

Bilan énergétique de la Wallonie 2020

Bilan de production primaire, récupération et transformation

Bilan de la cogénération et du renouvelable

Mai 2022

Pour le compte de :
Service Public de
Wallonie



Wallonie

Titre du document

Bilan énergétique de la Wallonie de l'année 2020 : Bilan de production électrique et de transformation, de la cogénération et des renouvelables

Auteurs

P. Simus (ICEDD)

M. Orsini (ICEDD)

Personnes de contact

Hugues Nollevaux hugues.nollevaux@spw.wallonie.be

SPW Energie

Cette version:

Ver. 4

LOG Versions

Version	Date	Modifications	Commentaires
V1	14/03/2022		1 ^{er} Version envoyée – partie 1 (version modifiée du rapport traditionnel)
V2	16/03/2022	Modifications basées sur les commentaires de HN mail du 15/3/2022	
V3	06/04/2022		1 ^{er} Version complète envoyée
V4	30/05/2022	Intégration des commentaires du CA du 16/05/2022	

Table des matières

Table des matières.....	1
Introduction.....	9
Partie 1. Production électrique totale et Bilan de transformation	11
1. Bilan de la production d'électricité.....	13
1.1. Évolution de la puissance électrique nette développable.....	15
1.2. Production électrique par source d'énergie.....	17
1.3. Production électrique nette par type de centrales.....	19
1.4. Évolution de la production électrique nette par type de centrales	21
1.5. Solde exportateur/importateur de l'électricité en Wallonie	24
1.6. Production électrique par type d'unité.....	25
1.6.1. Centrales nucléaires	25
1.6.2. Centrales TGV.....	27
1.6.3. Centrales thermiques classiques	28
1.6.4. Centrales TAG.....	29
1.6.5. Centrales hydrauliques à accumulation par pompage	30
1.6.6. Centrales de cogénération	32
1.6.7. Unités de production électrique à partir de sources renouvelables d'énergie	32
1.7. Bilan provisoire électrique 2021.....	33
2. Bilan de transformation de l'énergie des centrales électriques.....	34
2.1. Évolution des combustibles utilisés.....	34
3. Bilan de transformation global	37
3.1. Bilan de transformation	37
Partie 2. Cogénération	42
1. Définitions	43
2. Bilan global de la cogénération	44
2.1. Puissances installées par technologie.....	44
2.2. Caractéristiques des installations par technologie	45
2.3. Caractéristiques des installations par classe de puissance	47
2.4. Répartition par type de combustibles.....	49
2.5. Répartition par type de producteurs	52
2.6. Répartition par secteur d'activité	53

2.7. Évolution depuis 1991	55
3. Cogénération à haut rendement (Directive 2012/27/UE)	57
4. Comparaison de la production électrique suivant les règles comptables	58
Partie 3. Bilan des énergies renouvelables.....	61
1. Synthèse générale	63
1.1. Définitions.....	63
2. Part du renouvelable dans la consommation finale totale	65
2.1. Définitions de la directive	65
2.2. Objectifs et résultats.....	66
3. Électricité renouvelable (E-SER)	70
3.1. Électricité brute selon la directive 2009/28/CE.....	71
3.2. Électricité nette renouvelable	73
4. Chaleur (C-SER) et refroidissement renouvelables.....	75
5. Transports (T-SER)	78
5.1. Les biocarburants routiers	78
5.2. L'électricité renouvelable des transports.....	79
5.2.1. Transports ferroviaires	80
5.2.2. Transports routiers.....	80
A. Véhicules 100% électriques.....	81
B. Véhicules PHEV (Plug in Hybrid Electric Vehicle)	82
C. Deux-roues électriques (hors motos)	82
5.2.3. Consommation électrique totale des transports.....	84
6. Consommation intérieure brute du renouvelable.....	85
7. Bilan des énergies renouvelables	87
8. Analyse détaillée de l'énergie hors-biomasse	93
8.1. Situation en 2020	93
8.2. Évolution de l'énergie hors-biomasse.....	93
8.3. Hydroélectricité.....	95
8.3.1. Situation en 2020	95
8.3.2. Évolution historique	95
8.4. Éoliennes.....	97
8.4.1. Situation en 2020	97
8.4.2. Évolution historique	98

8.5. Énergie solaire photovoltaïque	99
8.5.1. Situation en 2020	99
8.5.2. Évolution historique	99
8.6. Énergie solaire thermique	101
8.6.1. Situation en 2020	101
8.6.2. Évolution	101
8.7. Énergie géothermique	103
8.7.1. Situation en 2020	103
8.7.2. Évolution et projets	104
8.8. Pompes à chaleur	105
8.8.1. Situation en 2020	105
8.8.2. Évolution	105
9. Analyse détaillée de l'énergie biomasse	106
9.1. Situation en 2020	106
9.2. Quantité de bois consommé en tonnes	108
9.3. Évolution de l'énergie primaire de type biomasse	109
9.4. Incinération de déchets	110
9.4.1. Situation en 2020	110
9.4.2. Évolution	111
9.5. Combustibles de substitution (CDS)	113
9.5.1. Situation en 2020	113
9.5.2. Évolution	113
9.6. Bois de chauffage « résidentiel »	114
9.6.1. Situation en 2020	114
9.6.2. Évolution	115
9.7. Biomasse solide pour le chauffage « entreprise »	117
9.7.1. Situation en 2020	117
9.7.2. Évolution	118
9.8. Charbon de bois	119
9.8.1. Situation en 2020	119
9.8.2. Évolution	119
9.9. Sous-produits végétaux et animaux	120
9.9.1. Situation en 2020	120
9.9.2. Évolution	121
9.10. Biogaz total	122
9.10.1. Situation en 2020	122
9.10.2. Évolution	123

9.11. Les biocombustibles liquides.....	124
9.11.1.Situation en 2020	124
9.11.2.Évolution	125
GLOSSAIRE.....	126
ANNEXE 1 : Bilan de transformation selon méthodologie avant 2020	127
ANNEXE 2: Difference avec burden sharing (nov. 2021)	133
ANNEXE 3 : Tableau synthétique selon bilan historique.....	134

Liste des figures

Figure 1 - Part des différents types de centrale dans la puissance électrique nette en Wallonie en 2020 (avec ou sans pompage)	15
Figure 2 - Évolution de la puissance électrique développée nette par type de centrales en Wallonie (1990-2020) (pompage inclus).....	15
Figure 3 - Production nette d'électricité répartie par type de centrales en Wallonie (2020) hors pompage	20
Figure 4 - Taux de croissance 2020/2019 de la production nette d'électricité par type en Wallonie	20
Figure 5 - Évolution de la production nette totale d'électricité en Wallonie, hors pompage (1990-2020).....	21
Figure 6 - Évolution de la production nette d'électricité par type de centrale (1980-2020).....	22
Figure 7 - Évolution de Solde exportateur/importateur de l'électricité en Wallonie (1990-2020)	24
Figure 8 - Évolution de la puissance et de la production nette d'électricité des centrales nucléaires (1970-2020).....	26
Figure 9 - Évolution de la production nette des centrales TGV en Wallonie (1980-2020)	27
Figure 10 - Évolution de la production nette des centrales thermiques classiques des producteurs-distributeurs en Wallonie (1980-2020)	28
Figure 11 - Demande journalière d'électricité.....	30
Figure 12 - Évolution de la production et de la consommation des centrales hydrauliques à accumulation par pompage	31
Figure 13 - Évolution de la part des énergies dans les entrées en transformation des centrales électriques (1990-2020) – nucléaire et hors nucléaire (en haut) et détail du hors nucléaire (en bas).....	35
Figure 14 - Part des combustibles dans les entrées en transformation des centrales électriques wallonnes (1990, 2010, 2020)	36
Figure 15 - 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 2020).....	41
Figure 16 - Évolution de la puissance électrique par type d'installation (1991-2020).....	44
Figure 17 - Caractéristiques du parc des centrales de cogénération par type d'installations (2020)	46
Figure 18 - Répartition entre les différents combustibles de la consommation et la production électrique brute et thermique de la cogénération en Wallonie en 2020	50
Figure 19 - Évolution de la consommation des cogénérations par type de combustibles (1998-2020).....	51
Figure 20 - Répartition de la production électrique brute et de chaleur par les unités de cogénération par type de producteurs en Wallonie en 2020	52
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 2020, sans tenir compte du statut.	54
Figure 22 - Évolution de la cogénération en Wallonie (1991= 100).....	56
Figure 23 - Comparaison des productions électriques en fonction des règles comptables (2020)	58
Figure 24 – Classement des sources renouvelables d'énergie en fonction de leur utilisation.....	63
Figure 25 - Évolution 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)	67
Figure 26 - Évolution de la production d'énergie brute renouvelable au sens de la directive 2009/28/CE et objectif wallon en 2020.	68
Figure 27 - Évolution de la production brute d'électricité 2009/28/CE en Wallonie (1990-2020).....	72
Figure 28 – Répartition par source d'énergie renouvelable de la production brute d'électricité 2009/28/CE en Wallonie (2020)	72
Figure 29 – part de l'électricité SER dans la consommation finale brute d'électricité (2000-2020)	72
Figure 30 - Évolution de la production nette d'électricité par source renouvelable d'énergie en Wallonie (1990-2020)	74
Figure 31 - Comparaison de la contribution des différentes sources d'énergies renouvelables pour la production d'électricité nette en Wallonie (1990, 2000, 2010 et 2020) (totaux en GWh et en indice 2010 = 100)	74
Figure 32 - part de la chaleur SER dans la consommation finale brute de chaleur (2000-2020)	75
Figure 33 - Comparaison de la contribution des différentes sources d'énergies pour la production de chaleur en Wallonie (1990, 2010 et 2020)	77
Figure 34 - part de la consommation SER du transport dans la consommation finale brute du transport (2000-2020)	78
Figure 35 - Contribution des différentes sources d'énergie dans la CIB d'énergies renouvelables (Wallonie 2019).....	85
Figure 36 - Schéma des flux des énergies renouvelables, par source, selon leur utilisation finale (Wallonie 2020)	92

Figure 37 - Évolution par source renouvelable de l'énergie primaire hors biomasse en Wallonie (1990-2020)	94
Figure 38 - Évolution 1960-2020 de la production nette d'hydroélectricité et des données pluviométriques en Wallonie.....	96
Figure 39 - Évolution du nombre, de la puissance et des productions brutes des éoliennes (1990-2020)	98
Figure 40 - Évolution de la puissance et de la production nette d'énergie solaire photovoltaïque en Wallonie (1997-2020) .	100
Figure 41 - Évolution des puissances installées annuellement < et > à 10 kWc (2004-2020)	100
Figure 42 - Evolution des productions de capteurs solaires thermiques (1990-2020)	102
Figure 43 - Évolution de la production géothermique de 1990 à 2020 (2010=100)	104
Figure 44 - Part des énergies dans le total d'énergies primaires de type biomasse en Wallonie en 2020.....	106
Figure 45 - Évolution par source renouvelable de l'énergie primaire de type biomasse en Wallonie (1990-2020)	109
Figure 46 - Évolution du tonnage des déchets incinérés en Wallonie (1990-2020).....	111
Figure 47 - Évolution 1990-2020 de la production électrique brute des incinérateurs en Wallonie (GWh)	112
Figure 48 - Évolution des degrés-jours et de la consommation de bois dans le secteur résidentiel	116
Figure 49 - Évolution de la consommation de bois de chauffage par les entreprises (1990-2020)	118
Figure 50 - Évolution du nombre et de la production de biocombustibles liquides en Wallonie (1990-2020)	125
Figure 51 - Schéma simplifié du flux d'électricité (Manuel sur les statistiques de l'énergie, AIE-EUROSTAT OCDE 2005).....	128
Figure 52 - 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 2020)	132

Liste des tableaux

Tableau 1 - Caractéristiques du parc wallon de production électrique par grand type d'unités en 2020	13
Tableau 2 - Évolution 2019/2020 des paramètres par grand type d'unités en Wallonie	14
Tableau 3 – Évolution de la puissance nette développable du parc de centrales électriques Wallon (1990-2020)	16
Tableau 4 - Répartition de la production d'électricité brute et nette par vecteur énergétique en Wallonie (2020, 2019)	17
Tableau 5 - Répartition de la production d'électricité nette par type d'unités en Wallonie (2019, 2020)	19
Tableau 6 - Évolution de la production électrique nette du parc de centrales électriques wallon, y compris pompage (1990-2020)	23
Tableau 7 - Évolution de la production et de la consommation d'électricité en Wallonie en GWh (1990-2020)	24
Tableau 8 – Évolution de la puissance et de la production par unité de la centrale nucléaire en Wallonie (1975-2020)	25
Tableau 9 – Évolution de la puissance et de la production nette d'électricité des centrales TGV en Wallonie (1980-2020)	27
Tableau 10 – Évolution de la puissance et de la production nette des centrales thermiques classiques en Wallonie (1980-2020)	28
Tableau 11 – Évolution de la puissance et de la production nette des centrales Turbines à Gaz en Wallonie (1980-2020)	29
Tableau 12 – Évolution de la production nette des centrales de pompage en Wallonie (1971-2020)	31
Tableau 13 - Évolution du nombre, de la puissance électrique et de la production électrique nette par vecteur (2000-2020)	32
Tableau 14 - Évolution de la production électrique nette par source renouvelable d'énergie en GWh (1990-2020)	32
Tableau 15 – Production provisoire 2021 et comparaison avec 2020 - GWh	33
Tableau 16 – Évolution des entrées en transformation des centrales électriques en Wallonie (1990-2020)	34
Tableau 17 - Bilan de transformation 2020– entrées en transformation (en GWh PCI)	39
Tableau 18 - Bilan de transformation 2020– sorties de transformation et autoconsommation (en GWh PCI)	40
Tableau 19 - Unités en exploitation : évolution des capacités installées par type d'installation (2010-2018-2019-2020)	44
Tableau 20 - Caractéristiques et productions du parc de centrales de cogénération en 2020	45
Tableau 21 - Caractéristiques et productions du parc de centrales de cogénération par classes de puissance en 2020	47
Tableau 22 - Caractéristiques et productions du parc de centrales de cogénération par type de combustibles en 2020	49
Tableau 23 - Unités de cogénération en exploitation : capacité et production par statut du propriétaire pour 2020	52
Tableau 24 - Unités de cogénération en exploitation : capacité et production par secteur d'activité pour 2020	53
Tableau 25 - Évolution du nombre, des capacités, des productions et de la consommation des cogénérations wallonnes (1991-2020)	55
Tableau 26 – Résultat du calcul de la cogénération selon la directive 2012/27/CE (2019)	57
Tableau 27 - Comparaison de la production électrique de cogénération suivant les hypothèses (2020)	58
Tableau 28 - Évolution des productions électriques brute, nette, certifiée, réellement cogénérée et à haut rendement (2010-2020)	59
Tableau 29 - Évolution des énergies renouvelables en Wallonie (au sens de la directive 2009/28/CE)	69
Tableau 30 - Production d'électricité brute au sens de la directive 2009/28/CE en Wallonie (1990-2020)	71
Tableau 31 - Production d'électricité nette renouvelable en Wallonie (1990-2020)	73
Tableau 32 - Production nette de chaleur renouvelable en Wallonie (1990-2020)	76
Tableau 33 - Évolution du pourcentage énergétique des biocarburants dans les carburants routiers (2015-2020)	78
Tableau 34 - Évolution de la production et consommation de biocarburants routiers en Wallonie (2007-2020)	79
Tableau 35 - Comparaison des % d'électricité SER entre la Wallonie et l'Europe (2005-2020)	79
Tableau 36 - Consommation d'électricité renouvelable dans les transports ferroviaires en Wallonie (1990-2020)	80
Tableau 37 - Consommation électrique renouvelable (selon la directive) du transport routier en Wallonie (2008-2020)	81
Tableau 38 - Consommation des véhicules électriques en Wallonie (2008-2020)	81
Tableau 39 - Consommation des véhicules PHEV en Wallonie (2008-2020)	82
Tableau 40 - Consommation des deux-roues électriques en Wallonie (2008-2020)	83
Tableau 41 - Consommation d'électricité renouvelable dans les transports selon les directives 2009/28/CE et 2015/1513/CE	84
Tableau 42 - Consommation intérieure brute d'énergies renouvelables en Wallonie (1990-2020)	86
Tableau 43 - Bilan récapitulatif 2020 des énergies renouvelables en Wallonie (en GWh PCI) (1ère partie : CIB)	88

Tableau 44 - Bilan récapitulatif 2020 des énergies renouvelables en Wallonie (en GWh PCI) (2 ^{ème} partie : entrées et sorties de transformation)	89
Tableau 45 - Bilan récapitulatif 2020 des énergies renouvelables en Wallonie (en GWh PCI) (3 ^{ème} partie : autoconsommation et pertes).....	90
Tableau 46 - Bilan récapitulatif 2020 des énergies renouvelables en Wallonie (en GWh PCI) (4 ^{ème} partie : consommation finale)	91
Tableau 47 - Bilan de valorisation du hors biomasse en Wallonie en 2020.....	93
Tableau 48 - Évolution 1990-2020 de l'énergie primaire hors biomasse en Wallonie [GWh].....	94
Tableau 49 – Puissances et production des centrales hydroélectriques par classe de puissance en Wallonie	95
Tableau 50 - Puissance et production des centrales hydroélectriques par sous bassin versant.....	95
Tableau 51 – Évolution de la production d'hydroélectricité en Wallonie (1960-2020)	96
Tableau 52 - Production des éoliennes par classe de puissance en Wallonie	97
Tableau 53 – Évolution du nombre, de la puissance et de la production des éoliennes en Wallonie (1997-2020).....	98
Tableau 54 - Production des modules solaires par classe de puissance et secteur en Wallonie (2020)	99
Tableau 55 – Évolution de la production d'énergie solaire photovoltaïque (2000- 2020)	99
Tableau 56 - Évolution de la production d'énergie solaire thermique en Wallonie (1990-2019, provisoire 2020).....	101
Tableau 57 - Caractéristiques des puits géothermiques.....	103
Tableau 58 – Production et valorisation des puits géothermiques par secteur	103
Tableau 59 – Évolution de la production géothermique (1990-2020).....	104
Tableau 60 - Estimation de l'énergie produite par les pompes à chaleur en Wallonie en 2020	105
Tableau 61 - Évolution de l'énergie consommée et valorisée par les pompes à chaleur en Wallonie	105
Tableau 62 - Bilan de valorisation de la biomasse en Wallonie en 2020 (hors biocarburants routiers).....	107
Tableau 63 – Biomasse solide, issue du bois, valorisée en Wallonie (tonnes, 2020)	108
Tableau 64 - Évolution 1990-2019 de l'énergie primaire de type biomasse en Wallonie (GWh)	109
Tableau 65 – Production des unités de valorisation énergétiques par type d'énergie consommée	110
Tableau 66 - Caractéristiques des incinérateurs produisant de l'électricité (2019).....	110
Tableau 67 - Évolution de la consommation d'énergie primaire et production électrique de l'incinération en Wallonie (1990-2020)	111
Tableau 68 - Évolution 1990-2020 des combustibles de substitution et de leur fraction renouvelable en Wallonie	113
Tableau 69 - Consommations du bois par type de logement et d'usage (2020).....	114
Tableau 70 – Répartition par type de bois de la consommation de bois de chauffage résidentiel (2020).....	115
Tableau 71 - Évolution 1990-2020 de la consommation du bois de chauffage résidentiel en Wallonie	115
Tableau 72 - Consommation de biomasse solide pour le chauffage en entreprise par type de matières (2019).....	117
Tableau 73 - Consommation de biomasse solide pour le chauffage en entreprise par branche d'activité (2020)	117
Tableau 74 - Évolution de la consommation de la biomasse solide pour le chauffage par les entreprises (1990-2020)	118
Tableau 75 - Évolution de la consommation de charbon de bois en Wallonie (2000-2020).....	119
Tableau 76 - Bilan de transformation et de consommation de la biomasse solide en Wallonie en 2020	120
Tableau 77 - Évolution de la production d'énergie à partir de la biomasse solide en Wallonie (1990-2020)	121
Tableau 78 – Bilan de transformation et de consommation du biogaz en Wallonie en 2020.....	122
Tableau 79 - Évolution de la production d'énergie à partir de biogaz en Wallonie (1990-2020).....	123
Tableau 80 - Production d'énergie à partir de biocombustibles liquides en Wallonie (2020).....	124
Tableau 81 - Évolution de la production d'énergie à partir des biocombustibles liquides en Wallonie (2006-2020)	125
Tableau 82 - Bilan de transformation 2020– entrées en transformation (en GWh PCI).....	129
Tableau 83 - Bilan de transformation 2020 – sorties de transformation (en GWh PCI)	130
Tableau 84 - Bilan de transformation 2020– autoconsommation (en GWh PCI)	131
Tableau 85 – Synthèses de l'évolution des énergies renouvelables en Wallonie (2000, 2010, 2015, 2018, 2019, 2020).....	134

Introduction

Ce rapport, consacré à la production d'électricité, la cogénération (production combinée d'électricité et de chaleur) et les énergies renouvelables, est le premier de la série de rapports traitant du bilan énergétique de la Wallonie en 2020.

Il sera suivi par 3 autres rapports, successivement consacré aux consommations du secteur du transport (routier, ferroviaire, fluvial et aérien), aux consommations de l'industrie (et détaillés par grands secteurs industriels) et enfin au secteur domestique qui regroupe les secteurs de l'agriculture, du tertiaire et du logement. Un rapport reprendra ensuite les éléments plus importants de chaque secteur pour présenter le bilan énergétique global de la Wallonie.

La structure de ce rapport a été revue afin de s'adapter à l'évolution de la complexité des bilans et aux différents rapportages internationaux auxquels est soumise la Région Wallonne.

A partir du bilan de l'année de 2020 en effet le bilan wallon intègre la prise en compte de la méthodologie de l'AIE/EUROSTAT concernant le traitement de la chaleur autoconsommée des autoproducteurs. Selon cette méthodologie, l'énergie primaire ayant été utilisée pour produire la chaleur autoconsommée des cogénérations installées chez les autoproducteurs ne doit pas être comptabilisée dans le secteur de la transformation, mais être reprise en consommation finale du secteur d'activité concerné.

Les trois parties de ce premier rapport abordent successivement la production d'électricité, la production de la cogénération et finalement la production et la consommation du renouvelable (électricité, chaleur et transport).

Le rapport présente les principales évolutions depuis 1990, pour autant qu'elles soient disponibles. 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. C'est pour cette raison que les données présentées dans ce rapport pour la série historique pourraient être légèrement différentes de celles présentées dans le rapport du bilan 2019 ou de celles qui ont été utilisées pour des rapportages en fin 2021.

Ce rapport se base sur des données réelles récoltées ou transmises, entre autres par les sources suivantes :

- l'enquête REGINE auprès des entreprises les plus polluantes en Wallonie (Référentiel environnemental de gestion intégrée des entreprises)
- les producteurs d'énergie et les entreprises autoproductrices ;
- le service d'octroi des certificats verts, géré par le Service Public Wallon ;
- les Gestionnaire de Réseau de Distribution et de Transport d'électricité et gaz ;
- les fédérations, les facilitateurs régionaux, le service des primes du SPW ;
- l'IRM.

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 que cela simplifie les comparaisons entre les énergies (électricité, combustibles, etc.).

Les vecteurs renseignés en unité physique (tonne, m³, MAP, ...) sont convertis en GWh selon les PCI de référence du SPW ou selon le PCI spécifique s'il est renseigné par l'établissement enquêté. Un petit rappel : 1 MWh = 3,6 GJ ; Equivalence simplifiée : 10 kWh ≈ 1 litre de mazout/diesel ≈ 1 m³ gaz naturel ≈ 2,5 kg de bois.

Partie 1.

Production électrique totale et Bilan de 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 des combustibles (tels que produits pétroliers, gaz naturel, biomasse, nucléaire) en électricité (ce qu'on appelle « transformation ») ou qui valorisent une source d'énergie renouvelable (éolien, hydraulique, solaire).

Enfin, on y ajoute le pompage-turbinage qui est un stockage de l'énergie et qui consomme de l'électricité pour pomper l'eau dans des bassins supérieurs, avant de la turbiner et de produire de l'électricité.

	Nombre de sites	Nombre d'unités	Puis. Installée MW	Puis. dev. Nette MW	Prod. El. Brute GWh	Prod. El. Nette GWh	Energie Primaire GWh	Rdmt Ae net	Part SER du primaire	Heures
Nucléaire	1	3	3 083,0	3 008,0	14 059,9	13 403,5	40 342,6	33,2%	0%	4 456
TGV	4	4	1 652,0	1 641,0	7 236,5	7 110,3	13 404,6	53,0%	0%	4 333
Centrales classiques	1	1	80,0	80,0	356,5	328,9	1 020,8	32,2%	99,4%	4 111
TAG	1	4	178,0	176,0	106,1	105,2	285,1	36,9%	0,0%	598
Turbojet	1	1	17,0	17,0	0,2	0,2	0,9	26,1%	0,0%	14
Autres thermiques (1)	12	30	120,4	116,3	681,7	576,0	2 749,7	20,9%	37,5%	4 952
Cogénération fossile (2)	135	141	265,3	254,5	1 462,7	1 413,1	5 424,4	26,1%	0,0%	5 553
Cogénération Biomasse (2)	61	92	172,0	166,1	1 049,5	938,4	5 716,8	16,4%	100%	5 650
Total transformation	216	276	5 567,8	5 458,9	24 953,1	23 875,6	68 944,8	34,6%	11,3%	4 374
Hydraulique	140	172	108,4	102,8	263,2	260,2	263,2		100%	2 532
Eolienne	194	527	1 075,6	1 063,9	2 525,8	2 502,2	2 525,8		100%	2 352
Solaire PV	179 075	179 075	1 373,6	1 373,6	1 329,5	1 329,5	1 329,5		100%	968
Total hors pompage	179 625	180 050	8 125,4	7 999,1	29 071,5	27 967,4	73 063,3	38,3%	16,3%	3 496
dont SER	179 470	179 866	2 951,6	2 922,2	5 778,7	5 574,1	11 879,3		100%	1 907
Pompage-turbinage (3)	2	3	1 310,0	1 307,0	1 047,8	1 015,3	1 410,5	72,0%	0%	777
Total y c. pompage	179 627	180 053	9 435,4	9 306,1	30 119,3	28 982,7	74 473,8	37,7%		3 114

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

(2) l'énergie primaire de la cogénération correspond au total des inputs nécessaire à produire et l'électricité et la chaleur (y compris celle consommée par les autoproducteurs)

(3) 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 30

Tableau 1 - Caractéristiques du parc wallon de production électrique par grand type d'unités en 2020
Sources : SPW, ICEDD

Les colonnes de ce tableau reprennent des caractéristiques des installations :

- Le **nombre de sites** c'est-à-dire le nombre d'établissements/centrales où se trouvent les installations, et le **nombre d'unités** qui représente le nombre de moteurs, de turbines ou de mâts d'éoliennes installés. Pour le solaire PV, on considère qu'un site dispose d'une seule installation, même si les panneaux sont séparés physiquement ou qu'il y a eu plusieurs installations successives.
- La **puissance électrique installée** qui représente la capacité totale de l'installation, y compris les auxiliaires de production. Cette puissance produit l'électricité brute.
- La **puissance électrique développée nette** qui représente la puissance qui permet de produire l'électricité nette qui sera vendue et/ou consommée sur place (autoconsommée).
- La **production électrique brute** qui 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. Par définition, l'énergie primaire est égale à la production électrique brute pour ces trois filières.
- **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.
- 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 (SER) du primaire** représente le pourcentage des combustibles renouvelables sur le total des combustibles, y compris le nucléaire. Les SER sont surlignées en vert.

Le tableau ci-dessous reprend les évolutions constatées sur la dernière année. L'analyse plus détaillée de ces évolutions se fait dans les chapitres spécifiques à chaque type d'unité, dans la suite de ce rapport.

Notons cependant que pour le total des sites de production, on remarque une évolution contrastée des indicateurs, influencé essentiellement par la chute du nucléaire :

- Progression d'un peu moins de 8% du nombre des installations,
- Progression de plus de 2% des puissances développées nettes
- Diminution de près de 17% de la production électrique
- Diminution de plus de 20% de l'énergie primaire

Variation 2019/2020	Nombre de sites	Nombre d'unités	Puis. dev. Nette	Prod. El. Brute	Prod. El. Nette	Energie Primaire
Nucléaire	0%	0%	0%	-34,5%	-34,5%	-34,0%
TGV	0%	0%	0%	+11,9%	+11,9%	+13,0%
Centrales classiques	0%	0%	0%	-35,2%	-35,4%	-33,9%
TAG	0%	0%	0%	+45,8%	+45,9%	+42,3%
Turbojet	0%	0%	0%	+16,6%	+16,6%	-0,6%
Autres thermiques	0%	-30,2%	+1,8%	+3,8%	+3,9%	-2,3%
Cogénération fossile	+5,5%	+4,4%	+3,2%	+3,9%	+2,6%	+4,0%
Cogénération Biomasse	+7,0%	+26,0%	+1,5%	-6,0%	-5,5%	-4,3%
Total transformation	+5,4%	+4,5%	+0,3%	-21,3%	-21,3%	-22,3%
Hydraulique	-1,4%	-1,1%	+1,8%	-12,0%	-12,4%	-12,0%
Eolienne	+4,9%	+5,2%	+4,6%	+17,4%	+17,5%	+17,4%
Solaire PV	+7,8%	+7,8%	+12,3%	+13,0%	+13,0%	+13,0%
Total hors pompage	+7,8%	+7,8%	+2,8%	-17,8%	-17,6%	-20,9%
dont SER	+7,8%	+7,8%	+7,5%	+4,1%	+4,7%	-2,8%
Pompage-turbinage	0%	0%	0%	+19,2%	+19,3%	+19,9%
Total y c. pompage	+7,8%	+7,8%	+2,4%	-16,9%	-16,7%	-20,4%

Tableau 2 - Évolution 2019/2020 des paramètres par grand type d'unités en Wallonie
Sources : SPW, ICEDD

1.1. Évolution de la puissance électrique nette développable

En 2020, la puissance nette développable des centrales électriques wallonnes¹ est de 9 306 MW, avec une nouvelle hausse de la puissance de 211 MW (+2,3%) par rapport à celle de l'année précédente. Cette hausse est principalement imputable au solaire photovoltaïque (de 1 223 à 1 374 MW, +12,3%) puis de l'éolien (de 1 017 à 1 064 MW, +4,6 %). On observe également une petite augmentation de la puissance des cogénérations (+2.5%) et des autres thermiques (+1,1%).

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

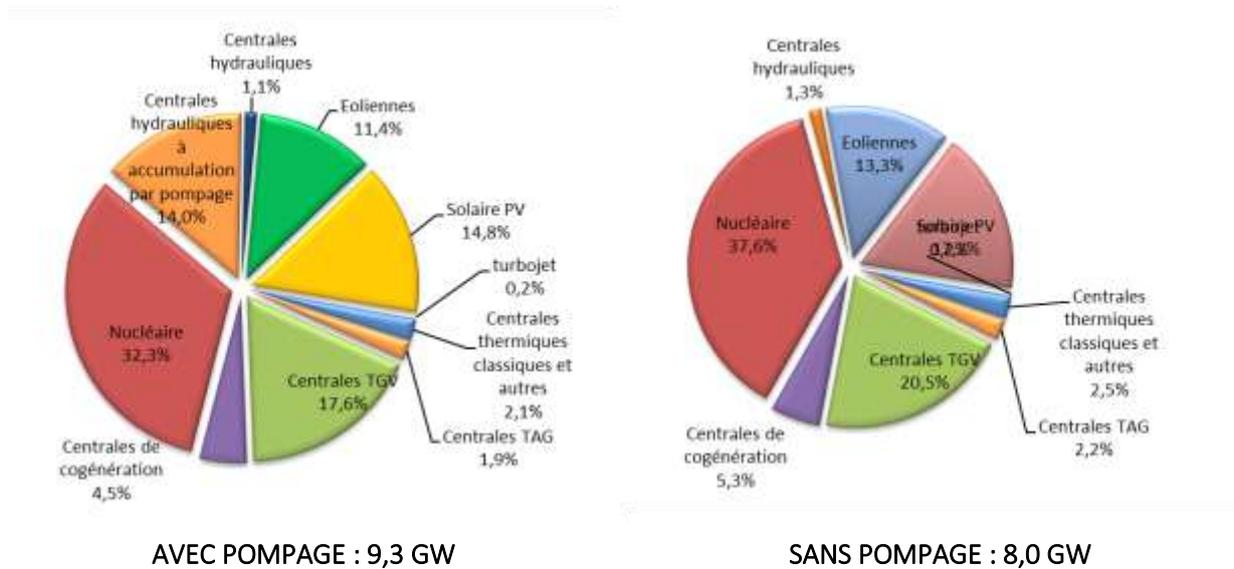


Figure 1 - Part des différents types de centrale dans la puissance électrique nette en Wallonie en 2020 (avec ou sans pompage)

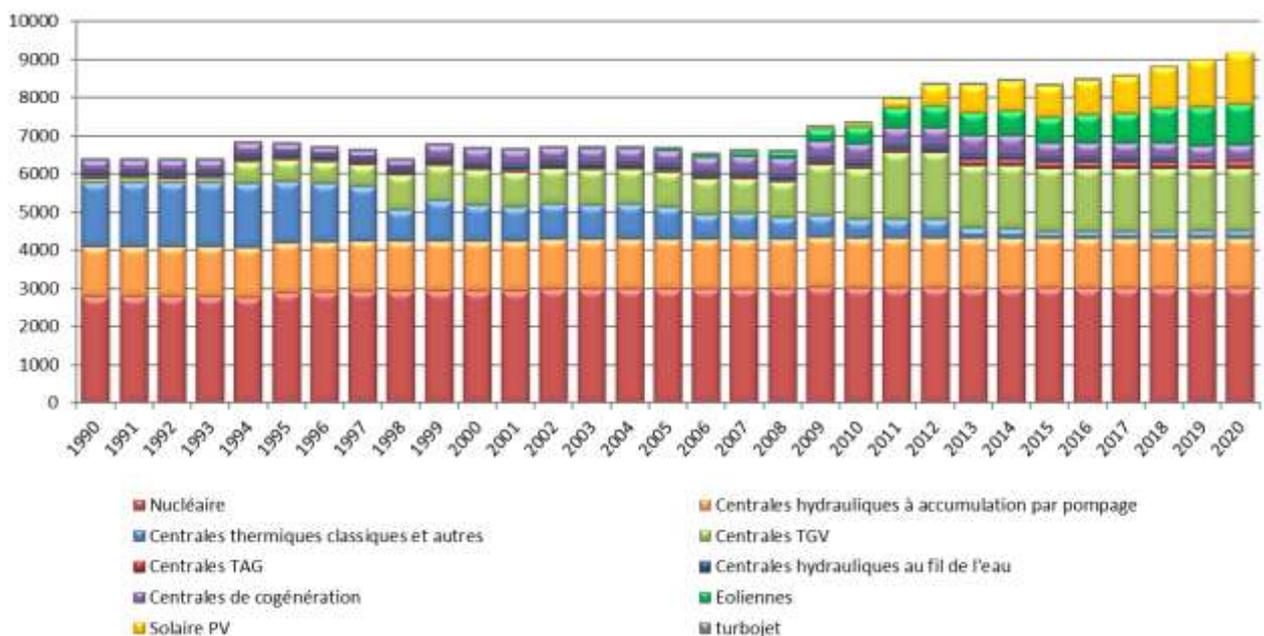


Figure 2 - Évolution de la puissance électrique développée nette par type de centrales en Wallonie (1990-2020) (pompage inclus)

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

Le nucléaire représente toujours la plus grosse puissance développée nette en Wallonie, avec une part de 32%. Les Turbines Gaz-Vapeur (TGV) suivent avec un pourcentage de 18% du total et les centrales de pompage occupent la quatrième place avec 14% de la puissance. Leurs parts respectives sont en léger recul avec la montée des puissances d'autres type d'installations.

Les installations solaires photovoltaïques occupent maintenant la troisième place avec 14,8% en 2020 (contre 13,4% en 2019 et 1,2% en 2010) et les installations éoliennes qui atteignent 11,4% (contre 11,2% en 2019 et 6,0% en 2010) arrivent en cinquième position.

La puissance des cogénérations a progressé en 2020 pour dépasser les 420 MW, mais encore loin du maximum atteint en 2014 avec plus de 500 MW.

	Année	Centrales thermiques classiques et autres ²	Centrales TAG	Centrales TGV	Centrales de cogénération	Nucléaire	Centrales hydrauliques à accumulation par pompage	Centrales hydrauliques au fil de l'eau	Éolien	Solaire PV	Turbojets	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
	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
	2019	194,1	176,0	1 641,0	410,3	3 008,0	1 307,0	101,0	1 017,5	1 223,0	17,0	9 094,9
	2020	196,3	176,0	1 641,0	420,6	3 008,0	1 307,0	102,8	1 063,9	1 373,6	17,0	9 306,1
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%
	2018	2,0%	2,0%	18,6%	4,5%	34,0%	14,8%	1,2%	10,2%	12,4%	0,4%	100%
	2019	2,1%	1,9%	18,0%	4,5%	33,1%	14,4%	1,1%	11,2%	13,4%	0,2%	100%
	2020	2,1%	1,9%	17,6%	4,5%	32,3%	14,0%	1,1%	11,4%	14,8%	0,2%	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
	2018	36	251	122	86	100	100	95	204	1271	67	120
	2019	40	251	122	89	100	100	91	230	1420	33	123
	2020	40	251	122	91	100	100	93	241	1594	33	126

Tableau 3 – Évolution de la puissance nette développable du parc de centrales électriques Wallon (1990-2020)

Sources : FPE, SPF EPMECME, SPW

La progression depuis l'année 2010 est de +26% au global, avec +22% pour les TGV. Les deux renouvelable en croissance sont l'éolien, pratiquement multiplié par 2,5 (+141%) et le solaire photovoltaïque qui présente une multiplication par 16 de sa capacité.

² 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 moteurs, ...).

1.2. Production électrique par source d'énergie

Le tableau ci-dessous reprend la comparaison de la production brute et nette d'électricité pour les deux dernières années. On y sépare les installations de cogénération des autres. La production est répartie par vecteur énergétique utilisé pour produire l'électricité. Si une installation consomme plusieurs vecteurs, la répartition se réalise au prorata de l'énergie primaire de chaque vecteur. Les vecteurs renouvelables sont surlignés en vert. Hormis l'hydraulique, l'éolien et le solaire photovoltaïque (PV), les autres vecteurs subissent une transformation d'un combustible vers de l'électricité, dont le total est surligné en bleu.

	2020			2019		2020/2019		
	Elec. Brute GWh	Elec. Nette GWh	Net en % du total	Elec. Brute GWh	Elec. Nette GWh	Elec. Brute	Elec. Nette	En point pourcentage
Hors cogénération	26 559,4	25 615,9	91,6%	32 844,8	31 584,5	-19,1%	-18,9%	-1,4
Combustibles nucléaires	14 053,2	13 397,1	47,9%	21 454,5	20 476,1	-34,5%	-34,6%	-12,4
Gaz naturel	7 367,8	7 239,8	25,9%	6 560,8	6 444,7	+12,3%	+12,3%	6,9
Produits Pétroliers	10,5	9,7	0,0%	3,2	2,7	+230,6%	+255,9%	0,0
Autres combustibles (1)	1,3	1,2	0,0%	2,8	2,6	-52,8%	-53,7%	0,0
Déchets non organiques	397,3	332,5	1,2%	390,0	327,9	+1,9%	+1,4%	0,2
Biomasse	389,2	359,4	1,3%	580,9	537,7	-33,0%	-33,2%	-0,3
<i>biomasse solide</i>	354,2	326,8	1,2%	545,9	505,1	-35,1%	-35,3%	-0,3
<i>biomasse gazeuse</i>	35,0	32,6	0,1%	35,0	32,6	+0,1%	-0,0%	0,0
<i>biomasse liquide</i>	-	-	0,0%	-	-			0,0
Déchets organiques	221,5	184,4	0,7%	226,1	189,0	-2,0%	-2,4%	0,1
Hydraulique	263,2	260,2	0,9%	299,1	296,9	-12,0%	-12,4%	0,1
Éolien	2 525,8	2 502,2	8,9%	2 150,7	2 130,0	+17,4%	+17,5%	2,7
Solaire PV	1 329,5	1 329,5	4,8%	1 176,8	1 176,8	+13,0%	+13,0%	1,3
Cogénération	2 512,2	2 351,5	8,4%	2 524,6	2 370,9	-0,5%	-0,8%	1,4
Gaz naturel	1 389,3	1 341,0	4,8%	1 338,5	1 309,1	+3,8%	+2,4%	0,9
Produits Pétroliers	2,8	2,3	0,0%	2,1	1,9	+28,2%	+22,5%	0,0
Autres combustibles (1)	70,6	69,8	0,2%	65,9	65,0	+7,1%	+7,2%	0,1
Biomasse	1 049,5	938,4	3,4%	1 118,0	994,8	-6,1%	-5,7%	0,4
<i>biomasse solide</i>	867,9	768,8	2,7%	942,2	830,5	-7,9%	-7,4%	0,3
<i>biomasse gazeuse</i>	180,7	168,8	0,6%	174,8	163,4	+3,4%	+3,3%	0,1
<i>biomasse liquide</i>	0,9	0,8	0,0%	1,0	0,9	-6,5%	-6,3%	0,0
Total	29 071,5	27 967,4	100,0%	35 369,4	33 955,3	-17,8%	-17,6%	0,0
dont SER (2)	5 778,7	5 574,1	19,9%	5 551,6	5 325,2	+4,1%	+4,7%	4,2
dont transformation (2)	26 140,7	24 937,6	89,2%	33 300,5	31 760,2	-21,5%	-21,5%	-4,4
Pompage turbinage	1047,8	1 015,3	3,6%	879,2	850,9	+19,2%	+19,3%	1,1
Total + pompage	30 119,3	28 982,7	103,6%	36 248,6	34 806,3	-16,9%	-16,7%	1,1

(1) Les autres combustibles sont de la récupération (vapeur de process, chaleur exothermique, sous-produits de procédé)

(2) Le total SER comprend aussi la biomasse utilisée pour la transformation et la transformation contient les énergies SER.

Tableau 4 - Répartition de la production d'électricité brute et nette par vecteur énergétique en Wallonie (2020, 2019)

Sources : SPW, ICEDD

Les productions électriques ont régressé de **17%** par rapport à l'année précédente à cause principalement de la nouvelle baisse (après 2018) de la production nucléaire (-35%) et de la baisse de 33% de la biomasse (fermeture des Awirs).

Ceci n'a pas été compensé totalement par les croissances de production liée au gaz naturel (+12%), à l'éolien (+17%) et au solaire PV (+13%).

La production électrique nette à partir du nucléaire ne représente plus que 48% du total, contre 60,3% l'année précédente. La production à partir du gaz naturel progresse avec 31% du total (cogénération incluse) et l'ensemble des sources renouvelables d'énergie avec 20%. L'éolien atteint à lui seul 9% de la production nette.

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

La production électrique du pompage turbinage (4%) 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 30).

1.3. Production électrique nette par type de centrales

La production des centrales nucléaires présente une nouvelle baisse de 35% en 2020 par rapport à l'année précédente (après une baisse de 21% en 2018 et une hausse de 33,5% en 2019). Elle est toujours source de production la plus importante avec 47,9% du total wallon (contre 60% en 2019).

La production des turbines (TGV et TAG) occupe la deuxième place avec 25,8% du total, et présente une hausse de 12,3% par rapport à 2019.

La production éolienne continue sa progression, au point d'atteindre la troisième place avec 8,9% de la production électrique, présentant une croissance confortable de 17,5% par rapport à 2019.

La production par les cogénérations est descendue à la quatrième place, avec 8,4% de la production électrique, en baisse de 0,8% par rapport à l'année précédente.

Les panneaux photovoltaïques occupent la cinquième position, avec 4,8% de l'électricité produite en Wallonie, avec une hausse de 13% par rapport à l'année précédente.

Le solde est assuré par le type « Autres thermiques » pour 2,1%, qui reprend les moteurs et les turbines qui ne font pas de la cogénération (entre autres les incinérateurs), par le thermique classique pour 1,2% (pour la dernière année, la centrale des Awirs fermant ses portes en 2020) et par l'hydraulique pour 0,9%. Les turbojets ont une production anecdotique avec 0,001% de la production électrique wallonne.

À cela s'ajoute la production du pompage, qui a consommé 1 410 GWh de la production ci-dessus pour délivrer, au moment opportun, 1 015 GWh, soit 3,6% du total.

Type d'unités	2020			2019	2020/2019
	Elec. Brute GWh	Elec. Nette GWh	% du total	Elec. Nette GWh	en %
Nucléaire	14 059,9	13 403,5	47,9%	20 476,1	-34,5%
Turbines (TGV-TAG)	7 342,6	7 215,5	25,8%	6 424,5	+12,3%
Éoliennes	2 525,8	2 502,2	8,9%	2 130,0	+17,5%
Cogénérations	2 512,2	2 351,5	8,4%	2 370,9	-0,8%
Solaire PV	1 329,5	1 329,5	4,8%	1 176,8	+13,0%
Autres thermiques	681,7	576,0	2,1%	570,6	+0,9%
Thermique classique	356,5	328,9	1,2%	509,2	-35,4%
Hydraulique	263,2	260,2	0,9%	296,9	-12,4%
Turbojets	0,2	0,2	0,001%	0,2	-0,3%
Total hors accumulation par pompage	29 071,5	27 967,4	100,0%	33 955,3	-17,6%
Pompage turbinage	1 047,8	1 015,3	3,6%	850,9	19,3%
Total	30 119,3	28 982,7	103,6%	34 806,3	-16,7%

Tableau 5 - Répartition de la production d'électricité nette par type d'unités en Wallonie (2019, 2020)

Sources : SPW, ICEDD

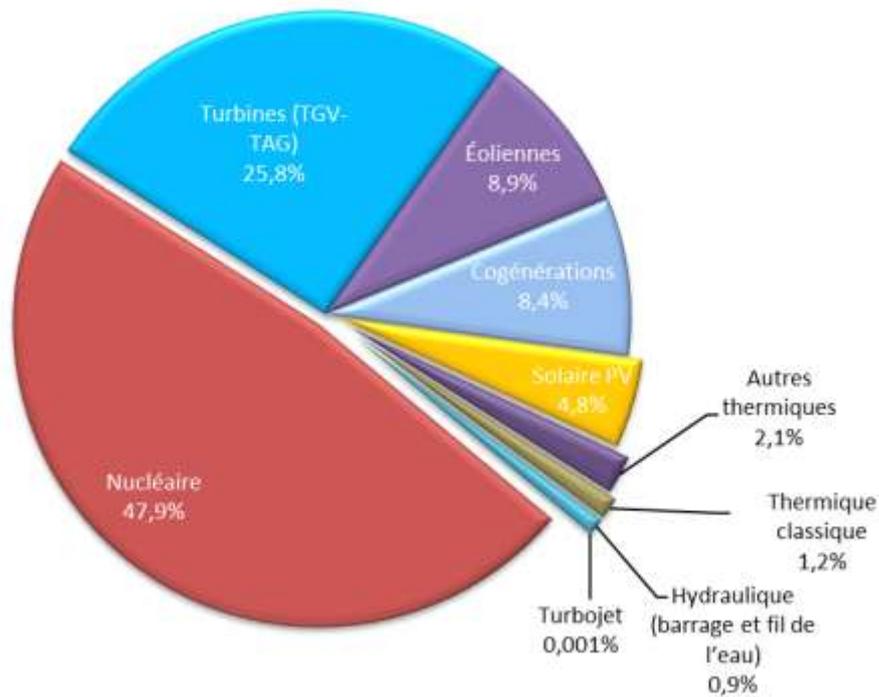


Figure 3 - Production nette d'électricité répartie par type de centrales en Wallonie (2020) hors pompage
Sources : SPW, CWaPE, ICEDD

Le graphique ci-dessous présente la variation de production entre 2019 et 2020 pour chaque type de centrale, par ordre décroissant du pourcentage. Il est utile de se référer au tableau précédent pour relativiser l'importance des évolutions au regard de la production respective de chaque type de centrale.

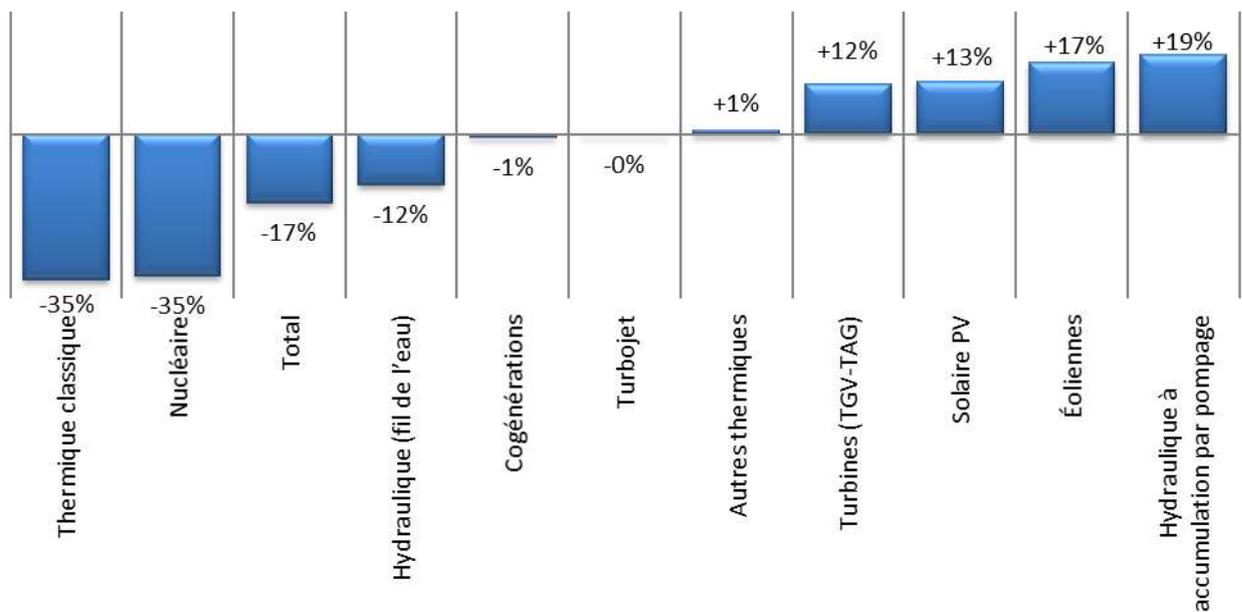


Figure 4 - Taux de croissance 2020/2019 de la production nette d'électricité par type en Wallonie
Sources SPW, CWaPE, ICEDD

1.4. Évolution de la production électrique nette par type de centrales

La Figure 5 présente l'évolution de la production électrique nette, hors pompage, ainsi que le pourcentage de variation annuelle de cette production.

En 2020, la production de 28 TWh est en baisse de 18% par rapport à 2019, on constate d'ailleurs que les baisses de 2015, 2018 et 2020 sont imputables à la chute de production du nucléaire.

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.

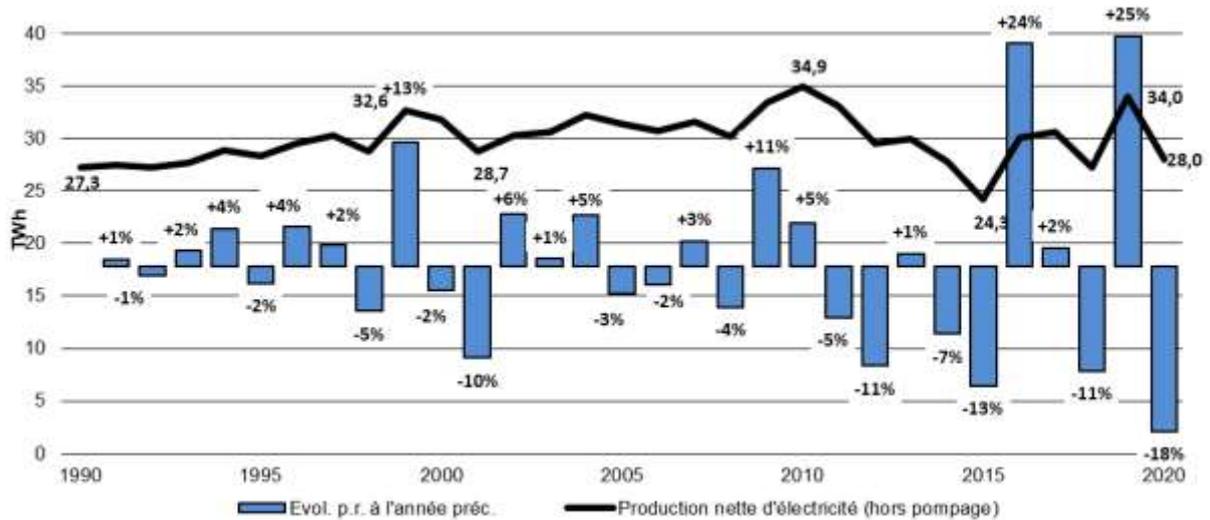


Figure 5 - Évolution de la production nette totale d'électricité en Wallonie, hors pompage (1990-2020)

Les trois graphiques de la Figure 6 présentent 40 ans d'évolutions de la production électrique nette des principaux types de centrales, regroupés suivant les niveaux de production.

On notera que :

- La centrale nucléaire présente une production plus ou moins stable entre 1986 et 2010 avec une moyenne d'environ 23 TWh, mais les productions à partir de 2011 sont en dents de scie, suite aux problèmes techniques et aux révisions importantes de l'outil de production.
- Les productions des centrales TGV, après le maximum historique de 2010 retrouvent une croissance et un nouveau maximum en 2020.
- L'évolution de la production des cogénérations est très variable, souvent par suite de la fermeture de grosses industries et la disparition de grosses puissances de production. Le maximum était atteint en 2019, mais 2020 reste une valeur importante.
- La production hydraulique reste à des niveaux de production relativement bas, loin du maximum de production atteint en 2000 (454 GWh).
- Les productions éolienne et solaire dépassent toutes les deux la production du pompage depuis 2019, et continuent leur croissance (quasi) ininterrompue depuis leur « démarrage » respectif en 2005 et 2010. L'éolien se détache maintenant significativement de ses consœurs.
- La production des centrales de pompage reprend un peu vigueur après la tendance baissière après son pic en 2010.

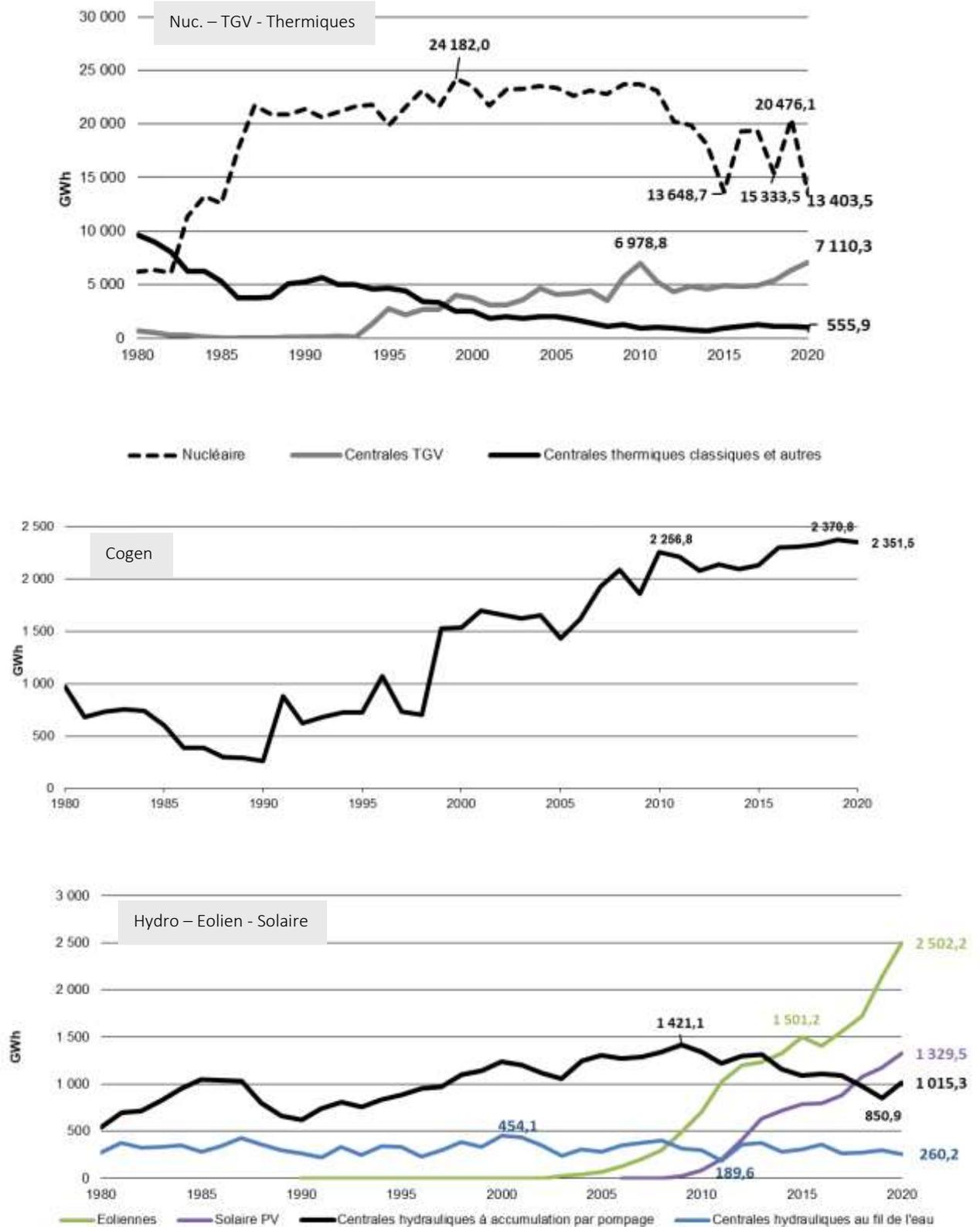


Figure 6 - Évolution de la production nette d'électricité par type de centrale (1980-2020)

	Année	Centrales thermiques classiques et autres	Centrales TGV	Centrales de cogénération	Nucléaire	Centrales hydrauliques accumulation par pompage	Centrales hydrauliques barrage et 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
	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
	2019	1 150,8	6 352,4	2 370,9	20 476,1	850,9	296,9	2 130,0	1 176,8	0,2	34 805,1
	2020	1 010,1	7 110,3	2 351,5	13 403,5	1 015,3	260,2	2 502,2	1 329,5	0,2	28 982,7
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%
	2018	3,9%	19,1%	8,3%	54,3%	3,5%	1,0%	6,1%	3,8%	0,00%	100%
	2019	3,3%	18,3%	6,8%	58,8%	2,4%	0,9%	6,1%	3,4%	0,00%	100%
	2020	3,5%	24,5%	8,1%	46,2%	3,5%	0,9%	8,6%	4,6%	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
	2018	118	77	103	65	73	92	245	1 281	24	78
	2019	124	91	105	86	64	99	303	1 396	7	96
	2020	109	102	104	57	76	87	356	1 577	7	80

Tableau 6 - Évolution de la production électrique nette du parc de centrales électriques wallon, y compris pompage (1990-2020)
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/prod. elec. nette
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5= 1+2-3-4)	(6)	(7=5-6)	(8=7/1)
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%
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%
2019	33 955	851	1 176	1 045	32 586	23 474	9 112	27%
2020	27 967	1 015	1 410	1 045	26 528	22 642	3 885	14%

Tableau 7 - Évolution de la production et de la consommation d'électricité en Wallonie en GWh (1990-2020)

En 2020, suite à la baisse importante de la production, la Wallonie n'exporte plus que 3 885 GWh d'électricité, soit 14% de sa production. Le calcul est basé sur la consommation électrique en 2020, arrêtée au 31/12/2021, estimée à 22 642 GWh et sur les pertes de distribution estimées à 1 045 GWh.

On rappellera que la Région n'a été importatrice d'électricité qu'en 2015, à la suite de la chute importante de la production nucléaire.

Dans la figure suivante, la consommation régionale (en bleu) prend en compte la consommation finale d'électricité (colonne 6 du tab. 7), la consommation (nette) du pompage-turbinage (3-2) et les pertes sur le réseau (4).

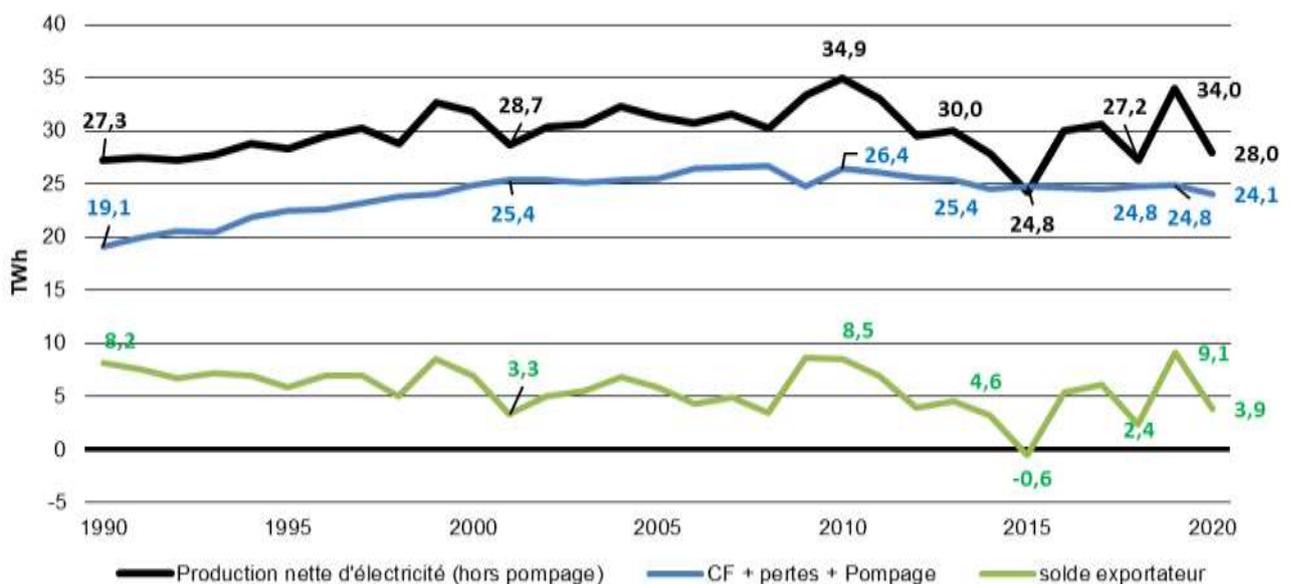


Figure 7 - Évolution de Solde exportateur/importateur de l'électricité en Wallonie (1990-2020)

1.6. Production électrique par type d'unité

1.6.1. Centrales nucléaires

En 2020, la production du nucléaire présente sa production la plus basse avec 13,4 TWh, en baisse de 35% par rapport à la valeur de 2019. Trois épisodes de faible production ont eu lieu après le démarrage des trois unités : 2015, 2018 et 2020.

Entre 2010 et 2020, la production électrique d'origine nucléaire a baissé de 43%. Sur base annuelle, en pleine production, on estime son potentiel annuel à 24 TWh, soit environ 8 000 heures de fonctionnement par an, on est à peine à un peu plus de la moitié en 2020 avec 4 493 heures.

Année	Puissance dev. nette (MW)				2010 = 100	Production nette (GWh)				2010 = 100	Heures par an
	T1	T2	T3	Total		T1	T2	T3	Total		
1975	870	-	-	870	29	3 096	-	-	3 096	13	3 559
1980	870	-	-	870	29	6 173	-	-	6 173	26	7 095
1982	870	960	-	1 830	61	6 165	-	-	6 165	26	3 369
1986	870	900	1 020	2 790	93	4 005	6 189	7 558	17 752	75	6 363
1990	870	901	1 020	2 791	93	6 683	6 919	7 794	21 396	90	7 666
2000	962	960	1 015	2 937	97	8 457	7 481	7 597	23 535	99	8 013
2005	962	1 008	1 015	2 985	99	6 811	7 890	8 708	23 409	99	7 842
2010	962	1 008	1 046	3 016	100	7 316	8 824	7 563	23 703	100	7 859
2015	962	1 008	1 038	3 008	100	5 927	385	7 336	13 649	58	4 537
2016	962	1 008	1 038	3 008	100	2 871	8 604	7 836	19 310	81	6 420
2017	962	1 008	1 038	3 008	100	3 410	7 132	8 964	19 505	82	6 484
2018	962	1 008	1 038	3 008	100	7 634	5 478	2 222	15 334	65	5 098
2019	962	1 008	1 038	3 008	100	8 316	3 216	8 944	20 476	86	6 807
2020	962	1 008	1 038	3 008	100	251	7 357	5 796	13 404	57	4 493

Tableau 8 – Évolution de la puissance et de la production par unité de la centrale nucléaire en Wallonie (1975-2020)
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. La puissance installée en Wallonie a toujours été supérieure à la puissance en Flandre. En 2020, le pourcentage wallon de la puissance installée belge est de 50,6%, le plus faible historiquement.

En 2020, la production électronucléaire wallonne contribue à hauteur de 41,2% de la production belge. La baisse de production constatée en 2020 dans les sites belges est surtout le fait de la Wallonie (-35%) alors que la Flandre ne baisse que de 8% par rapport à 2019.

Par rapport à 2010, la production totale belge baisse de 28%. 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.

Cette variation a un impact important sur le niveau de la consommation intérieure brute régionale.

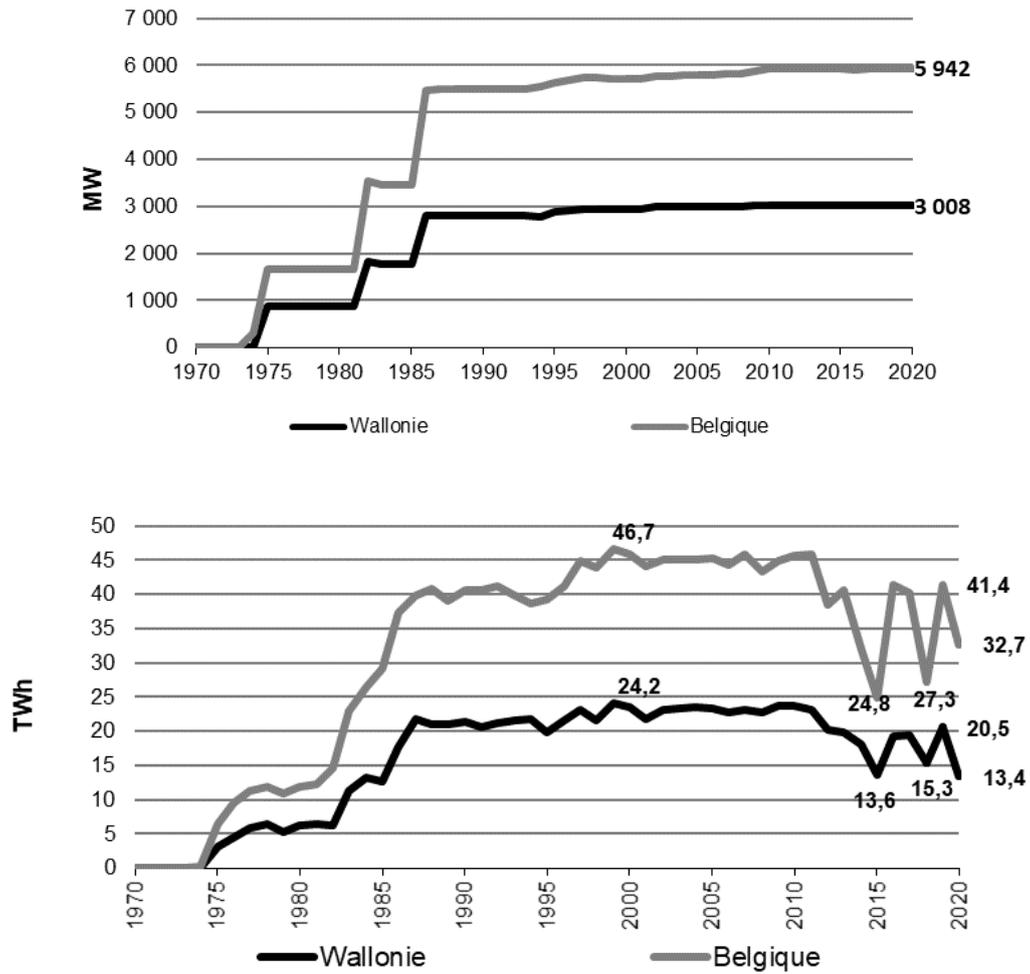


Figure 8 - Évolution de la puissance et de la production nette d'électricité des centrales nucléaires (1970-2020)
Sources FPE, ENGIE, PRIS, SPF EPMECME

1.6.2. Centrales TGV

Entre 2011 et 2013, il existait cinq centrales de type TGV en Wallonie. 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 1978-2012³) : 110 MW*

Le maximum de production électrique nette des TGV est atteint en 2020 avec 7 110 GWh en 2020, soit +12% par rapport à la production de 2019.

En supposant une durée de fonctionnement accessible de 6 000 heures par an, le potentiel de production est estimé à près de 10 TWh.

Année	Nombre	MW	GWh	Heures par an	2010 = 100
1980	1	110	691,6	6 287	10
1990	1	110	128,6	1 169	2
2000	3	920	3 789,5	4 119	54
2005	3	920	4 062,2	4 415	58
2010	4	1 340	6 978,8	5 208	100
2015	4	1 641	4 904,8	2 989	70
2016	4	1 641	4 801,5	2 926	69
2017	4	1 641	4 949,7	3 016	71
2018	4	1 641	5 398,0	3 284	77
2019	4	1 641	6 352,4	3 871	91
2020	4	1 641	7 110,3	4 333	102

Tableau 9 – Évolution de la puissance et de la production nette d'électricité des centrales TGV en Wallonie (1980-2020)

Sources : FPE, ENGIE, EDF LUMINUS, SPW

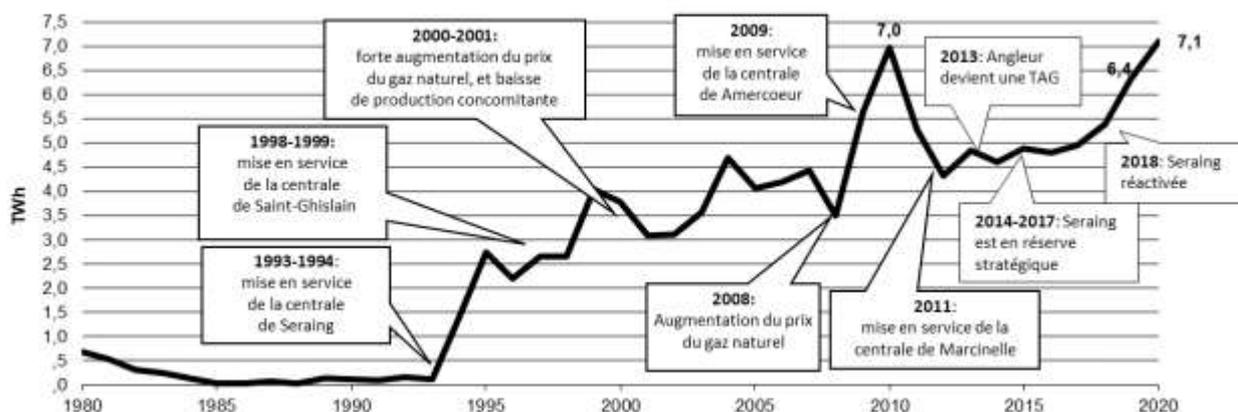


Figure 9 - Évolution de la production nette des centrales TGV en Wallonie (1980-2020)

Sources FPE, ENGIE, EDF LUMINUS, POWEO

³ En 2013, la centrale historique TGV d'Angleur a été convertie en Turbine à Gaz.

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, et en septembre 2020, la dernière centrale encore active, Awirs 4, a fermé ses portes. Il est sans doute aussi utile de rappeler 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 restait plus que la centrale des AWIRS 4, ancienne centrale au charbon, transformée en 2005 pour utiliser les pellets de bois (80 MW).

En 2020, la production électrique nette des Awirs 4 est descendue à **329 GWh**.

L'évolution de cette production est assez variable, avec des valeurs très faibles 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. 2020 sera la dernière année de production.

Année	Nombre sites	Nombre unités	MW	GWh	Heures par an	2010 = 100
1980	9	11	1 712,0	9 623,9	1 844	1 034,6
1990	6	8	1 377,0	5 231,3	1 068	562,4
2000	4	5	768,0	2 503,7	1 043	269,2
2005	3	5	722,0	2 056,0	979	221,0
2010	1	2	374,0	930,2	2 487	100,0
2015	1	1	80,0	268,1	3 351	28,8
2016	1	1	80,0	500,8	6 260	53,8
2017	1	1	80,0	623,0	7 787	67,0
2018	1	1	80,0	490,7	6 133	52,7
2019	1	1	80,0	509,2	6 365	54,7
2020	1	1	80,0	328,9	4 111	35,4

Tableau 10 – Évolution de la puissance et de la production nette des centrales thermiques classiques en Wallonie (1980-2020)
Sources : FPE, ENGIE

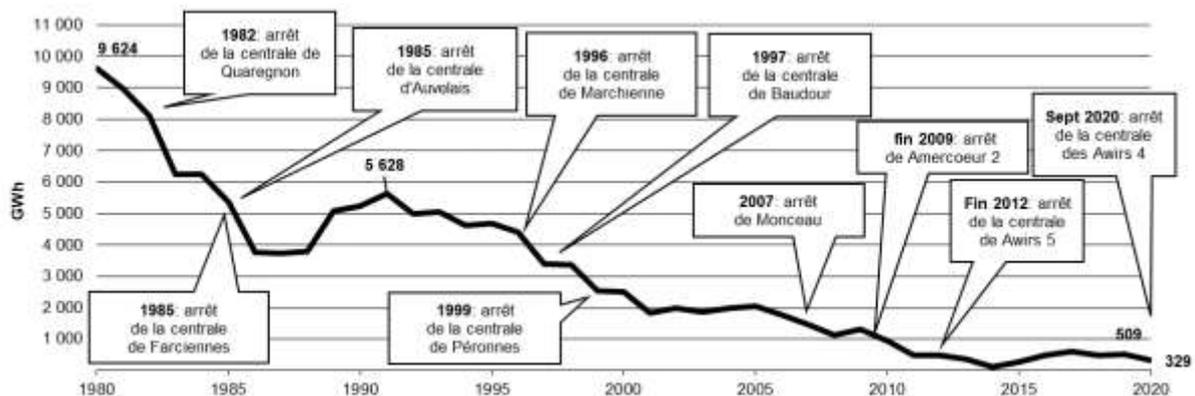


Figure 10 - Évolution de la production nette des centrales thermiques classiques des producteurs-distributeurs en Wallonie (1980-2020)

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 2020, la production électrique nette des TAG est de 105,2 GWh, en hausse de 46% par rapport à l'année 2019.

Année	Nombre sites	MW	GWh	Heures par an	2010 = 100
1980	1	70	129,6	1 851	7 056
1990	1	70	1,8	26	98
2000	1	70	1,1	16	62
2005	1	70	0,8	11	42
2010	1	70	1,8	26	100
2013	2	246	52,0	212	2 834
2014	1	176	111,0	631	6 047
2015	1	176	80,8	459	4 400
2016	1	176	44,8	255	2 440
2017	1	176	100,3	570	5 461
2018	1	176	62,0	352	3 377
2019	1	176	72,1	410	3 928
2020	1	176	105,2	598	5 731

Tableau 11 – Évolution de la puissance et de la production nette des centrales Turbines à Gaz en Wallonie (1980-2020)
Sources : FPE, ENGIE

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 transformation⁴.

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).

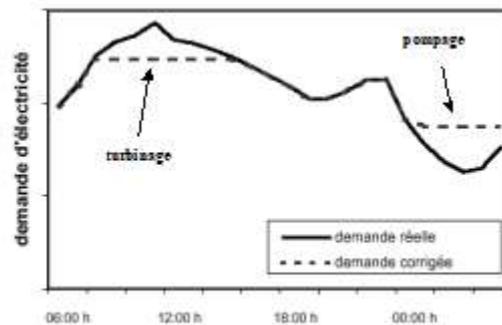


Figure 11 - Demande journalière d'électricité

L'hydroélectricité peut 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 Coe (6 turbines, Coe 1 : 3 x 158 MW + Coe 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).

En 2020, la production nette est de **1 015,3 GWh**, soit une hausse de 19% par rapport à l'année précédente et une baisse de 24% par rapport à l'année 2010.

⁴ 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.

Année	Puissance nette	Production nette (A)		Energie consommée (B)		Rendement	Heures par an
	MW	GWh	2010=100	GWh	2010=100	(A/B)	
1971	474	27	2	37	2	75,0%	58
1980	1 307	546	41	733	41	74,5%	418
1985	1 307	1 052	79	1 381	78	76,2%	805
1990	1 307	625	47	830	47	75,3%	478
1995	1 307	889	66	1 182	67	75,3%	680
2000	1 307	1 236	92	1 637	92	75,5%	946
2005	1 307	1 307	98	1 775	100	73,6%	1 000
2010	1 307	1 340	100	1 775	100	75,5%	1 025
2015	1 307	1 090	81	1 461	82	74,6%	834
2016	1 307	1 110	83	1 475	83	75,2%	849
2017	1 307	1 093	82	1 462	82	74,8%	836
2018	1 307	983	73	1 364	77	72,1%	752
2019	1 307	851	64	1 176	66	72,4%	651
2020	1 307	1 015	76	1 410	79	72,0%	777

Tableau 12 – Évolution de la production nette des centrales de pompage en Wallonie (1971-2020)
Sources : FPE, SPF EPMECME, SPW

Les centrales de pompages représentent la seule forme de stockage à grande échelle actuellement en fonctionnement en Belgique et elles constituent dès lors un maillon essentiel du futur réseau de stockage nécessaire à la variabilité de production de l'énergie renouvelable éolienne et solaire.

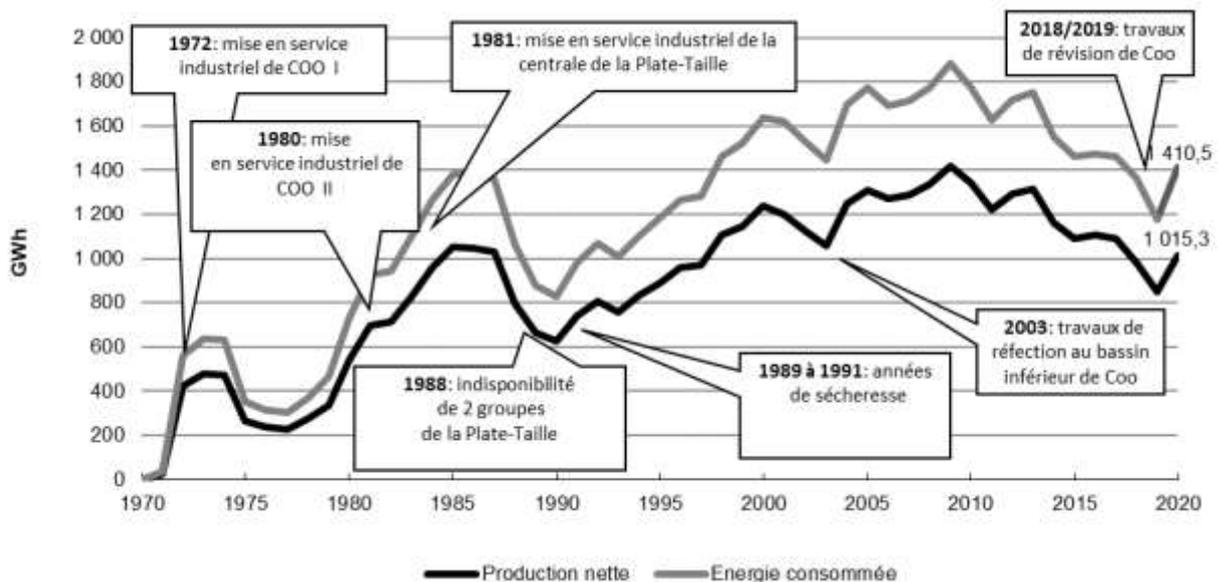


Figure 12 - Évolution de la production et de la consommation des centrales hydrauliques à accumulation par pompage
Sources : FPE, SPF EPMECME, SPW

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 44.

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.

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.

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
2019	220	410	2 371	2	1 309	-	995	65	105
2020	233	421	2 352	2	1 341	-	938	71	104

Tableau 13 - Évolution du nombre, de la puissance électrique et de la production électrique nette par vecteur (2000-2020)

1.6.7. Unités de production électrique à partir de sources renouvelables d'énergie

Les productions des modules solaires photovoltaïques, des centrales hydrauliques au fil de l'eau, des éoliennes et des installations à la biomasse (solides, gazeuses ou liquides) sont traitées dans la PARTIE 3 du rapport, page 63 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 renouvelables par cogénération et de la centrale classique des AWIRS sont incluses également dans les productions des biomasses.

Année	Energie hydroélectrique	Energie éolienne	Energie solaire	Incineration déchets organiques	Biomasses solides	Biogaz	Biomasses liquides	TOTAL SER	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	296,9	2 130,0	1 176,8	189,0	1 335,7	196,0	0,9	5 325,2	196
2020	260,2	2 502,2	1 329,5	184,4	1 095,6	201,4	0,8	5 574,1	206

Tableau 14 - Évolution de la production électrique nette par source renouvelable d'énergie en GWh (1990-2020)

1.7. Bilan provisoire électrique 2021

Ce paragraphe présente les premiers chiffres de la production nette d'électricité en Wallonie pour l'année 2021. Soit ces données sont transmises par les producteurs, avec un statut quasi définitif (D), soit les chiffres ont été estimés sur base de données partielles (P) ou d'hypothèses (H).

Les données 2021 sont **provisoires**, et ne constituent en rien la valeur définitive de la production finale. Cet exercice est réalisé depuis deux années bilantaires, avec un pourcentage de variation assez faible (<1%) par rapport aux chiffres définitives, comme en atteste le tableau repris en Annexe.

Année	Provisoire 2021	Statut donnée	Définitif 2020	Evolution 2021/2020
Thermique classique	0	D	329	-100,0%
TGV-TAG	5 080	D	7 215	-29,6%
Cogénération	2 350	H	2 352	-0,1%
Nucléaire	24 957	D	13 403	+86,2%
Centrales - pompage	901	D	1 015	-11,2%
Hydrauliques	390	P	260	+50,0%
Eolien	2 200	P	2 502	-14,1%
Solaire PV	1 500	H	1 329	+12,9%
Autres	572	H	576	-0,7%
Total	37 950		28 983	+30,8%

Tableau 15 – Production provisoire 2021 et comparaison avec 2020 - GWh

Les principales tendances de l'année 2021 sont les suivantes :

- Thermique classique : La centrale thermique classique des Awirs ayant cessé son activité en 2020, c'est logiquement que sa production est nulle en 2021.
- TAG : l'année 2021 présente une augmentation de la production de 60% par rapport à 2020.
- TGV : les premiers chiffres pour 2021 présentent une production en diminution de 31% par rapport à l'année 2020, pour atteindre plus de 4,9 TWh.
- Cogénération : à la date de rédaction du rapport, nous n'avons pas d'indication sur l'évolution de la production des cogénérations en 2021, nous gardons une production similaire à 2020.
- Nucléaire : les chiffres pour 2021 présentent une production en forte croissance (+86%) par rapport à 2020, soit le maximum de la production historique.
- Pompage : les chiffres pour 2021 présentent une production d'environ 11% inférieure à 2020.
- Hydraulique : les productions sont en forte hausse en 2021 consécutivement à l'abondance des pluies, l'extrapolation sur l'ensemble du parc est faite à partir de l'évolution des données connues des grosses centrales, soit une moyenne de + 50% par rapport à 2020.
- Eolien : la production est en baisse d'environ 17% par rapport à l'année précédente, sur base des données connues. L'extrapolation est ainsi réalisée pour le parc existant, augmenté des nouvelles installations ayant démarré fin 2020 ou courant 2021.
- Solaire : l'année 2021 a été particulièrement peu ensoleillée, -13% par rapport à 2020. L'augmentation de production est liée à la croissance du parc. Les estimations proviennent de la météo renouvelable d'Energie-Commune.
- Pour les autres unités (incinérateurs, moteurs, ...), il n'y a pas de données à ce stade et la production 2021 est considérée en ligne avec celle de 2020.

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

2.1. Évolution des combustibles utilisés

En 2020, **68 945 GWh** d'énergie primaire ont été consommés pour produire de l'électricité. On constate une baisse de 22 % par rapport à l'année précédente, essentiellement imputable à la production nucléaire qui baisse de 34% par rapport à 2019. La consommation du gaz naturel est à nouveau en hausse de 11%.

Depuis l'année 2010, on constate une baisse globale de 31% des entrées en transformation, une chute de 42% du nucléaire, une hausse de 5% du gaz naturel, une baisse de l'énergie renouvelable et de la récupération (- 9%) et une légère croissance des produits pétroliers, mais qui reste plus qu'anecdotique dans la production globale (0,07%).

En Wallonie, on ne produit plus d'électricité à partir de charbon depuis 2010, ni à partir de gaz de haut-fourneau depuis 2012, ni à partir de gaz de cokerie depuis 2015.

La production d'électricité en Wallonie repose essentiellement sur trois sources d'énergie primaire : le nucléaire qui représente, en 2020, 58% des entrées en transformation, le gaz naturel avec 27% et la combustion des énergies renouvelables et des déchets avec les 14 % restants.

Pour rappel, dans le Tableau 1, on retrouve les unités de production avec transformation (par définition hors hydroélectricité, éolien, PV et pompage) et la production électrique correspondante, soit **23,9 TWh d'électricité nette**, ce qui représente un rendement moyen net de **34,6%**.

Donc, en 2020, on a consommé **2,888 kWh** d'énergie primaire pour produire 1 kWh d'électricité en Wallonie.

	Année	Charbon	Prod Pétr	Gaz naturel	Gaz de cokerie	Gaz de haut-fourneau	Récupération, Renouvelables	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
	2018	-	33,9	14 989,9	-	-	11 148,3	45 709,7	71 881,7
	2019	-	29,4	16 987,4	-	-	10 640,4	61 136,7	88 793,9
	2020	-	51,0	18 863,5	-	-	9 707,0	40 323,3	68 944,8
en indice 2010 = 100	1990	-	601	30	305	531	19	93	91
	1995	-	540	56	302	642	23	86	91
	2000	-	437	67	190	585	27	101	97
	2005	-	414	67	168	377	50	100	95
	2010	-	100	100	100	100	100	100	100
	2015	-	87	76	-	-	101	57	65
	2018	-	9	83	-	-	112	65	72
	2019	-	8	94	-	-	106	88	89
	2020	-	14	105	-	-	97	58	69
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%
	2018	-	0,0%	20,9%	-	-	15,5%	63,6%	100%
	2019	-	0,03%	19,1%	-	-	12,0%	68,9%	100%
	2020	-	0,07%	27,4%	-	-	14,1%	58,5%	100%

Tableau 16 – Évolution des entrées en transformation des centrales électriques en Wallonie (1990-2020)

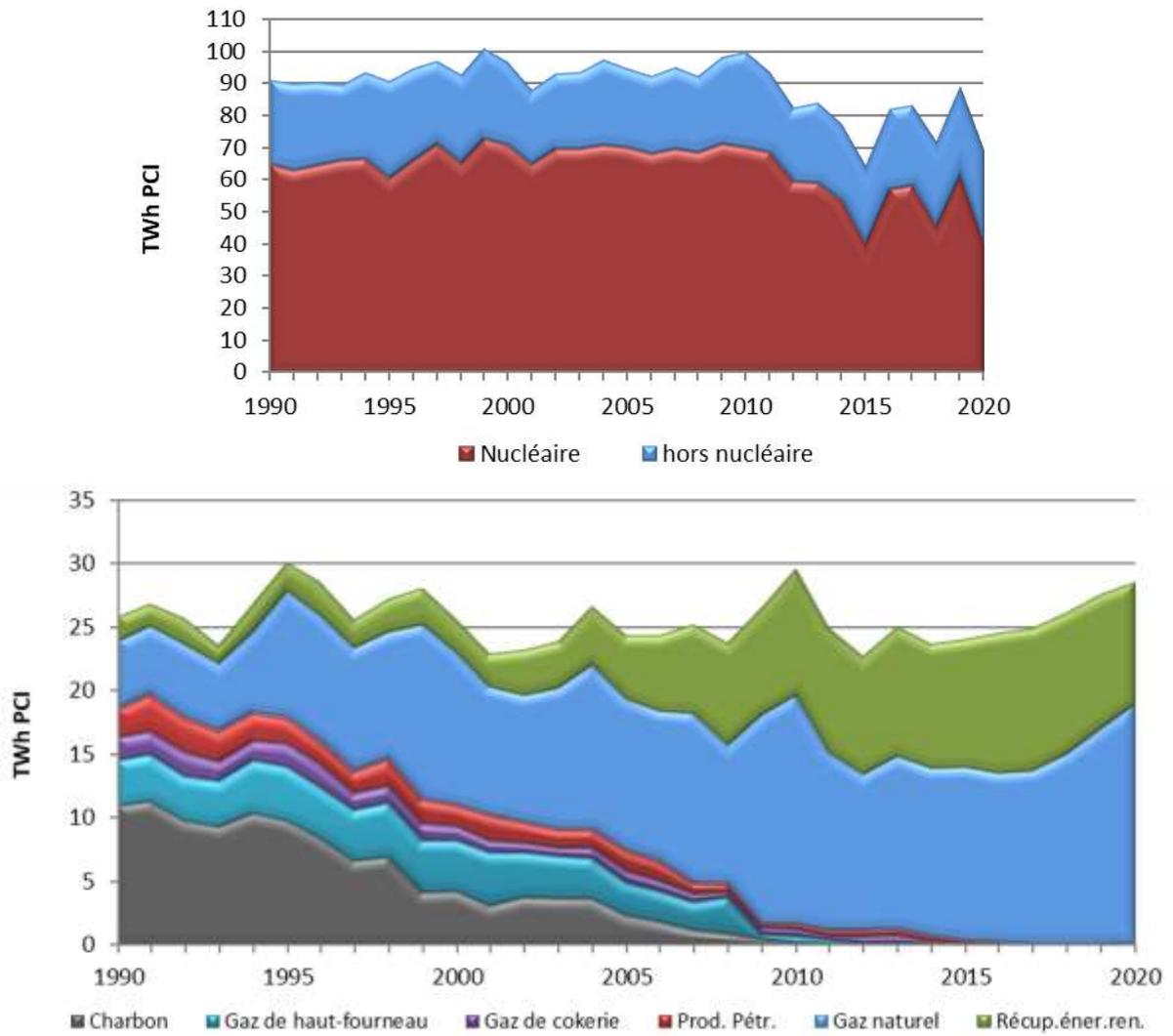
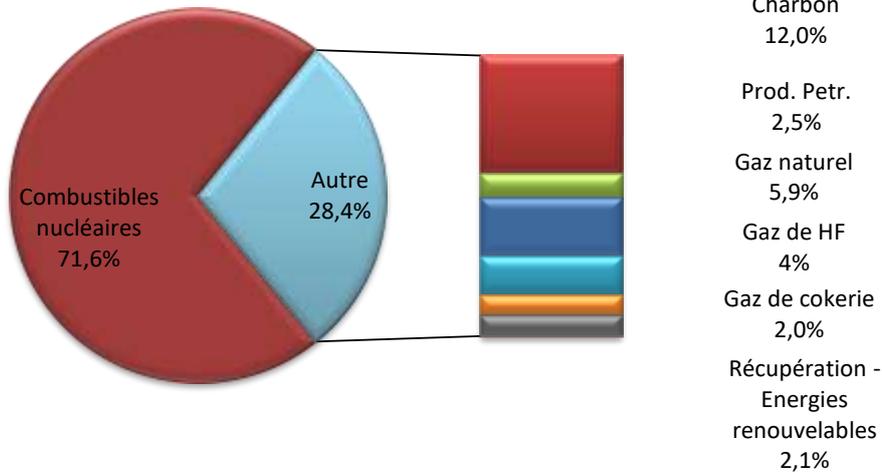
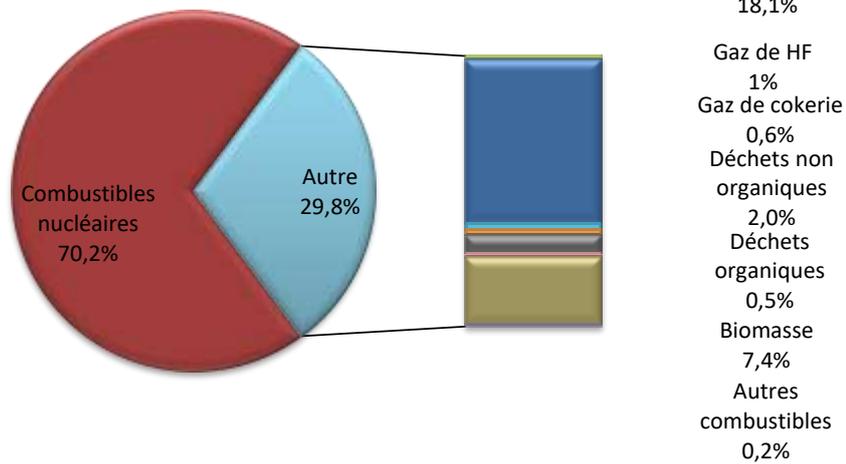


Figure 13 - Évolution de la part des énergies dans les entrées en transformation des centrales électriques (1990-2020) – nucléaire et hors nucléaire (en haut) et détail du hors nucléaire (en bas)

1990 = 91 (90657 GWh)



2010 = 100 (99436 GWh)



2020 = 69 (68945 GWh)

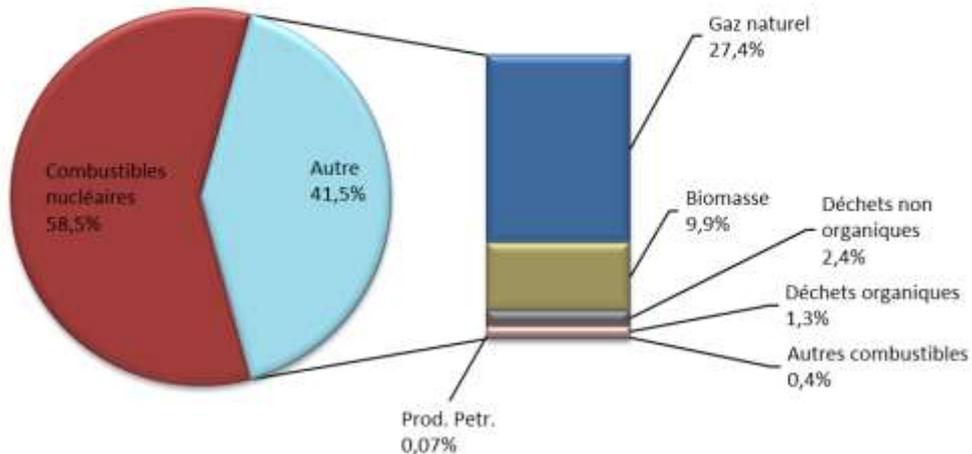


Figure 14 - Part des combustibles dans les entrées en transformation des centrales électriques wallonnes (1990, 2010, 2020)

3. Bilan de transformation global

3.1. Bilan de transformation

Le rapportage obligatoire annuel à EUROSTAT-AIE impose les règles de comptabilisation de l'énergie à appliquer par secteur et par vecteur (Règlement 1099/2008 du Parlement européen et du Conseil du 22 octobre 2008 concernant les statistiques de l'énergie).

A la différence de la comptabilisation thermodynamique classique et des règles de rapportage appliquées jusque à présent dans les bilans énergétiques régionaux, ce règlement introduit un changement pour ce qui concerne la chaleur produite par les autoproducteurs (notamment par ceux qui disposent d'une cogénération).

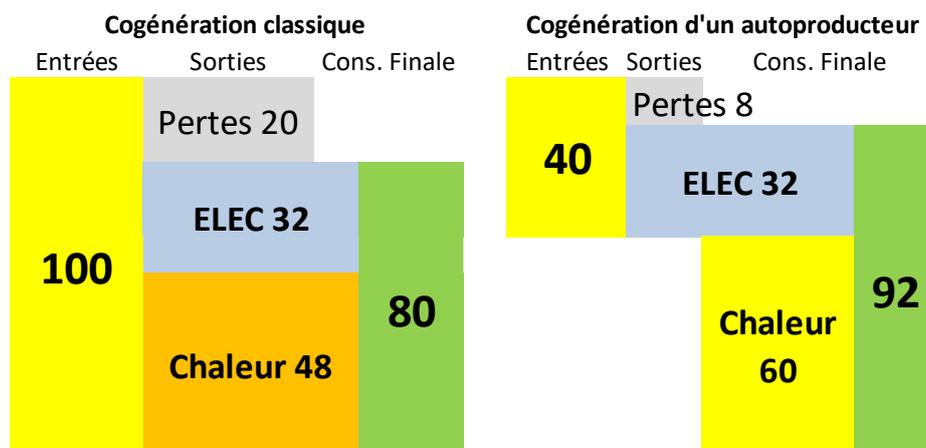
Dans le schéma bilantaire utilisé dans le bilan wallon jusqu'au bilan 2019, **toute** l'énergie ayant été consommée pour produire l'électricité et la chaleur par des autoproducteurs (autoconsommée sur place, cédée ou vendue) se retrouve dans les entrées du bilan de transformation, l'électricité et la chaleur se retrouvant dans les sorties de transformation, puis en consommation finale du secteur où elles ont été consommées (sous forme d'électricité et de chaleur).

L'application du schéma bilantaire AIE/Eurostat dans le bilan wallon de cette année implique qu'il faut tenir compte du statut du propriétaire de l'installation de cogénération. Soit c'est un producteur principal, dont l'activité première est la production d'énergie (producteur d'utilité publique ou producteur autonome), soit c'est un autoproducteur qui produit une partie de son énergie indépendamment de son activité économique.

Le traitement des producteurs principaux n'est pas modifié. Cependant, pour les autoproducteurs d'électricité et de chaleur combinée (cogénération), les entrées en transformation ne reprennent plus que les quantités de combustibles utilisées pour produire l'électricité et **la part proportionnelle des combustibles utilisés pour produire de la chaleur vendue**.

La part proportionnelle des combustibles utilisés pour produire de la chaleur qui n'a pas été vendue (chaleur autoconsommée) est à déclarer en consommation finale du secteur spécifique où se trouve l'unité de cogénération. La chaleur cédée (non vendue mais livrée à d'autres entités dans le cadre d'accords non financiers ou à des entités appartenant à un propriétaire différent) est à déclarer selon le même principe que la chaleur vendue.

Voici un exemple théorique chiffré qui montre l'effet de ce changement de méthode de calcul.



La partie de gauche de l'illustration montre la comptabilisation appliquée jusque à présent pour toute la cogénération en Wallonie et à l'avenir que pour les producteurs principaux. Pour 100 unités d'énergie primaire (gaz naturel, biomasse, ...) qui sont consommées en entrée de la cogénération, il y a une production d'électricité pour 32 unités, et une production de chaleur de 48 unités, le total de 80 sera consommé sur place (autoconsommé) ou injecté/revendu. Les pertes de transformation sont de 20%

dans l'exemple. Les 100 unités sont comptabilisées dans le bilan de transformation en entrées, les 32 unités d'électricité et les 48 unités de chaleur se retrouvent en sortie de transformation et ensuite en consommation finale, dans le secteur où elles sont consommées. La consommation finale sera donc de 80 unités au global.

La partie de droite reprend la façon dont ces mêmes 100 unités vont être traitées selon la méthodologie « AIE-Eurostat » pour la partie non-vendue de l'énergie produite par autorproducteurs. La fraction de l'énergie entrante qui sert à produire les 32 unités d'électricité, soit 40 unités, se retrouvent dans le bilan de transformation (en entrées). Les 40 unités sont déduites du fonctionnement de la cogénération suivant le calcul suivant :

$$40 = \frac{100}{(48 + 32)} * 32$$

Les 60 unités qui vont produire les 48 unités de chaleur qui est autoconsommée sur place par l'entreprise, ne rentrent plus dans le bilan de transformation mais sont directement et intégralement comptabilisées dans la consommation finale de l'entreprise, au sein de son secteur d'activité. Le calcul de ces 60 unités est le suivant :

$$60 = \frac{100}{(48 + 32)} * 48$$

Ainsi, en définitive, la consommation finale sera de 92 unités, soit 12 unités de plus que précédemment.

Donc par rapport au schéma bilantaire utilisée dans le bilan wallon jusqu'au bilan 2019 les différences principales, relatives à la cogénération, peuvent se résumer ainsi :

- Entrées en transformation : on y reprend les quantités de combustibles correspondant aux quantités d'électricité produite et de chaleur vendue/cédée.
- Sortie de transformation : on y reprend production d'électricité et de chaleur vendue/cédée.
- Consommation finale : on y reprend les quantités de combustibles utilisées pour la production de chaleur destinée à leur consommation propre.

L'impact de cette modification est double :

- D'une part, on diminue les entrées en transformation, ce qui donne proportionnellement des rendements de transformation de l'électricité plus élevé, et ce spécifiquement pour les cogénérations des autoproducteurs.
- D'autre part, on augmente la consommation finale, puisqu'on remplace la chaleur cogénérée par l'énergie primaire qui sert à sa production, sans faire intervenir le rendement de transformation.

Les tableaux suivants présentent le bilan de transformation selon cette méthodologie, que l'on nomme « AIE/Eurostat » dans la suite du document. Les tableaux du bilan de transformation 2020 selon la méthodologie utilisée dans le bilan wallon jusqu'au bilan 2019 se trouvent en Annexe.

Entrées en transformation

	Fioul Léger	Pétrole Lampant	Fioul EL	Propane	Gaz naturel	Biogaz (total)	Biocombustible liquide	Bois, ss produits végétaux	Liqueur Noire	Autre Biomasse solide (gr anim)	Déchets renouv. Et boues	Déchets non renouv.	Déchets industriels non SER	Vapeur Chaleur	Hydroélectricité	Energie éolienne	Solaire photovoltaïque	Géothermie	Electricité	Combustible nucléaire	Total	
Producteurs - centrales électriques	33,1	0,9	-	-	13 746,9	89,9	-	1 014,3	-	-	910,8	1 650,1	-	-	263,2	2 524,9	-	-	-	40 323,3	60 557,3	
Nucléaire	19,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40 323,3	40 342,6	
Thermique classique	0,1	-	-	-	6,4	-	-	1 014,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 020,8	
TGV	0,5	-	-	-	13 404,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13 404,6	
TAG-Turbojets	1,9	0,9	-	-	283,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	286,0	
Incinérateurs	11,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	910,8	1 650,1	-	-	-	-	-	-	-	-	2 572,2	
Autres (moteurs-turbines seuls)	-	-	-	-	53,1	89,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	143,0	
Centrales éoliennes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 524,9	-	-	-	-	2 524,9	
Centrales Photovoltaïques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Centrales hydrauliques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	263,2	-	-	-	-	-	263,2	
Producteurs - Cogénération	1,3	-	-	-	6,4	232,3	-	319,1	-	177,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	736,5	
Producteurs - Chaleur	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,3	-	-	23,5	
Géothermie	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,3	-	-	23,5	
Autoproducteurs - électricité	-	-	-	-	-	29,1	-	-	-	-	-	-	-	5,4	-	0,9	1 329,5	-	-	-	1 364,8	
Centrales éoliennes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9	-	-	-	-	0,9	
Centrales photovoltaïques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 329,5	-	-	-	1 329,5	
Centrales hydrauliques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Autres	-	-	-	-	-	29,1	-	-	-	-	-	-	-	5,4	-	-	-	-	-	-	34,5	
Autoproducteurs - Cogénération	0,4	-	2,0	0,2	1 680,1	158,2	1,1	800,9	266,5	-	-	-	7,4	123,2	-	-	-	-	-	-	3 040,0	
Industrie	-	-	2,0	0,1	1 577,3	44,9	1,0	774,4	266,5	-	-	-	7,4	123,2	-	-	-	-	-	-	2 796,8	
Agriculture	0,0	-	-	0,0	34,5	49,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	84,5	
Résidentiel	-	-	-	-	1,1	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	
Tertiaire	0,3	-	-	0,1	67,3	63,5	0,0	26,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	157,6	
Autoproducteurs - chaleur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pompage/turbinage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 410,5	-	1 410,5
TOTAL	34,7	0,9	2,0	0,2	15 433,6	509,5	1,1	2 134,2	266,5	177,4	910,8	1 650,1	7,4	128,6	263,2	2 525,8	1 329,5	23,3	1 410,5	40 323,3	67 132,7	

Tableau 17 - Bilan de transformation 2020– entrées en transformation (en GWh PCI)

	Sorties			Autoconsommation
	Electricité	Vapeur Chaleur	Total	Electricité
Producteurs - centrales électriques	25 219,7	-	25 219,7	942,9
Nucléaire	14 059,9	-	14 059,9	656,4
Thermique classique	356,5	-	356,5	27,6
TGV	7 236,5	-	7 236,5	126,2
TAG-Turbojets	106,4	-	106,4	0,9
Incinérateurs	621,4	-	621,4	102,5
Autres (moteurs-turbines seuls)	50,9	-	50,9	2,8
Centrales éoliennes	2 524,9	-	2 524,9	23,5
Centrales Photovoltaïques	-	-	-	-
Centrales hydrauliques	263,2	-	263,2	3,0
Producteurs - Cogénération	241,6	145,5	387,1	23,3
Producteurs - Chaleur	-	20,4	20,4	-
Géothermie	-	20,4	20,4	-
Autoproducteurs - électricité	1 339,7	-	1 339,7	0,5
Centrales éoliennes	0,9	-	0,9	0,0
Centrales photovoltaïques	1 329,5	-	1 329,5	-
Centrales hydrauliques	-	-	-	-
Autres	9,3	-	9,3	0,5
Autoproducteurs - Cogénération	2 270,6	10,4	2 281,0	137,4
Industrie	2 111,7	10,4	2 122,1	130,4
Agriculture	59,3	-	59,3	1,2
Résidentiel	0,9	-	0,9	0,0
Tertiaire	98,7	-	98,7	5,8
Autoproducteurs - chaleur	-	-	-	-
Pompage/turbinage	1 047,8	-	1 047,8	32,5
TOTAL	30 119,3	176,2	30 295,5	1 136,6

Tableau 18 - Bilan de transformation 2020 – sorties de transformation et autoconsommation (en GWh PCI)

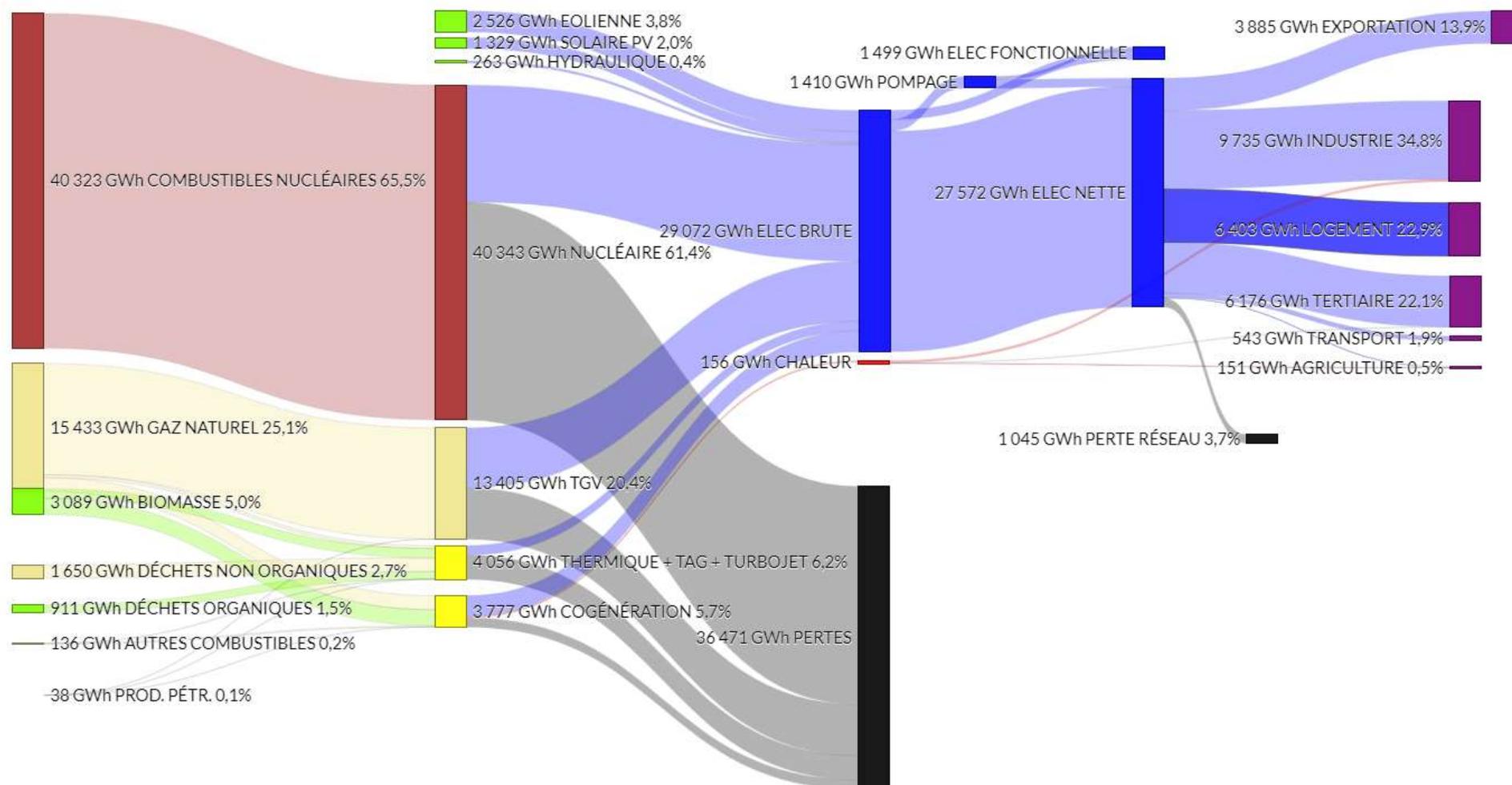


Figure 15 - Schéma des flux du secteur de la transformation et de la production d'électricité, y compris la consommation électrique et de la chaleur issue de la transformation (Wallonie 2020)

Partie 2. Cogénération

1. Définitions

Le terme de cogénération désigne 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 et les calculs sont différents.

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, par type de combustibles utilisés, par type de producteurs ou encore par secteur d'activité.
- Le chapitre 3 donne globalement la production des unités de cogénération au sens de la Directive 2012/27.

L'hypothèse comptable appliquée aux installations, toujours opérationnelles, qui n'ont pas transmis de données en 2020 et qui ont déjà renseigné une production en 2019, est de garder la valeur de production de l'année 2019. 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 2021 pour la production de 2020.

Nous nous rappelons au lecteur que nous avons implémenté dans ce bilan la règle qui impose de ne prendre en compte en entrée en transformation que l'énergie primaire qui a servi à produire l'électricité et la chaleur vendue et de comptabiliser le solde directement en consommation finale du secteur où l'unité de cogénération est installée.

Pour permettre un suivi clair du changement dû à cette règle nous avons ajouté aux tableaux détaillant les caractéristiques de la cogénération en Wallonie aussi le détail de la chaleur produite et des inputs nécessaires à la produire selon le type de producteur (producteur en activité principale et autoreproducteurs).

2. Bilan global de la cogénération

2.1. Puissances installées par technologie

En 2020, la puissance électrique totale installée est de **437 MWe** en augmentation de **10 MWe** depuis 2019, soit +2,5%. Pour indication, les statistiques ne tiennent pas compte d'un parc improductif, à la suite de la suspension ou l'absence de production rapportée, par exemple. Les puissances sans production ne sont pas comptabilisées.

Comme le montre le Tableau 19, les puissances électriques augmentent en 2020 pour les turbine à contrepression pour 5,0 MW, pour les moteurs à biomasse de 2,6 MW, pour les moteurs à gaz de 2,1 MW et enfin pour les turbine vapeur à condensation de 1,6 MW. Les moteurs diesel baissent pour leur part de 0,8 MW.

Type d'installation	2010	2018	2019	2020	2020 - 2019	2020/2019
	MWe	MWe	MWe	MWe	MWe	Var. %
Moteur à gaz	43,9	43,1	63,6	65,8	+2,12	+3,3%
Moteur diesel	2,1	0,9	0,9	0,1	-0,80	-93,0%
Moteur à biomasse	53,7	61,2	57,5	60,1	+2,59	+4,5%
Turbine cycle combiné	7,1	22,7	22,7	22,7	--	-
Turbine à contrepression	139,2	148,1	152,1	157,1	+5,00	+3,3%
Turbine gaz avec récup. de chaleur	96,0	110,5	101,5	101,5	--	-
Turbine vapeur à condensation	139,1	28,6	28,6	30,2	+1,56	+5,5%
Total	481,1	415,1	426,9	437,4	+10,47	+2,5%

Tableau 19 - Unités en exploitation : évolution des capacités installées par type d'installation (2010-2018-2019-2020)

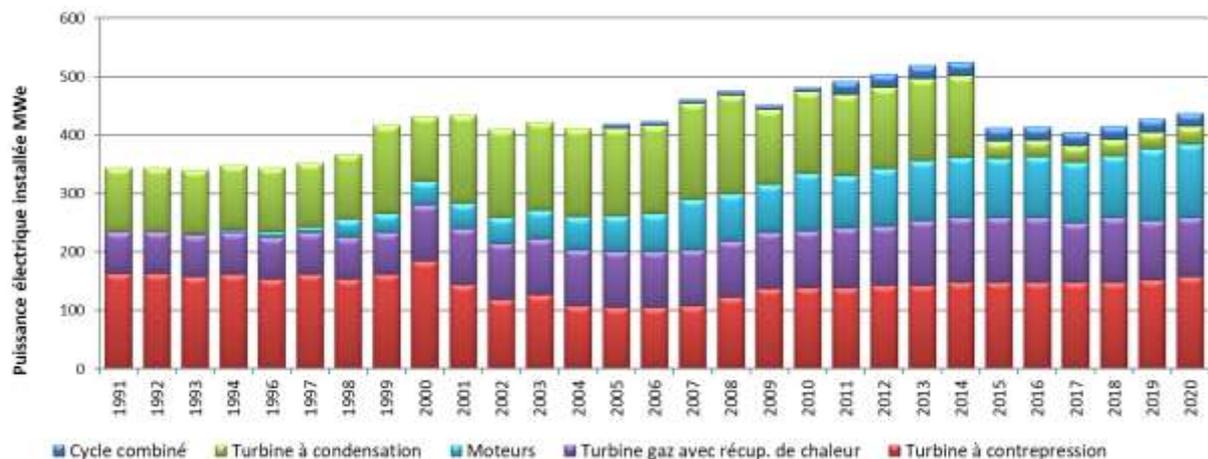


Figure 16 - Évolution de la puissance électrique par type d'installation (1991-2020)

La puissance totale installée en 2019 équivaut à 89% de celle installée en 2010. Le maximum de la puissance électrique était atteint en 2014, avec 524 MWe et 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 2020, la cogénération compte 233 unités de cogénération actives (moteurs ou turbines, + 13 par rapport à 2019) réparties dans 196 établissements en Wallonie. Les principales caractéristiques du parc de cogénération wallon par type de technologie sont synthétisées dans le tableau 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		133	1	72	2	16	4	5	233
2. Nombre établissements		127	1	51	2	9	2	4	196
3. Puissance électrique installée brute	MW	65,8	0,06	60,1	22,7	157,1	101,5	30,2	437,4
4. Puissance électrique développée nette	MW	63,5	0,06	58,1	20,9	150,4	99,8	27,8	420,6
5. Production brute d'électricité	GWh	282,2	0,312	316,3	123,4	869,7	715,8	204,4	2 512,2
6. Production nette d'électricité	GWh	265,7	0,193	295,8	121,8	781,2	702,7	184,1	2 351,5
7. Production directive 2012/27	GWh	265,1	0,312	124,7	112,2	772,9	715,8	121,5	2 112,6
8. Rendement brut électrique (=5 /13)	%	38,4%	28,2%	26,4%	26,9%	14,8%	36,2%	23,2%	22,5%
9. Puissance thermique	MW	74,4	0,10	116,3	53,8	786,5	124,4	51,7	1 207,3
10. Production nette de chaleur	GWh	323,9	0,7	317,8	241,7	3 784,9	941,5	335,8	5 946,4
11. dont chaleur vendue	GWh	8,0		57,1	10,4			80,4	155,8
11'. dont chaleur autoconsommée	GWh	315,9	0,7	260,8	231,3	3 784,9	941,5	255,5	5 790,6
12. Rendement net thermique (=10/13)	%	44,0%	65,3%	26,5%	52,8%	64,3%	47,6%	38,1%	53,4%
13. Input (primaire)	GWh	735,8	1,107	1 200,2	458,0	5 886,3	1 979,1	880,6	11 141,1
14. dont pour produire l'électricité et la chaleur vendue (2)	GWh	356,9	0,3	728,3	167,7	1 174,1	854,2	495,0	3 776,5
14'. dont pour produire la chaleur autoconsommée (3)	GWh	378,9	0,8	471,9	290,4	4 712,3	1 124,9	385,6	7 364,6
15. Rendement total (=8+12)	%	80,1%	82,7%	51,1%	79,4%	77,6%	83,1%	59,0%	75,9%
16. Durées moyennes de fonct. (=6/4)	h	4 187	3 259	5 091	5 821	5 194	7 042	6 616	5 591
Nombre d'unités	%	57%	0%	31%	1%	7%	2%	2%	100%
Nombre établissements	%	65%	1%	26%	1%	5%	1%	2%	100%
Puissance électrique installée brute	%	15%	0%	14%	5%	36%	23%	7%	100%
Puissance électrique développée nette	%	15%	0%	14%	5%	36%	24%	7%	100%
Production brute d'électricité	%	11%	0%	13%	5%	35%	28%	8%	100%
Production nette d'électricité	%	11%	0%	13%	5%	33%	30%	8%	100%
Production directive 2012/27	%	13%	0%	6%	5%	37%	34%	6%	100%
Rendement électrique	(1)	160	77	109	118	59	157	93	100
Puissance thermique	%	6%	0%	10%	4%	65%	10%	4%	100%
Production nette de chaleur	%	5%	0%	5%	4%	64%	16%	6%	100%
Rendement thermique	(1)	82	122	50	99	120	89	71	100
Consommation primaire	%	7%	0%	11%	4%	53%	18%	8%	100%
Rendement total	(1)	106	109	67	105	102	109	78	100
Durées moyennes de fonct.	(1)	75	58	91	104	93	126	118	100

(1) en indice par rapport à la moyenne = 100 (2) reprise en entrées de transformation (3) reprise en consommation finale

Tableau 20 - Caractéristiques et productions du parc de centrales de cogénération en 2020

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

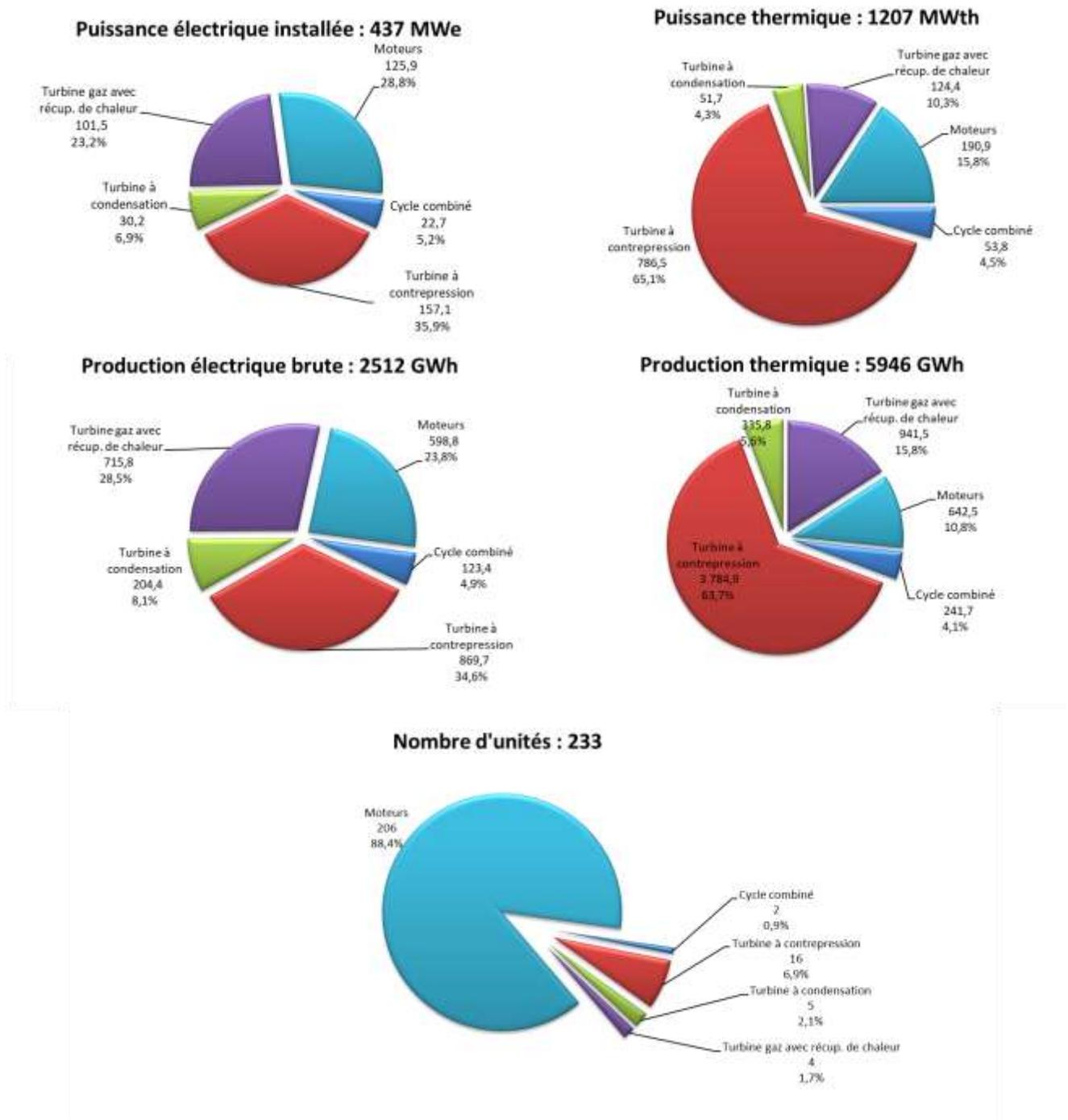


Figure 17 - Caractéristiques du parc des centrales de cogénération par type d'installations (2020)

2.3. Caractéristiques des installations par classe de puissance

Le tableau suivant présente la répartition des installations de cogénération par classe de puissance, indépendamment du type de technologie. Il faut garder à l'esprit que les turbines sont en général des installations plus puissantes que les moteurs, et se retrouverons plutôt dans la partie gauche du tableau.

	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		6	8	16	52	25	53	48	25	233
2. Nombre établissements		3	6	7	35	22	52	46	25	196
3. Puissance électrique installée brute	MW	179,9	89,2	56,0	80,9	16,7	12,9	1,6	0,2	437,4
4. Puissance électrique développée nette	MW	176,5	83,5	51,6	78,8	16,0	12,4	1,6	0,2	420,6
5. Production brute d'électricité	GWh	1 192,1	486,0	288,7	410,8	85,6	43,7	4,8	0,6	2 512,2
6. Production nette d'électricité	GWh	1 108,7	467,5	264,5	392,2	72,0	41,5	4,4	0,6	2 351,5
7. Production cogénérée directive 2012/27	GWh	1 192,1	301,6	233,5	277,1	65,5	38,3	3,9	0,5	2 112,6
8. Rendement brut électrique (=5 / 13)	%	21,6%	22,4%	21,3%	25,2%	27,7%	31,7%	27,1%	22,3%	22,5%
9. Puissance thermique	MW	628,7	253,73	136,0	146,6	22,4	16,8	2,8	0,4	1 207,3
10. Production nette de chaleur	GWh	3 476,0	973,6	683,4	610,3	133,2	60,2	8,2	1,4	5 946,4
11. dont chaleur vendue	GWh	0,0	13,6	80,4	45,2	8,2	8,4	0,0	0,0	155,8
11'. dont chaleur autoconsommée	GWh	3 476,0	960,1	603,1	565,1	125,0	51,7	8,2	1,4	5 790,6
12. Rendement net thermique (=10/13)	%	63,0%	44,9%	50,4%	37,5%	43,1%	43,7%	46,8%	50,6%	53,4%
13. Input (primaire)	GWh	5 518,8	2 169,580	1 357,3	1 628,5	308,9	137,7	17,6	2,8	11 141,1
14. dont pour produire l'électricité et la chaleur vendue (2)	GWh	1 412,8	821,8	560,0	767,2	132,7	74,2	6,8	1,0	3 776,5
14'. dont pour produire la chaleur autoconsommée (3)	GWh	4 106,0	1 347,8	797,3	861,2	176,3	63,5	10,7	1,8	7 364,6
15. Rendement total (=8+12)	%	83,1%	66,4%	69,8%	61,6%	66,4%	73,9%	72,1%	72,5%	75,9%
16. Durées moyennes de fonct. (=6/4)	h	6 280	5 598	5 125	4 979	4 512	3 343	2 833	3 422	5 591
Nombre d'unités	%	2,6%	3,4%	6,9%	22,3%	10,7%	22,7%	20,6%	10,7%	100%
Nombre établissements	%	1,5%	3,1%	3,6%	17,9%	11,2%	26,5%	23,5%	12,8%	100%
Puissance électrique installée brute	%	41,1%	20,4%	12,8%	18,5%	3,8%	2,9%	0,4%	0,04%	100%
Puissance électrique développée nette	%	42,0%	19,9%	12,3%	18,7%	3,8%	3,0%	0,4%	0,04%	100%
Production brute d'électricité	%	47,5%	19,3%	11,5%	16,4%	3,4%	1,7%	0,2%	0,02%	100%
Production nette d'électricité	%	47,1%	19,9%	11,2%	16,7%	3,1%	1,8%	0,2%	0,03%	100%
Production cogénérée directive 2012/27	%	56,4%	14,3%	11,1%	13,1%	3,1%	1,8%	0,2%	0,03%	100%
Rendement électrique	(1)	89	96	86	107	103	134	112	97	100
Puissance thermique	%	52,1%	21,0%	11,3%	12,1%	1,9%	1,4%	0,2%	0,03%	100%
Production nette de chaleur	%	58,5%	16,4%	11,5%	10,3%	2,2%	1,0%	0,1%	0,02%	100%
Rendement thermique	(1)	118	84	94	70	81	82	88	95	100
Consommation primaire	%	49,5%	19,5%	12,2%	14,6%	2,8%	1,2%	0,2%	0,02%	100%
Rendement total	(1)	109	87	92	81	88	97	95	95	100
Durées moyennes de fonct.	(1)	112	100	92	89	81	60	51	61	100

(1) en indice par rapport à la moyenne = 100 (2) reprise en entrées de transformation (3) reprise en consommation finale

Tableau 21 - Caractéristiques et productions du parc de centrales de cogénération par classes de puissance en 2020

Il y a seulement trois établissements (chimie, papeterie, alimentaire) avec des unités supérieures à 20 MW mais ils occupent 42% de la puissance installée, un peu moins de 50% de la production électrique et près de 60% de la production thermique.

Le nombre important des petites unités de moins de 100 kW (31% du total) ne produit même pas un demi-pourcent de l'électricité ou de la chaleur. Parmi celles-ci un tiers environ sont des petites cogénérations de moins de 10 kW.

Nous rappelons qu'il s'agit des installations pour lesquelles une donnée de production est disponible en 2020.

Le parc de production existant est plus important avec plus de 170 installations sans données de production, dont la moitié avec des puissances inférieures à 1 kW (microcogénération). La puissance électrique totale de ces installations sans production atteint 9.8 MW, et la puissance thermique est de 11,9 MW⁵.

⁵ En effet pour ces unités, même si nous n'avons pas de données sur la production d'électricité, leur consommation totale se retrouve implicitement dans les consommations finales des secteurs dans lesquelles elles sont installées.

2.4. Répartition par type de combustibles

En 2020, la consommation des combustibles utilisés en cogénération est de 11 141 GWh. Les énergies renouvelables et le gaz naturel représentent 97% de la consommation des combustibles en cogénération. Pour les installations à plusieurs combustibles, la répartition se fait sur base de la valeur calorifique des différents vecteurs. Pour éviter le double comptage des unités de production, seul le vecteur principal est crédité de l'installation, d'où l'absence d'unité pour le fuel lourd par exemple.

	Unités	Fuel lourd	Gasoil	Gaz naturel	Biomasse	dont biomasse solide	dont biomasse gazeuse	dont biomasse liquide	Autres (récupération, vapeur,	Total
1. Nombre d'unités	#	0	1	132	94	21	71	2	6	233
3. Puissance électrique installée brute	MW	0,3	0,2	253,7	172,0	137,6	34,3	0,1	11,1	437,4
4. Puissance électrique développée nette	MW	0,3	0,2	243,0	166,1	133,3	32,6	0,1	11,0	420,6
5. Production brute d'électricité	GWh	1,7	0,9	1 389,3	1 049,5	867,9	180,7	0,9	70,7	2 512,2
6. Production nette d'électricité	GWh	1,4	0,7	1 341,0	938,4	768,8	168,8	0,8	69,9	2 351,5
7. Rendement brut électrique (=5/14)	%	12,4%	35,7%	27,2%	18,4%	16,8%	33,0%	18,4%	24,3%	22,5%
8. Production El. directive 2012/27	GWh	1,7	0,3	1 360,1	714,5	608,8	104,8	0,9	35,9	2 112,6
9. Production El. Cog. à haut rendement	GWh	1,7	0,3	1 319,0	711,7	608,8	102,0	0,9	35,9	2 068,7
10. Part Elec Haut rdmt/ Elec brute	%	100%	38%	95%	68%	70%	56%	100%	51%	82,3%
11. Puissance thermique	MW	2,2	0,4	572,1	615,6	568,2	46,9	0,4	17,0	1 207,3
12. Production nette de chaleur	GWh	10,0	0,7	2 881,0	2 966,2	2 793,5	169,5	3,2	88,5	5 946,4
13. dont production de chaleur (hors autoconsommation.)	GWh	0,0	0,0	12,7	142,6	85,3	57,3	0,0	0,5	155,8
13'. dont chaleur autoconsommée	GWh	10,0	0,7	2 868,3	2 823,6	2 708,2	112,2	3,2	88,0	5 790,6
14. Rendement net thermique (=12/15)	%	72,4%	30,4%	56,3%	51,9%	54,1%	31,0%	66,4%	30,4%	53,4%
15. Input (primaire)	GWh	13,8	2,5	5 116,7	5 716,8	5 164,7	547,3	4,9	291,5	11 141,1
16. dont pour produire l'électricité et la chaleur vendue (2)	GWh	2,0	1,7	1 686,5	1 955,4	1 563,8	390,6	1,1	130,9	3 776,5
16'. dont pour produire la chaleur autoconsommée (3)	GWh	11,8	0,8	3 430,2	3 761,4	3 600,9	156,7	3,8	160,6	7 364,6
17. PES (économie énergie primaire)	GWh	3,7	0,5	1 288,4	1 421,4	1 269,8	149,8	1,8	72,5	2 786,5
18. Rendement total (=7+14)	%	82,8%	60,9%	82,5%	68,3%	69,0%	61,8%	83,2%	54,3%	75,9%
19. Durées moyennes de fonct. (=6/4)	h	4 931	4 015	5 519	5 650	5 766	5 179	5 851	6 334	5 591
Nombre d'unités	%	0%	0%	57%	40%	9%	30%	1%	3%	100%
Puissance électrique installée brute	%									
Puissance électrique développée nette	%	0%	0%	58%	39%	31%	8%	0%	3%	100%
Production brute d'électricité	%	0%	0%	58%	39%	32%	8%	0%	3%	100%
Production nette d'électricité	%	0%	0%	55%	42%	35%	7%	0%	3%	100%
Rendement électrique	%	0%	0%	57%	40%	33%	7%	0%	3%	100%
Production El. directive 2012/27	(1)	46	135	116	73	66	137	74	106	100
Production El. Cog. à haut rendement	%	0%	0%	64%	34%	29%	5%	0%	2%	100%
Puissance thermique	%	0%	0%	64%	34%	29%	5%	0%	2%	100%
Production nette de chaleur	%	0%	0%	47%	51%	47%	4%	0%	1%	100%
Rendement thermique	%	0%	0%	48%	50%	47%	3%	0%	1%	100%
Consommation primaire	(1)	136	57	105	97	101	58	124	57	100
Rendement total	%	0%	0%	46%	51%	46%	5%	0%	3%	100%
Durées moyennes de fonct.	(1)	109	80	109	90	91	81	110	72	100

(1) en indice par rapport à la moyenne = 100, *** unités à multi combustibles comptabilisées sur le vecteur principal (2) reprise en entrées de transformation (3) reprise en consommation finale

Tableau 22 - Caractéristiques et productions du parc de centrales de cogénération par type de combustibles en 2020

Avec **5 717 GWh** consommés, les énergies renouvelables produisent 42% de l'électricité brute (1 049 GWh). La biomasse entrante est répartie entre la biomasse solide (bois, liqueur noire, graisses animales) pour 5 165 GWh, la biomasse gazeuse (biogaz) pour 547 GWh et les biocombustibles liquides pour 5 GWh.

En tenant compte de la règle de comptabilisation de la chaleur autoconsommée, les entrées en transformation se réduisent à 1 992 GWh, et 3 725 GWh de biomasse sont donc reprises en consommation finale.

Le gaz naturel avec 46% du total consommé (**5 117 GWh**) est le premier vecteur producteur d'électricité avec 55% de l'électricité issue de la cogénération (1 389 GWh). L'énergie primaire est ainsi répartie entre la consommation finale (3 383 GWh) et les entrées en transformation pour l'électricité et la chaleur vendue (1 734 GWh)

Les autres (récupérations de vapeur de process) avec 3% du total (**291 GWh**) reprennent la vapeur de récupération des procédés chimiques exothermiques. Elles produisent 3% de l'électricité brute (66 GWh).

Les produits pétroliers ou combustibles liquides (85% de fioul lourd et 15% de mazout) ne représentent que 0,1% du total (16 GWh) et ils ne sont pas représentés dans les graphiques ci-dessous.

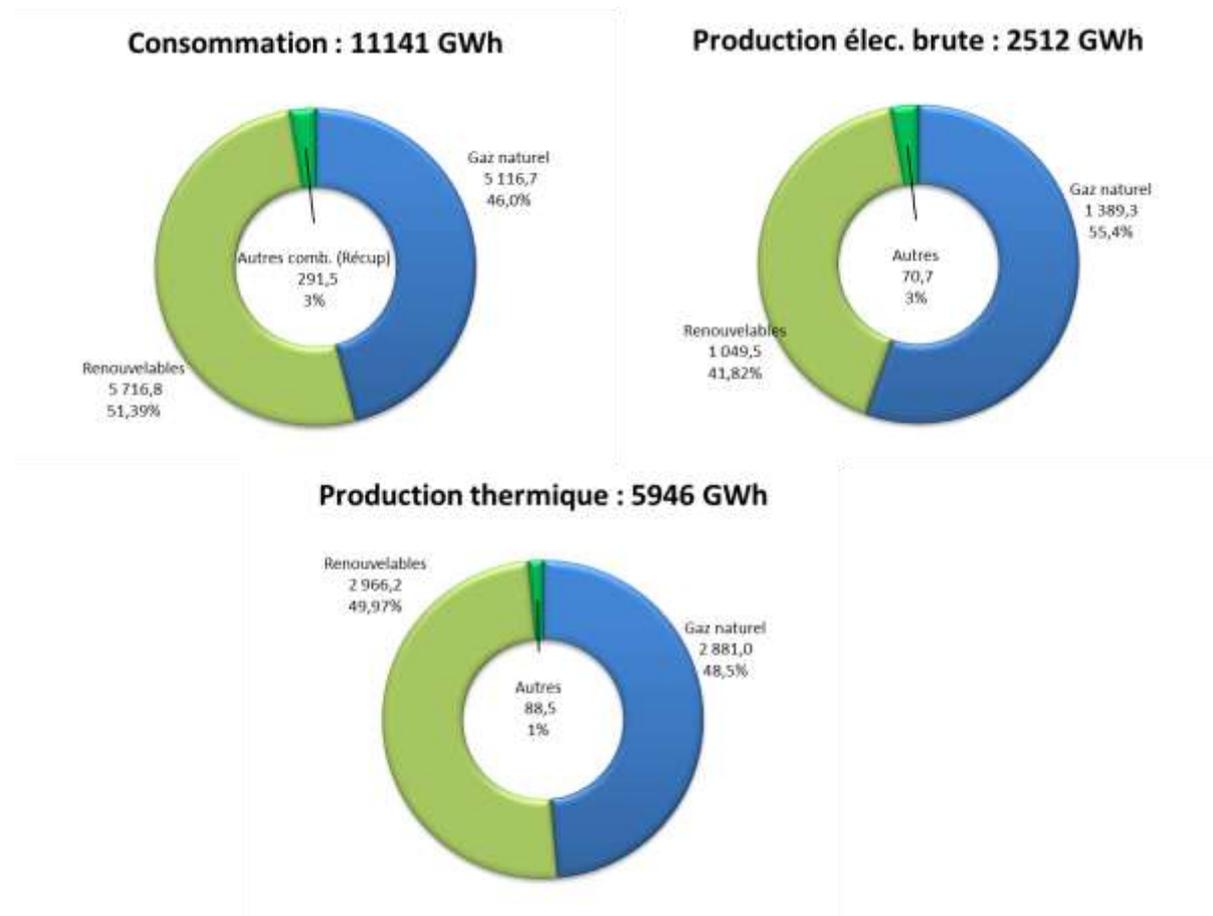


Figure 18 - Répartition entre les différents combustibles de la consommation et la production électrique brute et thermique de la cogénération en Wallonie en 2020

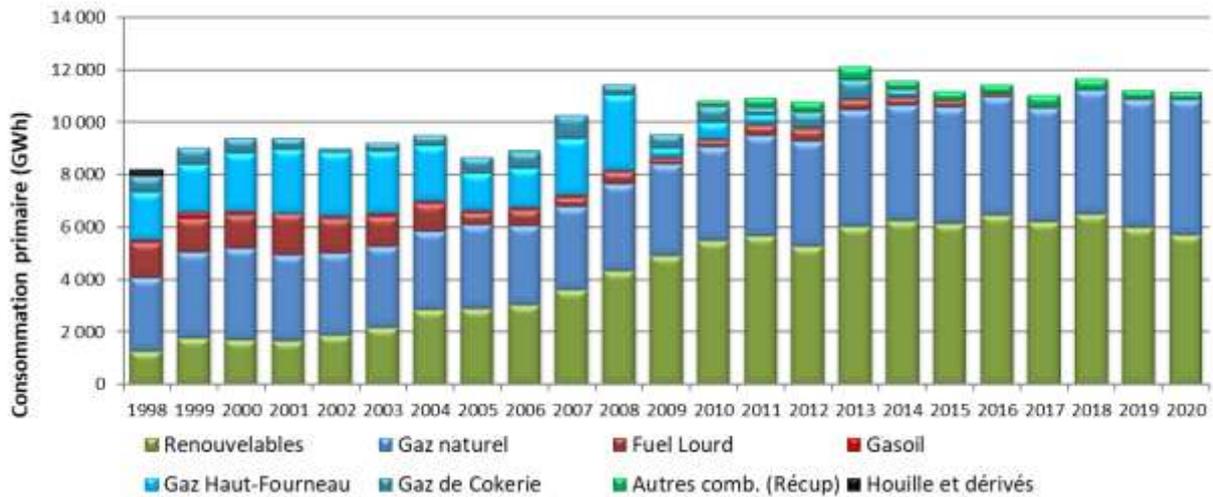


Figure 19 - Évolution de la consommation des cogénérations par type de combustibles (1998-2020)

Les énergies renouvelables présentent une croissance quasi continue jusqu'en 2018, pour atteindre 56%, depuis lors, elles sont en baisse avec 51% du total de la cogénération. Elle reste néanmoins depuis 2006, la source d'énergie primaire la plus utilisée.

Le gaz est en hausse de 5% par rapport à 2019, il poursuit sa progression depuis 2010 avec +44%, il est le deuxième vecteur utilisé par les cogénérations.

Enfin la récupération d'énergie de procédé (énergie exothermique, sous-produits de production valorisés énergétiquement) qui représente le solde de l'énergie utilisée, est en croissance de 43% depuis son apparition en 2010, mais en baisse de 10% par rapport à 2019.

Les produits pétroliers sont marginaux depuis 2017, et ne représentent moins de 0,1% du total.

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.

2.5. Répartition par type de producteurs

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

En 2020, le secteur **autoproducteur** représente **90%** de la production d'électricité brute (**2 271 GWh**). On y compte 199 unités de cogénération pour une puissance électrique brute de **389 MWé** et une capacité calorifique de **1 122 MWth**. La production de chaleur de ce secteur est de 5 801 GWh, dont 5 791 GWh ont été autoconsommés sur place et 10 GWh vendu à des tiers. L'énergie primaire qui a servi à produire cette chaleur autoconsommée est reprise en consommation finale, soit 7 365 GWh.

Les installations des **producteurs en activité principale** (gérées en partenariat ainsi que les installations gérées par la distribution **publique**) représentent le solde de **10% (242 GWh)** de l'électricité brute produite en 2020. Elles sont moins nombreuses avec 34 unités, avec une puissance électrique de **49 MWé** installés et une capacité calorifique de **85 MWth**. La production de chaleur est de 145 GWh, produits à partir de 736 GWh d'énergie primaire.

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}	Totale (Nette)	Dont Autocons.	Totale	Dont pour chaleur autocons.(1)	
	MW _e	MW _e	MWth	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh (PCI)	n	
Production publique et partenariat	43,4	48,5	85,3	218,3	241,6	145,5		736,5		34
Autoproducteurs	377,8	388,9	1 122,0	2 133,2	2 270,6	5 800,9	5 790,6	10 404,7	7 364,6	199
TOTAL	421,2	437,4	1 207,3	2 351,5	2 512,2	5 946,4	5 790,6	11 141,1	7 364,6	233

(1) reprises en CF

Tableau 23 - Unités de cogénération en exploitation : capacité et production par statut du propriétaire pour 2020

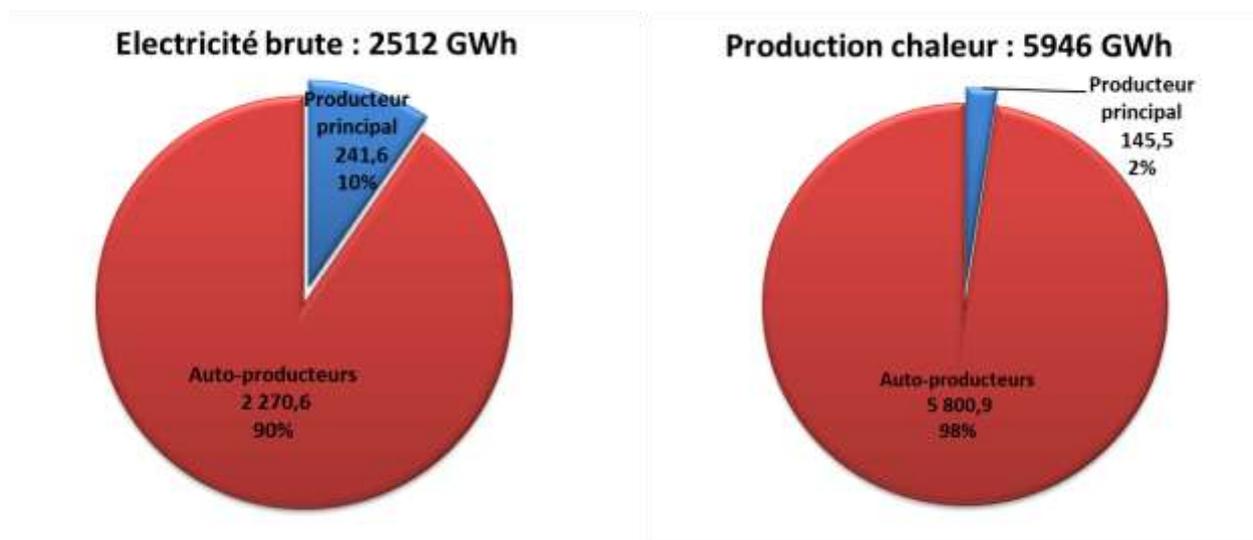


Figure 20 - Répartition de la production électrique brute et de chaleur par les unités de cogénération par type de producteurs en Wallonie en 2020

2.6. Répartition par secteur d'activité

Le Tableau 24 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		SER	Fossiles	Pour chaleur autocons.	
	P _{nette}	P _{brute}	P _{nette}	E _{nette}	E _{brute}	Totale (Nette)	Dont autocons.				
	MW _é	MW _é	MW	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	n
Production et distribution d'électricité	30,0	34,2	67,9	175,6	193,9	108,2	-	603,8	1,3	-	14
Sidérurgie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Production de métaux non ferreux	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrie chimique	130,1	134,3	185,2	895,3	911,7	1 231,9	1 214,4	22,5	2 656,5	1 515,2	16
Fabrication, minéraux non métalliques	3,4	3,6	4,6	8,6	8,8	12,2	12,2	-	24,7	14,3	4
Extraction	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industries agricoles et alimentaires, tabac	113,9	114,0	358,1	500,0	534,0	1 720,5	1 720,5	707,4	2 015,0	2 072,7	41
Textile, habillement, cuir	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrie du papier et du carton; édition et imprimerie	59,1	59,1	435,2	290,8	347,1	2 016,9	2 016,9	2 335,4	450,9	2 377,2	3
Travail métaux, machines et équipements	2,7	2,7	6,2	9,4	10,7	33,3	33,3	40,2	7,4	36,0	4
Industrie du bois	36,3	42,0	86,3	285,9	308,5	597,7	597,7	1 623,2	17,5	1 066,1	9
Autres branches industrielles	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	-	0,2	0,1	1
Transports et communications	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tertiaire, Services, etc.	35,9	37,4	50,7	127,2	137,6	159,8	130,3	287,0	170,0	193,1	111
Agriculture	9,8	10,1	13,0	58,5	59,8	65,5	65,0	96,9	80,8	89,7	27
Logement	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	3
TOTAL	421,2	437,4	1 207,3	2 351,5	2 512,2	5 946,4	5 790,6	5 716,8	5 424,4	7 364,6	233

Tableau 24 - Unités de cogénération en exploitation : capacité et production par secteur d'activité pour 2020

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.
- 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_e.

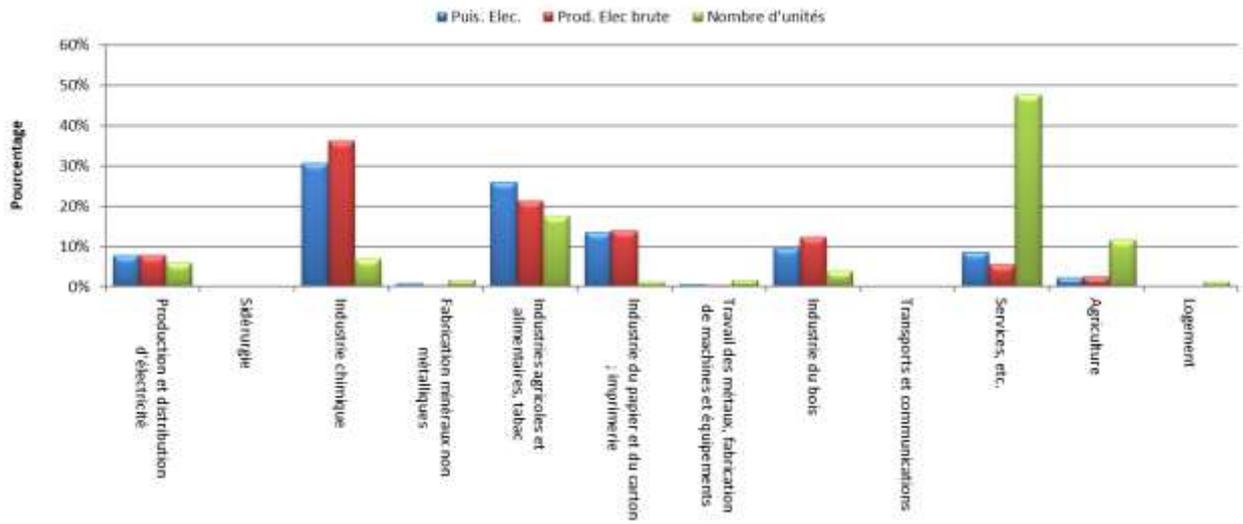


Figure 21 - Répartition de la puissance électrique installée, de la production d'électricité et du nombre d'unités dans les centrales de cogénération entre les différents secteurs d'activité en 2020, sans tenir compte du statut.

2.7. Évolution depuis 1991

Le tableau ci-dessous reprend les principales données historiques de la cogénération en Wallonie, depuis 1991, le bilan n'a pas été établi en 1995. Les données selon le règlement 1099/2008 ne sont pas disponibles avant 1997.

Année	Puissance			Production				Energie primaire			Nombre
	Électrique		Chaleur	Électricité		Chaleur		Totale	Entrée	Cons. finale	
	Nette	Brute	Nette	Nette	Brute	Nette	Vendue.				
	MW	MW	MW	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	
1991	298	344	1 171	873	939	4 177	n.d.	6 446	n.d.	n.d.	32
1992	298	344	1 172	734	768	4 431	n.d.	6 356	n.d.	n.d.	32
1993	296	340	1 168	684	738	3 383	n.d.	4 832	n.d.	n.d.	31
1994	303	348	1 174	727	776	4 088	n.d.	5 471	n.d.	n.d.	37
1995	n.d.	n.d.	n.d.	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	n.d.	6 503	n.d.	n.d.	48
1997	203	243	1 198	731	832	4 050	479	7 083	1 798	5 285	52
1998	217	256	1 394	702	742	3 804	564	5 793	1 622	4 171	61
1999	363	417	1 529	1 529	1 620	4 408	567	9 268	3 195	6 073	76
2000	395	431	1 678	1 521	1 582	4 762	1 738	9 442	5 493	3 949	78
2001	402	433	1 714	1 671	1 749	4 975	2 202	9 397	6 247	3 150	77
2002	373	410	1 710	1 643	1 702	4 815	2 053	9 000	5 588	3 412	77
2003	384	422	1 753	1 603	1 706	4 798	1 094	9 255	4 159	5 096	77
2004	376	411	1 635	1 657	1 770	4 982	1 228	9 518	4 543	4 975	87
2005	382	419	1 627	1 438	1 532	4 768	1 247	8 690	4 094	4 596	94
2006	387	423	1 633	1 618	1 728	4 880	1 332	8 900	4 221	4 679	99
2007	422	461	1 698	1 925	2 029	5 059	1 037	10 252	4 667	5 585	107
2008	452	475	1 699	2 089	2 206	5 293	1 062	11 418	5 372	6 046	107
2009	430	451	1 518	1 857	1 974	5 255	1 077	9 551	4 203	5 348	105
2010	461	481	1 563	2 257	2 360	5 492	1 210	10 792	4 935	5 857	135
2011	472	491	1 612	2 210	2 365	5 744	1 124	10 908	3 365	7 543	134
2012	481	504	1 614	2 079	2 229	5 966	1 039	10 780	4 509	6 271	154
2013	496	519	1 677	2 140	2 282	6 524	1 015	12 111	4 568	7 543	180
2014	501	524	1 682	2 093	2 248	6 245	771	11 556	4 405	7 151	207
2015	396	412	1 187	2 130	2 276	5 924	1 037	11 165	4 651	6 514	194
2016	398	415	1 192	2 299	2 416	6 201	170	11 431	4 705	6 726	195
2017	389	405	1 146	2 310	2 466	6 191	272	11 007	3 596	7 411	176
2018	399	415	1 191	2 333	2 480	5 844	167	11 615	3 826	7 788	181
2019	410	427	1 172	2 371	2 525	6 128	187	11 192	3 789	7 404	220
2020	421	437	1 207	2 352	2 512	5 946	156	11 141	3 777	7 365	233

Tableau 25 - Évolution du nombre, des capacités, des productions et de la consommation des cogénérations wallonnes (1991-2020)

De 1991 à 2020, le nombre d'installations de cogénération a été multiplié par 7,3 et on observe une augmentation de 73% depuis 2010. Les petites installations du type microcogénération (< 10 kW) ne sont pas nombreuses à communiquer leur production, elles passent ainsi de 31 installations ayant répondu en 2016 à 25 installations ayant répondu en 2020 (Tableau 21). Cependant, le nombre de ce type d'installations est en croissance dans le parc, pour atteindre plus de 150 installations en 2020, mais en absence de production rapportée, elles ne sont pas comptabilisées dans le bilan.

En 2020, les puissances électriques installées n'ont augmenté que de 27% par rapport à 1991, et ont baissé de 9% depuis 2010, résultant de l'installation de machines peu puissantes et de la disparition d'installations historiques puissantes, liée à la fermeture d'outils industriels, notamment en sidérurgie.

La production nette d'électricité est en croissance (+169% par rapport à 1991, +4% /2010). La production de chaleur a crû de 42% depuis 1991 (+ 8%/2010) avec une puissance thermique 3% plus élevée qu'en 1991 et inférieure de 23% par rapport à 2010.

La hausse de 65% entre 1991 et 2019 de la production de chaleur + électricité nette représente la variation de l'énergie utile produite et valorisée par la cogénération, comme illustrée dans la Figure 22.

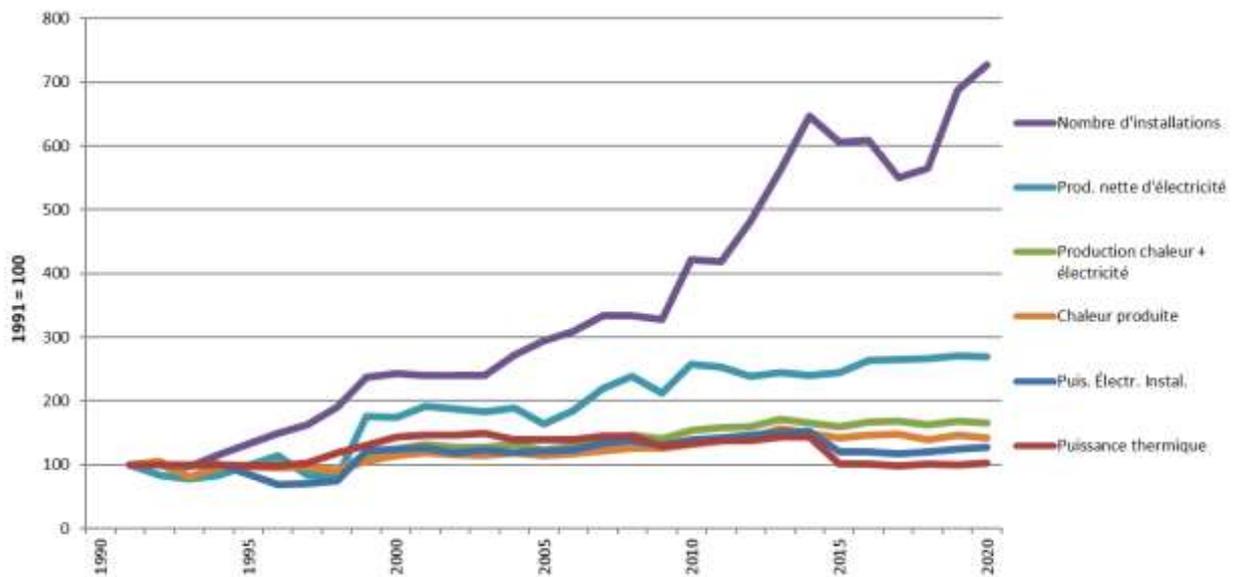


Figure 22 - Évolution de la cogénération en Wallonie (1991= 100)

3. Cogénération à haut rendement (Directive 2012/27/UE)

La 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) 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	11 141,1
Rendement global	%	75,9%
Rendement électrique	%	22,5%
Rendement chaleur	%	53,4%
Électricité brute totale	GWh	2 512,2
Électricité cogénérée au sens de la directive	GWh	2 112,6
Électricité NON cogénérée (directive)	GWh	399,6
Production Chaleur cogénérée	GWh	5 946,4
Ratio Elec./chaleur		0,36
Énergie primaire des cogénérations haut rendement	GWh	9 483,7
Économie énergie primaire	%	22,7%
Économie d'énergie primaire (PES)	GWh	2 786,5
Électricité cogénérée à haut rendement	GWh	2 068,7
Part Elec. cogen. haut rendement	%	97,9%

Tableau 26 – Résultat du calcul de la cogénération selon la directive 2012/27/CE (2019)

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 2020 à 22,7% (part identique à 2018 et 2019), ce qui correspond à une économie d'énergie primaire en valeur absolue égale à **2 786 GWh**, en comparaison avec la production séparée d'électricité et de chaleur. Il s'agit là d'une baisse de près de 4% par rapport à l'année précédente.

4. Comparaison de la production électrique suivant les règles comptables

Le Tableau 27 présente la comparaison entre la quantité totale d'électricité brute produite par des cogénérations en Wallonie en 2020, l'électricité certifiée par le SPW 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 historiques du système des certificats verts après la période de 15 ans de soutien.

Types de production	Production	
	GWh	Total =100
Production électrique brute totale	2 512	100%
Production électrique nette totale	2 352	94%
Production électrique réellement cogénérée (2012/27/CE)	2 113	84%
Production cogénérée de haut rendement (2012/27/CE)	2 069	82%
Production électrique certifiée totale (SPW)	1 456	58%

Tableau 27 - Comparaison de la production électrique de cogénération suivant les hypothèses (2020)

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 le SPW (certificats verts) ;
- la production « réellement » cogénérée⁶ et la production à haut rendement⁷ au sens de la Directive 2012/27/UE.

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

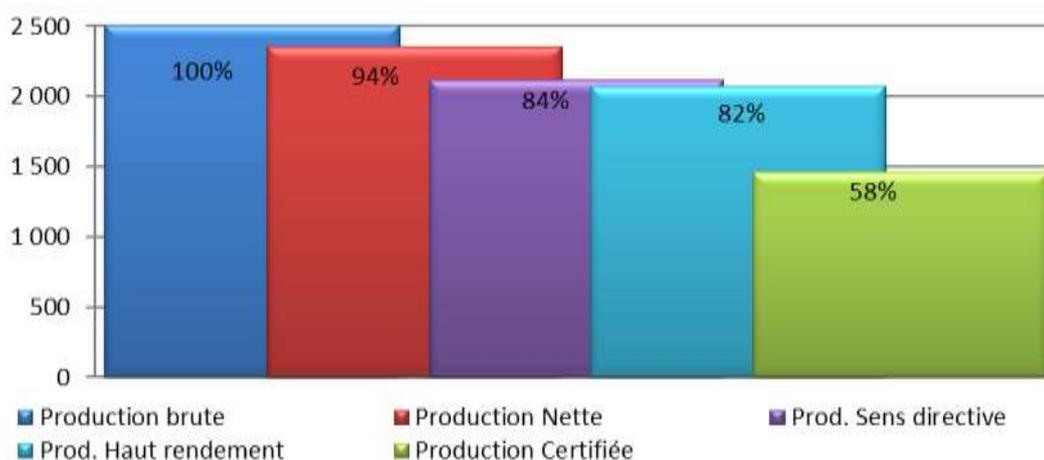


Figure 23 - Comparaison des productions électriques en fonction des règles comptables (2020)

⁶ 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.

⁷ Il faut que l'installation économise au moins 10% d'énergie primaire par rapport à la production séparée de référence.

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
2019	2 525	2 371	1 495	2 161	2 110	2 909
2020	2 512	2 352	1 456	2 113	2 069	2 786

Tableau 28 - Évolution des productions électriques brute, nette, certifiée, réellement cogénérée et à haut rendement (2010-2020)

En 2020, la baisse constatée de la part de la production à haut rendement (2 069 GWh) a induit également une baisse de l'économie d'énergie primaire avec près de 2 786 GWh économisé par rapport à un système de production séparé d'électricité et de chaleur.

Partie 3.

Bilan des énergies renouvelables

1. Synthèse générale

1.1. Définitions

Selon la définition habituelle, les sources d'énergie renouvelables sont 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 la part d'énergie renouvelable selon la 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 renouvelables⁸ 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.

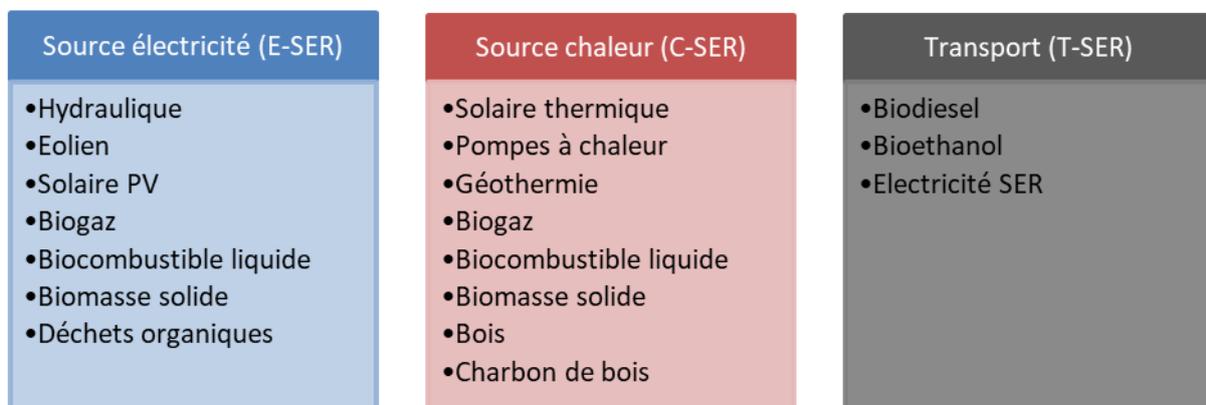


Figure 24 – Classement des sources renouvelables d'énergie en fonction de leur utilisation.

La production électrique du renouvelable (SER) est présentée 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 (hors pompage-turbinage)
- l'énergie éolienne
- l'énergie solaire photovoltaïque
- l'incinération de déchets ménagers (partie organique)
- les sources de type biomasse (solides, liquides et gazeuses)

⁸ Cette directive n'est plus en vigueur depuis le 30/6/2021 abrogé par la Directive (UE) 2018/2001 du Parlement européen et du Conseil du 11 décembre 2018 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables

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 de la Directive (UE) 2018/2001 du Parlement européen et du Conseil du 11 décembre 2018 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables.

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.

2. Part du renouvelable dans la consommation finale totale

2.1. Définitions de la directive

La Directive 2009/28/CE 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 (calculé au sens de la Directive).

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 2020.⁹

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 État 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.*

⁹ Pour 2030 le Plan National énergie-climat (PNEC) belge fixe pour la Wallonie un objectif de 27 506 GWh de production SER, qui représente 23,5% de la consommation finale estimé à 117 053 GWh.

Article 3, point 4. « Chaque État 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.

2.2. Objectifs et résultats

En 2020, la consommation finale brute wallonne, arrêtée au 30/12/2021 (donc donnée encore provisoire), est estimée à **121,9 TWh**, en baisse de 5% par rapport à celle de 2019 (128,5 TWh), valeur la plus basse depuis 1990 mais sans doute fortement impacté par les effets de la crise COVID.

En 2020, on constate que :

- La production finale brute d'électricité renouvelable s'élève à **5 559 GWh¹⁰**, en hausse de 2% par rapport à 2019 (voir détail au chapitre 3, page 70), soit **22%** de la consommation finale brute d'électricité ;
- La production de chaleur renouvelable s'élève à **9 133 GWh** (voir détail au chapitre 4, page 75) en baisse de 5% par rapport à 2019, soit **14%** de consommation finale brute de chaleur ;

¹⁰ L'objectif à 2020 fixé par l'Arrêté du Gouvernement wallon "relatif à la promotion de l'électricité produite au moyen de sources d'énergie renouvelables ou de cogénération" (AGW du 20 décembre 2007, art. 2) était de 5555 GWh.

- L'énergie renouvelable (biocarburants et électricité) utilisée dans les transports s'élève à **2 985 GWh** (voir détail au paragraphe 5, page 78) en hausse de 36% par rapport à l'année passée, soit à **11%** de la consommation finale brute du transport ;
- La production brute d'énergie renouvelable wallonne s'élève à **17 196 GWh**, en hausse de 3% par rapport à 2019. Cette valeur représente 110% de l'objectif fixé à la région pour 2020. Les 17 196 GWh résultent de la somme de la production électrique SER (5 559 GWh), de la chaleur SER (9 133 GWh) et des biocarburants du transport routiers (2 503 GWh), la consommation électrique des transports routiers étant supposée être déjà comptabilisée dans le total de production électrique.

En 2020, 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 donc de **14,1%**, soit 1,1 points pourcentages de plus que l'objectif de 13% de 2020¹¹. La part du transport, avec **11,1%** est à de 1,1 points pourcentages de plus que l'objectif spécifique de 10% de 2020.

L'augmentation du pourcentage d'énergie renouvelable dans la consommation finale brute en Wallonie depuis 1990, de 2,0% à 14,1%, est le résultat d'une multiplication par 6 de la production brute d'énergie renouvelable (2,9 à 17,2 TWh) mais aussi d'une baisse de 16% de la consommation finale brute (de 145,0 à 121,9 TWh).

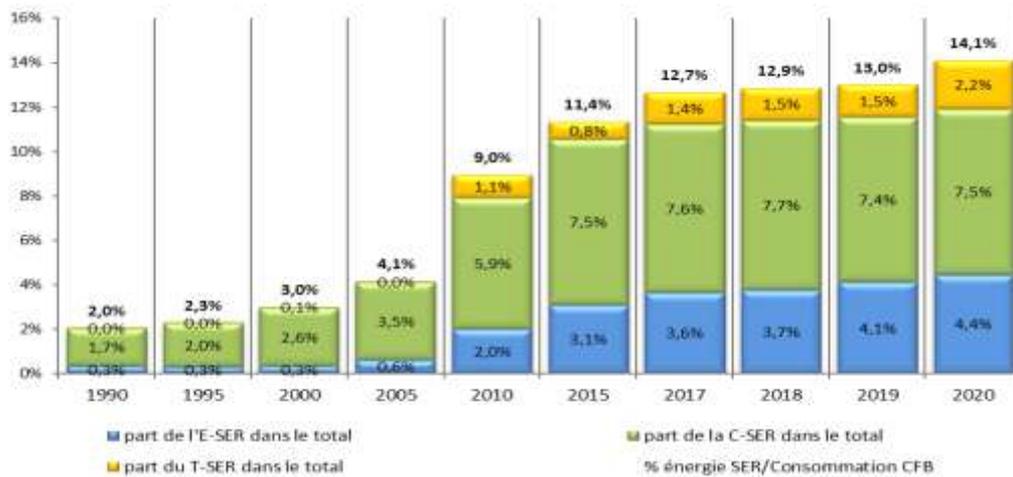


Figure 25 - Évolution de la production d'énergie brute renouvelable dans le total de consommation finale brute au sens de la directive 2009/28/CE (Wallonie, électricité-chaleur-transports)

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 rouge, 15 600 GWh).

¹¹ La comparaison avec les chiffres utilisés à l'automne 2021 pour l'évaluation des objectifs du Burden Sharing se trouve à l'Annex 2.

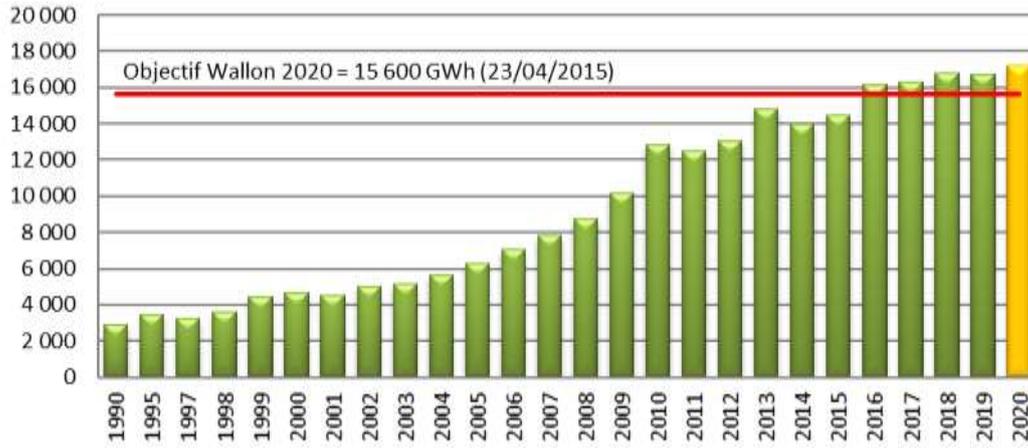


Figure 26 - Évolution de la production d'énergie brute renouvelable au sens de la directive 2009/28/CE et objectif wallon en 2020.

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017	2018	2019	2020
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)	2 934,6	3 479,1	4 634,8	6 314,5	12 876,4	14 492,0	16 281,0	16 765,6	16 716,6	17 196,0
Consommation finale brute d'énergie CFB (GWh)	144 915,9	151 676,5	154 462,7	152 210,9	143 698,7	127 548,9	128 465,4	130 234,7	128 537,9	121 889,5
% énergie SER/Cons. Finale Brute	2,0%	2,3%	3,0%	4,1%	9,0%	11,4%	12,7%	12,9%	13,0%	14,1%
Part de l'électricité issue de sources renouvelables dans la consommation finale brute d'électricité en Wallonie										
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017	2018	2019	2020
Solaire (PV)	0,0	0,0	0,0	0,0	85,4	791,9	886,1	1 080,0	1 176,8	1 329,5
Hydraulique (1)	336,7	309,1	315,0	351,9	369,5	313,5	305,8	310,2	298,1	303,4
Eolien (1)	0,0	0,0	1,2	74,7	757,6	1 436,9	1 613,0	1 774,5	2 045,3	2 266,2
Incineration déchets	11,7	29,2	13,5	36,9	88,5	226,1	229,1	223,3	226,1	221,5
Biomasse	0,0	0,0	65,7	242,7	663,9	310,7	689,0	565,6	580,9	389,2
Biomasse par cogénération	138,8	137,9	163,0	282,2	976,7	987,9	1 102,2	1 095,6	1 118,0	1 049,5
Production d'électricité SER (GWh)	487,3	476,2	558,4	988,5	2 941,5	4 067,0	4 825,3	5 049,1	5 445,2	5 559,3
Consommation finale brute d'électricité (GWh)	20 677,3	23 975,1	26 223,0	26 959,3	27 815,0	25 756,9	25 823,1	25 592,8	25 909,7	24 826,4
% électricité SER/Cons. Finale Electrique	2,4%	2,0%	2,1%	3,7%	10,6%	15,8%	18,7%	19,7%	21,0%	22,4%
Part de la chaleur issue de sources renouvelables dans la consommation finale brute de chaleur en Wallonie										
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017	2018	2019	2020
chaleur des cogénérations	1 434,4	1 202,4	1 701,1	2 518,9	3 656,9	4 522,8	4 411,1	4 516,8	4 109,6	3 903,9
installation qui ne produisent que de la chaleur	836,4	1 375,4	1 500,2	1 543,8	3 689,7	3 611,4	4 069,0	4 032,3	4 065,3	3 749,6
Combustibles de substitution	176,5	425,0	875,1	1 263,3	1 171,1	1 374,3	1 291,1	1 418,6	1 389,4	1 479,8
Total de production brute de chaleur (GWh)	2 447,3	3 002,8	4 076,4	5 326,0	8 517,7	9 508,5	9 771,2	9 967,7	9 564,4	9 133,2
Consommation finale brute de chaleur (GWh)	97 177,6	98 112,6	95 473,9	89 840,9	78 533,8	67 315,2	67 167,1	68 167,1	66 052,4	64 076,3
% chaleur SER/Cons. Finale chaleur	2,5%	3,1%	4,3%	5,9%	10,8%	14,1%	14,5%	14,6%	14,5%	14,3%
Part de l'énergie issue de sources renouvelables dans la consommation finale brute du transport en Wallonie										
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017	2018	2019	2020
Electricité renouvelable du Transport	9,0	61,8	83,4	76,0	103,2	358,1	417,2	437,1	493,3	481,2
Biocarburants du Transport	0,0	0,0	0,0	0,0	1 417,1	916,4	1 684,5	1 748,8	1 707,1	2 503,4
Consommation Finale SER transport (GWh)	9,0	61,8	83,4	76,0	1 520,3	1 274,5	2 101,7	2 185,8	2 200,4	2 984,6
Consommation finale du transport (GWh)	26 852,0	29 605,5	32 249,0	34 401,8	33 609,7	30 778,3	30 776,1	30 985,7	30 664,9	26 831,0
% transport SER/Cons. Finale transport	0,0%	0,2%	0,3%	0,2%	4,5%	4,1%	6,8%	7,1%	7,2%	11,1%

Les chiffres rouges en italique sont les données du bilan 2020 arrêtées au 31/12/2021, donc encore provisoires.

Les données des années antérieures à 2020 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 et 1099/2008

Tableau 29 - Évolution des énergies renouvelables en Wallonie (au sens de la directive 2009/28/CE)

3. Électricité 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/CE¹²) 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 :

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

Où : N est l'année de référence

$Q_{N(norm)}$ est la production hydraulique normalisée pour l'année N

Q_i est la production annuelle (i) de l'ensemble des installations hydrauliques [GWh]

C_i est 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 :

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

Où : N est l'année de référence

$Q_{N(norm)}$ est la production éolienne normalisée pour l'année N

Q_i est la production annuelle (i) de l'ensemble des installations éoliennes [GWh]

C_i est la puissance annuelle, en fin d'année (i) du parc éolien [MW]

Cette formule remonte sur les cinq dernières années de production.

¹² C'est-à-dire avec lissage de l'hydro et de l'éolien selon les règles de la Directive.

3.1. Électricité brute selon la directive 2009/28/CE

En 2020, la production électrique brute renouvelable selon la directive 2009/28/CE est estimée à **5 559 GWh**. Les productions d'électricité hydraulique et éolienne sont calculées sur base des recommandations de la directive, en lissant les productions (voir page précédente). La production électrique de la biomasse est également séparée entre la production par cogénération et la production électrique seule.

Année	Hors biomasse			Biomasse			Total	dont Cogén.	dont elec. seule	
	Hydro*	Eolien*	Solaire PV	Incinération déchets organiques	Biomasse solide	Biogaz				Bioliquides
1990	336,7	-	-	11,7	138,8	-	-	487,3	138,8	348,5
1995	309,1	0,2	-	29,2	134,8	3,1	-	476,4	137,9	338,5
2000	315,0	1,2	0,0	13,5	153,5	75,3	-	558,4	163,0	395,4
2005	351,9	74,7	0,0	36,9	406,9	118,0	-	988,5	282,2	706,3
2010	369,5	757,6	85,4	88,5	1 479,1	160,1	1,5	2 941,5	976,7	1 964,8
2015	313,5	1 436,9	791,9	226,1	1 101,5	193,9	3,2	4 067,0	987,9	3 079,2
2018	310,2	1 774,5	1 080,0	223,3	1 450,0	210,7	0,5	5 049,1	1 095,6	3 953,5
2019	298,1	2 045,3	1 176,8	226,1	1 488,1	209,8	1,0	5 445,2	1 118,0	4 327,2
2020	303,4	2 266,2	1 329,5	221,5	1 222,1	215,8	0,9	5 559,3	1 049,5	4 509,8
1990	91	-	-	13	9	-	-	17	14	18
1995	84	0	-	33	9	2	-	16	14	17
2000	85	0	0	15	10	47	-	19	17	20
2005	95	10	0	42	28	74	-	34	29	36
2010	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2015	85	190	928	256	74	121	218	138	101	157
2018	84	234	1 265	252	98	132	31	172	112	201
2019	81	270	1 379	256	101	131	64	185	114	220
2020	82	299	1 557	250	83	135	60	189	107	230
1990	69,1%	-	-	2,4%	28,5%	-	-	100%	28,5%	71,5%
1995	64,9%	0,0%	-	6,1%	28,3%	0,6%	-	100%	28,9%	71,1%
2000	56,4%	0,2%	0,0%	2,4%	27,5%	13,5%	-	100%	29,2%	70,8%
2005	35,6%	7,6%	0,0%	3,7%	41,2%	11,9%	-	100%	28,6%	71,4%
2010	12,6%	25,8%	2,9%	3,0%	50,3%	5,4%	0,1%	100%	33,2%	66,8%
2015	7,7%	35,3%	19,5%	5,6%	27,1%	4,8%	0,1%	100%	24,3%	75,7%
2018	6,1%	35,1%	21,4%	4,4%	28,7%	4,2%	0,0%	100%	21,7%	78,3%
2019	5,5%	37,6%	21,6%	4,2%	27,3%	3,9%	0,0%	100%	20,5%	79,5%
2020	5,5%	40,8%	23,9%	4,0%	22,0%	3,9%	0,0%	100%	18,9%	81,1%

* production lissée selon 2009/28

Tableau 30 - Production d'électricité brute au sens de la directive 2009/28/CE en Wallonie (1990-2020)

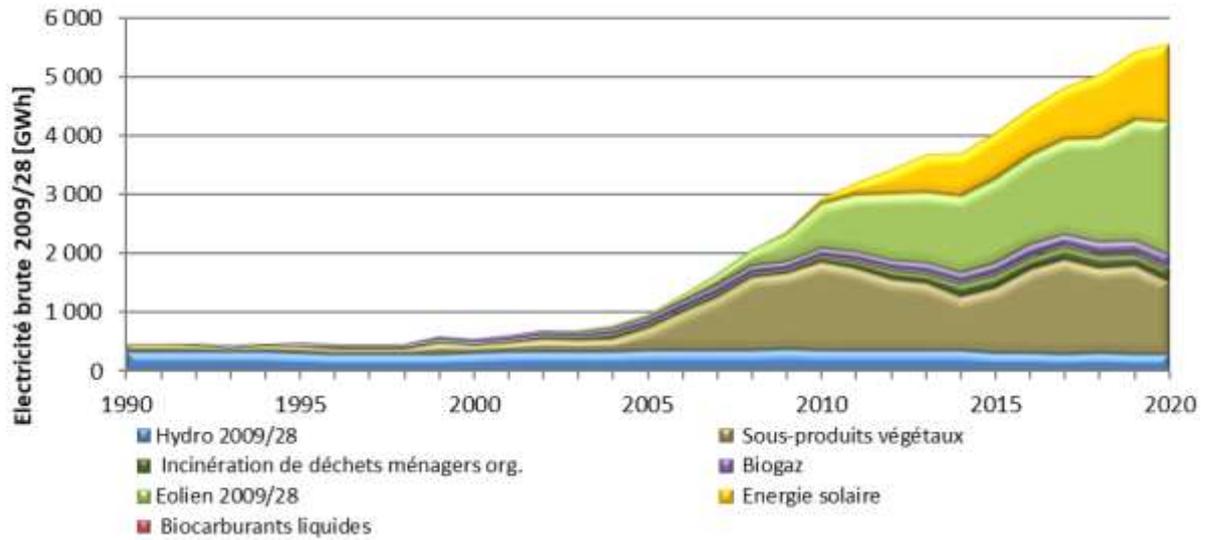


Figure 27 - Évolution de la production brute d'électricité 2009/28/CE en Wallonie (1990-2020)

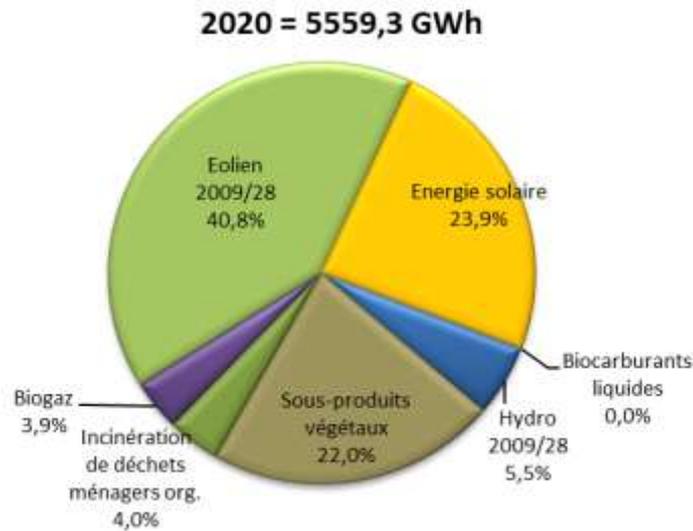


Figure 28 – Répartition par source d'énergie renouvelable de la production brute d'électricité 2009/28/CE en Wallonie (2020)

L'évolution de la part d'électricité SER sur la consommation finale brute d'électricité en région est reprise pour les années 2000 à 2020 ci-dessous (détail de la ligne 16 du Tableau 29)

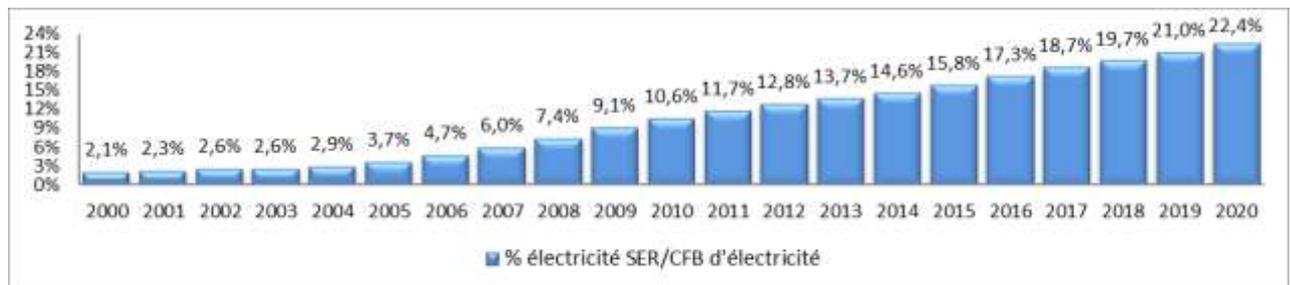


Figure 29 – part de l'électricité SER dans la consommation finale brute d'électricité (2000-2020)

3.2. Électricité nette renouvelable

En 2020, la production électrique nette renouvelable en Wallonie est de 5 574 GWh, ce qui représente une hausse de 5% par rapport à l'année 2019 ; un doublement par rapport à la valeur en 2010 (206%) et une multiplication par presque 15 depuis l'année 1990.

Année	Hors biomasse			Biomasse				Total
	Energie hydroélectrique	Energie éolienne	Energie solaire	Incineration déchets organiques	Sous-produits végétaux et animaux	Biogaz	Bioliquides	
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
en GWh 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
2018	276,8	1 719,8	1 080,0	183,3	1 312,8	195,9	0,4	4 769,1
2019	296,9	2 130,0	1 176,8	189,0	1 335,7	196,0	0,9	5 325,2
2020	260,2	2 502,2	1 329,5	184,4	1 095,6	201,4	0,8	5 574,1
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
en indice 2010 = 100 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
2018	92,4	244,9	1 265,2	253,4	93,9	129,7	33,4	176,0
2019	99,1	303,3	1 378,6	261,2	95,6	129,7	68,2	196,5
2020	86,9	356,3	1 557,5	255,0	78,4	133,3	63,9	205,7
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%
en % du total 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%
2018	5,8%	36,1%	22,6%	3,8%	27,5%	4,1%	0,0%	100%
2019	5,6%	40,0%	22,1%	3,5%	25,1%	3,7%	0,0%	100%
2020	4,7%	44,9%	23,9%	3,3%	19,7%	3,6%	0,0%	100%

Tableau 31 - Production d'électricité nette renouvelable en Wallonie (1990-2020)

La hausse de 249 GWh entre 2019 et 2020 est le résultat de la croissance de l'éolien (+372 GWh), du photovoltaïque (+153 GWh), de la biomasse solide (+23 GWh) et du biogaz (+5 GWh) atténué par la baisse de la biomasse solide (-240 GWh, lié à la fermeture du site des Awirs) et de l'hydraulique (-37 GWh).

La troisième partie du tableau montre le basculement entre les sources d'énergie renouvelable, avec le passage de l'hydraulique vers l'éolien et le solaire photovoltaïque.

L'hydraulique représentait encore pratiquement 70% de la production en 2000, en 2020 elle ne représente plus que 5%. A l'inverse, le solaire PV et l'éolien, quasi inexistant en 2000 représentent respectivement 24% et 45% de la production électrique en 2019.

La biomasse solide non incinérée reste une source importante, qui est passée par un maximum en 2010 (52%) et qui diminue ces dernières années pour descendre à 20% en 2020.

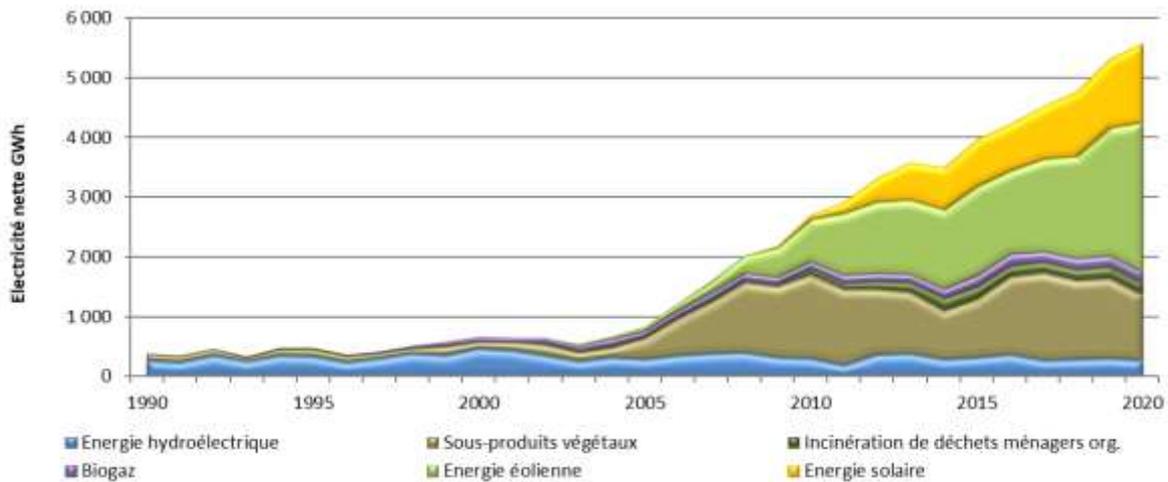


Figure 30 - Évolution de la production nette d'électricité par source renouvelable d'énergie en Wallonie (1990-2020)

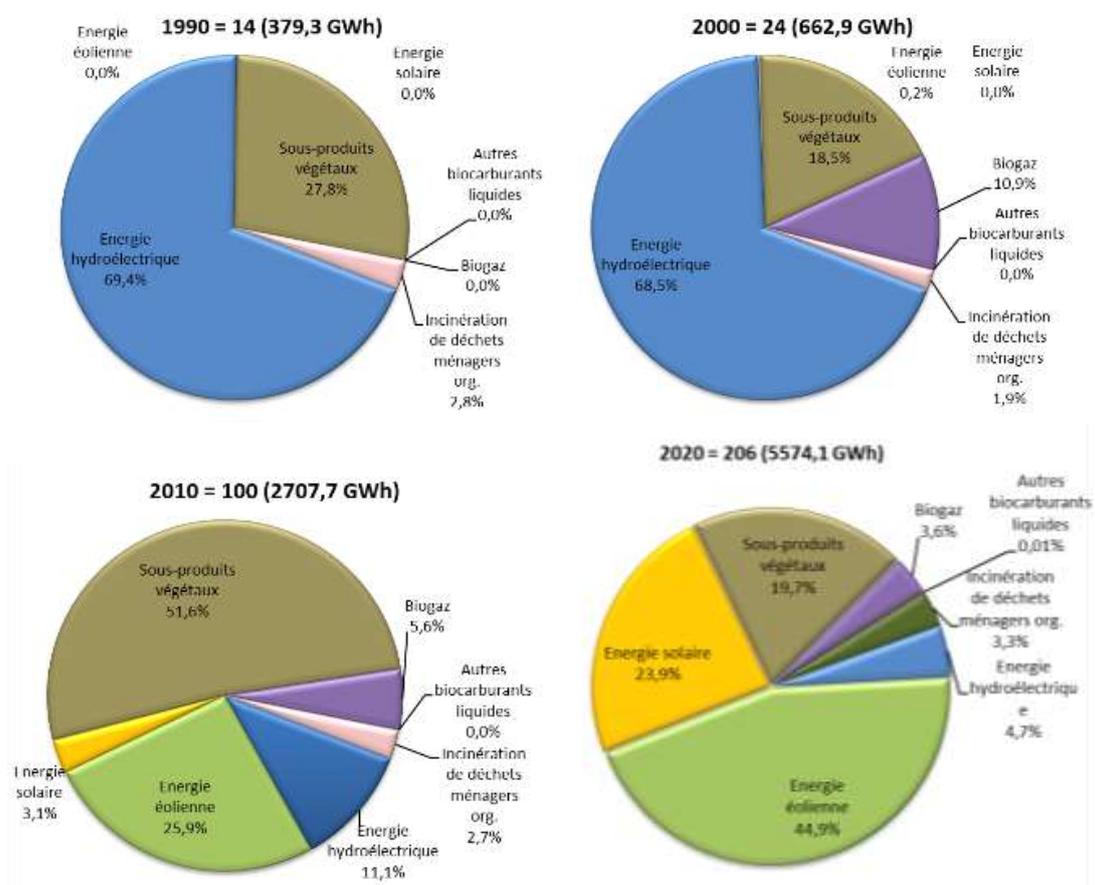


Figure 31 - Comparaison de la contribution des différentes sources d'énergies renouvelables pour la production d'électricité nette en Wallonie (1990, 2000, 2010 et 2020) (totaux en GWh et en indice 2010 = 100)

4. Chaleur (C-SER) et refroidissement renouvelables

Actuellement, la Wallonie ne recense pas de production de froid à partir de sources renouvelables, dans le cadre de la demande de la directive 2009/28 concernant le rapportage de cette production. Seule la chaleur est traitée dans la suite du document.

Le rapportage de la production de chaleur de sources d'énergie renouvelable est conforme aux règles de comptabilisation d'AIE/Eurostat et diffère dès lors des anciens rapportages. Pour rappel, la chaleur issue de la cogénération, qui est autoconsommée sur place par l'entreprise, ne doit plus être rapportée en consommation finale sous forme de chaleur transformée mais remplacée par les énergies primaires qui ont servi à sa production. Dès lors il y a moins d'énergies renouvelables qui sont comptabilisées en entrée en transformation et plus d'énergie mise en consommation finale.

En 2020, la production de chaleur SER s'élève à **9 133 GWh** soit une baisse de 4,5% par rapport à 2019. L'essentiel de cette production de chaleur est assuré par les énergies de type biomasse, en particulier la biomasse solide. La production de chaleur a été multipliée par 4 depuis 1990 et progressé de 7% depuis 2010. Les contributions principales proviennent de la chaleur cogénérée par les installations de biomasse solide (40%), du chauffage au bois (34%) et des combustibles de substitution renouvelables utilisés en cimenterie (16%).

La part de la consommation de chaleur SER dans la consommation finale brute de chaleur en Wallonie est calculée dans le Tableau 29, à la ligne 24. La figure ci-dessous illustre l'évolution entre les années 2000 et 2020.

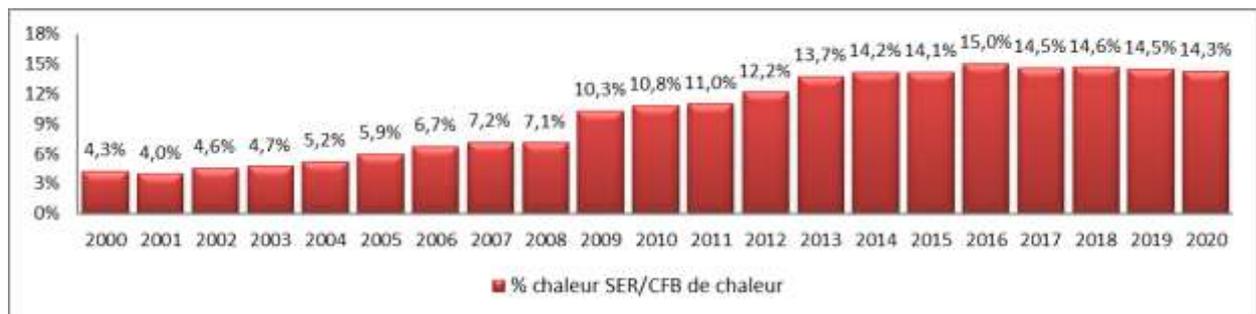
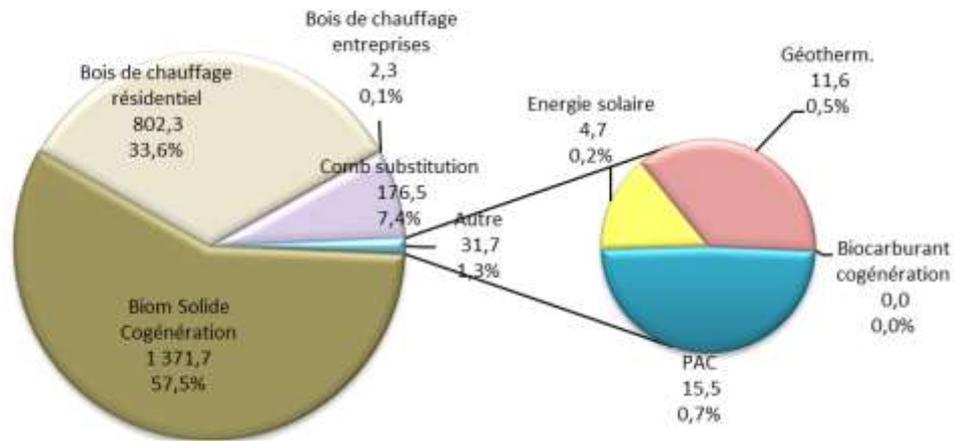


Figure 32 - part de la chaleur SER dans la consommation finale brute de chaleur (2000-2020)

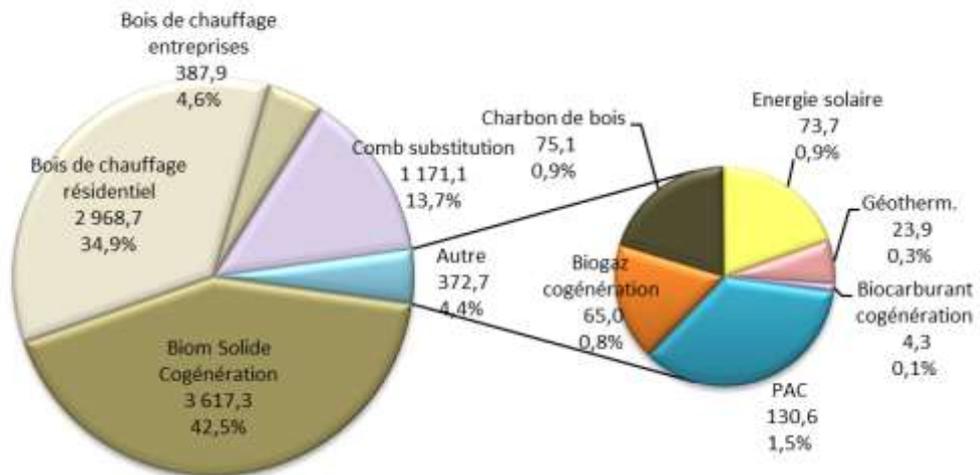
Année	Hors biomasse				Biomasse							Total
	Solaire	Géothermie	PAC	Total hors biomasse	Chauffage Bois	Charbon de bois	Combustibles de substitution	Biomasse solide	Biogaz	Biomasse liquide	Biomasse totale	
1990	4,7	11,6	15,5	31,7	804,6	-	176,5	1 371,7	-	-	2 352,9	2 384,6
1995	4,8	15,6	15,5	35,9	1 339,5	-	425,0	1 202,4	-	-	2 966,9	3 002,8
2000	5,8	21,1	15,5	42,3	1 370,9	65,1	875,1	1 712,9	10,1	-	4 034,0	4 076,4
2005	14,3	20,9	12,7	47,9	1 426,9	65,1	1 263,3	2 503,3	33,6	-	5 292,2	5 340,0
2010	73,7	23,9	130,6	228,2	3 356,7	75,1	1 171,1	3 617,3	65,0	4,3	8 289,5	8 517,7
2015	100,2	15,1	232,9	348,3	3 100,1	137,2	1 374,3	4 317,6	223,1	7,9	9 160,3	9 508,5
2018	113,6	15,7	323,7	453,0	3 444,8	81,9	1 418,8	4 336,4	228,9	1,9	9 512,6	9 965,5
2019	107,1	16,6	343,5	467,2	3 392,1	92,0	1 439,0	3 919,0	250,9	4,0	9 097,1	9 564,4
2020	112,4	17,2	342,9	472,5	3 068,5	132,6	1 479,8	3 686,1	290,0	3,8	8 660,8	9 133,3
1990	6	48	12	14	24	-	15	38	-	-	28	28
1995	7	65	12	16	40	-	36	33	-	-	36	35
2000	8	88	12	19	41	87	75	47	15	-	49	48
2005	19	87	10	21	43	87	108	69	52	-	64	63
2010	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2015	136	63	178	153	92	183	117	119	343	184	111	112
2018	154	66	248	199	103	109	121	120	352	44	115	117
2019	145	70	263	205	101	122	123	108	386	93	110	112
2020	153	72	262	207	91	177	126	102	446	89	104	107
1990	0,2%	0,5%	0,7%	1,3%	33,7%	-	7,4%	57,5%	-	-	98,7%	100%
1995	0,2%	0,5%	0,5%	1,2%	44,6%	-	14,2%	40,0%	-	-	98,8%	100%
2000	0,1%	0,5%	0,4%	1,0%	33,6%	1,6%	21,5%	42,0%	0,2%	-	99,0%	100%
2005	0,3%	0,4%	0,2%	0,9%	26,7%	1,2%	23,7%	46,9%	0,6%	-	99,1%	100%
2010	0,9%	0,3%	1,5%	2,7%	39,4%	0,9%	13,7%	42,5%	0,8%	0,1%	97,32%	100%
2015	1,1%	0,2%	2,4%	3,7%	32,6%	1,4%	14,5%	45,4%	2,3%	0,1%	96,34%	100%
2018	1,1%	0,2%	3,2%	4,5%	34,6%	0,8%	14,2%	43,5%	2,3%	0,0%	95,45%	100%
2019	1,1%	0,2%	3,6%	4,9%	35,5%	1,0%	15,0%	41,0%	2,6%	0,0%	95,11%	100%
2020	1,2%	0,2%	3,8%	5,2%	33,6%	1,5%	16,2%	40,4%	3,2%	0,0%	94,83%	100%

Tableau 32 - Production nette de chaleur renouvelable en Wallonie (1990-2020)

1990 = 28 (2385 GWh)



2010 = 100 (8518 GWh)



2020 = 107 (9133 GWh)

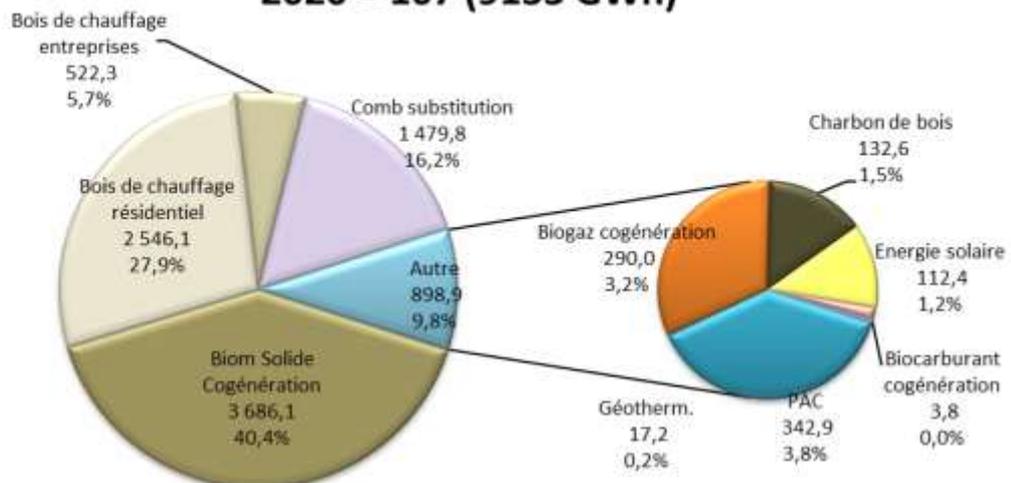


Figure 33 - Comparaison de la contribution des différentes sources d'énergies pour la production de chaleur en Wallonie (1990, 2010 et 2020)

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 2020, la part d'énergie renouvelable dans les transports, au sens de la directive, s'élève en Wallonie à **11,1%**, en forte hausse par rapport à l'année précédente. C'est le résultat d'une hausse importante de la part des biocarburants dans les carburants routiers, malgré la baisse globale de consommation de ceux-ci.

La part de la consommation SER du transport dans la consommation finale brute du transport, calculée dans le Tableau 29, en ligne 31, est représenté ci-dessous pour les années 2000 à 2020.

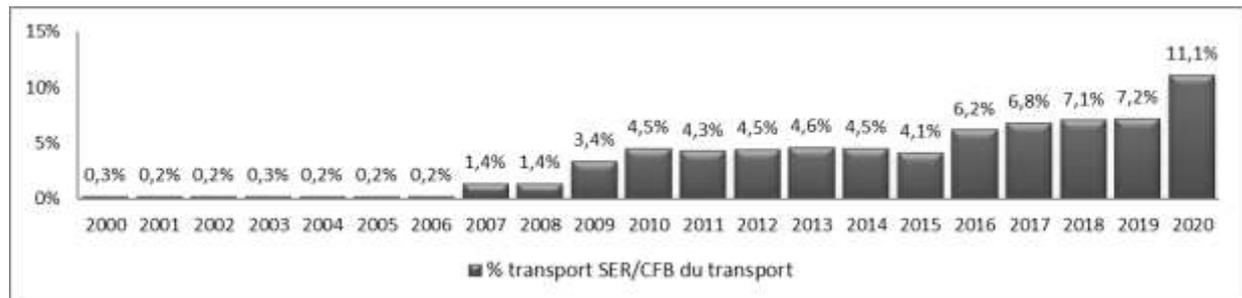


Figure 34 - part de la consommation SER du transport dans la consommation finale brute du transport (2000-2020)

5.1. Les biocarburants routiers

En Wallonie, il y a une 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 2020, selon le bilan pétrolier fédéral, publié par le SPF, la fraction énergétique de biodiesel s'élève à 10,2% dans le diesel et la fraction énergétique de bioéthanol s'élève à 8% dans l'essence en Belgique.

Année	2 015	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020
Diesel	3,1%	5,7%	5,6%	5,5%	5,6%	10,2%
Essence	3,1%	3,1%	6,6%	6,8%	6,9%	8,0%

Tableau 33 - Évolution du pourcentage énergétique des biocarburants dans les carburants routiers (2015-2020)

Sources : SPF ECMEPME

Ramené à l'échelle de la Wallonie, cela permet d'estimer que 2 051,7 GWh de biodiesel et 451,7 GWh de bioéthanol ont donc été livrés/consommés sur le territoire, soit **2 503,4 GWh** de biocarburants routiers.

Selon les informations reçues, les matières premières pour réaliser le bioéthanol sont produites en majorité sur le territoire belge. La production de bioéthanol 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.

Le SPF a publié une régionalisation des ventes de carburants routiers par région, les données à partir de 2015 dans le tableau ci-dessous ont été modifiées pour tenir compte de cette publication.

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
2010	2 192	198	1 417	974
2011	2 367	180	1 390	1 156
2012	2 613	139	1 339	1 413
2013	2 786	109	1 346	1 549
2014	2 924	96	1 344	1 676
2015	2 290	326	945	1 672
2016	1 727	1 451	1 610	1 569
2017	1 642	1 380	1 729	1 292
2018	1 891	1 332	1 732	1 491
2019	1 938	1 294	1 752	1 480
2020	1 743	2 052	2 503	1 291

Tableau 34 - Évolution de la production et consommation de biocarburants routiers en Wallonie (2007-2020)
Sources : SPF ECMEPME, FPB, calculs ICEDD

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. Le tableau ci-dessous reprend les parts de production d'électricité SER de la Wallonie et de l'Europe (des 28 puis des 27 en 2020). La Wallonie a décidé de choisir d'utiliser la moyenne européenne pour son calcul, étant au sein du réseau électrique européen et donc dans le flux des électrons. En 2020, c'est la valeur de **32,1%** (2018) qui est utilisée.

	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Wallonie	3,7	10,6	15,8	17,3	18,7	19,7	21,0	22,4
EU	14,8	19,7	28,8	29,6	30,7	32,1	34,1	37,5

Tableau 35 - Comparaison des % d'électricité SER entre la Wallonie et l'Europe (2005-2020)
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. Les données antérieures gardent les facteurs de la directive précédente, soit 2,5 pour le transport routier et 1 pour le transport ferroviaire.

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

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

5.2.1. 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 (valeur de 2018 pour le calcul de 2020), selon la directive 2009/28/CE. Ensuite on multiplie cette quantité par 2,5, conformément à la directive 2015/1513/CE (à partir de 2015). Ainsi la consommation d'électricité SER dans le transport ferroviaire s'élève à **394,4 GWh** en 2020.

Le pourcentage d'électricité SER provient de la région pour 1990, de l'EU des 27 de 1992 à 2005, de l'EU des 28 entre 2005 et 2019, et de l'EU des 27 en 2020 suite au brexit. 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	2,0	9,0	1	9,0
1995	477,5	13,0	61,8	1	61,8
2000	624,0	13,4	83,4	1	83,4
2005	603,5	12,6	76,0	1	76,0
2010	607	17,0	103,2	1	103,2
2015	558,6	25,4	141,9	2,5	354,7
2018	556,3	29,6	164,7	2,5	411,7
2019	559,6	30,7	171,8	2,5	429,5
2020	492,0	32,1	157,8	2,5	394,4

Tableau 36 - Consommation d'électricité renouvelable dans les transports ferroviaires en Wallonie (1990-2020)
Sources : SCNB, infrabel, Eurostat, Calculs ICEDD

5.2.2. Transports routiers

Le SPF MT publiait annuellement des statistiques de kilométrage parcouru par catégorie de véhicule jusqu'en 2017. 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 de 32,1% pour le bilan 2020. La directive comptabilise par ailleurs cette consommation électrique renouvelable du transport routier avec un facteur multiplicatif de 2,5 jusqu'en 2015, et ensuite de 5 à partir de 2015.

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.

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.

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

Année	Consommation électrique SER au sens de la directive (GWh)				2010 = 100	Part dans la consommation		
	Veh. 100% électriques	Veh. PHEV	Deux roues elec.	TOTAL		Veh. 100% électriques	Veh. PHEV	Deux roues elec.
2008	0,001	-	0,08	0,08	36	1%	0%	99%
2009	0,004	0,001	0,137	0,14	63	3%	1%	96%
2010	0,01	0,01	0,21	0,23	100	3%	3%	93%
2011	0,01	0,02	0,30	0,33	144	3%	6%	91%
2012	0,07	0,03	0,37	0,47	205	15%	6%	79%
2013	0,41	0,06	0,46	0,93	410	44%	7%	49%
2014	0,84	0,16	0,55	1,55	681	54%	10%	36%
2015	2,55	0,78	1,47	4,80	2 110	53%	16%	31%
2016	4,27	1,16	2,02	7,45	3 278	57%	16%	27%
2017	6,68	6,12	2,70	15,51	6 818	43%	39%	17%
2018	10,42	11,40	3,57	25,39	11 163	41%	45%	14%
2019	36,86	22,62	4,25	63,73	28 021	58%	36%	7%
2020	43,38	38,58	4,82	86,78	38 159	50%	44%	6%

Tableau 37 - Consommation électrique renouvelable (selon la directive) du transport routier en Wallonie (2008-2020)
Sources : SPF MT, Eurostat, calculs ICEDD

La contribution de l'électricité SER dans la consommation des transports routiers, calculée selon les principes de la directive, s'élève à **86,7 GWh** en 2020, soit une hausse de 36% par rapport à 2019.

Les différentes composantes sont analysées et détaillées dans les chapitres suivants.

A. Véhicules 100% électriques

La consommation des **véhicules 100% électriques** (voitures, camionnettes, camions, bus, motos) immatriculés en Wallonie est estimée à **27 GWh** en 2020. La consommation renouvelable de cette électricité est de 8,7 GWh, et la quantité à prendre en compte selon la directive s'élève à **43,4 GWh**.

Année	Nombre véhicules 100% électriques	km annuel moyen	Electricité consommée GWh	Part SER %	Electricité SER consommée GWh	Facteur correctif	Electricité SER selon directive GWh
2008	4	3 291	0,00	15,4	0,00	2,5	0,00
2009	13	2 621	0,01	16,1	0,00	2,5	0,00
2010	18	3 646	0,02	17,0	0,00	2,5	0,01
2011	28	2 692	0,02	19,0	0,00	2,5	0,01
2012	109	5 755	0,15	19,7	0,03	2,5	0,07
2013	292	12 776	0,76	21,7	0,16	2,5	0,41
2014	460	16 003	1,42	23,5	0,33	2,5	0,84
2015	641	16 733	2,02	25,3	0,51	5,0	2,55
2016	825	18 427	3,12	27,4	0,85	5,0	4,27
2017	1177	19 311	4,64	28,8	1,34	5,0	6,68
2018	1801	19 241	7,04	29,6	2,08	5,0	10,42
2019	6299	19 000	24,01	30,7	7,37	5,0	36,86
2020	7138	18 875	27,06	32,1	8,68	5,0	43,38

Tableau 38 - Consommation des véhicules électriques en Wallonie (2008-2020)
Sources : SPF MT, Eurostat, calculs ICEDD

B. Véhicules PHEV (Plug in Hybrid Electric Vehicle)

En 2020, la consommation électrique des PHEV est estimée à 24 GWh, y compris les bus du TEC. En appliquant la part d'électricité SER (32,1%) et le facteur multiplicatif de la directive pour le transport routier (5) on obtient **38,6 GWh** d'électricité SER, selon les principes de la directive.

Année	Nombre véhicules PHEV	km annuel moyen (elect.)	Electricité consommée GWh	Part SER %	Electricité SER consommée GWh	Facteur correctif	Electricité SER selon directive GWh
2008	-	-	-	15,4	-	2,5	-
2009	6	2 886	0,003	16,1	0,001	2,5	0,001
2010	32	2 824	0,02	17,0	0,003	2,5	0,01
2011	80	2 786	0,04	19,0	0,01	2,5	0,02
2012	98	2 831	0,06	19,7	0,01	2,5	0,03
2013	171	3 447	0,12	21,7	0,03	2,5	0,06
2014	409	3 295	0,27	23,5	0,06	2,5	0,16
2015	951	3 226	0,61	25,3	0,16	5,0	0,78
2016	1 290	3 285	0,85	27,4	0,23	5,0	1,16
2017	2 741	7 684	4,25	28,8	1,22	5,0	6,12
2018	4 151	8 232	7,70	29,6	2,28	5,0	11,40
2019	8 969	8 119	14,74	30,7	4,52	5,0	22,62
2020	15 018	8 007	24,07	32,1	7,72	5,0	38,58

Tableau 39 - Consommation des véhicules PHEV en Wallonie (2008-2020)

Sources : SPF MT, Eurostat, calculs ICEDD

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 parcouru à l'aide de la partie électrique du moteur. En 2017, le Service Public Fédéral Mobilité et Transport a publié également les kilométrages annuels moyens respectifs parcourus par ces véhicules (pas de nouvelle publication du SPF-MT depuis lors). Le parc de PHEV est estimé sur base du nombre de véhicules hybride en Wallonie.

Le tableau ci-dessus présente les données et hypothèses retenues pour les calculs. Les kilométrages moyens repris sont l'estimation de la part électrique du trajet (30%) appliquée aux kilométrages annuels moyens de la voiture pour le carburant complémentaire associé (essence ou diesel).

C. 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 592 000 vélos neufs vendus en 2020, dont 38,6% 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, Traxio), 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 2020, un peu plus de 900 seraient immatriculés en Wallonie.

En 2020, on estime qu'en Wallonie 259 400 **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 2,8 GWh. En appliquant la part d'électricité SER (32,1%) et le facteur multiplicatif de la directive pour le transport routier (5) on obtient **4,8 GWh** d'électricité SER, selon les principes de la directive.

Le tableau ci-dessous présente la synthèse des données et hypothèses utilisée à ce jour pour estimer la consommation des deux-roues électrique (vélos, speed pedelec et trottinettes).

Année	Nombre deux-roues électriques	km annuel moyen	Electricité consommée GWh	Part SER %	Electricité SER consommée GWh	Facteur correctif	Electricité SER selon directive GWh
2008	17 900	1 160	0,21	15,4	0,03	2,5	0,08
2009	29 400	1 160	0,34	16,1	0,05	2,5	0,14
2010	43 000	1 160	0,50	17,0	0,08	2,5	0,21
2011	54 100	1 160	0,63	19,0	0,12	2,5	0,30
2012	64 500	1 160	0,75	19,7	0,15	2,5	0,37
2013	72 900	1 160	0,85	21,7	0,18	2,5	0,46
2014	81 300	1 160	0,94	23,5	0,22	2,5	0,55
2015	100 200	1 160	1,16	25,3	0,29	5,0	1,47
2016	127 400	1 160	1,48	27,4	0,40	5,0	2,02
2017	161 500	1 160	1,87	28,8	0,54	5,0	2,70
2018	208 100	1 160	2,41	29,6	0,71	5,0	3,57
2019	238 500	1 160	2,77	30,7	0,85	5,0	4,25
2020	259 400	1 160	3,00	32,1	0,96	5,0	4,82

Tableau 40 - Consommation des deux-roues électriques en Wallonie (2008-2020)

Source : calculs ICEDD

5.2.3. Consommation électrique totale des transports

Les chiffres historiques du transports routiers ont été corrigés pour tenir compte de l'ensemble des véhicules, par suite du changement de méthodologie appliqué en 2014, relativement aux versions précédente des rapports annuels.

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 2016 avec 2% du total, pour atteindre 13% en 2019.

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

En 2020, la consommation électrique atteint **481 GWh**, en baisse de 2,5% par rapport à 2019, par suite de la baisse du trafic ferroviaire lié au Covid en 2020, mais presque cinq fois plus élevée que celle de 2010.

Année	Electricité SER ferroviaire GWh	Electricité SER routier GWh	Dont véhicules 100% élec.	Dont PEHV	Dont deux-roues	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	0,001	0,00	0,08	88,1	85
2009	96,1	0,00	0,004	0,001	0,14	96,1	93
2010	103,2	0,01	0,01	0,01	0,21	103,2	100
2011	114,0	0,01	0,01	0,02	0,30	114,0	110
2012	109,7	0,07	0,07	0,03	0,37	109,8	106
2013	122,1	0,41	0,41	0,06	0,46	122,5	119
2014	129,7	0,84	0,84	0,16	0,55	130,6	127
2015	353,3	2,55	2,55	0,78	1,47	355,9	345
2016	373,3	7,45	4,27	1,16	2,02	380,8	369
2017	401,7	15,51	6,68	6,12	2,70	417,2	404
2018	411,7	25,39	10,42	11,40	3,57	437,1	424
2019	429,5	63,73	36,86	22,62	4,25	493,3	478
2020	394,4	86,78	43,38	38,58	4,82	481,2	466

Tableau 41 - Consommation d'électricité renouvelable dans les transports selon les directives 2009/28/CE et 2015/1513/CE
Source : Calcul ICEDD

6. Consommation intérieure brute du renouvelable

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 2020, la CIB s'élève à **19 617 GWh**, soit une hausse de 1% par rapport à l'année précédente, l'évolution pour l'ensemble des filières est détaillée dans le Tableau 42.

Dans ce total, **15 129 GWh** d'énergies renouvelables ont été produits sur le sol wallon, 5 727 GWh ont été importés et 1 239 GWh ont été exportés (voir Tableau 43, page 88). 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.

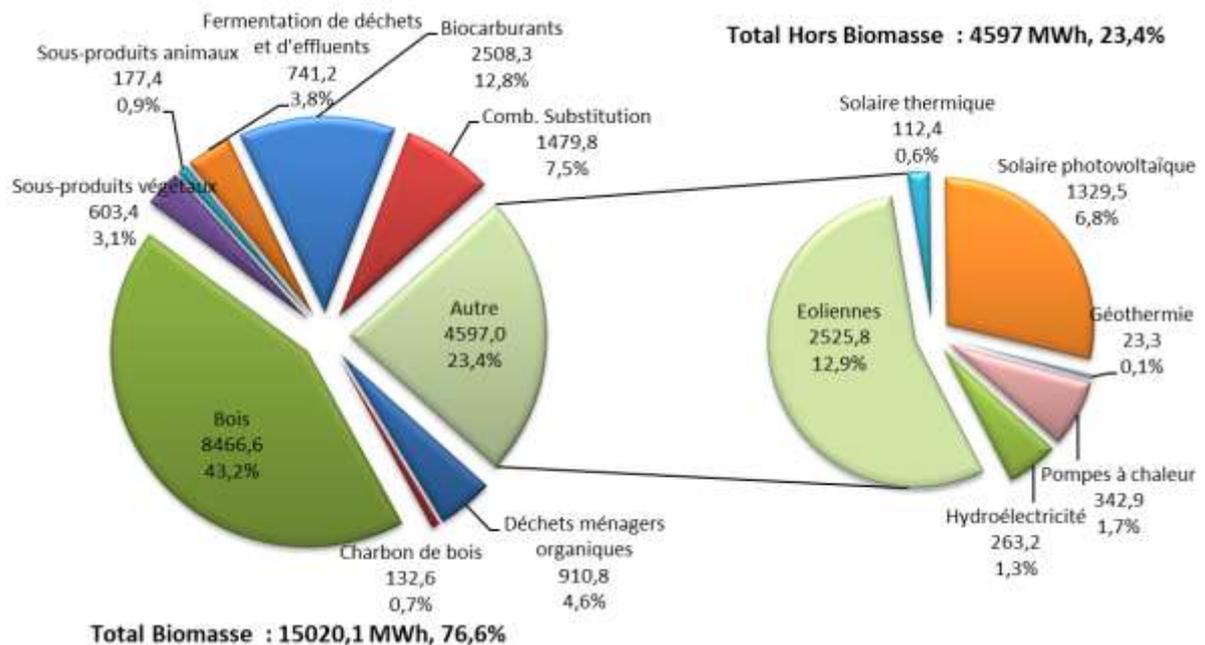


Figure 35 - Contribution des différentes sources d'énergie dans la CIB d'énergies renouvelables (Wallonie 2019)

En 2020, 48% de l'énergie primaire proviennent du bois (bois, sous-produits végétaux, charbon de bois), 12% de la combustion de déchets (ménagers ou combustibles de substitution), 4% de la biométhanisation, 13% des biocarburants et le solde (23%) du hors biomasse (éolien, solaire PV, PAC, hydro...), en croissance depuis 2010.

Dans ce total, 15 GWh de biogaz ont été brûlés en torchère et se retrouvent dans les pertes du bilan de transformation (Tableau 45).

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 hydro	Energie éolienne	Energie solaire PV	Solde Hors biomasse ¹⁶		
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	85	229	1 331	15 197
2015	2 670	431	6 495	973	1 374	137	12 080	659	927	13 665	311	1 504	792	351	2 958	16 623
2018	2 850	595	7 445	945	1 419	82	13 336	692	1 751	15 779	281	1 738	1 080	456	3 554	19 333
2019	2 812	580	6 986	973	1 439	92	12 882	716	1 712	15 310	299	2 151	1 177	470	4 096	19 406
2020	2 546	522	6 179	911	1 480	133	11 771	741	2 508	15 020	263	2 526	1 329	479	4 597	19 617
en GWh																
1990	27	1	24	17	15	-	23	5	-	20	86	0	-	14	23	20
1995	45	3	21	42	36	-	28	7	-	25	108	0	-	16	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	21	31	46
2010	100	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	928	153	222	109
2018	96	153	108	210	121	109	112	142	123	114	90	247	1 265	199	267	127
2019	95	149	101	216	123	122	108	147	120	110	96	306	1 379	205	308	128
2020	86	135	89	203	126	177	98	153	176	108	84	359	1 557	209	345	129
en indice 2010 = 100																
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%	45,4%	3,0%	7,7%	0,5%	78,7%	3,2%	9,4%	91,2%	2,1%	4,6%	0,6%	1,5%	8,8%	100%
2015	16,1%	2,6%	39,1%	5,9%	8,3%	0,8%	72,7%	4,0%	5,6%	82,2%	1,9%	9,0%	4,8%	2,1%	17,8%	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%
2019	14,5%	3,0%	36,0%	5,0%	7,4%	0,5%	66,4%	3,7%	8,8%	78,9%	1,5%	11,1%	6,1%	2,4%	21,1%	100%
2020	13,0%	2,7%	31,5%	4,6%	7,5%	0,7%	60,0%	3,8%	12,8%	76,6%	1,3%	12,9%	6,8%	2,4%	23,4%	100%
en % du total																

Tableau 42 - Consommation intérieure brute d'énergies renouvelables en Wallonie (1990-2020)

¹⁶ Comprend le solaire thermique, les pompes à chaleur et la géothermie, voir détail Tableau 47, page 103.

7. Bilan des énergies renouvelables

Les trois tableaux suivants récapitulent les productions, importations et usages des énergies renouvelables en Wallonie pour l'année 2020.

La première partie présente les importations de sources d'énergie renouvelable par type de vecteurs (importation des autres régions ou d'autres pays), la production primaire, c'est-à-dire la production sur le territoire de la Wallonie et les exportations de biocarburant. L'importation plus la production primaire moins les exportations représentent la consommation intérieure brute d'énergie sur le territoire.

La deuxième partie rappelle la consommation intérieure brute et présente les entrées en transformation, c'est-à-dire l'énergie qui a été consommée pour produire de l'électricité et la chaleur vendue. Ces deux dernières production se retrouvent détaillée dans les sorties de transformation.

La troisième partie reprend l'autoconsommation d'énergie qui a été nécessaire pour produire l'électricité ou la chaleur. On y retrouve également les pertes qui sont séparées pour le réseau de chaleur de la géothermie, pour les torchères qui brûlent du biogaz, pour les réseaux de chaleur qui vendent la chaleur à des tiers, et enfin les pertes estimées sur le réseau de transport de l'électricité, pour celle qui est injectée sur le réseau. Par définition, l'électricité des autoproducteurs est supposée consommée sur place.

	Biogaz	Bois copeaux, écorces, sciures pellets	Liqueur noire	Total bois	Sous-produits végétaux	Déchets animaux	Charbon de bois	Déchets solides renouvelables	Biodiesel	Bioéthanol	Autre biocarburant	Total biomasse	Solaire thermique	Géothermie	Pompes à chaleur	Total chaleur vapeur	Electricité hydraulique	Energie éolienne	Solaire photo voltaïque	Total électricité	Total hors biomasse	Total
Importation (A)	- 1 349,9	1 453,0	2 802,9	-	-	132,6	739,9	2 051,7	-	-	5 727,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 727,1
Pâte à papier	-	383,5	1 453,0	1 836,5	-	-	-	-	-	-	-	1 836,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 836,5
Centrales électriques.	-	966,3	-	966,3	-	-	-	-	-	-	-	966,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	966,3
Cimenterie	-	-	-	-	-	-	-	739,9	-	-	-	739,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	739,9
Charbon de bois	-	-	-	-	-	-	132,6	-	-	-	-	132,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	132,6
Secteur agroalimentaire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biocarburants routiers	-	-	-	-	-	-	-	-	2 051,7	-	-	2 051,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 051,7
Production primaire (B)	750,6	5 300,5	363,3	5 663,8	603,4	177,4	- 1 650,7	- 1 742,6	4,9	10 593,3	112,4	19,9	342,9	475,2	263,2	2 525,8	1 329,5	4 118,4	4 593,6	15 186,9		
Centrales hydro-électriques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	263,2	-	-	263,2	263,2	263,2	263,2	
Eoliennes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 525,8	-	2 525,8	2 525,8	2 525,8	
Panneaux solaires photovoltaïques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 329,5	1 329,5	1 329,5	
Panneaux solaires thermiques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	112,4	-	-	-	112,4	-	-	-	-	112,4	
Puits géothermiques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,9	-	19,9	-	-	-	-	-	19,9	
Pompes à chaleur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	342,9	342,9	-	-	-	-	342,9	
Incinérateurs de déchets ménagers	-	-	-	-	-	-	-	910,8	-	-	-	910,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	910,8
Cimenterie	-	-	-	-	-	-	-	739,9	-	-	-	739,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	739,9
Secteur résidentiel	- 2 546,1	-	- 2 546,1	-	-	-	-	-	-	-	-	2 546,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 546,1
Chaudières au bois hors résidentiel	- 453,2	-	- 453,2	69,1	-	-	-	-	-	-	-	522,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	522,3
Centrales électriques.	- 367,0	-	- 367,0	-	177,4	-	-	-	-	-	-	544,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	544,4
Chimie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pâte à papier	39,8	95,9	363,3	459,1	-	-	-	-	-	-	-	498,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	498,9
Autres industries	- 1 838,3	-	- 1 838,3	534,3	-	-	-	-	-	-	-	2 372,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 372,5
Agroalimentaire (solides)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agroalimentaire (effluents)	162,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	162,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	162,7
Autres industries (effluents)	150,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150,8
Stations d'épuration (STEP)	10,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,5
FFOM	40,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40,2
Agriculture (élevage)	188,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	188,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	188,9
Récupération de gaz de CET	148,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	148,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	148,4
Biogaz injecté sur le réseau gaz	9,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,5
Autres biocarburants liquides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,9	-	4,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,9
Biocarburants routiers	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 742,6	-	1 742,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 742,6
Exportation (C)	-	-	-	-	-	-	-	-	- 1 290,9	-	- 1 290,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 290,9
Consommation intérieure brute	750,6	6 650,4	1 816,3	8 466,6	603,4	177,4	132,6	2 390,6	2 051,7	451,7	4,9	15 029,5	112,4	19,9	342,9	475,2	263,2	2 525,8	1 329,5	4 118,4	4 593,6	19 623,1

Tableau 43 - Bilan récapitulatif 2020 des énergies renouvelables en Wallonie (en GWh PCI) (1ère partie : CIB)

	Biogaz	Bois copeaux, écorces, sciures pellets	Liqueur noire	Total bois	Sous-produits végétaux	Déchets animaux	Charbon de bois	Déchets solides renouvelables	Biodiesel	Bioéthanol	Autre biocarburant	Total biomasse	Solaire thermique	Géothermie	Pompes à chaleur	Total chaleur vapeur	Electricité hydraulique	Energie éolienne	Solaire photo voltaïque	Total électricité	Total hors biomasse	Total	
Consommation intérieure brute	750,6	6 650,4	1 816,3	8 466,6	603,4	177,4	132,6	2 390,6	2 051,7	451,7	4,9	15 029,5	112,4	19,9	342,9	475,2	263,2	2 525,8	1 329,5	4 118,4	4 593,6	19 623,1	
Entrée en transformation	509,5	2 018,1	266,5	2 284,6	116,1	177,4	-	910,8	-	-	1,1	3 999,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3 999,5	
Incinérateurs de déchets ménagers	-	-	-	-	-	-	-	910,8	-	-	-	910,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	910,8
Centrales électriques prod.distr.	-	1 333,4	-	1 333,4	-	177,4	-	-	-	-	-	1 510,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 510,8
Pâte à papier	5,8	70,3	266,5	336,8	-	-	-	-	-	-	-	342,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	342,6
Autres industries (solides)	-	614,4	-	614,4	116,1	-	-	-	-	-	-	730,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	730,5
Agroalimentaire (solides)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agroalimentaire (effluents)	36,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,8
Autres secteurs (effluents)	128,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	128,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	128,4
Stations d'épuration (STEP)	6,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,6
FFOM	40,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40,2
Agriculture (élevage)	144,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	144,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	144,3
Récupération de gaz de CET	147,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	147,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	147,4
Autres biocarburants liquides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1
Sortie de transformation	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	142,6	-	-	-	1 660,3	1 802,8	1 802,8	
Incinération de déchets ménagers	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	221,5	221,5	221,5
Centrales électriques prod.distr.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	85,3	-	-	-	-	507,8	593,1	593,1
Pâte à papier	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	290,7	290,7	290,7
Autres industries (solides)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	414,9	414,9	414,9
Agroalimentaire (solides)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,6	13,6	13,6
Agroalimentaire (effluents)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	-	-	-	-	1,2	2,1	2,1
Autres secteurs (effluents)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,2	28,2	28,2
Stations d'épuration (STEP)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,6	-	-	-	-	53,2	64,8	64,8
FFOM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,4	-	-	-	-	14,9	29,3	29,3
Agriculture (élevage)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,1	-	-	-	-	66,6	85,7	85,7
Récupération de gaz de CET	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,4	-	-	-	-	46,7	58,0	58,0
Autres biocarburants liquides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9	0,9	0,9

Tableau 44 - Bilan récapitulatif 2020 des énergies renouvelables en Wallonie (en GWh PCI) (2^{ème} partie : entrées et sorties de transformation)

	Biogaz	Bois copeaux, écorces, sciures pellets	Liqueur noire	Total bois	Sous-produits végétaux	Déchets animaux	Charbon de bois	Déchets solides renouvelables	Biodiesel	Bioéthanol	Autre biocarburant	Total biomasse	Solaire thermique	Géothermie	Pompes à chaleur	Total chaleur vapeur	Electricité hydraulique	Energie éolienne	Solaire photo voltaïque	Total électricité	Total hors biomasse	Total
Autoconsommation	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,0	23,6	-	204,6	204,6	204,6
Hydroélectricité	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,0	-	-	3,0	3,0	3,0
Eoliennes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,6	-	23,6	23,6	23,6
Incinération de déchets ménagers	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37,1	37,1	37,1
Centrales électriques prod.distr.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42,5	42,5	42,5
Pâte à papier	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47,2	47,2	47,2
Autres industries (solides)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34,6	34,6	34,6
Agroalimentaire (solides)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,0	3,0	3,0
Agroalimentaire (effluents)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,4	0,4
Autres secteurs (effluents)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	1,1	1,1
Stations d'épuration (STEP)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8	1,8	1,8
FFOM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7	0,7	0,7
Agriculture (élevage)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,1	4,1	4,1
Récupération de gaz de CET	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,5	5,5	5,5
Autres biocarburants liquides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1
Pertes	8,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,4	-	2,7	-	4,9	-	-	-	151,9	156,9	165,3
Géothermie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,7	-	2,7	-	-	-	-	2,7	2,7
Torchères	8,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,4
Réseaux chaleur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,3	-	-	-	-	2,3	2,3
Réseaux électriques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	151,9	151,9	151,9
Disponible pour la consommation finale	232,7	4 632,3	1 549,8	6 182,1	487,2	-0,0	132,6	1 479,8	2 051,7	451,7	3,8	11 021,6	112,4	17,2	342,9	612,8	260,2	2 502,2	1 329,5	5 422,2	6 034,9	17 056,6

Tableau 45 - Bilan récapitulatif 2020 des énergies renouvelables en Wallonie (en GWh PCI) (3^{ème} partie : autoconsommation et pertes)

	Biogaz	Bois copeaux, écorces, sciures pellets	Liqueur noire	Total bois	Sous-produits végétaux	Déchets animaux	Charbon de bois	Déchets solides renouvelables	Biodiesel	Bioéthanol	Autre biocarburant	Total biomasse	Solaire thermique	Géothermie	Pompes à chaleur	Total chaleur vapeur	Electricité hydraulique	Energie éolienne	Solaire photo voltaïque	Total électricité	Total hors biomasse	Total
Disponible pour la consommation finale	232,7	4 632,3	1 549,8	6 182,1	487,2	-0,0	132,6	1 479,8	2 051,7	451,7	3,8	11 021,6	112,4	17,2	342,9	612,8	260,2	2 502,2	1 329,5	5 422,2	6 034,9	17 056,6
Injection réseau gaz/électrique	9,5											9,5					260,2	2 496,5		3 325,1	3 325,1	3 334,5
Pertes réseaux de chaleur																2,3						
Industrie	158,4	1 938,4	1 549,8	3 488,2	487,2	-	-	1 479,8	-	-	3,7	5 617,3	-	1,8	97,7	191,9	-	-	144,1	806,5	998,4	6 615,7
sidérurgie non intégrée	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
non ferreux	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
chimie	-	10,1	-	10,1	19,2	-	-	-	-	-	-	29,3	-	-	-	7,2	-	-	-	8,7	15,9	45,2
minéraux non métalliques	-	-	-	-	-	-	-	1 479,8	-	-	-	1 479,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 479,8
alimentation	121,6	93,1	-	93,1	468,0	-	-	-	-	-	3,7	686,3	-	-	-	-	-	-	-	123,9	123,9	810,2
textile	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
papier total	33,9	409,1	1 549,8	1 958,9	-	-	-	-	-	-	-	1 992,8	-	-	-	-	-	-	-	243,5	243,5	2 236,3
fabrication métallique	2,9	28,8	-	28,8	-	-	-	-	-	-	-	31,7	-	1,8	-	1,8	-	-	-	2,0	3,8	35,5
autres indus	-	1 397,4	-	1 397,4	-	-	-	-	-	-	-	1 397,4	-	-	97,7	182,9	-	-	144,1	428,4	611,3	2 008,7
Bois	-	1 397,1	-	1 397,1	-	-	-	-	-	-	-	1 397,1	-	-	-	82,1	-	-	-	279,7	361,8	1 758,9
Transport	-	-	-	-	-	-	-	-	2 051,7	451,7	-	2 503,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 503,4
Domestique & équivalent	64,9	2 693,9	-	2 693,9	-	-	132,6	-	-	-	0,1	2 891,5	112,4	15,4	245,3	423,1	-	5,7	1 185,4	1 290,5	1 713,7	4 605,2
Agriculture	44,5	5,8	-	5,8	-	-	-	-	-	-	-	50,3	-	-	-	19,1	-	0,1	5,4	68,0	87,1	137,4
Logement	-	2 546,3	-	2 546,3	-	-	118,0	-	-	-	-	2 664,3	101,1	2,3	211,7	315,1	-	0,7	899,0	899,7	1 214,8	3 879,1
Tertiaire	20,3	141,8	-	141,8	-	-	14,6	-	-	-	0,1	176,8	11,2	13,1	33,6	89,0	-	4,9	281,0	322,8	411,8	588,6
Consommation finale observée	232,7	4 632,3	1 549,8	6 182,1	487,2	-	132,6	1 479,8	2 051,7	451,7	3,8	11 021,6	112,4	17,2	342,9	612,8	260,2	2 502,2	1 329,5	5 422,1	6 034,9	17 056,6

Tableau 46 - Bilan récapitulatif 2020 des énergies renouvelables en Wallonie (en GWh PCI) (4^{ème} partie : consommation finale)

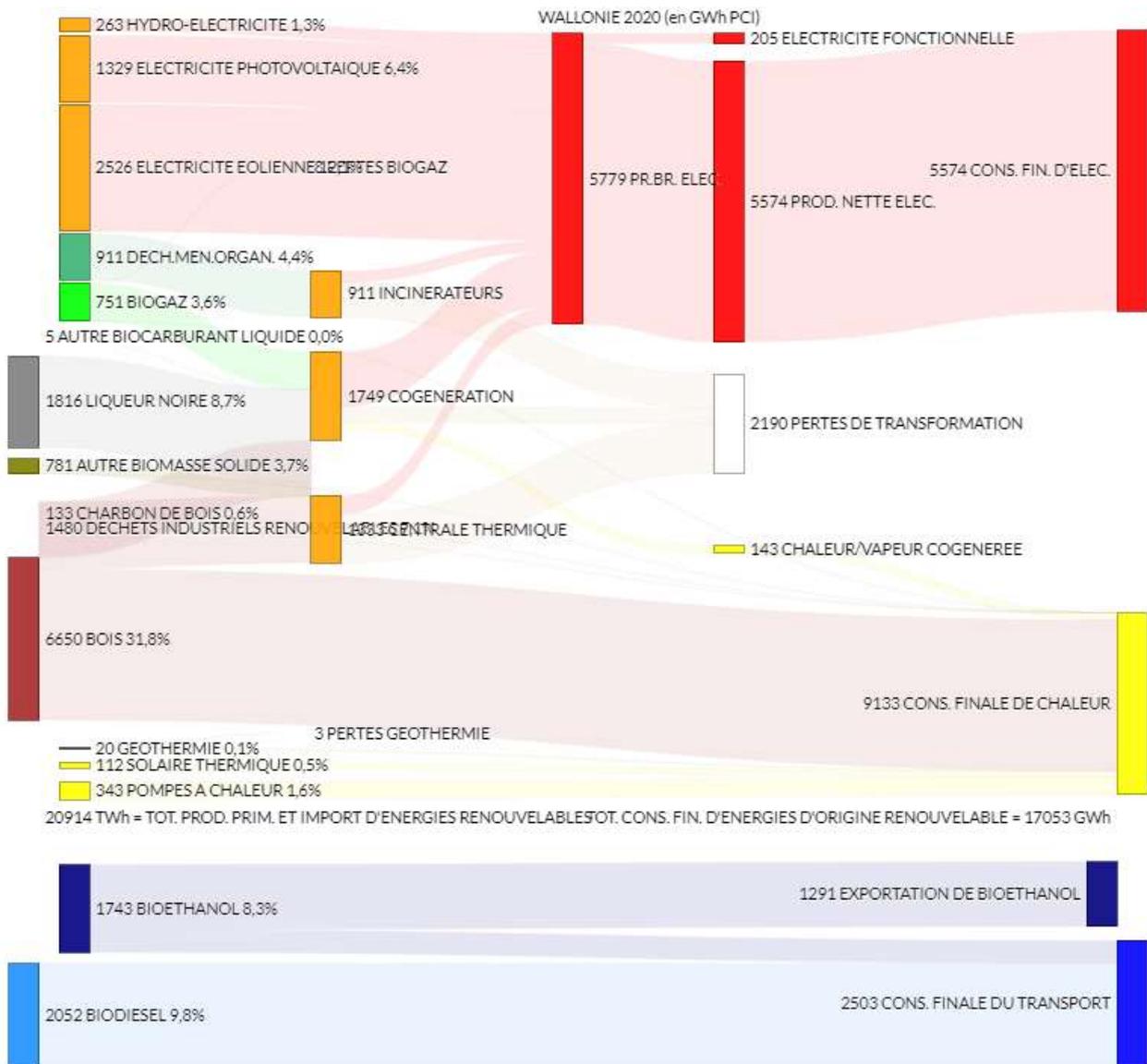


Figure 36 - Schéma des flux des énergies renouvelables, par source, selon leur utilisation finale (Wallonie 2020)

8. Analyse détaillée de l'énergie hors-biomasse

8.1. Situation en 2020

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 2020, **4 594 GWh** d'énergie primaire hors-biomasse ont été produits (et valorisés) en Wallonie, avec une **production électrique nette de 4 092 GWh** et une production de **chaleur de 472 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		140	195	179 075	35 894	3	56 604	271 911
Nombre d'unités		172	529	179 075	35 894	3	56 604	272 277
Puiss. Elec nette	MWe	102,8	1063,7	1373,6	--	--	--	2 540,1
Puiss. Thermique	MWth	--	--	--	173,3	5,25	451,3	629,8
Energie primaire	GWh	263,2	2 525,8	1 329,5	112,4	19,9	342,9	4 593,6
Part du total	%	5,7%	54,9%	28,9%	2,4%	0,4%	7,5%	100,0%
Année/année-1	%	-12,0%	+17,4%	+13,0%	+5,0%	+3,2%	-0,2%	+12,1%
Prod. Elec nette	GWh	260,2	2 502,2	1 329,5	--	--	--	4 091,9
Prod. Elec brute	GWh	263,2	2 525,8	1 329,5	--	--	--	4 118,4
Prod. Chaleur	GWh	--	--	--	112,4	17,2	342,9	472,5
Durée d'utilisation	h	2 532	2 352	968	649	3 188	1 092	1 440

Tableau 47 - Bilan de valorisation du hors biomasse en Wallonie en 2020

8.2. Évolution de l'énergie hors-biomasse

Globalement, l'énergie primaire hors biomasse est en progression constante depuis l'année 2005 avec la croissance de l'éolien, puis du solaire PV. Le chiffre de 2020 est supérieur de 12% par rapport à l'année précédente, a plus que triplé (* 3,5) depuis 2010, et cette valeur est même multipliée par 15 depuis l'année 1990.

Le tableau et le graphique suivants montrent l'évolution d'énergie primaire issue de sources renouvelables d'énergie hors biomasse. Comme on le remarque à la Figure 37, l'essentiel de l'évolution était le fait de la seule hydroélectricité jusqu'en 2003, depuis, le talon hydroélectrique va en diminuant proportionnellement.

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 6% du total ces dernières années.

L'énergie éolienne, quasi inexistante jusqu'à l'année 2003 atteint plus de la moitié (55%) de l'énergie hors biomasse en 2020, son influence devrait encore s'affirmer à l'avenir.

Le solaire (photovoltaïque + thermique) atteint 31% du total en 2020, en forte progression depuis l'année 2008. Enfin, les pompes à chaleur représentent moins de 8% du total primaire mais devraient également croître avec les nouvelles normes énergétiques des bâtiments neufs.

	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	85,4	73,7	25,1	130,6	1 331,0
	2015	310,9	1 504,3	791,9	100,2	17,6	232,9	2 957,9
	2018	280,5	1 738,1	1 080,0	113,6	18,2	323,7	3 554,1
	2019	299,1	2 150,7	1 176,8	107,1	19,3	343,5	4 096,5
	2020	263,2	2 525,8	1 329,5	112,4	19,9	342,9	4 593,6
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	928	136	70	178	222
	2018	90	247	1 265	154	73	248	267
	2019	96	306	1 379	145	77	263	308
	2020	84	359	1 557	153	79	262	345
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	23,5%	52,9%	6,4%	5,5%	1,9%	9,8%	100%
	2015	10,5%	50,9%	26,8%	3,4%	0,6%	7,9%	100%
	2018	7,9%	48,9%	30,4%	3,2%	0,5%	9,1%	100%
	2019	7,3%	52,5%	28,7%	2,6%	0,5%	8,4%	100%
	2020	5,7%	55,0%	28,9%	2,4%	0,4%	7,5%	100%

Tableau 48 - Évolution 1990-2020 de l'énergie primaire hors biomasse en Wallonie [GWh]

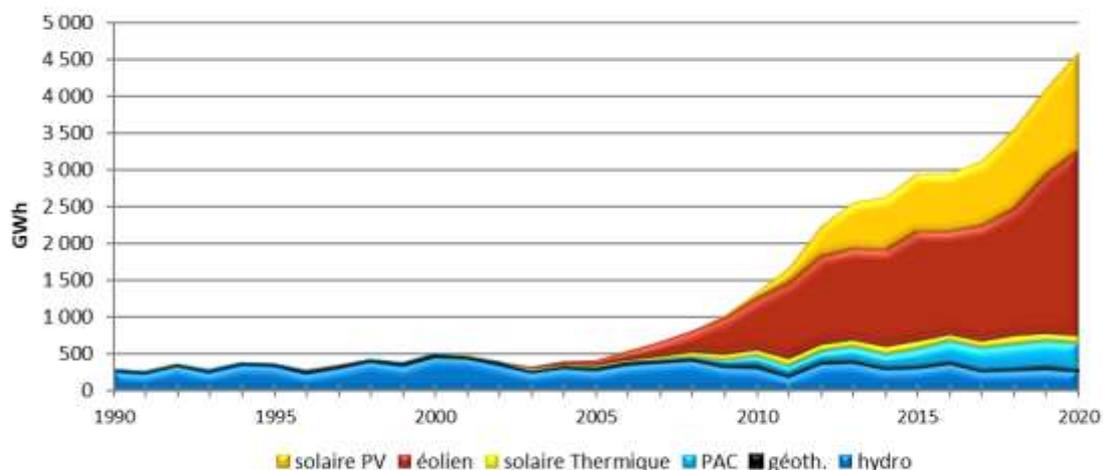


Figure 37 - Évolution par source renouvelable de l'énergie primaire hors biomasse en Wallonie (1990-2020)

8.3. Hydroélectricité

8.3.1. Situation en 2020

Le tableau suivant reprend les puissances et productions des centrales hydroélectriques par classe de puissance installée. Les **103 MWe** de puissance développée nette ont produit **260 GWh** d'électricité nette, soit une durée moyenne de fonctionnement se situant à **2 532 heures**¹⁷ 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	46,6	43,3	100,9	99,5	38%	2 330
Puissance : 1 - 10 MW	15	29	53,0	50,9	142,1	140,6	54%	2 761
Puissance : < 1 MW	122	133	8,8	8,6	20,2	20,1	8%	2 341
Total	140	172	108,4	102,8	263,2	260,2	100%	2 532

Tableau 49 – Puissances et production des centrales hydroélectriques par classe de puissance en Wallonie
Sources : SPW, ENGIE, LUMINUS

Le tableau suivant réparti le bilan de production hydraulique par bassin ou sous bassin versant. On y constate la prédominance du sous bassin de la Meuse aval en termes de puissance installée (65%) et de production nette (66%), suivi du sous bassin de l'Amblève avec 13% de puissance installée et de production nette.

Bassin	Sous bassin	Nombre de sites	Puissance installée	Puissance nette	Part puissance nette	Production brute	Production nette	Part production nette
			MW	MW	%	GWh	GWh	%
Escaut	Dyle-Gette	11	0,1	0,1	0,1%	0,2	0,2	0,1%
Escaut	Senne	1	2,7	2,7	2,6%	8,1	8,1	3,1%
Meuse	Amblève	15	13,0	12,9	12,5%	34,5	34,0	13,1%
Meuse	Dendre	1	0,0	0,0	0,0%	0,0	0,0	0,0%
Meuse	Lesse	16	0,8	0,7	0,7%	2,2	2,2	0,8%
Meuse	Meuse amont	26	8,5	8,3	8,1%	24,4	24,4	9,4%
Meuse	Meuse aval	21	71,3	67,1	65,3%	173,4	171,2	65,8%
Meuse	Ourthe	13	1,6	1,6	1,6%	1,5	1,4	0,5%
Meuse	Sambre	6	3,8	3,7	3,6%	7,9	7,9	3,0%
Meuse	Semois-Chiers	13	2,2	2,2	2,2%	7,3	7,2	2,8%
Meuse	Vesdre	11	4,2	3,2	3,1%	3,1	3,1	1,2%
Rhin	Moselle	6	0,2	0,2	0,2%	0,6	0,6	0,2%
Total		140	108,4	102,8	100,0%	263,2	260,2	100,0%

Tableau 50 - Puissance et production des centrales hydroélectriques par sous bassin versant
Sources : SPW, Energie Commune, LUMINUS, ENGIE

8.3.2. Évolution 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).

¹⁷ La durée moyenne de fonctionnement est obtenue par la division de la production annuelle nette par la puissance développée nette de l'installation. Il s'agit donc d'une durée théorique à pleine charge.

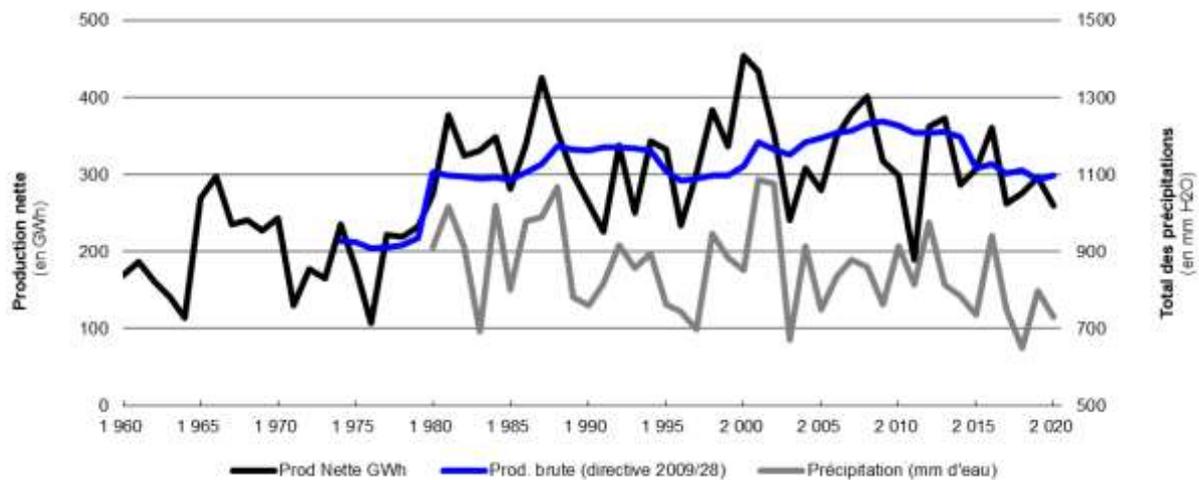


Figure 38 – Évolution 1960-2020 de la production nette d'hydroélectricité et des données pluviométriques en Wallonie
Sources : SPF EPMECME, SPW, CWaPE, IRM (données Station Uccle)

La quatrième colonne du Tableau 51 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.

En 2020 la centrale hydroélectrique de Houx de 1,4 MW a démarré, et trois unités de ENGIE sont toujours à l'arrêt depuis 2019 (« Heid de Goreux », « coo dérivation » et « Lorcé »).

Année	Nombre sites	Puis. Inst.	Production brute		Directive 2009/28/CE	Précipitations		Jours de précipitation	
		MW	GWh	2010 = 100	GWh	mm H2O	2010 = 100	jours	2010 = 100
1960	nd	58,9	172,6	55	173	963	105	231	115
1970	nd	72,3	247,5	79	247	727	80	208	103
1976	nd	72,4	109,6	35	207,7	541	59	183	91
1980	nd	105,1	278,4	89	307,9	913	100	231	115
1985	nd	106,3	286,4	92	297,8	802	88	220	109
1990	35	111,7	267,0	86	336,7	759	83	178	89
1995	40	102,2	337,1	108	309,1	763	84	180	90
2000	43	101,8	458,2	147	315,0	852	93	224	111
2005	51	116,1	285,9	92	351,9	751	82	200	100
2010	81	117,9	312,2	100	369,5	914	100	201	100
2015	102	108,7	310,9	100	313,5	737	81	198	99
2016	116	112,2	363,3	116	318,1	942	103	190	95
2017	126	110,1	265,3	85	305,8	749	82	209	104
2018	132	110,9	280,5	90	310,2	650	71	142	71
2019	142	106,3	298,9	96	297,8	799	87	182	91
2020	140	108,4	263,2	84	303,4	732	80	169	84

Tableau 51 – Évolution de la production d'hydroélectricité en Wallonie (1960-2020)
Sources : SPF EPMECME, CWaPE, SPW, ENGIE, LUMINUS, IRM (données Station Uccle)

8.4. Éoliennes

8.4.1. Situation en 2020

La puissance développée nette des éoliennes est de **1 075 MW** en 2020, elles ont produit **2 502 GWh** d'électricité nette, ce qui correspond à une durée d'utilisation moyenne est de **2 352 heures** par an.

Entre 2019 et 2020, le parc des grandes éoliennes (>100kW), pour lesquelles on dispose d'une production, a progressé de 23 mâts et de 40 MW (+4%) de puissance nette. La production électrique nette a progressé de 375 GWh (+17%).

Le tableau suivant détaille le parc par classe de puissance. Les petites éoliennes chez le particulier (mais aussi chez les PME et TPE) se retrouvent dans la classe <= 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		Puissance nette	Production brute	Production nette	Part Prod. nette	Durée d'utilisation
			MW	%					
Petites (<=100 kW)	79	79	1,2	0,1%	1,2	1,4	1,3	0,1%	1 149
>100 et <=1000 kW	6	9	6,3	0,6%	6,2	11,1	10,4	0,4%	1 684
>1000 et <=2000 kW	41	188	359	33,2%	353,4	902,5	892,4	35,7%	2 525
>2000 et <=3000 kW	54	185	438	40,9%	434,8	1 060,8	1 053,5	42,1%	2 423
>3000 kW	15	68	271	25,2%	268,2	549,9	544,6	21,8%	2 031
Total	195	529	1 075	100%	1 063,7	2 525,8	2 502,2	100%	2 352

Tableau 52 - Production des éoliennes par classe de puissance en Wallonie
Sources : SPW, LUMINUS, ENGIE

La durée d'utilisation moyenne est 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 2 432 heures, soit un taux de charge¹⁸ annuel de 28%. 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. La carte dynamique des éoliens publié sur le site du SPW¹⁹ montre que le pic journalier de la production en fonction de la demande en 2020 a été enregistré le 15 novembre 2020 avec 16,9 GWh et 30.7% de la demande.

¹⁸ 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.

¹⁹ La carte est disponible à l'adresse : <https://energie.wallonie.be/fr/l-eolien.html?IDC=6170>

8.4.2. Évolution historique

La production d'électricité à partir de l'éolien est en croissance constante depuis 1997, mais la progression des puissances installées s'est ralentie entre 2013 et 2016. Depuis lors le parc progresse plus fortement. Précisons que la sixième colonne reprend la production brute calculée suivant la formule de normalisation pour la comptabilisation de l'électricité produite à partir d'énergie éolienne (annexe II de la directive 2009/28/CE).

Année	Nombre mâts (<100kW+>100kW)	Puissance dev. nette	Production brute		Directive 2009/28/CE	Vitesse moyenne du vent m/s	Nombre jour vitesse vent ²⁰ > 4 m/s
		MW	GWh	2010 = 100	GWh		
1997	21+0	0,2	0,2	0	0,2		
2000	23+2	1,4	1,3	0	1,2		
2005	25+35	49,8	72,3	10	74,7		
2010	36+202	441,6	704,0	100	757,6	3,30	
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	72+428	1017,5	2 150,7	306	2 045,3	3,50	100
2020	79+450	1063,7	2 525,8	359	2 260,6	3,70	112

Tableau 53 – Évolution du nombre, de la puissance et de la production des éoliennes en Wallonie (1997-2020)
Sources : SPW, CWaPE, Compagnons d'Eole, LUMINUS, ENGIE

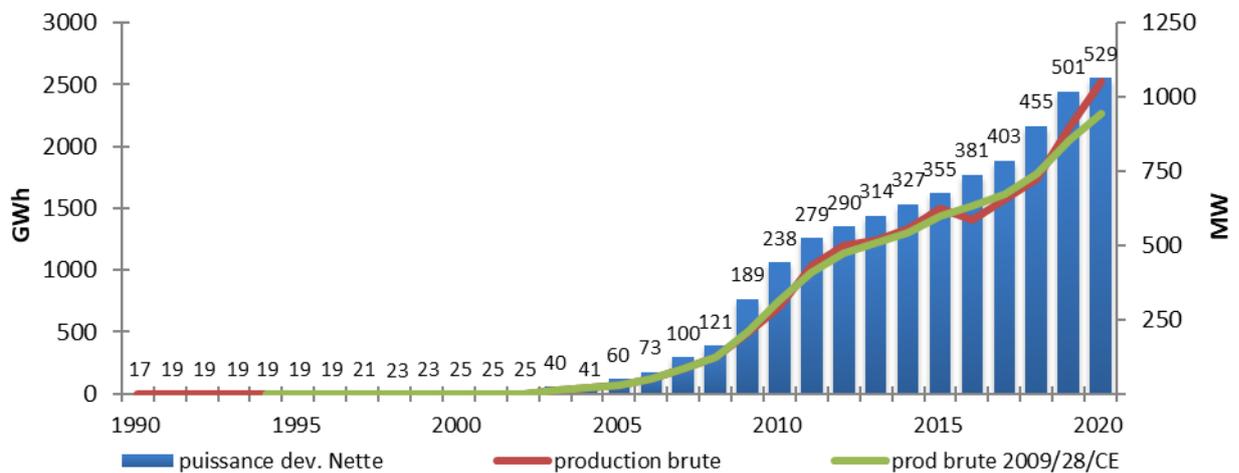


Figure 39 - Évolution du nombre, de la puissance et des productions brutes des éoliennes (1990-2020)
Sources : SPW, CWaPE, Compagnons d'Eole, calculs ICEDD

²⁰ 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.

8.5. Énergie solaire photovoltaïque

8.5.1. Situation en 2020

La puissance développée nette des panneaux est de **1 374 MW** en 2020, elles ont produit **1 330 GWh** d'électricité nette, soit une durée d'utilisation moyenne est de **968 heures** par an. Le Tableau 54 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	176 896	1035,7	998,8	75,1%	964
> 10 kW	2 179	337,9	330,6	24,9%	978
Logement	159 208	932,2	899,0	67,6%	964
Tertiaire	19 078	293,5	281,0	21,1%	957
Industrie	689	142,2	144,1	10,8%	1013
Agriculture	100	5,7	5,4	0,4%	946
Total	179 075	1373,6	1329,5	100%	968

Tableau 54 - Production des modules solaires par classe de puissance et secteur en Wallonie (2020)
Sources : SPW, GRD, calculs ICEDD

8.5.2. Évolution historique

La puissance des installations PV a progressé de 150 MW par rapport à l'année précédente. La production d'électricité entre les deux années est en hausse de 13%, avec une progression de 153 GWh d'électricité produite.

La production a été multipliée par 15 entre 2010 et 2020. 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.

Année	Insolation kWh/m ²	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
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	1 261
2019	1 098	990	166 100	1 223,0	1 176,8	1 374
2020	1 138	1 005	179 075	1 373,6	1 329,5	1 545

Tableau 55 – Évolution de la production d'énergie solaire photovoltaïque (2000- 2020)
Sources : SPW, CWaPE, Energie Commune, calculs ICEDD

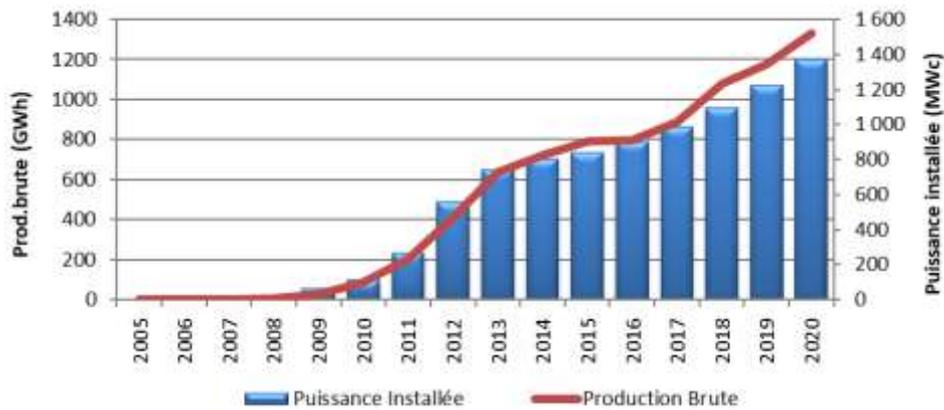


Figure 40 - Évolution de la puissance et de la production nette d'énergie solaire photovoltaïque en Wallonie (1997-2020)
Sources : Belsolar, EurObserv'Er, CWaPE, SPW et calculs ICEDD

On observe clairement la croissance exponentielle des puissances PV installées entre 2008 et 2012, par suite de 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 a assisté à une embellie depuis 2016, le temps que le marché s'adapte à ces nouvelles conditions. Le tassement des nouvelles puissance installées à partir de 2018 est sans doute lié à la fin du système Quali watt.

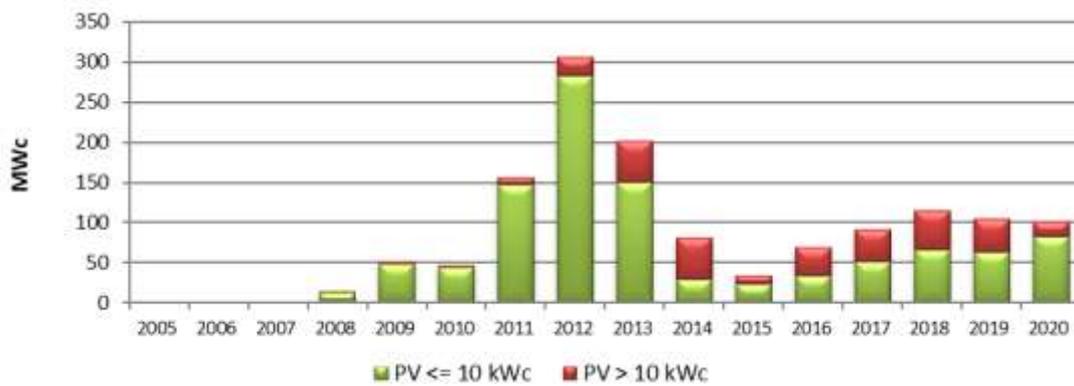


Figure 41 - Évolution des puissances installées annuellement < et > à 10 kWc (2004-2020)
Sources : CWaPE, SPW

8.6. Énergie solaire thermique

8.6.1. Situation en 2020

Au niveau Belge, l'ATTB, association belge des fournisseurs de matériel de chauffage en Belgique, mentionne un nombre d'installations vendues en Belgique en baisse pour la 9^{ème} année consécutive (27 800 m² en 2019, 18 200 m² en 2020) et estime une part de marché faible attribuée à la Wallonie, de l'ordre de 10%, soit environ 350 installations pour **1 820 m²**. Le marché des installations de solaire thermique évolue relativement peu en raison, entre autres, de la faveur portée aux installations solaires photovoltaïques.

Les statistiques d'installation de panneaux solaires thermiques sont très parcellaires au niveau régional, la prime octroyée en Région (SPW-DGO4) ne semble couvrir qu'une (petite) partie du marché. Les primes demandées en 2020 couvrent seulement 23 installations pour un total de **120 m²**.

En 2020, selon ces hypothèses, près de 247 513 m² de panneaux seraient installés et produisent **112,4 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, pour lesquels nous ne disposons pas de donnée précise.

Le calcul de la production est basé sur la productivité solaire thermique calculée en 2020 de **458 kWh/m²**, en hausse de 4% par rapport à 2019. Suivant l'hypothèse de l'installation progressive des panneaux au cours de l'année, la production est calculée avec les puissances installées jusqu'en 2019 et la moitié de la puissance installée en 2020.

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

8.6.2. Évolution

L'évolution de la production moyenne de chaleur des capteurs est aussi influencée par les conditions climatiques. La production normale de 390 kWh/m² est corrigée à partir de la durée d'ensoleillement et de l'intensité de l'irradiation de l'année pour estimer la production spécifique annuelle. Les normales à Uccle, établies par l'IRM, sont de 1 546 heures d'ensoleillement et de 980 kWh/m² pour l'irradiation.

Année	Superficie installée	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	11,5	1 714	1 044	424	4,7	6
1995	16 380	11,5	1 633	nd	412	4,8	7
2000	17 768	12,4	1 392	nd	351	5,8	8
2005	47 797	33,5	1 563	1 056	407	14,3	19
2010	191 835	134,3	1 556	1 056	406	73,7	100
2015	230 713	162,2	1 734	1 112	440	100,2	136
2016	235 363	165,5	1 571	1 045	406	95,1	129
2017	238 903	167,9	1 559	1 064	408	96,8	131
2018	241 893	170,0	1 899	1 172	473	113,6	154
2019	245 693	172,0	1 757	1 098	440	107,1	145
2020	247 513	173,3	1 838	1 138	458	112,4	153

Tableau 56 - Évolution de la production d'énergie solaire thermique en Wallonie (1990-2019, provisoire 2020)

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

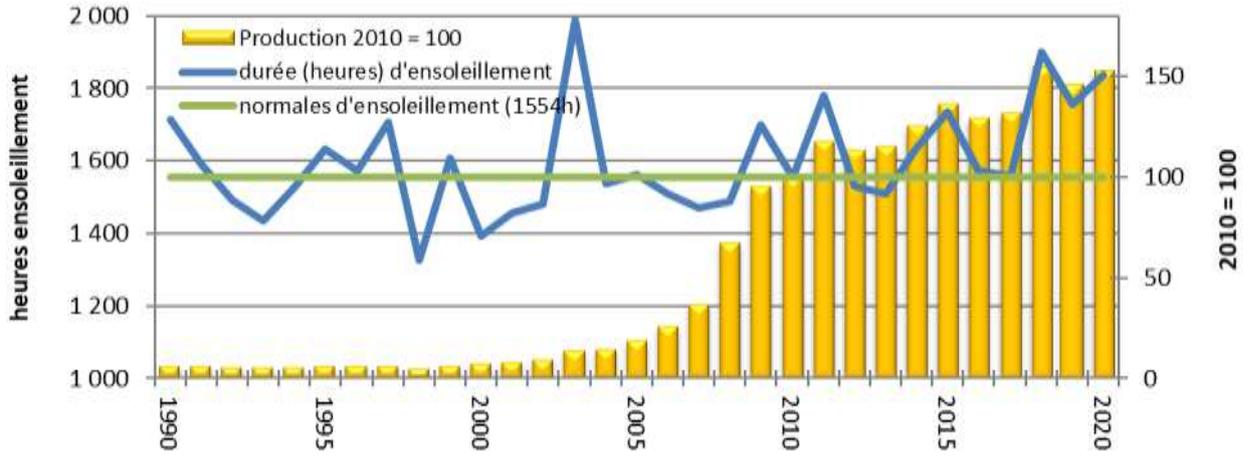


Figure 42 - Evolution des productions de capteurs solaires thermiques (1990-2020)

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

8.7. Énergie 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 2 500 m 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 des sites de Saint-Ghislain, Douvrain et Ghlin (Mons) par l'IDEA entre dans cette catégorie.

A des profondeurs inférieures à 500m, on parle de la géothermie peu profonde, 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 suivant consacré aux pompes à chaleur.

Le puits géothermique de Ghlin a été foré à la même époque que les puits de Saint-Ghislain et Douvrain. Contrairement aux deux autres puits, exploités depuis plus de 30 ans, il a été mis en exploitation en 2018 lors de l'installation de la première entreprise sur la zone Géothermia. Etant donné sa vétusté, le puits de plus de 1 500 m de profondeur s'est bouché et nécessite une opération de nettoyage planifiée d'octobre 2022 à mars 2023. Il n'y a donc pas de valorisation géothermique actuellement au puits de Ghlin. Sa puissance actuelle est de 3,5 MWth (2 x 1,75), extensible à 7 MWth (4 x 1,75) dans le futur.

PUITS	ANNEE	PUISSANCE	TEMPERATURE	DEBIT ARTESIEN	PROFONDEUR DE L'AQUIFERE
SAINT-GHISLAIN	1972-1976	5,25 MWth (3 x 1,75)	73 °c	95 m ³ /h	2 400 à 2 650 m
DOUVRAIN	1979	(Échangeurs chez les clients)	66 °c	86 m ³ /h	1 335 m
GHLIN (stand-by)	1981	3,5 MWth (2 x 1,75) (extensible à 7 MWth)	71 °c	100 m ³ /h	1 575 m

Tableau 57 - Caractéristiques des puits géothermiques
Source : IDEA

8.7.1. Situation en 2020

En 2020, la production primaire géothermique renseignée par l'exploitant (IDEA) est de **19,9 GWh** de chaleur. La valorisation de chaleur utile, utilisée sur place ou vendue à des tiers, est de **17,2 GWh** dont **13,6 GWh** distribués via le réseau de chauffage urbain. La répartition sectorielle de cette chaleur distribuée est de 70% au secteur tertiaire, de 17% au secteur résidentiel et de 13% à l'industrie.

GWh	Energie primaire	Chaleur valorisée	Chaleur vendue	Dont tertiaire	Dont résidentiel	Dont industrie
St Ghislain	16,7	14,3	10,8	8,5	2,3	0,0
Douvrain	3,1	2,9	2,9	1,0	0,0	1,8
TOTAL	19,9	17,2	13,6	9,5	2,3	1,8

Tableau 58 – Production et valorisation des puits géothermiques par secteur
Source : IDEA

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 pas comptabilisé dans ce bilan du renouvelable ainsi que la chaleur valorisée qui en résulte.

8.7.2. Évolution et projets

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.

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 3,5 MWth (extensible à 7 MWth), 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, 1ère zone d'activité zéro émission de CO₂. Ce puit est à l'arrêt suite à des problèmes techniques, il devrait redémarrer en 2023.

Par ailleurs, une campagne géophysique a eu lieu début 2019 afin de donner une indication sur la présence de réservoir (roche perméable ou pas) et déterminer indirectement le potentiel du réservoir dans cette région située à l'Est

Année	Production primaire de chaleur		Utilisation de la chaleur		Vente de chaleur	
	GWh	2010=100	GWh	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	
2019	19,3	77	16,6	13,0	79	
2020	19,9	79	17,2	13,6	83	

Tableau 59 – Évolution de la production géothermique (1990-2020)
Source : IDEA

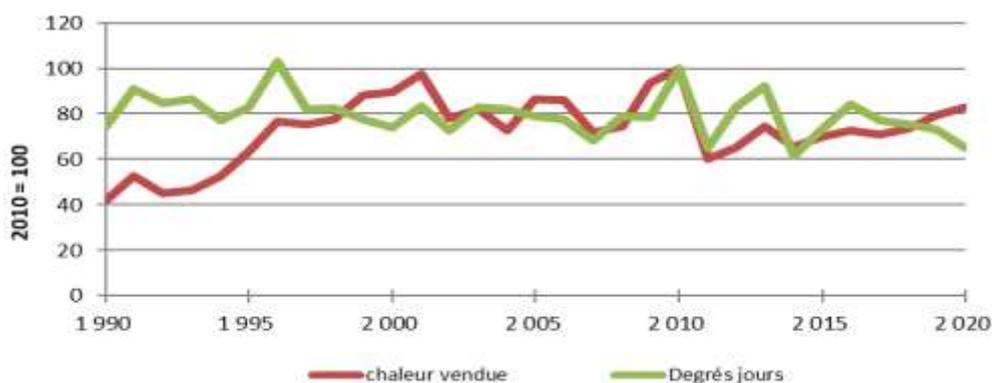


Figure 43 - Évolution de la production géothermique de 1990 à 2020 (2010=100)
Sources : IDEA, IRM

8.8. 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.

Les PAC pour le chauffage et pour l'eau chaude sanitaire (ECS) sont comptabilisées séparément. Le facteur saisonnier de performance²¹ qui détermine combien de chaleur est produite par unité d'électricité est 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.

8.8.1. Situation en 2020

En 2020, les installations ont consommé **150 GWh** d'électricité et récupéré de la chaleur dans l'environnement ambiant (air, sol, eau) pour **343 GWh**, avec une production totale de chaleur utile de 493 GWh.

Secteurs	Nombre de PAC chauff.	Nombre PAC ECS	Puissance installée MWth	Consommation électrique (GWh)			Récupération chaleur ambiante (GWh)			Nombre heure h
				Chauffage	ECS	Totale	Chauffage	ECS	Totale	
Résidentiel	31 182	23 555	296,8	67,8	33,0	100,7	162,2	49,5	211,7	1 053
Tertiaire	922	77	39,3	12,4	0,1	12,5	33,4	0,2	33,6	1 171
Industrie	587	281	115,2	35,5	1,1	36,6	96,0	1,7	97,7	1 166
Total	32 691	23 913	451,3	115,6	34,2	149,8	291,6	51,4	342,9	1 092

Tableau 60 - Estimation de l'énergie produite par les pompes à chaleur en Wallonie en 2020

8.8.2. Évolution

Les corrections éventuelles du nombre d'installation historiques sont attribuées à la dernière année.

Année	Nombre de PAC	Puissance installée	Consom. électrique	Récup. chaleur ambiante	Consommation finale	Evolution Consom. finale
		MWth	GWh	GWh	GWh	2010 = 100
1990	nd	8,9	7,7	15,5	23,3	12
1995	nd	8,9	7,7	15,5	23,3	12
2000	1 398	8,9	7,7	15,5	23,3	12
2005	2 101	12,8	6,0	11,6	17,7	9
2010	21 679	148,6	62,7	130,6	193,3	100
2015	38 361	305,9	107,4	232,9	340,4	176
2018	50 331	399,1	146,3	323,7	470,0	243
2019	53 776	429,0	155,6	343,5	499,2	258
2020	56 604	451,3	149,8	342,9	492,8	255

Tableau 61 - Évolution de l'énergie consommée et valorisée par les pompes à chaleur en Wallonie
Sources : SPW, ICEDD

²¹ 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.

9. Analyse détaillée de l'énergie biomasse

9.1. Situation en 2020

Environ 62% de la biomasse valorisée provient des sous-produits végétaux et animaux (41%) et du bois de chauffage (17% résidentiel + 3% entreprises). Si on ajoute la fraction organique des combustibles de substitution utilisés par les cimenteries et les chaufourniers (10%), l'incinération des déchets organiques (6%) et le charbon de bois (0,9%), on atteint 78% de l'énergie primaire uniquement produite par de la biomasse solide.

Le solde est constitué des biocombustibles liquides pour 17% (16,7% de biocarburants routiers et 0,03% de biocombustibles liquides, utilisés dans les cogénérations à l'huile de colza) et par la biomasse gazeuse (biogaz) pour 5%.

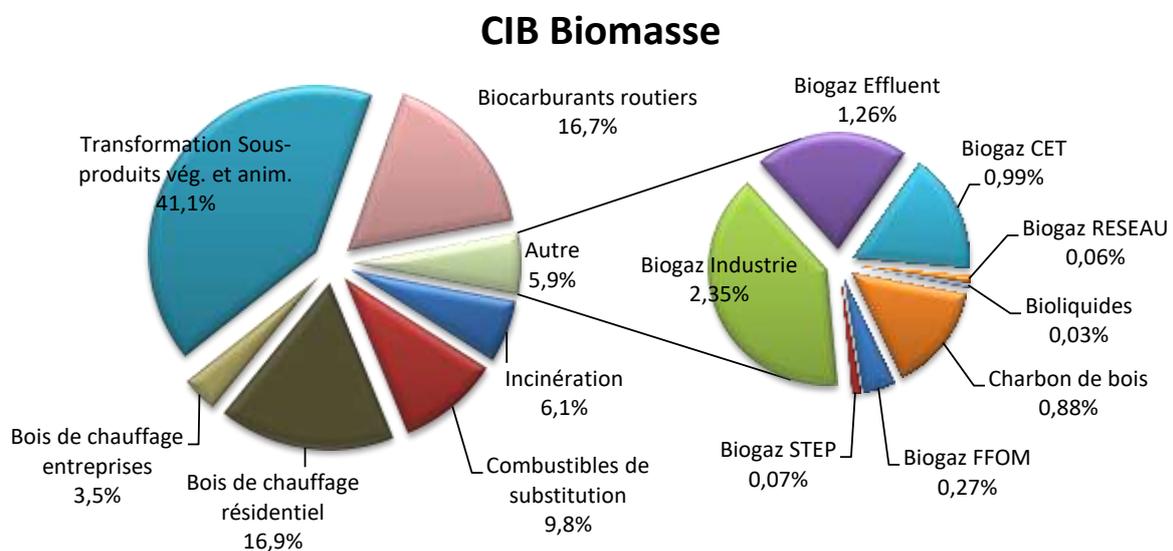


Figure 44 - Part des énergies dans le total d'énergies primaires de type biomasse en Wallonie en 2020

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).

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	1	#	-	-	-	19	19	2	2	14	21	6	45	3	67
	Puis. Elec. SER. PCCE	2	[MWe]	-	-	-	133,3	133,3	2,5	0,5	15,1	7,9	6,6	32,6	0,1	166,1
	Puis. Therm. SER PCCE	3	[MWth]	-	-	-	568,2	568,2	2,7	0,8	25,1	9,0	9,3	46,9	0,4	615,6
	Energie primaire SER	4=5+6	[GWh]	-	-	-	5 164,7	5 164,7	40,2	6,6	283,3	166,0	51,2	547,3	4,9	5 716,8
	Entrées en transfo (1)	5	[GWh]	-	-	-	1 563,8	1 563,8	40,2	6,6	171,1	121,5	51,2	390,6	1,1	1 955,4
	Pour chaleur autoconsommée (2)	6	[GWh]	-	-	-	3 600,9	3 600,9	-	-	112,2	44,5	-	156,7	3,8	3 761,4
	2020/2019	7	%	-	-	-	-10 %	-10 %	+63 %	+151 %	-3 %	+40 %	-10 %	+10 %	+68 %	-8 %
	Part du total	8	%	-	-	-	90,3%	90,3%	0,7%	0,1%	5,0%	2,9%	0,9%	9,6%	0,1%	100,0%
	Prod. Elec brute SER	9					867,9	867,9	14,9	1,2	86,3	59,4	18,8	180,7	0,9	1 049,5
	Prod. Elec nette SER	10	[GWh]	-	-	-	768,8	768,8	14,2	0,8	82,7	55,7	15,4	168,8	0,8	938,4
	Chaleur SER	11=12+13	[GWh]	-	-	-	2 793,5	2 793,5	14,4	0,8	93,9	49,0	11,4	169,5	3,2	2 966,2
	Chaleur hors autoconsommation	12	[GWh]	-	-	-	85,3	85,3	14,4	0,8	11,6	19,1	11,4	57,3	0,0	142,6
	Chaleur autoconsommée	13	[GWh]	-	-	-	2 708,2	2 708,2	-	-	82,3	29,9	-	112,2	3,2	2 823,6
	Rendement électrique Ae	14=10/4	%	-	-	-	15%	15%	35%	12%	29%	34%	30%	31%	17%	16%
	Rendement thermique Aq	15=11/4	%	-	-	-	54%	54%	36%	13%	33%	29%	22%	31%	66%	52%
Rendement total Atot	16=14+15	%	-	-	-	69%	69%	71%	25%	62%	63%	52%	62%	83%	68%	
Durée moyenne	17=10/2	heures	-	-	-	5 766	5 766	5 624	1 669	5 463	7 060	2 346	5 179	5 851	5 650	
Hors cogénération	Nombre de sites	18	#	4	8	48 857	1	48 870	-	2	3	3	4	12	0	48 882
	Puis. Elec. SER	19	[MWe]	29,9	-	0,00	79,5	109,4	-	-	-	1,0	12,8	13,8	0,0	123,1
	Puis. Therm. SER	20	[MWth]	-	-	4 731,45	0,00	4 731,4	-	-	35,0	1,1	-	36,1	0,0	4 767,6
	Energie primaire SER	21	[GWh]	910,8	1 479,8	3 201,1	1 014,3	6 605,9	-	0,9	65,7	32,2	96,2	195,0	0,0	6 800,9
	2020/2019	22	%	-6 %	+15 %	-12 %	-44 %	-14 %	-	-82 %	+458 %	+120 %	-8 %	+44 %	-	-13 %
	Part du total	23	%	13,4%	21,8%	47,1%	14,9%	97,1%	-	0,01%	1,0%	0,5%	1,4%	2,9%	0,0%	100,0%
	Prod. Elec brute SER	24	[GWh]	221,5	-	-	354,2	575,7	-	-	-	7,2	27,9	35,0	0,0	610,8
	Prod. Elec nette SER	25	[GWh]	184,4	-	-	326,8	511,2	-	-	-	6,8	25,8	32,6	0,0	543,8
	Rendement électrique Ae	26=25/21	%	20%	-	-	-32%	8%	-	-	-	21%	27%	17%	-	8%
	durée moyenne (elec)	27=25/19	heures	6 175	-	-	4 111	4 675	-	-	-	7 052	2 014	2 366	-	4 417
Chaleur SER	28	[GWh]	0	1 479,8	3 201,1	0,0	4 680,8	-	0,9	65,7	9,5	-	76,0	0,0	4 756,8	
Biogaz brûlé en torchères	29	[GWh]	-	-	-	-	-	-	3,0	4,3	0,1	1,0	8,4	-	8,4	
Total en consommation finale	=6+12+28	[GWh]	-	1 479,8	3 201,1	3 686,1	8 367,0	14,4	1,7	189,5	73,1	11,4	290,0	3,8	8 660,8	

Tableau 62 - Bilan de valorisation de la biomasse en Wallonie en 2020 (hors biocarburants routiers)

9.2. 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,...)	11 460	401 277	0	0	412 737	0	0	412 737
Pellets de bois	4 481	180 748	0	54 091	239 319	114 140	83 422	436 881
Charbon de bois							16 294	16 294
Sous-produits de bois,	99 105	12 367	245 950	623 075	980 497	169 680	0	1 150 177
dont Copeaux (chips)	22 131	2 729	0	179 310	204 170	0	0	204 170
dont Sciures	2 023	0	245 950	0	247 973	0	0	247 973
dont Autres	74 951	9 638	0	443 765	528 354	169 680	0	698 035
Sous-total bois	115 045	594 392	245 950	677 166	1 632 553	283 820	99 716	2 016 090
Liqueur Noire	0	0	0	116 393	116 393	465 570	0	581 963
TOTAL	115 045	594 392	245 950	793 559	1 748 946	749 391	99 716	2 598 053

Tableau 63 – Biomasse solide, issue du bois, valorisée en Wallonie (tonnes, 2020)

Sources : SPW, ICEDD, Facilitateurs bois

La quantité de biomasse solide valorisée énergétiquement en 2020 atteint les deux millions six-cent mille tonnes, parmi celles-ci près de 1,8 millions de tonnes ont été produites sur le territoire.

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.

9.3. Évolution de l'énergie primaire de type biomasse

L'énergie primaire (et importée) issue de biomasse renouvelable était en progression constante en Wallonie jusqu'en 2016. Depuis lors on assiste à une baisse cumulée de 5%, dont -2% entre 2019 et 2020. Depuis l'année 2010 la progression est toutefois de 8%, et depuis l'année 2000 la valeur a plus que triplé.

Les combustibles de substitution (CDS), le biogaz et les biocarburants routiers ont progressé entre 2019 et 2020, à l'inverse de la biomasse solide (hors CDS) qui a baissé.

Année	Biomasse solide			Biomasse gazeuse		Biomasse liquide		Total Biomasse	2010 = 100	
	Incinération déchets org.	Bois de chauffage ²² charbon de bois	Autre biomasse solide	CDS ²³	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	3 526,6	7 445,2	1 418,8	154,1	537,5	2,4	1 731,5	15 761,4	114
2019	972,5	3 484,2	6 985,9	1 439,0	146,1	556,4	5,1	1 751,7	15 340,9	111
2020	910,8	3 201,1	6 179,2	1 479,8	148,4	602,2	4,9	2 503,4	15 029,8	108

Tableau 64 - Évolution 1990-2019 de l'énergie primaire²⁴ de type biomasse en Wallonie (GWh)

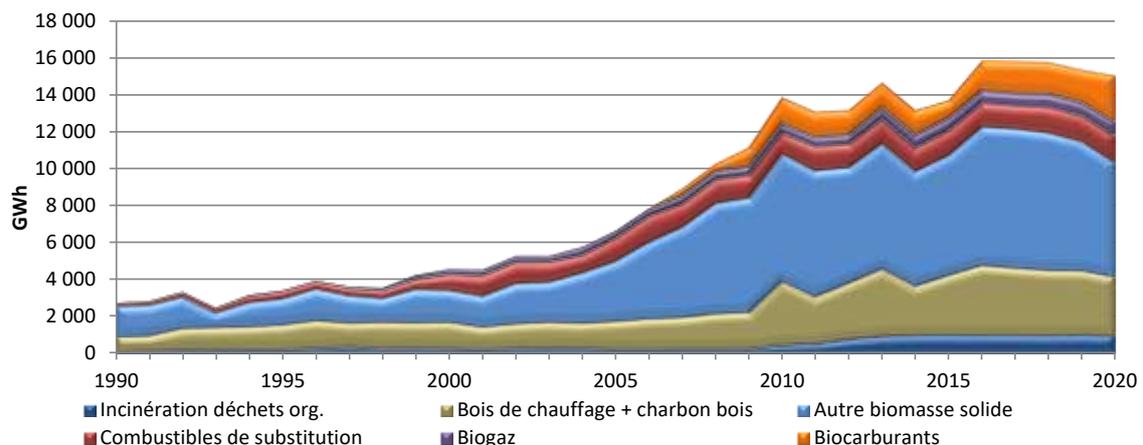


Figure 45 - Évolution par source renouvelable de l'énergie primaire de type biomasse en Wallonie (1990-2020)

²² Résidentiel et entreprises ; à partir de 2010, chiffres corrigés sur base de l'enquête ECS-BH

²³ CDS : Combustible de substitution renouvelable

²⁴ Importations + production primaire régionale

9.4. Incinération de déchets

9.4.1. Situation en 2020

Les Unités de Valorisation Énergétique (UVE appelé communément incinérateurs) consomment du gasoil et des déchets fossiles et organiques. L'électricité produite globalement en 2020 est de 621 GWh bruts et de 519 GWh nets (la différence inclut également de l'autoconsommation sur site). En 2020, le rendement de transformation des déchets incinérés en électricité brute est de 24,3% et le nombre d'heures de fonctionnement des installations est de 6 175 heures, à puissance nominale.

La quantité d'énergie primaire considérée comme renouvelable (organique) dans les déchets est de **911 GWh** et, en proportion, la production électrique brute SER est de **221 GWh** et la nette de **184 GWh**.

Vecteur incinéré	Énergie primaire			Prod. Elec Brute	Prod. Elec Nette
	Tonnes	PCI (MWh/t)	GWh	GWh	GWh
Gasoil	955	11,833	11,3	2,5	2,1
Déchets fossiles	437 488	3,772	1 650,1	397,3	332,5
Déchets organiques	543 741	1,675	910,8	221,5	184,4
Total	982 184	2,619	2 572,2	621,4	519,0

Tableau 65 – Production des unités de valorisation énergétiques par type d'énergie consommée
Sources : SPW, calculs ICEDD

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 55,4% de la masse incinérée en 2020 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 4. La quantité d'électricité SER est calculée sur la part énergétique du renouvelable, en utilisant un PCI moyen de 6,0 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 2020. Le PCI moyen de tous les déchets incinérés est de 9,4 GJ/t, selon les données des exploitants.

Localité	Exploitant	Année		Fours	Capacité t/h	Turbine MW	Capacité X 1000 t/an
		MSI	Autorisation				
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		
Aiseau-Presles	TIBI (ICDI)	2020	02/2020	Four 1	8 t/h	4,5	110
		2005	07/2005	Four 2	8 t/h		
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 66 - Caractéristiques des incinérateurs produisant de l'électricité (2019)

Certains incinérateurs (UVELIA, TIBI) 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.

9.4.2. Évolution

La quantité de déchets renouvelables incinérés est quasi constante ces dernières années, la production électrique renouvelable étant en légère hausse de 0,6% par rapport à 2019. 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 (gasoil).

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
2019	2 678,3	115	972,5	616,1	516,9	226,1	189,0
2020	2 560,9	110	910,8	618,9	516,9	221,5	184,4

Tableau 67 - Évolution de la consommation d'énergie primaire et production électrique de l'incinération en Wallonie (1990-2020)
Sources : FPE, SPW, calculs ICEDD

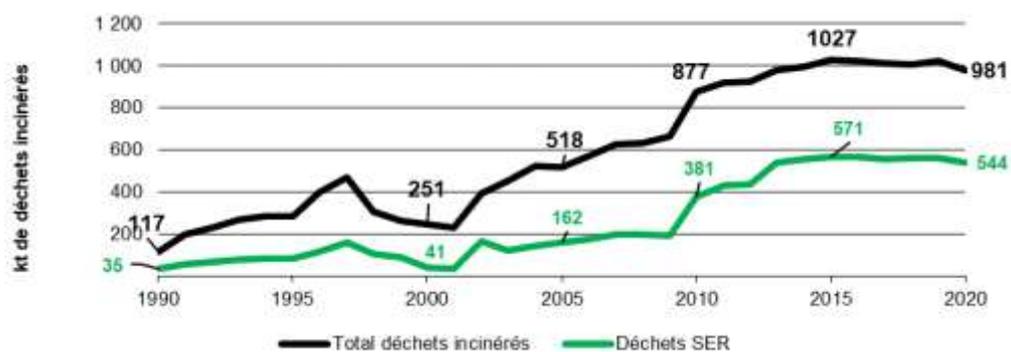


Figure 46 - Évolution du tonnage des déchets incinérés en Wallonie (1990-2020)
Sources : FPE, SPW

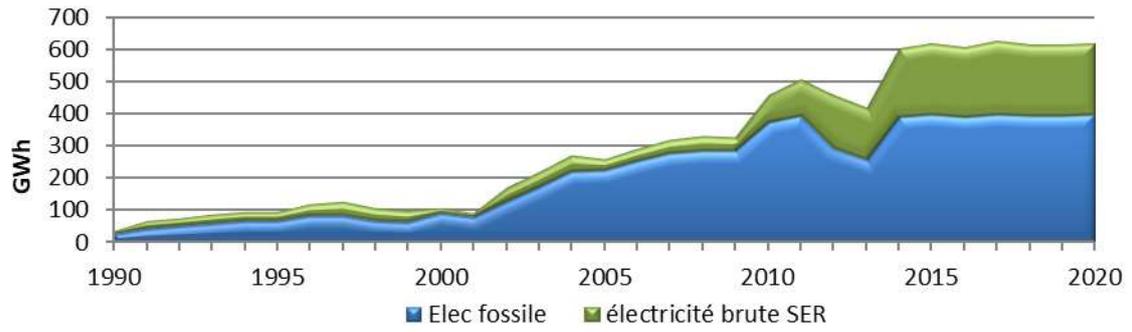


Figure 47 - Évolution 1990-2020 de la production électrique brute des incinérateurs en Wallonie (GWh)
Sources : FPE, SPW, calculs ICEDD

9.5. Combustibles de substitution (CDS)

9.5.1. Situation en 2020

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.

Ces combustibles de substitution sont constitués de : 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 2020, le bilan renseigne que **2 654 GWh** de combustibles de substitution ont été utilisés dont plus de la moitié (56%) sont considérés comme renouvelables, sur base de leur composition renseignée par les entreprises, soit **1 480 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 disponibles, l'hypothèse prise est d'estimer la fraction importée à 50%.

9.5.2. Évolution

En 2020, le total des combustibles de substitution a augmenté de 1% par rapport à l'année précédente. La fraction renouvelable des déchets valorisés est en hausse de 1,7 % par rapport à 2019.

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%
2019	2 634	104,4	1 389	118,6	52,8%
2019	2 654	105,2	1 480	126,4	55,8%

Tableau 68 - Évolution 1990-2020 des combustibles de substitution et de leur fraction renouvelable en Wallonie
Sources : Bilan énergétique, SPW Enquête Intégrée Environnement.

9.6. 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 ».

9.6.1. Situation en 2020

Compte tenu des données concernant les chaudières, les poêles chaudières et les poêles, on estime que le nombre de logements chauffés principalement au bois est de **48 620 logements** en Wallonie en 2020. De même, on estime le parc des chauffages d'appoint au bois (poêles, cassettes, feu ouverts) à **409 000** 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 1981-2010²⁵. Sur base de ceux-ci, l'on estime la consommation de bois de chauffage résidentiel à **2 546 GWh** pour 2020.

Type d'appareil, d'usage		Nombre de logements	CS normalisé MWh (DJ 1894)	CS 2020 MWh	Total GWh
Appartements.	Chauff. central	390	9,2	7,9	3,1
	Chauf. décentr.	900	9,0	7,7	8,1
Maisons unifamiliales	Chauff. central	21 530	20,2	17,3	434,9
	Chauf. décentr.	25 800	12,2	10,4	269,5
Total chauffage principal		48 620	15,7	14,5	13,4
	Chauf. appoint	409 000	5,7	4,5	1 852,5
Tous logements	Cuisson	3 300	1,7	1,7	5,6
	ECS	9 040	4,0	4,0	36,2
TOTAL					2 546,1

Tableau 69 - Consommations du bois par type de logement et d'usage (2020)
Sources : DGSIE, ECS-BH, SPW, estimation ICEDD

²⁵ L'IRM a corrigé son chiffre de DJ normal 1981-2010 de 1913 à 1894, changement pris en considération par le SPW à partir de 2013.

Type de bois	GWh	En %	PCI (MWh/t)	Tonnes
Bois bûche	1 627,4	63,9%	4,06	401 277
Pellets	868,6	34,1%	4,81	180 748
Copeaux, chips, ...	11,1	0,4%	4,06	2 729
Autres déchets de bois	39,1	1,5%	4,64	9 638
Total	2 546,1	100,0%	4,28	594 392

Tableau 70 – Répartition par type de bois de la consommation de bois de chauffage résidentiel (2020)
Sources: ECS-BH, OEWB, AWAC, estimation ICEDD

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'AWAC²⁶, et de la tendance observée depuis 2010, on estime la quantité utilisée à 181 ktonnes.

9.6.2. Évolution

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 2019 et 2020, la consommation de bois résidentielle a diminué de 9,5% pour une baisse de 11,3% 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
2017	1 780	2 885	97	686,5
2018	1 739	2 850	96	685,6
2019	1 697	2 812	95	682,8
2020	1 505	2 546	86	618,2

Tableau 71 - Évolution 1990-2020 de la consommation du bois de chauffage résidentiel en Wallonie
Sources : DGSIE, ECS-BH, SPW, estimation ICEDD.

²⁶ Etude sur les modes de chauffage au bois et au charbon en Wallonie, AWAC décembre 2019

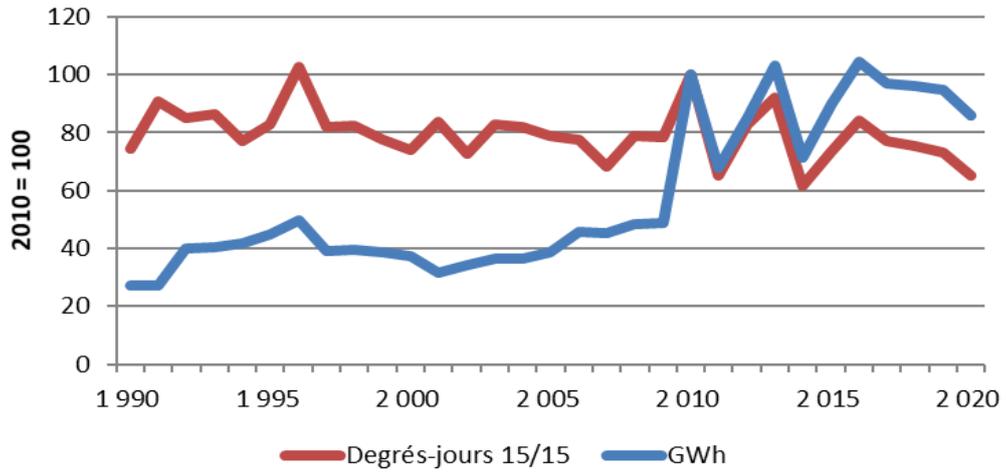


Figure 48 - Évolution des degrés-jours et de la consommation de bois dans le secteur résidentiel
Sources : DGSIE, ECS-BH, SPW, estimation ICEDD

9.7. Biomasse solide pour le chauffage « entreprise »

9.7.1. Situation en 2020

En 2020, il y a **237 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 **141 MWth**. Il n'a pas eu de mise à jour des installations en 2020.

La consommation estimée de biomasse solide est de **522 GWh**, reprenant 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.

L'essentiel de la consommation est constitué de copeaux, sciures et sous-produits du traitement du bois à 74%, ainsi que 9% de bûches. La majorité de la consommation se produit dans le secteur du bois (59%) et dans le secteur de l'alimentation (19%).

Type de bois	Nombre	MW	GWh	En %	Tonnes
Bois bûche	34	12,7	46,3	8,9%	11 460
Bois pellets	79	11,5	19,2	3,7%	4 481
Bois copeaux, sciures, ...	122	99,7	387,7	74,2%	99 105
Végétaux (céréales, marc de café...)	2	17,3	69,1	13,2%	9 193
Total	237	141,2	522,3	100,0%	124 238

Tableau 72 - Consommation de biomasse solide pour le chauffage en entreprise par type de matières (2019)
Sources : Facilitateurs bois, estimation ICEDD

Par branche d'activité	Nombre de sites	Puissance (kW)	Tonnes	Energie Primaire (GWh)	En %
Agriculture	12	3,0	1 515	5,8	1,1%
Industrie - Chimie	1	9,3	1 813	19,2	3,7%
Industrie - Engrais	1	8,0	3 600	10,1	1,9%
Industrie - Lait	1	0,1	94	0,4	0,1%
Industrie - Alimentation	9	14,3	14 041	81,4	15,6%
Industrie - Bois	65	78,0	86 268	340,9	65,3%
Industrie - Autres	1	0,1	75	0,3	0,1%
Total Industrie	78	109,8	105 891	452,2	86,6%
Tertiaire - Commerce de gros	3	1,0	645	1,9	0,4%
Tertiaire - Commerce détail	11	1,6	1 419	3,7	0,7%
Tertiaire - HORECA	6	0,6	413	1,5	0,3%
Tertiaire - Transport	2	0,6	130	0,6	0,1%
Tertiaire - Enseignement	32	5,7	2 191	9,1	1,7%
Tertiaire - Soins et santé	10	3,1	1 593	6,4	1,2%
Tertiaire - Culture et sports	27	5,3	3 183	12,7	2,4%
Tertiaire - Administration	41	7,5	4 607	18,6	3,6%
Tertiaire - Autre	15	3,0	2 651	9,6	1,8%
Total Tertiaire	147	28,4	16 832	64,2	12,3%
Total	237	141,2	124 238	522,3	100,0%

Tableau 73 - Consommation de biomasse solide pour le chauffage en entreprise par branche d'activité (2020)
Sources : Facilitateurs bois, estimation ICEDD

9.7.2. Évolution

En 2020, la consommation de bois de chauffage a baissé de 10%, par rapport à l'année précédente qui a été corrigée depuis le dernier bilan. On observe une progression de 35% 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
2019	237	141,5	579,8	149
2020	237	141,2	522,3	135

Tableau 74 - Évolution de la consommation de la biomasse solide pour le chauffage par les entreprises (1990-2020)
Sources : REGINE, Facilitateurs bois, Estimation ICEDD

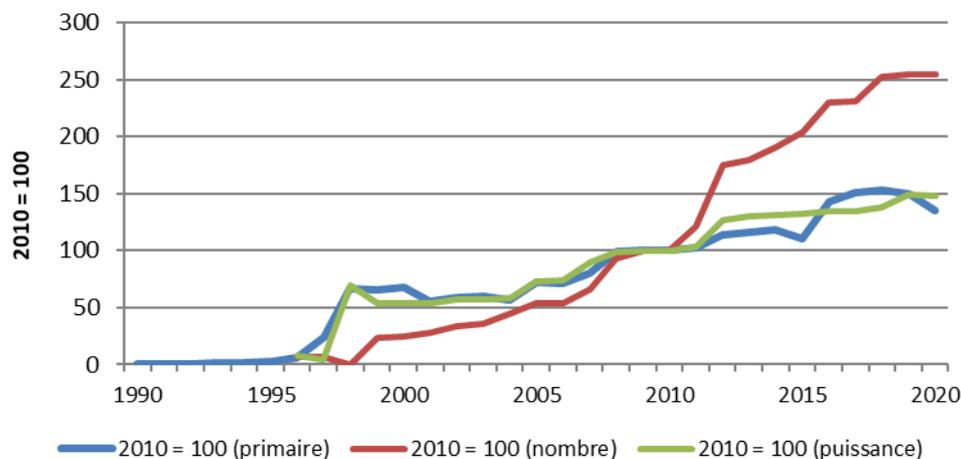


Figure 49 - Évolution de la consommation de bois de chauffage par les entreprises (1990-2020)
Sources : Facilitateurs bois, Estimation ICEDD

9.8. Charbon de bois

9.8.1. Situation en 2020

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 afin de connaître la répartition régionale des ventes en 2019. 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.

Les données publiées par la BNB dans sa base de données "Commerce extérieur" contient les données détaillées relatives aux importations et aux exportations belges de marchandises, l'hypothèse est de considérer que la consommation est égale aux importations moins les exportations.

Ainsi, en 2020, la Wallonie a consommé **132,6 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.

9.8.2. Évolution

La consommation de charbon de bois de 2019 a été modifiée dans les statistiques publiées par la BNB, elles sont corrigées dans ce tableau. La consommation de 2020 est de 44% supérieure à celle de 2019 et est plus élevée de 76% par rapport à 2010. 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
2019	92,0	122,5	81,9	10,1
2020	132,6	176,5	118,0	14,6

Tableau 75 - Évolution de la consommation de charbon de bois en Wallonie (2000-2020)
Sources : FAO, BNB, SPW, SPF, calculs ICEDD

9.9. Sous-produits végétaux et animaux

9.9.1. Situation en 2020

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.

En 2020, on recense 20 installations opérationnelles qui ont valorisé de la biomasse solide en électricité, dont 19 par cogénération avec une valorisation également en chaleur. La centrale des Awirs, au pellets, a cessé sa production en septembre 2020.

La puissance électrique nette SER totale est de **213 MWe**, la puissance thermique SER de **568 MWth**. La production électrique brute est de **1 222 GWh** et la production électrique nette de 1 096 GWh.

Au total, pour la biomasse solide hors bois de chauffage, la consommation intérieure brute est de **6 179 GWh**, dont 3 376 GWh de production primaire locale (55%), le solde de 2 803 GWh étant importé (45%). Chez Burgo Ardennes, environ 80% du bois sont importés des pays limitrophes et la centrale électrique des Awirs consomme, en 2020, 95% de pellets importés (55% Europe et 40% international).

Les productions d'électricité et de chaleur sont mises entre parenthèses dans les colonnes par type de biomasse, car il ne s'agit pas de biomasse, mais cela permet de présenter la productivité de la filière.

	Bois, sous-produits du bois	Liqueur noire	Autres solides (sous-produits végétaux et animaux)	TOTAL biomasse	Electricité	Chaleur	TOTAL sortie
Importation	1 349,9	1 453,0	-	2 802,9			
Production primaire	2 301,2	363,3	711,6	3 376,1			
Consommation intérieure brute	3 651,0	1 816,3	711,6	6 178,9			
Entrée en transformation	2 018,1	266,5	293,5	2 578,1			
Sortie de transformation	(906,9)	(226,1)	(174,4)		1 222,1	85,3	1 307,4
Electricité	(821,6)	(226,1)	(174,4)		1 222,1		1 222,1
Chaleur	(85,3)	-	-			85,3	85,3
Autoconsommation électricité	(80,1)	(36,7)	(9,7)		126,5	-	126,5
Pertes de réseaux de chaleur	(2,0)					2,0	2,0
Injection sur réseau électrique					465,3		465,3
Disponible pour la consommation finale	1 632,9	1 549,8	418,1	3 600,9	630,3	83,2	713,5
Industrie	1 555,3	1 549,8	418,1	3 523,2	619,7	83,2	702,9
Sidérurgie	-	-	-	-	-	-	-
Non ferreux	-	-	-	-	-	-	-
Chimie	-	-	-	-	-	-	-
Minéraux non métalliques	-	-	-	-	-	-	-
Alimentation	61,1	-	418,1	479,2	96,0	-	96,0
Textile	-	-	-	-	-	-	-
Papier, pâte à papier	409,1	1 549,8	-	1 958,9	239,4	-	239,4
Fabrication métallique	28,8	-	-	28,8	4,6	-	4,6
Autres industries	1 056,3	-	-	1 056,3	279,7	83,2	362,9
Bois	1 056,3	-	-	1 056,3	279,7	1,3	281,1
Domestique & équivalent	77,7	-	-	77,7	10,6	-	10,6
Agriculture	-	-	-	-	-	-	-
Logement	0,1	-	-	0,1	0,0	-	0,0
Tertiaire	77,5	-	-	77,5	10,6	-	10,6
Consommation finale observée	1 632,9	1 549,8	418,1	3 600,9	630,3	83,2	713,5

Tableau 76 - Bilan de transformation et de consommation de la biomasse solide en Wallonie en 2020

9.9.2. Évolution

En 2020, l'énergie primaire de la biomasse solide est en baisse de 12% par rapport à celle de l'année précédente et a été multipliée par plus de 3,8 depuis 1990, elle est 10% inférieure à la valeur de 2010. La production électrique nette est en baisse de 18% par rapport à 2019, par suite de l'arrêt de la centrale des Awirs le dernier trimestre. L'année 2017 reste l'année la plus productrice en électricité nette depuis 1990, et à partir de 2021, il y a une réduction structurelle d'environ 500 GWh qui résulte de l'arrêt définitif des Awirs.

Année	Nombre	Energie Primaire		Entrée en transfo. GWh	Electricité brute GWh	Electricité nette GWh	Chaleur valorisée	Conso. finale GWh
		GWh	2010 = 100					
1990	1	1 645,3	24	273,6	138,8	105,5	-	1 371,7
1995	1	1 423,2	21	220,9	134,8	107,9	-	1 202,4
2000	1	1 735,3	25	252,7	153,5	123,0	-	1 482,7
2005	6	3 271,5	47	768,8	406,9	348,6	0,33	2 502,7
2010	18	6 904,8	100	3 368,6	1 479,1	1 397,6	81,1	3 536,2
2011	20	6 817,7	99	3 190,5	1 399,1	1 253,7	82,1	3 627,2
2012	18	6 260,0	91	2 733,9	1 212,8	1 081,5	87,9	3 526,1
2013	17	6 795,5	98	2 569,7	1 147,4	1 029,1	74,2	4 225,8
2014	14	6 225,0	90	1 863,4	929,2	811,6	68,4	4 361,6
2015	14	6 495,0	94	2 240,8	1 101,5	982,0	63,4	4 254,2
2016	17	7 487,3	108	3 167,2	1 408,3	1 302,1	71,1	4 320,1
2017	17	7 535,2	109	3 360,3	1 593,9	1 454,1	76,0	4 174,8
2018	17	7 445,2	108	3 177,7	1 450,0	1 312,8	68,9	4 267,5
2019	18	6 985,9	101	3 151,5	1 488,1	1 335,7	84,6	3 834,5
2020	20	6 178,9	89	2 578,1	1 222,1	1 095,6	85,3	3 600,9

Tableau 77 - Évolution de la production d'énergie à partir de la biomasse solide en Wallonie (1990-2020)
Sources : SPW, CWaPE

9.10. Biogaz total

9.10.1. Situation en 2020

Le Tableau 78 nous permet de synthétiser le bilan global du biogaz, en regroupant la valorisation des gaz de centres d'enfouissement technique (CET), de la fermentation des boues dans les stations d'épuration (STEP), des effluents ou des épurations industrielles (Industrie), des effluents d'élevage (effluent), des déchets organiques ménagers (FFOM : fraction fermentescible des ordures ménagères).

En 2020, la quantité de biogaz qui a été récupérée en Wallonie est de **751 GWh**, en hausse de 7% par rapport à l'année précédente. Parmi celle-ci, 8,4 GWh de biogaz produit ont été brûlés en torchère, sans valorisation énergétique, ils apparaissent dans le bilan à la ligne « pertes ». **533 GWh** de biogaz ont été valorisés pour produire de l'électricité ou de la chaleur, hormis la chaleur autoconsommée. La production électrique brute est de **216 GWh**, la nette de **201 GWh**. La chaleur valorisée est de **72 GWh**.

Le solde du biogaz est valorisé par les autoproducteurs pour produire la chaleur autoconsommée, il se retrouve directement en consommation finale dans les secteurs où il est valorisé. Depuis 2020, du biogaz est injecté dans le réseau du gaz naturel.

Les productions d'électricité et de chaleur par type de biogaz sont mises entre parenthèses car il ne s'agit pas de biogaz, mais cela permet de présenter la productivité de la filière.

	CET	STEP	Industrie	Effluent	FFOM	TOTAL Biogaz	Electricité	Chaleur	TOTAL sortie
Production primaire	148,4	10,5	353,2	188,9	40,2	750,6	-	-	-
Consommation intérieure brute	148,4	10,5	353,2	188,9	40,2	750,6	-	-	-
Entrée en transformation	147,4	6,6	171,1	144,3	40,2	509,5	-	-	-
Sortie de transformation	(58,0)	(2,1)	(97,9)	(85,7)	(29,3)		215,8	57,3	273,1
<i>Electricité</i>	(46,7)	(1,2)	(86,3)	(66,6)	(14,9)		215,8	-	215,8
<i>Chaleur</i>	(11,4)	(0,8)	(11,6)	(19,1)	(14,4)		-	57,3	57,3
Autoconsommation électricité	(5,5)	(0,4)	(3,7)	(4,1)	(0,7)		14,4	-	14,4
Pertes (brûlé en torchère)	1,0	3,0	4,3	0,1	-	8,4			
Pertes de réseaux de chaleur			(0,2)	(0,1)				0,2	0,2
Injection sur réseau électrique							109,5		109,5
Disponible pour la consommation finale	0,0	0,9	177,9	54,0	-	232,7	91,9	57,1	149,0
Biogaz injecté sur le réseau gaz	-	-	-	9,5	-	9,5			
Industrie	-	-	158,4	-	-	158,4	33,3	11,4	44,7
Sidérurgie						-		-	-
Non ferreux						-		-	-
Chimie tot						-	-	-	-
Minéraux non métalliques						-		-	-
Alimentation			121,6			121,6	27,1	-	27,1
Sucre			25,3			25,3	4,6	-	4,6
Autres alimentation			96,3			96,3	22,5	-	22,5
Textile						-		-	-
Papier total			33,9			33,9	4,1	-	4,1
Pâte à papier			33,9			33,9	4,1	-	4,1
Fabrication métallique			2,9			2,9	2,0	-	2,0
Mat transp			2,9			2,9	2,0	-	2,0
Autres indus						-		11,4	11,4
Domestique & équivalents	-	0,9	19,5	44,5	-	64,9	58,6	45,6	104,2
Agriculture				44,5		44,5	32,2	19,0	51,3
Logement						-			-
Tertiaire	-	0,9	19,5		-	20,3	26,3	26,6	52,9
Consommation finale observée	-	0,9	177,9	54,0	-	232,7	91,9	57,1	149,0

Tableau 78 – Bilan de transformation et de consommation du biogaz en Wallonie en 2020

9.10.2. Évolution

Année	Energie Primaire		Entrées en transformation GWh	Electricité brute GWh	Electricité nette GWh	Chaleur valorisée GWh	Pertes (torchères) GWh	Conso. finale GWh
	GWh	2010 = 100						
1990	24,5	5	24,5	0,0	0,0	0,0	n.d.	0,0
1995	33,2	7	33,2	3,1	2,4	0,0	n.d.	0,0
2000	259,1	53	249,0	75,3	72,1	0,0	n.d.	10,1
2005	380,8	78	374,6	118,0	112,2	13,7	n.d.	6,1
2010	485,7	100	441,4	160,1	151,1	10,4	n.d.	44,3
2011	473,2	97	418,2	147,6	136,7	11,7	n.d.	55,0
2012	479,0	99	434,7	149,1	139,1	34,5	n.d.	44,3
2013	596,4	123	470,9	153,2	144,5	44,3	n.d.	125,5
2014	671,1	138	539,9	163,5	154,0	46,7	n.d.	131,1
2015	658,5	136	540,1	187,2	177,1	62,0	19,3	99,2
2016	641,9	132	547,5	202,3	190,8	70,1	15,8	78,6
2017	638,4	131	553,8	196,7	179,9	58,4	6,7	77,8
2018	691,6	142	564,7	210,7	195,9	54,2	6,4	120,6
2019	702,5	145	560,8	209,8	196,0	62,0	14,7	127,0
2020	750,6	155	509,5	215,8	201,4	57,3	8,4	232,7

Tableau 79 - Évolution de la production d'énergie à partir de biogaz en Wallonie (1990-2020)
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 elle reprend en 2018, essentiellement du fait de l'industrie. Les productions des centres d'enfouissement techniques par épuisement du gisement, sont en diminution constante, pour leur part.

Les productions électriques progressent fortement, +35% par rapport à 2010, et elles ont été multipliées par 3 par rapport aux données de l'année 2000.

Les productions thermiques sont également globalement en hausse, 6 fois supérieures à 2010, avec une baisse de 8% par rapport à l'année précédente.

9.11. Les biocombustibles liquides

9.11.1. Situation en 2020

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.

En tout **4,9 GWh** d'énergie primaire ont été valorisés. La production brute d'électricité est de 0,9 GWh, la production nette est de **0,8 GWh**. Toute la chaleur est autoconsommée

	TOTAL bioliquide	Electricité	Chaleur	Total sorties
Production primaire	4,85			
Consommation intérieure brute	4,85			
Entrée en transformation	1,05			
Sortie de transformation		0,89	-	0,89
Electricité		0,89	-	0,89
Chaleur		-	-	-
Autoconsommation		0,08	-	0,08
Electricité		0,08	-	0,08
Chaleur		-	-	-
Pertes réseau de chaleur		-	-	-
Injection sur réseau électrique		-	-	-
Disponible pour la consommation finale	3,80	0,81	-	0,81
Industrie	3,65	0,79	-	0,79
sidérurgie non int.	-	-	-	-
non ferreux	-	-	-	-
chimie tot	-	-	-	-
minéraux non métalliques	-	-	-	-
alimentation	3,65	0,79	-	0,79
textile	-	-	-	-
papier total	-	-	-	-
fabrication métallique	-	-	-	-
autres indus	-	-	-	-
Domestique & équival.	0,15	0,03	-	0,03
Agriculture	-	-	-	-
Logement	-	-	-	-
Tertiaire	0,15	0,03	-	0,03
Consommation finale observée	3,80	0,81	-	0,81

Tableau 80 - Production d'énergie à partir de biocombustibles liquides en Wallonie (2020)

Source : SPW

Sur les 22 installations répertoriées en Wallonie, 6 sont définitivement arrêtées et 13 sont en stand-by par manque de rentabilité économique. En 2020, seulement 2 installations ont fonctionné à partir d'huile végétale (colza) et une à partir de sous-produits assimilés à des bioliquides.

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.

9.11.2. Évolution

Année	Nombre d'entreprises	Energie Primaire		Entrées en transfo. GWh	Electricité brute GWh	Electricité nette GWh	Chaleur valorisée GWh	Conso. finale GWh
		GWh	2010 = 100					
2006	1	0,3	5	0,2	0,1	0,1	-	0,2
2007	7	23,0	367	7,5	8,5	8,3	-	15,5
2008	7	17,9	287	9,4	6,7	6,4	-	8,5
2009	8	4,3	69	2,8	1,0	0,8	-	1,5
2010	9	6,3	100	2,0	1,5	1,3	-	4,3
2011	7	6,1	98	1,4	1,0	1,0	-	4,7
2012	10	6,4	102	1,6	1,3	1,2	-	4,8
2013	13	6,4	102	1,6	1,4	1,3	-	4,8
2014	12	7,3	116	2,4	2,0	1,4	-	4,9
2015	13	10,1	162	2,2	3,2	3,1	-	7,9
2016	11	5,5	88	1,3	1,2	1,1	-	4,2
2017	3	2,9	46	0,7	0,6	0,6	-	2,2
2018	3	2,4	39	0,5	0,5	0,4	-	1,9
2019	3	5,1	81	1,1	1,0	0,9	-	4,0
2020	3	4,9	77	1,1	0,9	0,8	-	3,8

Tableau 81 - Évolution de la production d'énergie à partir des biocombustibles liquides en Wallonie (2006-2020)
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, les productions certifiées étaient nettement plus faibles, une grosse installation ne produit plus, les nouvelles installations sont nettement moins puissantes. La production de 2020 est stable par rapport à celle de 2019.

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

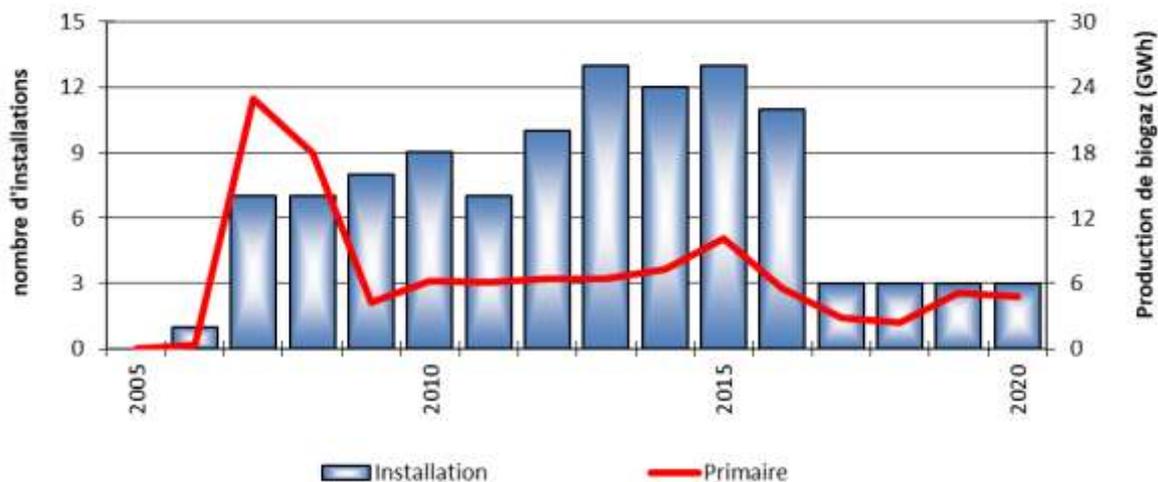


Figure 50 - Évolution du nombre et de la production de biocombustibles liquides en Wallonie (1990-2020)
Sources : SPW, CWaPE

GLOSSAIRE

AIE	Agence internationale de l'Énergie
APERE	Association pour la Promotion des Énergies 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'Énergie
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 Énergétique
PCI	Pouvoir calorifique inférieur
PES	Primary Energy Saving ou économie d'énergie primaire
PME	Petites et moyennes entreprises
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
TPE	Très petites entreprises
Valbiom	Valorisation de la biomasse asbl
VITO	Vlaamse instelling voor technologisch onderzoek

ANNEXE 1 : Bilan de transformation selon méthodologie avant 2020

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. 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.

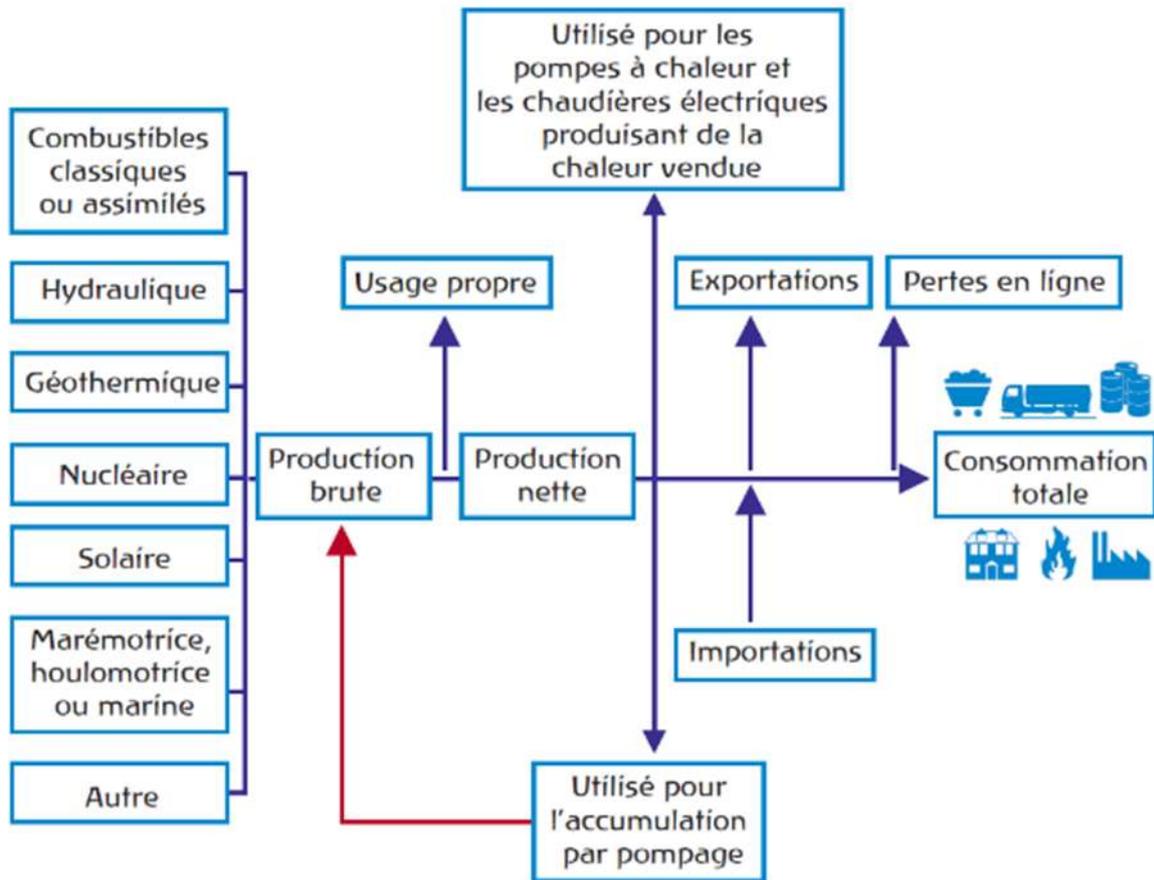


Figure 51 - Schéma simplifié du flux d'électricité (Manuel sur les statistiques de l'énergie, AIE-EUROSTAT OCDE 2005)

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.

Entrées	Fioul léger et pétr.	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	Hydroélectricité	Energie éolienne	Solaire photovoltaïque	Electricité	Combustible nucléaire	Total
	Lampant																		
Centrales électriques	36,4	13,8	0,8	18 863,5	666,2	4,9	4 185,3	1 816,3	177,4	910,8	1 650,1	18,6	277,5	--	--	--	--	40 323,3	68 944,8
Nucléaire	19,3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	40 323,3	40 342,6
Thermique classique	0,1	--	--	6,4	--	--	1 014,3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1 020,8
TGV	0,5	--	--	13 404,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	13 404,6
TAG-Turbojets	2,8	--	--	283,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	286,0
Cogen. classique	--	--	--	53,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	53,0
Incinérateurs	11,3	--	--	--	--	--	--	--	--	910,8	1 650,1	--	--	--	--	--	--	--	2 572,2
Décharges	--	--	--	0,0	147,399	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	147,4
Stations d'épuration	--	--	--	--	6,598	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6,6
Effluents d'élevage	0,0	--	--	0,0	188,768	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	188,8
Biogaz de fermentation	--	--	--	--	40,198	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	40,2
Sidérurgie	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Chimie	--	--	0,0	2 365,9	22,5	--	--	--	--	--	--	18,6	5,4	--	--	--	--	--	2 412,4
Engrais	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	272,1	--	--	--	--	--	272,1
Alimentation	--	--	--	2 015,0	92,7	4,7	610,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2 722,4
Papier	--	13,8	0,0	437,1	39,8	--	479,4	1 816,3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2 786,3
Min. non métal.	--	--	--	14,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	14,8
Verre	--	--	--	4,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4,0
Fabrications métalliques	--	--	--	7,4	5,1	--	35,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	47,6
Bois	--	--	--	12,6	--	--	1 658,7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1 671,4
Autres industries	1,3	--	0,3	10,6	41,763	--	283,6	--	177,4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	514,9
Agriculture	--	--	--	80,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	80,8
Résidentiel	--	--	--	2,7	--	--	0,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2,9
Tertiaire partenariat	--	--	--	8,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	8,8
Tertiaire autoprod.	1,1	--	0,5	157,2	81,409	0,2	104,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	344,3
Pompage - turbinage	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1 410,5	1 410,5
Centrales hydrauliques	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	263,2	--	--	--	--	263,2
Centrales éoliennes	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2 525,8	--	--	--	2 525,8
C. photovoltaïques	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1 329,5	--	--	1 329,5
Total	36,4	13,8	0,8	18 863,5	666,2	4,9	4 185,3	1 816,3	177,4	910,8	1 650,1	18,6	277,5	263,2	2 525,8	1 329,5	1 410,5	40 323,3	74 473,8

Tableau 82 - Bilan de transformation 2020– entrées en transformation (en GWh PCI)

Sorties	Fioul Léger et pétrole 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	Total
Centrales électriques	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5 946,4	24 953,1	--	30 899,5
Nucléaire	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	14 059,9	--	14 059,9
Thermique classique	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	356,5	--	356,5
TGV	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	7 236,5	--	7 236,5
TAG-Turbojets	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	106,4	--	106,4
Cogen. classique	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	23,9	--	23,9
Incinérateurs	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	621,4	--	621,4
Décharges	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	11,4	46,7	--	58,0
Stations d'épuration	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,8	1,2	--	2,1
Effluents d'élevage	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	49,0	66,6	--	115,6
Biogaz de fermentation	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	14,4	14,9	--	29,3
Sidérurgie	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Chimie	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1 153,3	847,8	--	2 001,1
Engrais	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	78,7	65,1	--	143,8
Alimentation	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1 720,5	534,0	--	2 254,5
Papier	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2 016,9	347,1	--	2 364,0
Min. non métal.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	8,0	5,6	--	13,6
Verre	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2,1	1,5	--	3,6
Fabrications métalliques	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	33,3	10,7	--	44,0
Bois	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	597,1	311,6	--	908,6
Autres industries	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	92,4	168,0	--	260,4
Agriculture	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	36,5	26,0	--	62,5
Résidentiel	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1,3	0,9	--	2,2
Tertiaire partenariat	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4,2	3,3	--	7,5
Tertiaire autoprod.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	126,6	97,5	--	224,1
Pompage - turbinage	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1 047,8	--	1 047,8
Centrales hydrauliques	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	263,2	--	263,2
Centrales éoliennes	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2 525,8	--	2 525,8
C. photovoltaïques	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1 329,5	--	1 329,5
Total Sorties	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5 946,4	30 119,3	--	36 065,7

Tableau 83 - Bilan de transformation 2020 – sorties de transformation (en GWh PCI)

Consommation de la branche énergie	Fioul Léger et pétrole 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	Total
Centrales électriques	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1 077,5	--	1 077,5
Nucléaire	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	656,4	--	656,4
Thermique classique	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	27,6	--	27,6
TGV	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	126,2	--	126,2
TAG-Turbojets	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,9	--	0,9
Cogén classique	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,7	--	0,7
Incinérateurs	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	102,5	--	102,5
Décharges	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5,5	--	5,5
Stations d'épuration	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,4	--	0,4
Effluents d'élevage	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4,1	--	4,1
Biogaz de fermentation	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,7	--	0,7
Sidérurgie	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Chimie	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	15,8	--	15,8
Engrais	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,8	--	0,8
Alimentation	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	34,0	--	34,0
Papier	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	56,3	--	56,3
Min. non métal.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,1	--	0,1
Verre	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,0	--	0,0
Fabrications métalliques	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1,3	--	1,3
Bois	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	23,1	--	23,1
Autres industries	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	15,5	--	15,5
Agriculture	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,4	--	0,4
Résidentiel	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,0	--	0,0
Tertiaire partenariat	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,0	--	0,0
Tertiaire autoproducteur	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5,3	--	5,3
Pompage - turbinage	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	32,5	--	32,5
Centrales hydrauliques	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3,0	--	3,0
Centrales éoliennes	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	23,6	--	23,6
C. photovoltaïques	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,0	--	0,0
Total Autoconsommation	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1 136,6	--	1 136,6

Tableau 84 - Bilan de transformation 2020– autoconsommation (en GWh PCI)

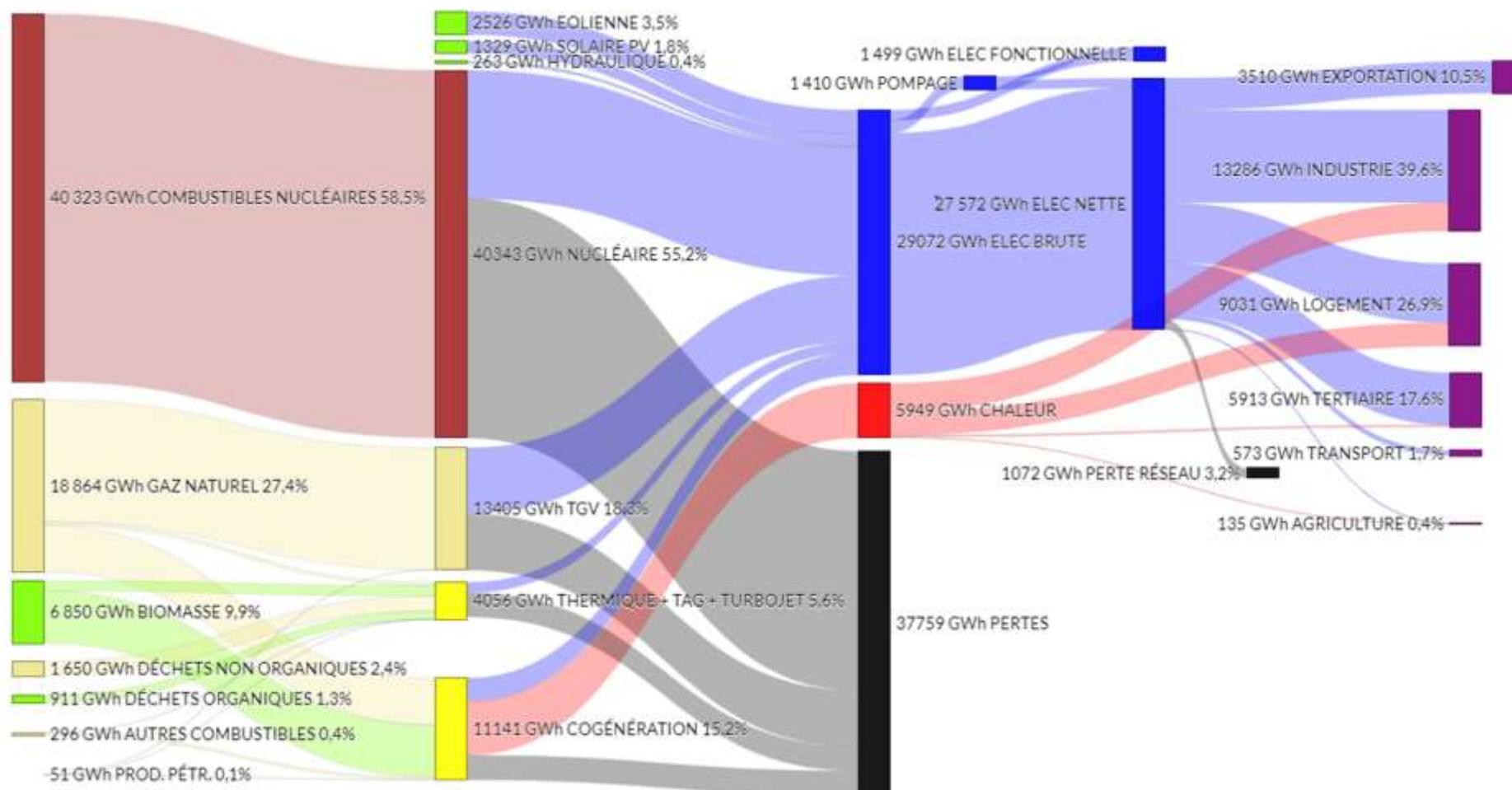


Figure 52 - Schéma des flux du secteur de la transformation et de la production d'électricité, y compris la consommation électrique et de la chaleur issue de la transformation (Wallonie 2020)

ANNEXE 2: Difference avec burden sharing (nov. 2021)

SER 2020 (GWh)	Bilan (avril 2022)	Burden Sharing (nov. 2021)	Différence	Différence % (1)	Explications de la différence
Electricité	5 559,3	5 548,7	+10,6	0,19%	Révision des données historiques de l'éolien (lissage) Révision du statut de certaines cogénération : Producteur autonome vers autoproducteurs
Chaleur	9 133,3	9 108,5	+24,8	0,27%	Ajout données biogaz d'une entreprise (Ecofrost) Révision données de production de la géothermie par IDEA pour 2020
Transport	2 503,4	2 368,6	+134,8	5,69%	Prise en compte de la dernière mise à jour des statistiques pétrolières régionalisées (dec 2021)
Total	17 196	17 025,8	+170,2	1,00%	

(1) % par rapport à la valeur Burden Sharing

ANNEXE 3 : Tableau synthétique selon bilan historique

La situation en 2000, 2005, 2010, 2015, 2018, 2019 et 2020 de l'énergie renouvelable est synthétisée dans le tableau suivant.

Il s'agit ici des données de puissances installées (électrique ou thermique) par grande filière de production, avec la production nette d'électricité ou de chaleur selon la méthodologie thermodynamique utilisée pour les bilans depuis 1985.

		2000	2005	2010	2015	2018	2019	2020	an/an-1	
ELECTRICITE										
	Capacité d'électricité renouvelable (totale)	MW	160,7	301,4	926,7	1 903,0	2 387,4	2 629,0	2 822,6	+7,4%
	Production d'électricité nette renouvelable totale	GWh	662,9	845,0	2 709,4	3 981,0	4 769,1	5 325,2	5 574,1	+4,7%
	Capacité hydroélectrique	MW	97,0	108,3	110,7	102,6	104,8	101,1	102,8	+1,7%
	Production d'électricité nette hydroélectrique	GWh	454,1	280,2	299,5	307,7	276,8	296,9	260,2	-12,4%
	Capacité de production d'électricité biomasse	MW	62,3	143,2	262,9	282,7	284,5	287,2	289,2	+0,7%
	Production d'électricité nette biomasse	GWh	207,5	493,6	1 622,3	1 380,1	1 692,4	1 721,5	1 482,2	-13,9%
	Capacité solaire photovoltaïque	MW	0,01	0,04	111,5	842,5	1 095,3	1 223,0	1 373,6	+12,3%
	Production d'électricité nette photovoltaïque	GWh	0,01	0,03	85,4	791,9	1 080,0	1 176,8	1 329,5	+13,0%
	Capacité éolienne	MW	1,4	49,8	441,6	675,1	902,8	1 017,7	1 057,0	+3,9%
	Production d'électricité nette éolienne	GWh	1,3	71,2	702,2	1 501,2	1 719,8	2 130,0	2 502,2	+17,5%
CHAUFFAGE										
	Capacité de chaleur renouvelable (hors substitution)	MWth	1 656,8	2 070,2	5 147,0	5 712,1	5 982,9	6 091,8	6 157,9	+1,1%
	Production de chaleur renouvelable totale	GWh	3 701,4	5 049,8	7 617,1	8 352,8	8 559,9	8 808,9	8 189,0	-7,0%
	Capacité de chauffage d'eau solaire	MWth	12,4	33,5	134,3	162,2	170,0	172,0	173,3	+0,7%
	Production de chaleur solaire	GWh	5,8	14,3	73,7	100,2	113,6	107,1	112,4	+5,0%
	Capacité de chauffage au bois	MWth	1 280,9	1 599,5	4 215,2	4 574,0	4 785,3	4 835,0	4 872,7	+0,8%
	Production de chauffage au bois	GWh	1 370,9	1 426,9	3 356,7	3 100,1	3 444,8	3 392,1	3 068,5	-9,5%
	Capacité de chaleur biomasse solide	MWth	335,0	400,9	605,4	597,4	555,6	584,7	568,2	-2,8%
	Production de chaleur biomasse solide	GWh	1 317,9	2 223,6	2 716,3	3 198,5	2 967,9	3 190,8	2 793,5	-12,5%
	Capacité de chaleur (géoth., PAC, Biogaz)	MWth	28,5	36,3	192,2	378,5	472,0	500,0	543,7	+8,7%
	Production de chaleur (géoth., PAC, Biogaz)	GWh	66,7	56,6	224,3	442,4	532,9	587,8	602,3	+2,5%
	Combustibles de substitution	GWh	875,1	1 263,3	1 171,1	1 374,3	1 418,8	1 439,0	1 479,8	+2,8%
	Charbon de bois	GWh	65,1	65,1	75,1	137,2	81,9	92,0	132,6	+44,1%
TRANSPORT										
	Consommation de bioéthanol (annuelle)	GWh	-	-	207,0	133,9	363,9	432,6	451,7	+4,4%
	Consommation de biodiésel (annuelle)	GWh	-	-	1 210,1	782,5	1 384,9	1 274,5	2 051,7	+61,0%
	Consommation de l'électricité SER	GWh	83,4	76,0	103,2	355,9	437,1	493,9	494,9	+0,2%

Tableau 85 – Synthèses de l'évolution des énergies renouvelables en Wallonie (2000, 2010, 2015, 2018, 2019, 2020)



Institut de Conseil et d'Etudes en Développement Durable asbl

Boulevard Frère Orban 4
B-5000 NAMUR
00 32 81 25 04 80
www.icedd.be
icedd@icedd.be

N° registre de commerce : sans objet
N° TVA : BE0407.573.214
Représenté par : Gauthier Keutgen, Secrétaire Général
N° de compte bancaire : BE59 5230 4208 3426 / BIC TRIOBEBB