



Wallonie

BILAN ÉNERGÉTIQUE DE LA WALLONIE 2018
BILAN DE PRODUCTION PRIMAIRE, RÉCUPÉRATION ET TRANSFORMATION
BILAN DE LA COGÉNÉRATION ET DU RENOUVELABLE

RAPPORT INTERMÉDIAIRE DU BILAN WALLON
VERSION 3 DE AVRIL 2020

Réalisé par ICEDD asbl

pour le compte du Service Public de Wallonie

BILAN ÉNERGÉTIQUE DE LA WALLONIE 2018

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

10 avril 2020

Réalisé par ICEDD asbl

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

Rapport V2 : révisions mineures 9/3/2020

Rapport V3 : révisions sur la base des commentaires reçus du CA 10/04/2020 (une version de ce rapport en suivi des modifications et avec commentaires est aussi disponible)

TABLE DES MATIERES

Introduction	1
PARTIE 1 PRODUCTION ÉLECTRIQUE TOTALE ET TRANSFORMATION	3
1. Bilan de la production d'électricité	5
1.1 Évolution de la puissance électrique nette développable.....	6
1.2 Production électrique par source d'énergie	8
1.3 Production électrique nette par type de centrales	9
1.4 Évolution de la production électrique nette par type de centrales	11
1.5 Solde exportateur/importateur de l'électricité en Wallonie.....	12
1.6 Production électrique par type d'unité	13
1.6.1 Centrales nucléaires	13
1.6.2 Centrales TGV	14
1.6.3 Centrales thermiques classiques	15
1.6.4 Centrales TAG	16
1.6.5 Centrales hydrauliques à accumulation par pompage	16
1.6.6 Centrales de cogénération	18
1.6.7 Unités de productions électriques à partir de sources renouvelables d'énergie.....	19
2. Bilan de transformation de l'énergie des centrales électriques	20
2.1 Évolution des combustibles utilisés	20
3. Bilan de transformation global	23
PARTIE 2 COGÉNÉRATION	29
1. Définitions	31
2. Bilan global de la cogénération.....	32
2.1 Puissances installées par technologie.....	32
2.2 Caractéristiques des installations par technologie	33
2.3 Caractéristiques des installations par classe de puissance.....	35
2.4 Répartition par type de combustibles	36
2.5 Répartition par type de producteurs	37
2.6 Répartition par secteur d'activité	38
2.7 Évolution depuis 1991.....	39
3. Cogénération à haut rendement (directive 2012/27/CE)	41
4. Comparaison de la production électrique suivant les règles comptables	41
PARTIE 3 BILAN DES ÉNERGIES RENOUVELABLES.....	43
1. Définitions	44

2. Part du renouvelable dans la consommation finale totale	46
3. Electricité renouvelable (E-SER)	50
3.1 Electricité brute selon la directive 2009/28/CE	51
3.2 Electricité nette renouvelable.....	52
3.3 Hydroélectricité.....	54
3.3.1 Situation en 2018	54
3.3.2 Evolution historique.....	55
3.4 Eoliennes	56
3.4.1 Situation en 2018	56
3.4.2 Evolution historique.....	56
3.5 Energie solaire photovoltaïque	58
3.5.1 Situation en 2018	58
3.5.2 Evolution historique.....	58
3.6 Incinération de déchets.....	60
3.6.1 Situation en 2018	60
3.6.2 Evolution	61
3.7 Energie biomasse hors incinération.....	62
3.7.1 Puissance électrique installée	62
3.7.2 Production électrique brute	64
4. Chaleur (C-SER) et refroidissement renouvelables	66
4.1 Energie solaire thermique.....	68
4.1.1 Situation en 2018	68
4.1.2 Evolution	68
4.2 Energie géothermique.....	70
4.2.1 Situation en 2018.	70
4.2.2 Evolution et projets.....	70
4.3 Pompes à chaleur	71
4.3.1 Situation en 2018	72
4.3.2 Evolution	73
4.4 Combustibles de substitution (CDS)	74
4.4.1 Situation en 2018	74
4.4.2 Evolution	74
4.5 Bois de chauffage « résidentiel ».....	75
4.5.1 Situation en 2018	75
4.5.2 Evolution	76
4.6 Biomasse solide pour le chauffage « entreprises ».....	77
4.6.1 Situation en 2018	77
4.6.2 Evolution	78
4.7 Charbon de bois	79
4.7.1 Contexte.....	79
4.7.2 Evolution	79
5. Transports (T-SER)	80
5.1 Les biocarburants routiers	80
5.2 L'électricité renouvelable des transports	81
5.2.1 Transports ferroviaires	81
5.2.2 Transports routiers	82

5.2.3	Consommation électrique totale des transports	84
6.	Bilan global de la production SER mixte d'électricité et de chaleur	85
6.1	Sous-produits végétaux et animaux.....	85
6.1.1	Situation en 2018	85
6.1.2	Evolution	86
6.2	Biogaz total.....	87
6.2.1	Situation en 2018	87
6.2.2	Evolution	87
6.3	Récupération de gaz de décharge (Centre d'Enfouissement Technique - CET).....	88
6.3.1	Situation en 2018	88
6.3.2	Evolution	89
6.4	Fermentation de boues d'épuration.....	90
6.4.1	Situation en 2018	90
6.4.2	Evolution	91
6.5	Fermentation d'effluents industriels	92
6.5.1	Situation en 2018	92
6.5.2	Évolution	93
6.6	Fermentation d'effluents d'élevage.....	94
6.6.1	Situation en 2018	94
6.6.2	Evolution	95
6.7	Fermentation de déchets organiques ménagers	96
6.7.1	Situation en 2018	96
6.7.2	Evolution	96
6.8	Les biocombustibles liquides	97
6.8.1	Situation en 2018	97
6.8.2	Evolution	98
7.	Synthèse du renouvelable	99
7.1	Consommation intérieure brute	99
7.2	Synthèse détaillée de l'énergie hors-biomasse.....	101
7.2.1	Situation en 2018	101
7.2.2	Évolution de l'énergie hors-biomasse	101
7.3	Synthèse détaillée de l'énergie biomasse.....	103
7.3.1	Situation en 2018	103
7.3.2	Quantité de bois consommé en tonnes.....	105
7.3.3	Evolution de l'énergie biomasse.....	106
8.	Bilan des énergies renouvelables	107
GLOSSAIRE	111	

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Caractéristiques du parc wallon de production électrique par grand type d'unités en 2018	5
Tableau 2 – Évolution de la puissance nette développable du parc de centrales électriques Wallon (1990-2018)	7
Tableau 3 - Répartition de la production d'électricité brute et nette par vecteur énergétique en Wallonie (2018, 2017)	8
Tableau 4 - Répartition de la production d'électricité nette par type d'unités en Wallonie (2017, 2018)	9
Tableau 5 - Évolution de la production électrique nette du parc de centrales électriques wallon, y compris pompage (1990-2018)	11
Tableau 6 - Évolution de la production et de la consommation d'électricité en Wallonie en GWh (1990-2018)	12
Tableau 7 – Evolution de la puissance et de la production par unité de la centrale nucléaire en Wallonie (1975-2019)	13
Tableau 8 – Evolution de la puissance et de la production nette d'électricité des centrales TGV en Wallonie (1980-2019)	14
Tableau 9 – Evolution de la puissance et de la production nette des centrales thermiques classiques en Wallonie (1980-2019)	15
Tableau 10 – Evolution de la production nette des centrales de pompage en Wallonie (1971-2019)	17
Tableau 11 - Évolution du nombre, de la puissance électrique et de la production électrique nette par vecteur (2000-2018)	18
Tableau 12 - Évolution de la production électrique nette par source renouvelable d'énergie en GWh (1990-2019)	19
Tableau 13 – Evolution des entrées en transformation des centrales électriques en Wallonie (1990-2018)	20
Tableau 14 - Bilan de transformation 2018 – entrées en transformation (en GWh PCI)	24
Tableau 15 - Bilan de transformation 2018 – sorties de transformation (en GWh PCI)	25
Tableau 16 - Bilan de transformation 2018 – autoconsommation (en GWh PCI)	26
Tableau 17 - Unités en exploitation : évolution des capacités installées par type d'installation (2010-2017-2018)	32
Tableau 18 - Caractéristiques et productions du parc de centrales de cogénération en 2018	33
Tableau 19 - Caractéristiques et productions du parc de centrales de cogénération par classes de puissance en 2018	35
Tableau 20 - Unités de cogénération en exploitation : capacité et production par statut du propriétaire pour 2018	37
Tableau 21 - Unités de cogénération en exploitation : capacité et production par secteur d'activité pour 2018	38
Tableau 22 - Évolution du nombre, des capacités, des productions et de la consommation des cogénérations wallonnes (1991-2018, sauf 1995)	39
Tableau 23 – Résultat du calcul de la cogénération selon la directive 2012/27/CE (2018)	41
Tableau 24 - Comparaison de la production électrique de cogénération suivant les hypothèses (2018)	41
Tableau 25 - Évolution des productions électriques brute, nette, certifiée, réellement cogénérée et à haut rendement	42
Tableau 26 – Synthèses de l'évolution des énergies renouvelables en Wallonie (2000, 2010, 2015, 2017, 2018)	45
Tableau 27 - Evolution des énergies renouvelables en Wallonie (au sens de la directive 2009/28/CE)	49
Tableau 28 - Production d'électricité brute au sens de la directive 2009/28/CE en Wallonie (1990-2018)	51
Tableau 29 - Production d'électricité nette renouvelable en Wallonie (1990-2018)	52
Tableau 30 – Puissances et production des centrales hydroélectriques par classe de puissance en Wallonie	54
Tableau 31 - Puissance et production des centrales hydroélectriques par sous bassin versant	54
Tableau 32 – Evolution de la production d'hydroélectricité en Wallonie (1960-2019)	55
Tableau 33 - Production des éoliennes par classe de puissance en Wallonie	56
Tableau 34 – Evolution du nombre, de la puissance et de la production des éoliennes en Wallonie (1997-2019)	57
Tableau 35 - Production des modules solaires par classe de puissance et secteur en Wallonie	58
Tableau 36 – Evolution de la production d'énergie solaire photovoltaïque (2000- 2019)	58
Tableau 37 - Caractéristiques des incinérateurs produisant de l'électricité (2018)	60
Tableau 38 - Evolution de la consommation d'énergie primaire et production électrique de l'incinération en Wallonie (1990-2018)	61
Tableau 39 - Evolution de la puissance électrique installée par type de source biomasse en Wallonie (1990-2018)	63
Tableau 40 - Evolution de la production électrique brute par type de source biomasse en Wallonie (1990-2018)	64
Tableau 41 - Production nette de chaleur renouvelable en Wallonie (1990-2018)	66
Tableau 42 - Evolution de la production d'énergie solaire thermique en Wallonie (1990-2018, provisoire 2019)	68
Tableau 43 - Caractéristiques des puits géothermiques	70
Tableau 44 – Evolution de la production géothermique (1990-2018)	71
Tableau 45 - Estimation de l'énergie produite par les pompes à chaleur en Wallonie en 2018	72
Tableau 46 - Evolution de l'énergie consommée et valorisée par les pompes à chaleur en Wallonie	73
Tableau 47 - Evolution 1990-2018 des combustibles de substitution et de leur fraction renouvelable en Wallonie	74
Tableau 48 - Consommations du bois par type de logement et d'usage (2018)	75
Tableau 49 – Répartition par type de bois de la consommation de bois de chauffage résidentiel (2018)	75
Tableau 50 - Evolution 1990-2018 de la consommation du bois de chauffage résidentiel en Wallonie	76
Tableau 51 - Consommation de biomasse solide pour le chauffage en entreprise par type de matières (2018)	77
Tableau 52 - Consommation de biomasse solide pour le chauffage en entreprise par branche d'activité (2018)	77
Tableau 53 - Evolution de la consommation de la biomasse solide pour le chauffage par les entreprises (1990-2018)	78
Tableau 54 - Evolution de la consommation de charbon de bois en Wallonie (2000-2018)	79
Tableau 55 - Evolution de la production et consommation de biocarburants routiers en Wallonie (2007-2018)	80
Tableau 56 - Comparaison des % d'électricité SER entre la Wallonie et l'Europe des 28 (2005-2018)	81
Tableau 57 - Consommation d'électricité renouvelable dans les transports ferroviaires en Wallonie (1990-2018)	81

Tableau 58 - Consommation des véhicules électriques en Wallonie (2008-2018)	82
Tableau 59 - Consommation électrique renouvelable (selon la directive) du transport routier en Wallonie (2008-2018).....	83
Tableau 60 - Consommation d'électricité renouvelable dans les transports selon les directives 2009/28/CE et 2015/1513/CE en Wallonie	84
Tableau 61 – Liste des installations qui valorisent la biomasse solide en Wallonie, opérationnelles en 2018.....	85
Tableau 62 - Bilan de transformation de sous-produits végétaux et animaux en Wallonie en 2018.....	86
Tableau 63 - Evolution de la production d'énergie à partir de la biomasse solide en Wallonie (1990-2018)	86
Tableau 64 - Evolution de la production d'énergie à partir de biogaz en Wallonie (1990-2018).....	87
Tableau 65 - Production d'énergie à partir de gaz de CET en Wallonie (2018)	88
Tableau 66 – Liste des installations qui valorisent le biogaz de CET en Wallonie, opérationnelles en 2018.....	88
Tableau 67 - Evolution de la production d'énergie à partir de gaz de CET en Wallonie (* avec torchères)	89
Tableau 68 - Production d'énergie à partir de la fermentation des boues des STEP en Wallonie (2018).....	90
Tableau 69 – Liste des installations qui valorisent le biogaz des STEP en Wallonie, opérationnelles en 2018.....	90
Tableau 70 - Evolution de la production d'énergie à partir des STEP en Wallonie (* avec torchères).....	91
Tableau 71 - Production d'énergie à partir de la fermentation des boues industrielles en Wallonie (2018).....	92
Tableau 72 – Liste des installations qui valorisent le biogaz des industries en Wallonie, opérationnelles en 2018.....	92
Tableau 73 - Évolution de la production d'énergie à partir de la biométhanisation dans l'industrie en Wallonie (* avec torchères).....	93
Tableau 74 - Production d'énergie à partir d'effluents d'élevage en Wallonie (2018).....	94
Tableau 75 – Liste des installations qui valorisent le biogaz des effluents d'élevage en Wallonie, opérationnelles en 2018.....	94
Tableau 76 - Evolution de la production d'énergie à partir des effluents d'élevage en Wallonie (1999-2018)	95
Tableau 77 - Production d'énergie à partir de la biométhanisation de la FFOM en Wallonie (2018)	96
Tableau 78 - Evolution de la production d'énergie à partir de la FFOM en Wallonie (2001-2018)	96
Tableau 79 - Production d'énergie à partir de biocombustibles liquides en Wallonie (2018).....	97
Tableau 80 – Liste des installations qui valorisent les biocombustibles liquides en Wallonie (2018)	97
Tableau 81 - Evolution de la production d'énergie à partir des biocombustibles liquides en Wallonie (2006-2018)	98
Tableau 82 - Consommation intérieure brute d'énergies renouvelables en Wallonie (1990-2018).....	100
Tableau 83 - Bilan de valorisation du hors biomasse en Wallonie en 2018	101
Tableau 84 - Évolution 1990-2018 de l'énergie primaire hors biomasse en Wallonie [GWh]	102
Tableau 85 - Bilan de valorisation de la biomasse en Wallonie en 2018 (hors biocarburants routiers).....	104
Tableau 86 – Biomasse solide, issue du bois, valorisée en Wallonie (tonnes, 2018)	105
Tableau 87 - Evolution 1990-2018 de l'énergie primaire de type biomasse en Wallonie (GWh)	106
Tableau 88 - Bilan récapitulatif 2018 des énergies renouvelables en Wallonie (en GWh PCI) (1 ^{ère} partie)	108
Tableau 89 - Bilan récapitulatif 2018 des énergies renouvelables en Wallonie (en GWh PCI) (2 ^{ème} partie)	109

LISTE DES FIGURES

Figure 1 - Part des différents types de centrale dans la puissance électrique nette en Wallonie en 2018 (avec ou sans pompage)	6
Figure 2 - Évolution de la puissance électrique développée nette par type de centrales en Wallonie (1990-2018) (pompage inclus)	6
Figure 3 - Taux de croissance 2018/2017 de la production nette d'électricité par type en Wallonie.....	9
Figure 4 - Production nette d'électricité répartie par type de centrales en Wallonie (2018).....	10
Figure 5 - Évolution de la production nette d'électricité par type de centrale (1980-2018).....	10
Figure 6 - Évolution de la production nette totale d'électricité en Wallonie, hors pompage (1990-2018)	11
Figure 7 - Evolution de Solde exportateur/importateur de l'électricité en Wallonie (1990-2018)	12
Figure 8 - Evolution de la puissance et de la production nette d'électricité des centrales nucléaires (1970-2018)	13
Figure 9 - Évolution de la production nette des centrales TGV des producteurs-distributeurs en Wallonie	14
Figure 10 - Évolution de la production nette des centrales thermiques classiques des producteurs-distributeurs en Wallonie (1980-2019)	15
Figure 11 - Demande journalière d'électricité	16
Figure 12 - Evolution de la production et de la consommation des centrales hydrauliques à accumulation par pompage	18
Figure 13 - Évolution de la part des énergies dans les entrées en transformation des centrales électriques (1990-2018)	21
Figure 14 - Part des combustibles dans les entrées en transformation des centrales électriques wallonnes (1990, 2010, 2018).....	22
Figure 15 - Schéma simplifié du flux d'électricité (Manuel sur les statistiques de l'énergie, AIE-EUROSTAT OCDE 2005).....	23
Figure 16 - Schéma des flux du secteur de la transformation et de la production d'électricité, y compris la consommation électrique et de la chaleur issue de la transformation (Wallonie 2018)	27
Figure 17 - Évolution de la puissance électrique par type d'installation (1991-2018)	32
Figure 18 - Caractéristiques du parc des centrales de cogénération par type d'installations (2018)	34
Figure 19 - Répartition entre les différents combustibles de la consommation et la production électrique brute de la cogénération en Wallonie en 2018	36
Figure 20 - Répartition de la production électrique brute et de chaleur par les unités de cogénération par type de producteurs en Wallonie en 2018	37
Figure 21 - 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 2018, sans tenir compte du statut.	38
Figure 22 - Évolution de la cogénération en Wallonie (1991= 100)	40
Figure 23 - Évolution de la consommation des cogénérations par type de combustibles (1998-2018).....	40
Figure 24 - Comparaison des productions électriques en fonction des règles comptables (2018))	42
Figure 25 - Classement des sources renouvelables d'énergie en fonction de leur utilisation.	44
Figure 26 - Evolution de la production d'énergie brute renouvelable dans le total de consommation finale brute au sens de la directive 2009/28/CE (Wallonie, électricité-chaleur-transports).....	48
Figure 27 - Evolution de la production d'énergie brute renouvelable au sens de la directive 2009/28/CE et objectif wallon en 2020.	48
Figure 28 - Evolution de la production brute d'électricité 2009/28/CE en Wallonie (1990-2018)	51
Figure 29 - Evolution de la production nette d'électricité par source renouvelable d'énergie en Wallonie (1990-2018)	53
Figure 30 - Comparaison de la contribution des différentes sources d'énergies renouvelables pour la production d'électricité nette en Wallonie (1990, 2000, 2010 et 2018) (totaux en GWh et en indice 2010 = 100)	53
Figure 31 - Evolution 1960-2018 de la production nette d'hydroélectricité et des données pluviométriques en Wallonie	55
Figure 32 - Evolution du nombre, de la puissance et des productions brutes des éoliennes (1990-2018).....	57
Figure 33 - Evolution de la puissance et de la production nette d'énergie solaire photovoltaïque en Wallonie (1997-2018)	59
Figure 34 - Evolution des puissances installées annuellement < et > à 10 kWc (2004-2018).....	59
Figure 35 - Evolution du tonnage des déchets incinérés en Wallonie (1990-2018).....	61
Figure 36 - Evolution 1990-2018 de la production électrique brute des incinérateurs en Wallonie (GWh)	61
Figure 37 - Evolution 1990-2018 de la puissance électrique des installations de biomasse en Wallonie [MW]	62
Figure 38 - Evolution 1990-2018 de la production électrique brute des installations de biomasse en Wallonie	65
Figure 39 - Evolution de la production de chaleur renouvelable en Wallonie (1990-2018).....	66
Figure 40 - Comparaison de la contribution des différentes sources d'énergies pour la production de chaleur en Wallonie (1990, 2010 et 2018)	67
Figure 41 - Evolution des productions de capteurs solaires thermiques (1990-2019)	69
Figure 42 - Evolution de la production géothermique de 1990 à 2018 (2010=100)	71
Figure 43 - Evolution des degrés-jours et de la consommation de bois dans le secteur résidentiel	76
Figure 44 - Evolution de la consommation de bois de chauffage par les entreprises (1990-2018).....	78
Figure 45 - Evolution du nombre et de la production de biogaz valorisé des CET en Wallonie (1990-2018).....	89
Figure 46 - Evolution du nombre et de la production de biogaz valorisé des STEP en Wallonie (1990-2018)	91
Figure 47 - Evolution du nombre et de la production de biogaz valorisé des industries en Wallonie (1990-2018).....	93
Figure 48 - Evolution du nombre et de la production de biogaz valorisé en agriculture en Wallonie (1990-2018).....	95
Figure 49 - Evolution du nombre et de la production de biocombustibles liquides en Wallonie (1990-2018)	98
Figure 50 - Contribution des différentes sources d'énergie dans la CIB d'énergies renouvelables (Wallonie 2018)	99

Figure 51 - Évolution par source renouvelable de l'énergie primaire hors biomasse en Wallonie (1990-2018)	102
Figure 52 - Part des énergies dans le total d'énergies primaires de type biomasse en Wallonie en 2018	103
Figure 53 - Evolution par source renouvelable de l'énergie primaire de type biomasse en Wallonie (1990-2018).....	106
Figure 54 - Schéma des flux des énergies renouvelables, par source, selon leur utilisation finale (Wallonie 2018).....	110

Introduction

La production d'électricité, la cogénération (production combinée d'électricité et de chaleur) et les énergies renouvelables sont détaillées et analysées dans ce rapport. Cette analyse concerne le bilan de l'année 2018 pour la Wallonie. La structure du rapport est conforme aux éditions précédentes, facilitant ainsi la comparaison avec les données historiques. La publication d'un nouveau rapport est l'occasion de corriger les données historiques si de nouvelles informations ou de nouvelles hypothèses permettent une plus grande précision.

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, soit par des installations hydrauliques, éoliennes et solaires photovoltaïques. On y distingue les productions par type d'installation et par type de vecteurs énergétiques.

Le premier paragraphe fait la synthèse des sources d'énergie utilisées pour produire de l'électricité, qui sont traitées individuellement dans les sous chapitres. Le paragraphe 2 présente le bilan de **transformation** par vecteur énergétique, pour toute installation qui transforme une énergie primaire (combustibles fossile ou renouvelable) en électricité.

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/CE¹.

La **PARTIE 3** détaille les **sources d'énergie renouvelables**, réparties selon la directive 2009/28/CE² 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.

Ce rapport contient aussi les premiers chiffres pour l'année 2019 sur base de données déjà disponibles ou d'extrapolation. *Les chiffres de 2019 basés sur des données déjà disponibles sont repris en italique dans ce rapport et à considérer comme PROVISOIRES. (La variation avec le chiffre définitif pourrait être de l'ordre de 5%). Si les chiffres sont inscrits en rouge et en italique, ils sont issus d'estimations ou de données partielles extrapolées, et sont donc à considérer comme TRES PROVISOIRES.*

Les énergies sont exprimées en **GWh** ou ses multiples (TWh, MWh, kWh). Le choix de cette unité est dicté par le fait que les consommations de gaz naturel et d'électricité sont exprimées en ces unités (en kWh) par les fournisseurs, et cela simplifie les comparaisons entre les énergies (électricité, combustibles, etc.).

Pour rappel : 1 GWh = 3600 GJ = 86 tep

Il y a **environ** autant d'énergie dans 10 kWh que dans 1 litre de gasoil ou 1 m³ de gaz naturel ou 2,5 kg de bois.

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 des sources suivantes (en ordre de priorité de l'information) : GRT et GRD, base de données REGINE (rapportage obligatoire des plus gros consommateurs), enquête individuelle auprès des producteurs, SPW-ENERGIE (certificat vert, primes, PEB), facilitateurs, estimations ICEDD. Plus des précisions sur les sources

¹ Directive 2012/27/UE du Parlement européen et du Conseil du 25 octobre 2012 relative à l'efficacité énergétique, modifiant les directives 2009/125/CE et 2010/30/UE et abrogeant les directives 2004/8/CE et 2006/32/CE

² Directive 2009/28/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables et modifiant puis abrogeant les directives 2001/77/CE et 2003/30/CE

des données et la méthodologie pour la production des chiffres de ce bilan se trouvent dans le rapport méthodologique.

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 importants des types de production de ces dernières années.

PARTIE 1

PRODUCTION ÉLECTRIQUE TOTALE ET TRANSFORMATION

1. Bilan de la production d'électricité

Les productions électriques sont détaillées par type de centrales ou d'installations, appelées **unités** dans la suite du document. On fait la distinction entre les unités qui transforment une énergie primaire (combustibles tels que produits pétroliers, gaz naturel, biomasse, nucléaire) en électricité (= transformation) ou qui valorisent une source d'énergie renouvelable sans transformation (éolien, hydraulique, solaire).

	Nombre de sites	Nombre d'unités	Puis. dev. Nette MW	Prod. El. Brute GWh	Prod. El. Nette GWh	Energie Primaire GWh	Rdmt Ae net	Part SER du primaire	Heures	Evol 2018/2017		
										Puis. Dev. Nette	Prod. El. Nette	Energie primaire
Nucléaire	1	3	3 008,0	16 026,8	15 333,5	45 709,7	33,5%	0%	5 098	0%	-20,6%	-20,0%
TGV	4	4	1 641,0	5 491,2	5 388,9	10 133,6	53,2%	0%	3 284	0%	+12,2%	+14,9%
Centrales classiques	1	1	80,0	530,0	490,7	1 479,5	33,2%	99,2%	6 133	0%	-2,0%	+1,9%
TAG	1	4	176,0	62,6	62,0	170,0	36,5%	0,0%	352	0%	+38,4%	+38,9%
Turbojet	2	2	35,0	0,8	0,8	3,0	28,0%	0,0%	24	-32,7%	-38,4%	-43,7%
Autres thermiques	11	28	96,4	661,7	548,6	2 771,2	19,8%	38,5%	5 688	+0,5%	+3,1%	-0,5%
Cogénération fossile	93	101	237,4	1 385,2	1 347,9	5 126,0	26,3%	0,0%	5 678	+1,9%	+0,9%	+3,7%
Cogénération Biomasse	53	80,0	161,3	1 094,6	984,8	6 488,7	15,2%	100%	6 105	-2,4%	+2,2%	+0,2%
Total transformation	166	223	5 435,1	25 252,9	24 157,2	71 881,7	33,6%	12,6%	4 445	-0,3%	-12,1%	-12,0%
Hydraulique	127	155	104,6	280,5	276,8	280,5		100%	2 646	-1,3%	-23,2%	-22,8%
Eolienne	128	448	902,6	1 737,9	1 719,7	1 737,9		100%	1 905	+22,3%	+22,5%	+23,4%
Solaire PV	154 384	154 384	1 095,3	1 080,0	1 080,0	1 080,0		100%	986	+21,5%	+35,4%	+35,4%
Total hors pompage	154 805	155 210	7 537,7	28 351,3	27 233,8	74 980,1	36,3%	16,2%	3 613	+4,7%	-9,4%	-11,0%
dont SER	154 710	239 232	2 470,9	4 982,9	4 769,0	12 120,0		100%	1 930	+16,9%	+12,6%	+5,0%
Pompage-turbinage	2	3	1 307,0	1 015,3	983,2	1 363,8	72,1%	0%	752	0%	-11,4%	-7,6%
Total y c. pompage	154 807	155 213	8 844,7	29 366,6	28 217,0	76 343,9	35,8%		3 190	+4,0%	-9,5%	-11,0%

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

(2) Le pompage consomme plus d'électricité qu'il n'en produit, mais cette production s'ajoute temporellement à l'électricité disponible pour la consommation finale. Voir 1.6.5, page 16

Tableau 1 - Caractéristiques du parc wallon de production électrique par grand type d'unités en 2018
Sources : 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 vendue et/ou autoconsommée sur place. Elle est de **7 538 MW**, auxquels on ajoute la puissance du pompage-turbinage soit au total 8 845 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 autoconsommation et/ou mise sur réseau, après consommation des auxiliaires de ces installations.
- L'**énergie primaire** est la consommation de combustibles, c'est à dire 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 convertit pas en énergie primaire l'énergie cinétique du vent, de l'eau ou le rayonnement solaire et donc l'énergie primaire est égale à la production électrique brute.
- **Ae** représente le rendement de production électrique nette liée à la transformation et il est calculé en divisant la production nette par l'énergie primaire consommée. Le rendement global de transformation est de **33,6 %**. Si on tient compte de l'ensemble de la production, le rendement est de 36,3 %, 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) et donc on fixe implicitement un Ae fictif de 100%.
- 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 **12,6%** pour l'ensemble de la transformation wallonne (sans hydro, éolien, PV), et 16,2% au total (avec hydro, éolien, PV mais hors pompage).

1.1 Évolution de la puissance électrique nette développable

En 2018, la puissance nette développable des centrales électriques wallonnes³ est de **8 845 MW**. On observe une **hausse de la puissance de 238 MW (+2,8%)** par rapport à celle de l'année précédente. Cette hausse s'explique avant tout par la croissance de l'éolien (+22,3%) et de celle du solaire photovoltaïque (+21,5%) pour atteindre respectivement 903 MW et 1 095 MW en 2018. Cette puissance est un nouveau record pour la Wallonie.

Les figures suivantes représentent la répartition des puissances par type d'installation, avec (à droite) ou sans (à gauche) le pompage-turbinage.

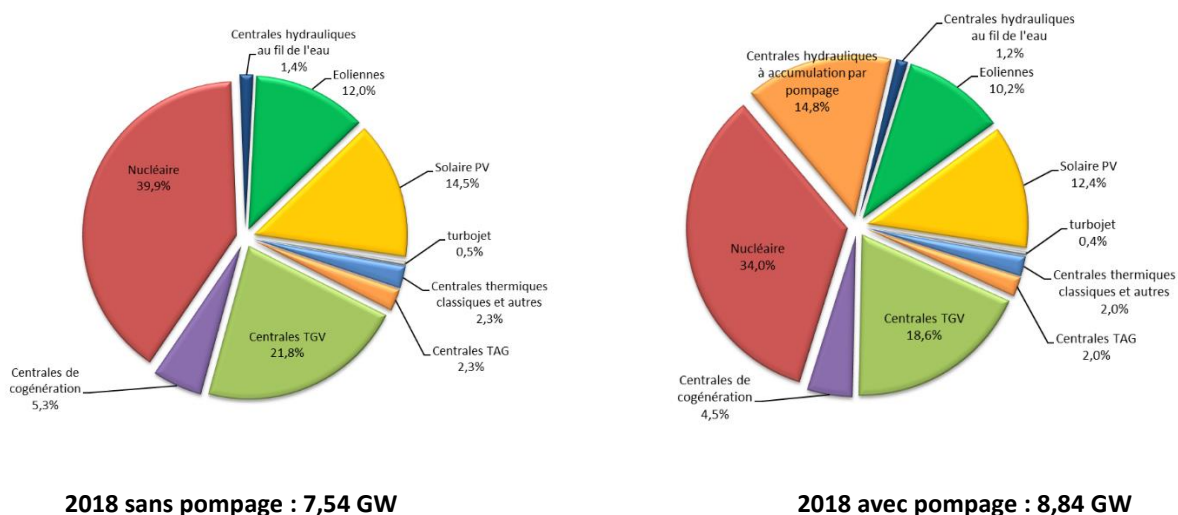


Figure 1 - Part des différents types de centrale dans la puissance électrique nette en Wallonie en 2018 (avec ou sans pompage)

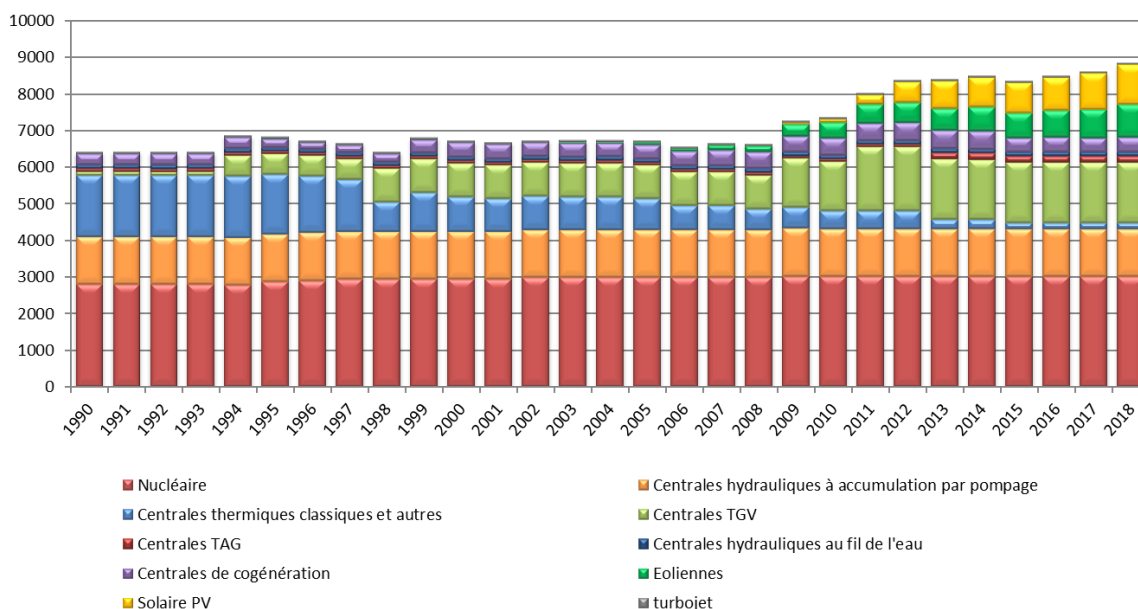


Figure 2 - Évolution de la puissance électrique développée nette par type de centrales en Wallonie (1990-2018) (pompage inclus)

En 2018, le nucléaire occupe toujours la tête avec 34% de la puissance développée devant les Turbines Gaz-Vapeur (TGV) qui affichent 19% du total. Les centrales de pompage occupent la troisième position avec 15%

³ y compris la puissance des éoliennes, centrales hydrauliques, PV et centrales à accumulation par pompage, autoproduction et partenariat

de la puissance. Les installations éoliennes atteignent 10,2% (contre 9,1% en 2017) et les solaires photovoltaïques 12,4% en 2018 (contre 11,5% en 2017).

En 2018, le « thermique classique et autres » reprend essentiellement l'unité des AWIRS aux pellets de bois, ainsi que différents moteurs et turbines qui ne font pas de cogénération (incinérateurs, certains CET, ...).

	Année	Centrales thermiques classiques et autres	Centrales TAG	Centrales TGV	Centrales de cogénération	Nucléaire	Centrales hydrauliques à accumulation par pompage	Centrales hydrauliques au fil de l'eau	Éolien	Solaire PV	Turbojet	Total
en MWe	1990	1 672,7	78,2	110,0	298,3	2 791,0	1 307,0	106,1	0,2	0,0	52,0	6 415,6
	1995	1 613,6	70,0	570,0	249,5	2 876,0	1 307,0	97,0	0,2	0,0	52,0	6 835,4
	2000	943,1	70,0	920,0	395,0	2 937,0	1 307,0	97,0	1,4	0,0	52,0	6 722,4
	2005	844,2	70,0	920,0	382,4	2 985,0	1 307,0	108,3	49,8	0,0	52,0	6 718,7
	2010	485,2	70,0	1 340,0	461,1	3 016,0	1 307,0	110,7	441,6	86,1	52,0	7 369,7
	2015	176,0	176,0	1 641,0	395,6	3 008,0	1 307,0	102,6	675,1	834,2	52,0	8 367,5
	2016	176,0	176,0	1 641,0	398,4	3 008,0	1 307,0	106,1	737,7	901,6	52,0	8 503,7
	2017	176,5	176,0	1 641,0	388,9	3 008,0	1 307,0	104,0	784,1	985,9	35,0	8 606,4
	2018	176,4	176,0	1 641,0	398,7	3 008,0	1 307,0	104,6	902,6	1 095,3	35,0	8 844,7
en % du total	1990	26,1%	1,2%	1,7%	4,7%	43,5%	20,4%	1,7%	0,0%	0,0%	0,8%	100%
	1995	23,6%	1,0%	8,3%	3,7%	42,1%	19,1%	1,4%	0,0%	0,0%	0,8%	100%
	2000	14,0%	1,0%	13,7%	5,9%	43,7%	19,4%	1,4%	0,0%	0,0%	0,8%	100%
	2005	12,6%	1,0%	13,7%	5,7%	44,4%	19,5%	1,6%	0,7%	0,0%	0,8%	100%
	2010	6,6%	0,9%	18,2%	6,3%	40,9%	17,7%	1,5%	6,0%	1,2%	0,7%	100%
	2015	2,1%	2,1%	19,6%	4,7%	35,9%	15,6%	1,2%	8,1%	10,0%	0,6%	100%
	2016	2,1%	2,1%	19,3%	4,7%	35,4%	15,4%	1,2%	8,7%	10,6%	0,6%	100%
	2017	2,1%	2,0%	19,1%	4,5%	35,0%	15,2%	1,2%	9,1%	11,5%	0,4%	100%
	2018	2,0%	2,0%	18,6%	4,5%	34,0%	14,8%	1,2%	10,2%	12,4%	0,4%	100%
en indice 2010 = 100	1990	345	112	8	65	93	100	96	0	0	100	87
	1995	333	100	43	54	95	100	88	0	0	100	93
	2000	194	100	69	86	97	100	88	0	0	100	91
	2005	174	100	69	83	99	100	98	11	0	100	91
	2010	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	2015	36	251	122	86	100	100	93	153	968	100	114
	2016	36	251	122	86	100	100	96	167	1047	100	115
	2017	36	251	122	84	100	100	94	178	1144	67	117
	2018	36	251	122	86	100	100	95	204	1271	67	120

Tableau 2 – Évolution de la puissance nette développable du parc de centrales électriques Wallon (1990-2018)
Sources FPE, SPF EPMECME, SPW, CWAPE

La hausse observée entre 2017 et 2018 s'explique par la croissance des éoliennes de 118 MW, du solaire photovoltaïque de 109 MW et de la cogénération de 10 MW.

La progression par rapport à 2010 est de + 20% au global, un doublement de la capacité de l'éolien, une multiplication par presque 13 de la capacité du solaire photovoltaïque.

1.2 Production électrique par source d'énergie

En 2018, la production nette d'électricité (hors pompage) est de **27,2 TWh**, la brute est de 28,4 TWh. La production électrique nette a diminué de **11%** par rapport à l'année précédente, essentiellement le résultat de la chute de 21% de la production nucléaire.

La production électrique nette issue de la transformation est de 25,5 TWh, soit 93,8% du total produit.

La production électrique nette à partir du nucléaire représente 56,3% du total, suivie par celle au gaz naturel avec 24,7% (cogénération incluse) et l'ensemble des sources renouvelables d'énergie avec 17,5%. Pour rappel, en Wallonie, il n'y a plus de production d'électricité à partir de charbon depuis 2010, à partir de gaz de haut fourneau depuis 2012 et à partir de gaz de cokerie depuis 2014.

La cogénération produit pour sa part 8,6% de l'électricité nette en Wallonie.

	2018			2017		2018/2017	
	Elec. Brute GWh	Elec. Nette GWh	en % du total	Elec. Brute GWh	Elec. Nette GWh	Évolution Elec. Brute	Évolution Elec. Nette
Hors cogénération	25 871,6	24 901,1	91,4%	29 603,7	28 438,6	-12,6%	-12,4%
Combustibles nucléaires	16 026,8	15 333,5	56,3%	20 420,4	19 505,3	-21,5%	-21,4%
Gaz naturel	5 553,6	5 450,5	20,0%	5 144,0	5 054,8	+8,0%	+7,8%
Produits Pétroliers	7,1	6,7	0,0%	3,8	3,7	+87,8%	+84,8%
Autres combustibles	3,4	3,2	0,0%	3,6	3,0	-4,1%	+9,7%
Déchets non organiques	393,2	323,8	1,2%	395,6	325,4	-0,6%	-0,5%
Biomasse	565,6	523,4	1,9%	689,0	652,6	-17,9%	-19,8%
<i>biomasse solide</i>	525,5	486,5	1,8%	651,2	617,7	-19,3%	-21,2%
<i>biomasse gazeuse</i>	40,1	36,9	0,1%	37,8	34,9	+6,1%	+5,6%
<i>biomasse liquide</i>	-	-	0,0%	-	-		
Déchets organiques	223,3	183,3	0,7%	229,1	188,0	-2,5%	-2,5%
Hydraulique	280,5	276,8	1,0%	265,3	262,9	+5,8%	+5,3%
Éolien	1 737,9	1 719,7	6,3%	1 566,8	1 556,8	+10,9%	+10,5%
Solaire PV	1 080,0	1 080,0	4,0%	886,1	886,1	+21,9%	+21,9%
Cogénération	2 479,8	2 332,7	8,6%	2 465,8	2 309,6	+0,6%	+1,0%
Gaz naturel	1 315,9	1 279,8	4,7%	1 290,0	1 255,4	+2,0%	+1,9%
Produits Pétroliers	2,1	2,0	0,0%	3,8	3,3	-44,5%	-40,1%
Autres combustibles	66,1	65,3	0,2%	69,8	68,9	-5,2%	-5,3%
Gaz de cokerie	0,0	-	0,0%	0,0	-		
Biomasse	1 095,6	985,7	3,6%	1 102,2	982,0	-0,6%	+0,4%
<i>biomasse solide</i>	924,5	826,2	3,0%	942,7	836,4	-1,9%	-1,2%
<i>biomasse gazeuse</i>	170,6	159,0	0,6%	158,9	145,0	+7,4%	+9,7%
<i>biomasse liquide</i>	0,5	0,4	0,0%	0,6	0,6	-22,3%	-23,1%
Total	28 351,3	27 233,8	100,0%	32 069,5	30 748,2	-11,6%	-11,4%
dont SER*	4 982,9	4 769,0	17,5%	4 738,5	4 528,4	+5,2%	+5,3%
dont transformation*	26 787,8	25 537,9	93,8%	29 351,3	28 042,4	-8,7%	-8,9%
Pompage turbinage	1015,3	983,2	3,6%	1104,2	1 093,2	-8,1%	-10,1%
Total + pompage	29 366,6	28 217,0	103,6%	33 173,7	31 841,5	-11,5%	-11,4%

* Le total SER comprend la biomasse utilisée pour la transformation et vice versa.

Tableau 3 - Répartition de la production d'électricité brute et nette par vecteur énergétique en Wallonie (2018, 2017)
Sources SPW, CWaPE, ICEDD

La production électrique du pompage turbinage est incluse dans la production électrique car disponible pour la consommation finale lorsque le besoin s'en fait sentir, même si au global l'installation consomme plus d'électricité qu'elle n'en produit (voir 1.6.5, page 16).

1.3 Production électrique nette par type de centrales

La production des centrales nucléaires, en baisse de 21% par rapport à l'année précédente, reste la plus importante source de production avec 56,3%. La production des TGV et TAG, en deuxième place avec 20,0%, est en hausse de 8% par rapport à 2017. La production par les cogénérations occupe la troisième place avec 8,6% de la production électrique, en hausse de 1% par rapport à l'année précédente.

La production éolienne atteint 6,3% de la production électrique, avec une croissance de 11% par rapport à 2017. Les panneaux photovoltaïques ont livré 4% de l'électricité, avec une nouvelle hausse importante de 22% par rapport à l'année précédente.

Le solde est assuré par le type « Autres thermiques » pour 2%, qui reprend les moteurs et les turbines qui ne font pas de la cogénération (entre autres les incinérateurs), par le thermique classique pour 1,8% et par l'hydraulique pour 1%.

A cela s'ajoute la production du pompage, qui a consommé 1 364 GWh de la production ci-dessus pour délivrer, au moment opportun, 983 GWh, soit 3,6% du total.

Type d'unités	2018			2017	2018/2017
	Elec. Brute GWh	Elec. Nette GWh	% du total	Elec. Nette GWh	en %
Nucléaire	16 026,8	15 333,5	56,3%	19 505,3	-21,4%
Turbines (TGV-TAG)	5 553,8	5 450,9	20,0%	5 050,0	+7,9%
Cogénérations	2 479,8	2 332,7	8,6%	2 309,6	+1,0%
Éoliennes	1 737,9	1 719,7	6,3%	1 556,8	+10,5%
Solaire PV	1 080,0	1 080,0	4,0%	886,1	+21,9%
Autres thermiques	661,7	548,6	2,0%	551,7	-0,6%
Thermique classique	530,0	490,7	1,8%	623,0	-21,2%
Hydraulique (fil de l'eau)	280,5	276,8	1,0%	262,9	+5,3%
Turbojets	0,8	0,8	0,003%	2,8	-69,9%
Total hors accumulation par pompage	28 351,3	27 233,8	100,0%	30 748,2	-11,4%
Pompage turbinage	1 015,3	983,2	3,6%	1 093,2	-10,1%
Total	29 366,6	28 217,0	103,6%	31 841,5	-11,4%

Tableau 4 - Répartition de la production d'électricité nette par type d'unités en Wallonie (2017, 2018)
Sources : SPW, CWaPE, ICEDD

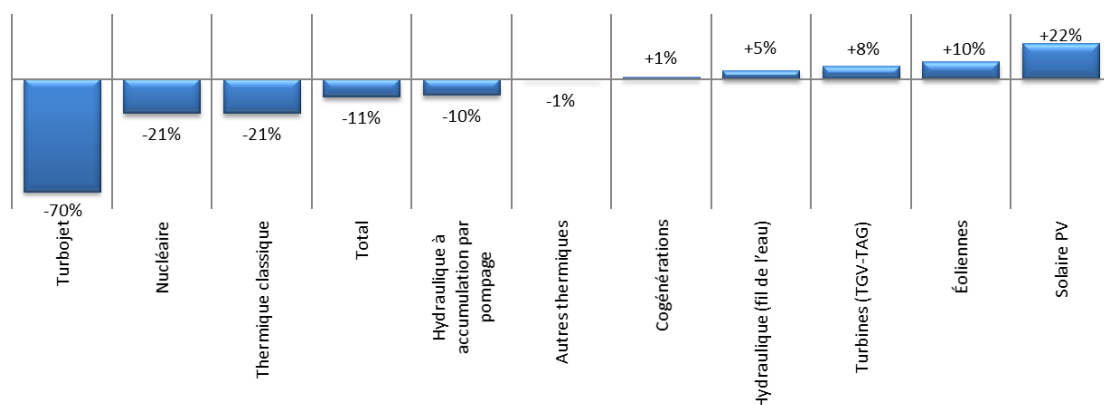


Figure 3 - Taux de croissance 2018/2017 de la production nette d'électricité par type en Wallonie
Sources SPW, CWaPE, ICEDD

PARTIE 1
PRODUCTION ELECTRIQUE TOTALE ET TRANSFORMATION

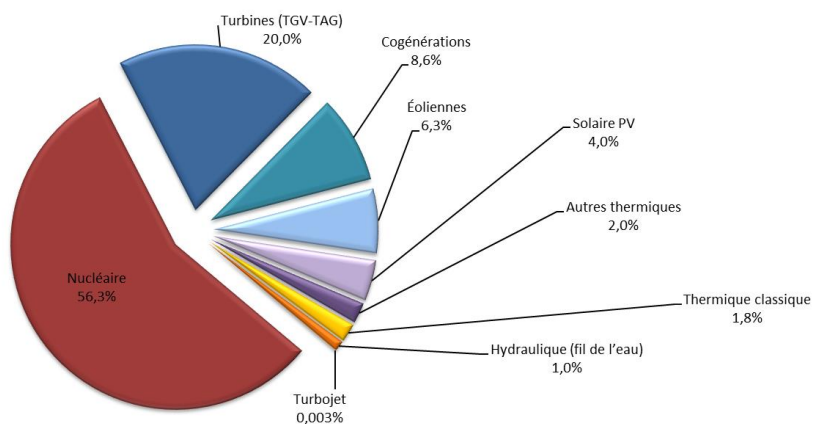


Figure 4 - Production nette d'électricité répartie par type de centrales en Wallonie (2018)
Sources : SPW, CWAPE, ICEDD

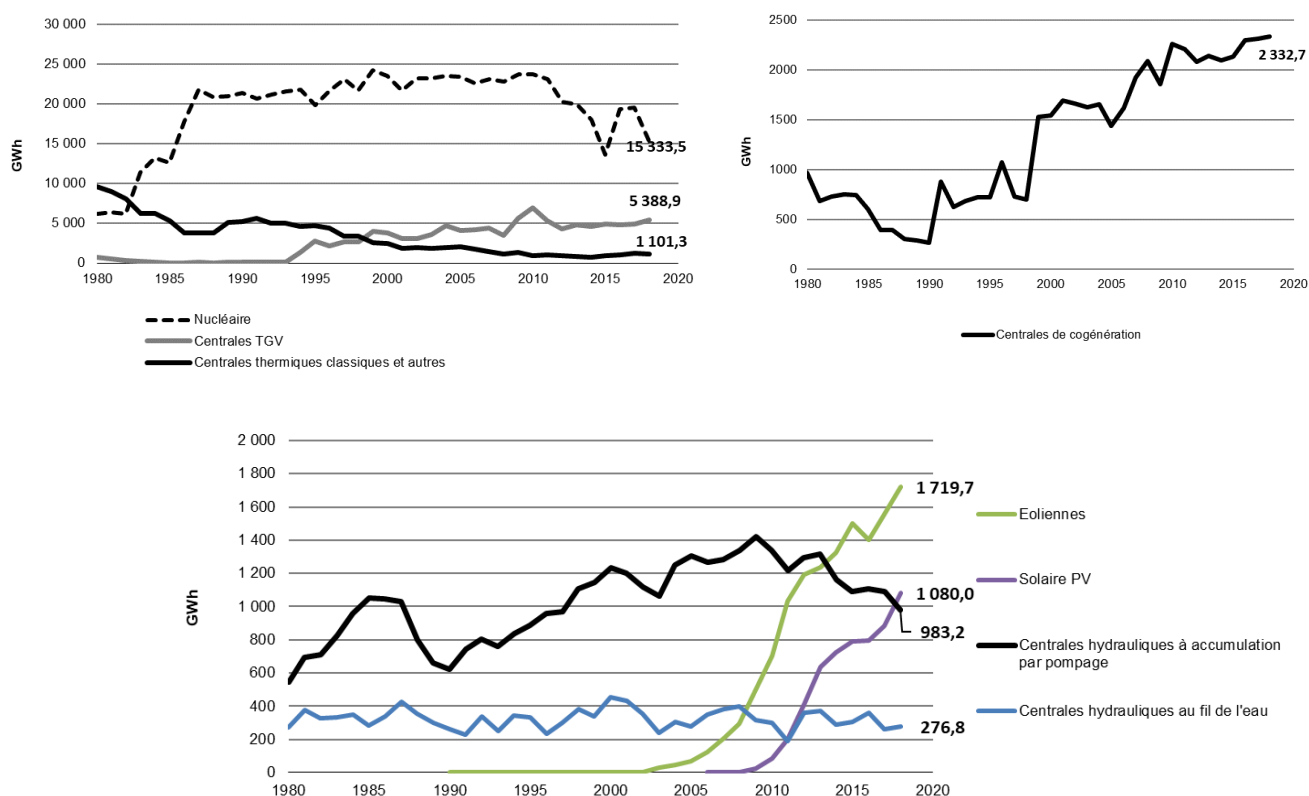


Figure 5 - Évolution de la production nette d'électricité par type de centrale (1980-2018)

On notera que :

- La production nucléaire chute tout comme en 2015, pour atteindre sa deuxième plus mauvaise année de production après 1985.
- Les productions TGV et celles des cogénérations augmentent légèrement.
- La production hydraulique reste à des niveaux de production relativement bas.
- Les productions éolienne et solaire dépassent toutes deux la production du pompage, et continuent leur croissance (quasi) ininterrompue depuis leur démarrage respectif en 2005 et 2010.
- La production des centrales de pompage continue sa décroissance, après le pic en 2010.

1.4 Évolution de la production électrique nette par type de centrales

La Figure 6 présente l'évolution de la production électrique nette, hors pompage, ainsi que le pourcentage de variation annuelle de cette production. Depuis 1990, le maximum de production est atteint en 2010 avec 34,9 TWh et le minimum est atteint en 2015 avec 24,3 TWh. En 2018, la production électrique présente une nouvelle baisse de 11% par rapport à l'année précédente, après avoir connu deux années consécutives de hausse, de 24% en 2016 et de 2% en 2017. La baisse de 2018, tout comme celle de 2015, est imputable au nucléaire.

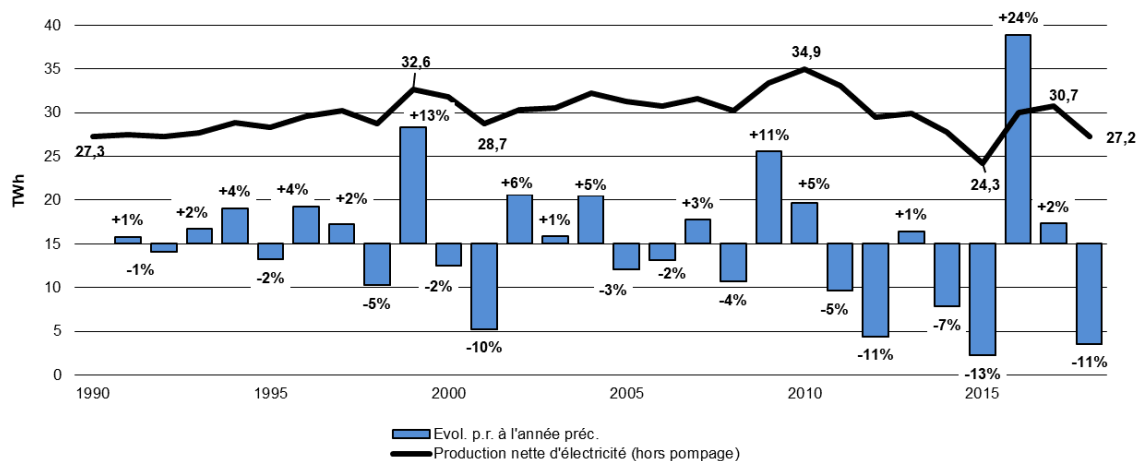


Figure 6 - Évolution de la production nette totale d'électricité en Wallonie, hors pompage (1990-2018)

	Année	Centrales thermiques classiques et autres	Centrales TGV	Centrales de cogénération	Nucléaire	Centrales hydrauliques accumulation par pompage	Centrales hydrauliques au fil de l'eau	Éoliennes	Solaire PV	Turbojets	Total
en GWh	1990	5 231,3	128,6	265,7	21 396,0	624,5	263,1	0,2	-	-	27 909,5
	1995	4 692,6	2 736,8	724,4	19 850,0	889,4	333,4	0,2	-	-	29 226,7
	2000	2 503,7	3 789,5	1 539,5	23 535,0	1 236,4	454,1	1,3	-	-	33 059,6
	2005	2 056,0	4 062,2	1 436,6	23 408,5	1 307,1	280,2	71,2	-	3,1	32 624,9
	2010	930,2	6 978,8	2 256,8	23 703,1	1 339,8	299,6	702,2	84,3	3,5	36 298,3
	2015	971,7	4 904,8	2 129,7	13 648,7	1 090,1	307,7	1 501,2	791,9	1,5	25 347,3
	2016	1 077,8	4 801,5	2 299,5	19 310,3	1 109,6	360,6	1 404,0	797,7	1,3	31 162,3
	2017	1 275,0	4 949,7	2 309,6	19 505,3	1 093,2	262,9	1 556,8	886,1	2,8	31 841,5
	2018	1 101,3	5 388,9	2 332,7	15 333,5	983,2	276,8	1 719,7	1 080,0	0,8	28 217,0
en % du total	1990	18,7%	0,5%	1,0%	76,7%	2,2%	0,9%	0,0%	-	-	100%
	1995	16,1%	9,4%	2,5%	67,9%	3,0%	1,1%	0,0%	-	-	100%
	2000	7,6%	11,5%	4,7%	71,2%	3,7%	1,4%	0,0%	-	-	100%
	2005	6,3%	12,5%	4,4%	71,8%	4,0%	0,9%	0,2%	-	0,01%	100%
	2010	2,6%	19,2%	6,2%	65,3%	3,7%	0,8%	1,9%	0,2%	0,01%	100%
	2015	3,8%	19,4%	8,4%	53,8%	4,3%	1,2%	5,9%	3,1%	0,01%	100%
	2016	3,5%	15,4%	7,4%	62,0%	3,6%	1,2%	4,5%	2,6%	0,00%	100%
	2017	4,0%	15,5%	7,3%	61,3%	3,4%	0,8%	4,9%	2,8%	0,01%	100%
	2018	3,9%	19,1%	8,3%	54,3%	3,5%	1,0%	6,1%	3,8%	0,00%	100%
en indice 2010 = 100	1990	562	2	12	90	47	88	0	-	-	77
	1995	504	39	32	84	66	111	0	-	-	81
	2000	269	54	68	99	92	152	0	-	-	91
	2005	221	58	64	99	98	94	10	-	89	90
	2010	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	2015	104	70	94	58	81	103	214	939	43	70
	2016	116	69	102	81	83	120	200	946	39	86
	2017	137	71	102	82	82	88	222	1 051	79	88
	2018	118	77	103	65	73	92	245	1 281	24	78

Tableau 5 - Évolution de la production électrique nette du parc de centrales électriques wallon, y compris pompage (1990-2018)
Sources FPE, SPF EPMECME, SPW, CWAPE

1.5 Solde exportateur/importateur de l'électricité en Wallonie

Le solde importateur/exportateur d'électricité en Wallonie représente la différence entre la production électrique nette disponible de la Région (production électrique nette, moins les pertes, moins la consommation du pompage et la consommation électrique finale). Si la différence est positive, la Région présente un solde exportateur, si cette différence est négative, la Région doit importer de l'électricité.

Année	Prod. Elec. Nette (hors pompage)	Prod. Elec. Pompage (+)	Energie cons. Pompage (-)	Perte réseau (-)	Production disponible	CF électrique	Solde exportateur	% export
1990	27 285	625	830	1 019	26 061	17 856	8 205	30%
1995	28 337	889	1 182	1 069	26 976	21 089	5 887	21%
2000	31 823	1 236	1 637	1 041	30 382	23 442	6 939	22%
2005	31 318	1 307	1 775	1 110	29 739	23 908	5 832	19%
2010	34 940	1 340	1 775	1 231	33 273	24 764	8 509	24%
2011	33 053	1 219	1 623	1 217	31 431	24 462	6 970	21%
2012	29 541	1 295	1 721	1 181	27 933	24 040	3 893	13%
2013	29 957	1 316	1 751	1 131	28 390	23 814	4 576	15%
2014	27 806	1 162	1 548	1 087	26 333	23 074	3 258	12%
2015	24 257	1 090	1 461	1 059	22 828	23 388	-561	-2%
2016	30 053	1 110	1 475	1 076	28 611	23 230	5 381	18%
2017	30 651	1 093	1 462	1 027	29 255	23 106	6 149	20%
2018	27 234	983	1 364	1 072	25 781	22 990	2 791	10%

Tableau 6 - Évolution de la production et de la consommation d'électricité en Wallonie en GWh (1990-2018)

Le tableau ci-dessus présente une discontinuité avec les rapports publiés jusqu'au bilan 2016. Avant 2017, la consommation électrique des pompes à chaleur était reprise en autoconsommation du secteur énergie, elle est intégrée depuis à la consommation finale d'électricité.

En 2018, la Wallonie conserve son statut d'exportateur net d'électricité. On rappellera qu'elle était momentanément devenue importatrice en 2015, à la suite de la chute importante de la production nucléaire. Sa consommation électrique en 2018, arrêtée au 31/12/2019, est estimée à 22 990 GWh. A cette même date, les pertes de distribution sont estimées à 1072 GWh. Le solde exportateur calculé est donc de 2 791 GWh.

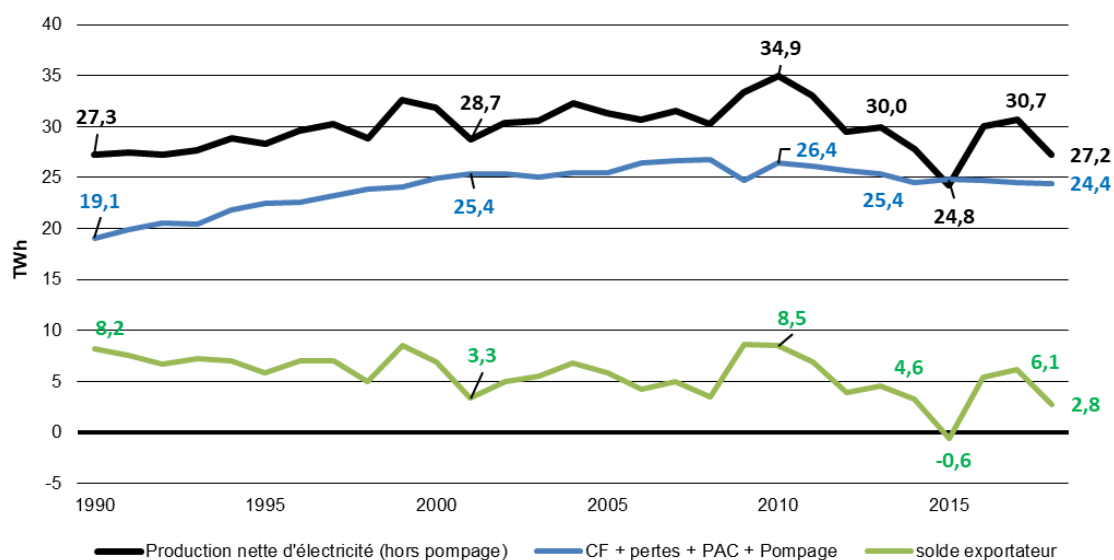


Figure 7 - Evolution de Solde exportateur/importateur de l'électricité en Wallonie (1990-2018)

1.6 Production électrique par type d'unité

1.6.1 Centrales nucléaires

En 2018, on constate une chute de 21% par rapport à l'année 2017 de la production nette d'électricité d'origine nucléaire avec **15 334 GWh** produits. Ceci est consécutif de l'arrêt cumulé de différentes unités pendant près de 15 000 heures (472 jours) à la suite de révisions, rechargement de combustible mais surtout à la suite de l'arrêt de Tihange 3 pour des travaux de réparation du béton. Entre 2010 et 2018, la production électrique d'origine nucléaire a baissé de 35%.

Les premiers chiffres pour 2019 présentent une production en forte hausse (+33%) par rapport à 2018. Tihange 2 a été arrêtée plus de 6 mois, ce que l'on constate avec sa production faible pour 2019. En 2020, l'arrêt pour révision de Tihange 1 est planifié pour 6 mois.

Année	Puissance dev. nette (MW)				2010 = 100	Production nette (GWh)				2010 = 100
	T1	T2	T3	Total		T1	T2	T3	Total	
1975	870	-	-	870	29	3 096	-	-	3 096	13
1980	870	-	-	870	29	6 173	-	-	6 173	26
1982	870	960	-	1 830	61	6 165	-	-	6 165	26
1986	870	900	1 020	2 790	93	4 005	6 189	7 558	17 752	75
1990	870	901	1 020	2 791	93	6 683	6 919	7 794	21 396	90
2000	962	960	1 015	2 937	97	8 457	7 481	7 597	23 535	99
2005	962	1 008	1 015	2 985	99	6 811	7 890	8 708	23 409	99
2010	962	1 008	1 046	3 016	100	7 316	8 824	7 563	23 703	100
2013	962	1 008	1 046	3 016	100	6 878	4 939	8 094	19 911	84
2014	962	1 008	1 046	3 016	100	7 193	2 056	8 801	18 050	76
2015	962	1 008	1 038	3 008	100	5 927	385	7 336	13 649	58
2016	962	1 008	1 038	3 008	100	2 871	8 604	7 836	19 310	81
2017	962	1 008	1 038	3 008	100	3 410	7 132	8 964	19 505	82
2018	962	1 008	1 038	3 008	100	7 634	5 478	2 222	15 334	65
<i>2019*</i>	<i>962</i>	<i>1 008</i>	<i>1 038</i>	<i>3 008</i>	<i>100</i>	<i>8 316</i>	<i>3 216</i>	<i>8 944</i>	<i>20 476</i>	<i>86</i>

* les chiffres en italique sont provisoires

Tableau 7 – Evolution de la puissance et de la production par unité de la centrale nucléaire en Wallonie (1975-2019)
Sources ENGIE, PRIS

Les deux graphiques suivants présentent l'évolution comparée de la puissance (MW) et de la production électrique nette (TWh) en Belgique et en Wallonie. Depuis 2010, la puissance installée en Wallonie vaut 50,8% de la puissance belge.

En 2018, la production électronucléaire wallonne contribue à hauteur de 56,3% de la production belge, ce qui est proche de son record historique de 2004 avec 56,4%. Les productions baissent dans les sites de production belges de 32% par rapport à 2017. Elle est le résultat d'une chute de la production nucléaire en Flandre de 42% et d'une baisse de 21% de la production au niveau wallon. Par rapport à 2010, la production totale belge baisse de 40%. Le maximum de la production était atteint en 1999 avec 24,2 TWh en Wallonie et 46,7 TWh en Belgique. Le minimum était atteint en 2015, avec moins de 25 TWh en Belgique.

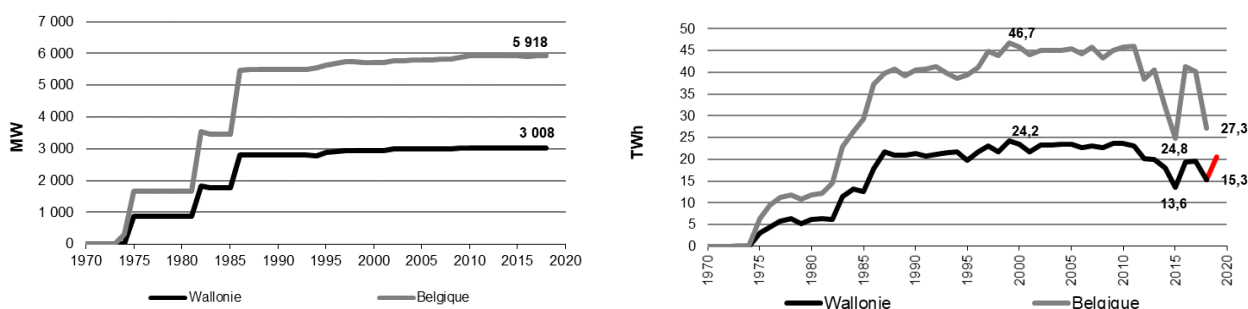


Figure 8 - Evolution de la puissance et de la production nette d'électricité des centrales nucléaires (1970-2018)
Sources FPE, ENGIE, PRIS, SPF EPMECME

1.6.2 Centrales TGV

Entre 2011 et 2013, il existait cinq centrales de type TGV en Wallonie. En 2013, la centrale historique TGV d'Angleur a été convertie en Turbine à Gaz. Voici un récapitulatif des installations, en puissance développée nette.

- Seraing (EDF 1994) : 460 MW
- Saint-Ghislain (ENGIE 1998 - Baudour) : 350 MW
- Amercoeur (ENGIE 2009 - Roux) : 420 MW
- Marcinelle (POWEO Direct Energie 2011) : 411 MW
- Angleur (EDF 1978-2012) : 110 MW

En 2018, la production électrique nette des TGV est de **5 398 GWh**, en hausse de 9% par rapport à la production de 2017. Le niveau de production reste largement en dessous du niveau record de 2010 qui atteignait pratiquement 7 TWh.

Les premiers chiffres pour 2019 sont disponibles et présentent une production en augmentation de 18% par rapport à l'année 2018, pour atteindre plus de 6 TWh. La centrale TGV de Seraing qui faisait partie de la réserve stratégique de 2014 à 2017 a été réactivée en 2018.

Année	Nombre	MW	GWh	2010 = 100
1980	1	110	691,6	10
1990	1	110	128,6	2
2000	3	920	3 789,5	54
2005	3	920	4 062,2	58
2010	4	1 340	6 978,8	100
2015	4	1 641	4 904,8	70
2016	4	1 641	4 801,5	69
2017	4	1 641	4 949,7	71
2018	4	1 641	5 398,0	77
2019*	4	1 641	6 342,0	91

* les chiffres en italiques sont provisoires

Tableau 8 – Evolution de la puissance et de la production nette d'électricité des centrales TGV en Wallonie (1980-2019)
Sources FPE, ENGIE, EDF LUMINUS, SPW

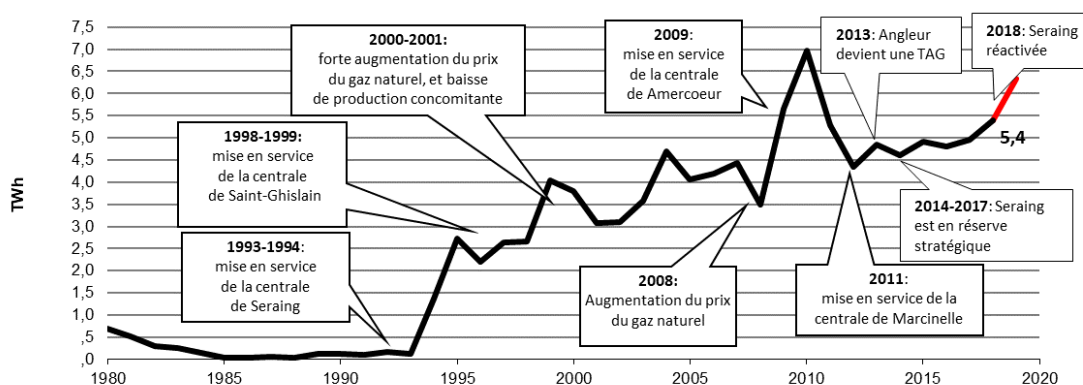


Figure 9 - Évolution de la production nette des centrales TGV des producteurs-distributeurs en Wallonie
Sources FPE, ENGIE, EDF LUMINUS, SPW

1.6.3 Centrales thermiques classiques

Une centrale électrique thermique est une centrale qui produit de l'électricité à partir d'une source de chaleur selon le principe des machines thermiques. Cette transformation se fait soit directement, par détente des gaz de combustion, soit indirectement, via un cycle eau-vapeur

Depuis 1980, 9 sites de centrales thermiques classiques ont été fermés en Wallonie. Il est sans doute aussi utile de se souvenir que la dernière centrale utilisant le charbon en Wallonie a fermé ses portes en 2009. Pour mémoire, le site des AWIRS comportait deux unités, dont celle des AWIRS 5 fermée en 2012. 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). L'arrêt du site des AWIRS 4 est planifié pour le 1^{er} septembre 2020.

La production des AWIRS 4 avait fortement baissé en 2014 et 2015 pour des raisons économiques. Depuis 2016, la situation s'est améliorée avec une production stable, dite de « base load » pour ménager la turbine à vapeur et la chaudière vieillissantes (52 ans). Ainsi, bon an mal an la production tourne autour de 500 GWh. En 2017, elle affichait cependant un niveau de production en hausse à 623 GWh, mais en 2018, la production électrique redescend à **499 GWh**.

Les premiers chiffres pour 2019 présentent une hausse de la production de 2% par rapport à 2018.

Année	Nombre sites	Nombre unités	MW	GWh	2010 = 100
1980	9	11	1 712,0	9 623,9	1 034,6
1990	6	8	1 377,0	5 231,3	562,4
2000	4	5	768,0	2 503,7	269,2
2005	3	5	722,0	2 056,0	221,0
2010	1	2	374,0	930,2	100,0
2015	1	1	80,0	268,1	28,8
2016	1	1	80,0	500,8	53,8
2017	1	1	80,0	623,0	67,0
2018	1	1	80,0	498,6	53,6
2019*	1	1	80,0	509,2	54,7

* les chiffres en italique sont provisoires

Tableau 9 – Evolution de la puissance et de la production nette des centrales thermiques classiques en Wallonie (1980-2019)
Sources FPE, ENGIE

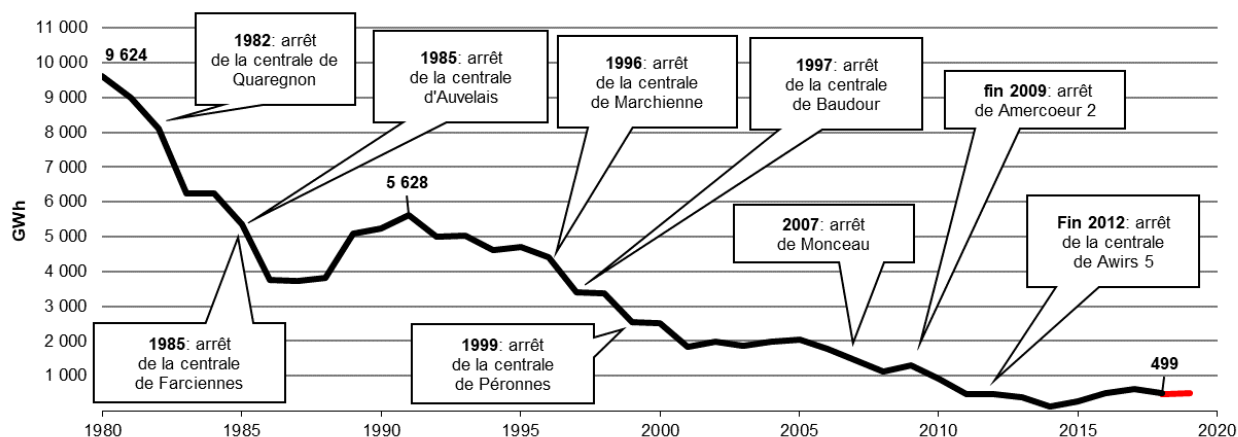


Figure 10 - Évolution de la production nette des centrales thermiques classiques des producteurs-distributeurs en Wallonie (1980-2019)
Sources FPE, ENGIE

1.6.4 Centrales TAG

Les Turbines à Gaz ne sont pas nombreuses en Wallonie. Depuis 2013, la centrale historique TGV d'Angleur a été convertie en turbine à gaz. Anciennement, il existait une turbine à gaz à Monsin, mais depuis 2013, elle est en stand-by et n'a plus produit.

- Monsin (EDF LUMINUS 1973- en stand by) : 70 MW
- Angleur (EDF LUMINUS 2013) : 176 MW

En 2018, la production électrique nette des TAG est de 62 GWh, en baisse de 38% par rapport à l'année 2017.

1.6.5 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.

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).

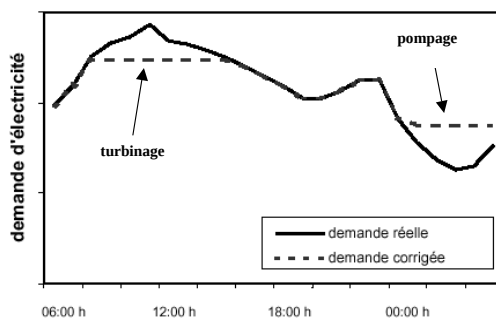


Figure 11 - Demande journalière d'électricité

Au niveau du rapportage international, de la prise en compte pour l'AIE et EUROSTAT, voici les recommandations énoncées. La capacité des centrales de pompage doit être incluse dans la rubrique « Hydro total ». Dans les chiffres détaillés sur l'énergie hydraulique, l'accumulation par pompage doit être communiquée séparément. La quantité indiquée pour « Hydro-total » est constituée des données détaillées relatives à la puissance des centrales d'énergie hydraulique en fonction de leur taille, augmentée de la capacité des centrales de pompage.

Production et consommation d'électricité par les centrales de pompage

L'hydroélectricité peut également être produite à partir des flux d'eau issus de réservoirs spéciaux remplis d'eau pompée dans des rivières ou des lacs situés à une altitude inférieure. Dans les centrales de pompage, l'électricité (tirée du réseau national) est utilisée en période de faible demande (généralement la nuit) pour pomper de l'eau dans les réservoirs et la relâcher ensuite en période de forte demande, lorsque le coût marginal de la production est plus élevé. La production d'électricité est moindre que la proportion consommée pour amener l'eau dans le réservoir, mais cette procédure est rentable lorsque les coûts évités en n'utilisant pas les centrales électriques moins efficaces pour produire une même quantité d'électricité dépassent son propre coût.

Comme l'électricité nécessaire pour pomper l'eau est produite en utilisant les combustibles enregistrés dans la production nationale ou les importations ailleurs dans le bilan, l'inclusion de la production par pompage dans le flux naturel d'hydroélectricité doublerait le chiffre de la teneur énergétique de cette production par pompage dans la consommation intérieure brute (Eurostat) ou dans la production totale d'énergie primaire (AIE). C'est pourquoi le bilan énergétique n'inclut pas la production par pompage dans la production d'hydroélectricité.

Il existe deux centrales de ce type en Wallonie : les centrales de Coö (6 turbines, Coö 1 : 3 x 158 MW + Coö 2 : 3 x 230 MW pour un total de 1 164 MW) et les centrales de la Plate-Taille (4 turbines d'un total de 143 MW).

Entamée en 1967, la construction de la centrale de Coö était prévue en deux phases. La première s'est achevée en 1971-1972 par la mise en service de trois groupes turbo-alternateurs (Coö1) avec une puissance totale de 474 MW. Les travaux de la seconde, comprenant l'installation de trois groupes supplémentaires d'une puissance totale de 690 MW sont terminés en 1979 (Coö2). Elle est composée de 6 groupes réversibles, d'une puissance de 1164 MW en turbinage et de 1035 W en pompage. La capacité de production sur une journée est de 5 GWh, d'une durée maximale de 6 heures.

Les études de faisabilité actuellement en cours à Coö portent sur une augmentation de 7,5%, ce qui équivaut d'une part à une augmentation de 80 MW de capacité installée et d'autre part à une augmentation de l'énergie stockée de 425 MWh

La centrale du barrage de la Plate Taille a été mise en service le 19 janvier 1981. Elle est composée de quatre groupes à axe vertical d'une puissance nominale de 35 MW en turbinage et de 41 MW en pompage. Elle fait partie du complexe des barrages de l'Eau d'Heure qui assure les missions suivantes (ordre de priorité décroissant) : soutien au débit d'étiage de la Sambre, écrêtage des crues, production d'électricité, tourisme et loisirs, fonction écologique. La centrale fonctionne en symbiose avec la centrale installée sur le barrage de l'Eau d'Heure, qui permet la production d'énergie à partir de l'écoulement naturel de la rivière. La centrale de Plate Taille permet, elle, de stocker de l'eau (pompage – moment de faible demande) dans le lac de la Plate Taille (bassin supérieur artificiel peu alimenté naturellement par des affluents). Cette réserve d'eau peut être turbinée lorsque la demande est plus importante. Outre par le marché de l'électricité, les moments de pompages – turbinages sont restreints par les obligations de gestion hydrauliques, mais aussi par les besoins des activités touristiques. Au terme du processus, 75% de l'énergie consommée par pompage est remise à disposition.

En 2018, la **production nette a atteint 983,2 GWh**, soit une baisse de 10,1% par rapport à l'année précédente et de 27% par rapport à l'année 2010. C'est la production la plus faible des 20 dernières années, liée, entre autres, à l'indisponibilité pour révision programmée de la centrale de Coö d'environ 9% du temps.

Année	Production nette (A)		Energie consommée (B)		Rendement
	GWh	2010=100	GWh	2010=100	(A/B)
1 971	27	2	37	2	75,0%
1 980	546	41	733	41	74,5%
1 985	1 052	79	1 381	78	76,2%
1 990	625	47	830	47	75,3%
1 995	889	66	1 182	67	75,3%
2 000	1 236	92	1 637	92	75,5%
2 005	1 307	98	1 775	100	73,6%
2 010	1 340	100	1 775	100	75,5%
2 015	1 090	81	1 461	82	74,6%
2 016	1 110	83	1 475	83	75,2%
2 017	1 093	82	1 462	82	74,8%
2 018	983	73	1 364	77	72,1%
2 019	870	65	1 171	66	74,3%

** les chiffres rouges et en italiques sont provisoires et basés sur des estimations*

Tableau 10 – Evolution de la production nette des centrales de pompage en Wallonie (1971-2019)
Sources FPE, SPF EPMECME, SPW

Les premiers chiffres pour 2019 sont partiellement disponibles et présentent une production d'environ 10% inférieure à 2018. A nouveau les révisions annuelles et les travaux ont rendu indisponibles les 6 turbines de Coö pour environ 17% du temps.

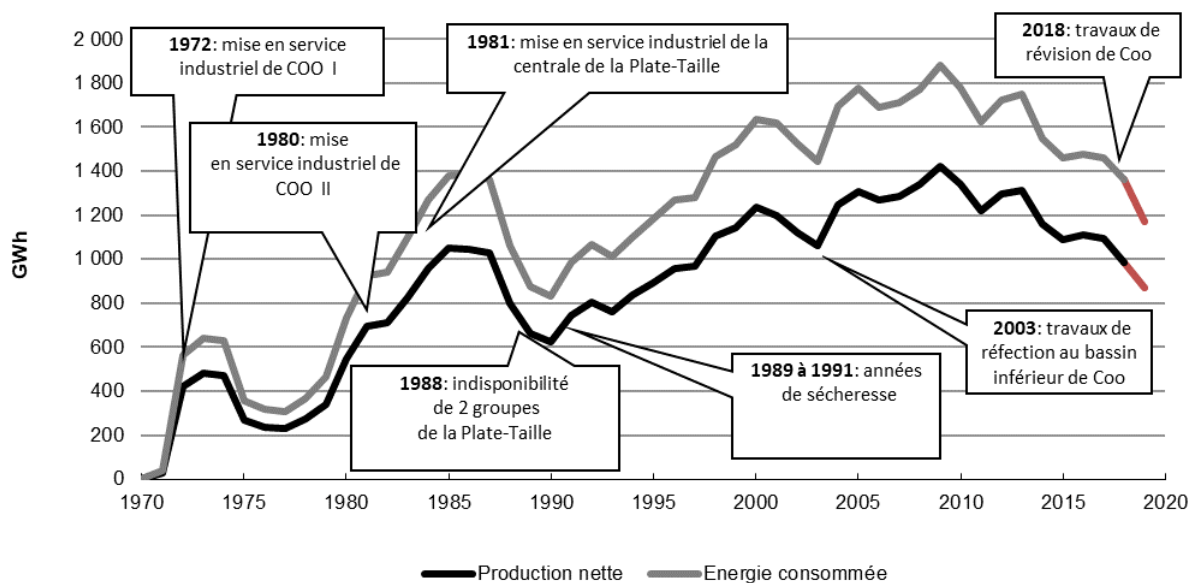


Figure 12 - Evolution de la production et de la consommation des centrales hydrauliques à accumulation par pompage
Sources FPE, SPF EPMECME, SPW

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.

1.6.6 Centrales de cogénération

Les centrales de cogénération font l'objet d'un chapitre spécifique détaillé dans la PARTIE 2 du rapport, page 31.

En termes de production, voici un tableau qui présente l'évolution des productions d'électricité nette de la cogénération par type de source d'énergie.

Année	Nombre	MW	Production elec. nette totale GWh	dont Produits pétroliers (GWh)	dont Gaz Naturel (GWh)	dont Gaz Fatals (GWh)	dont Biomasse (GWh)	dont Autres (GWh)	2010 = 100
2000	78	395	1 521	123	795	477	127	-	67
2005	94	382	1 438	57	879	280	223	-	64
2010	135	461	2 257	34	1 018	217	927	61	100
2015	194	396	2 130	24	1 166	-	863	76	94
2016	195	398	2 299	13	1 254	-	963	70	102
2017	176	389	2 310	3	1 255	-	982	69	102
2018	181	399	2 333	1	1 280	-	986	66	103

Tableau 11 - Évolution du nombre, de la puissance électrique et de la production électrique nette par vecteur (2000-2018)

Pour mémoire, les gaz fatals reprennent les gaz de cokerie et de haut fourneau, issus de la sidérurgie à chaud, qui s'est arrêtée en Wallonie en 2015.

A la rédaction du rapport, nous n'avions pas d'indication sur l'évolution de la production des cogénérations en 2019.

1.6.7 Unités de productions électriques 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 dans la PARTIE 3 du rapport, page 44 et suivantes, consacrée aux sources renouvelables d'énergie.

Le tableau ci-dessous présente l'évolution des productions d'électricité nette par type de source d'énergie renouvelable. Les productions par cogénération et de la centrale classique des AWIRS sont incluses ici dans les productions des biomasses.

Année	Energie hydroélectrique (GWh)	Energie éolienne (GWh)	Energie solaire (GWh)	Incinération déchets organiques (GWh)	Biomasses solides (GWh)	Biogaz (GWh)	Biomasses liquides (GWh)	TOTAL SER (GWh)	2010 = 100
1990	263,1	0,2	-	10,5	105,5	-	-	379,3	14
1995	333,4	0,2	-	26,2	107,9	2,4	-	470,0	17
2000	454,1	1,3	0,0	12,4	123,0	72,1	-	662,9	24
2005	280,2	71,2	0,0	32,8	348,6	112,2	-	845,0	31
2010	299,5	702,2	83,7	72,3	1 397,6	151,1	1,3	2 707,7	100
2015	307,7	1 501,2	791,9	212,5	982,0	182,5	3,1	3 981,0	147
2016	360,6	1 404,0	797,7	178,7	1 302,1	197,1	1,1	4 241,2	157
2017	262,9	1 556,8	886,1	188,0	1 454,1	179,9	0,6	4 528,4	167
2018	276,8	1 719,8	1 080,0	183,3	1 312,8	195,9	0,4	4 769,1	176
2019*	285,0	2 010,0	1 200,0	200,0	1 360,0	190,0	1,0	5 246,0	194

* les chiffres rouges et en italiques sont provisoires et basés sur des estimations

Tableau 12 - Évolution de la production électrique nette par source renouvelable d'énergie en GWh (1990-2019)

2. Bilan de transformation de l'énergie des centrales électriques

2.1 Évolution des combustibles utilisés

L'énergie primaire qui a été consommée en 2018 pour produire de l'électricité représentent **71 882 GWh**, en baisse de 13,5 % par rapport à l'année précédente. Cette baisse est essentiellement imputable à la production nucléaire en baisse de 21%, sa deuxième plus mauvaise année de production. La production électrique à partir du gaz naturel est en hausse de 10% sur la période 2017-2018.

Depuis l'année 2010, on constate une baisse globale de 28% des entrées en transformation, une chute de 35% du nucléaire, une baisse de 17% du gaz naturel et une quasi-disparition des produits pétroliers avec seulement 9% de leur valeur de 2010. Dans le mix énergétique wallon, il n'y a plus de production d'électricité à partir de charbon (depuis 2010), de gaz de haut-fourneau (depuis 2012) et de gaz de cokerie (depuis 2015).

Pour rappel, dans le Tableau 1, on indique que les unités de production reprises sous cette rubrique (par définition hors hydroélectricité, éolien, PV et pompage) ont produit **24 TWh d'électricité nette**, soit un rendement moyen net de 33,6%.

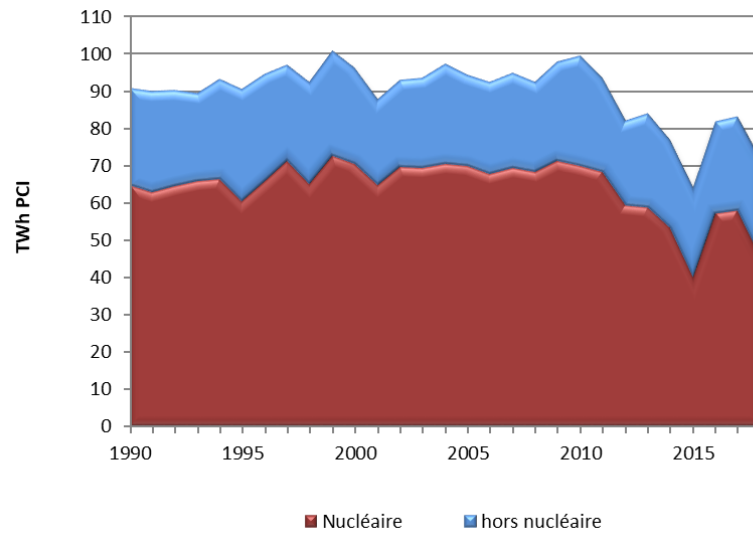
Donc, en 2018, on consomme **2,992 kWh** d'énergie primaire pour produire 1 kWh d'électricité en Wallonie.

Le nucléaire représente, en 2018, 64% des entrées en transformation, suivi par le gaz naturel avec 21% et la combustion des énergies renouvelables et des déchets ferme la marche avec les 15 % restants. Les produits pétroliers n'ont plus qu'un rôle symbolique (0.05%) dans cette transformation.

	Année	Charbon	Prod Pétro	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	-	370,3	17 959,3	595,9	673,9	9 997,0	69 840,0	99 436,5
	2015	-	320,6	13 696,3	-	-	10 082,5	40 154,5	64 254,0
	2016	-	144,9	13 408,3	-	-	11 043,6	57 116,8	81 713,5
	2017	-	42,9	13 670,5	-	-	11 248,9	58 107,5	83 069,6
	2018	-	33,9	14 989,9	-	-	11 148,3	45 709,7	71 881,7
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	-	100	100	100	100	100	100	100
	2015	-	87	76	-	-	101	57	65
	2016	-	39	75	-	-	110	82	82
	2017	-	12	76	-	-	113	83	84
	2018	-	9	83	-	-	112	65	72
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	-	0,4%	18,1%	0,6%	0,7%	10,1%	70,2%	100%
	2015	-	0,5%	21,3%	-	-	15,7%	62,5%	100%
	2016	-	0,2%	16,4%	-	-	13,5%	69,9%	100%
	2017	-	0,1%	16,5%	-	-	13,5%	70,0%	100%
	2018	-	0,05%	20,9%	-	-	15,5%	63,6%	100%

Tableau 13 – Evolution des entrées en transformation des centrales électriques en Wallonie (1990-2018)

PARTIE 1
PRODUCTION ELECTRIQUE TOTALE ET TRANSFORMATION



Le détail du hors nucléaire est précisé ci-dessous.

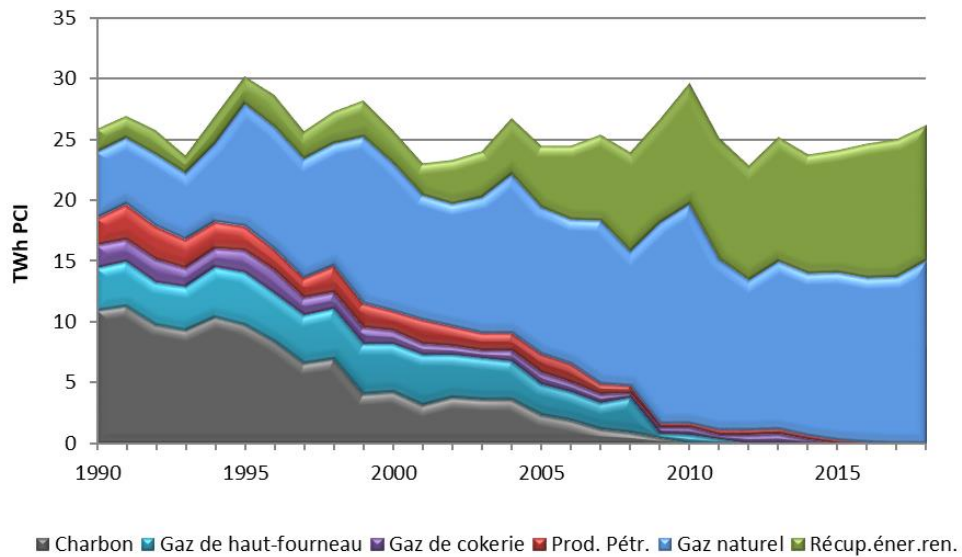
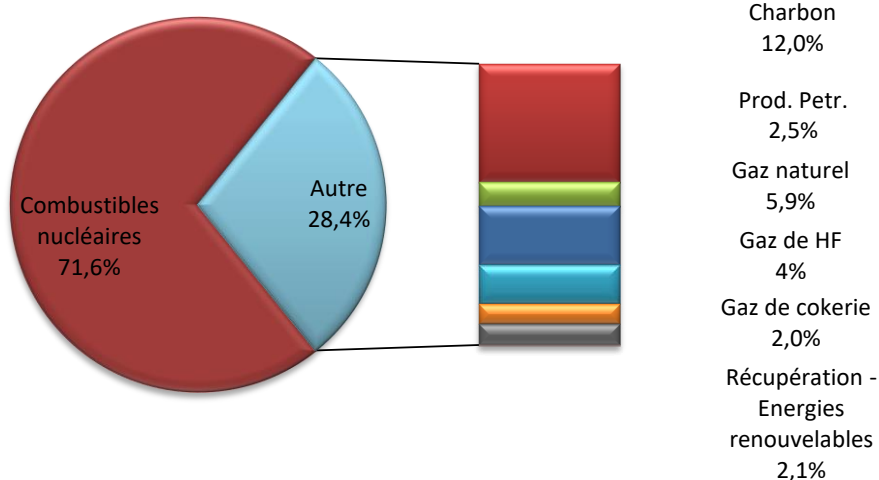
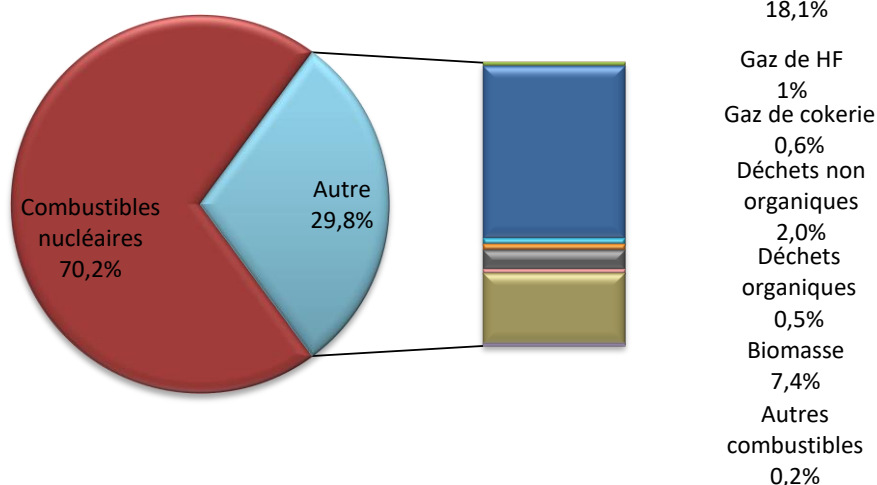


Figure 13 - Évolution de la part des énergies dans les entrées en transformation des centrales électriques (1990-2018)

1990 = 91 (90657 GWh)



2010 = 100 (99436 GWh)



2018 = 72 (71885 GWh)

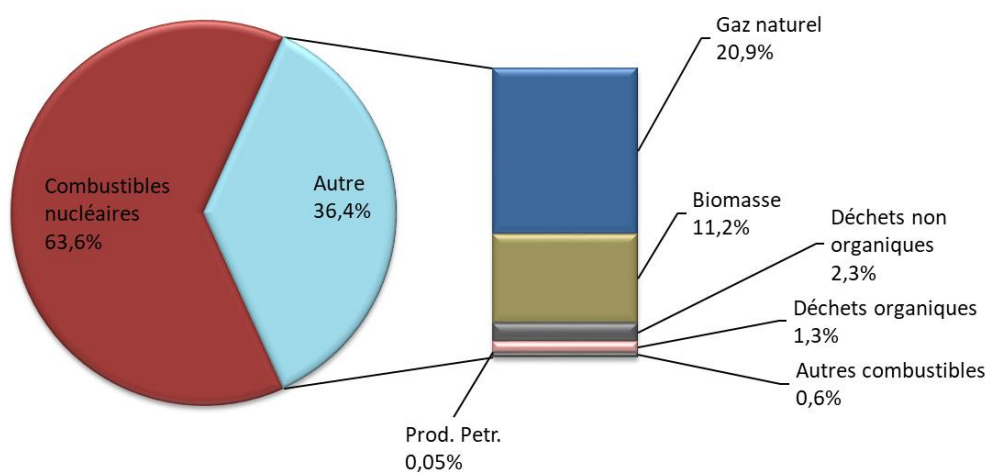


Figure 14 - Part des combustibles dans les entrées en transformation des centrales électriques wallonnes (1990, 2010, 2018)

3. Bilan de transformation global

Le bilan de transformation d'énergie se trouve détaillé aux pages suivantes (sous forme de tableaux et d'un diagramme des flux dont les données sont exprimées en GWh).

Le diagramme des flux présente de manière schématisée les entrées et sorties en transformation, selon les mêmes principes que les statistiques énergétiques (AIE-Eurostat-OCDE). A partir de 2019, ce diagramme des flux a été modifié pour que l'électricité des pompes à chaleur soit incluse dans la consommation totale par secteur d'activité.

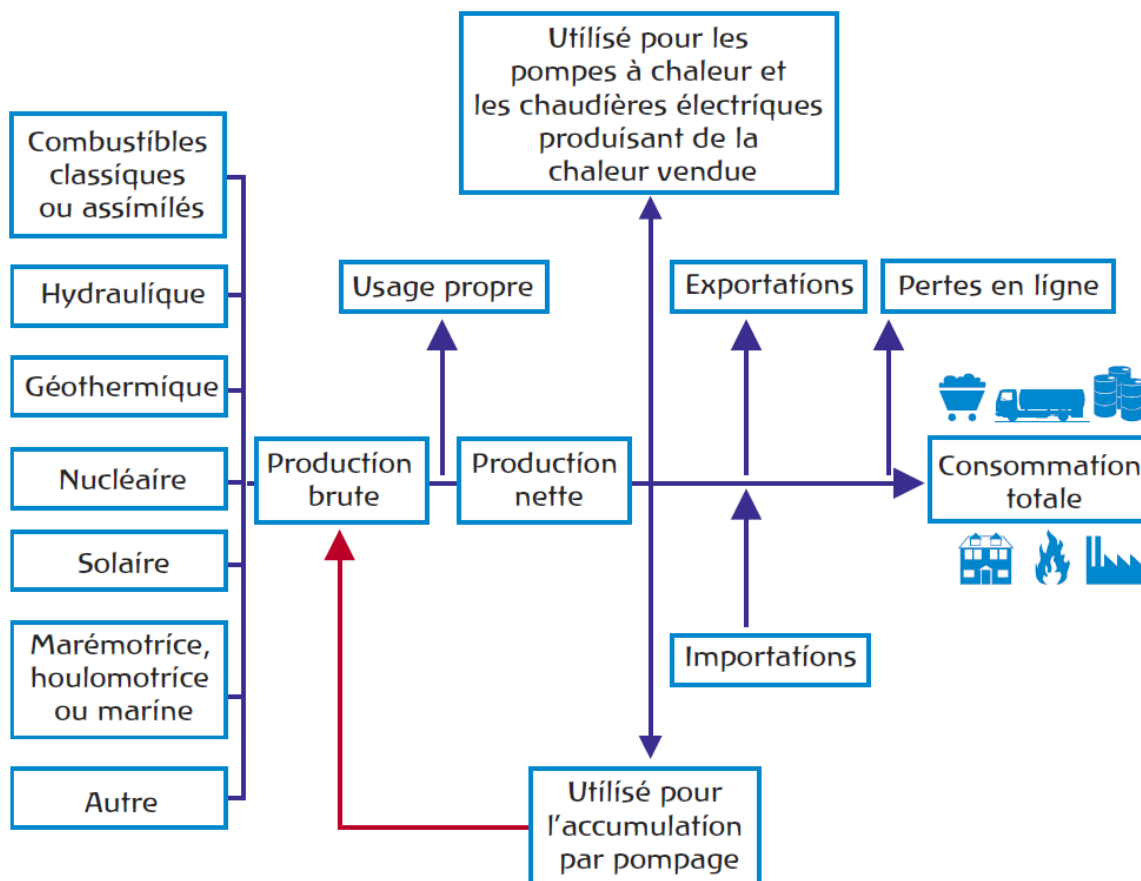


Figure 15 - Schéma simplifié du flux d'électricité (Manuel sur les statistiques de l'énergie, AIE-EUROSTAT OCDE 2005)

Les sorties, qu'il s'agisse de chaleur ou d'électricité produite, sont réparties dans les différents secteurs d'activités où elles sont consommées. Les parts d'électricité issue de la transformation, représentée sur ce schéma, correspondent précisément à la consommation finale des secteurs tandis que pour la chaleur, seule la part issue de la transformation, c'est-à-dire des cogénérations, y est représentée. Elle est supposée consommée dans le secteur d'activité où elle est produite.

Le pompage-turbinage consomme de l'électricité produite par les centrales et la restitue avec un rendement d'environ 75%. La consommation électrique du pompage est maintenant intégrée dans les entrées en transformation du bilan Eurostat.

Le total des pertes provient d'une part du rendement de transformation d'énergie primaire en électricité et d'autre part des pertes sur les réseaux de transport d'électricité.

PARTIE 1
PRODUCTION ELECTRIQUE TOTALE ET TRANSFORMATION

Entrées	Fioul Léger et pétr. Lampant	Fioul EL	GPL-but-prop	Gaz naturel	Biogaz	Biocombustible liquide	Bois, ss produits végétaux	Liqueur Noire	Autre Biomasse solide (gr anim)	Déchets renouv. Et boues	Déchets non renouv.	Autres combustibles	Vapeur Chaleur	Electricité	Combustible nucléaire	Non én. Pétr.	Total
Centrales électriques	24,6	6,1	3,2	14 989,9	654,2	2,4	4 694,7	2 523,0	205,9	945,3	1 685,0	27,7	409,9	--	45 709,7	--	71 881,7
Nucléaire	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	45 709,7	--	45 709,7
Thermique classique	--	--	--	12,5	--	--	1 467,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1 479,5
TGV	0,7	--	--	10 132,9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	10 133,6
TAG-Turbojets	14,5	--	--	158,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	173,0
Cogen. classique	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Incinérateurs	7,6	--	--	--	--	--	--	--	--	945,3	1 685,0	--	--	--	--	--	2 637,9
Décharges	--	--	--	0,1	152,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	152,6
Stations d'épuration	--	--	--	1,0	6,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	7,5
Effluents d'élevage	0,0	--	--	0,1	144,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	144,5
Biogaz de fermentation	--	--	--	--	19,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	19,4
Sidérurgie	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Chimie	--	--	2,5	2 423,8	--	--	--	--	--	--	--	27,7	409,9	--	--	--	2 864,0
Alimentation	0,4	--	--	1 681,6	96,3	2,3	661,2	--	5,2	--	--	--	--	--	--	--	2 447,0
Papier	--	6,1	0,0	329,7	86,2	--	626,2	2 523,0	--	--	--	--	--	--	--	--	3 571,2
Fabrications métalliques	--	--	--	2,9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2,9
Bois	--	--	--	--	--	--	1 616,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1 616,1
Autres industries	0,9	--	0,3	20,9	88,9	--	245,5	--	200,7	--	--	--	--	--	--	--	557,2
Agriculture	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Résidentiel	--	--	--	0,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,0
Tertiaire partenariat	--	--	--	12,9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	12,9
Tertiaire autoprod.	0,5	--	0,4	212,7	60,0	0,2	78,9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	352,6
Pompage - turbinage	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1363,8	--	--	1363,8
Total	24,6	6,1	3,2	14 989,9	654,2	2,4	4 694,7	2 523,0	205,9	945,3	1 685,0	27,7	409,9	1363,8	45 709,7	--	73 245,4

Tableau 14 - Bilan de transformation 2018 – entrées en transformation (en GWh PCI)

PARTIE 1
PRODUCTION ELECTRIQUE TOTALE ET TRANSFORMATION

Sorties	Fioul Léger et pétr Lampant	Fioul EL	GPL-but-prop	Gaz naturel	Biogaz	Biocombustible liquide	Bois, ss produits végétaux	Liqueur Noire	Autre Biomasse solide (gr anim)	Déchets renouv Et boues	Déchets non renouv	Autres combustibles	Vapeur Chaleur	Electricité	Combustible nucléaire	Non én Pétr	Total
Centrales électriques	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5 844,0	25 252,9	--	--	31 096,9
Nucléaire	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	16 026,8	--	--	16 026,8
Thermique classique	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	530,0	--	--	530,0
TGV	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5 491,2	--	--	5 491,2
TAG-Turbojets	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	63,4	--	--	63,4
Cogen. classique	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Incinérateurs	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	618,1	--	--	618,1
Décharges	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4,4	51,8	--	--	56,2
Stations d'épuration	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1,4	2,1	--	--	3,5
Effluents d'élevage	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	25,6	51,9	--	--	77,4
Biogaz de fermentation	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6,8	7,2	--	--	13,9
Sidérurgie	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Chimie	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1 398,2	944,2	--	--	2 342,5
Alimentation	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1 496,5	462,6	--	--	1 959,1
Papier	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2 130,0	405,9	--	--	2 535,9
Fabrications métalliques	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1,6	1,2	--	--	2,8
Bois	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	533,5	290,5	--	--	823,9
Autres industries	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	94,1	186,4	--	--	280,6
Agriculture	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Résidentiel	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,0	0,0	--	--	0,0
Tertiaire partenariat	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5,0	4,8	--	--	9,8
Tertiaire autoprod.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	146,9	114,8	--	--	261,7
Pompage - turbinage	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1 015,3	--	--	1 015,3
Total Sorties	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5 844,0	26 268,1	--	--	32 112,2

Tableau 15 - Bilan de transformation 2018 – sorties de transformation (en GWh PCI)

PARTIE 1
PRODUCTION ELECTRIQUE TOTALE ET TRANSFORMATION

Consommation de la branche énergie	Fioul Léger et pétro- Lampant	Fioul EL	GPL-but-prop	Gaz naturel	Biogaz	Biocombustible liquide	Bois, ss produits végétaux	Liqueur Noire	Autre Biomasse solide (gr anim)	Déchets renouv Et boues	Déchets non renouv	Autres combustibles	Vapeur Chaleur	Electricité	Combustible nucléaire	Non en Pétro	Total
Centrales électriques	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1 095,6	--	--	1 095,6
Nucléaire	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	693,3	--	--	693,3
Thermique classique	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	39,3	--	--	39,3
TGV	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	102,3	--	--	102,3
TAG-Turbojets	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,6	--	--	0,6
Cogén classique	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Incinérateurs	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	109,7	--	--	109,7
Déchets	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5,6	--	--	5,6
Stations d'épuration	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,5	--	--	0,5
Effluents d'élevage	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3,9	--	--	3,9
Biogaz de fermentation	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,4	--	--	0,4
Sidérurgie	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Chimie	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	15,9	--	--	15,9
Alimentation	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	25,5	--	--	25,5
Papier	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	67,5	--	--	67,5
Fabrications métalliques	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,0	--	--	0,0
Bois	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	22,6	--	--	22,6
Autres industries	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3,9	--	--	3,9
Agriculture	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Résidentiel	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,0	--	--	0,0
Tertiaire partenariat	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,0	--	--	0,0
Tertiaire autoproducteur	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4,5	--	--	4,5
Pompage - turbinage	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	32,1	--	--	32,1
Centrales éoliennes	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	18,2	--	--	18,2
Centrales hydro	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3,7	--	--	3,7
Total Autoconsommation	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1 628,8	--	--	1 628,8

Tableau 16 - Bilan de transformation 2018 – autoconsommation (en GWh PCI)

PARTIE 1
PRODUCTION ELECTRIQUE TOTALE ET TRANSFORMATION

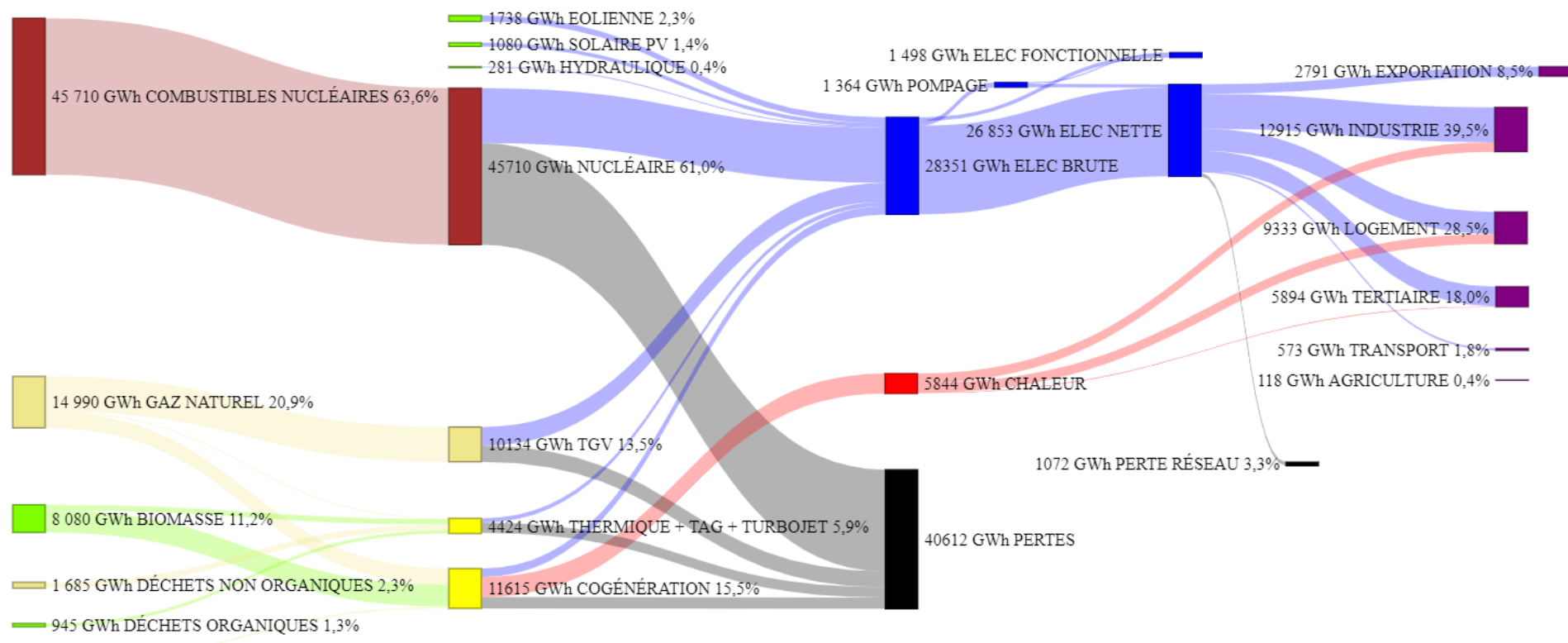


Figure 16 - Schéma des flux du secteur de la transformation et de la production d'électricité, y compris la consommation électrique et de la chaleur issue de la transformation (Wallonie 2018)

PARTIE 2 COGÉNÉRATION

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 on 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 chapitre 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, 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 chapitre 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 2018 sur l'évolution du marché des certificats verts »⁴ 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. Par ailleurs, certaines installations historiques qui ont atteint 15 ans de certification sortent du système des certificats verts et ne sont donc plus monitorées par ce système.

Pour celles, toujours opérationnelles, qui n'ont pas transmis de données en 2018 et qui ont déjà renseigné une production en 2017, 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 2019 pour la production de 2018.

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).

Rappelons au lecteur que l'arrêté du Gouvernement wallon du 4 avril 2019, entré en vigueur le 1er mai 2019, modifiant l'arrêté du Gouvernement wallon du 30 mars 2006 relatif aux obligations de service public dans le marché de l'électricité, l'arrêté du Gouvernement wallon du 30 novembre 2006 relatif à la promotion de l'électricité produite au moyen de sources d'énergie renouvelables ou de cogénération et l'arrêté du Gouvernement wallon du 23 décembre 2010 relatif aux certificats et labels de garantie d'origine pour les gaz issus de renouvelables, organise le transfert de compétences de la CWAPE vers l'Administration (SPW Énergie).

C'est donc la dernière année où les données sont traitées par la CWAPE, et une révision des données a été transmise par le nouveau service du SPW énergie en charge de la certification.

⁴ <https://www.cwape.be/docs/?doc=4956>

2. Bilan global de la cogénération

2.1 Puissances installées par technologie

En 2018, la puissance électrique totale installée est de **415 MWe** et on observe une puissance électrique développée nette de 399 MWe.

La puissance électrique installée augmente de **11 MWe** entre 2017 et 2018. Pour indication, les statistiques ne tiennent pas compte d'un parc improductif, suite à la suspension ou l'absence de production rapportée, par exemple. Les puissances sans production ne sont pas comptabilisées.

Comme le montre le Tableau 17, la puissance électrique des turbines gaz avec récupération de chaleur augmente de 9 MW en 2018, celle des moteurs à gaz de 2,3 MWe.

Type d'installation	2010	2017	2018	2018 - 2017	2018/2017
	MWe	MWe	MWe	MWe	
Moteur à gaz	43,9	40,8	43,1	2,32	+5,7%
Moteur diesel	2,1	0,9	0,9	-	-
Moteur à biomasse	53,7	61,5	61,2	-0,24	-0,4%
Turbine cycle combiné	7,1	22,7	22,7	-	-
Turbine à contrepression	139,2	148,1	148,1	-	-
Turbine gaz avec récup. de chaleur	96,0	101,5	110,5	9,00	+8,9%
Turbine vapeur à condensation	139,1	28,6	28,6	-	-
Total	481,1	404,0	415,1	11,08	+2,7%

Tableau 17 - Unités en exploitation : évolution des capacités installées par type d'installation (2010-2017-2018)

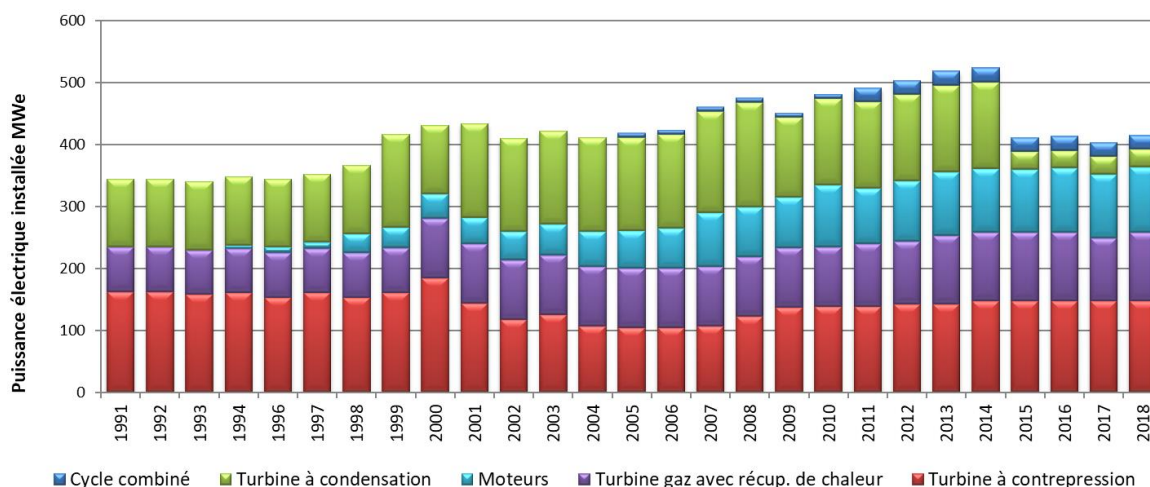


Figure 17 - Évolution de la puissance électrique par type d'installation (1991-2018)

La puissance totale installée en 2018 équivaut à 86% de celle installée en 2010. La chute constatée en 2015 est imputable à la fermeture de l'industrie sidérurgique du bassin liégeois et de la plus grosse unité de cogénération wallonne, en termes de puissance.

2.2 Caractéristiques des installations par technologie

En 2018, la cogénération compte 181 unités de cogénération actives (moteurs ou turbines) réparties dans 146 établissements en Wallonie. Les principales caractéristiques du parc de cogénération wallon sont synthétisées dans le Tableau 18 ci-dessous.

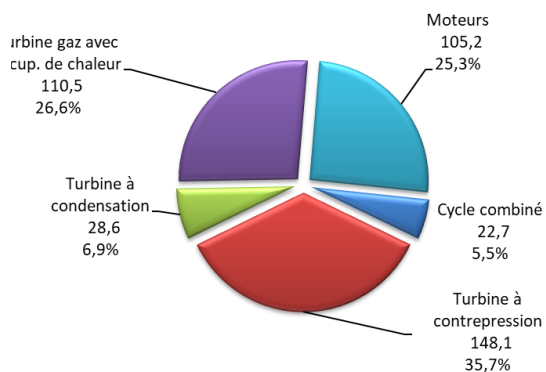
		Moteur à gaz	Moteur diesel	Moteur à biomasse	Turbine gaz- vapeur (cycle combiné)	Turbine à contre- pression	Turbine à gaz avec récupération de chaleur	Turbine vapeur à condensation	Total
1. Nombre d'unités		87	3	64	2	16	5	4	181
2. Nombre établissements		84	2	43	2	9	3	3	146
3. Puissance électrique installée brute	MW	43,1	0,86	61,2	22,7	148,1	110,5	28,6	415,1
4. Puissance électrique développée nette	MW	41,7	0,86	59,1	20,9	141,1	108,6	26,3	398,7
5. Production brute d'électricité	GWh	193,1	0,152	337,4	129,4	879,8	767,2	172,7	2 479,8
6. Production nette d'électricité	GWh	190,3	0,143	318,0	127,7	776,9	754,0	165,6	2 332,7
7. Production directive 2012/27	GWh	185,5	0,149	132,2	125,8	712,8	767,2	74,7	1 998,3
8. Rendement brut électrique (=5 / 12)	%	37,9%	26,0%	27,8%	25,6%	12,0%	37,0%	17,7%	21,4%
9. Puissance thermique	MW	53,1	1,06	105,8	53,8	758,4	169,2	50,0	1 191,4
10. Production nette de chaleur	GWh	239,5	0,3	280,0	267,2	3 743,4	1 040,8	272,8	5 844,0
11. Rendement net thermique (=10/12)	%	47,6%	61,6%	24,5%	53,6%	57,6%	51,0%	29,2%	50,3%
12. Consommation primaire	GWh	502,7	0,549	1 144,4	498,6	6 493,7	2 039,1	935,8	11 614,7
13. Rendement total (=8+11)	%	85,5%	87,6%	52,3%	79,2%	69,6%	88,0%	46,9%	71,7%
14. Durées moyennes de fonct. (=6/4)	h	4 558	167	5 377	6 105	5 506	6 941	6 298	5 851
Nombre d'unités	%	48%	2%	35%	1%	9%	3%	2%	100%
Nombre établissements	%	58%	1%	29%	1%	6%	2%	2%	100%
Puissance électrique installée brute	%	10%	0%	15%	5%	36%	27%	7%	100%
Puissance électrique développée nette	%	10%	0%	15%	5%	35%	27%	7%	100%
Production brute d'électricité	%	8%	0%	14%	5%	35%	31%	7%	100%
Production nette d'électricité	%	8%	0%	14%	5%	33%	32%	7%	100%
Production directive 2012/27	%	9%	0%	7%	6%	36%	38%	4%	100%
Rendement électrique	(1)	177	122	130	120	56	173	83	100
Puissance thermique	%	4%	0%	9%	5%	64%	14%	4%	100%
Production nette de chaleur	%	4%	0%	5%	5%	64%	18%	5%	100%
Rendement thermique	(1)	95	122	49	107	115	101	58	100
Consommation primaire	%	4%	0%	10%	4%	56%	18%	8%	100%
Rendement total	(1)	119	122	73	111	97	123	65	100
Durées moyennes de fonct.	(1)	78	3	92	104	94	119	108	100

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

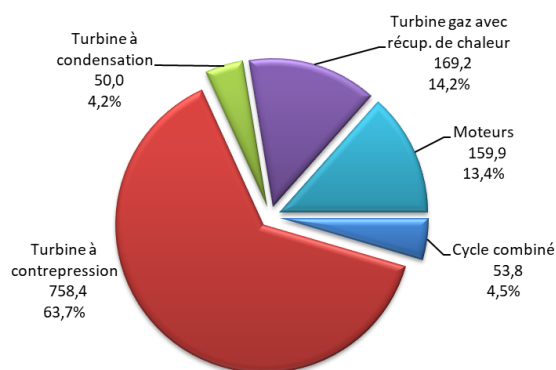
Tableau 18 - Caractéristiques et productions du parc de centrales de cogénération en 2018

Les graphiques de la page suivante permettent de rendre compte visuellement de la part de chaque type d'installation dans les principales données répertoriées.

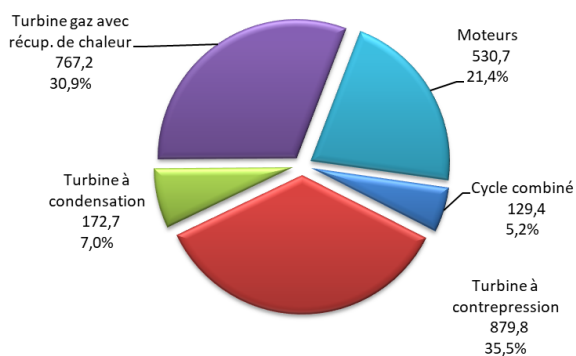
Puissance électrique installée : 415 MWe



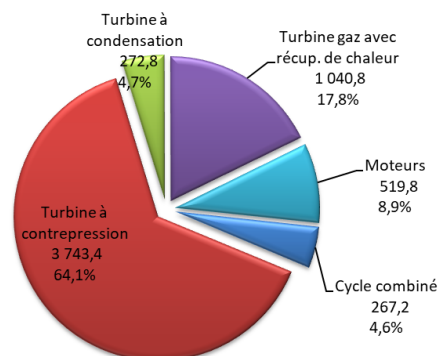
Puissance thermique : 1191 MWth



Production électrique brute : 2480 GWh



Production thermique : 5844 GWh



Nombre d'unités : 181

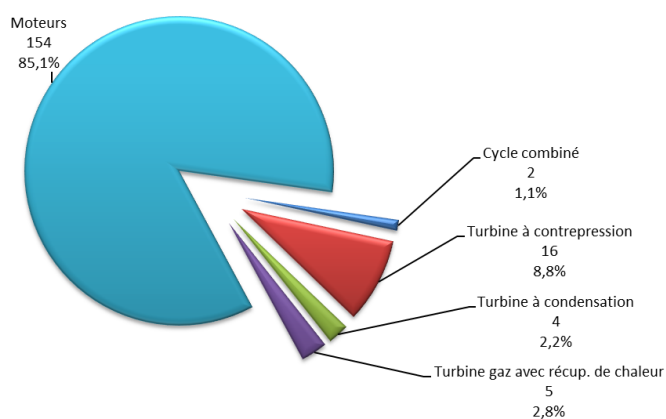


Figure 18 - Caractéristiques du parc des centrales de cogénération par type d'installations (2018)

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	de 10 à 100 kW	< 10 kW	Total
1. Nombre d'unités		5	9	15	41	21	37	36	17	181
2. Nombre établissements		2	7	8	25	17	36	35	16	146
3. Puissance électrique installée brute	MW	154,9	109,9	63,5	62,7	13,4	9,3	1,2	0,1	415,1
4. Puissance électrique développée nette	MW	153,3	102,3	59,3	60,8	12,7	8,8	1,2	0,1	398,7
5. Production brute d'électricité	GWh	1 135,2	648,8	258,6	329,3	67,2	36,2	4,2	0,4	2 479,8
6. Production nette d'électricité	GWh	1 054,9	613,5	248,2	313,7	63,9	34,2	4,0	0,4	2 332,7
7. Production directive 2012/27	GWh	1 058,4	471,6	178,4	208,7	51,0	27,4	2,6	0,3	1 998,3
8. Rendement brut électrique (=5 / 12)	%	19,2%	18,2%	20,7%	26,4%	27,4%	30,7%	27,6%	20,0%	21,4%
9. Puissance thermique	MW	551,0	331,43	180,7	94,6	17,7	13,6	2,0	0,3	1 191,4
10. Production nette de chaleur	GWh	3 125,7	1 699,5	484,2	386,4	99,3	42,7	5,4	0,8	5 844,0
11. Rendement net thermique (=10/12)	%	56,7%	50,5%	40,5%	32,6%	42,6%	38,3%	38,0%	37,3%	50,3%
12. Consommation primaire	GWh	5 508,0	3 363,006	1 196,6	1 186,4	233,0	111,4	14,3	2,0	11 614,7
13. Rendement total (=8+11)	%	75,9%	68,8%	61,2%	59,0%	70,1%	69,0%	65,6%	57,3%	71,7%
14. Durées moyennes de fonct. (=6/4)	h	6 879	5 999	4 182	5 155	5 015	3 862	3 327	3 809	5 851
Nombre d'unités	%	2,8%	5,0%	8,3%	22,7%	11,6%	20,4%	19,9%	9,4%	100%
Nombre établissements	%	1,4%	4,8%	5,5%	17,1%	11,6%	24,7%	24,0%	11,0%	100%
Puissance électrique installée brute	%	37,3%	26,5%	15,3%	15,1%	3,2%	2,2%	0,3%	0,0%	100%
Puissance électrique développée nette	%	38,5%	25,7%	14,9%	15,3%	3,2%	2,2%	0,3%	0,0%	100%
Production brute d'électricité	%	45,8%	26,2%	10,4%	13,3%	2,7%	1,5%	0,2%	0,0%	100%
Production nette d'électricité	%	45,2%	26,3%	10,6%	13,4%	2,7%	1,5%	0,2%	0,0%	100%
Production directive 2012/27	%	53,0%	23,6%	8,9%	10,4%	2,5%	1,4%	0,1%	0,0%	100%
Rendement électrique	(1)	90	85	97	124	128	144	129	94	100
Puissance thermique	%	46,2%	27,8%	15,2%	7,9%	1,5%	1,1%	0,2%	0,0%	100%
Production nette de chaleur	%	53,5%	29,1%	8,3%	6,6%	1,7%	0,7%	0,1%	0,0%	100%
Rendement thermique	(1)	113	100	80	65	85	76	76	74	100
Consommation primaire	%	47,4%	29,0%	10,3%	10,2%	2,0%	1,0%	0,1%	0,0%	100%
Rendement total	(1)	106	96	85	82	98	96	92	80	100
Durées moyennes de fonct.	(1)	118	103	71	88	86	66	57	65	100

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

Tableau 19 - Caractéristiques et productions du parc de centrales de cogénération par classes de puissance en 2018

Il ne reste plus que 2 établissements (chimie, papeterie) avec des unités supérieures à 20 MW mais ils occupent près de 40% de la puissance installée et plus de 45% des productions électrique et thermique.

Le nombre important des petites unités de moins de 100 kW (30% du total) ne produit même pas un demi-pourcent de l'électricité ou de la chaleur. Parmi celles-ci un tiers environ sont des micro-cogénérations de moins de 10 kW.

2.4 Répartition par type de combustibles

En 2018, la consommation des combustibles utilisés en cogénération est de **11 615 GWh**. Les énergies renouvelables et le gaz naturel représentent 96% de la consommation des combustibles en cogénération.

- Les énergies renouvelables conservent une part identique depuis 2015, autour des 55 à 56%, dans le total des combustibles utilisés en cogénération. Depuis 2006, c'est la source d'énergie primaire la plus utilisée. Leur consommation augmente de 5% par rapport à l'année précédente avec 6 493 GWh consommés, avec une valeur supérieure de 18% par rapport à l'année 2010. Elles produisent 44% de l'électricité brute (1 096 GWh). Parmi les entrants, 5 957 GWh proviennent de la biomasse solide (bois, liqueur noire, graisses animales), 534 GWh de biogaz et 2 GWh de biocombustible liquide.
- Le gaz naturel avec 40% du total consommé (4 686 GWh) est le premier vecteur producteur d'électricité avec 53% de l'électricité issue de la cogénération (1 316 GWh). Le gaz est en hausse de 8% par rapport à 2017, et atteint une valeur supérieure de 32% par rapport à l'année 2010.
- Les autres récupérations de vapeur de process avec 4% du total (428 GWh) sont en baisse de 3% par rapport à 2017. Il s'agit de la vapeur de récupération des procédés chimiques exothermiques. Elles produisent 3% de l'électricité brute (67 GWh).
- Les produits pétroliers ou combustibles liquides (77% de fioul lourd et 23% de mazout) ne représentent que 0,07% du total (8 GWh), Ils ne sont pas représentés dans les graphiques ci-dessous.

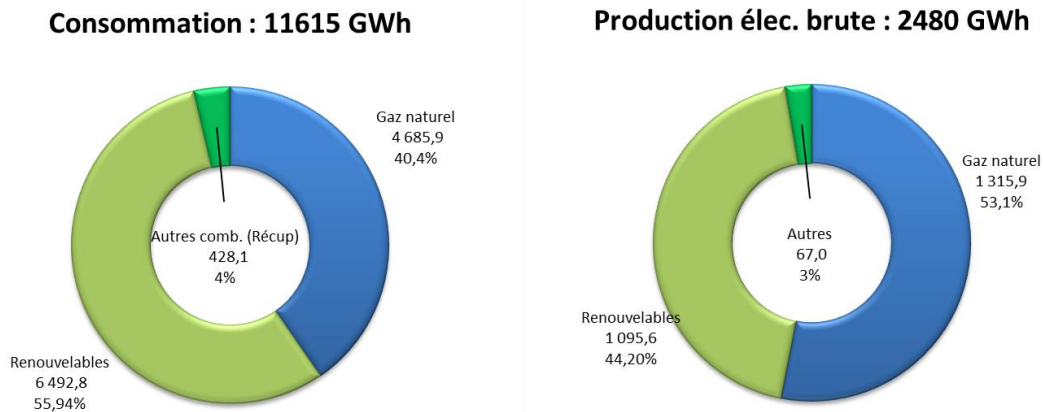


Figure 19 - Répartition entre les différents combustibles de la consommation et la production électrique brute de la cogénération en Wallonie en 2018

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 définies 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** et de **partenariat**.

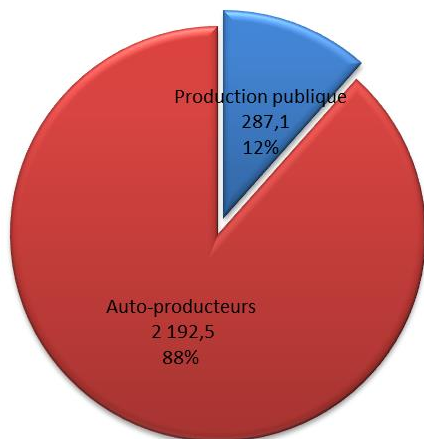
En 2018, le secteur **autoproducteur** représente **88%** de la production d'électricité brute (**2 192 GWh**). On y compte 136 unités de cogénération pour une puissance électrique brute de **358 MWé** et une capacité calorifique de **1 094 MWth**. La production de chaleur de ce secteur est de 5 677 GWh.

Les installations gérées en partenariat ainsi que les installations gérées par la distribution **publique** représentent le solde de **12% (287 GWh)** de l'électricité brute produite en 2018. Elles sont moins nombreuses avec 44 unités, avec une puissance électrique de **57 MWé** installés et une capacité calorifique de **97 MWth**. La production de chaleur est de 167 GWh.

Statut de l'entreprise	Puissance maximale			Production			Consommation combustible	Nombre d'unités
	Électricité		Chaleur	Électricité		Chaleur		
	P _{nette}	P _{Brute}	Nette	E _{nette}	E _{Brute}	Nette		
	MW _e	MW _e	MWth	GWh	GWh	GWh	GWh (PCI)	n
Production publique et partenariat	51,6	57,2	96,9	275,6	287,1	166,7	857,2	44
Autoproducteurs	347,8	357,9	1 094,5	2 057,1	2 192,7	5 677,4	10 757,5	137
TOTAL	399,4	415,1	1 191,4	2 332,7	2 479,8	5 844,0	11 614,7	181

Tableau 20 - Unités de cogénération en exploitation : capacité et production par statut du propriétaire pour 2018

Electricité brute : 2480 GWh



Production chaleur : 5844 GWh

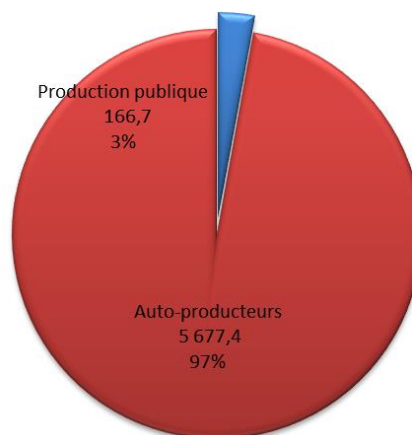


Figure 20 - Répartition de la production électrique brute et de chaleur par les unités de cogénération par type de producteurs en Wallonie en 2018

2.6 Répartition par secteur d'activité

Le Tableau 21 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 21 montre la répartition de la puissance, de la production électrique et du nombre de cogénération.

Secteurs	Puissance maximale			Production			Combustibles consommés		Nombre d'unités
	Électricité		Chaleur	Électricité		Chaleur			
	P _{nette}	P _{Brute}	P _{nette}	E _{nette}	E _{Brute}	Nette	SER	Fossiles	n
	MW _é	MW _é	MW	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	
Production et distribution d'électricité	28,5	32,4	66,3	176,4	182,0	88,3	578,2	0,9	11
Sidérurgie									
Production de métaux non ferreux									
Industrie chimique	127,5	131,7	182,7	943,3	959,8	1 408,1	46,9	2 851,2	11
Fabrication, minéraux non métalliques	1,2	1,2	1,7	5,9	5,9	8,5		15,2	2
Extraction									
Industries agricoles et alimentaires, tabac	100,1	100,7	326,5	437,1	462,6	1 496,5	765,0	1 682,0	36
Textile, habillement, cuir									
Industrie du papier et du carton ; édition et imprimerie	68,1	68,1	480,0	338,4	405,9	2 130,0	3 235,3	335,8	4
Travail métaux, machines et équipements	1,6	1,6	1,9	1,2	1,2	1,6		2,9	1
Industrie du bois	34,1	39,7	76,4	265,8	287,7	532,9	1 572,6	6,0	7
Autres branches industrielles									
Transports et communications									
Services, etc.	28,9	30,1	43,3	114,7	122,8	129,7	226,4	159,9	82
Agriculture	9,4	9,6	12,6	49,9	51,9	48,2	68,4	67,8	23
Logement	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1		0,1	4
TOTAL	399,4	415,1	1 191,4	2 332,7	2 479,8	5 844,0	6 492,8	5 121,9	181

Tableau 21 - Unités de cogénération en exploitation : capacité et production par secteur d'activité pour 2018

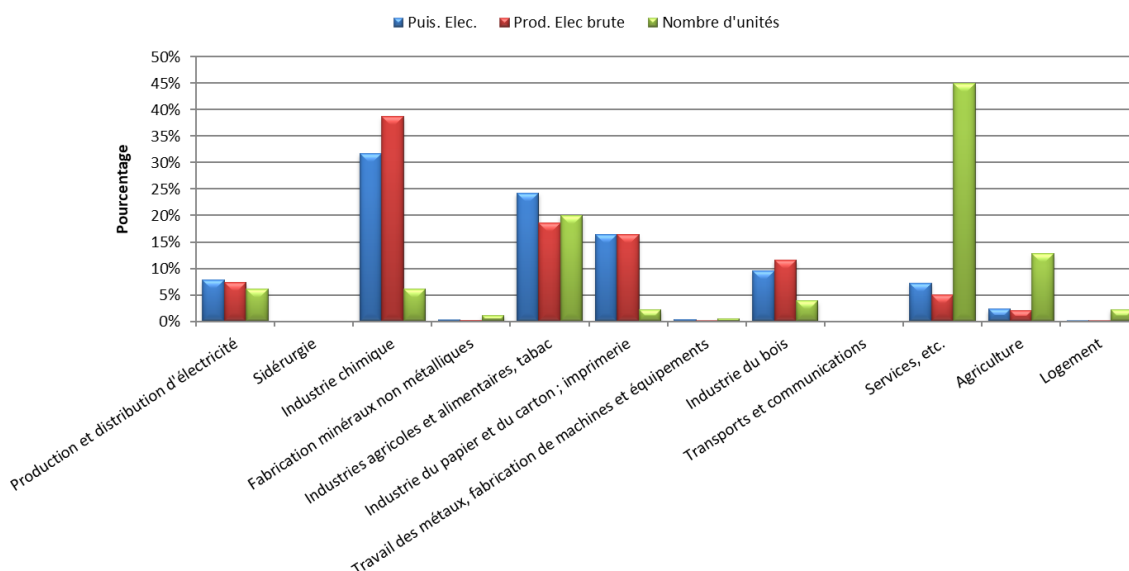


Figure 21 - Répartition de la puissance électrique installée, de la production d'électricité et du nombre d'unités dans les centrales de cogénération entre les différents secteurs d'activité en 2018, sans tenir compte du statut.

On remarque quelques secteurs bien particuliers comme :

- Les cogénérations installées dans les secteurs de la chimie, de l'agroalimentaire, du papier et enfin de l'industrie du bois sont les principales productrices d'électricité.
- Logiquement, les puissances électriques installées sont les plus importantes dans la chimie, suivi de l'industrie agro-alimentaire, de l'industrie papetière et de l'industrie du bois.
- La sidérurgie ne dispose plus d'installation depuis 2015.

- 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 5%), il s'agit de petites installations dépassant rarement les 500 kW.

2.7 Évolution depuis 1991

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

Année	Puissance			Production			Consom.	Nombre
	Électrique	Électrique	Chaleur	Électricité	Électricité	Chaleur		
	Nette	Brute	Nette	Nette	Brute	Nette		
	MW	MW	MW	GWh	GWh	GWh		
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
1995	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
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	6 524	12 111	180
2014	501	524	1 682	2 093	2 248	6 245	11 556	207
2015	396	412	1 187	2 130	2 276	5 924	11 165	194
2016	398	415	1 192	2 299	2 416	6 144	11 417	195
2017	389	405	1 146	2 310	2 466	6 191	11 007	176
2018	399	415	1 191	2 333	2 480	5 844	11 615	181

Tableau 22 - Évolution du nombre, des capacités, des productions et de la consommation des cogénérations wallonnes (1991-2018, sauf 1995)

La Figure 22 illustre l'évolution observée en ce qui concerne la cogénération en Wallonie depuis 1991.

De 1991 à 2018, le nombre d'installations de cogénération a été multiplié par 5,6. Il est toutefois en baisse depuis 2014. Les petites installations du type microcogénération (< 10 kW) sont nombreuses à avoir été interrompues. Elles passent ainsi de 31 installations en 2016 à 17 installations en 2018. Les chiffres de production n'en sont par ailleurs que très peu altérés.

En 2018, les puissances électriques installées n'ont augmenté que de 21% par rapport à 1991, 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 (+167% par rapport à 1991). La production de chaleur a crû de 40% depuis 1991 pour une puissance thermique supérieure de 2%.

La hausse de 63% entre 1991 et 2018 de la production de chaleur + électricité nette présente la variation de l'énergie utile produite et valorisée par la cogénération.

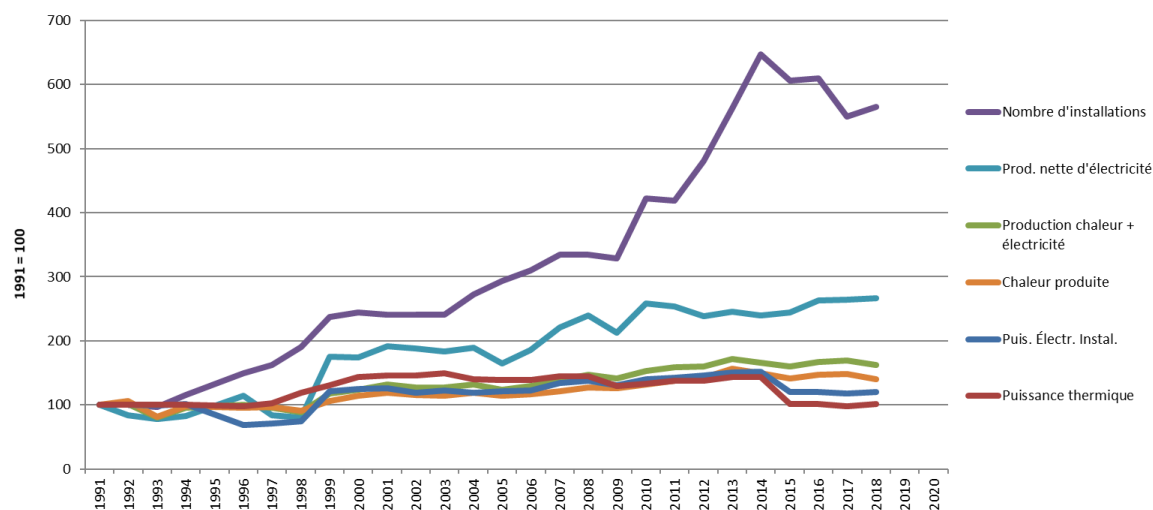


Figure 22 - Évolution de la cogénération en Wallonie (1991= 100)

Le panier des combustibles utilisés en cogénération n'est pratiquement plus constitué que de gaz naturel et de renouvelables (à 96%).

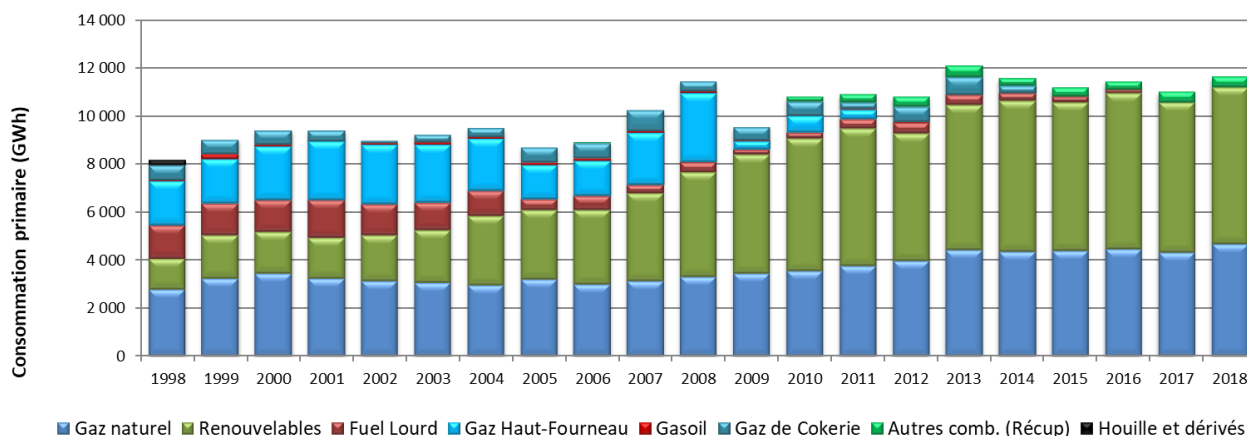


Figure 23 - Évolution de la consommation des cogénérations par type de combustibles (1998-2018)

La quantité d'énergies renouvelables utilisée pour la cogénération a augmenté de 18% par rapport à 2010 et a presque quadruplé depuis 2000. Le gaz naturel a augmenté de 32% depuis 2010, de 36% depuis 2000, il présente une base de consommation en croissance ces dernières années.

En 2018, les produits pétroliers ne représentent plus que 3% de leur consommation de 2010. Par ailleurs, sauf cas exceptionnel, ils ne bénéficient pas de l'aide des certificats verts comme le gaz naturel ou les renouvelables. Enfin la récupération d'énergie de procédé (énergie exothermique, sous-produits de production valorisés énergétiquement) est en croissance depuis son apparition en 2010, avec un doublement de son utilisation en 2018, par rapport à 2010.

Parmi les vecteurs utilisés précédemment en cogénération, on rappelle la disparition du charbon en 2000, l'arrêt de la valorisation des gaz de hauts-fourneaux en 2012 et la fin de l'utilisation du gaz de cokerie en 2014.

3. Cogénération à haut rendement (directive 2012/27/CE)

La Directive européenne 2012/27/CE (remplaçant la directive 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% (moteurs, turbines à contrepression et turbines avec récupération de chaleur) ou 80% (turbine vapeur à condensation et turbine gaz-vapeur à cycle combiné), 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.

Consommation primaire totale	GWh	11 614,7
Rendement global	%	71,7%
Rendement électrique	%	21,4%
Rendement chaleur	%	50,3%
Électricité brute totale	GWh	2 479,8
Électricité cogénérée au sens de la directive	GWh	1 998,3
Électricité NON cogénérée (directive)	GWh	481,4
Production Chaleur cogénérée	GWh	5 844,0
Ratio Elec./chaleur		0,34
Energie primaire des cogénérations haut rendement	GWh	9 178,4
Économie énergie primaire	%	22,9%
Économie d'énergie primaire (PES)	GWh	2 729,7
Électricité cogénérée à haut rendement	GWh	1 894,9
Part Elec. cogen. haut rendement	%	94,8%

Tableau 23 – Résultat du calcul de la cogénération selon la directive 2012/27/CE (2018)

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 2018 à 22,9%, ce qui correspond à une économie d'énergie primaire en valeur absolue égale à **2 730 GWh**, en comparaison avec la production séparée d'électricité et de chaleur. Il s'agit là d'une baisse de près de 11% par rapport à l'année précédente.

4. Comparaison de la production électrique suivant les règles comptables

Le Tableau 24 présente la comparaison entre la quantité totale d'électricité brute produite par des cogénérations en Wallonie en 2018 (cfr paragraphe 2, page 32), l'électricité certifiée par la CWaPE et l'électricité réellement cogénérée ainsi que la production des cogénérations à haut rendement au sens de la Directive.

La faible valeur de la production certifiée résulte de la sortie des installations du système des certificats verts après la période de 15 ans de soutien.

Types de production	Production	Total =100
	GWh	
Production électrique brute totale	2 480	100%
Production électrique nette totale	2 333	94%
Production électrique réellement cogénérée (2012/27/CE)	1 998	81%
Production cogénérée de haut rendement (2012/27/CE)	1 895	76%
Production électrique certifiée totale (CwaPE)	1 450	58%

Tableau 24 - Comparaison de la production électrique de cogénération suivant les hypothèses (2018)

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 » cogénérée⁵ et la production à haut rendement⁶ au sens de la Directive 2012/27/CE.

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

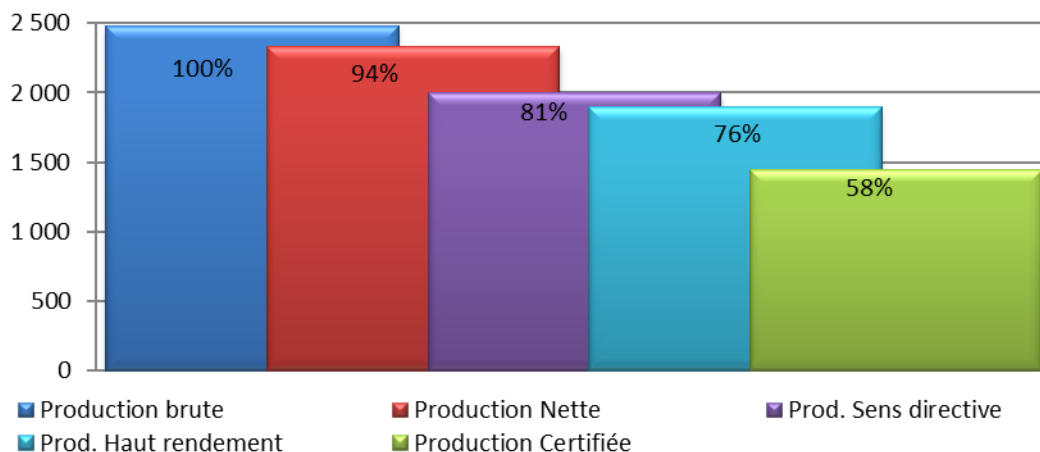


Figure 24 - Comparaison des productions électriques en fonction des règles comptables (2018))

Le tableau ci-dessous reprend les différentes valeurs historiques pour ces différentes variables, depuis 2010. Le PES (Primary Energy Saving) est l'économie d'énergie primaire par rapport à la production séparée d'électricité et de chaleur, selon les meilleures techniques actuelles.

Année	Production (GWh)					PES (GWh)
	Brute	Nette	Certifiée	Réel. Cog.	Haut Rdt	
2010	2 360	2 257	1 822	2 031	1 715	2 285
2011	2 365	2 210	1 869	1 970	1 636	2 394
2012	2 229	2 079	1 911	2 098	1 666	2 353
2013	2 282	2 140	2 046	2 174	1 833	2 058
2014	2 248	2 093	1 985	1 991	1 910	2 353
2015	2 276	2 130	2 041	1 931	1 824	2 362
2016	2 416	2 299	2 118	2 054	1 952	2 571
2017	2 466	2 310	2 176	2 127	2 095	3 063
2018	2 480	2 333	1 450	1 998	1 895	2 730

Tableau 25 - Évolution des productions électriques brute, nette, certifiée, réellement cogénérée et à haut rendement

En 2017, la hausse constatée de la part de la production à haut rendement (2 095 GWh) a induit également une hausse de l'économie d'énergie primaire avec plus de 3 TWh économisé par rapport à un système de production séparé d'électricité et de chaleur.

⁵ Les rendements minima 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.

⁶ Il faut que l'installation économise au moins 10% d'énergie primaire par rapport à la production séparée de référence.

PARTIE 3

BILAN DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

1. Définitions

Selon la définition habituelle, les sources d'énergie renouvelables sont définies comme étant des sources d'énergie non fossiles qui se renouvellent naturellement (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 (page 46) la part d'énergie renouvelable selon la directive 2009/28/CE 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.

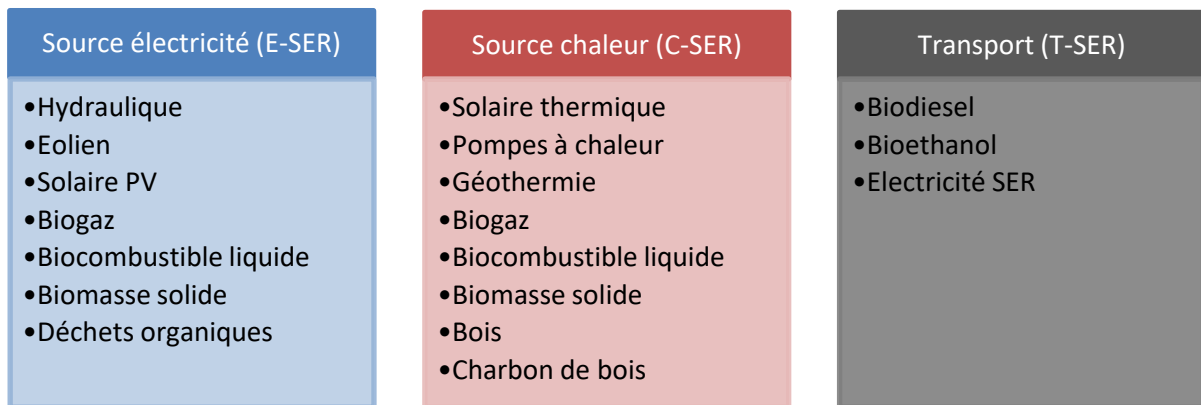


Figure 25 – Classement des sources renouvelables d'énergie en fonction de leur utilisation.

La production électrique du renouvelable (SER) est présentée selon la définition de directive européenne 2009/28/CE, soit sous forme d'électricité brute, mais également selon la production électrique nette, c'est-à-dire l'électricité disponible pour la consommation finale. (Pour rappel, la différence entre l'électricité brute et nette représente la consommation des auxiliaires de production).

Par la suite, le rapport détaille le bilan de l'année et l'évolution dans le temps des différentes sources de production d'électricité, à savoir :

- l'hydroélectricité
- l'énergie éolienne
- l'énergie solaire photovoltaïque
- l'incinération de déchets ménagers (partie organique)
- les sources de type biomasse (solides, liquides et gazeuses)

La production de chaleur renouvelable est ensuite présentée dans sa globalité avec les contributions des différentes sources de chaleur renouvelable.

Tout comme pour la production électrique, le rapport s'attache à présenter les données de l'année du bilan et les évolutions pour les différentes sources de chaleur :

- l'énergie solaire thermique
- la géothermie
- les pompes à chaleur, ou plus précisément la valorisation de la chaleur ambiante (air, eau, sol)
- la valorisation énergétique des combustibles de substitution (partie organique)
- le bois de chauffage du résidentiel et des entreprises

La chaleur issue de la cogénération à partir de la biomasse est reprise dans le chapitre consacré à la production mixte d'électricité et de chaleur.

La consommation d'énergie renouvelable dans le transport présente la production et la consommation des biocarburants routiers en Wallonie et la consommation électrique renouvelable des transports ferroviaires et routiers, ceci en adéquation avec les prescriptions des directives européennes 2009/28/CE et 2015/1513/CE.

Le **bilan global de la production SER mixte d'électricité et de chaleur** détaille les sources de type biomasse qui sont valorisées tant sous forme d'électricité que sous forme de chaleur. Afin de garder une cohérence dans la présentation des consommations et des productions, ces énergies sont présentées séparément dans ce chapitre spécifique.

On y retrouve les énergies suivantes :

- **Biomasses solides** : les sous-produits végétaux et animaux :
Le bois (bûches, sciures, copeaux, ...), le charbon de bois, les pellets, la liqueur noire (industrie papetière), les déchets animaux, les autres matériaux végétaux et résidus : pailles, céréales, son, ...
- **Biomasses gazeuses** : la production de biogaz :
le biogaz de décharge, des stations d'épuration, des effluents organiques industriels, des effluents agricoles, des déchets organiques ménagers (FFOM), des procédés thermiques industriels (gaz odorants)...
- **Biomasses liquides** : les biocombustibles liquides
Huile de colza, sous-produits liquides organiques de l'industrie (fusel-oil)...

La synthèse du renouvelable reprend les données globales sous la forme de la **consommation intérieure brute SER**, la **synthèse des énergies de type « hors biomasse »**, la synthèse des énergies de **type « biomasse »** et en définitive le **bilan de transformation** du renouvelable en fin de rapport (page 99 et page 101).

La situation en 2000, 2005, 2010, 2015, 2017 et 2018 de l'énergie renouvelable est synthétisée dans le tableau suivant :

			2 000	2 005	2 010	2 015	2 017	2 018	an/an-1
ELECTRICITE									
	Capacité d'électricité renouvelable (totale)	MW	160,7	301,4	926,7	1 907,3	2 166,4	2 391,8	+10,4%
	Production d'électricité nette renouvelable totale	GWh	662,9	845,0	2 709,4	3 981,0	4 528,4	4 769,1	+5,3%
	Capacité hydroélectrique	MW	97,0	108,3	110,7	102,6	104,0	104,8	+0,7%
	Production d'électricité nette hydroélectrique	GWh	454,1	280,2	299,5	307,7	262,9	276,8	+5,3%
	Capacité de production d'électricité biomasse	MW	62,3	143,2	262,9	287,0	292,4	288,9	-1,2%
	Production d'électricité nette biomasse	GWh	207,5	493,6	1 622,3	1 380,1	1 822,6	1 692,4	-7,1%
	Capacité solaire photovoltaïque	MW	0,01	0,04	111,5	842,5	985,9	1 095,3	+11,1%
	Production d'électricité nette photovoltaïque	GWh	0,01	0,03	85,4	791,9	886,1	1 080,0	+21,9%
	Capacité éolienne	MW	1,4	49,8	441,6	675,1	784,1	902,8	+15,1%
	Production d'électricité nette éolienne	GWh	1,3	71,2	702,2	1 501,2	1 556,8	1 719,8	+10,5%
CHAUFFAGE									
	Capacité de chaleur renouvelable (hors substitution)	MWth	1 656,8	2 070,2	5 143,4	5 701,3	5 670,9	6 047,3	+6,6%
	Production de chaleur renouvelable totale	GWh	3 701,4	5 049,8	7 612,8	8 333,2	8 857,3	8 558,6	-3,4%
	Capacité de chauffage d'eau solaire	MWth	12,4	33,5	134,3	161,5	167,2	169,3	+1,3%
	Production de chaleur solaire	GWh	5,8	14,3	73,7	100,2	96,8	113,6	+17,3%
	Capacité de chauffage au bois	MWth	1 280,9	1 599,5	4 215,2	4 574,0	4 524,2	4 785,3	+5,8%
	Production de chauffage au bois	GWh	1 370,9	1 426,9	3 356,7	3 100,1	3 469,6	3 444,8	-0,7%
	Capacité de chaleur biomasse solide	MWth	335,0	400,9	605,4	597,4	565,3	555,6	-1,7%
	Production de chaleur biomasse solide	GWh	1 317,9	2 223,6	2 716,3	3 198,5	3 403,6	2 967,9	-12,8%
	Capacité de chaleur (géoth., PAC, Biogaz)	MWth	28,5	36,3	188,6	368,4	414,1	537,1	+29,7%
	Production de chaleur (géoth., PAC, Biogaz)	GWh	66,7	56,6	219,9	423,0	432,1	532,9	+23,4%
	Combustibles de substitution	GWh	875,1	1 263,3	1 171,1	1 374,1	1 291,1	1 416,6	+9,7%
	Charbon de bois	GWh	65,1	65,1	75,1	137,2	164,1	82,7	-49,6%
TRANSPORT									
	Consommation de bioéthanol (annuelle)	GWh	-	-	207,0	133,9	323,7	363,9	+12,4%
	Consommation de biodiésel (annuelle)	GWh	-	-	1 210,1	782,5	1 360,8	1 384,9	+1,8%

Tableau 26 – Synthèses de l'évolution des énergies renouvelables en Wallonie (2000, 2010, 2015, 2017, 2018)

2. 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/CE.

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 estimée à 120 TWh en 2020.

Pour réaliser ce calcul, la Directive introduit des définitions dont les plus utiles sont reprises ci-dessous :

Consommation finale brute d'énergie : les produits énergétiques fournis à des fins énergétiques à l'industrie, aux transports, aux ménages, aux services (y compris aux services publics), à l'agriculture, à la sylviculture et à la pêche, y compris l'électricité et la chaleur consommées par la branche énergie pour la production d'électricité et de chaleur et les pertes sur les réseaux pour la production et le transport d'électricité et de chaleur.

Article 5, point 1) : La consommation finale brute d'énergie produite à partir de sources renouvelables dans chaque Etat membre est calculée comme étant la somme de :

- a) la consommation finale brute d'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables, avec une normalisation de la production éolienne et hydraulique, énoncée à l'annexe II ;*
- b) la consommation finale brute d'énergie produite à partir de sources renouvelables pour le chauffage et le refroidissement;*
- c) la consommation finale d'énergie produite à partir de sources renouvelables dans le secteur des transports.*

*Pour le calcul de la part de l'énergie produite à partir de sources renouvelables dans la consommation finale brute, le gaz, l'électricité et l'hydrogène produits à partir de sources d'énergie renouvelables ne doivent **entrer en ligne de compte qu'une seule fois**, aux fins de l'application du point a), du point b), ou du point c) du premier alinéa.*

Article 3, point 4. « Chaque Etat membre veille à ce que la part de l'énergie produite à partir de sources renouvelables dans toutes les formes de transport en 2020 soit au moins égale à 10 % de sa consommation finale d'énergie dans le secteur des transports. »

a) seuls l'essence, le diesel et les biocarburants consommés dans les transports routiers et ferroviaires, et l'électricité, y compris l'électricité utilisée pour la production de carburants liquides et gazeux renouvelables destinés au secteur du transport, d'origine non biologique, sont pris en compte pour le calcul du dénominateur, c'est à dire la quantité totale d'énergie consommée dans le secteur des transports aux fins du premier alinéa ;

b) tous les types d'énergie produite à partir de sources renouvelables, consommés dans toutes les formes de transport sont pris en compte pour le calcul du numérateur, c'est-à-dire la quantité d'énergie produite à partir de sources renouvelables consommée dans le secteur des transports aux fins du premier alinéa ;

c) pour le calcul de l'apport de l'électricité produite à partir de sources renouvelables et consommée dans tous types de véhicules électriques et pour la production de carburants liquides et gazeux renouvelables destinés au secteur du

*transport, d'origine non biologique aux fins des points a) et b), les États membres peuvent choisir d'utiliser soit la part moyenne de l'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables dans l'Union, soit la part de l'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables dans leur pays, mesurée deux ans avant l'année considérée. En outre, la consommation d'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables par le **transport ferroviaire électrifié** est considérée comme équivalant à **2,5 fois** le contenu énergétique de l'apport d'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables. La consommation d'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables par les **véhicules routiers électriques** aux fins du point b) est considérée comme équivalant à **5 fois** le contenu énergétique de l'apport d'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables ;*

*d) pour le calcul des biocarburants dans le numérateur, la part d'énergie des biocarburants produits à partir de céréales et d'autres plantes riches en amidon, sucrières et oléagineuses et à partir de cultures cultivées en tant que cultures principales essentiellement à des fins de production d'énergie sur des terres agricoles n'est pas supérieure à **7 %** de la consommation finale d'énergie dans les transports dans les États membres en 2020. Les biocarburants produits à partir de matières premières énumérées à l'annexe IX ne sont pas pris en compte dans la limite fixée au premier alinéa du présent point. 15.9.2015 L 239/14 Journal officiel de l'Union européenne ;*

Il faut cependant noter que le calcul servant à déterminer le respect de l'objectif de l'article 3, paragraphe 4, est différent de celui qui permet d'établir la contribution du secteur des transports à l'objectif global national de l'État membre en matière d'énergies renouvelables.

Les consommations de mazout dans le secteur résidentiel de 2010 à 2017 ont été harmonisées avec les statistiques du SPF Economie, impactant dès lors le calcul de la consommation finale brute, à la hausse. Les tableaux publiés dans ce rapport pour les années 2010 à 2016 diffèrent de ce fait des tableaux publiés dans les rapports précédents. Les Figure 26, Figure 27 et Tableau 27 des pages suivantes reprennent les valeurs corrigées pour toutes les années.

En 2018, la consommation finale brute wallonne, arrêtée au 30/12/2019, est estimée à **127,14 TWh**, en hausse de 1,5% par rapport à celle de 2017 (127,08 TWh).

En 2018, on constate que :

- La production finale brute d'électricité renouvelable à prendre en considération s'élève à **5 049 GWh**, en hausse de 5% par rapport à 2017 (voir détail au chapitre 3, page 50), soit **19,8%** de la consommation finale brute d'électricité ;
- La production de chaleur renouvelable s'élève à **8 559 GWh** (voir détail au chapitre 4, page 66) en baisse de 3% par rapport à 2017, soit **13,1%** de consommation finale brute de chaleur ;
- La production d'énergie renouvelable (biocarburants et électricité) utilisée dans les transports s'élève à **2 186 GWh** (voir détail au paragraphe 5, page 80) en hausse de 4% par rapport à l'année passée, soit à **7,1%** de la consommation finale brute du transport ;
- La production brute d'énergie renouvelable wallonne s'élève à **15 357 GWh**, en baisse de 0,1% par rapport à 2017. Cette valeur représente 98,4% de l'objectif fixé à la région pour 2020. Les 15 357 GWh résultent de la somme de la production électrique SER (5 049 GWh), de la chaleur SER (8 557 GWh) et des biocarburants du transport routiers (1 749 GWh)

En 2018, 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 **12,1%**, à 0,9% de l'objectif de 2020. La part du transport, avec **7,1%** est à 2,9% de l'objectif spécifique de 2020.

L'augmentation de ce pourcentage depuis 1990, de 1,9% à 12,1%, est le résultat d'une multiplication par 5 de la production brute d'énergie renouvelable (2,8 à 15,4 TWh) mais aussi d'une baisse de 11% de la consommation finale brute.

PARTIE 3
BILAN DES ENERGIES RENOUVELABLES

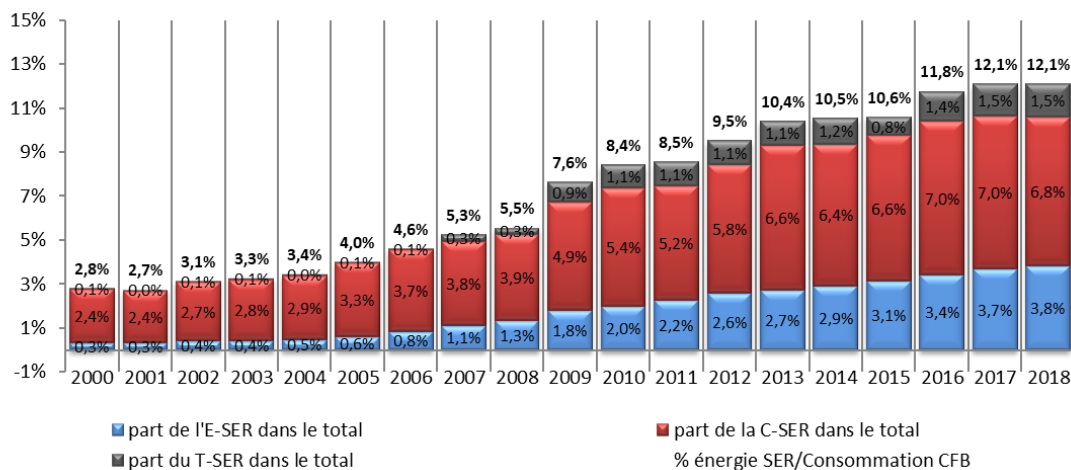


Figure 26 - Evolution de la production d'énergie brute renouvelable dans le total de consommation finale brute au sens de la directive 2009/28/CE (Wallonie, électricité-chaaleur-transports)

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

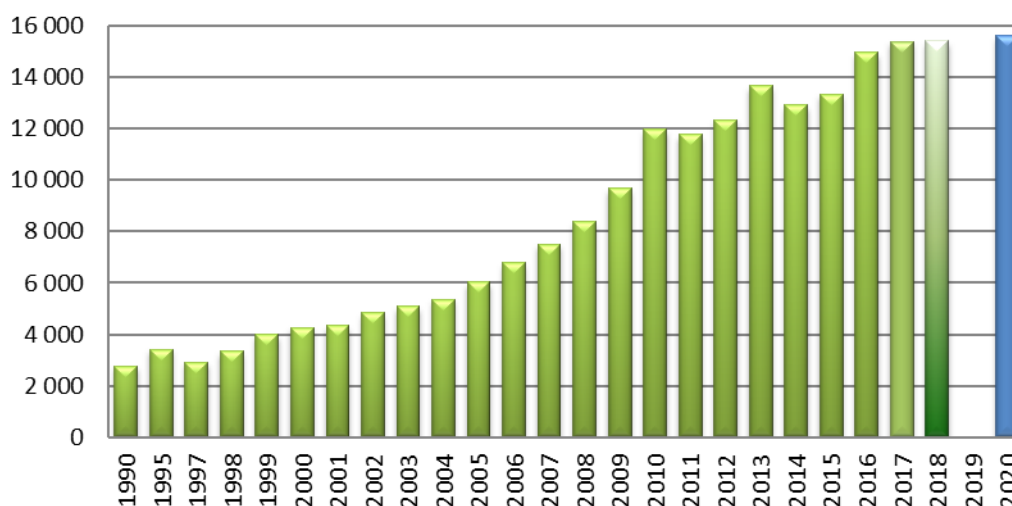


Figure 27 - Evolution de la production d'énergie brute renouvelable au sens de la directive 2009/28/CE et objectif wallon en 2020.

PARTIE 3
BILAN DES ENERGIES RENOUVELABLES

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018
Part de l'énergie issue des sources renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie en Wallonie									
Consommation finale TOTALE d'énergie renouvelable SER (GWh)	2 784	3 431	4 260	6 038	11 971	13 317	14 950	15 367	15 357
Consommation finale brute d'énergie CFB (GWh)	142 943	150 073	152 383	151 136	142 123	125 921	127 164	127 081	127 139
% énergie SER/Cons. Finale Brute	1,9%	2,3%	2,8%	4,0%	8,4%	10,6%	11,8%	12,1%	12,1%
Part de l'électricité issue de sources renouvelables dans la consommation finale brute d'électricité en Wallonie									
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018
Solaire (PV)	0,0	0,0	0,0	0,0	85,4	791,9	797,7	886,1	1 080,0
Hydraulique	336,7	309,1	315,0	351,9	369,5	313,5	318,1	305,8	310,2
Eolien	0,0	0,0	1,2	74,7	757,6	1 436,9	1 518,4	1 613,0	1 774,5
Incinération déchets	11,7	29,2	13,5	36,9	88,5	226,1	218,0	229,1	223,3
Biomasse	0,0	0,0	65,7	242,7	663,9	310,7	559,8	689,0	565,6
Biomasse par cogénération	138,8	137,9	163,0	282,2	976,7	987,9	1 059,0	1 102,2	1 095,6
Production d'électricité SER (GWh)	487,3	476,2	558,4	988,5	2 941,5	4 067,0	4 471,1	4 825,3	5 049,1
Consommation finale brute d'électricité (GWh)	20 677,3	23 975,1	26 223,0	26 959,3	27 815,0	25 756,9	25 909,9	25 823,1	25 544,0
% électricité SER/Cons. Finale Electrique	2,4%	2,0%	2,1%	3,7%	10,6%	15,8%	17,3%	18,7%	19,8%
Part de la chaleur issue de sources renouvelables dans la consommation finale brute de chaleur en Wallonie									
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018
chaleur des cogénérations	2 120,5	2 529,4	1 326,1	2 242,7	2 756,3	3 367,0	3 393,7	3 539,2	3 109,0
installation qui ne produisent que de la chaleur	0,0	0,0	1 500,2	1 543,8	3 685,4	3 592,1	4 172,9	4 026,9	4 033,0
Combustibles de substitution	176,5	425,0	875,1	1 263,3	1 171,1	1 374,1	1 340,1	1 291,1	1 416,6
Total de production brute de chaleur (GWh)	2 297,0	2 954,5	3 701,4	5 049,8	7 612,8	8 333,2	8 906,7	8 857,3	8 558,6
Consommation finale brute de chaleur (GWh)	95 204,8	96 508,7	93 394,4	88 767,4	76 960,7	65 693,2	65 689,1	65 789,8	65 135,2
% chaleur SER/Cons. Finale chaleur	2,4%	3,1%	4,0%	5,7%	9,9%	12,7%	13,6%	13,5%	13,1%
Part de l'énergie issue de sources renouvelables dans la consommation finale brute du transport en Wallonie									
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018
Electricité renouvelable du Transport	9,0	61,8	83,4	76,0	103,2	358,1	380,8	417,2	437,1
Biocarburants du Transport	0,0	0,0	0,0	0,0	1 417,1	916,4	1 572,4	1 684,5	1 748,8
Consommation Finale SER transport (GWh)	9,0	61,8	83,4	76,0	1 520,3	1 274,5	1 953,1	2 101,7	2 185,8
Consommation finale du transport (GWh)	26 852,0	29 605,5	32 249,0	34 401,8	33 609,7	30 778,3	31 461,1	30 776,1	30 996,0
% chaleur SER/Cons. Finale chaleur	0,0%	0,2%	0,3%	0,2%	4,5%	4,1%	6,2%	6,8%	7,1%

Les chiffres rouges en italique sont les données arrêtées au 31/12/2019.

Les données des années antérieures à 2018 sont corrigées par les chiffres définitifs ou à la suite de modifications de méthode ou de données.

(1) les données sont comptabilisées suivant les définitions de la directive 2009/28/CE et 2015/1513/CE

Tableau 27 - Evolution des énergies renouvelables en Wallonie (au sens de la directive 2009/28/CE)

3. Electricité renouvelable (E-SER)

Ce chapitre traite de la production d'électricité verte issues de l'énergie solaire, de l'énergie éolienne, de l'hydroélectricité et des flux de biomasse.

Pour les différentes filières de production d'électricité verte, le nombre d'installation, la capacité de production (puissance brute et nette) et l'évolution de la production d'énergie verte (brute, nette, brute selon la directive 2009/28/CE) seront présentée dans un paragraphe spécifique.

Pour les différents flux de biomasse, les puissances et les productions sont réparties entre les sources d'énergie suivant leur importance énergétique. Seule la fraction issue de l'énergie renouvelable est présentée, en cas d'installation mixte renouvelable-fossile.

Electricité brute renouvelable = consommation énergie verte [GWh] / consommation totale [GWh] × production brute totale d'électricité (GWh)

Les règles de normalisation de la production électrique brute d'électricité pour l'hydraulique et l'éolien sont appliquées conformément à la directive 2009/28/CE.

Pour prendre en compte la production électrique de l'hydraulique, afin de lisser les variations annuelles importantes, la formule suivante est recommandée par la directive :

$$Q_{N(norm)} = C_N \times \left[\sum_{i=N-14}^N \frac{Q_i}{C_i} \right] / 15$$

Ou : N est l'année de référence
 $Q_{N(norm)}$ est la production hydraulique normalisée pour l'année N
 Q_i : la production annuelle (i) de l'ensemble des installations hydrauliques [GWh]
 C_i : la puissance annuelle (i) du parc hydraulique [MW]

Cette formule remonte sur les quinze dernières années de production

En ce qui concerne la production électrique de l'éolien, la formule suivante est recommandée :

$$Q_{N(norm)} = \frac{C_N + C_{N-1}}{2} \times \frac{\sum_{i=N-4}^N Q_i}{\sum_{j=N-4}^N \left(\frac{C_j + C_{j-1}}{2} \right)}$$

Ou : N est l'année de référence
 $Q_{N(norm)}$ est la production éolienne normalisée pour l'année N
 Q_i : la production annuelle (i) de l'ensemble des installations éoliennes [GWh]
 C_i : la puissance annuelle, en fin d'année (i) du parc éolien [MW]

Cette formule remonte sur les cinq dernières années de production.

3.1 Electricité brute selon la directive 2009/28/CE

En 2018, la production électrique brute renouvelable selon la directive 2009/28/CE est estimée à **5 049 GWh**. Les productions d'électricité hydraulique et éolienne sont calculées sur base des recommandations de la directive, en lissant les productions (voir page précédente).

Année	Hors biomasse			Biomasse				Total
	Energie hydroélectrique	Energie éolienne	Energie solaire	Incinération déchets organiques	Sous-produits végétaux et animaux	Biogaz	Bioliqides	
1990	336,7	-	-	11,7	138,8	-	-	487,3
1995	309,1	0,2	-	29,2	134,8	3,1	-	476,4
2000	315,0	1,2	0,0	13,5	153,5	75,3	-	558,4
2005	351,9	74,7	0,0	36,9	406,9	118,0	-	988,5
2010	369,5	757,6	85,4	88,5	1 479,1	160,1	1,5	2 941,5
2015	313,5	1 436,9	791,9	226,1	1 101,5	193,9	3,2	4 067,0
2016	318,1	1 518,4	797,7	218,0	1 408,3	209,3	1,2	4 471,1
2017	305,8	1 613,0	886,1	229,1	1 593,9	196,7	0,6	4 825,3
2018	310,2	1 774,5	1 080,0	223,3	1 450,0	210,7	0,5	5 049,1
1990	91	-	-	13	9	-	-	17
1995	84	0	-	33	9	2	-	16
2000	85	0	0	15	10	47	-	19
2005	95	10	0	42	28	74	-	34
2010	100	100	100	100	100	100	100	100
2015	85	190	928	256	74	121	218	138
2016	86	200	934	246	95	131	78	152
2017	83	213	1 038	259	108	123	40	164
2018	84	234	1 265	252	98	132	31	172
1990	69,1%	-	-	2,4%	28,5%	-	-	100%
1995	64,9%	0,0%	-	6,1%	28,3%	0,6%	-	100%
2000	56,4%	0,2%	0,0%	2,4%	27,5%	13,5%	-	100%
2005	35,6%	7,6%	0,0%	3,7%	41,2%	11,9%	-	100%
2010	12,6%	25,8%	2,9%	3,0%	50,3%	5,4%	0,1%	100%
2015	7,7%	35,3%	19,5%	5,6%	27,1%	4,8%	0,1%	100%
2016	7,1%	34,0%	17,8%	4,9%	31,5%	4,7%	0,0%	100%
2017	6,3%	33,4%	18,4%	4,7%	33,0%	4,1%	0,0%	100%
2018	6,1%	35,1%	21,4%	4,4%	28,7%	4,2%	0,0%	100%

Tableau 28 - Production d'électricité brute au sens de la directive 2009/28/CE en Wallonie (1990-2018)

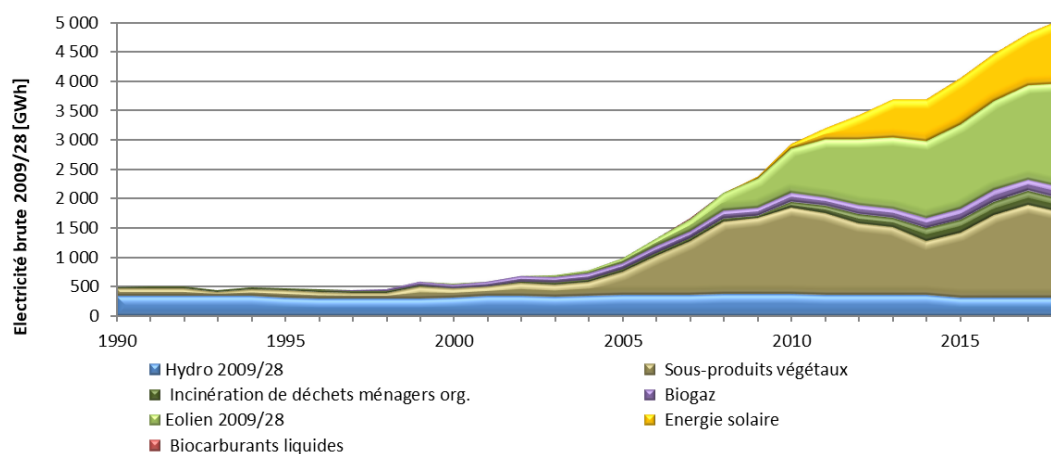


Figure 28 - Evolution de la production brute d'électricité 2009/28/CE en Wallonie (1990-2018)

3.2 Electricité nette renouvelable

En 2018, la production électrique nette renouvelable est estimée à **4 769 GWh**, en hausse de 5% par rapport à 2017 ; de 76% par rapport à 2010 et multipliée par 12,6 depuis 1990.

La hausse de 183 GWh en 2018 est le résultat, d'une part, de la croissance de l'éolien (+163 GWh) et du photovoltaïque (+194 GWh) et d'autre part de la baisse de la biomasse solide (-141 GWh).

	Année	Hors biomasse			Biomasse				Total
		Energie hydroélectrique	Energie éolienne	Energie solaire	Incinération déchets organiques	Sous-produits végétaux et animaux	Biogaz	Bioliquides	
en GWh	1990	263,1	0,2	-	10,5	105,5	-	-	379,3
	1995	333,4	0,2	-	26,2	107,9	2,4	-	470,0
	2000	454,1	1,3	0,0	12,4	123,0	72,1	-	662,9
	2005	280,2	71,2	0,0	32,8	348,6	112,2	-	845,0
	2010	299,5	702,2	85,4	72,3	1 397,6	151,1	1,3	2 709,4
	2015	307,7	1 501,2	791,9	212,5	982,0	182,5	3,1	3 981,0
	2016	360,6	1 404,0	797,7	178,7	1 302,1	197,1	1,1	4 241,2
	2017	262,9	1 556,8	886,1	188,0	1 454,1	179,9	0,6	4 528,4
	2018	276,8	1 719,8	1 080,0	183,3	1 312,8	195,9	0,4	4 769,1
en indice 2010 = 100	1990	87,8	0,0	-	14,6	7,5	-	-	14,0
	1995	111,3	0,0	-	36,2	7,7	1,6	-	17,3
	2000	151,6	0,2	0,0	17,1	8,8	47,8	-	24,5
	2005	93,5	10,1	0,0	45,3	24,9	74,3	-	31,2
	2010	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	2015	102,7	213,8	927,7	293,8	70,3	120,8	244,0	146,9
	2016	120,4	199,9	934,5	247,0	93,2	130,5	83,1	156,5
	2017	87,8	221,7	1 038,1	259,9	104,0	119,1	43,5	167,1
	2018	92,4	244,9	1 265,2	253,4	93,9	129,7	33,4	176,0
en % du total	1990	69,4%	0,0%	-	2,8%	27,8%	-	-	100%
	1995	70,9%	0,0%	-	5,6%	23,0%	0,5%	-	100%
	2000	68,5%	0,2%	0,0%	1,9%	18,5%	10,9%	-	100%
	2005	33,2%	8,4%	0,0%	3,9%	41,3%	13,3%	-	100%
	2010	11,1%	25,9%	3,2%	2,7%	51,6%	5,6%	0,0%	100%
	2015	7,7%	37,7%	19,9%	5,3%	24,7%	4,6%	0,1%	100%
	2016	8,5%	33,1%	18,8%	4,2%	30,7%	4,6%	0,0%	100%
	2017	5,8%	34,4%	19,6%	4,2%	32,1%	4,0%	0,0%	100%
	2018	5,8%	36,1%	22,6%	3,8%	27,5%	4,1%	0,0%	100%

Tableau 29 - Production d'électricité nette renouvelable en Wallonie (1990-2018)

La troisième partie du tableau montre le basculement entre les sources d'énergie renouvelable.

L'hydraulique représentait encore pratiquement 70% de la production en 2000, en 2018 elle ne représente plus que 6%. A l'inverse, le solaire PV et l'éolien, quasi inexistants en 2000 représentent respectivement 23% et 36% de la production électrique en 2018.

La biomasse solide non incinérée reste une source importante, qui est passée par un maximum en 2010 (52%) et qui tourne ces dernières années autour des 30%.

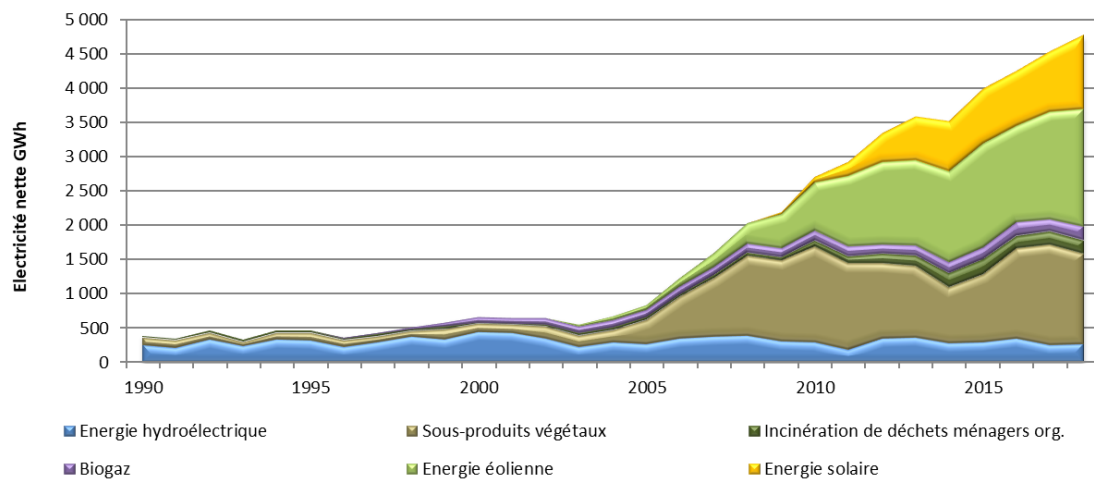


Figure 29 - Evolution de la production nette d'électricité par source renouvelable d'énergie en Wallonie (1990-2018)

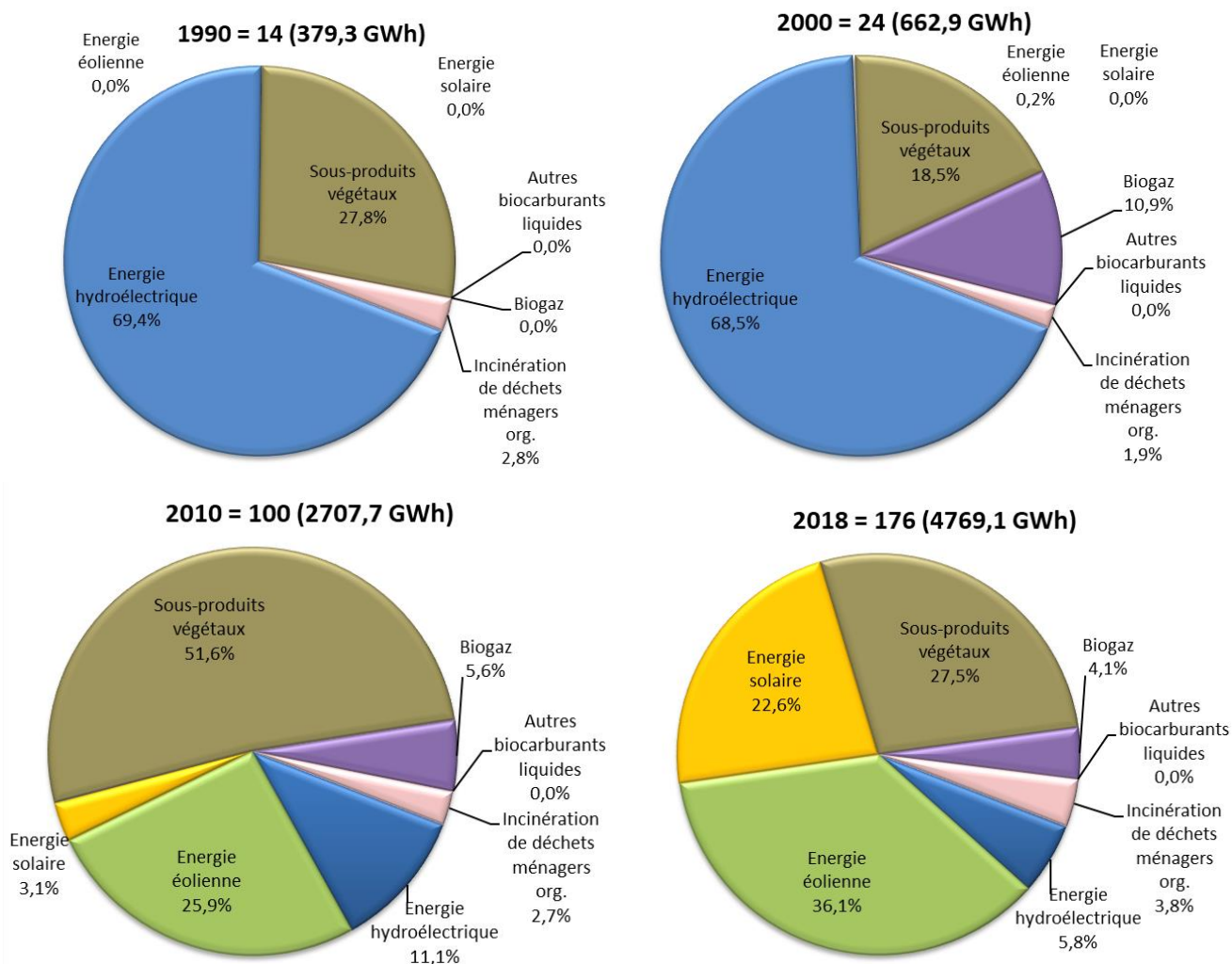


Figure 30 - Comparaison de la contribution des différentes sources d'énergies renouvelables pour la production d'électricité nette en Wallonie (1990, 2000, 2010 et 2018) (totaux en GWh et en indice 2010 = 100)

3.3 Hydroélectricité

3.3.1 Situation en 2018

Le tableau suivant reprend les puissances et productions des centrales hydroélectriques par classe de puissance installée. Les **105 MWe** de puissance développée nette ont produit **277 GWh** d'électricité nette, soit une durée moyenne de fonctionnement se situant à **2 642 heures⁷** par an.

Classes de puissance	Nombre sites	Nombre turbines	Puissance installée (MW)	Puissance dev. nette (MW)	Production el. brute (GWh)	Production el. nette (GWh)	Part production nette	Heures fonct.
Puissance : > 10 MW	3	10	45,6	42,1	113,1	111,8	40%	2 687
Puissance : 1 - 10 MW	13	23	56,0	53,6	149,2	146,9	53%	2 739
Puissance : < 1 MW	116	123	9,3	9,1	18,3	18,2	7%	2 002
Total	132	156	110,9	104,8	280,5	276,8	100%	2 642

Tableau 30 – Puissances et production des centrales hydroélectriques par classe de puissance en Wallonie
Sources : SPW, CWaPE, ENGIE, EDF

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 (61%) et de production nette (68%), suivi du sous bassin de l'Amblève avec 20% de puissance installée et 18% de production nette.

Bassin	Sous bassin	Nombre de sites	Puissance installée	Puissance nette	Production brute	Production nette
			MW	MW	GWh	GWh
Meuse	Meuse aval	20	68,0	64,0	190,4	188,3
Meuse	Amblève	18	21,7	20,8	50,9	50,4
Meuse	Vesdre	10	4,2	3,1	4,9	4,9
Meuse	Meuse amont	21	5,7	5,6	18,6	18,5
Escaut	Senne	1	2,7	2,7	0,3	0,3
Meuse	Sambre	6	3,8	3,7	5,6	5,5
Meuse	Semois-Chiers	14	2,3	2,2	5,3	4,3
Meuse	Ourthe	13	1,6	1,6	2,6	2,5
Meuse	Lesse	14	0,7	0,7	1,7	1,7
Rhin	Moselle	6	0,2	0,2	0,1	0,1
Escaut	Dyle-Gette	9	0,1	0,1	0,1	0,1
Total		132	110,9	104,8	280,5	276,8

Tableau 31 – Puissance et production des centrales hydroélectriques par sous bassin versant
Sources : SPW, CWaPE, Apere, EDF, ENGIE

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

3.3.2 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/CE en regard de l'évolution de la quantité des précipitations (à Uccle).

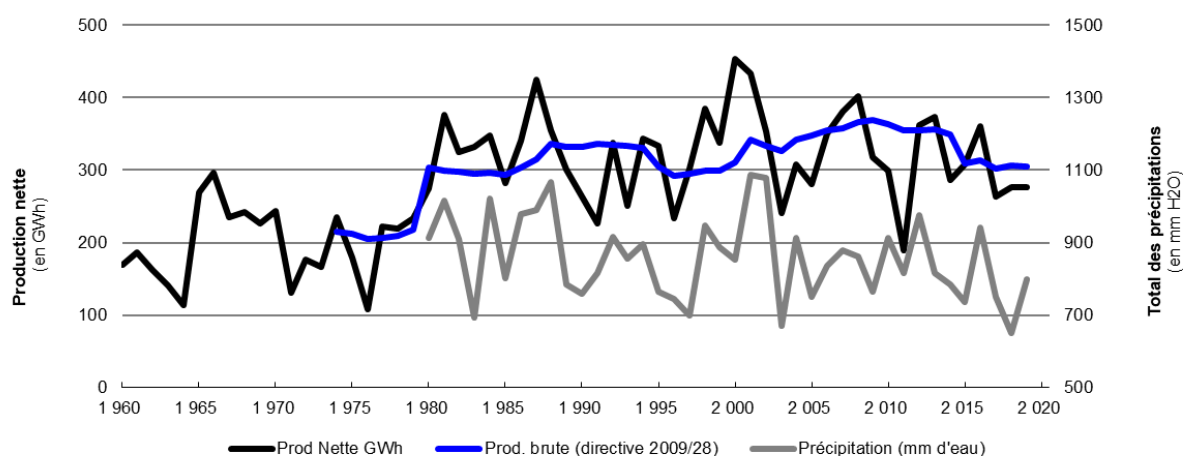


Figure 31 - Evolution 1960-2018 de la production nette d'hydroélectricité et des données pluviométriques en Wallonie
Sources : SPF EPMECME, CWaPE, IRM (données Station Uccle)

La quatrième colonne du Tableau 32 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.

Au vu des premières données de 2019, la production hydroélectrique devrait être identique à celle de 2018, entre autres dû à l'arrêt de trois unités de Engie Electrabel dont la centrale de « Heid de Goreux » de 8 100 kW.

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
2010	312,2	100	369,5	914	100	201	100
2015	310,9	100	313,5	737	81	198	99
2016	363,3	116	318,1	942	103	190	95
2017	265,3	85	305,8	749	82	209	104
2018	280,5	90	310,2	650	71	142	71
2019*	280	90	308	799	87	182	90

* les chiffres rouges et en italique sont provisoires et estimés

Tableau 32 – Evolution de la production d'hydroélectricité en Wallonie (1960-2019)
Sources : SPF EPMECME, CWaPE, ENGIE, EDF, IRM (données Station Uccle)

3.4 Eoliennes

3.4.1 Situation en 2018

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 sont découpées par tranche de 1000 kW jusqu'au éoliennes de plus grandes puissances, supérieures à 3000 kW.

Classe de puissance	Nombre de parcs	Nombre de mâts	Puissance installée	Part Puis. Instal.	Puissance nette	Production brute	Production nette	Part Prod. nette	Durée d'utilisation
			MW	%	MW	GWh	GWh	%	h
Petites (<=100 kW)	67	66	0,7	0,1%	0,7	0,5	0,4	0,0%	580
>100 et <=1000 kW	7	9	6,3	0,7%	6,2	6,9	6,8	0,4%	1 103
>1000 et <=2000 kW	42	186	355	38,7%	349	736	725	42,1%	2 074
>2000 et <=3000 kW	41	160	371	40,8%	369	750	745	43,3%	2 021
>3000 kW	9	34	180	19,7%	178	244	243	14,1%	1 365
Total	166	455	913	100%	903	1 738	1 720	100%	1 905

Tableau 33 - Production des éoliennes par classe de puissance en Wallonie
Sources : CWWaPE, Compagnons d'Eole

La durée d'utilisation moyenne est de 1 905 heures, calculée à partir de la division de la production électrique nette par la puissance développée nette. Toutefois, ceci inclus l'impact de la mise en place d'éolienne en cours 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 1 995 heures, soit un taux de charge⁸ annuel de 23%. 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.

3.4.2 Evolution historique

La production d'électricité à partir de l'éolien est en croissance constante depuis 1998, mais la progression des puissances installées s'est ralentie entre 2013 et 2016. Depuis lors le parc progresse plus fortement. 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).

Entre 2017 et 2018 en Wallonie, le parc des grandes éoliennes (>100kW), pour lesquelles on dispose d'une production, a progressé de 39 mâts et de 118 MW (+15%) de puissance nette. La production électrique nette a progressé de 171 GWh (+11%).

Au vu des premiers chiffres disponibles de 2019, la production électrique des installations existantes devrait progresser d'environ 8 à 10%. Les nouvelles installations d'une puissance approximative de 130 MW vont également apporter un surcroît de production. Par hypothèse, nous estimons une production électrique éolienne autour des 2 030 GWh en 2019. Le cap des 2 TWh serait donc dépassé. Il s'agit d'une estimation de

⁸ Le taux de charge global d'une éolienne se définit par le rapport entre le nombre d'heures de fonctionnement à puissance nominale de l'éolienne et le nombre d'heures d'une année (8760 heures/an). Ceci permet de comparer facilement des périodes de temps sans tenir compte de la puissance du parc éolien.

production réelle, et non pas de la production théorique annuelle basée sur la puissance installée en fin d'année multipliée par la moyenne annuelle théorique de 2 200 heures de fonctionnement.

Année	Nombre mâts (<100kW+>100kW)	Puissance dév. nette	Production brute		Directive 2009/28/CE	Vitesse moyenne du vent	Nombre jour vitesse vent ⁹ > 4 m/s
		MW	GWh	2010 = 100	GWh	m/s	
1997	21+0	0,2	0,2	0	0,2		
2000	23+2	1,4	1,3	0	1,2		
2005	25+35	49,8	72,3	10	74,7		
2010	36+202	441,6	704,0	100	757,6	3,30	
2011	38+241	524,0	1 032,3	147	984,8	3,50	
2012	39+251	562,6	1 197,7	170	1 132,3	3,50	
2013	43+271	599,3	1 239,0	176	1 217,8	3,58	113
2014	42+285	639,7	1 330,4	189	1 307,6	3,57	108
2015	50+305	675,1	1 504,3	214	1 436,9	3,69	121
2016	52+329	737,7	1 408,1	200	1 518,4	3,43	91
2017	53+350	784,1	1 566,8	223	1 613,0	3,40	101
2018	66+389	902,8	1 738,1	247	1 774,5	3,53	113
2019	66+432	1030,0	2 030,0	288	2 025,5	3,50	100

* les chiffres rouges et en italique sont provisoires et estimés

Tableau 34 – Evolution du nombre, de la puissance et de la production des éoliennes en Wallonie (1997-2019)
Sources : CWaPE, Compagnons d'Eole, EDF, ENGIE

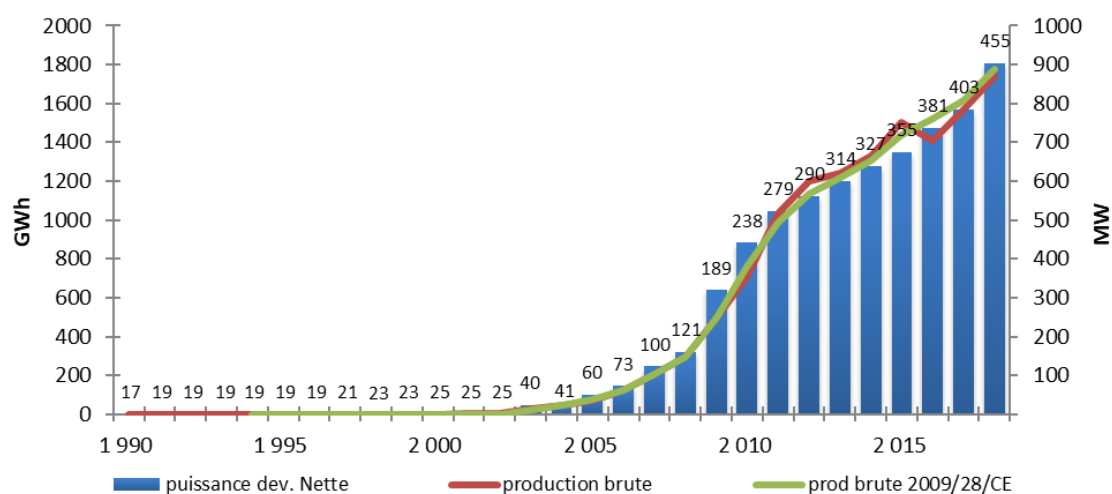


Figure 32 - Evolution du nombre, de la puissance et des productions brutes des éoliennes (1990-2018)
Sources : CWaPE, Compagnons d'Eole, calculs ICEDD

⁹ Habituellement les éoliennes commencent à tourner à des vents de 10 km/h et à produire à partir de 15 km/h, soit 4m/s. Ces valeurs sont des moyennes journalières et ne tiennent pas compte des vitesses de pointe.

3.5 Energie solaire photovoltaïque

3.5.1 Situation en 2018

Le Tableau 35 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	152 751	889,7	868,1	80,4%	976
> 10 kW	1 634	205,6	211,8	19,6%	1031
Logement	137 488	800,8	781,4	72,4%	976
Tertiaire	16 281	197,1	197,6	18,3%	1002
Industrie	535	93,6	97,3	9,0%	1039
Agriculture	80	3,7	3,7	0,3%	1001
Total	154 385	1095,3	1080,0	100%	986

Tableau 35 - Production des modules solaires par classe de puissance et secteur en Wallonie
Sources : CWaPE, calculs ICEDD

3.5.2 Evolution historique

La puissance des installations PV a progressé de 109 MW par rapport à l'année précédente. La production d'électricité entre les deux années est en hausse de 22%, avec une progression de 194 GWh d'électricité produite.

La production a été multipliée par 13 entre 2010 et 2018. Depuis le changement de régime d'aide des certificats verts en 2014 (Solwatt vers Quali watt), la croissance exponentielle s'est ralentie mais les installations continuent leur progression. En juillet 2018, le système Quali watt s'est interrompu, il n'y a plus de soutien financier public à l'installation pour les particuliers, étant donné que le prix des installations a fortement chuté et que la rentabilité est garantie, sans soutien, en 7 ans maximum.

La puissance installée en 2019 est estimée à 138 MWc, et la productivité de 1 045 kWh/kWc pour un système bien orienté, la production globale réelle étant en général 10% inférieure. On estime donc une production PV un peu supérieure à 1 200 GWh pour 2019.

Année	Insolation kWh/m²	Productivité kWh/kWc	Nombre installations (arrondi)	Puissance installée	Production (brute=nette)	
				MWc	GWh	2010 = 100
2000	nd	750	30	0,01	0,01	0,01
2005	1 056	750	70	0,04	0,03	0,04
2010	1 056	967	23 790	111,5	85,4	100
2011	1 087	1 074	50 100	265,9	202,7	237
2012	1 041	972	98 160	556,1	412,8	484
2013	1 037	960	120 620	742,5	634,4	743
2014	1 067	1 003	123 780	805,6	722,8	847
2015	1 112	1 049	128 180	842,5	791,9	928
2016	1 045	994	134 280	901,6	797,7	934
2017	1 064	961	142 900	985,9	886,1	1 038
2018	1 172	1 006	154 390	1 095,3	1 080,0	1 265
2019*	1 098	990		1 233,0	1 220,0	1 430

* les chiffres rouges et en italique sont provisoires et estimés

Tableau 36 – Evolution de la production d'énergie solaire photovoltaïque (2000- 2019)
Sources : CWaPE, APERE, calculs ICEDD

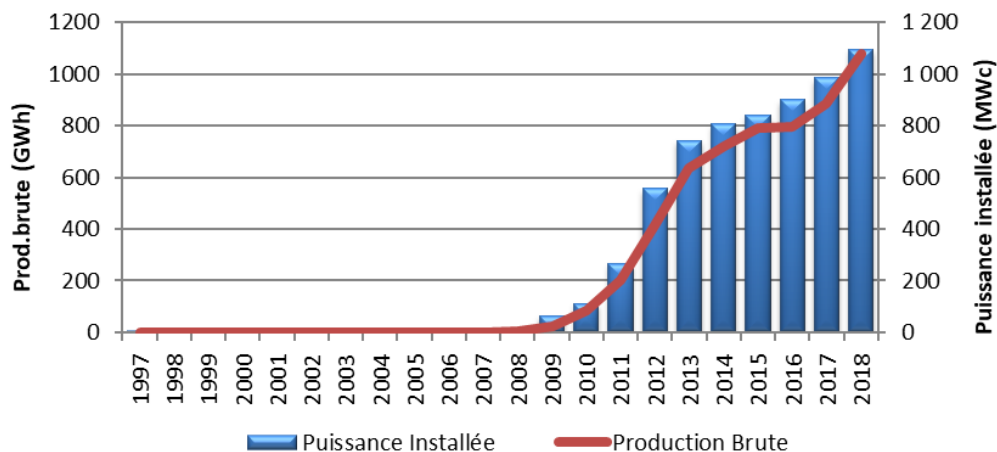


Figure 33 - Evolution de la puissance et de la production nette d'énergie solaire photovoltaïque en Wallonie (1997-2018)
Sources : Belsolar, EurObserv'Er, CWAPE et calculs ICEDD

On observe clairement la croissance exponentielle des puissances PV installées entre 2008 et 2012, suite à la mise en place du plan Solwatt. En 2013, année de transition vers un système moins avantageux financièrement, la croissance était limitée, mais avec des quantités encore importantes de nouvelles installations. En mars 2014, la mise en place du nouveau système Quali watt mettait un frein à l'extension du solaire. Cependant, on assiste à une embellie depuis 2016, le temps que le marché s'adapte à ces nouvelles conditions.

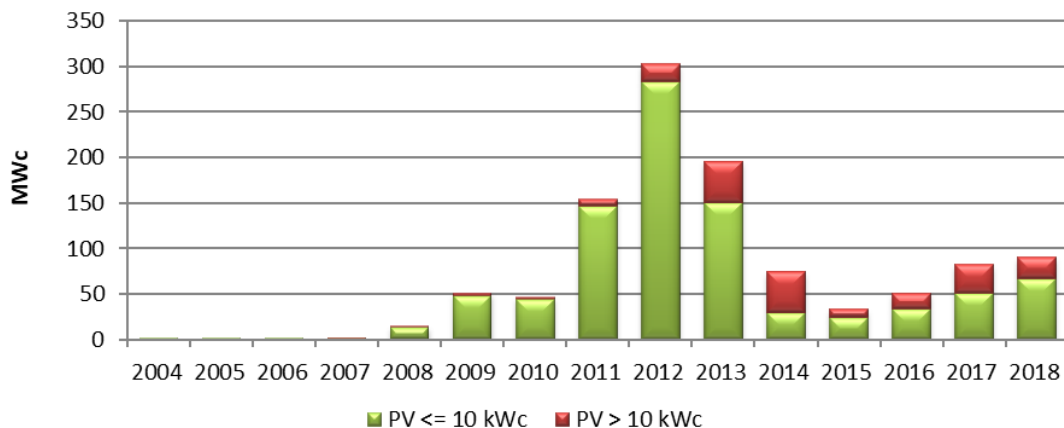


Figure 34 - Evolution des puissances installées annuellement < et > à 10 kWc (2004-2018)
Source : CWAPE

3.6 Incinération de déchets

3.6.1 Situation en 2018

La biomasse renouvelable incinérée est calculée sur la fraction organique mesurée à la cheminée par la méthode du carbone 14, ou par l'analyse du contenu des poubelles, selon les intercommunales. Cette fraction représente en moyenne 56% de la masse incinérée en 2018 et seules les productions basées sur cette fraction organique sont comptabilisées dans cette partie du rapport. La production électrique basée sur la fraction non renouvelable (déchets non organiques) est comptabilisée distinctement dans le Tableau 3.

La quantité d'électricité SER est calculée sur la part énergétique du renouvelable, en utilisant un PCI moyen de 6,1 GJ/t pour la fraction organique (dépend du type de déchets incinérés) et un PCI moyen de 13,6 GJ/t pour la fraction non organique des déchets, en 2018. Le PCI moyen de tous les déchets incinérés est de 9,4 GJ/t, selon les données des exploitants.

Les incinérateurs consomment du gasoil, des déchets fossiles et organiques. L'électricité produite par les déchets est de 393 GWh bruts et de 324 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 **945 GWh** et, en proportion, la production électrique brute SER est de **223 GWh** et la nette de **183 GWh**.

En 2018, le rendement de transformation des déchets incinérés en électricité brute est de 23,6% et le nombre d'heures de fonctionnement des installations est de 6 207 heures, à puissance nominale.

Localité	Exploitant	Année		Fours	Capacité	Turbine	Capacité
		MSI	autorisation		t/h		MW
Herstal	UVELIA (INTRADEL)	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		
		2020	Nouveau four				
Aiseau-Presles	TIBI (ICDI)	2005	07/2005	Four 2	8 t/h	4,5	138
		1987	07/2005	Four 3	8 t/h	1,4	
Virginal	In BW (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 37 - Caractéristiques des incinérateurs produisant de l'électricité (2018)

Certains incinérateurs (UVELIA, ICDI) développent la valorisation thermique de leur production vers un réseau de chaleur qui alimentera des utilisateurs finaux. Le rendement de valorisation actuel d'environ 20 à 25% augmentera donc avec la valorisation thermique des déchets.

3.6.2 Evolution

La quantité de déchets renouvelables incinérés est quasi constante ces dernières années, la production électrique étant en légère baisse de 3% par rapport à 2017. 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.

Il n'y a pas de données provisoires pour 2019 disponibles à la date de rédaction de ce rapport, mais vu la stabilité de production, on estime autour de 200 GWh la production nette.

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	189,8	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
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
2015	2 693,3	116	973,4	620,0	579,5	226,1	212,5
2016	2 682,6	116	953,9	604,6	496,2	218,0	178,7
2017	2 663,4	115	966,3	624,7	513,4	229,1	188,0
2018	2 630,3	113	945,3	616,4	507,1	223,3	183,3

Tableau 38 - Evolution de la consommation d'énergie primaire et production électrique de l'incinération en Wallonie (1990-2018)
Sources : FPE, SPW, calculs ICEDD

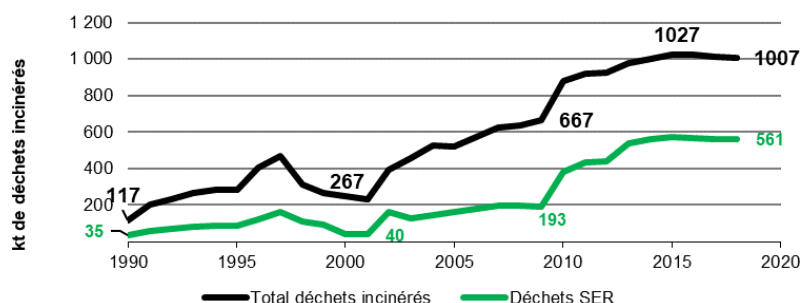


Figure 35 - Evolution du tonnage des déchets incinérés en Wallonie (1990-2018)
Sources : FPE, SPW

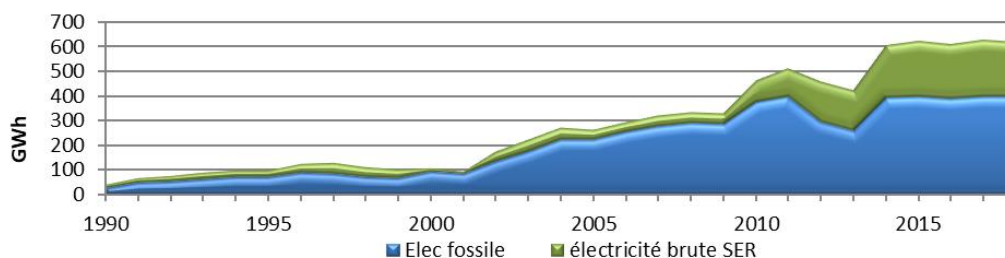


Figure 36 - Evolution 1990-2018 de la production électrique brute des incinérateurs en Wallonie (GWh)
Sources : FPE, SPW, calculs ICEDD

3.7 Energie biomasse hors incinération

La production électrique de la biomasse résulte de nombreuses installations qui sont regroupées par sources de biomasse, soit en production uniquement d'électricité, soit en production combinée d'électricité et de chaleur (cogénération).

La biomasse solide est constituée du bois et les sous-produits du bois (écorces, copeaux, pellets, sciures...) qui sont valorisés en électricité par une centrale de production électrique (Awirs) et par des installations de cogénération.

La biomasse gazeuse est constituée du biogaz produit par les centres d'enfouissement technique (CET), par les stations d'épuration (collectivité ou industrie), par la méthanisation des effluents agricoles ou des sous-produits industriels et par la fermentation de la fraction fermentescible des ordures ménagères (FFOM).

La biomasse liquide ou les biocombustibles liquides ou bioliquides sont constitués des huiles végétales (essentiellement de l'huile de colza) 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.

3.7.1 Puissance électrique installée

Les puissances électriques installées sont réparties entre les différentes sources de biogaz issus de la fermentation, entre les sources de biomasse solides et pour la biomasse liquide issue des cogénérations à l'huile végétale.

La puissance électrique des installations, ayant comme combustibles renouvelables les différentes formes de biomasse, s'élève à 261 MW, en progression de 5% par rapport à la situation en 2010. Seule la fraction de la puissance SER est prise en considération, dans les cas où l'installation fonctionne également avec des énergies fossiles. La plus grosse puissance est apparue en 2005 avec la conversion aux pellets de bois de la centrale des AWIRS.

L'essentiel de la puissance (83%) valorise la biomasse solide, les 17% restants valorisent la biomasse gazeuse (biogaz), une fraction minime valorise de la biomasse liquide (biocarburants), elle est inférieure à l'épaisseur du trait dans le graphique d'évolution ci-dessous.

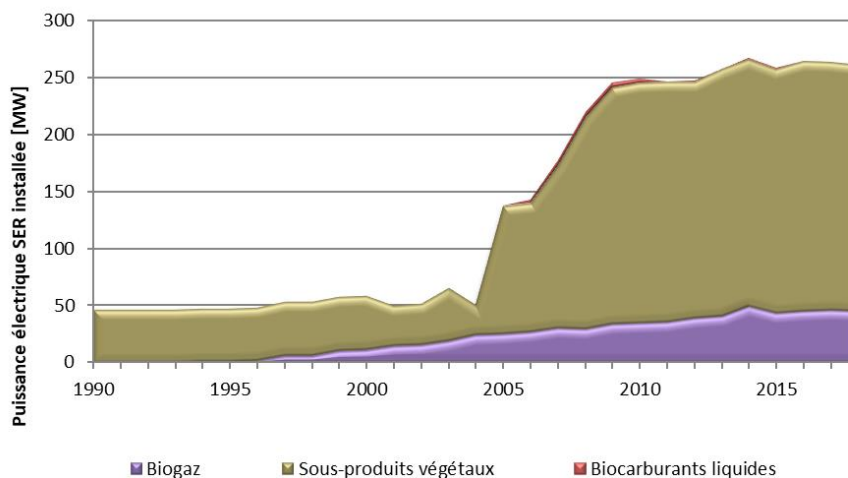


Figure 37 - Evolution 1990-2018 de la puissance électrique des installations de biomasse en Wallonie [MW]

Le tableau ci-dessous présente la répartition des puissances installées par source de biomasse, et pour le type biogaz, la distinction est apportée selon son origine (CET, industries, effluents d'élevage, STEP, FFOM).

	Année	biogaz FFOM + effluents	Biogaz boues d'épuration	Biogaz effluents industriels	Biogaz décharge (CET)	Total Biogaz	Biomasse végétale et animale	Biocarburants liquides	TOTAL Biomasse
en MW	1990	-	-	-	-	-	47,0	-	47,0
	1995	-	0,5	0,4	-	0,5	47,0	-	47,5
	2000	0,05	0,5	0,4	10,7	11,2	47,0	-	58,2
	2005	2,3	0,5	3,0	19,7	25,0	112,0	-	136,9
	2010	2,8	0,5	10,4	20,7	34,5	211,3	3,2	249,0
	2015	7,3	0,7	14,9	20,2	43,1	215,0	1,0	259,1
	2016	8,1	0,5	16,1	20,2	44,9	219,9	0,4	265,1
	2017	8,9	0,5	16,1	20,2	45,7	218,5	0,1	264,3
	2018	9,1	0,5	15,7	20,2	45,5	215,6	0,1	261,1
indice 2010 = 100	1990	-	-	-	-	-	22	-	19
	1995	-	100	-	-	1	22	-	19
	2000	2	100	-	52	33	22	-	23
	2005	81	100	24	95	72	53	-	55
	2010	100	100	100	100	100	100	100	100
	2015	257	137	144	97	125	102	30	104
	2016	285	98	155	97	130	104	12	106
	2017	312	98	155	97	133	103	3	106
	2018	318	98	151	97	132	102	2	105
en % du total	1990	-	-	-	-	-	100,0%	-	100%
	1995	-	1,1%	-	-	1,1%	98,9%	-	100%
	2000	0,1%	0,9%	-	18,4%	19,3%	80,7%	-	100%
	2005	1,7%	0,4%	1,8%	14,4%	18,2%	81,8%	-	100%
	2010	1,1%	0,2%	4,2%	8,3%	13,8%	84,9%	1,3%	100%
	2015	2,8%	0,3%	5,8%	7,8%	16,6%	83,0%	0,4%	100%
	2016	3,1%	0,2%	6,1%	7,6%	16,9%	82,9%	0,1%	100%
	2017	3,4%	0,2%	6,1%	7,6%	17,3%	82,7%	0,04%	100%
	2018	3,5%	0,2%	6,0%	7,7%	17,4%	82,6%	0,02%	100%

Tableau 39 - Evolution de la puissance électrique installée par type de source biomasse en Wallonie (1990-2018)

3.7.2 Production électrique brute

La production électrique brute des installations de type « biomasse » s'élève à **1 661 GWh** en 2018, soit 7% de baisse par rapport à l'année précédente.

La principale source de production est constituée de biomasse solide (combustion de bois et ses sous-produits, graisses animales). C'est au sein de la biomasse solide que l'on constate la baisse de production la plus importante (-9%).

Les différentes sources de biomasse gazeuse, issues de la fermentation anaérobique des matières organiques pèse pour 13% dans la production électrique totale, en légère augmentation cette année suite à la baisse de production de la biomasse solide.

La biomasse liquide (huile de colza) reste très marginale, essentiellement en raison d'une puissance installée limitée mais surtout de conditions économiques peu favorables.

	Année	biogaz FFOM + effluents	Biogaz boues d'épuration	Biogaz effluents industriels	Biogaz décharge	Total Biogaz	Biomasse végétale et animale	Biocarburants liquides	TOTAL Biomasse
en GWh	1990	-	-	-	-	-	138,8	-	138,8
	1995	-	1,0	2,0	-	3,1	134,8	-	137,9
	2000	0,2	0,1	0,2	74,9	75,3	153,5	-	228,7
	2005	7,2	0,4	5,9	104,4	118,0	406,9	-	524,9
	2010	15,2	0,6	48,2	96,0	160,1	1 479,1	1,5	1 640,6
	2015	49,1	1,0	82,1	61,7	193,9	1 101,5	3,2	1 298,6
	2016	50,7	1,4	98,0	59,2	209,3	1 408,3	1,2	1 618,8
	2017	54,7	1,7	87,5	52,8	196,7	1 593,9	0,6	1 791,2
	2018	59,0	1,8	98,2	51,8	210,7	1 450,0	0,5	1 661,2
indice 2010 = 100	1990	-	-	-	-	-	9	-	8
	1995	-	163	4	-	2	9	-	8
	2000	1	11	0,3	78	47	10	-	14
	2005	47	66	12	109	74	28	-	32
	2010	100	100	100	100	100	100	100	100
	2015	323	154	170	64	121	74	218	79
	2016	333	224	203	62	131	95	78	99
	2017	359	260	182	55	123	108	40	109
	2018	387	274	204	54	132	98	31	101
en % du total	1990	-	-	-	-	-	100,0%	-	100,0%
	1995	-	0,8%	1,5%	-	2,2%	97,8%	-	100,0%
	2000	0,1%	0,0%	0,1%	32,7%	32,9%	67,1%	-	100,0%
	2005	1,4%	0,1%	1,1%	19,9%	22,5%	77,5%	-	100,0%
	2010	0,9%	0,0%	2,9%	5,9%	9,8%	90,2%	0,1%	100,0%
	2015	3,8%	0,1%	6,3%	4,7%	14,9%	84,8%	0,2%	100,0%
	2016	3,1%	0,1%	6,1%	3,7%	12,9%	87,0%	0,1%	100,0%
	2017	3,1%	0,1%	4,9%	2,9%	11,0%	89,0%	0,0%	100,0%
	2018	3,6%	0,1%	5,9%	3,1%	12,7%	87,3%	0,0%	100,0%

Tableau 40 - Evolution de la production électrique brute par type de source biomasse en Wallonie (1990-2018)

Comme on le constate à la lecture de la figure suivante, la croissance de la production s'est produite après l'année 2005, a atteint un premier maximum en 2010 pour rechuter jusqu'en 2014. Depuis lors on constate une nouvelle progression de la production, avec un nouveau maximum en 2017, pour une baisse en 2018.

PARTIE 3
BILAN DES ENERGIES RENOUVELABLES

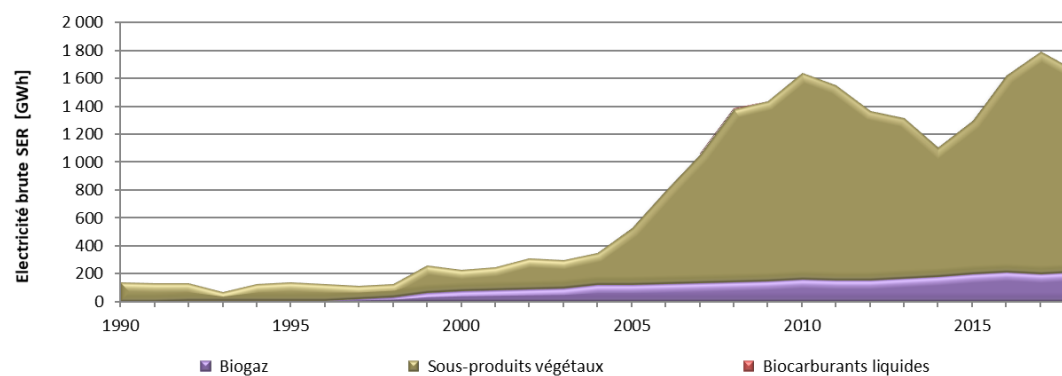


Figure 38 - Evolution 1990-2018 de la production électrique brute des installations de biomasse en Wallonie

4. Chaleur (C-SER) et refroidissement renouvelables

En 2018, la production de chaleur nette s'élève à **8 559 GWh**. L'essentiel de cette production de chaleur est assuré par les énergies de type biomasse, en particulier la biomasse solide. La Wallonie ne recense pas actuellement une production de froid à partir de sources renouvelables en 2018, pour répondre aux demandes de la directive 2009/28 concernant le rapportage de cette production.

	Année	Hors biomasse			Biomasse						Total
		Solaire	Géo-thermie	PAC	Chauffage Bois	Charbon de bois	Sous-produits végétaux et animaux	Combustibles de substitution	Biogaz	Bioliqides	
en GWh	1990	4,7	11,6	15,5	804,6	-	1 259,7	176,5	24,5	-	2 297,0
	1995	4,8	15,6	15,5	1 339,5	-	1 133,5	425,0	20,5	-	2 954,5
	2000	5,8	21,1	15,5	1 370,9	65,1	1 317,9	875,1	30,1	-	3 701,4
	2005	14,3	20,9	12,7	1 426,9	65,1	2 223,6	1 263,3	23,1	-	5 049,8
	2010	73,7	23,9	126,3	3 356,7	75,1	2 716,3	1 171,1	66,5	3,2	7 612,8
	2015	100,2	15,1	213,6	3 100,1	137,2	3 198,5	1 374,1	189,0	5,3	8 333,2
	2016	95,1	15,8	242,8	3 658,7	129,5	3 231,4	1 340,1	189,7	3,6	8 906,7
	2017	96,8	15,2	244,8	3 469,6	164,1	3 403,6	1 291,1	170,3	1,8	8 857,3
	2018	113,6	15,7	323,7	3 444,8	82,7	2 967,9	1 416,6	191,9	1,6	8 558,6
en indice 2010 = 100	1990	6	48	12	24	-	46	15	37	-	30
	1995	7	65	12	40	-	42	36	31	-	39
	2000	8	88	12	41	87	49	75	45	-	49
	2005	19	87	10	43	87	82	108	35	-	66
	2010	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	2015	136	63	169	92	183	118	117	284	166	109
	2016	129	66	192	109	172	119	114	285	111	117
	2017	131	64	194	103	218	125	110	256	57	116
	2018	154	66	256	103	110	109	121	289	50	112
en % du total	1990	0,2%	0,5%	0,7%	35,0%	-	54,8%	7,7%	1,1%	-	100%
	1995	0,2%	0,5%	0,5%	45,3%	-	38,4%	14,4%	0,7%	-	100%
	2000	0,2%	0,6%	0,4%	37,0%	1,8%	35,6%	23,6%	0,8%	-	100%
	2005	0,3%	0,4%	0,3%	28,3%	1,3%	44,0%	25,0%	0,5%	-	100%
	2010	1,0%	0,3%	1,7%	44,1%	1,0%	35,7%	15,4%	0,9%	0,04%	100%
	2015	1,2%	0,2%	2,6%	37,2%	1,6%	38,4%	16,5%	2,3%	0,06%	100%
	2016	1,1%	0,2%	2,7%	41,1%	1,5%	36,3%	15,0%	2,1%	0,04%	100%
	2017	1,1%	0,2%	2,8%	39,2%	1,9%	38,4%	14,6%	1,9%	0,02%	100%
	2018	1,3%	0,2%	3,8%	40,2%	1,0%	34,7%	16,6%	2,2%	0,02%	100%

Tableau 41 - Production nette de chaleur renouvelable en Wallonie (1990-2018)

La production de chaleur a été multipliée par 3,7 depuis 1990 et est en baisse de 3% par rapport à 2017. Les contributions principales proviennent du chauffage au bois (40%), de la chaleur cogénérée par les installations de biomasse solide (35%) et des combustibles de substitution renouvelables utilisés en cimenterie (17).

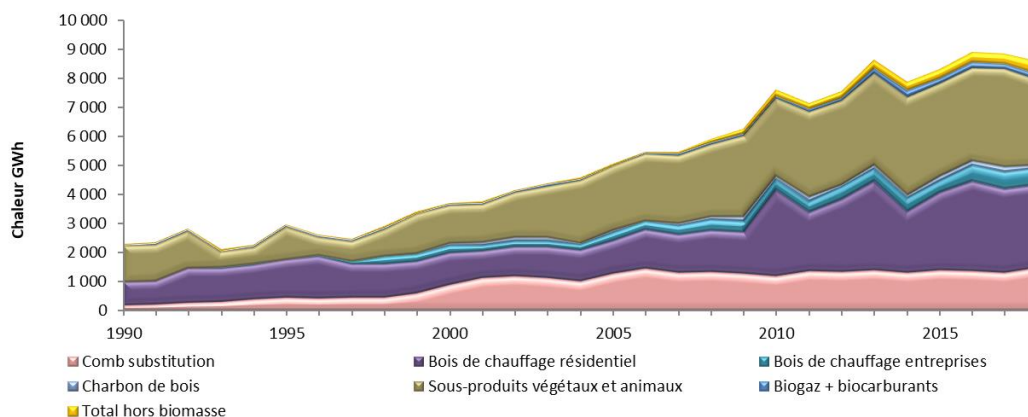
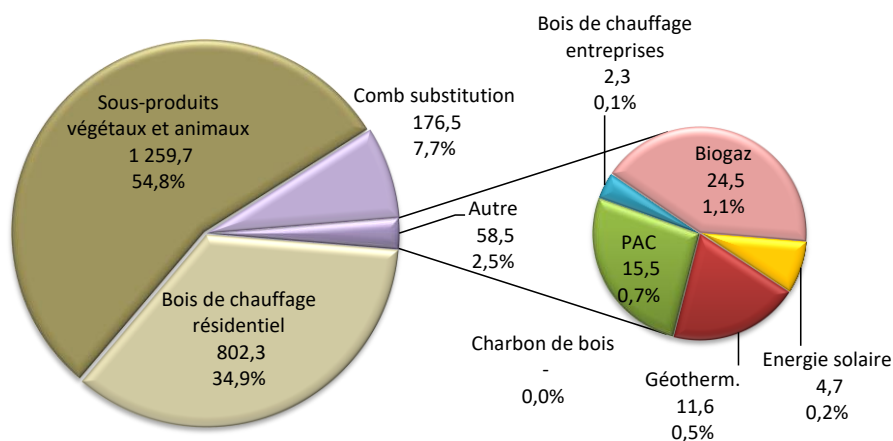
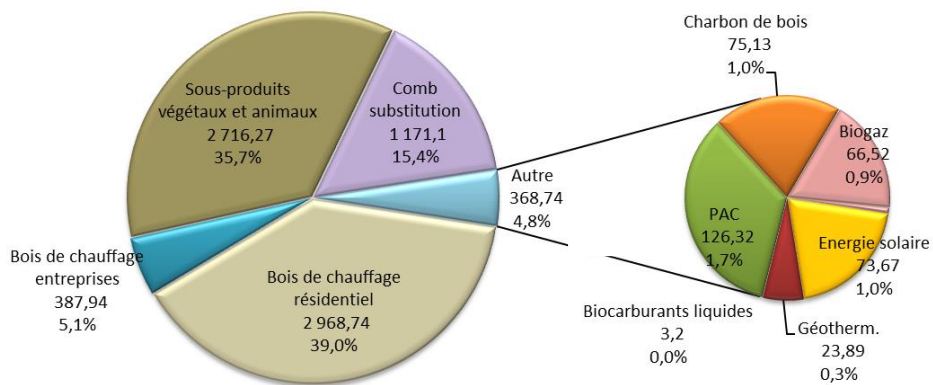


Figure 39 - Evolution de la production de chaleur renouvelable en Wallonie (1990-2018)

1990 = 30 (2297 GWh)



2010 = 100 (7613 GWh)



2018 = 112 (8559 GWh)

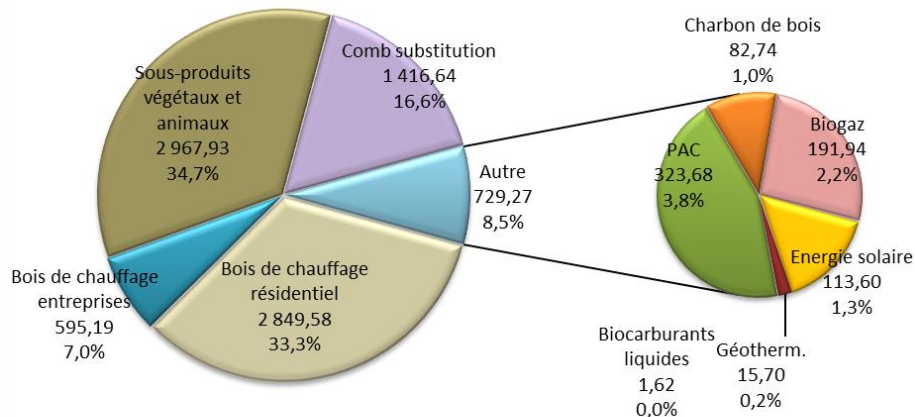


Figure 40 - Comparaison de la contribution des différentes sources d'énergies pour la production de chaleur en Wallonie (1990, 2010 et 2018)

4.1 Energie solaire thermique

4.1.1 Situation en 2018

Le marché des installations de solaire thermique évolue relativement peu en raison, entre autres, de la faveur portée aux installations solaires photovoltaïques. L'ATTB, association belge des fournisseurs de matériel de chauffage en Belgique, mentionne un nombre d'installations vendues en Belgique en baisse en 2018 (6^{ème} année consécutive) et une part de marché très faible pour la Wallonie, de l'ordre de 10%. Cela représente moins de 400 installations qui ont été théoriquement installées en Wallonie, dont une petite centaine ont demandé la prime régionale en 2018.

En 2018, le calcul de la production est basé sur la productivité solaire thermique calculée de **473 kWh/m²**, en progression de 14% par rapport à 2017. Suivant l'hypothèse de l'installation progressive des panneaux au cours de l'année, la production est calculée avec les puissances installées jusqu'en 2017 et la moitié de la puissance installée en 2018.

En 2018, près de 241 900 m² de panneaux sont installés et produisent **114 GWh** de chaleur solaire à des fins de chauffage de l'eau principalement et sans doute d'appoint à des systèmes de chauffage des bâtiments.

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

4.1.2 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.

Les prévisions pour 2019 montrent que l'ensoleillement est en baisse par rapport à 2018, avec une productivité solaire thermique calculée de 440 kWh/m². Avec un même nombre de nouvelles installations qu'en 2018, nous devrions atteindre une production proche de 108 GWh

Année	Superficie installée	Puissance	Durée d'insolation	Irradiation directe	Production spécifique	Production de chaleur	
	[m ²]	[MWth]	[heures]	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	[GWh]	2010=100
1990	16 380	11	1 714	1 044	424	5	6
1995	16 380	11	1 633	nd	412	5	7
2000	17 768	12	1 392	nd	351	6	8
2005	47 797	33	1 563	1 056	407	14	19
2010	191 835	134	1 556	1 056	406	74	100
2015	230 713	161	1 734	1 112	440	100	136
2016	235 363	165	1 571	1 045	406	95	129
2017	238 903	167	1 559	1 064	408	97	131
2018	241 893	169	1 899	1 172	473	114	154
2019*	<i>245 000</i>	<i>171</i>	<i>1 757</i>	<i>1 098</i>	<i>440</i>	<i>108</i>	<i>146</i>

* les chiffres rouges et en italique sont provisoires et estimés

Tableau 42 - Evolution de la production d'énergie solaire thermique en Wallonie (1990-2018, provisoire 2019)
Sources : Belsolar, ATTB, SPW, IRM, calculs ICEDD

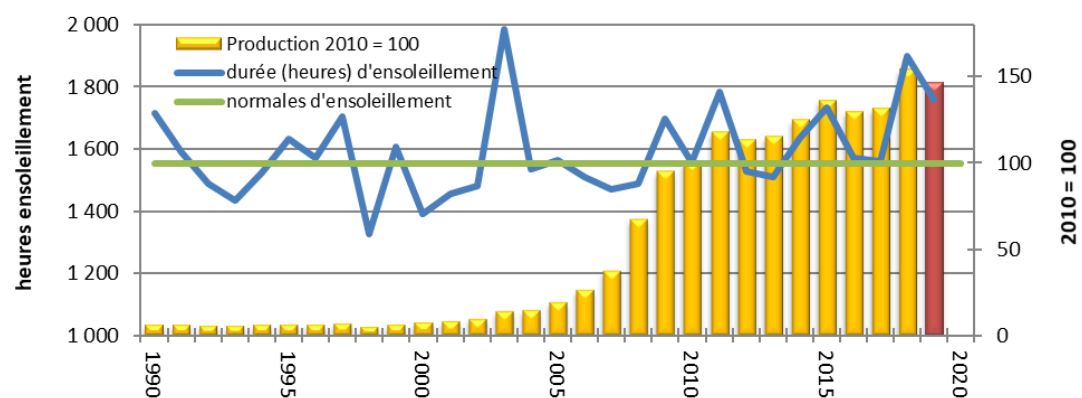


Figure 41 - Evolution des productions de capteurs solaires thermiques (1990-2019)

Sources : Belsolar, ATTB, SPW, IRM, calculs ICEDD

4.2 Energie géothermique

La géothermie étudiée dans ce chapitre traite de la géothermie profonde (> à 500m), l'énergie thermique produite est captée dans des formations calcaires aquifères vers 2.000 à 2.500m de profondeur. Les températures sont comprises entre 50°C et 90°C On parle alors de potentiels de basse énergie pour un usage direct, via un réseau de chaleur. . L'exploitation du site de Saint-Ghislain (Mons) depuis un peu plus de vingt ans par l'IDEA entre dans cette catégorie.

A des profondeurs inférieures à 500m on parle de la géothermie peu profonde p 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 potentiels de très basse énergie dont les températures sont inférieures à 30°C. Cela est abordé dans le chapitre consacré aux pompes à chaleur (voir 4.3, page 71).

4.2.1 Situation en 2018.

En 2018, la production primaire géothermique renseignée par l'exploitant (IDEA) est de **18,2 GWh** de chaleur. La valorisation de chaleur utile, utilisée sur place ou vendue à des tiers, est de **15,7 GWh** dont **12,0 GWh** distribués via le réseau de chauffage urbain. La répartition sectorielle de cette chaleur distribuée est de 75% au secteur tertiaire, de 22% au secteur résidentiel et de 2% à l'industrie.

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

Tableau 43 - Caractéristiques des puits géothermiques
Source APERe : Renouveau n°22, 2007

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

4.2.2 Evolution et projets

Depuis 1986, année de mise en service par l'IDEA du premier puits géothermique à Saint-Ghislain, plus de 350 GWh thermique ont été apportés par le sous-sol hennuyer et ont été utilisés pour le chauffage de bâtiments publics et privés.

Le puits de Saint Ghislain, exploité en 1986, 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.

Le puits de Douvrain, exploité en 1979, participe, pour sa part, au chauffage de l'hôpital Louis Caty à Baudour, de la gare SNCB de Saint-Ghislain, et depuis 2014 de l'industrie AW Europe.

En juin 2016, le Gouvernement Wallon a approuvé le projet Géotherwall de l'IDEA, financé par la Wallonie et le Fond européen de développement régional (FEDER). Deux puits d'environ 2.500 mètres de profondeur doivent être creusés, avec un puits dédié au pompage de l'eau chaude, et un autre destiné à réinjecter l'eau dans le sous-sol, après son passage dans des échangeurs de chaleur. Une centrale géothermique sera ensuite construite, qui devrait être raccordée au réseau de chaleur de l'hôpital Ambroise Paré mi-2023, pour le fournir en chauffage et en eau chaude sanitaire. Le débit escompté est de 150 m³/heure, avec une eau à une température de 73 degrés, soit une capacité de 7 MW.

Le 9 février 2018, l'IDEA inaugure sa nouvelle centrale géothermique, la deuxième en Cœur du Hainaut, à Mons (Ghlin). Cet ouvrage, d'une puissance de 7MW, permettra d'éviter la production de 2.625 tonnes de CO₂/ an au travers de l'exploitation d'un réseau de chaleur destiné à alimenter en chauffage les entreprises de GEOTHERMIA, 1^{ère} zone d'activité zéro émission de CO₂.

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
2010	25,1	100	23,9	16,4	100
2015	17,6	70	15,1	11,5	70
2016	18,4	73	15,8	11,9	73
2017	17,7	70	15,2	11,6	71
2018	18,2	73	15,7	12,0	73

Tableau 44 – Evolution de la production géothermique (1990-2018)
Source : IDEA

Une étude socio-économique, cofinancée par la Wallonie et les fonds européens (FEDER), a été menée pour évaluer la demande de chaleur et donc la rentabilité d'exploiter le troisième puits existant à Ghlin.

Par ailleurs, une campagne géophysique a eu lieu début 2019 afin de déterminer le potentiel du réservoir dans cette région situé à l'Est

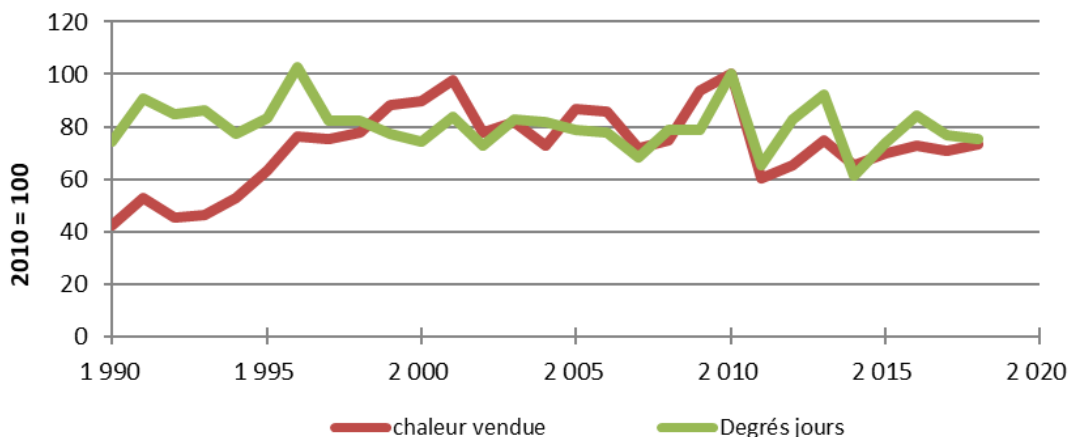


Figure 42 - Evolution de la production géothermique de 1990 à 2018 (2010=100)
Source : IDEA, IRM

4.3 Pompes à chaleur

Une pompe à chaleur (PAC) permet de valoriser l'énergie renouvelable de l'air, de l'eau ou du sol, pour produire de la chaleur en hiver, et éventuellement 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.

Depuis le bilan de l'année 2017, la consommation électrique des PAC est comprise dans la consommation finale du secteur d'activité où elles sont installées. La récupération de la chaleur ambiante (air, eau, sol) est également comprise dans la consommation finale du secteur, sous forme de chaleur. Précédemment, la consommation électrique était comptabilisée dans le secteur de la transformation (autoconsommation de la branche énergie) et la chaleur totale produite par les PAC était reprise en consommation finale de chaleur. La valeur totale de la consommation finale ne change pas, elle est simplement répartie entre ses deux composantes.

Les PAC pour le chauffage et pour l'eau chaude sanitaire (ECS) sont comptabilisées séparément. Le facteur saisonnier de performance¹⁰ qui détermine combien de chaleur est produite par unité d'électricité est de 2,5 pour les PAC ECS et de l'ordre de 3,3 pour les PAC chauffage. Les PAC combinée, chauffage + ECS, sont réparties entre la fonction chauffage et la fonction ECS.

4.3.1 Situation en 2018

En 2018, les installations ont consommé **146 GWh** d'électricité et récupéré de la chaleur dans l'environnement ambiant (air, sol, eau) pour **324 GWh**. La valorisation se réalise à 84% pour assurer les besoins de chauffage et à 16% pour couvrir les besoins d'eau chaude sanitaire (ECS). La répartition par secteur d'activité est reprise ci-dessous.

Secteurs	Puissance installée MWth	Consommation électrique (GWh)			Récupération chaleur ambiante (GWh)		
		Chauffage	ECS	Totale	chauffage	ECS	Totale
Résidentiel	332,1	68,2	28,9	97,1	160,1	43,3	203,4
Tertiaire	34,2	12,6	0,1	12,7	31,2	0,2	31,3
Industrie	97,9	35,4	1,0	36,5	87,4	1,5	88,9
Total	464,2	116,3	30,0	146,3	278,6	45,0	323,7

Tableau 45 - Estimation de l'énergie produite par les pompes à chaleur en Wallonie en 2018

¹⁰ Facteur déterminé au moyen de plusieurs coefficients de performance (COP) théoriques (test) obtenus en laboratoire sous différentes conditions (notamment, la température de source froide) et pondérés pour se rapprocher des conditions d'exploitation réelles.

4.3.2 Evolution

La mise à jour du nombre de PAC installées en Wallonie modifie le nombre d'installations des années précédentes. Il est décidé de ne pas modifier les données historiques mais d'imputer les changements dans les nombre des PAC avant 2018 sur l'année 2018, ce qui induit un saut statistique entre 2017 et 2018..

Année	Puissance installée	Consom. électrique	Récup. chaleur ambiante	Consommation finale	Evolution Consom. finale
	MWth	GWh	GWh	GWh	2010 = 100
1990	8,9	7,7	15,5	23,3	12
1995	8,9	7,7	15,5	23,3	12
2000	8,9	7,7	15,5	23,3	12
2005	12,7	4,6	8,9	13,5	7
2010	145,0	60,5	126,3	186,8	100
2015	295,8	102,0	213,6	315,6	169
2016	324,1	117,6	242,8	360,4	193
2017	355,0	121,1	244,8	365,9	196
2018	464,2	146,3	323,7	470,0	252

Tableau 46 - Evolution de l'énergie consommée et valorisée par les pompes à chaleur en Wallonie
Sources : SPW, ICEDD (modification de la méthode depuis 2007)

4.4 Combustibles de substitution (CDS)

4.4.1 Situation en 2018

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 des combustibles fossiles.

En 2018, le bilan renseigne que **2 538 GWh** de combustibles de substitution ont été utilisés. Parmi ceux-ci, plus de la moitié (56%) sont considérés comme renouvelables, sur base de leur composition renseignée par les entreprises, soit **1 417 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, 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%.

4.4.2 Evolution

En 2018, le total des combustibles de substitution a augmenté de 15% par rapport à l'année précédente, ce qui représente une valeur moyenne de consommation. La fraction renouvelable des déchets valorisés est en baisse de 5 % par rapport à 2017.

Année	Total CDS		Part renouvelable des CDS		
	GWh	2010 = 100	GWh	2010 = 100	En % du total
1990	607	24,1	177	15,1	29,1%
1995	1 436	56,9	425	36,3	29,6%
2000	2 321	92,0	875	74,7	37,7%
2005	2 590	102,6	1 263	107,9	48,8%
2010	2 523	100,0	1 171	100,0	46,4%
2015	2 526	100,1	1 374	117,3	54,4%
2016	2 663	105,5	1 340	114,4	50,3%
2017	2 203	87,3	1 291	110,2	58,6%
2018	2 538	100,6	1 417	121,0	55,8%

Tableau 47 - Evolution 1990-2018 des combustibles de substitution et de leur fraction renouvelable en Wallonie
Sources : Bilan énergétique, SPW Enquête Intégrée Environnement.

4.5 Bois de chauffage « résidentiel »

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-économiques 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).

L'évolution du parc se chauffant au bois est donc estimé à partir des données ECS-BH et cette estimation 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, information communiquée par le facilitateur « bois particulier ».

4.5.1 Situation en 2018

Compte tenu des données concernant les chaudières, les poêles chaudières et les poêles, on estime qu'en 2018 le nombre de logements chauffés principalement au bois est de **47 700 logements**. De même, on estime le parc des chauffages d'appoint au bois à **403 000** logements.

La variation de la 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 1981-2010¹¹. Sur base de ceux-ci, l'on estime la consommation de bois de chauffage résidentiel à **2 850 GWh** pour 2018.

Type d'appareil, d'usage		Nombre de logements	CS normalisé MWh (DJ 1894)	CS 2018 MWh	Total 2018 GWh
Appartements.	Chauff. central	390	9,2	8,7	3,4
	Chauf. décentr.	900	9,0	8,5	8,1
Maisons unifamiliales	Chauff. central	20 610	20,2	19,0	416,3
	Chauf. décentr.	25 800	12,2	11,5	296,7
Total chauffage principal		47 700	15,6	14,9	14,7
Tous logements	Chauf. appoint	403 000	5,7	5,2	2 109,1
	Cuisson	3 300	1,7	1,7	5,6
	ECS	8 660	4,0	4,0	34,6
TOTAL				2 849,6	

Tableau 48 - Consommations du bois par type de logement et d'usage (2018)
Sources : DGSIE, ECS-BH, SPW, estimation ICEDD

Type de bois	GWh	En %	PCI (MWh/t)	Tonnes
Bois bûche	1 989,4	69,8%	4,06	490 500
Pellets	804,1	28,2%	4,81	167 300
Copeaux, chips, ...	12,4	0,4%	4,06	3 100
Autres déchets de bois	43,7	1,5%	4,64	10 800
Total	2 849,6	100,0%	4,24	671 700

Tableau 49 – Répartition par type de bois de la consommation de bois de chauffage résidentiel (2018)
Source : ECS-BH, OEWB, AWAC, estimation ICEDD

¹¹ 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.

En 2018, la prime régionale (SPW-ENERGIE) a été sollicitée pour l'installation de 111 chaudières au bois, elles sont ajoutées au parc de logement qui se chauffent principalement au bois.

La capacité de production de pellets en Wallonie avoisine les 650 ktonnes, une grande partie est exportée hors de Wallonie. La part qui est valorisée dans les ménages wallons n'est pas connue précisément, mais sur base d'une enquête récente de l'AWAC¹², on estime la quantité utilisée à 167 ktonnes.

Cette étude de l'AWAC doit par ailleurs être analysée plus en profondeur afin de déterminer des consommations spécifiques actualisées. Globalement on y apprend que 427 000 ménages seraient équipés de chauffage au bois (principal et appoint) et la consommation totale avoisine les 3 000 GWh, soit des valeurs tout à fait compatibles avec celles proposées dans ce bilan.

4.5.2 Evolution

L'estimation de la consommation de bois comprend les différentes sources d'approvisionnement du particulier, à savoir : le bois vendu par les gestionnaires de forêts publiques ou privées, les ventes dans les magasins, la fraction de bois issue de la taille et de l'élagage du jardin de particuliers qui est utilisée directement sur place. Cette fraction représenterait 20% des canaux d'approvisionnement, selon l'enquête de l'AWAC.

Entre 2017 et 2018, la consommation de bois résidentielle a diminué de 1,2% pour une baisse de 2,3% 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
2010	2 315	2 969	100	715,6
2015	1 704	2 670	90	633,5
2016	1 948	3 104	105	740,4
2017	1 780	2 885	97	700,0
2018	1 739	2 850	96	671,7

Tableau 50 - Evolution 1990-2018 de la consommation du bois de chauffage résidentiel en Wallonie
Sources : DGSIE, ECS-BH, SPW, estimation ICEDD.

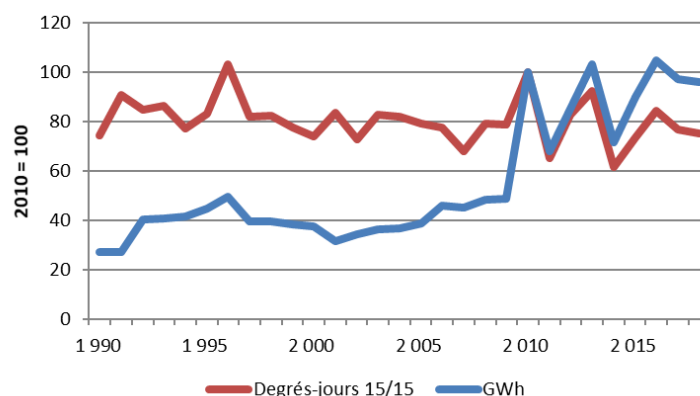


Figure 43 - Evolution des degrés-jours et de la consommation de bois dans le secteur résidentiel
Sources : DGSIE, ECS-BH, SPW, estimation ICEDD

¹² Etude sur les modes de chauffage au bois et au charbon en Wallonie, AWAC décembre 2019

4.6 Biomasse solide pour le chauffage « entreprises »

4.6.1 Situation en 2018

En 2018, il y a **235 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 **132 MWth** et la consommation estimée de biomasse solide est de **595 GWh**.

Les types de biomasse 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	MW	GWh	En %	Tonnes
Bois bûche	15,2	70,4	11,8%	16 253
Pellets	11,2	19,2	3,2%	4 481
Copeaux, sciures, ...	99,6	464,1	78,0%	101 690
Végétaux (céréales, marc de café...)	5,5	41,5	6,98%	5 878
Total	131,5	595,2	100,0%	128 301

Tableau 51 - Consommation de biomasse solide pour le chauffage en entreprise par type de matières (2018)
Source : Facilitateurs bois, estimation ICEDD

L'essentiel de la consommation est constitué de copeaux, sciures et sous-produits du traitement du bois à 78%, ainsi que 12% de bûches. La majorité de la consommation se produit dans le secteur du bois (69%) et dans le secteur de l'alimentation (16%).

Par branche d'activité	Nombre de sites	Puissance (kW)	Tonnes	Energie Primaire (GWh)	En %
Agriculture	12	3,0	1 515	5,8	1,0%
Industrie - Engrais	1	8,0	5 083	14,2	2,4%
Industrie - Alimentation	10	14,4	17 426	97,6	16,4%
Industries du bois	64	77,8	87 374	413,1	69,4%
Autres Industries	1	0,1	75	0,3	0,0%
Tertiaire - Commerce de gros	3	1,0	645	1,9	0,3%
Tertiaire - Commerce détail	11	1,6	1 419	3,7	0,6%
Tertiaire - HORECA	6	0,6	413	1,5	0,3%
Tertiaire - Transport	2	0,7	130	0,6	0,1%
Tertiaire - Enseignement	32	5,5	2 183	9,1	1,5%
Tertiaire - Soins et santé	10	3,1	1 593	6,4	1,1%
Tertiaire - Culture et sports	27	5,3	3 183	12,7	2,1%
Tertiaire - Administration	41	7,4	4 612	18,6	3,1%
Tertiaire - autre	15	3,0	2 651	9,6	1,6%
Total	235	131,5	128 301	595,2	100,0%

Tableau 52 - Consommation de biomasse solide pour le chauffage en entreprise par branche d'activité (2018)
Source : Facilitateurs bois, estimation ICEDD

4.6.2 Evolution

En 2018, la consommation de bois de chauffage a progressé de 2% par rapport à l'année précédente et a progressé de 53% depuis l'année 2010.

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
2010	93	95,2	387,9	100
2015	190	126,2	430,5	111
2016	214	128,5	555,1	143
2017	215	128,0	584,8	151
2018	235	131,5	595,2	153

Tableau 53 - Evolution de la consommation de la biomasse solide pour le chauffage par les entreprises (1990-2018)
Sources : Facilitateurs bois, Estimation ICEDD

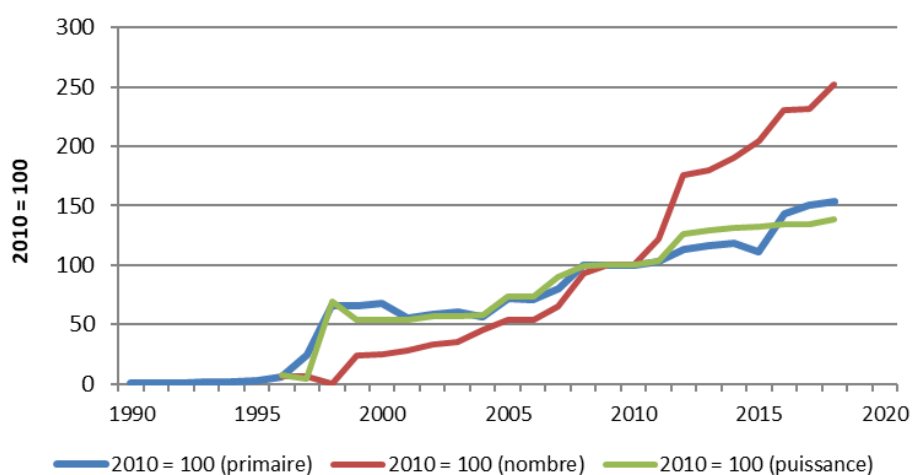


Figure 44 - Evolution de la consommation de bois de chauffage par les entreprises (1990-2018)
Sources : Facilitateurs bois, Estimation ICEDD

4.7 Charbon de bois

4.7.1 Contexte

La comptabilisation de la consommation du charbon de bois a été initiée dans le bilan de l'année 2017. Cette source d'énergie est considérée comme du renouvelable et son utilisation principale est pour la cuisson, typiquement pour les barbecues pour le résidentiel, mais aussi dans la restauration (grill, par exemple).

Une enquête a été réalisée par le SPW auprès des différentes chaînes de magasins qui vendent du charbon de bois au particulier, afin de connaître la répartition régionale des ventes. Sur base des résultats de cette enquête, le SPW nous indique que **50%** des ventes ont lieu en Wallonie. C'est ce chiffre qui sera utilisé pour estimer la consommation régionale sur base des ventes belges.

La FAO (Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture) publie des données annuelles au niveau Belge, depuis 2000, sur son site FAOStat. Ces données correspondent aux données publiées par la BNB dans sa base de données "Commerce extérieur" qui contient les données détaillées relatives aux importations et aux exportations belges de marchandises, mais seulement pour les 4 dernières années.

Ainsi, en 2018, la Wallonie a consommé **82,7 GWh** de charbon de bois. Cette consommation est ajoutée à la production de chaleur SER de la Région, elle est donc prise en compte dans notre objectif 2009/28 de chaleur renouvelable.

4.7.2 Evolution

Sur base des données de la FAO, la consommation de charbon de bois a plus que doublé entre 2010 et 2017, mais rechute en 2018. Seules les données d'import et export annuels étant communiquées, le calcul de la consommation se fait sur la différence entre ces données, la variation de stock n'étant pas connue, elle pourrait influencer (fortement) le résultat. La répartition sectorielle se fait sur base de la répartition publiée dans le bilan belge pour cette énergie.

Année	GWh	en indice 2010 = 100	Logement	Tertiaire
2000	65,1	86,7	58,0	7,2
2001	69,3	92,2	61,7	7,6
2002	91,5	121,8	81,5	10,1
2003	90,5	120,5	80,6	9,9
2004	36,0	47,9	32,0	3,9
2005	65,1	86,7	58,0	7,2
2006	24,2	32,3	21,6	2,7
2007	52,2	69,4	46,4	5,7
2008	89,0	118,5	79,2	9,8
2009	144,8	192,7	128,9	15,9
2010	75,1	100,0	66,9	8,3
2011	121,8	162,1	108,4	13,4
2012	58,9	78,4	52,5	6,5
2013	112,6	149,8	100,2	12,4
2014	92,4	122,9	82,2	10,1
2015	137,2	182,7	122,2	15,1
2016	129,5	172,3	115,3	14,2
2017	164,1	218,4	146,1	18,0
2018	82,7	110,1	73,6	9,1

Tableau 54 - Evolution de la consommation de charbon de bois en Wallonie (2000-2018)
Sources : FAO, SPW, SPF, calculs ICEDD

5. Transports (T-SER)

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 2018, la part d'énergie renouvelable dans les transports, au sens de la directive, s'élève en Wallonie à **7,1%**, en augmentation par rapport aux années précédentes, liée à la reprise de l'imposition d'une teneur plus élevée en biocarburants dans les carburants routiers, appuyé par les nouvelles règles de calculs de la directive qui renforcent la prise en compte de l'électricité SER dans les transports.

5.1 Les biocarburants routiers

En Wallonie, il ne reste plus qu'une seule installation de production de biocarburant, d'une capacité de production de 240 000 tonnes de bioéthanol (300 000 m³) par an, démarrée en 2009 à Wanze. Le site de production de biodiesel, situé à Seneffe, démarré en 2007, a fermé ses portes en 2015.

En 2018, selon le bilan pétrolier fédéral, publié par le SPF, la fraction énergétique de biodiesel s'élève à 5,56% dans le diesel et la fraction énergétique de bioéthanol s'élève à 6,17% dans l'essence en Belgique. Ramené à l'échelle de la Wallonie, cela permet d'estimer que **1 384,9 GWh** de biodiesel et **363,9 GWh** de bioéthanol ont donc été livrés/consommés sur le territoire, soit 1 748,8 GWh de biocarburants routiers.

Selon les informations reçues les matières premières pour réaliser le bioéthanol sont produites sur le territoire belge. La production sur le territoire wallon étant supérieure à la consommation régionale, une partie de la production est alors « exportée » hors de la région, selon une simple balance comptable.

En Wallonie, on produisait moins de biodiesel que ce qui était consommé, a fortiori depuis la fermeture de l'usine de biodiesel, on ne produit plus de biodiesel qui doit donc être « importé ».

Année	Biocarburants routiers (GWh)			
	Produits ¹³	Importés ¹⁴	Consommés	Solde exportateur
2007	902	0	377	525
2008	1 072	47	369	750
2009	1 537	0	1 047	490
2 010	2 077	198	1 417	858
2 011	2 254	180	1 390	1 044
2 012	2 496	139	1 339	1 296
2 013	2 645	109	1 346	1 408
2 014	2 793	96	1 344	1 546
2 015	2 157	312	916	1 552
2 016	1 598	1 426	1 572	1 451
2 017	1 521	1 361	1 684	1 197
2 018	1 892	1 385	1 749	1 528

Tableau 55 - Evolution de la production et consommation de biocarburants routiers en Wallonie (2007-2018)
Sources : SPF ECMEPME, FPB, calculs ICEDD

¹³ Y compris à partir de matières premières importées, biodiesel + bioéthanol

¹⁴ Importation du type de biocarburant non suffisamment produit dans la région

5.2 L'électricité renouvelable des transports

La directive 2009/28/CE 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 l'Union Européenne 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). En 2018, c'est le pourcentage de 2016 qui est utilisé.

	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Wallonie	3,7	10,6	11,7	12,8	13,7	14,5	15,8	17,3	17,7	19,8
EU 28	14,8	19,7	21,7	23,5	25,4	27,4	28,8	29,6	30,7	32,1

Tableau 56 - Comparaison des % d'électricité SER entre la Wallonie et l'Europe des 28 (2005-2018)
Sources : Eurostat, Calculs ICEDD

La directive 2015/1513/CE modifie la prise en compte de l'électricité SER utilisée dans le transport : un facteur multiplicateur de 5 est appliqué à l'électricité SER consommée dans le transport routier et un facteur multiplicateur de 2,5 est appliqué à l'électricité SER consommée dans le transport ferroviaire. Cette modification n'est appliquée dans ce bilan qu'à partir des données 2015.

5.2.1 Transports ferroviaires

La consommation d'électricité renouvelable dans les transports résulte de la multiplication de la consommation électrique des transports ferroviaires (chemin de fer + métro) par le pourcentage d'électricité renouvelable de l'Europe des 28 (de 2016 pour 2018), selon la directive 2009/28/CE. Ensuite on multiplie cette quantité par 2,5, conformément à la directive 2015/1513/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. A souligner, le changement de facteur multiplicatif en 2015 qui provoque un saut statistique dans le calcul de l'électricité SER à prendre en compte pour l'objectif spécifique du transport.

Année	Electricité ferroviaire GWh	Electricité SER prise en compte %	Electricité SER ferroviaire GWh	Facteur correctif	Electricité SER selon directive GWh
1990	451	2,0	9,0	1	9,0
1995	416	13,0	61,8	1	61,8
2000	624	13,4	83,4	1	83,4
2005	604	12,6	76,0	1	76,0
2010	607	17,0	103,2	1	103,2
2011	600	19,0	114,0	1	114,0
2012	557	19,7	109,7	1	109,7
2013	562	21,7	122,1	1	122,1
2014	552	23,5	129,7	1	129,7
2015	559	25,4	141,9	2,5	354,7
2016	545	27,5	149,9	2,5	374,7
2017	558	28,8	160,7	2,5	401,7
2018	556	29,6	164,7	2,5	411,7

Tableau 57 - Consommation d'électricité renouvelable dans les transports ferroviaires en Wallonie (1990-2018)
Sources : SCNB, infrabel, Eurostat, Calculs ICEDD

5.2.2 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 véhicules¹⁵, 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 29,6% pour le bilan 2018. La directive comptabilise par ailleurs cette consommation électrique renouvelable du transport routier avec un facteur multiplicatif de 2,5, et de 5 à partir de 2015. Les résultats sont repris au tableau ci-dessous.

La consommation des véhicules électriques comprend les véhicules 100% électriques, les véhicules hybrides du type PHEV (Plug in Hybrid Electric Vehicle), pour leur partie électrique, et les deux roues électriques, pour l'instant globalisé entre vélos (25 km/h), speed pédélec (45 km/h) et trottinettes en attente de données plus détaillées.

5.2.2.1 Véhicules 100% électriques

La consommation des **véhicules 100% électriques** (voitures, camionnettes, camions, bus, motos) immatriculés en Wallonie est estimée à 7 GWh en 2018. La consommation renouvelable de cette électricité est de 2,1 GWh, et la quantité à prendre en compte selon la directive s'élève à **10,4 GWh**.

Année	Nombre véhicules électriques	km annuel moyen	Electricité consommée GWh	Part SER %	Electricité SER consommée GWh	Facteur correctif	Electricité SER selon directive GWh
2008	4	3 291	0,002	15,4	0,0004	2,5	0,001
2009	13	2 621	0,009	16,1	0,001	2,5	0,004
2010	18	3 646	0,018	17,0	0,003	2,5	0,008
2011	28	2 692	0,018	19,0	0,003	2,5	0,009
2012	109	5 755	0,145	19,7	0,029	2,5	0,072
2013	292	12 776	0,757	21,7	0,164	2,5	0,411
2014	460	16 003	1,423	23,5	0,335	2,5	0,836
2015	641	16 733	2,017	25,4	0,512	5,0	2,561
2016	825	18 427	3,116	27,5	0,857	5,0	4,284
2017	1 177	19 311	4,641	28,8	1,337	5,0	6,684
2018	1 801	19 241	7,038	29,6	2,083	5,0	10,416

Tableau 58 - Consommation des véhicules électriques en Wallonie (2008-2018)
Source : SPF MT, Eurostat, calculs ICEDD

5.2.2.2 Véhicules PHEV (Plug in Hybrid Electric Vehicle)

Les PHEV sont des véhicules qui peuvent être rechargés à la prise de courant tout comme par le moteur (essence ou diesel). Le Vito, dans son rapport « inventaris hernieuwbare energiebronnen Vlaanderen 2005-2016 » (pages 63-64) estime que 30% du trajet est parcourus à l'aide de la partie électrique du moteur. Depuis 2017, le Service Public Fédéral Mobilité et Transport publie également les kilométrages annuels moyens respectifs parcourus par ces véhicules. Le parc de PHEV est estimé sur base du nombre de véhicules hybride en Wallonie.

¹⁵ Consommations moyennes électriques utilisées : voitures : 20 kWh/100 km ; camionnettes : 34 kWh/100 km ; camions : 60 kWh/100 km

En 2018, la consommation électrique des **PHEV** est estimée à 7,7 GWh, selon le calcul suivant : 4 150 véhicules PHEV, parcourent annuellement, en moyenne, 25 640 km, dont 30% sont effectués à l'électricité, à raison de 24 kWh/100 km (y compris les bus du TEC). En appliquant la part d'électricité SER (29,6%) et le facteur multiplicatif de la directive pour le transport routier (5) on obtient **11,4 GWh** d'électricité SER, selon les principes de la directive.

5.2.2.3 Deux-roues électriques (hors motos)

Enfin, le vélo électrique marque une percée de plus en plus grande auprès de la population. Les dernières statistiques au niveau Belge parlent de 500 000 vélos neufs vendus en 2018, dont 50% sont électriques. En Belgique, depuis le 1er octobre 2016, le cadre réglementaire a été adapté et définit trois types de vélos électriques :

- le vélo électrique dont la puissance est ≤ 250 W et la vitesse ≤ 25 km/h. Il dispose uniquement d'une assistance au pédalage.
- le vélo motorisé (≤ 1000 W et ≤ 25 km/h) disposant toujours d'une assistance au pédalage, mais pouvant éventuellement être équipé d'un moteur capable de fonctionner de manière autonome sans devoir pédaler.
- le speed pédélec (≤ 4000 W et ≤ 45 km/h). C'est un vélo électrique rapide dont l'assistance au pédalage continue de fonctionner au-delà de 25 km/h. En pédalant simultanément, on peut atteindre 45 km/h.

Sur base de l'évolution des ventes de vélos en Belgique, du taux d'équipement de vélo en Wallonie (données EBM), de la part croissante des ventes de vélos électriques (enquêtes velofolies), des kilomètres moyens parcourus par les différents types de cyclistes (SPW DGO2-TML/provélo) et d'une consommation des vélos électriques estimée à 1 kWh/100 km, on obtient une estimation de la consommation des vélos électriques. Le vélo de type speed pédélec se développe nettement moins en Wallonie qu'en Flandre, en 2019, sur les près de 28 000 speed pédélec immatriculés en Belgique, seuls un peu plus de 600 le seraient en Wallonie.

En 2018, on estime que 208 100 **vélos électriques** de tous types, parcourent en moyenne annuellement 1 160 km, à raison de 1 kWh/100 km, ce qui donne une consommation électrique de 2,4 GWh. En appliquant la part d'électricité SER (29,6%) et le facteur multiplicatif de la directive pour le transport routier (5) on obtient **3,6 GWh** d'électricité SER, selon les principes de la directive.

5.2.2.4 Electricité SER du transport routier

Le tableau ci-dessous synthétise la consommation électrique du transport routier, calculée selon la directive, pour être prise en considération dans l'objectif SER à atteindre dans le secteur du transport

Année	Consommation électrique SER au sens de la directive (GWh)				Part dans la consommation		
	Veh. 100% électriques	Veh. PHEV	Deux roues elec.	TOTAL	Veh. 100% électriques	Veh. PHEV	Deux roues elec.
2008	0,001	0,000	0,080	0,081	1%	0%	99%
2009	0,004	0,001	0,137	0,142	3%	1%	96%
2010	0,008	0,008	0,212	0,227	3%	3%	93%
2011	0,009	0,021	0,298	0,328	3%	6%	91%
2012	0,072	0,027	0,368	0,467	15%	6%	79%
2013	0,411	0,064	0,459	0,934	44%	7%	49%
2014	0,836	0,158	0,554	1,549	54%	10%	36%
2015	2,551	0,776	1,470	4,798	53%	16%	31%
2016	4,268	1,161	2,025	7,454	57%	16%	27%
2017	6,684	6,125	2,698	15,506	43%	39%	17%
2018	10,416	11,400	3,573	25,389	41%	45%	14%

Tableau 59 - Consommation électrique renouvelable (selon la directive) du transport routier en Wallonie (2008-2018)
Source : SPF MT, Eurostat, calculs ICEDD

5.2.3 Consommation électrique totale des transports

Comme l'illustre le tableau ci-dessous, l'impact de la consommation électrique des véhicules routiers sur le total ne se manifeste sensiblement qu'à partir de l'année 2014.

Pour rappel, la croissance du total entre 2014 et 2015 est liée à un changement de facteur multiplicatif dans la méthodologie de la directive.

La forte progression relative constatée entre 2015 et 2016 pour le transport routier provient d'un saut statistique lié à la prise en compte des consommations des véhicules hybrides PHEV et des vélos électriques, la croissance du parc de véhicules électriques proprement dit n'étant pas encore significative.

Le nouveau saut en 2017 est consécutif à la prise en compte des kilométrages réels des véhicules PHEV publiés par le SPF-MT par rapport aux kilométrages moyens utilisés précédemment.

En 2018, la consommation électrique atteint **437 GWh**, en hausse de 5% par rapport à 2017, mais plus de quatre fois plus élevée que celle de 2010.

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
2015	353,3	2,55	355,9	345
2016	373,3	7,45	380,8	369
2017	401,7	15,51	417,2	404
2018	411,7	25,39	437,1	424

Tableau 60 - Consommation d'électricité renouvelable dans les transports selon les directives 2009/28/CE et 2015/1513/CE en Wallonie
Sources : Calcul ICEDD

6. Bilan global de la production SER mixte d'électricité et de chaleur

6.1 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).

6.1.1 Situation en 2018

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 deux paragraphes précédents (4.5 et 4.6).

En 2018, on recense 17 installations qui ont valorisé de la biomasse solide en électricité, dont 16 par cogénération avec une valorisation également en chaleur. La puissance électrique nette SER totale est de **211 MWe**, la puissance thermique SER de **555 MWth**. La production électrique brute est de **1 450 GWh** et la production électrique nette de **1 313 GWh**. La chaleur produite et valorisée essentiellement sur place (autoconsommée) est de **2 968 GWh**.

Nom des installations	Type énergie	Année début	Cogénération	Secteur
BIOMASSE BOIS BURGO ARDENNES (VIRTON)	Biomasse solide	2008	OUI	Papier
BIOMASSE BOIS AWIRS 4	Biomasse solide importée	2005	NON	Thermique classique
BIOMASSE BOIS RECYBOIS (LATOUR)	Biomasse solide	2005	OUI	Autres industries
BIOMASSE BOIS RENOGEN KAISERBARACKE	Biomasse solide	2008	OUI	Autres industries
BIOMASSE BOIS ERDA (BERTRIX)	Biomasse solide	2006	OUI	Autres industries
BIOMASSE ELECTRAWINDS MOUSCRON	Graisse animale	2007	OUI	Autres industries
BIOMASSE BOIS IBV (VIELSALM)	Biomasse solide	2008	OUI	Autres industries
BIOMASSE BIOWANZE	Biomasse solide	2009	OUI	Alimentation
BIOMASSE BOIS GAZENBOIS (TOURNAI)	Biomasse solide	2010	OUI	Tertiaire autoproducteur
BIOMASSE BOIS MOULIN SCHYNS (BATTICE)	Biomasse solide	2010	OUI	Alimentation
BIOMASSE BOIS VALORBOIS (THIMISTER-CLERMONT)	Biomasse solide	2010	OUI	Autres industries
BIOMASSE BOIS CHAUFFERIE DU SART TILMAN	Biomasse solide	2011	OUI	Tertiaire autoproducteur
BIOMASSE BOIS CHU MONT-GODINNE	Biomasse solide	2011	OUI	Tertiaire autoproducteur
BIOMASSE BOIS HOLZINDUSTRIE PAULS (GOUVY)	Biomasse solide	2013	OUI	Autres industries
BIOMASSE BOIS ENERWOOD (DISON)	Biomasse solide	2014	OUI	Autres industries
BIOMASSE SUCRERIE COUPLET (SAINT-MAUR)	Biomasse solide	2010	OUI	Alimentation
BIOMASSE BOIS LE SAUPONT (BERTRIX)	Biomasse solide	2006	OUI	Autres industries

Tableau 61 – Liste des installations qui valorisent la biomasse solide en Wallonie, opérationnelles en 2018
Sources : SPW, CWaPE

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 Ardenne, environ 80% sont importés des pays limitrophes et la centrale électrique des Awirs consomme, en 2018, 100% de pellets importés.

Transformation à partir de		GWh			TOTAL
		Bois	Liqueur noire	Autres solides	
(1)	Importation	1 967,9	2 018,4	0,0	3 986,3
(2)	Production primaire	2 142,8	504,6	811,4	3 458,8
(3 = 1 + 2)	Cons intérieure brute	4 110,7	2 523,0	811,4	7 445,2
(4 = 3)	Entrées en transfo	4 110,7	2 523,0	811,4	7 445,2
(5)	Production électricité brute	966,3	285,7	198,1	1 450,0
(6)	Cons de la branche énergie	79,0	47,8	10,5	137,2
(7 = 5 - 6)	Production électricité nette	887,3	237,9	187,6	1 312,8
(8)	Production de chaleur	1 044,6	1 505,4	417,9	2 967,9
(9 = 7 + 8)	Production finale d'énergie	1 931,9	1 743,3	605,5	4 280,7

Tableau 62 - Bilan de transformation de sous-produits végétaux et animaux en Wallonie en 2018
Sources : SPW, CWaPE

Au total, pour la biomasse solide hors bois de chauffage, la consommation intérieure brute est de **7 445 GWh**, dont 3 459 GWh de production primaire locale, le solde de 3 986 GWh étant importé.

6.1.2 Evolution

En 2018, l'énergie primaire de la biomasse solide est en hausse de 0,5% par rapport à celle de l'année précédente et a été multipliée par plus de 4 depuis 1990, mais qui reste stable par rapport à 2010 (+8%). La production électrique nette est en baisse de 10% par rapport à 2017. L'année 2017 reste l'année la plus productrice en électricité depuis 1990.

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	47	2 223,6	406,9	348,6
2010	18	6 904,8	100	2 716,3	1 479,1	1 397,6
2011	20	6 817,7	99	2 970,0	1 399,1	1 253,7
2012	18	6 260,0	91	2 891,5	1 212,8	1 081,5
2013	17	6 795,5	98	3 176,2	1 147,4	1 029,1
2014	14	6 225,0	90	3 367,4	929,2	811,6
2015	14	6 495,0	94	3 198,5	1 101,5	982,0
2016	17	7 487,3	108	3 231,4	1 408,3	1 302,1
2017	17	7 535,2	109	3 403,6	1 593,9	1 454,1
2018	19	7 445,2	108	2 967,9	1 450,0	1 312,8

Tableau 63 - Evolution de la production d'énergie à partir de la biomasse solide en Wallonie (1990-2018)
Sources : SPW, CWaPE

6.2 Biogaz total

6.2.1 Situation en 2018

Le Tableau 85 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 2018, la quantité de biogaz qui a été récupérée en Wallonie est de **692 GWh**, en hausse de 8% par rapport à l'année précédente. Parmi celle-ci, 6,4 GWh de biogaz produit ont été brûlés en torchère, sans valorisation énergétique, ils apparaissent dans le bilan global à la ligne « pertes ». Il reste donc **685 GWh** de biogaz qui ont été valorisés énergétiquement. La production électrique brute est de **211 GWh**, la nette de **196 GWh**. La chaleur valorisée est de **192 GWh**. Les chapitres suivants détaillent les productions par type de source de biogaz.

Les données historiques, à partir de 2011, ont été corrigées pour tenir compte de la valorisation de biogaz issu de procédés thermiques chez Burgo-Ardenne (gaz odorants renouvelables).

6.2.2 Evolution

Année	Energie Primaire		Chaleur valorisée	Electricité brute	Electricité nette	Pertes (torchères)
	GWh	2010 = 100	GWh	GWh	GWh	GWh
1990	24,5	5	24,5	0	0	nd
1995	33,2	7	20,5	3,1	2,4	nd
2000	259,1	53	30,1	75,3	72,1	nd
2005	380,8	78	23,1	118,0	112,2	nd
2010	485,7	100	66,5	160,1	151,1	nd
2011	473,2	97	74,0	149,8	138,5	nd
2012	479,0	99	95,6	149,6	139,2	nd
2013	596,4	123	177,8	164,2	153,5	nd
2014	671,1	138	245,3	175,0	163,5	nd
2015	658,5	136	189,0	193,9	182,5	19,3
2016	641,9	132	189,7	209,3	197,1	15,8
2017	638,4	131	170,3	196,7	179,9	6,7
2018	691,6	142	191,9	210,7	195,9	6,4

Tableau 64 - Evolution de la production d'énergie à partir de biogaz en Wallonie (1990-2018)
Sources : SPW, CWaPE

On observe une belle progression de la valorisation du biogaz depuis l'année 1990. Depuis 2010, la progression est quasi constante jusqu'en 2014, ensuite la production stagne. La croissance observée ces dernières années est essentiellement du fait de l'industrie. Les productions des CET (centres d'enfouissement techniques, ex décharges) sont en diminution constante, pour leur part.

Les productions électriques progressent fortement, +30% par rapport à 2010, et elles ont été multipliées par 2,7 par rapport aux données de l'année 2000.

Les productions thermiques sont également globalement en hausse, 3 fois supérieures à 2010 et plus de 6 fois supérieures à celles de 2000, avec une hausse de 13% par rapport à l'année précédente.

Les pages suivantes détaillent la valorisation du biogaz par type de filière de production.

6.3 Récupération de gaz de décharge (Centre d'Enfouissement Technique - 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.

6.3.1 Situation en 2018

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. La liste des installations reprises dans l'inventaire sont détaillées dans le Tableau 66.

L'énergie primaire valorisée s'élève à **152 GWh**, la production brute d'électricité est de **52 GWh**, la production nette est de **46 GWh** et la chaleur valorisée est de **4 GWh**. Il y a en plus 1,6 GWh de biogaz de CET qui n'est pas valorisé et qui est brûlé en torchère.

	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	9,44	57,1	20,3	17,1	4,4	2 588
Hors cogén.	4	12,8	-	95,4	31	29	0,0	2 269
Total	11	19,4	9,4	152,5	51,8	46,14	4,4	2 378
Torchères	3	-	-	1,6	-	-	-	-

Tableau 65 - Production d'énergie à partir de gaz de CET en Wallonie (2018)
Sources : SPW, CWaPE

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

Tableau 66 – Liste des installations qui valorisent le biogaz de CET en Wallonie, opérationnelles en 2018
Sources : SPW, CWaPE

6.3.2 Evolution

Année	Nombre de sites	Energie Primaire		Chaleur valorisée	Electricité brute	Electricité nette
		GWh	2010 = 100	GWh	GWh	GWh
1996	1	4,8	2	-	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
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
2015*	11	181,5	62	10,8	61,7	57,3
2016*	11	166,9	57	18,7	59,2	53,3
2017*	11	163,6	56	5,1	52,8	47,7
2018*	11	154,1	53	4,4	51,8	46,1

Tableau 67 - Evolution de la production d'énergie à partir de gaz de CET en Wallonie (* avec torchères)
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, les matières organiques n'étant plus apportées dans les CET.

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 6.7, page 96). Ils peuvent aussi être compostés à domicile par les particuliers.

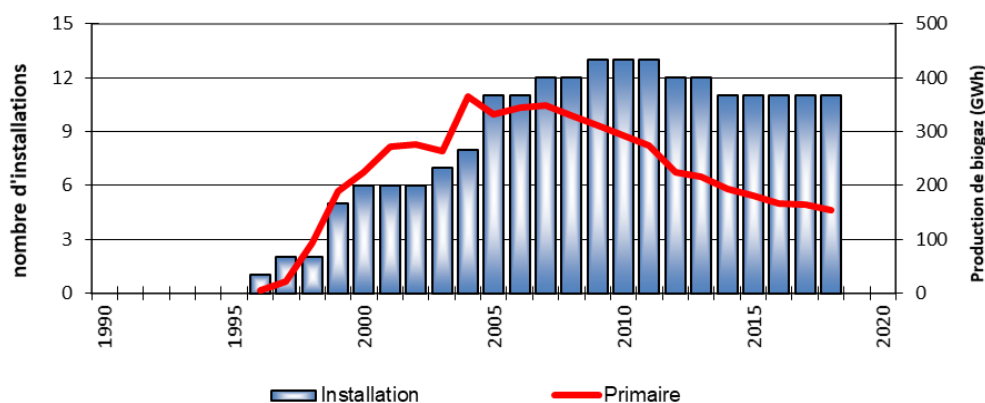


Figure 45 - Evolution du nombre et de la production de biogaz valorisé des CET en Wallonie (1990-2018)
Sources : SPW, CWaPE

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

6.4 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.

6.4.1 Situation en 2018

Le biogaz produit par digestion de boues d'épuration des eaux usées domestiques a été valorisé dans 5 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 un site.

	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	1	0,2	0,30	2,2	0,7	0,7	0,9	2 753
Hors cogén.	4	0,2	0,00	5,5	1	1	1,3	2 659
Total	5	0,5	0,3	7,8	1,8	1,31	2,2	2 707
<i>Torchères</i>	3	-	-	2,1	-	-	-	-

Tableau 68 - Production d'énergie à partir de la fermentation des boues des STEP en Wallonie (2018)
Sources : SPW, CWaPE

L'énergie primaire valorisée est estimée à **7,8 GWh**, ce qui a permis de produire 1,8 GWh d'électricité brute, **1,3 GWh d'électricité nette** et **2,2 GWh de chaleur**. Il y a en plus 2,1 GWh de biogaz de STEP brûlés en torchère.

Nom des installations	Type énergie	Année début	Cogénération	Type installation
Chaudière biogaz DE WASMUEL	Biogaz STEP	2008	NON	Chaudière à biomasse
STATION D'ÉPURATION DE BASTOGNE	Biogaz STEP	1996	NON	Chaudière à biomasse
STEP CET TENNEVILLE	Biogaz STEP	2005	NON	Chaudière à biomasse
BIOGAZ STEP IPALLE (MOUSCRON)	Cog Biogaz STEP	2012	OUI	Moteur à biomasse
BIOGAZ IBW BASSE-WAVRE	Cog Biogaz STEP	2013	NON	Moteur à biomasse

Tableau 69 – Liste des installations qui valorisent le biogaz des STEP en Wallonie, opérationnelles en 2018
Sources : SPW, CWaPE

6.4.2 Evolution

En 2018, la production primaire est en hausse de 3% par rapport à l'année précédente, et représente 187% de la production de 2010. La production électrique, après une longue période de recul, a dépassé le GWh depuis 2014 et a fortement progressé ces dernières années. Les données du nombre d'installations ne sont pas disponibles avant 1994.

Année	Nombre STEP	Energie Primaire		Chaleur valorisée	Electricité brute	Electricité nette
		GWh	2010 = 100	GWh	GWh	GWh
1990	n.d.	6,3	119	n.d.	n.d.	n.d.
1995	6	13,7	260	6,1	1,0	1,0
2000	6	7,8	148	3,1	0,1	0,1
2005	8	3,7	70	3,0	0,4	0,4
2006	9	3,3	63	2,3	0,3	0,2
2007	9	3,5	67	2,3	0,3	0,3
2008	9	5,8	109	2,9	0,7	0,7
2009	9	4,8	91	2,9	0,5	0,5
2010	9	5,3	100	3,5	0,6	0,6
2011	7	5,2	99	3,3	0,5	0,5
2012	6	5,9	111	3,5	0,6	0,6
2013	5	2,6	50	2,2	0,4	0,4
2014	7	5,4	103	3,0	1,1	1,1
2015*	5	7,9	150	3,5	1,0	0,8
2016*	5	10,0	189	2,2	1,4	0,8
2017*	5	9,6	182	2,3	1,7	1,2
2018*	5	9,9	187	2,2	1,8	1,3

Tableau 70 - Evolution de la production d'énergie à partir des STEP en Wallonie (* avec torchères)
Sources : SPW, CWaPE

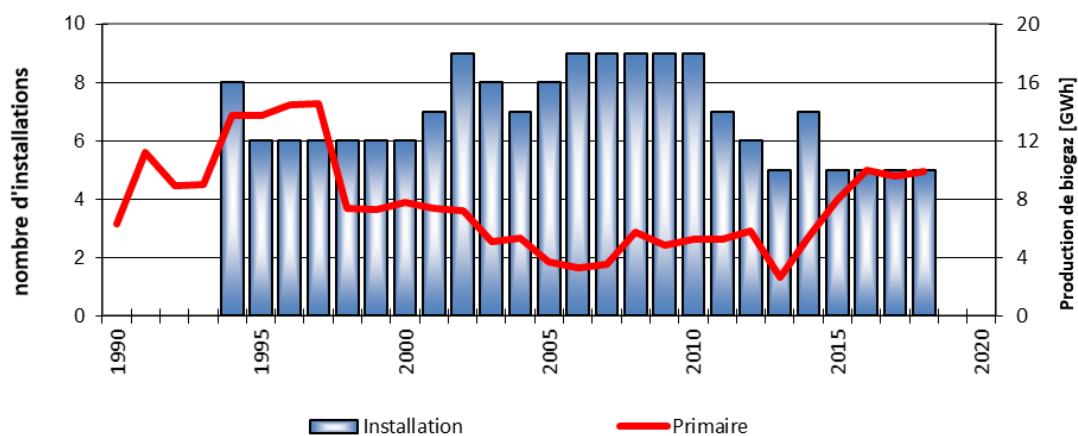


Figure 46 - Evolution du nombre et de la production de biogaz valorisé des STEP en Wallonie (1990-2018)
Sources : SPW, CWaPE

6.5 Fermentation d'effluents industriels

6.5.1 Situation en 2018

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) ou de la chimie. Nous considérons également le biogaz issu de procédés thermiques du secteur papetier.

	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	12	15,0	28,30	331,4	98,2	93,8	123,3	6 256
Hors cogén,	1	0,0	15,00	29,7	0	0	29,7	1 981
Total	13	15,0	43,3	361,1	98,2	93,8	153,0	6 256
dont Agro-alimentaire	8	6,9	25,5	126,0	33,4	32,9	78,6	3 782
dont autres industries	5	8,1	17,8	235,0	64,8	60,9	74,5	7 483
<i>Torchères</i>	<i>10</i>			<i>2,8</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>

Tableau 71 - Production d'énergie à partir de la fermentation des boues industrielles en Wallonie (2018)
Sources : SPW, CWaPE

L'énergie primaire du biogaz valorisée dans les industries alimentaires s'élève à **361 GWh**. L'électricité brute produite est de 98 GWh, la nette **de 94 GWh** et la chaleur valorisée est de **153 GWh**. Il y a en plus 2,8 GWh de biogaz industriels brûlés en torchère.

Installation	Type énergie	Année début	Cogénération	Type installation
COGEN SUCRERIE DE FONTENOY	Cog Biogaz cocombustion gaz	1993	OUI	Turbine à contrepression
COGEN SUCRERIE DE WARCOING - SITE 3 TURBO	Cog Biogaz cocombustion gaz	1978	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 BOIS BURGO ARDENNES (VIRTON)	Cog Biogaz proc. therm	2008	OUI	Turbine à contrepression
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
CL WARNETON	Production de chaleur	2013	NON	Chaudière à biomasse

Tableau 72 – Liste des installations qui valorisent le biogaz des industries en Wallonie, opérationnelles en 2018
Sources : SPW, CWaPE

6.5.2 Évolution

Les données historiques ont été corrigées depuis 2011 pour tenir compte de l'ajout de Burgo dans les installations concernées. En 2018, la production primaire est en hausse de 18% par rapport à l'année précédente et l'énergie primaire valorisée a été multipliée par 2,5 depuis 2010. La production d'électricité nette est en hausse de 18% par rapport à l'année précédente.

Anciennement la valorisation du biogaz était essentiellement thermique (production de chaleur). Elle est en hausse de 19% par rapport à l'année précédente et elle a été multipliée par 4 par rapport à 2010.

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

Année	Nombre d'entreprises	Energie Primaire		Chaleur valorisée	Électricité brute	Électricité 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	143,0	99,5	45,8	42,6	40,9
2012	11	159,8	111,2	59,0	45,9	43,7
2013	12	284,4	197,9	138,6	62,5	57,9
2014	13	357,7	249,0	200,3	70,2	65,3
2015*	12	332,8	231,7	148,4	82,1	78,4
2016*	12	325,6	226,7	136,7	98,0	94,6
2017*	13	307,5	214,0	128,4	87,5	79,7
2018*	13	363,8	253,2	153,0	98,2	93,8

Tableau 73 - Évolution de la production d'énergie à partir de la biométhanisation dans l'industrie en Wallonie (* avec torchères)
Sources : SPW, CWaPE

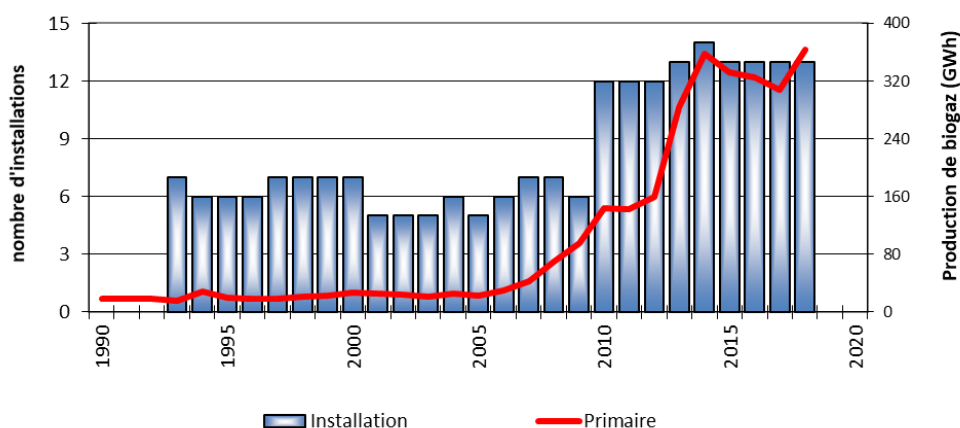


Figure 47 - Evolution du nombre et de la production de biogaz valorisé des industries en Wallonie (1990-2018)
Sources : SPW, CWaPE

6.6 Fermentation d'effluents d'élevage

6.6.1 Situation en 2018

On relève 19 installations (3 de plus qu'en 2017) qui valorisent les sous-produits agricoles par biométhanisation avec une puissance électrique installée totale de 7,6 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. Il n'y a pas de gaz de torchère rapporté pour cette filière.

	Nombre	Puissance Elec. nette MWe	Puissance therm. MWth	Primaire GWh	Electricité brute GWh	Electricité nette GWh	Chaleur valorisée GWh	Durée utilisation heures
Cogénération	17	6,4	7,46	123,5	44,3	40,7	25,6	6 405
Hors cogén.	2	1,0	1,11	20,9	8	7	0,0	7 500
Total	19	7,3	8,6	144,4	51,8	47,9	25,6	6 549

Tableau 74 - Production d'énergie à partir d'effluents d'élevage en Wallonie (2018)
Sources : SPW, CWaPE

En tout **144 GWh** d'énergie primaire ont été valorisés. La production brute d'électricité est de 52 GWh, la production nette est de **48 GWh**. Les **26 GWh de chaleur** sont valorisés sur place.

Nom des installations	Type énergie	Année début	Cogénération	Type installation
CENTRE TECHNIQUE AGRICOLE	Production de chaleur	1991	NON	Chaudière à biomasse
BIOGAS HOF HECK (NIDRUM)	Cog Biogaz agricole	2001	OUI	Moteur à biomasse
BIOGAS HOF LENGES (RECHT)	Cog Biogaz agricole	2002	OUI	Moteur à biomasse
BIOGAZ FERME DE FAASCHT (ATTERT)	Cog Biogaz agricole	2003	OUI	Moteur à biomasse
BIOGAZ FERME PRÉ DU PRÉAT (SURICE)	Cog Biogaz agricole	2006	OUI	Moteur à biomasse
BIOGAZ CINERGIE FLEURUS	Cog Biogaz agricole	2012	OUI	Moteur à biomasse
BIOGAZ DRIES ENERGY (AMEL)	Cog Biogaz agricole	2013	OUI	Moteur à biomasse
BIOGAZ DEVOS Steven (FRAMONT)	Cog Biogaz agricole	2011	OUI	Moteur à biomasse
BIOGAZ BIOSPACE (GESVES)	Cog Biogaz agricole	2014	OUI	Moteur à biomasse
COGEN AISEAU-PRESLES	Cog Biogaz agricole	2014	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE FERME DE BAUDRIBUT	Cog Biogaz agricole	2013	OUI	Moteur à biomasse
BIOGAZ TINDEMANS (PESSOUX)	Cog Biogaz agricole	2015	OUI	Moteur à biomasse
BIOGAZ *** Macquenoise	Cog Biogaz agricole	2015	OUI	Moteur à biomasse
BIOGAZ GRANDJEAN Marc (COURTIL)	Cog Biogaz agricole	2015	OUI	Moteur à biomasse
BIOGAZ *** Petit-Enghien	Cog Biogaz agricole	2015	OUI	Moteur à biomasse
FERME DE BAMISCH (HOMBOURG)	Cog Biogaz agricole	2016	OUI	Moteur à biomasse
BIOGAZ OCHAIN ÉNERGIE	Cog Biogaz agricole	2017	OUI	Moteur à biomasse
BIOGAZ *** Hamois	Cog Biogaz agricole	2017	OUI	Moteur à biomasse
BIOGAZ ROCHE MADOU - D. COULONVAL	Cog Biogaz agricole	2017	OUI	Moteur à biomasse

Tableau 75 – Liste des installations qui valorisent le biogaz des effluents d'élevage en Wallonie, opérationnelles en 2018
Sources : SPW, CWaPE

On dénombre également 4 installations supplémentaires actives de valorisation du biogaz agricole, mais comme aucune donnée de production n'est disponible, elles ne sont actuellement pas ajoutées au parc de production de 2018.

6.6.2 Evolution

En 2018, la production primaire est en hausse de 8% par rapport à l'année précédente, la production ayant plus que quadruplé par rapport à 2010. La production électrique nette est en hausse de 8% alors que la production thermique est en baisse de 2%, par rapport à l'année précédente.

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 reste important.

Année	Nombre d'entreprises	Energie Primaire		Chaleur valorisée	Electricité brute	Electricité nette
		GWh	2010 = 100	GWh	GWh	GWh
1999	1	0,3	1	0	0,1	0,1
2000	1	0,3	1	0	0,2	0,2
2005	4	9,8	30	1,5	3,1	2,8
2006	5	18,2	57	1,6	5,7	5,4
2007	6	25,3	79	3,2	8,5	8,1
2008	6	29,0	90	12,1	9,4	8,9
2009	5	33,6	104	11,5	11,4	10,9
2010	5	32,1	100	10,7	11,1	10,6
2011	5	40,8	127	10,4	13,9	13,2
2012	6	64,7	201	20,8	24,0	22,2
2013	8	71,9	224	26,2	26,2	25,2
2014	11	92,2	287	25,0	31,9	30,3
2015	11	114,7	357	17,8	41,0	38,1
2016	14	116,4	362	22,9	41,9	39,8
2017	16	133,0	414	26,2	47,2	44,2
2018	19	144,4	449	25,6	51,8	47,9

Tableau 76 - Evolution de la production d'énergie à partir des effluents d'élevage en Wallonie (1999-2018)
Sources : SPW, CWaPE

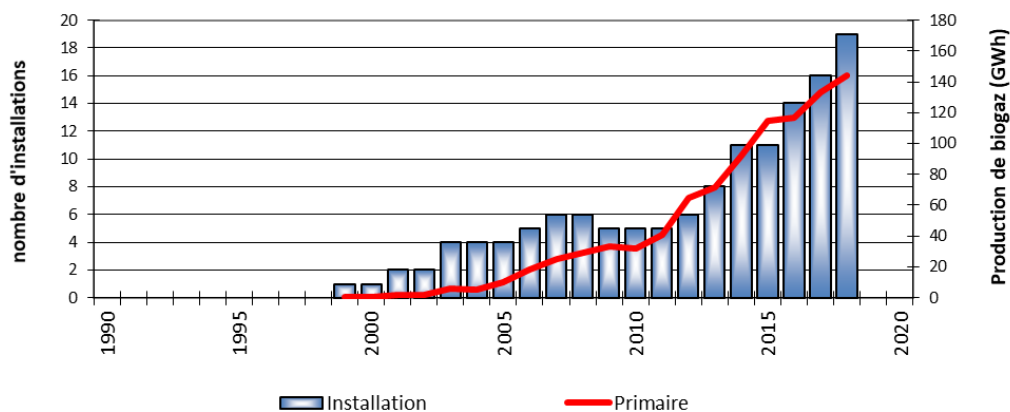


Figure 48 - Evolution du nombre et de la production de biogaz valorisé en agriculture en Wallonie (1990-2018)
Sources : SPW, CWaPE

6.7 Fermentation de déchets organiques ménagers

6.7.1 Situation en 2018

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

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) ainsi que du biodigester de la fraction fermentescible des déchets ménagers. Nous répartissons la puissance installée entre la décharge et le biodigester au prorata de la quantité de biogaz produit par les deux installations.

Fin 2018, une nouvelle unité de biométhanisation a été inaugurée par INTRADEL sur son site de Herstal. Sa mise en service, prévue dans le courant du premier semestre 2019, a dû être reportée de plus de 6 mois suite au retard dans les travaux. L'usine possède une capacité de 40 000 tonnes, une valorisation estimée de 20 GWh de biogaz avec une production de 8,4 GWh d'électricité et de 9 GWh de chaleur.

	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	19,4	7,2	6,8	6,8	4 444
Hors cogén.	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	1	1,5	1,5	19,4	7,2	6,8	6,8	4 444

Tableau 77 - Production d'énergie à partir de la biométhanisation de la FFOM en Wallonie (2018)
Sources : SPW, CWAPE

6.7.2 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. En 2020, deux installations seront opérationnelles.

Année	Nombre entreprise	Energie Primaire		Chaleur valorisée	Electricité brute	Electricité nette
		GWh	2010 = 100	GWh	GWh	GWh
2001	1	9,2	75	0,4	0,4	0,4
2005	1	13,2	108	2,8	4,1	3,3
2010	1	12,2	100	2,1	4,2	3,9
2011	1	9,9	81	2,8	3,7	3,5
2012	1	23,3	191	4,9	8,0	7,5
2013	1	21,9	179	5,0	7,5	7,0
2014	1	23,2	190	7,1	7,9	7,7
2015	1	21,6	177	8,1	7,9	8,5
2016	1	23,0	188	8,8	8,6	9,2
2017	1	24,7	188	7,5	7,1	8,3
2018	1	19,4	83	6,8	7,2	6,8

Tableau 78 - Evolution de la production d'énergie à partir de la FFOM en Wallonie (2001-2018)
Sources : SPW, CWAPE

6.8 Les biocombustibles liquides

6.8.1 Situation en 2018

Les biocombustibles liquides ou bioliquides ou « autres biocombustibles liquides » 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. Il s'agit, en Wallonie, essentiellement de l'huile de colza, produite sur le territoire.

Sur les 22 installations présentes en Wallonie, 4 sont arrêtées et seulement 3 installations ont fonctionné en 2018 à partir d'huile végétale (colza) et assuré une production d'électricité et de chaleur.

Le site de Biowanze est intégré à ces installations pour la récupération du Fusel-oil, issu de la fermentation alcoolique pour produire le bioéthanol, et qui le valorise en cogénération.

	Nombre	Puissance Elec. MWe	Puissance therm. MWth	Primaire GWh	Electricité brute GWh	Electricité nette GWh	Chaleur valorisée GWh	Durée utilisation heures
Cogénération	3	0,1	0,2	2,4	0,5	0,4	1,6	7 281
Hors cogén.	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	3	0,1	0,2	2,4	0,5	0,4	1,6	7 281

Tableau 79 - Production d'énergie à partir de biocombustibles liquides en Wallonie (2018)
Source : CWaPE

En tout **2,4 GWh** d'énergie primaire ont été valorisés. La production brute d'électricité est de 0,5 GWh, la production nette est de **0,4 GWh** et **1,6 GWh de chaleur** sont valorisés sur place.

Nom des installations	Etat	Année début	CHP	Type installation
BIOFUEL VEITHEN (AMEL)	Opération.	2008	OUI	Moteur à biomasse
BIOWANZE	Opération.	2009	OUI	Turbine à contrepression
BIOFUEL SWIFT (LA HULPE)	Opération.	2011	OUI	Moteur à biomasse
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 L'ARBORETUM (PÉRUWELZ)	Stand by	2007	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE CENTRE CULTUREL D'OTTIGNIES	Stand by	2007	OUI	Moteur à biomasse
FOREM - Mons	Stand by	2008	OUI	Moteur à biomasse
BIOFUEL HOTEL MERCURE (NIMY)	Stand by	2007	OUI	Moteur à biomasse
BIOFUEL AGRO-ENERGIE (MAULDE)	Stand by	2010	OUI	Moteur à biomasse
BIOFUEL DECHIROT (GOSSELIES)	Stand by	2010	OUI	Moteur à biomasse
BIOFUEL L'AIGRETTE (WÉPION)	Stand by	2010	OUI	Moteur à biomasse
BIOFUEL PIÉTON (CHAPELLE-LEZ-HERLAIMONT)	Stand by	2010	OUI	Moteur à biomasse
BIOFUEL ERPC (COURCELLES)	Stand by	2011	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE COMMUNE D'AMBLÈVE	Stand by	2011	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE DIFFUSION DE L'EVANGILE	Stand by	2012	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE NIESSEN PATRICK	Stand by	2013	OUI	Moteur à biomasse
BIOFUEL VERLAC (ALLEUR)	Arrêtée.	2007	OUI	Moteur à biomasse
BIOMASSE OLEO (VIRGINAL)	Arrêtée	2007	OUI	Moteur à biomasse
BIOFUEL CITÉ DE L'ESPOIR (ANDRIMONT)	Arrêtée	2010	OUI	Moteur à biomasse
TWENTY SEVEN	Arrêtée	2007	OUI	Moteur à biomasse

Tableau 80 – Liste des installations qui valorisent les biocombustibles liquides en Wallonie (2018)
Sources : SPW, CWaPE

6.8.2 Evolution

Les données historiques ont été corrigées depuis 2009 pour tenir compte de l'ajout de Biowanze dans les installations concernées.

Année	Nombre d'entreprises	Energie Primaire		Chaleur valorisée	Electricité brute	Electricité nette
		GWh	2010 = 100	GWh	GWh	GWh
2006	1	0,3	5	0,1	0,1	0,1
2007	7	23,0	367	4,1	8,5	8,3
2008	7	17,9	287	7,4	6,7	6,4
2009	8	4,3	69	1,8	1,0	0,8
2010	9	6,3	100	3,2	1,5	1,3
2011	7	6,1	98	3,6	1,0	1,0
2012	10	6,4	102	4,1	1,3	1,2
2013	13	6,4	102	4,1	1,4	1,3
2014	12	7,3	116	4,2	2,0	1,4
2015	13	10,1	162	11,3	3,2	3,1
2016	11	5,5	88	3,6	1,2	1,1
2017	3	2,9	46	1,8	0,6	0,6
2018	3	2,4	39	1,6	0,5	0,4

Tableau 81 - Evolution de la production d'énergie à partir des biocombustibles liquides en Wallonie (2006-2018)
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. La production reste à ce stade marginale, malgré la prise en compte d'une installation supplémentaire dans les statistiques.

Le coût du biocarburant ne semble plus assurer une rentabilité suffisante de ces cogénérations par rapport aux autres sources d'énergie.

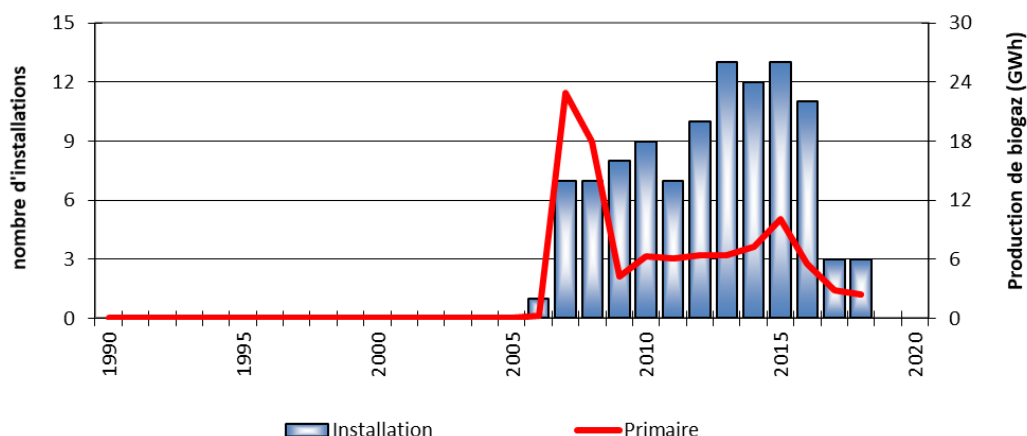


Figure 49 - Evolution du nombre et de la production de biocombustibles liquides en Wallonie (1990-2018)
Sources : SPW, CWaPE

7. Synthèse du renouvelable

7.1 Consommation intérieure brute

La consommation intérieure brute (CIB) du renouvelable (SER) est le bilan de l'importation (biomasse essentiellement), de la production primaire (solaire, géothermie, hydraulique, éolien, biomasse locale) et de l'exportation (biocarburants).

En 2018, la CIB s'élève à **19 332 GWh**, soit une hausse de 3% par rapport à l'année précédente, l'évolution pour l'ensemble des filières est détaillée dans le Tableau 82.

Dans ce total, **14 687 GWh** d'énergies renouvelables ont été produits sur le sol wallon, 6 172 GWh ont été importés et 1 528 GWh ont été exportés (voir Tableau 88, page 108). L'importation est constituée de combustibles de substitution, de bois, de pellets, de charbon de bois 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.

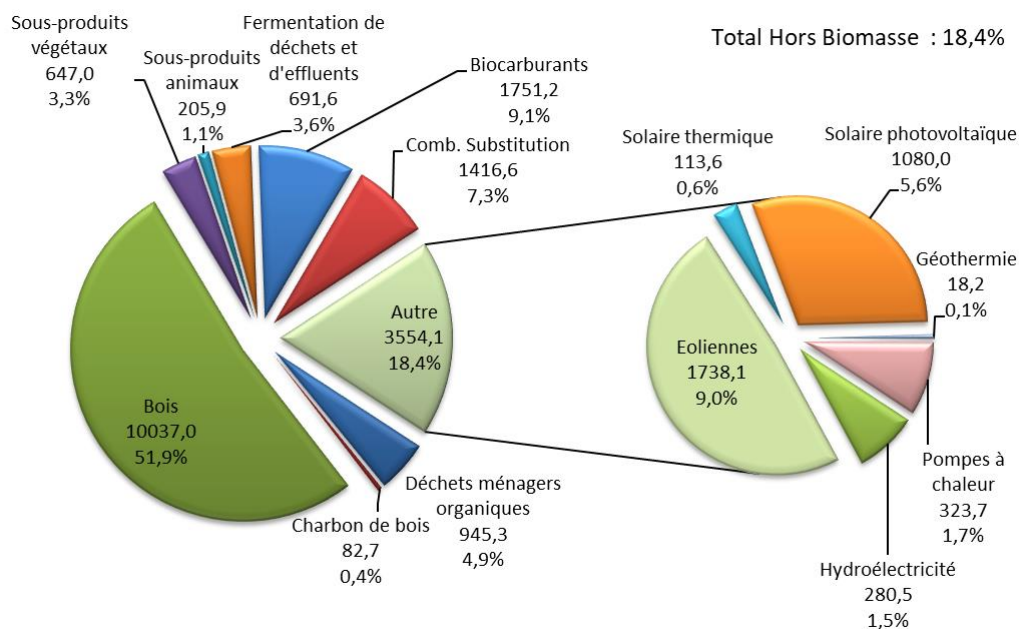


Figure 50 - Contribution des différentes sources d'énergie dans la CIB d'énergies renouvelables (Wallonie 2018)

En 2018, 55,7% de l'énergie primaire proviennent du bois (bois, sous-produits végétaux, charbon de bois), 12,2% de la combustion de déchets (ménagers ou combustibles de substitution), 3,6% de la biométhanisation, 9,1% des biocarburants et le solde (18,4%) du hors biomasse

Dans ce total, 6 GWh de biogaz ont été brûlés en torchère et se retrouvent dans les pertes du bilan de transformation (Tableau 89).

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 (SER.)	Comb substitution (SER)	Charbon de bois	Sous-total Biomasse solide	Biogaz	Bio-carburants		Energie hydroélectrique	Energie éolienne	Energie solaire PV	Solde Hors biomasse ¹⁶		
en GWh	1990	802	2	1 645	78	177	- 2 705	24	-	2 729	267	0,2	-	33	300	3 029
	1995	1 329	10	1 423	190	425	- 3 378	33	-	3 411	337	0,2	-	38	375	3 786
	2000	1 108	263	1 735	242	875	65 4 289	259	-	4 548	458	1,3	0,01	43	503	5 051
	2005	1 147	280	3 271	222	1 263	65 6 249	381	-	6 629	286	72	0,03	49	407	7 037
	2010	2 969	388	6 905	450	1 171	75 11 957	486	1 423	13 867	312	704	84	225	1 325	15 191
	2015	2 670	431	6 495	973	1 374	137 12 080	659	927	13 665	311	1 504	792	331	2 939	16 603
	2016	3 104	555	7 487	954	1 340	129 13 569	642	1 578	15 789	363	1 408	798	356	2 926	18 715
	2017	2 885	585	7 535	966	1 291	164 13 426	638	1 687	15 752	265	1 567	886	359	3 077	18 829
	2018	2 850	595	7 445	945	1 417	83 13 335	692	1 751	15 777	281	1 738	1 080	456	3 554	19 332
en indice 2010 = 100	1990	27	1	24	17	15	- 23	5	-	20	86	0	-	15	23	20
	1995	45	3	21	42	36	- 28	7	-	25	108	0	-	17	28	25
	2000	37	68	25	54	75	87 36	53	-	33	147	0	0	19	38	33
	2005	39	72	47	49	108	87 52	78	-	48	92	10	0	22	31	46
	2010	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	2015	90	111	94	216	117	183 101	136	65	99	100	214	947	147	222	109
	2016	105	143	108	212	114	172 113	132	111	114	116	200	953	158	221	123
	2017	97	151	109	215	110	218 112	131	119	114	85	223	1 059	160	232	124
	2018	96	153	108	210	121	110 112	142	123	114	90	247	1 291	202	268	127
en % du total	1990	26,5%	0,1%	54,3%	2,6%	5,8%	- 89,3%	0,8%	0,0%	90,1%	8,8%	0,0%	-	1,1%	9,9%	100%
	1995	35,1%	0,3%	37,6%	5,0%	11,2%	- 89,2%	0,9%	0,0%	90,1%	8,9%	0,0%	-	1,0%	9,9%	100%
	2000	21,9%	5,2%	34,4%	4,8%	17,3%	1,3% 84,9%	5,1%	0,0%	90,0%	9,1%	0,0%	0,0%	0,9%	10,0%	100%
	2005	16,3%	4,0%	46,5%	3,2%	18,0%	0,9% 88,8%	5,4%	0,0%	94,2%	4,1%	1,0%	0,0%	0,7%	5,8%	100%
	2010	19,5%	2,6%	45,5%	3,0%	7,7%	0,5% 78,7%	3,2%	9,4%	91,3%	2,1%	4,6%	0,6%	1,5%	8,7%	100%
	2015	16,1%	2,6%	39,1%	5,9%	8,3%	0,8% 72,8%	4,0%	5,6%	82,3%	1,9%	9,1%	4,8%	2,0%	17,7%	100%
	2016	16,6%	3,0%	40,0%	5,1%	7,2%	0,7% 72,5%	3,4%	8,4%	84,4%	1,9%	7,5%	4,3%	1,9%	15,6%	100%
	2017	15,3%	3,1%	40,0%	5,1%	6,9%	0,9% 71,3%	3,4%	9,0%	83,7%	1,4%	8,3%	4,7%	1,9%	16,3%	100%
	2018	14,7%	3,1%	38,5%	4,9%	7,3%	0,4% 69,0%	3,6%	9,1%	81,6%	1,5%	9,0%	5,6%	2,4%	18,4%	100%

Tableau 82 - Consommation intérieure brute d'énergies renouvelables en Wallonie (1990-2018)

¹⁶ Comprend le solaire thermique, les pompes à chaleur et la géothermie, voir détail Tableau 83, page 103.

7.2 Synthèse détaillée de l'énergie hors-biomasse

7.2.1 Situation en 2018

Le tableau ci-après synthétise les données de production primaire des sources renouvelables d'énergie hors biomasse 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 2018, **3 554 GWh** d'énergie primaire hors-biomasse ont été produits (valorisés) en Wallonie, avec une **production électrique nette de 3 077 GWh** et une production de **chaleur de 453 GWh**.

La durée d'utilisation à puissance nominale est indiquée : elle résulte de la division de la production nette 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 résultant de leur mise en activité en courant d'année ou à la suite de travaux d'entretien par exemple.

		Hydro- électrique	Éolien	Solaire photovol.	Solaire thermique	Géothermie	Pompes à chaleur	Total
Nombre de sites		132	166	154 385	35 266	3	50 331	240 283
Nombre d'unités		156	455	154 385	35 266	3	50 331	240 596
Puiss. Elec nette	MWe	104,8	902,8	1095,3	0,0	0,0	0,0	2102,9
Puiss. Thermique	MWth	0,0	0,0	0,0	169,3	9,0	464,2	642,5
Energie primaire	GWh	280,5	1 738,1	1 080,0	113,6	18,2	323,7	3 554,1
Part du total	%	7,9%	48,9%	30,4%	3,2%	0,5%	9,1%	100,0%
année/année-1	%	+5,8%	+10,9%	+21,9%	+17,3%	+3,2%	+32,2%	+15,5%
Prod. Elec nette	GWh	276,8	1 719,8	1 080,0	0,0	0,0	0,0	3076,6
Prod. Elec brute	GWh	280,5	1 738,1	1 080,0	0,0	0,0	0,0	3098,6
Prod. Chaleur	GWh	0,0	0,0	0,0	113,6	15,7	323,7	453,0
Durée d'utilisation	h	2 641,9	1 905,0	986,0	670,9	2 027,2	1 012,4	1 286

Tableau 83 - Bilan de valorisation du hors biomasse en Wallonie en 2018

7.2.2 Évolution de l'énergie hors-biomasse

Globalement, l'énergie primaire hors biomasse a augmenté de 15% par rapport à l'année précédente mais a presque triplé sa production depuis 2010, et multiplié par 12 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 51, 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 progression.

En regardant la répartition des énergies, on constate une évolution très contrastée. L'énergie hydraulique qui représentait historiquement 90% de l'énergie primaire jusqu'à l'année 2000, représente moins de 10% du total ces dernières années. L'énergie éolienne, quasi inexistante jusqu'à l'année 2000 va progresser pour atteindre environ la moitié de l'énergie hors biomasse, son influence devrait encore s'affirmer à l'avenir. Le solaire (photovoltaïque + thermique) atteint 30% du total, en forte progression depuis l'année 2005. Enfin, les pompes à chaleur représentent 9% du total primaire et devraient également croître avec les nouvelles normes énergétiques des bâtiments.

PARTIE 3
BILAN DES ENERGIES RENOUVELABLES

	Année	Hydro	Eolien	Solaire PV	Solaire Thermique	Géothermie	PAC	Total
en GWh	1990	267,0	0,2	-	4,7	12,9	15,5	300,2
	1995	337,1	0,2	-	4,8	17,3	15,5	374,9
	2000	458,2	1,3	0,01	5,8	22,2	15,5	503,0
	2005	285,9	72,3	0,03	14,3	21,9	12,7	407,2
	2010	312,2	704,0	83,7	73,7	25,1	126,3	1 324,9
	2015	310,9	1 504,3	791,9	100,2	17,6	213,6	2 938,5
	2016	363,3	1 408,1	797,7	95,1	18,4	242,8	2 925,5
	2017	265,3	1 566,8	886,1	96,8	17,7	244,8	3 077,4
	2018	280,5	1 738,1	1 080,0	113,6	18,2	323,7	3 554,1
en indice 2010 = 100	1990	86	0	-	6	51	12	23
	1995	108	0	-	7	69	12	28
	2000	147	0	0	8	88	12	38
	2005	92	10	0	19	87	10	31
	2010	100	100	100	100	100	100	100
	2015	100	214	947	136	70	169	222
	2016	116	200	953	129	73	192	221
	2017	85	223	1 059	131	70	194	232
	2018	90	247	1 291	154	73	256	268
en % du total	1990	88,9%	0,1%	-	1,5%	4,3%	5,2%	100%
	1995	89,9%	0,0%	-	1,3%	4,6%	4,1%	100%
	2000	91,1%	0,3%	0,0%	1,1%	4,4%	3,1%	100%
	2005	70,2%	17,8%	0,0%	3,5%	5,4%	3,1%	100%
	2010	23,6%	53,1%	6,3%	5,6%	1,9%	9,5%	100%
	2015	10,6%	51,2%	27,0%	3,4%	0,6%	7,3%	100%
	2016	12,4%	48,1%	27,3%	3,3%	0,6%	8,3%	100%
	2017	8,6%	50,9%	28,8%	3,1%	0,6%	8,0%	100%
	2018	7,9%	48,9%	30,4%	3,2%	0,5%	9,1%	100%

Tableau 84 - Évolution 1990-2018 de l'énergie primaire hors biomasse en Wallonie [GWh]

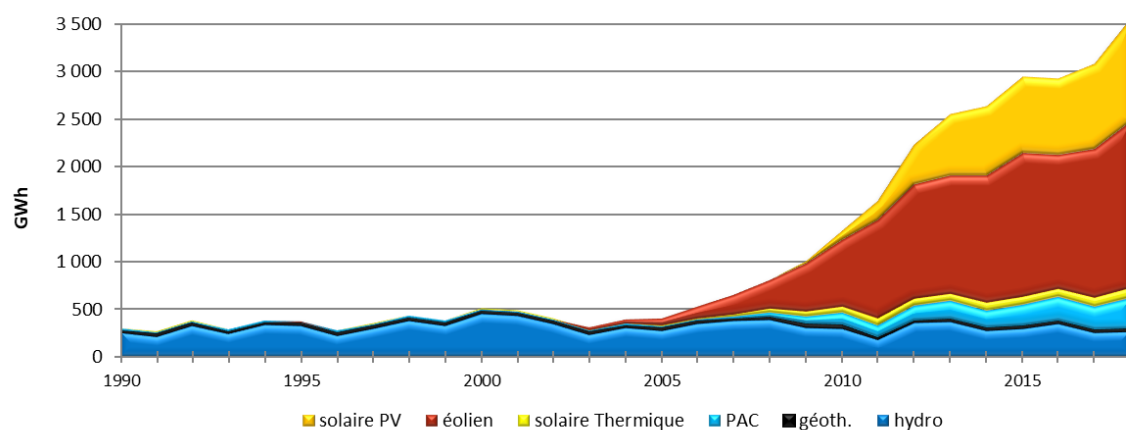


Figure 51 - Évolution par source renouvelable de l'énergie primaire hors biomasse en Wallonie (1990-2018)

7.3 Synthèse détaillée de l'énergie biomasse

7.3.1 Situation en 2018

Environ 70% de la biomasse valorisée provient des sous-produits végétaux et animaux (47%) et du bois de chauffage (18% résidentiel + 4% entreprises). Si on ajoute la fraction organique des combustibles de substitution utilisés par les cimenteries et les chaudières (9 %), l'incinération des déchets organiques (6%) et le charbon de bois (0.5%), on atteint près de 85% de l'énergie primaire uniquement produite par de la biomasse solide.

Le solde est constitué des biocombustibles liquides pour 11% (11,1% de biocarburants routiers et 0,02% de biocombustibles liquides, utilisés dans les cogénérations à l'huile de colza) et par la biomasse gazeuse (biogaz) pour 4%.

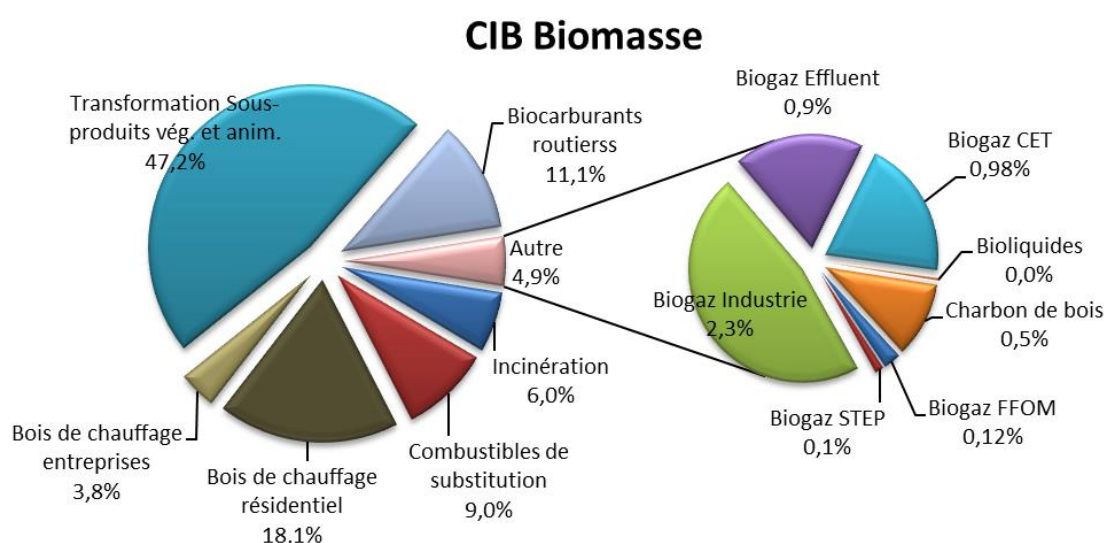


Figure 52 - Part des énergies dans le total d'énergies primaires de type biomasse en Wallonie en 2018

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

PARTIE 3
BILAN DES ENERGIES RENOUVELABLES

Type	Paramètres	Unités	Biomasses solides					Biogaz					Bio liquides	Total biomasse
			Incinération de déchets ménagers organiques.	Combustibles de substitution	Biomasse chauffage charbon de bois	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	#	16				16	1	1	12	17	7	38	57
	Puis. Elec. SER. PCCE	[MWe]	131,8				131,8	1,5	0,3	15,7	6,6	7,1	31,2	163,1
	Puis. Therm. SER PCCE	[MWth]	546,3				546,3	1,5	0,3	28,3	7,5	9,4	47,0	593,5
	Energie primaire SER	[GWh]	5 956,7				5 956,7	19,4	2,2	331,4	123,5	57,1	533,6	6 492,8
	2018/2017	%	+4 %				+4 %	-21 %	-14 %	+13 %	+4 %	+0 %	+8 %	+5 %
	Part du total	%	91,7%				91,7%	0,3%	0,0%	5,1%	1,9%	0,9%	8,2%	100,0%
	Prod. Elec nette SER	[GWh]	826,2				826,2	6,8	0,7	93,8	40,7	17,1	159,0	985,7
	Chaleur SER	[GWh]	2 946,5				2 946,5	6,8	0,9	123,3	25,6	4,4	160,9	3 109,0
	Rendement électrique Ae	%	14%				14%	35%	30%	28%	33%	30%	30%	15%
	Rendement thermique Aq	%	49%				49%	35%	38%	37%	21%	8%	30%	48%
Hors cogénération	Rendement total Atot	%	63%				63%	70%	69%	66%	54%	38%	60%	63%
	Durée moyenne	heures	6 268				6 268	4 444	2 688	5 960	6 210	2 392	5 095	6 044
	Nombre de sites	#	4	8	47 935	2	47 949		4	1	2	4	11	47 960
	Puis. Elec. SER	[MWe]	30,7			79,3	110,0		0,2		1,0	13,0	14,2	124,2
	Puis. Therm. SER	[MWth]	7,1		4 663,11		4 670,2			15,0	1,1		16,1	4 686,3
	Energie primaire SER	[GWh]	945,3	1 416,6	3 527,5	1 488,4	7 377,9		5,5	29,7	20,9	95,4	151,6	7 529,5
	2018/2017	%	-2 %	+10 %	-3 %	-18 %	-4 %		+18 %	+152 %	+43 %	-9 %	+12 %	-4 %
	Part du total	%	12,6%	18,8%	46,8%	19,8%	98,0%		0,1%	0,4%	0,3%	1,3%	2,0%	100,0%
	Prod. Elec nette SER	[GWh]	183,3			486,5	669,9		0,6		7,2	29,1	36,9	706,8
	Rendement électrique Ae	%	19%			33%	9%		11%		35%	30%	24%	9%
	durée moyenne (elec)	heures	5 976			6 133	6 090					2 234	2 590	5 688
Total	Chaleur SER	[GWh]		1 416,6	3 527,5	21,5	4 965,6		1,3	29,7	0,0		31,0	4 996,6
	Biogaz brûlé en torchères	[GWh]							2,1	2,8		1,6	6,4	6,4
	Nombre de sites	#	4	8	47 935	18	47 965	1	5	13	19	11	49	48 017
	Puis. Elec. SER	[MWe]	30,7			211,1	241,8	1,5	0,5	15,7	7,6	20,2	45,5	287,3
	Puis. Therm. SER	[MWth]	7,1		4 663,1	546,3	5 216,5	1,5	0,3	43,3	8,6	9,4	63,1	5 279,8
	Energie primaire SER	[GWh]	945,3	1 416,6	3 527,5	7 445,2	13 334,6	19,4	9,9	363,8	144,4	154,1	691,6	14 028,7
	2018/2017	%	-2 %	+10 %	-14 %	-1 %	-1 %	-21 %	+35 %	+19 %	+9 %	-5 %	+9 %	-0 %
	Part du total	%	6,7%	10,1%	25,1%	53,1%	95,1%	0,1%	0,1%	2,6%	1,0%	1,1%	4,9%	100,0%
	Prod. Elec nette SER	[GWh]	183,3			1 312,8	1 496,1	6,8	1,3	93,8	47,9	46,1	195,9	1 692,4
	Rendement électrique Ae	%	19%			18%	11%	35%	13%	26%	33%	30%	28,3%	12%
Total	durée moyenne (elec)	heures	5 976			6 217	6 187	4 444	2 674	5 960	6 342	2 290	4 310	5 890
	Chaleur SER	[GWh]		1 416,6	3 527,5	2 967,9	7 912,1	6,8	2,2	153,0	25,6	4,4	191,9	8 105,6

Tableau 85 - Bilan de valorisation de la biomasse en Wallonie en 2018 (hors biocarburants routiers)

7.3.2 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, en cas de manque de la donnée réelle, sont ceux du questionnaire UNECE/FAO « Joint Wood Energy Enquiry », en particulier :

- bois bûches : 4,056 MWh/tonne ;
- pellets : 4,806 MWh/tonne ;
- charbon de bois : 8,139 MWh/tonne ;
- copeaux : 4,056 MWh/tonne ;
- 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".	Bois "importé hors UE"	TOTAL BOIS ENERGIE
Bois (bûches,...)	16 253	490 528	0	0	506 780	0	0	506 780
Pellets de bois	4 481	167 324	0	17 722	189 527	151 524	149 063	490 114
Charbon de bois							10 166	10 166
Sous-produits de bois,	101 690	13 841	425 502	633 404	1 174 436	200 370	0	1 374 807
dont Copeaux (chips)	24 219	3 054	0	179 635	206 908	0	0	206 908
dont Sciures	2 023	0	425 502	0	427 525	0	0	427 525
dont Autres	75 448	10 787	0	453 769	540 003	200 370	0	740 374
Sous-total bois	122 423	671 693	425 502	651 126	1 870 744	351 894	159 229	2 381 867
Liqueur Noire	0	0	0	123 635	123 635	494 539	0	618 174
TOTAL	122 423	671 693	425 502	774 761	1 994 379	846 434	159 229	3 000 041

Tableau 86 – Biomasse solide, issue du bois, valorisée en Wallonie (tonnes, 2018)
Sources : SPW, ICEDD, CWAPE, Facilitateurs bois

La quantité de biomasse solide valorisée énergétiquement en 2018 atteint les 3 millions de tonnes, parmi celles-ci environ 2 millions de tonnes ont été produites sur le territoire, tout comme en 2016 et 2017.

Les sous-produits végétaux, autres que le bois, comme la paille, les céréales, ... et les sous-produits animaux (graisses, déchets d'abattoir) ne sont pas repris dans ces estimations.

7.3.3 Evolution de l'énergie biomasse

L'énergie primaire (et importée) issue de biomasse renouvelable est en progression constante en Wallonie, depuis l'année 2010 la progression est de 14%, mais depuis l'année 2000 la valeur a plus que triplé.

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 ¹⁷ charbon de bois	Autre biomasse solide	CDS ¹⁸	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	1 416,5	1 735,3	875,1	223,7	35,4			4 528,1	33
2005	221,9	1 472,5	3 271,5	1 263,3	331,5	49,2			6 609,9	48
2010	449,7	3 431,8	6 904,8	1 171,1	292,4	193,3	6,3	1 417,1	13 866,5	100
2011	510,7	2 540,0	6 817,7	1 349,1	274,2	179,7	6,1	1 390,5	13 068,0	94
2012	763,9	3 025,0	6 260,0	1 300,1	225,4	233,3	6,4	1 338,6	13 152,6	95
2013	923,4	3 629,1	6 795,5	1 356,7	215,6	267,7	6,4	1 345,9	14 540,4	105
2014	956,9	2 670,3	6 225,0	1 297,0	192,4	365,5	7,3	1 343,9	13 058,3	94
2015	973,4	3 237,3	6 495,0	1 374,1	181,5	416,3	10,1	916,4	13 604,1	98
2016	953,9	3 788,1	7 487,3	1 340,1	166,9	406,4	5,5	1 572,4	15 720,7	113
2017	966,3	3 633,7	7 535,2	1 291,1	163,6	474,8	2,9	1 684,5	15 752,0	114
2018	945,3	3 527,5	7 445,2	1 416,6	154,1	537,5	2,4	1 748,8	15 777,4	114

Tableau 87 - Evolution 1990-2018 de l'énergie primaire¹⁹ de type biomasse en Wallonie (GWh)

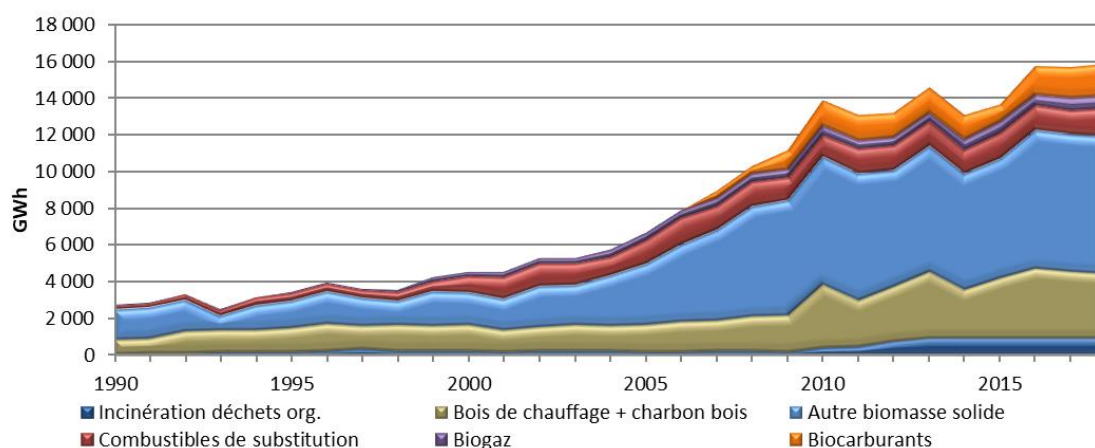


Figure 53 - Evolution par source renouvelable de l'énergie primaire de type biomasse en Wallonie (1990-2018)

¹⁷ Résidentiel et entreprises ; à partir de 2010, chiffres corrigés sur base de l'enquête ECS-BH

¹⁸ CDS : Combustible de substitution renouvelable

¹⁹ Importations + production primaire régionale

8. Bilan des énergies renouvelables

Les deux tableaux suivants récapitulent les productions, importations et usages des énergies renouvelables en Wallonie pour l'année 2018

PARTIE 3
BILAN DES ENERGIES RENOUVELABLES

	Biogaz	Bois écorces copeaux sciures granulés	Liqueur noire	Total bois	Sous-produits végétaux	Déchets animaux	Charbon de bois	Déchets solides renouv.	Biodiesel	Bioéthanol	Autres 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)	-	1 977,6	2 018,4	3 996,0	-	-	82,7	708,3	1 384,9	-	-	6 172,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6 172,0
Pâte à papier	-	500,9	2 018,4	2 519,3	-	-	-	-	-	-	-	2 519,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 519,3
Centrales électriques.	-	1 476,7	-	1 476,7	-	-	-	-	-	-	-	1 476,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 476,7
Cimenterie	-	-	-	-	-	-	-	708,3	-	-	-	708,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	708,3
Charbon de bois	-	-	-	-	-	-	82,7	-	-	-	-	82,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82,7
Secteur agroalimentaire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biocarburants routiers	-	-	-	-	-	-	-	-	1 384,9	-	-	1 384,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 384,9
Production primaire (B)	691,6	5 536,4	504,6	6 041,0	647,0	205,9	-	1 653,6	-	1 891,8	2,4	11 133,4	113,6	18,2	323,7	455,5	280,5	1 738,1	1 080,0	3 098,6	3 554,1	14 687,5
Centrales hydro-électriques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	280,5	-	-	280,5	280,5	280,5
Eoliennes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 738,1	-	1 738,1	1 738,1	1 738,1
Panneaux solaires photovoltaïques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 080,0	1 080,0	1 080,0	1 080,0
Panneaux solaires thermiques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	113,6	-	-	113,6	-	-	-	-	113,6	113,6
Puits géothermiques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,2	-	18,2	-	-	-	-	18,2	18,2
Pompes à chaleur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	323,7	323,7	-	-	-	-	323,7	323,7
Incinérateurs de déchets ménagers	-	-	-	-	-	-	-	945,3	-	-	-	945,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	945,3
Cimenterie	-	-	-	-	-	-	-	708,3	-	-	-	708,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	708,3
Secteur résidentiel	-	2 849,6	-	2 849,6	-	-	-	-	-	-	-	2 849,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 849,6
Chaudières au bois hors résidentiel	-	553,7	-	553,7	63,0	-	-	-	-	-	-	616,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	616,6
Centrales électriques.	-	274,0	-	274,0	-	200,7	-	-	-	-	-	474,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	474,7
Chimie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pâte à papier	86,2	125,2	504,6	629,8	-	-	-	-	-	-	-	716,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	716,0
Autres industries	-	1 733,9	-	1 733,9	584,0	-	-	-	-	-	-	2 317,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 317,9
Agroalimentaire (solides)	-	-	-	-	-	5,2	-	-	-	-	-	5,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,2
Agroalimentaire (effluents)	128,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	128,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	128,8
Autres industries (effluents)	148,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	148,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	148,9
Stations d'épuration (STEP)	9,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,9
FFOM	19,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,4
Agriculture (élevage)	144,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	144,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	144,4
Récupération de gaz de CET	154,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	154,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	154,1
Autres biocarburants liquides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,4	2,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,4
Biocarburants routiers	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 891,8	-	1 891,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 891,8
Exportation (C)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 527,9	-	1 527,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 527,9
Consommation intérieure brute (A+B-C)	691,6	7 514,0	2 523,0	10 037,0	647,0	205,9	82,7	2 361,9	1 384,9	363,9	2,4	15 777,4	113,6	18,2	323,7	455,5	280,5	1 738,1	1 080,0	3 098,6	3 554,1	19 331,6

Tableau 88 - Bilan récapitulatif 2018 des énergies renouvelables en Wallonie (en GWh PCI) (1^{ère} partie)

PARTIE 3
BILAN DES ENERGIES RENOUVELABLES

	Biogaz	Bois cop. écorces sciures granulés	Liqueur noire	Total bois	Sous-produits végétaux	Déchets animaux	Charbon de bois	Déchets solides renouvel.	Biodiesel	Bioéthanol	Autre 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	691,6	7 514,0	2 523,0	10 037,0	647,0	205,9	82,7	2 361,9	1 384,9	363,9	2,4	15 777,4	113,6	18,2	323,7	455,5	280,5	1 738,1	1 080,0	3 098,6	3 554,1	19 331,6
Entrée en transformation	654,2	4 110,7	2 523,0	6 633,8	584,0	205,9	-	945,3	-	-	2,4	9 025,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9 025,6
Incinérateurs de déchets ménagers	-	-	-	-	-	-	-	945,3	-	-	-	945,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	945,3
Centrales électriques prod.distr.	-	1 750,7	-	1 750,7	-	200,7	-	-	-	-	-	1 951,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 951,4
Pâte à papier	86,2	626,2	2 523,0	3 149,2	-	-	-	-	-	-	-	3 235,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3 235,3
Autres industries (solides)	-	1 733,9	-	1 733,9	584,0	-	-	-	-	-	-	2 317,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 317,9
Agroalimentaire (solides)	-	-	-	-	-	5,2	-	-	-	-	-	5,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,2
Agroalimentaire (effluents)	96,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	96,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	96,3
Autres secteurs (effluents)	148,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	148,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	148,9
Stations d'épuration (STEP)	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,5
FFOM	19,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,4
Agriculture (élevage)	144,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	144,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	144,4
Récupération de gaz de CET	152,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	152,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	152,5
Autres biocarburants liquides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,4	2,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,4
Sortie de transformation	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3 109,0	-	-	-	1 598,1	4 707,1	4 707,1
Incinération de déchets ménagers	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	223,3	-	-	-	223,3	223,3	223,3
Centrales électriques prod.distr.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68,9	-	-	-	-	675,3	744,3	744,3
Pâte à papier	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 930,4	-	-	-	-	366,3	2 296,7	2 296,7
Autres industries (solides)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	964,7	-	-	-	-	119,7	1 084,4	1 084,4
Agroalimentaire (solides)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,8	-	-	-	-	12,1	45,9	45,9
Agroalimentaire (effluents)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9	-	-	-	-	1,8	2,6	2,6
Autres secteurs (effluents)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48,8	-	-	-	-	33,4	82,3	82,3
Stations d'épuration (STEP)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,1	-	-	-	-	55,0	78,1	78,1
FFOM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,8	-	-	-	-	7,2	13,9	13,9
Agriculture (élevage)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,6	-	-	-	-	51,8	77,4	77,4
Récupération de gaz de CET	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,4	-	-	-	-	51,8	56,2	56,2
Autres biocarburants liquides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6	-	-	-	-	0,5	2,1	2,1
Autoconsommation	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,7	18,2	-	191,8	-	191,8
Hydroélectricité	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,7	-	-	3,7	-	3,7
Eoliennes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,2	-	18,2	-	18,2
Incinération de déchets ménagers	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39,9	-	39,9
Centrales électriques prod.distr.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41,8	-	41,8
Pâte à papier	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61,2	-	61,2
Autres industries (solides)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,2	-	11,2
Agroalimentaire (solides)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,4	-	2,4
Agroalimentaire (effluents)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	0,5
Autres secteurs (effluents)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	0,5
Stations d'épuration (STEP)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,3	-	2,3
FFOM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	-	0,4
Agriculture (élevage)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,9	-	3,9
Récupération de gaz de CET	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,6	-	5,6
Autres biocarburants liquides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	0,0
Disponible pour la consommation	31,0	3 403,2	-0,0	3 403,2	63,0	0,0	82,7	1 416,6	1 384,9	363,9	-0,0	6 745,4	113,6	15,7	323,7	3 562,0	276,8	1 719,8	1 080,0	4 355,6	8 261,3	14 663,0
Pertes	6,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,4	-	2,5	-	2,5	-	-	-	149,3	-	158,3

Tableau 89 - Bilan récapitulatif 2018 des énergies renouvelables en Wallonie (en GWh PCI) (2^{ème} partie)

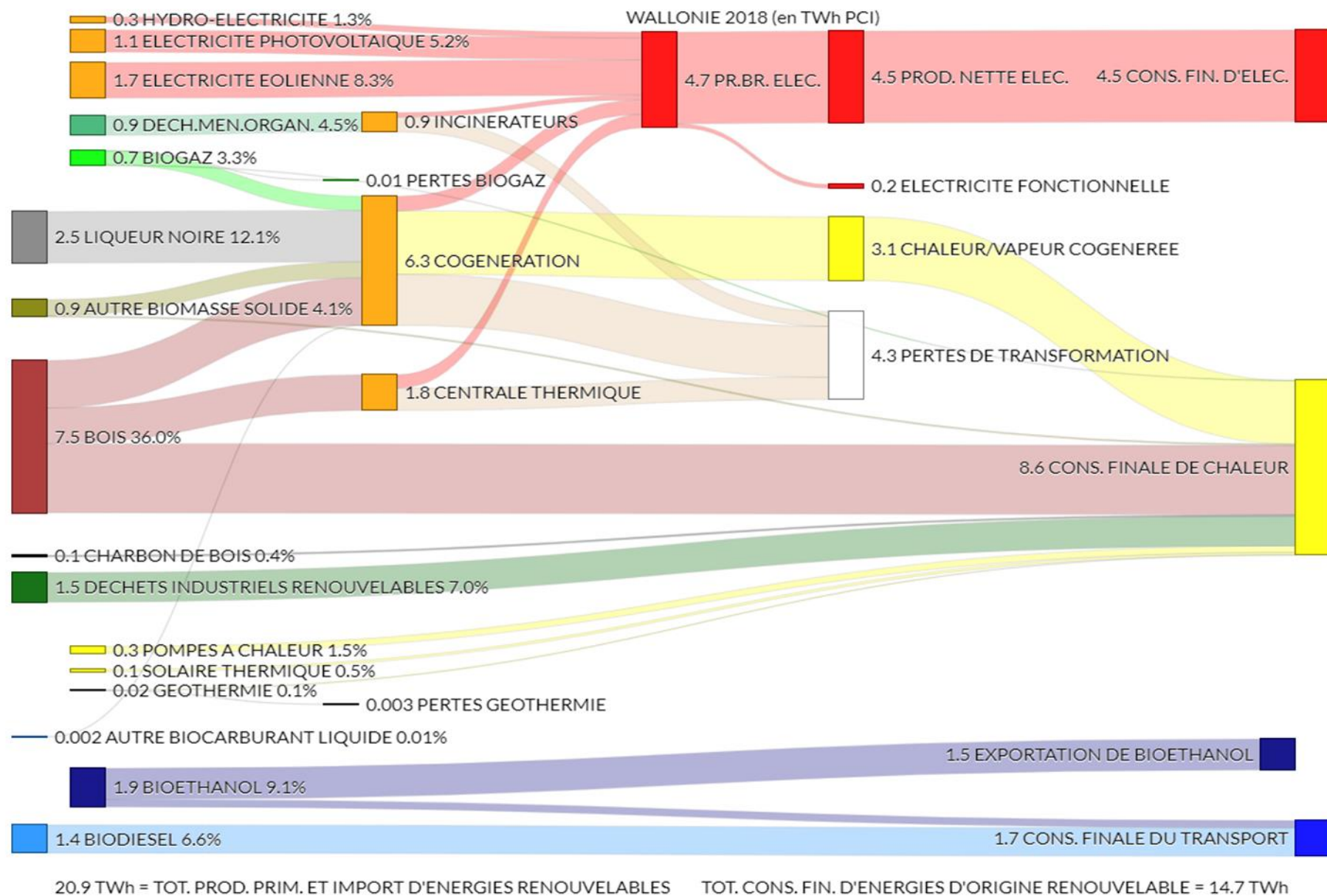


Figure 54 - Schéma des flux des énergies renouvelables, par source, selon leur utilisation finale (Wallonie 2018)

GLOSSAIRE

AIE	Agence internationale de l'Energie
APERE	Association pour la Promotion des Energies Renouvelables asbl
BNB	Banque Nationale Belge
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
EEA	European Environment Agency
FAO	Food and Agriculture Organisation
FPE	Fédération des professionnels du secteur de l'électricité (a cessé en 2005)
FPS	Facteur de Performance Saisonnier, des pompes à chaleur
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
MWé	Mégawatt électrique ; puissance électrique de l'installation
MWth	Mégawatt thermique : puissance thermique de l'installation
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



Pour le compte de



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
Rue Brigades d'Irlande 1 à 5100 Jambes (Namur)
Tél. : 1718
energie@spw.wallonie.be - <http://energie.wallonie.be>