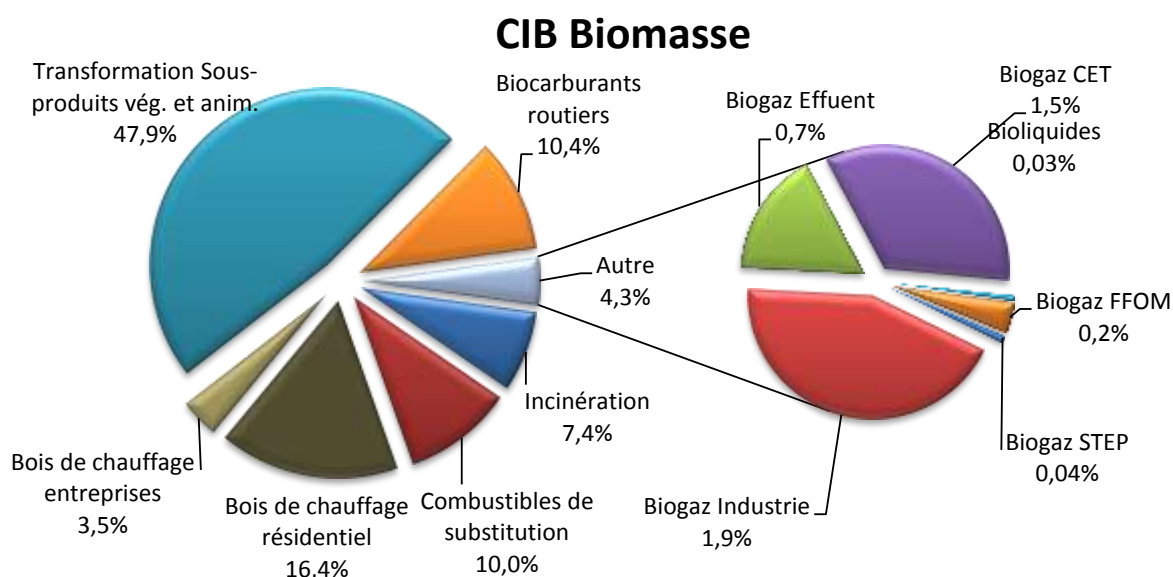


Figure 40 - Part des énergies dans le total d'énergies primaires de type biomasse en Wallonie en 2014

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 46 synthétise les données de 2014 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		
			Incineration 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	#				13	13	1	3	11	10	7	32	11	56
	Puis. Elec. SER. PCCE	MWe				132,1	132,1	1,5	1,0	18,9	5,6	7,1	34,1	0,7	166,9
	Puis. Therm. SER PCCE	MWth				577,2	577,2	1,5	1,2	41,8	6,5	9,4	60,5	0,8	638,5
	Energie primaire SER	GWh				5 861,5	5 861,5	23,2	3,8	187,5	92,2	72,5	379,2	3,8	6 244,4
	2014/2013	%				+3 %	+3 %	+6 %	+291 %	+161 %	+28 %	+1 %	+17 %	+128 %	+4 %
	Part du total	%				93,9%	93,9%	0,4%	0,1%	3,0%	1,5%	1,2%	6,1%	0,1%	100,0%
	Prod. Elec nette SER	GWh				699,7	699,7	7,7	1,1	55,9	30,3	21,5	116,5	1,4	817,6
	Chaleur SER	GWh				3 527,5	3 527,5	7,1	1,3	58,2	25,0	9,9	101,5	1,8	3 630,8
	Rendement électrique Ae	%				12%	12%	33%	28%	30%	33%	30%	31%	36%	13%
	Rendement thermique Aq	%				60%	60%	31%	36%	31%	27%	14%	27%	48%	58%
Rendement total Atot	%				72%	72%	64%	64%	61%	60%	43%	58%	84%	71%	
Durée moyenne	heures				5 297	5 297	5 098	1 093	2 961	5 374	3 014	3 413	1 971	4 898	
Hors cogénération	Nombre de sites	#	4			5	9		4	2	1	4	11		20
	Puis. Elec. SER	MWe	30,0			80,0	110,0					13,0	13,0		123,0
	Puis. Therm. SER	MWth	6,9		4 162,62		4 169,6		0,2	15,4	0,1		15,7		4 185,3
	Energie primaire SER	GWh	956,9	1 297,0	2 577,9	337,6	5 169,4		1,7	57,1	0,0	120,0	178,7		5 348,2
	2014/2013	%	+4 %	-4 %	-27 %	-69 %	-25 %			+1465 %		-22 %	+12 %		-24 %
	Part du total	%	17,9%	24,3%	48,2%	6,3%	96,7%		0,0%	1,1%	0,0%	2,2%	3,3%		100,0%
	Prod. Elec nette SER	GWh	200,3			111,9	312,2					37,5	37,5		349,7
	Rendement électrique Ae	%	21%			33%	24%					31%	31%		25%
	durée moyenne (elec)	heures	6 241			1 399	2 838					2 883	2 883		2 842
	Chaleur SER	GWh		1 297,0	2 577,9		3 874,9		1,7	57,1	0,0		58,8		3 933,7
Total	Nombre de sites	#	4			18	22	1	7	13	11	11	43	11	76
	Puis. Elec. SER	MWe	30,0			212,1	242,1	1,5	1,0	18,9	5,6	20,2	47,1	0,7	289,9
	Puis. Therm. SER	MWth	6,9		4 162,6	577,2	4 746,8	1,5	1,4	57,2	6,6	9,4	76,3	0,8	4 823,8
	GWh primaire SER	GWh	956,9	1 297,0	2 577,9	6 199,1	11 030,9	23,2	5,4	244,6	92,2	192,4	557,9	3,8	11 592,6
	2014/2013	%	+4 %	-4 %	-27 %	-9 %	-12 %	+6 %	+106 %	+43 %	+28 %	-11 %	+15 %	+128 %	-11 %
	Part du total	%	8,3%	11,2%	22,2%	53,5%	95,2%	0,2%	0,0%	2,1%	0,8%	1,7%	4,8%	0,0%	100,0%
	Prod. Elec nette SER	GWh	200,3			811,6	1 011,9	7,7	1,1	55,9	30,3	59,0	154,0	1,4	1 167,3
	Rendement électrique Ae	%	21%			30%	28%	48%				32%	38,7%		29%
	durée moyenne (elec)	heures	6 241			3 827	4 180	5 098	1 093	2 961	5 374	2 930	3 267	1 971	4 026
	Chaleur SER	GWh		1 297,0	2 577,9	3 527,5	7 402,4	7,1	3,0	115,3	25,0	9,9	160,3	1,8	7 564,5

Tableau 46 - Bilan de valorisation de la biomasse en Wallonie en 2014 (hors biocarburants routiers)

6.3.1.2 Evolution de l'énergie primaire

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, malgré une baisse par rapport à 2013.

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 Biomasse	2010 = 100
	Incinération déchets org.	Bois de chauffage ¹⁰	Autre biomasse solide	CDS ¹¹	Biogaz décharges	Biogaz autres	Biocomb. liquide	Biocarb. routier		
1990	78,1	804,6	1 645,3	176,5	-	24,5	-	-	2 729,0	20
1995	189,8	1 339,5	1 423,2	425,0	-	33,2	-	-	3 410,7	25
2000	242,1	1 370,9	1 735,3	875,1	223,7	35,4	-	-	4 482,5	32
2005	221,9	1 426,9	3 271,5	1 263,3	331,5	49,2	-	-	6 564,3	48
2006	210,2	1 632,0	4 141,7	1 433,1	345,0	61,2	0,3	-	7 823,4	57
2007	232,6	1 654,7	4 892,8	1 274,0	348,9	82,5	23,0	377,0	8 885,5	64
2008	234,0	1 816,9	5 969,8	1 323,0	329,0	108,2	17,9	368,8	10 167,7	74
2009	228,1	1 838,0	6 191,8	1 251,3	311,3	133,9	2,4	1 047,1	11 003,8	80
2010	449,7	3 356,7	6 883,3	1 220,8	292,4	193,3	2,4	1 417,1	13 815,7	100
2011	510,7	2 418,2	6 798,2	1 349,1	274,2	179,7	0,8	1 390,5	12 921,4	94
2012	763,9	2 966,7	6 241,6	1 300,1	225,4	233,3	1,3	1 338,6	13 070,9	95
2013	923,4	3 516,6	6 777,1	1 356,7	215,6	267,7	1,7	1 345,9	14 404,7	104
2014	956,9	2 577,9	6 199,1	1 297,0	192,4	365,5	3,8	1 343,9	12 936,5	94

Tableau 47 - Evolution 1990-2014 de l'énergie primaire¹² de type biomasse en Wallonie (GWh)

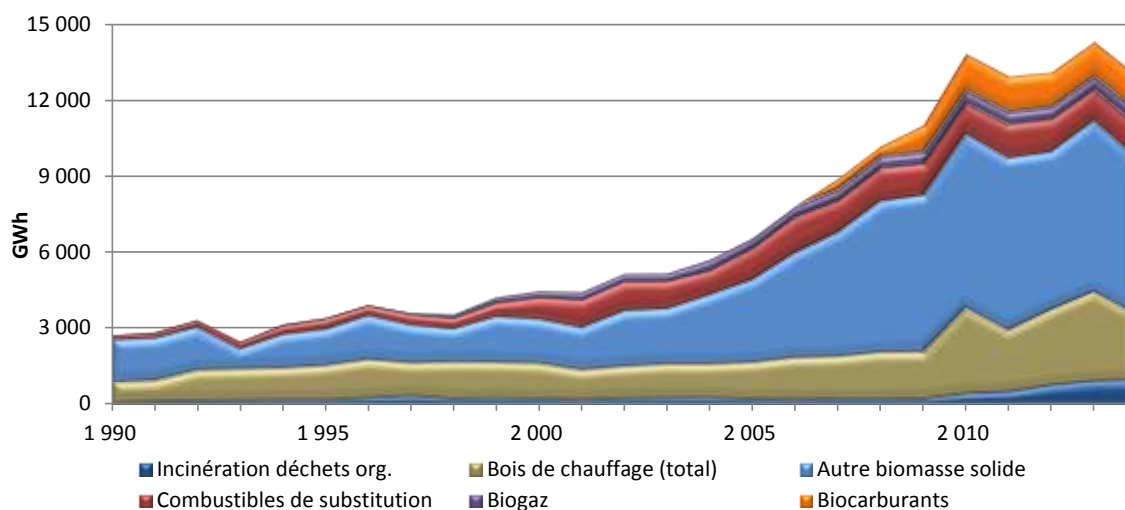


Figure 41 - Evolution par source renouvelable de l'énergie primaire de type biomasse en Wallonie (1990-2014)

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

¹¹ CDS : Combustible de substitution renouvelable

¹² Importations + production primaire régionale

6.3.2 Quantité de bois consommé en tonnes.

Les données des bilans sont exprimées en GWh, la consommation de sous-produits du bois est traduite dans ce paragraphe en tonnes de matières. Pour ce faire, le tonnage réel renseigné par l'enquête est utilisé, à défaut de donnée, un facteur de conversion communément admis est utilisé.

Il s'agit de tonnage de matière fraîche. La notion de provenance de la matière est prise en compte, en distinguant les importations européennes et les importations hors Europe.

L'objectif est de donner au secteur du bois une estimation des quantités utilisées dans la filière énergétique: chauffage ou production d'électricité.

Les facteurs de conversions utilisés sont ceux du questionnaire UNECE/FAO « Joint Wood Energy Enquiry », en particulier : bois bûches : 4,056 MWh/tonne ; pellets : 4,806 MWh/tonne ; copeaux : 4,056 MWh/tonne et autres déchets du bois : 4,639 MWh/tonne.

Type de matière	Bois de chauffage "entreprises"	Bois de chauffage résidentiel	Bois comme combustible de substitution	Bois "local" valorisés en électricité ou cogénération	Sous-Total bois "local"	Bois "importé UE" valorisés en électricité ou cogén.	Bois "importé hors UE" valorisés en électricité ou cogénération	TOTAL BOIS ENERGIE
Bois (bûches,...)	32 520	353 704	0	0	386 224	0	0	386 224
Pellets de bois	3 351	134 000	0	0	137 351	33 386	36 168	206 905
Sous-produits de bois,	94 257	10 298	165 910	756 809	1 027 274	215 509	0	1 242 782
dont Copeaux (chips)	19 094	2 272	0	327 155	348 521	0	0	348 521
dont Sciures	2 015	0	165 910		167 925	0	0	167 925
dont Autres	73 148	8 026	0	429 654	510 828	215 509	0	726 336
Sous-total bois	130 128	498 002	165 910	756 809	1 550 848	248 895	36 168	1 835 911
Liqueur Noire	0	0	0	118 111	118 111	472 444	0	590 555
TOTAL	130 128	498 002	165 910	874 920	1 668 959	721 339	36 168	2 426 466

Tableau 48 – Biomasse solide valorisée en Wallonie (tonnes, 2014)
Sources : SPW, ICEDD, CWAPE, Facilitateurs bois

Globalement, c'est près de 2,5 millions de tonnes de bois qui ont été valorisés dans les différents usages énergétiques, dont près de 1,7 millions de tonnes produites sur le territoire.

6.3.3 Incinération de déchets

Le but initial de l'incinération était d'éliminer les déchets résiduels. 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 %.

6.3.3.1 Situation en 2014

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 (56% de la masse, en moyenne).

La production totale d'électricité brute des incinérateurs s'élève 602,8 GWh en tenant compte de l'énergie des déchets et du gasoil utilisé pour démarrer les fours. En 2014, **7 GWh de gasoil** ont été consommés.

En 2014, **999 kilotonnes de déchets** ont été incinérées en Wallonie, ce qui représente 2 750 GWh d'énergie primaire. L'électricité produite par les déchets est de 602 GWh bruts et de 567 GWh nets (la différence inclut également de l'autoconsommation sur site).

La quantité d'énergie primaire considérée comme renouvelable (organique) dans les déchets est de **957 GWh** et, en proportion, la production électrique brute SER est de **212,6 GWh** et la nette de **200,3 GWh**.

En 2014, le rendement de transformation des déchets incinérés en électricité brute est de 22% et le nombre d'heures de fonctionnement des installations est de 6 917 heures, à puissance nominale.

Localité	Exploitant	Année		Fours	Capacité	Turbine	Capacité
		MSI	autorisation		t/h	MW	X 1000 t/an
Herstal	UVELIA	2009	11/2005	Four 1	21,0 t/h	34,0	370
		2009	11/2005	Four 2	21,0 t/h		
Thumaide	IPALLE	2001	09/1998	Four 4	16,0 t/h	18,5	400
		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	138
		1987	07/2005	Four 3	8 t/h	1,4	
Virginal	IBW	1997	04/2008	Four 1	8 t/h	4,5	116
		2008	04/2008	Four 2	6 t/h	4,5	
Total Wallonie				10 fours		86,5	1 024

Tableau 49 - Caractéristiques des incinérateurs produisant de l'électricité (2014)

6.3.3.2 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)	2010 = 100	Renouvelable (GWh)	Brute totale (GWh)	Nette totale (GWh)	SER brute (GWh)	SER Nette (GWh)
1990	260,3	11	78,1	39,0	35,1	11,7	10,5
1995	632,7	27	189,5	97,4	87,2	29,2	26,2
2000	691,8	30	242,1	106,9	98,1	13,5	12,4
2005	1 385,5	60	221,9	259,4	230,1	36,9	32,8
2006	1 579,0	68	210,2	292,9	247,2	40,5	32,7
2007	1 706,6	73	232,6	318,9	264,8	44,0	34,8
2008	1 708,4	74	234,0	332,8	258,7	46,8	36,1
2009	1 820,1	78	228,1	327,7	262,9	43,9	34,5
2010	2 322,6	100	449,7	460,6	378,2	88,5	72,3
2011	2 255,9	97	510,7	507,7	466,1	115,6	106,2
2012	2 284,9	98	763,9	457,3	379,0	164,6	139,4
2013	2 499,7	108	923,4	420,5	400,4	163,0	154,9
2014	2 749,6	118	956,9	601,6	566,7	212,6	200,3

Tableau 50 - Evolution de la consommation d'énergie primaire et production électrique de l'incinération en Wallonie
Sources : FPE, SPW, calculs ICEDD

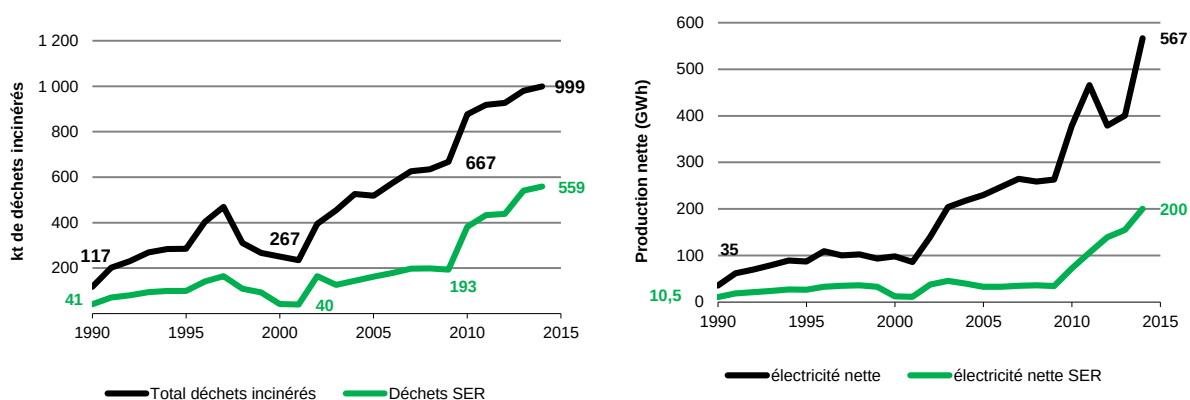


Figure 42 - Evolution du tonnage des déchets incinérés et de la production électrique nette (totaux et SER) en Wallonie (1990-2014)
Sources : FPE, SPW

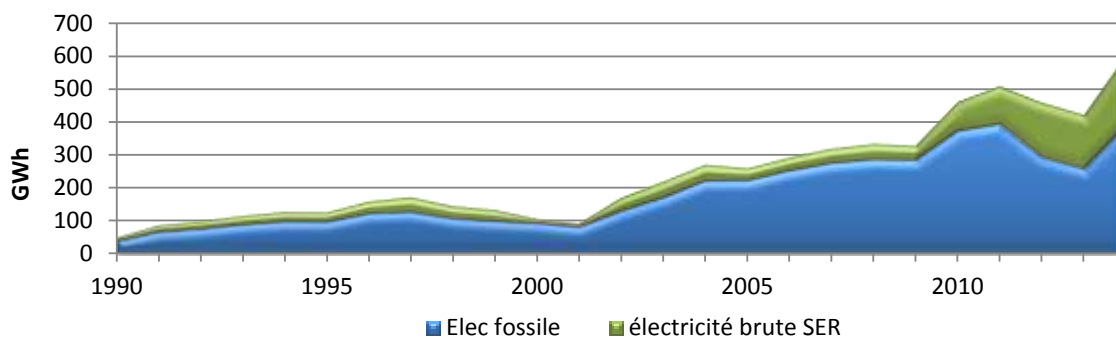


Figure 43 - Evolution 1990-2014 de la production électrique brute des incinérateurs en Wallonie (GWh)
Sources : FPE, SPW, calculs ICEDD

6.3.4 Combustibles de substitution

6.3.4.1 Situation en 2014

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, permettant d'économiser annuellement des centaines de milliers de tonnes de combustibles fossiles.

Parmi ces combustibles de substitution, on y trouve : pneus, papiers, cartons, plastiques, sciures imprégnées, farines animales, résidus de broyage automobile, déchets textiles, et autres déchets industriels... Ne sont pas pris en compte les charbons de terril et dérivés solides du pétrole comme le coke de pétrole, qui sont considérés comme des combustibles fossiles.

En 2014, le bilan renseigne que **2 523 GWh** de combustibles de substitution ont été utilisés. Parmi ceux-ci, un peu plus de la moitié (51%) peuvent être considérés comme renouvelables, soit **1 297 GWh**. Les combustibles de substitution renouvelables sont constitués des sciures, des farines animales, des boues de stations d'épuration, des déchets de cigarettes, des graisses animales, de la mélasse, des semences, des marcs de café, etc.

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%.

6.3.4.2 Evolution

Les données utilisées pour calculer l'historique de production et la part des renouvelables dans la consommation finale avant 2003 sont des hypothèses de travail. A partir de 2004, les données proviennent directement des entreprises.

En 2014, le total des combustibles de substitution a plus que quadruplé depuis 1990, et régresse (-0,1%) par rapport à 2013. De leur côté, la fraction renouvelable des combustibles de substitution a pratiquement été multipliée par 7 depuis 1990. Cette fraction renouvelable est en hausse de 5% par rapport à 2013.

Année	Total CDS		part renouvelable des CDS		
	GWh	2010 = 100	GWh	2010 = 100	En % du total
1990	607,0	24,1	176,5	14,5	29,1%
1995	1 435,6	56,9	425,0	34,8	29,6%
2000	2 321,1	92,0	875,1	71,7	37,7%
2005	2 589,6	102,6	1 263,3	103,5	48,8%
2006	2 782,2	110,3	1 433,1	117,4	51,5%
2007	2 586,2	102,5	1 274,0	104,4	49,3%
2008	2 790,7	110,6	1 352,2	110,8	48,5%
2009	2 715,6	107,6	1 251,3	102,5	46,1%
2010	2 523,5	100,0	1 220,8	100,0	48,4%
2011	2 943,2	116,6	1 349,1	110,5	45,8%
2012	2 538,7	100,6	1 300,1	106,5	51,2%
2013	2 526,1	100,1	1 356,7	111,1	53,7%
2014	2 522,5	100,0	1 297,0	106,2	51,4%

Tableau 51 - Evolution 1990-2014 des combustibles de substitution et de leur fraction renouvelable en Wallonie
Sources : Bilan énergétique, SPW Enquête Intégrée Environnement.

6.3.5 Bois de chauffage « résidentiel »

6.3.5.1 Situation en 2014

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. 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).

Il n'y a pas encore à ce jour de distinction effectuée par type de poêle (conventionnel, efficient, à combustion améliorée), de feu ouvert et d'inserts, de chaudière (traditionnelle, à combustion inversée, à alimentation automatique). Cette distinction est guidée par les impositions de rapportage annuel des émissions atmosphériques et en particulier les émissions de particules fines, avec des variations de 8 à 230 g/MWh.

L'évolution du parc est corrigée par les données de primes régionales annuelles octroyées aux chaudières à bois et par l'état du marché de ventes des appareils au bois réalisé par le facilitateur bois particulier (Valbiom). Compte tenu de ces données concernant les chaudières, les poêles chaudières et les poêles, on estime en 2014 que le nombre de logements chauffés principalement au bois est à **43 050 logements**. De même, on estime le parc des chauffages d'appoint au bois à **362 000** 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. Les degrés-jours normaux pris en considération par l'IRM sont ceux de 1981-2010¹³. Sur base de ceux-ci, l'on estime la consommation de bois de chauffage résidentiel à **2 120 GWh** pour 2014.

Type d'appareil, d'usage	Nombre de logements	CS normalisé MWh (DJ 1894)	CS 2014 MWh	Total 2014 GWh
Appartements.	Chauff. central	390	9,2	7,6
	Chauff. décentr.	900	9,0	7,4
Maisons unifamiliales	Chauff. central	15 960	20,2	16,7
	Chauff. décentr.	25 800	12,2	10,1
Total chauffage principal		43 050	15,1	12,5
Tous logements	Chauff. appoint	362 000	5,7	4,3
	Cuisson	3 300	1,7	1,7
	ECS	6 740	4,0	4,0
TOTAL				2 120,2

Tableau 52 - Consommations du bois par type de logement et d'usage (2014)
Sources : DGSIE, ECS-BH, SPW, estimation ICEDD

La vente de pellets est en progression, l'ICEDD estime le marché à 134 000 tonnes à destination des particuliers en 2014. L'enquête ECS-BH nous apportait également une information sur le type de bois utilisé par les ménages, qui semble sous-estimée pour la part de pellets, comme reprise ci-dessous.

Consommation de bois	par type de chauffage	par type d'installation : part type de bois			
		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 53 - Répartition du chauffage au bois, par type de chauffage et type de bois, enquête 2010
Sources : ECS-BH

¹³ L'IRM a corrigé son chiffre de DJ normal 1981-2010 de 1913 à 1894, changement pris en considération par le SPW à partir de 2013.

Type de bois	GWh	En %	PCI (MWh/t)	Tonnes
Bois bûche	1 434,5	67,7%	4,06	353 704
Pellets	643,9	30,4%	4,81	134 000
Copeaux, chips, ...	9,2	0,4%	4,06	2 272
Autres déchets de bois	32,5	1,5%	4,64	8 026
Total	2 120,2	100%	4,26	498 002

Tableau 54 – Répartition par type de bois de la consommation de bois de chauffage résidentiel (2014)
Source : ECS-BH, OEWB, estimation ICEDD

6.3.5.2 Evolution

L'estimation de la consommation de bois comprend le bois vendu par les gestionnaires de forêts publiques ou privées et les ventes dans les magasins, ainsi que la fraction de bois issue de la taille et de l'élagage du jardin de particuliers qui est utilisée directement sur place. Entre 2013 et 2014, la consommation de bois résidentielle a diminué de 31% pour une baisse de 33% des degrés-jours.

Année	DJ 15/15	Total (GWh)	2010 = 100	kt biomasse
1990	1 723	802	27	196,6
1995	1 922	1 329	45	325,6
2000	1 714	1 108	37	270,5
2005	1 829	1 147	39	280,4
2006	1 795	1 358	46	330,5
2007	1 577	1 345	45	324,6
2008	1 828	1 431	48	342,4
2009	1 818	1 440	49	344,5
2010	2 315	2 969	100	715,6
2011	1 510	2 018	68	479,1
2012	1 915	2 525	86	601,3
2013	2 138	3 064	103	731,7
2014	1 424	2 120	71	498,0

Tableau 55 - Evolution 1990-2014 de la consommation du bois de chauffage résidentiel en Wallonie
Sources : DGSIE, ECS-BH, SPW, estimation ICEDD.

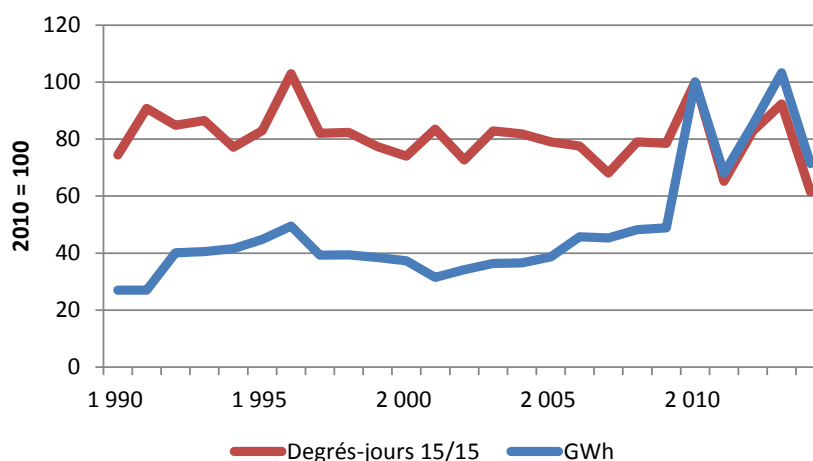


Figure 44 - Evolution des degrés-jours et de la consommation de bois dans le secteur résidentiel
Sources : DGSIE, ECS-BH, SPW, estimation ICEDD

6.3.6 Biomasse solide pour le chauffage « entreprises »

6.3.6.1 Situation en 2014

En 2014, il y a **177 entreprises** répertoriées auprès des facilitateurs bois qui valorisent la biomasse solide, dont des sous-produits du bois, dans des chaudières (production de chaleur exclusivement). La puissance cumulée des chaudières atteint **125 MWth** et la consommation estimée de biomasse solide est de **458 GWh**.

Les types de bois utilisés sont le bois bûches, les pellets, les copeaux, sciures ou autres sous-produits des scieries et enfin des céréales et du marc de café. 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	88,5	19,3%	32 520
Pellets	14,4	3,2%	3 351
Copeaux, sciures, ...	318,6	69,6%	94 257
Végétaux (céréales, marc de café,...)	36,1	7,88%	18 018
Total	457,7	100,0%	148 146

Par branche d'activité	Nombre de sites	Puissance (kW)	tonnes	Energie Primaire (GWh)	En %
Industrie - Engrais	1	8,0	12 000	44,2	9,6%
Industrie - Alimentation	9	14,3	45 437	108,8	23,8%
Industries du bois	61	77,5	74 757	241,8	52,8%
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	16	4,3	1 926	8,4	1,8%
Tertiaire – Soins et santé	7	2,3	1 419	5,2	1,1%
Tertiaire – Culture et sports	13	2,4	2 098	8,4	1,8%
Tertiaire - Administration	17	4,2	3 538	14,6	3,2%
Tertiaire - autre	9	1,3	1 324	4,7	1,0%
Solde non sectorisé	28	7,7	3 575	15,7	3,4%
Total	177	124,9	148 146	457,7	100%

Tableau 56 - Consommation de bois de chauffage par branche d'activité et type de matière (2014)
Source : Facilitateurs bois, estimation ICEDD

L'essentiel de la consommation est constitué de copeaux, sciures et sous-produits du traitement du bois à 70%, ainsi que 19% de bûches. La majorité de la consommation se produit dans le secteur du bois (53%) et puis dans le secteur de l'alimentation (24%) et des engrais (10%).

6.3.6.2 Evolution

En 2014, la consommation de bois de chauffage a progressé de 1,2% depuis l'année 2013 et de 18% depuis l'année 2010. Pour sa part, le nombre d'installations a augmenté de 90% entre 2010 et 2014.

Année	Nombre	Puissance thermique MWth	Consommation GWh	2010 = 100
1990	n,d,	n,d,	2,3	1
1995	n,d,	n,d,	10,5	3
2000	23	50,8	262,8	68
2005	50	69,5	279,8	72
2006	50	69,9	274,2	71
2007	61	85,7	309,7	80
2008	87	94,3	385,9	99
2009	93	95,2	387,9	100
2010	93	95,2	387,9	100
2011	113	98,6	400,1	103
2012	162	120,2	441,3	114
2013	167	123,5	452,3	117
2014	177	124,9	457,7	118

Tableau 57 - Evolution de la consommation du bois de chauffage par les entreprises (1990-2014)
Sources : Facilitateurs bois, Estimation ICEDD

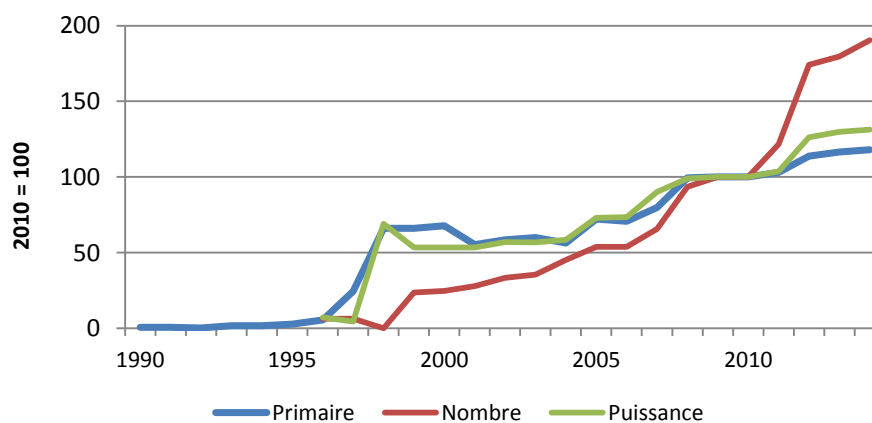


Figure 45 - Evolution de la consommation de bois de chauffage par les entreprises (1990-2014)
Sources : Facilitateurs bois, Estimation ICEDD

6.3.7 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 (pellets).

6.3.7.1 Situation en 2014

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 (6.3.5 et 6.3.6).

En 2014, on recense **14 installations** qui ont valorisé de la biomasse solide en électricité, dont 13 par cogénération avec une valorisation également en chaleur. La puissance électrique nette totale est de **212 MWe**, la puissance thermique de **577 MWth**. La production électrique brute est de **929 GWh** et la production électrique nette de 812 GWh. La chaleur produite et valorisée essentiellement sur place (autoconsommée) est de **3 527 GWh**.

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, en 2014, des pellets importés.

Transformation à partir de		GWh			
		Bois	Liqueur noire	Autres solides	TOTAL
(1)	Importation	862,5	1 926,0	10,3	2 798,8
(2)	Production primaire	2 294,6	481,5	624,2	3 400,3
(3 = 1 + 2)	Cons intérieure brute	3 157,1	2 407,5	634,5	6 199,1
(4 = 3)	Entrées en transfo	3 157,1	2 407,5	634,5	6 199,1
(5)	Production électricité brute	558,9	244,5	125,8	929,2
(6)	Cons de la branche énergie	63,8	42,7	11,1	117,6
(7 = 5 - 6)	Production électricité nette	495,1	201,9	114,7	811,6
(8)	Production de chaleur	1 296,1	1 809,5	421,9	3 527,5
(9 = 7 + 8)	Production finale d'énergie	1 791,2	2 011,3	536,6	4 339,1

Tableau 58 - Bilan de transformation de sous-produits végétaux et animaux en Wallonie en 2014
Sources : SPW, CWaPE

Au total, pour la biomasse solide hors bois de chauffage, la consommation intérieure brute est de **6 199 GWh**, dont 3 400 GWh de production primaire locale, le solde de 2 799 GWh étant importés.

6.3.7.2 Evolution

En 2014, l'énergie primaire de la biomasse solide est en baisse de 9% par rapport à celle de l'année précédente et a été multipliée par pratiquement 4 depuis 1990. La production électrique nette est en baisse de 19% par rapport à 2013. L'année 2010 reste l'année la plus productrice en électricité depuis 1990.

Dans le courant de l'année 2014, aucune production n'a été rapportée à la CWaPE pour les installations du Saupont, de Gedinne, de Gazenbois et d'Electrawinds à Mouscron. Dès lors ces installations sont sorties provisoirement du parc de production 2014. Par ailleurs, la centrale des Awirs a été mise à l'arrêt les 2^{ème} et 3^{ème} trimestres de 2014 pour des raisons de rentabilité, baissant ainsi sa production de 70% par rapport à l'année 2013.

La CWaPE signale dans son rapport que ces baisses de production et arrêts sont principalement dues à une détérioration des conditions économiques (hausse du prix des biocombustibles, baisse des prix de l'électricité et chute du prix des certificats verts).

Année	Nombre	Energie Primaire		Chaleur valorisée	Electricité brute	Electricité nette
		GWh	2010 = 100	GWh	GWh	GWh
1990	1	1 645,3	24	1 259,7	138,8	105,5
1995	1	1 423,2	21	1 133,5	134,8	107,9
2000	1	1 735,3	25	1 317,9	153,5	123,0
2005	6	3 271,5	48	2 223,6	406,9	348,6
2006	7	4 141,7	60	2 302,7	668,6	606,8
2007	13	4 892,8	71	2 372,7	919,7	851,4
2008	15	5 969,8	87	2 504,0	1 241,0	1 161,2
2009	15	6 191,8	90	2 818,7	1 291,6	1 173,3
2010	18	6 883,3	100	2 694,8	1 479,1	1 397,6
2011	20	6 798,2	99	2 950,5	1 399,1	1 253,7
2012	18	6 241,6	91	2 873,1	1 212,8	1 081,5
2013	17	6 777,1	98	3 355,3	1 147,4	1 029,1
2014	14	6 199,1	90	3 527,5	929,2	811,6

Tableau 59 - Evolution de la production d'énergie à partir de la biomasse solide en Wallonie (1990-2014)
Sources : SPW, CWaPE

6.3.8 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_4), 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 (en moyenne 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).

6.3.8.1 Situation en 2014

Le Tableau 46 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.

En 2014, on estime à **558 GWh** la quantité de biogaz qui a été récupérée en Wallonie pour une valorisation énergétique, en forte hausse (+15%) par rapport à l'année 2013. La production électrique brute est de **163 GWh**, la nette de **154 GWh**. La chaleur valorisée est de **160 GWh**. Les chapitres suivants détaillent les productions par type de source de biogaz.

6.3.8.2 Evolution

Année	Energie Primaire		Chaleur valorisée	Electricité brute	Electricité nette
	GWh	2010 = 100	GWh	GWh	GWh
1990	24,5	5	24,5	0	0
1995	33,2	7	20,5	3,1	2,4
2000	259,1	53	30,1	75,3	72,1
2005	380,8	78	23,1	118,0	112,2
2006	406,2	84	28,0	123,2	117,8
2007	431,4	89	34,9	132,7	124,8
2008	437,3	90	51,6	136,3	128,2
2009	445,2	92	45,4	142,8	136,1
2010	485,7	100	66,5	160,1	151,1
2011	453,9	93	58,3	147,6	136,7
2012	458,7	96	78,7	147,2	137,3
2013	483,3	100	95,7	153,2	144,5
2014	557,9	115	160,3	163,5	154,0

Tableau 60 - Evolution de la production d'énergie à partir de biogaz en Wallonie (1990-2014)
Sources : SPW, CWaPE

On observe une belle progression de la valorisation du biogaz depuis l'année 1990, et particulièrement en 2014, essentiellement du fait de l'industrie. Les productions électriques et thermiques progressent fortement.

6.3.9 Récupération de gaz de décharge (CET)

Les résidus urbains sont constitués en grande partie de matières organiques. Lorsqu'on les place dans une décharge ou Centre d'Enfouissement Technique (CET), 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 m³ de biogaz. Le gaz capté est obligatoirement récupéré, et est de plus en plus, utilisé pour produire de l'énergie.

6.3.9.1 Situation en 2014

En 2014, le gaz de décharge récupéré dans 11 CET en Wallonie est valorisé sous forme d'électricité, dont 7 valorisent également de la chaleur par cogénération. L'installation de Happe-Chapois s'est arrêtée depuis l'année passée. L'énergie primaire valorisée en 2014 s'élève à **192 GWh**, la production brute d'électricité est de **64 GWh**, la production nette est de **59 GWh** et la chaleur valorisée est de **10 GWh**.

	nombre	Puissance Elec. nette MWe	Puissance therm. MWth	Primaire GWh	Electricité brute GWh	Electricité nette GWh	Chaleur valorisée GWh	Durée utilisation heures
Cogénération	7	6,6	9,4	72,5	24,1	21,5	9,9	3 262
Hors cogén.	4	12,8	0,0	120,0	39,9	37,5	0,0	2 929
Total	11	19,4	10,2	192,4	64,0	59,0	9,9	3 042

Tableau 61 - Production d'énergie à partir de gaz de CET en Wallonie (2014)
Sources : SPW, CWaPE

Nom des installations	Type énergie	Année début	Cogénération	Type installation
BIOMASSE C.E.T. D'HALLEMBAYE	Cogen Biogaz de décharge	1996+2003	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE C.E.T. D'ENGIS-PAVIOMONT	Récupération de gaz de décharge	1998+2000	NON	Moteur à biomasse
BIOMASSE C.E.T. DE COUR-AU-BOIS	Cogen Biogaz de décharge	1998+ 2001	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE C.E.T. DE MONTZEN	Récupération de gaz de décharge	1999	NON	Moteur à biomasse
BIOMASSE C.E.T. D'ANTON (BONNEVILLE)	Cogen Biogaz de décharge	1999	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE C.E.T. DE MONT-ST-GUIBERT	Récupération de gaz de décharge	2003	NON	Moteur à biomasse
BIOMASSE C.E.T. DE TENNEVILLE	Cogen Biogaz de décharge	2003	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE C.E.T. DES ISNES	Cogen Biogaz de décharge	2006	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE C.E.T. DE HABAY	Cogen Biogaz de décharge	2007	OUI	Moteur à biomasse
CETB CHAMPS DE BEAUMONT	Cogen Biogaz de décharge	2009	OUI	Moteur à biomasse
FERME DE LA GRANGE DE LA DÎME	Récupération de gaz de décharge	??	NON	Moteur à biomasse

Tableau 62 – Liste des installations qui valorisent le biogaz de CET en Wallonie (2014)
Sources : SPW, CWaPE

6.3.9.2 Evolution

Année	Nombre de sites	Energie Primaire		Chaleur valorisée	Electricité brute	Electricité nette
		GWh	2010 = 100	GWh	GWh	GWh
1996	1	4,8	2	0	3,0	2,7
2000	6	223,7	76	4,9	74,9	71,8
2005	11	331,5	113	4,7	104,4	100,0
2006	11	345,0	118	6,1	105,8	101,6
2007	12	348,9	119	4,1	107,9	101,3
2008	12	329,0	112	8,5	102,8	96,4
2009	13	311,3	106	8,8	99,9	95,0
2010	13	292,4	100	12,1	96,0	90,0
2011	13	274,2	94	11,7	89,1	80,4
2012	12	225,4	77	7,3	71,1	65,3
2013	12	215,6	74	5,7	67,6	63,1
2014	11	192,4	66	9,9	64,0	59,0

Tableau 63 - Evolution de la production d'énergie à partir de gaz de CET en Wallonie
Sources : SPW, CWaPE

La valorisation du gaz de CET 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. Une installation est en réhabilitation depuis 2012, une autre est à l'arrêt depuis 2014.

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 d'un traitement par compostage ou biodigestion pour produire de l'énergie à partir du biogaz récupéré (voir chapitre 6.3.13, page 89). Ils peuvent aussi être compostés à domicile par les particuliers.

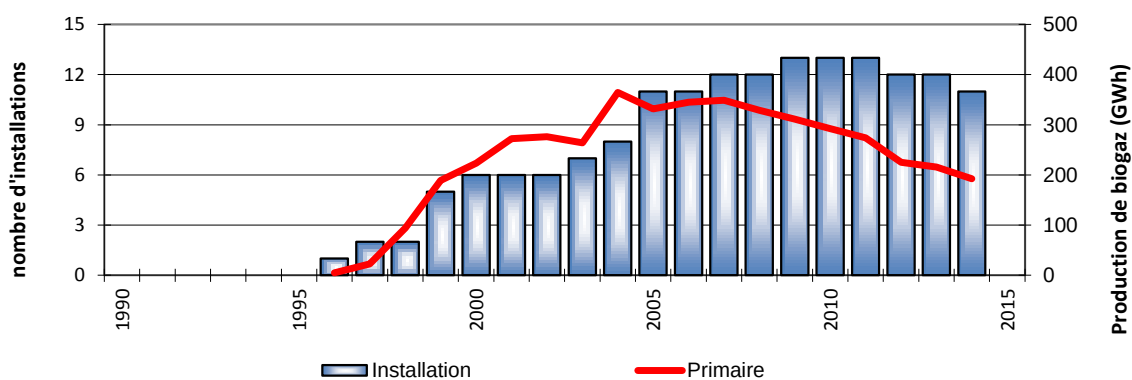


Figure 46 - Evolution du nombre et de la production de biogaz valorisé des CET en Wallonie (1990-2014)
Sources : SPW, CWaPE

Il n'y a pas de valorisation de biogaz connue avant 1996 dans les CET Wallons.

6.3.10 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.

6.3.10.1 Situation en 2014

Le biogaz produit par digestion de boues d'épuration des eaux usées domestiques a été valorisé dans 7 stations d'épuration (STEP) en Wallonie. Le biogaz produit est principalement valorisé en chaleur pour le réchauffage des boues et le chauffage des bâtiments et par cogénération dans trois sites.

	Nombre de sites	Puissance Elec. Nette MWe	Puissance therm. MWth	Primaire GWh	Electricité brute GWh	Electricité nette GWh	Chaleur valorisée GWh	Durée utilisation heures
Cogénération	3	0,9	1,2	3,8	1,1	1,1	1,3	1 166
Hors cogén,	4	0	0,2	1,7	0	0	1,7	
Total	7	0,3	0,6	5,4	1,1	1,1	3,0	

Tableau 64 - Production d'énergie à partir de la fermentation des boues des STEP en Wallonie (2014)
Sources : SPW, CWaPE

L'énergie primaire valorisée est estimée à **5,4 GWh**, ce qui a permis de produire 1,08 GWh d'électricité brute, **1,06 GWh d'électricité nette** et **3,0 GWh de chaleur**.

Nom des installations	Type énergie	Année début	Cogénération	Type installation
Waterloo - IBW	Biogaz STEP	1969	NON	Moteur à biomasse
BIOMASSE STATION D'ÉPURATION DE WASMUEL	Cog Biogaz STEP	1990	OUI	Moteur à biomasse
Bastogne - AIVE	Biogaz STEP	1996	NON	Moteur à biomasse
CET Tenneville STEP	Biogaz STEP	2005	NON	Moteur à biomasse
Chaudière biogaz DE WASMUEL	Biogaz STEP	2008	NON	Moteur à biomasse
BIOMASSE STEP IPALLE (MOUSCRON)	Cog Biogaz STEP	2012	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE IBW BASSE-WAVRE	Cog Biogaz STEP	2013	OUI	Moteur à biomasse

Tableau 65 – Liste des installations qui valorisent le biogaz des STEP en Wallonie (2014)
Sources : SPW, CWaPE

6.3.10.2 Evolution

En 2014, la production primaire a doublé par rapport à l'année précédente, et représente 103% de la production de 2010. La production électrique, après une longue période de recul, rejoint et dépasse le niveau atteint en 1995. En théorie, le nombre d'installation devraient croître à l'avenir.

Année	Nombre STEP	Energie Primaire		Chaleur valorisée	Electricité brute	Electricité nette
		GWh	2010 = 100	GWh	GWh	GWh
1990	n.d.	6,3	120	0	n,d,	n,d,
1995	6	13,7	260	6,1	1,05	0,99
2000	6	7,8	148	3,1	0,07	0,07
2005	8	3,7	70	3,0	0,43	0,41
2006	9	3,3	63	2,3	0,27	0,25
2007	9	3,5	67	2,3	0,32	0,29
2008	9	5,8	109	2,9	0,72	0,65
2009	9	4,8	91	2,9	0,54	0,50
2010	9	5,3	100	3,5	0,64	0,62
2011	7	5,2	99	3,3	0,54	0,52
2012	6	5,9	111	3,5	0,62	0,61
2013	5	2,7	50	2,2	0,42	0,41
2014	7	5,4	103	3,0	1,08	1,06

Tableau 66 - Evolution de la de la production d'énergie à partir des STEP en Wallonie (1990-2014)
Sources : SPW, CWaPE

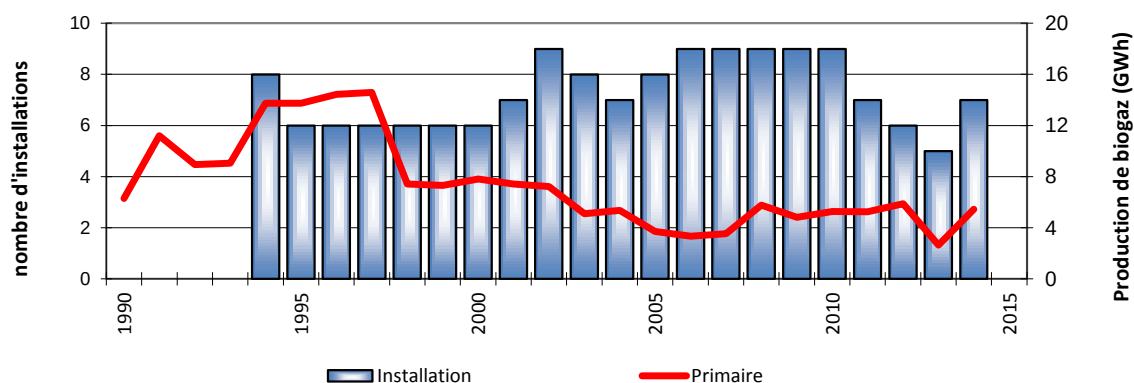


Figure 47 - Evolution du nombre et de la production de biogaz valorisé des STEP en Wallonie (1990-2014)
Sources : SPW, CWaPE

Les données du nombre d'installation ne sont pas disponibles avant 1994.

6.3.11 Fermentation d'effluents industriels

6.3.11.1 Situation en 2014

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). Une nouvelle installation est ajoutée en 2014 : CL Warneton.

	Nombre de sites	Puissance Elec. nette MWe	Puissance therm. MWth	Primaire GWh	Electricité brute GWh	Electricité nette GWh	Chaleur valorisée GWh	Durée utilisation heures
Cogénération	11	17,5	41,8	187,5	58,7	55,9	58,2	3 191
Hors cogén,	2		15,4	57,1	0	0	57,1	0
Total	13	17,5	57,2	244,6	58,7	55,9	115,3	3 191
Sucreries	4	7,4	30,3	35,3	5,2	4,9	24,7	657
Agro-alimentaire	9	10,1	26,9	209,3	53,5	51,0	90,6	5 056

Tableau 67 - Production d'énergie à partir de la fermentation des boues industrielles en Wallonie (2014)
Sources : SPW, CWaPE

En 2014, l'énergie primaire du biogaz valorisée dans les industries alimentaires s'élève à **245 GWh**. L'électricité brute produite est de 59 GWh, la nette **de 56 GWh** et la chaleur valorisée est de **115 GWh**.

installation	Type énergie	Année début	Cogénération	Type installation
COGEN SUCRERIE DE WARCOING - SITE 3 TURBO	Cog Biogaz cocombustion gaz	1978	OUI	Turbine à contrepression
COGEN SUCRERIE DE FONTENOY	Cog Biogaz cocombustion gaz	1993	OUI	Turbine à contrepression
BIOMASSE LUTOSA (LEUZE)	Cog Biogaz STEP	2002	OUI	Moteur à biomasse
COGEN PROVITAL INDUSTRIE	Cog Biogaz STEP	2002	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE MYDIBEL (MOUSCRON)	Cog Biogaz STEP	2006	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE SODECOM (QUÉVY)	Cog Biogaz agricole	2007	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE BIOENERGIE EGH (NIDRUM)	Cog Biogaz agricole	2008	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE BIOENERGIE L'ORÉAL	Cog Biogaz agricole	2009	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE JOLUWA	Cog Biogaz agricole	2010	OUI	Moteur à biomasse
BIOWANZE	Cog Biogaz agricole	2010	OUI	Turbine à contrepression
BIOGAZ DU HAUT GEER	Cog Biogaz agricole	2010	OUI	Moteur à biomasse
MATERNE	Production de chaleur	2010	NON	Chaudière à biomasse
CL WARNETON	Production de chaleur	2013	NON	Chaudière à biomasse

Tableau 68 – Liste des installations qui valorisent le biogaz des industries en Wallonie (2014)
Sources : SPW, CWaPE

6.3.11.2 Evolution

En 2014, la production primaire est en hausse de 43% par rapport à l'année précédente et l'énergie primaire valorisée en 1990 a été multipliée par 13 en 2014. La production d'électricité est en croissance, anciennement la valorisation du biogaz était essentiellement thermique (production de chaleur). La production de chaleur double en 2014 par rapport à 2013 (+103%), ceci par l'ajout d'une nouvelle installation.

Année	Nombre entreprise	Energie Primaire		Chaleur valorisée	Electricité brute	Electricité nette
		GWh	2010 = 100	GWh	GWh	GWh
1990	n.d.	18,2	13	n.d.	n.d.	n.d.
1995	6	19,4	13	14,4	2,0	1,4
2000	7	27,3	19	22,1	0,2	0,2
2005	5	22,6	16	11,1	5,9	5,8
2006	6	29,5	21	15,3	8,2	8,0
2007	7	43,2	30	22,6	12,7	12,4
2008	5	69,6	48	26,7	22,1	21,3
2009	6	95,6	67	22,2	30,9	29,7
2010	12	143,7	100	38,0	48,2	45,9
2011	11	123,7	86	30,0	40,5	39,1
2012	11	139,4	97	42,2	43,5	41,7
2013	12	171,2	119	56,5	51,4	48,9
2014	13	244,6	170	115,3	58,7	55,9

Tableau 69 - Evolution de la production d'énergie à partir de la biométhanisation dans l'industrie en Wallonie (1990-2014)
Sources : SPW, CWaPE

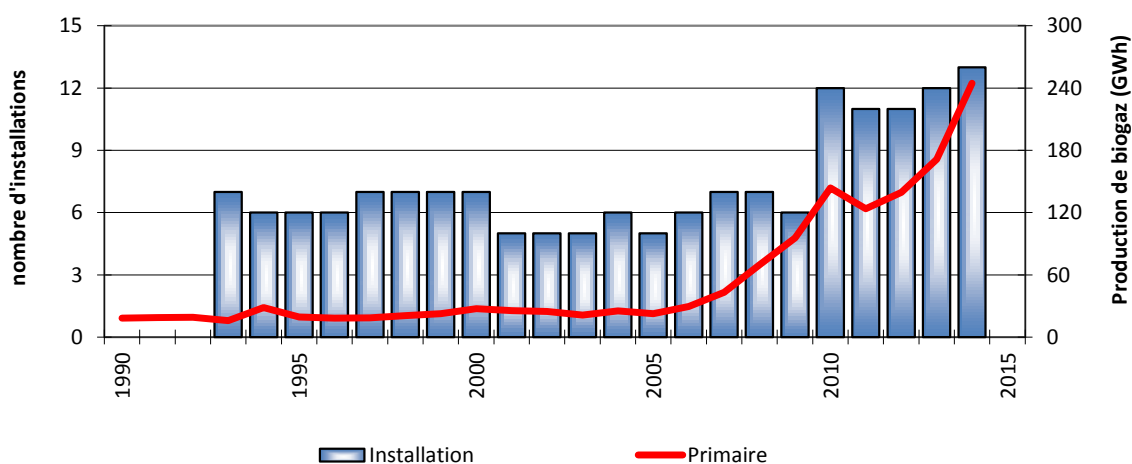


Figure 48 - Evolution du nombre et de la production de biogaz valorisé des industries en Wallonie (1990-2014)
Sources : SPW, CWaPE

Les données du nombre d'installation ne sont pas disponibles avant 1993.

6.3.12 Fermentation d'effluents d'élevage

6.3.12.1 Situation en 2014

En 2014, on relève 11 installations qui valorisent les sous-produits d'élevage par biométhanisation avec une puissance électrique installée totale de 5,3 MW. Une unité d'essai au centre des technologies agronomiques de Strée pour le chauffage d'une serre fonctionne occasionnellement, elle sera équipée d'une cogénération.

	nombre	Puissance Elec. nette MWe	Puissance therm. MWth	Primaire GWh	Electricité brute GWh	Electricité nette GWh	Chaleur valorisée GWh	Durée utilisation heures
Cogénération	10	5,3	6,5	92,2	31,9	30,3	25,0	5 706
Hors cogén.	1	0	0,1	0,004	0	0	0,004	
Total	11	5,3	6,6	92,2	31,9	30,3	25,0	5 706

Tableau 70 - Production d'énergie à partir d'effluents d'élevage en Wallonie (2014)
Sources : SPW, CWaPE

En tout **92 GWh** d'énergie primaire ont été valorisés. La production brute d'électricité est de 32 GWh, la production nette est de **30 GWh**. Les **25 GWh de chaleur** sont valorisés sur place.

Nom des installations	Type énergie	Année début	Cogénération	Type installation
CTA-ISIH (Strée)	Production de chaleur	1991	NON	Chaudière à biomasse
HOF HECK (NIDRUM)	Cog Biogaz agricole	2001	OUI	Moteur à biomasse
HOF LENGES (RECHT)	Cog Biogaz agricole	2002	OUI	Moteur à biomasse
FERME DE FAASCHT (ATTERT)	Cog Biogaz agricole	2003	OUI	Moteur à biomasse
FERME PRÉ DE PRÉAT (SURICE)	Cog Biogaz agricole	2006	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE DEVOS Steven (FRAMONT)	Cog Biogaz agricole	2011	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE CINERGIE FLEURUS	Cog Biogaz agricole	2012	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE DRIES ENERGY (AMEL)	Cog Biogaz agricole	2013	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE FERME DE BAUDRIBUT (GOZÉE)	Cog Biogaz agricole	2013	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE BIOSPACE (GESVES)	Cog Biogaz agricole	2014	OUI	Moteur à biomasse
ADMINISTRATION AISEAU-PRESLES	Cog Biogaz agricole	2014	OUI	Moteur à biomasse

Tableau 71 – Liste des installations qui valorisent le biogaz des effluents d'élevage en Wallonie (2014)
Sources : SPW, CWaPE

6.3.12.2 Evolution

En 2014, la production primaire est en hausse de 28% par rapport à l'année précédente, la production a presque triplé par rapport à 2010. La transformation du biogaz issu de la fermentation des effluents d'élevage en électricité a débuté en 1999. Le potentiel de développement de cette filière est important. Deux nouvelles installations sont opérationnelles en 2014.

Année	Nombre d'entreprises	Energie Primaire		Chaleur valorisée	Electricité brute	Electricité nette
		GWh	2010 = 100	GWh	GWh	GWh
1999	1	0,3	0,8	0	0,1	0,1
2000	1	0,3	0,8	0	0,2	0,2
2005	4	9,8	30,5	1,5	3,1	2,8
2006	5	18,2	56,7	1,6	5,7	5,4
2007	6	25,3	78,6	3,2	8,5	8,1
2008	6	29,0	90,3	12,1	9,4	8,9
2009	5	33,6	104,4	11,5	11,4	10,9
2010	5	32,1	100,0	10,7	11,1	10,6
2011	5	40,8	127,0	10,4	13,9	13,2
2012	6	64,7	201,2	20,8	24,0	22,2
2013	8	71,9	223,7	26,2	26,2	25,2
2014	11	92,2	286,9	25,0	31,9	30,3

Tableau 72 - Evolution de la production d'énergie à partir des effluents d'élevage en Wallonie (1999-2014)
Sources : SPW, CWaPE

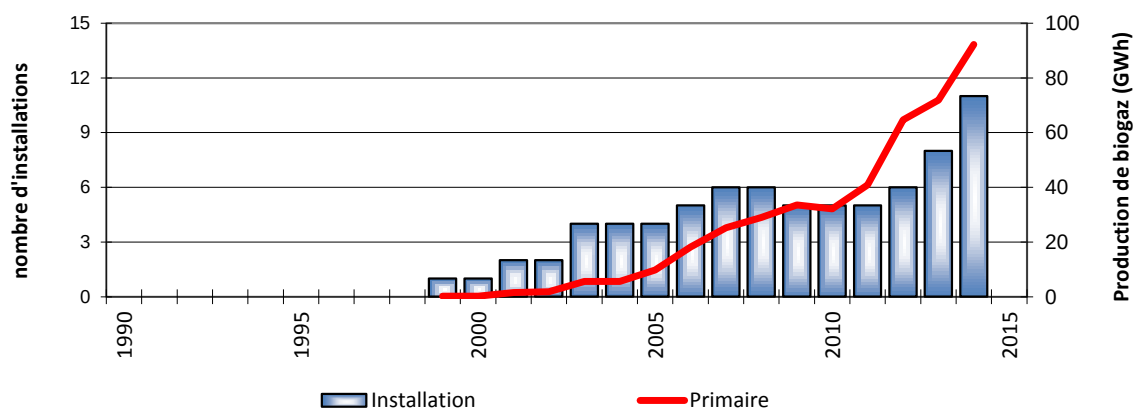


Figure 49 - Evolution du nombre et de la production de biogaz valorisé en agriculture en Wallonie (1990-2014)
Sources : SPW, CWaPE

Il n'y a pas de valorisation de biogaz connue avant 1999 à partir d'effluent d'élevage.

6.3.13 Fermentation de déchets organiques ménagers

6.3.13.1 Situation en 2014

La biométhanisation de déchets ménagers organiques (appelée FFOM : fraction fermentescible des ordures ménagères) se réalise dans un gros biodigesteur où les déchets organiques triés à la source sont ajoutés.

Une unité, située à Havré près de Mons, a fonctionné entre les années 2000 et 2008. Une installation a démarré fin 2009 à Tenneville. Elle est conçue pour pouvoir traiter chaque année 30 000 tonnes de déchets organiques (issus de 850 000 ménages, collectés en porte à porte) qui produiront environ 3,6 millions de m³ 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, qui valorise le biogaz du CET de Tenneville (repris dans le chapitre 6.3.9) ainsi que du biodigesteur de la fraction fermentescible des déchets ménagers. Nous répartissons la puissance entre la décharge 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	23,2	7,9	7,7	7,1	5 098
Hors cogén.	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1	1,5	1,5	23,2	7,9	7,7	7,1	5 098

Tableau 73 - Production d'énergie à partir de la biométhanisation de la FFOM en Wallonie (2014)
Sources : SPW, CWaPE

6.3.13.2 Evolution

La production primaire, démarrée en 2001 s'est arrêtée fin 2008 avec la fermeture d'Havré et a redémarré 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	2010 = 100			
2001	1	9,2	75,4	0,4	0,4	0,4
2005	1	13,2	107,9	2,8	4,1	3,3
2006	1	10,2	83,4	2,8	3,1	2,6
2007	1	10,5	86,3	2,8	3,3	2,7
2008	1	3,9	31,7	1,4	1,1	0,9
2009	0	0	0	0	0	0
2010	1	12,2	100,0	2,1	4,2	3,9
2011	1	9,9	81,1	2,8	3,7	3,5
2012	1	23,3	190,9	4,9	8,0	7,5
2013	1	21,9	179,5	5,0	7,5	7,0
2014	1	23,2	190,2	7,1	7,9	7,7

Tableau 74 - Evolution de la production d'énergie à partir de la FFOM en Wallonie (2001-2014)
Sources : SPW, CWaPE

6.3.14 Les biocombustibles liquides

6.3.14.1 Situation en 2014

Les biocombustibles liquides ou bioliquides sont constitués des huiles végétales utilisées pour produire de l'électricité et/ou de la chaleur. Ils ne sont pas comptabilisés dans les carburants pour véhicules. Le vocable « autres biocombustibles liquides » est aussi utilisé pour définir cette source d'énergie. 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.

Sur les 21 installations répertoriées en Wallonie, seulement 11 installations ont fonctionné en 2014 à partir d'huile végétale (colza) et assuré une production d'électricité et de chaleur. Certaines sont en stand-by pour des raisons économiques de rentabilité de production, selon la CWaPE. On observe une disparité dans la puissance installée, avec 3 installations de 25 kW ou plus et 7 installations de 10 kW ou moins.

	nombre	Puissance Elec. MWe	Puissance therm. MWth	Primaire GWh	Electricité brute GWh	Electricité nette GWh	Chaleur valorisée GWh	Durée utilisation heures
Cogénération	11	0,6	0,8	3,8	1,4	1,4	1,8	2 189
Hors cogén.	0							
Total	11	0,6	0,8	3,8	1,4	1,4	1,8	2 189

Tableau 75 - Production d'énergie à partir de biocombustibles liquides en Wallonie (2014)
Source : CWaPE

En 2014, la production primaire progresse de 128% par rapport à l'année précédente. Les **3,8 GWh** d'énergie primaire utilisé ont produits 1,4 GWh d'électricité brute, **1,4 GWh d'électricité nette** et **1,8 GWh de chaleur**.

Nom des installations	Etat	Année début	CHP	Type installation
BIOMASSE CAP FORME (LA GLANERIE)	Stand by	2006	OUI	Moteur à biomasse
CAROLIMMO BUSINESS HOTEL	Stand by	2006	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE RENOGEN KAISERBARACKE BIOFUEL	Stand by	2006	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE VERLAC (ALLEUR)	Opération.	2007	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE OLEO (VIRGINAL)	Stand by	2007	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE L'ARBORETUM (PÉRUWELZ)	Stand by	2007	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE CENTRE CULTUREL D'OTTIGNIES	Stand by	2007	OUI	Moteur à biomasse
TWENTY SEVEN	Stand by	2007	OUI	Moteur à biomasse
FOREM - Mons	Stand by	2008	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE HOTEL MERCURE (NIMY)	Opération.	2007	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE VEITHEN	Opération.	2008	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE AGRO-ENERGIE (MAULDE)	Opération.	2010	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE DECHIROT	Opération.	2010	OUI	Moteur à biomasse
MICRO-COGEN L'AIGRETTE	Opération.	2010	OUI	Moteur à biomasse
COGEN BIOMASSE CITÉ DE L'ESPOIR	Opération.	2010	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE SWIFT	Opération.	2011	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE PIETON	Opération.	2010	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE ERPC	Stand by	2011	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE COMMUNE D'AMBLÈVE	Opération.	2011	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE DIFFUSION DE L'EVANGILE	Stand by	2012	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE SUCRERIE COUPLET	Opération.	2013	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE NIESSEN PATRICK	projet	2013	OUI	Moteur à biomasse

Tableau 76 – Liste des installations qui valorisent le biogaz des effluents d'élevage en Wallonie (2014)
Sources : SPW, CWaPE

6.3.14.2 Evolution

Année	Nombre entreprises	Energie Primaire		Chaleur valorisée	Electricité brute	Electricité nette
		GWh	2010 = 100	GWh	GWh	GWh
2006	1	0,3	13	0,1	0,1	0,1
2007	7	23,0	971	4,1	8,5	8,3
2008	7	17,9	759	7,4	6,7	6,4
2009	7	2,4	100	1,0	0,7	0,6
2010	8	2,4	100	0,8	0,8	0,7
2011	6	0,8	34	0,2	0,1	0,1
2012	9	1,3	55	0,7	0,4	0,3
2013	12	1,7	70	0,9	0,5	0,5
2014	11	3,8	160	1,8	1,4	1,4

Tableau 77 - Evolution de la production d'énergie à partir des biocombustibles liquides en Wallonie (2006-2014)
Sources : SPW, CWaPE

La production a démarré en 2006. En 2007 et 2008, les informations transmises montraient une belle progression de la 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.

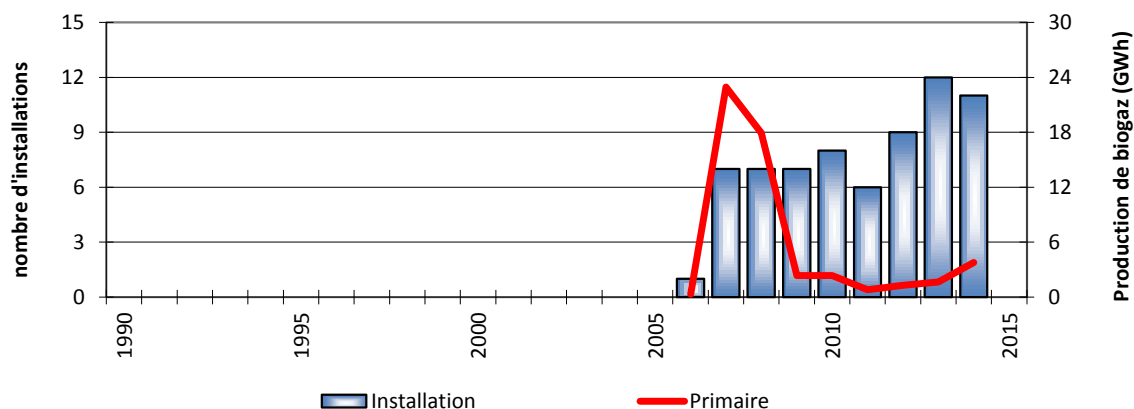


Figure 50 - Evolution du nombre et de la production de biocombustibles liquides en Wallonie (1990-2014)
Sources : SPW, CWaPE

Il n'y a pas de valorisation connue à partir de biocombustible avant 2006.

6.4 Synthèse du renouvelable

6.4.1 Consommation intérieure brute

En 2014, la consommation intérieure brute des SER, bilan de l'importation, de la production primaire et de l'exportation, s'élève à **15 657 GWh**, soit une baisse de 8% par rapport à l'année précédente, liée au climat plus clément de 2014, évolution pour l'ensemble des filières détaillées dans le Tableau 78.

Dans ce total, **13 659 GWh** d'énergies renouvelables ont été produits sur le sol wallon, 3 544 GWh ont été importés et 1 546 GWh ont été exportés (voir Tableau 79, page 95). L'importation est constituée de bois, de pellets et de graisses animales. 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.

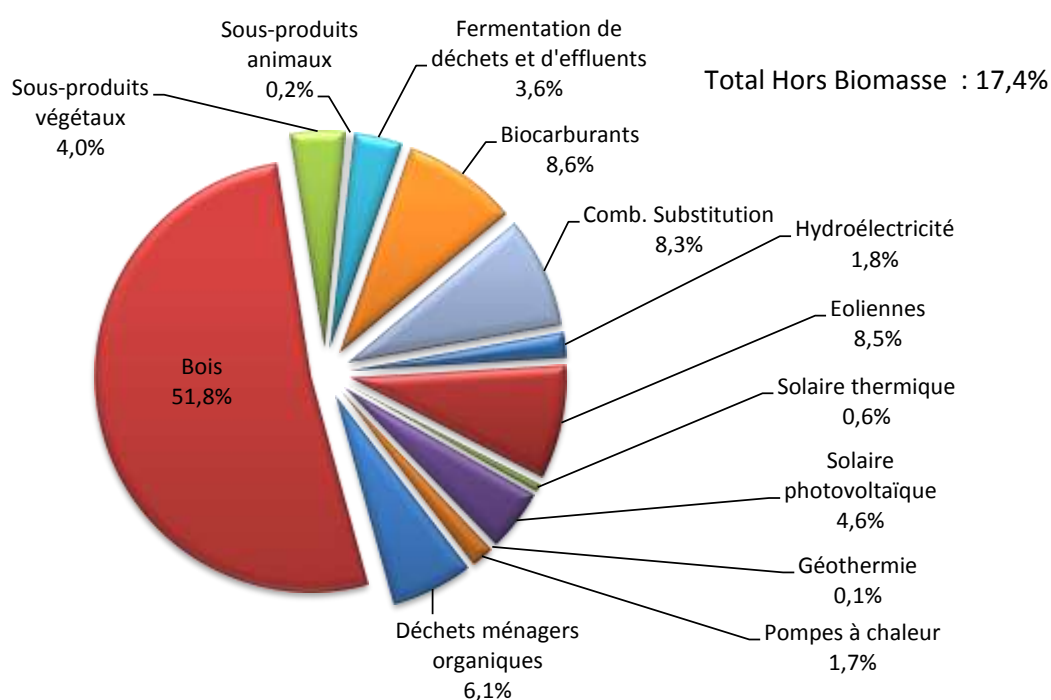


Figure 51 - Contribution des différentes sources d'énergie dans la consommation intérieure brute d'énergies renouvelables en Wallonie en 2014

En 2014, 56% de l'énergie primaire proviennent du bois et des sous-produits du bois (pellets, sciures, écorces copeaux, déchets de bois), 14% de la combustion de déchets (ménagers organiques ou combustibles de substitution), 9% des biocarburants, 4% par les sous-produits végétaux et animaux (céréales, graisses et déchets d'abattoirs), 4% de la biométhanisation et le solde par de l'énergie hors biomasse pour 17,4%.

PARTIE 3
BILAN DES ENERGIES RENOUVELABLES

	Année	Biomasses solides						Biomasse gazeuse	Biomasse liquide	Total Biomasse	Hors biomasse				Total hors biomasse	Total
		Bois de chauffage logement	Bois de chauffage entreprise	Bois et sous-produits végétaux	Incinération de déchets ménagers (org.)	Comb substitution	Sous-total Biomasse solide	Biogaz	Biocarburants		Energie hydroélectrique	Energie éolienne	Energie solaire PV	Solde Hors biomasse ¹⁴		
en GWh	1990	802	2	1 645	78	177	2 705	24	-	2 729,0	267	0	-	41	308,0	3 037
	1995	1 329	10	1 423	190	425	3 378	33	-	3 410,7	337	0	-	45	382,6	3 793
	2000	1 108	263	1 735	242	875	4 223	259	-	4 482,5	458	1	0	51	510,7	4 993
	2005	1 147	280	3 271	222	1 263	6 184	381	-	6 564,3	286	72	0	57	415,7	6 980
	2010	2 969	388	6 883	450	1 221	11 911	486	1 420	13 815,8	312	704	84	286	1 385,4	15 201
	2012	2 525	441	6 242	764	1 300	11 272	459	1 340	13 070,7	366	1 198	413	327	2 303,3	15 374
	2013	3 064	452	6 777	923	1 357	12 574	483	1 348	14 404,7	378	1 239	634	383	2 634,2	16 920
	2014	2 120	458	6 199	957	1 297	11 031	558	1 348	12 936,5	290	1 330	723	377	2 720,2	15 657
en indice 2010 = 100	1990	27	1	24	17	14	23	5	-	20	86	0	-	14	22	20
	1995	45	3	21	42	35	28	7	-	25	108	0	-	16	28	25
	2000	37	68	25	54	72	35	53	-	32	147	0	0	18	37	33
	2005	39	72	48	49	103	52	78	-	48	92	10	0	20	30	46
	2010	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	2012	85	114	91	170	106	95	94	94	95	117	170	493	114	166	101
	2013	103	117	98	205	111	106	100	95	104	121	176	758	134	190	111
	2014	71	118	90	213	106	93	115	95	94	93	189	864	132	196	103
en % du total	1990	26,4%	0,1%	54,2%	2,6%	5,8%	89,1%	0,8%	0,0%	89,9%	8,8%	0,0%	0,0%	1,3%	10,1%	100%
	1995	35,0%	0,3%	37,5%	5,0%	11,2%	89,0%	0,9%	0,0%	89,9%	8,9%	0,0%	0,0%	1,2%	10,1%	100%
	2000	22,2%	5,3%	34,8%	4,9%	17,6%	84,7%	5,2%	0,0%	89,9%	9,2%	0,0%	0,0%	0,9%	10,1%	100%
	2005	16,4%	4,0%	46,9%	3,2%	18,1%	88,7%	5,5%	0,0%	94,1%	4,1%	1,0%	0,0%	0,8%	5,9%	100%
	2010	19,5%	2,6%	45,3%	3,0%	8,0%	78,4%	3,2%	9,3%	90,9%	2,1%	4,6%	0,6%	1,9%	9,1%	100%
	2012	16,4%	2,9%	40,6%	5,0%	8,5%	73,3%	3,0%	8,7%	85,0%	2,4%	7,8%	2,7%	2,1%	15,0%	100%
	2013	18,1%	2,7%	40,1%	5,5%	7,3%	73,6%	2,9%	8,0%	84,4%	2,2%	7,3%	3,7%	2,3%	15,6%	100%
	2014	13,5%	2,9%	39,6%	6,1%	8,3%	70,5%	3,6%	8,6%	82,6%	1,8%	8,5%	4,6%	2,4%	17,4%	100%

Tableau 78 - Consommation intérieure brute d'énergies renouvelables en Wallonie (1990-2014)

¹⁴ Comprend le solaire thermique, les pompes à chaleur et la géothermie, voir détail Tableau 33, page 53.

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 2014

.

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
Importation (A)		862,5	1 926,0	2 788,4		10,3	648,5	96,3	3 543,6										3 543,6
Pâte à papier: cogénération bois		524,9	1 926,0	2 450,9					2 450,9										2 450,9
Centrales électriques prod.distr.		337,6		337,6					337,6										337,6
Cimenterie : déchets organiques							648,5		648,5										648,5
Secteur agroalimentaire: sous-produits animaux						10,3			10,3										10,3
Autres biocarburants liquides																			
Biocarburants routiers								96,3	96,3										96,3
Production primaire (et récupération) (B)	557,9	4 836,4	481,5	5 317,9	633,3	27,0	1 605,4	2 797,2	10 938,7	92,0	16,4	268,8	377,3	289,6	1 330,4	722,8	2 342,9	2 720,2	13 658,9
Centrales hydro-électriques														289,6			289,6	289,6	289,6
Eoliennes															1 330,4		1 330,4	1 330,4	1 330,4
Panneaux solaires photovoltaïques																722,8	722,8	722,8	722,8
Panneaux solaires thermiques										92,0			92,0					92,0	92,0
Puits géothermiques											16,4		16,4					16,4	16,4
Pompes à chaleur												268,8	268,8					268,8	268,8
Incinérateurs de déchets ménagers							956,9		956,9										956,9
Cimenterie : déchets organiques							648,5		648,5										648,5
Secteur résidentiel bois de chauffage		2 120,2		2 120,2					2 120,2										2 120,2
Chaudières au bois hors résidentiel		421,6		421,6	36,1				457,7										457,7
Centrales électriques prod.distr.		326,0		326,0		21,4			347,4										347,4
Pâte à papier: cogénération bois		131,2	481,5	612,7					612,7										612,7
Autres industries: cogénération bois		1 837,4		1 837,4	597,2				2 434,6										2 434,6
Secteur agroalimentaire: sous-produits animaux						5,6			5,6										5,6
Stations d'épuration: fermentation des boues	5,4								5,4										5,4
Agroalimentaire: fermentation d'effluents industriels	117,2								117,2										117,2
Autres secteurs: fermentation effluents industriels	127,4								127,4										127,4
Agriculture: fermentation d'effluents d'élevage	92,2								92,2										92,2
Récupération de gaz de décharge	192,4								192,4										192,4
Fermentation déchets organ. ménagers	23,2								23,2										23,2
Autres biocarburants liquides								3,8	3,8										3,8
Biocarburants routiers								2 793,4	2 793,4										2 793,4
Exportation (C)								1 545,8	1 545,8										1 545,8
Consommation intérieure brute (A+B-C)	557,9	5 698,9	2 407,5	8 106,3	633,3	37,3	2 253,9	1 347,7	12 936,5	92,0	16,4	268,8	377,3	289,6	1 330,4	722,8	2 342,9	2 720,2	15 656,7

Tableau 79 - Bilan récapitulatif 2014 des énergies renouvelables en Wallonie (en GWh PCI) (1^{ère} 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
Consommation intérieure brute	557,9	5 698,9	2 407,5	8 106,3	633,3	37,3	2 253,9	1 347,7	12 936,5	92,0	16,4	268,8	377,3	289,6	1 330,4	722,8	2 342,9	2 720,2	15 656,7
Entrée en transformation	499,2	3 157,0	2 407,5	5 564,4	597,3	37,3	956,9	3,8	7 658,9										7 658,9
Incinérateurs de déchets ménagers							956,9		956,9										956,9
Centrales électriques prod.distr.		663,6		663,6		21,4			685,0										685,0
Pâte à papier cogénération bois		656,1	2 407,5	3 063,6					3 063,6										3 063,6
Autres industries cogénération bois		1 837,3		1 837,3	597,3				2 434,6										2 434,6
Secteur agroalimentaire: sous-produits animaux						15,9			15,9										15,9
Stations d'épuration: fermentation des boues	3,8								3,8										3,8
Agroalimentaire: fermentation d'effluents industriels	60,1								60,1										60,1
Autres secteurs: fermentation effluents industriels	127,4								127,4										127,4
Fermentation déchets organ.ménagers	23,2								23,2										23,2
Fermes: fermentation d'effluents d'élevage	92,2								92,2										92,2
Récupération de gaz de décharge	192,4								192,4										192,4
Autres biocarburants liquides								3,8	3,8										3,8
Sortie de transformation													3 130,5				1 013,2	4 143,7	4 143,7
Incinération de déchets ménagers														212,6				212,6	212,6
Centrales électriques prod.distr.													254,5				189,8	444,2	444,2
Pâte à papier: cogénération bois													2 302,6				311,2	2 613,8	2 613,8
Autres industries: cogénération bois													442,6				124,2	566,8	566,8
Secteur agroalimentaire: sous-produits animaux													27,4				10,6	38,0	38,0
Stations d'épuration: fermentation des boues													1,3				1,1	2,4	2,4
Agroalimentaire: fermentation d'effluents industriels													34,4				14,0	48,4	48,4
Autres secteurs: fermentation effluents industriels													23,8				44,7	68,5	68,5
Fermentation déchets organ.ménagers													7,1				7,9	15,0	15,0
Fermes: fermentation d'effluents d'élevage													25,0				31,9	56,9	56,9
Récupération de gaz de décharge													9,9				64,0	73,9	73,9
Autres biocarburants liquides													1,8				1,4	3,2	3,2
Autoconsommation														3,1	3,9		204,6		204,6
Hydroélectricité														3,1			3,1		3,1
Eoliennes															3,9		3,9		3,9
Pompes à chaleur (consommation électricité réseau)																	87,5		87,5
Incinération de déchets ménagers																	12,4		12,4
Centrales électriques prod.distr.																	18,7		18,7
Pâte à papier cogénération bois																	54,3		54,3
Autres industries cogénération bois																	13,3		13,3
Secteur agroalimentaire: sous-produits animaux																	2,0		2,0
Stations d'épuration: fermentation des boues																	0,0		0,0
Agroalimentaire: fermentation d'effluents industriels																	0,5		0,5
Autres secteurs: fermentation effluents industriels																	2,3		2,3
Fermentation déchets organ.ménagers																	0,1		0,1
Fermes: fermentation d'effluents d'élevage																	1,6		1,6
Récupération de gaz de décharge																	4,9		4,9
Autres biocarburants liquides																	0,0		0,0
Pertes											2,3		2,3				115,2		117,6
Disponible pour la consommation	557,9	5 698,9	2 407,5	8 106,3	633,3	37,3	2 253,9	1 347,7	12 936,5	92,0	16,4	268,8	377,3	289,6	1 330,4	722,8	2 342,9	2 720,2	15 656,7

Tableau 80 - Bilan récapitulatif 2014 des énergies renouvelables en Wallonie (en GWh PCI) (2^{ème} partie)

GLOSSAIRE

AIE	Agence internationale de l'Energie
APERE	Association pour la Promotion des Energies Renouvelables asbl
CDS	Combustibles de substitution
CET	Centre d'enfouissement technique = décharge
COP	Coefficient de performance
CWaPE	Commission Wallonne pour l'Energie
DGSIE	Direction générale Statistique et Information économique (ex INS)
ECS	Eau Chaude Sanitaire
ECS-BH	Energy Consumption Survey – Belgian Household
FAO	Food and Agriculture Organisation
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
IRM	Institut Royal Météorologique
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
OEWB	Office Economique Wallon du Bois
PAC	Pompes à chaleur
PAEE	Plan d'Action pour l'Efficacité Energétique
PCI	Pouvoir calorifique inférieur
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
Valbiom	Valorisation de la biomasse asbl
VITO	Vlaamse instelling voor technologisch onderzoek

Réalisé par



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 - <http://energie.wallonie.be>