

Plan d'Action en faveur de l'Energie Durable et du Climat

RAPPORT TECHNIQUE & RESUME NON TECHNIQUE



Mont-Saint-Guibert



Personne de contact

Administration communale de
Mont-Saint-Guibert
Service Environnement
Renauld VANHEESBEKE,
Conseiller énergie
Quentin HURDEBISE,
Conseiller environnement

Auteur d'étude

Energie Facteur 4 asbl
Philippe DELAISSE
Chemin de Vieusart 175
B-1300 Wavre
expertise@ef4.solutions
www.ef4.solutions



Table des matières

Liste des figures

RESUME NON TECHNIQUE

RAPPORT TECHNIQUE :

1. INTRODUCTION	22
1.1. Le défi climatique	22
1.2. Une communauté internationale mobilisée	22
1.3. Articulation des objectifs européens, belges et wallons	25
1.4. La convention des Maires	26
2. METHODOLOGIE DE TRAVAIL	28
2.1. Inventaire de Référence des Émissions	28
2.2. Méthode et facteurs d'émissions	30
2.3 Périmètre d'étude et paramètres	31
2.3.1. Période concernée	31
2.3.2 Périmètre de l'étude	31
3. SPECIFICITES TERRITORIALES	32
3.1.Présentation du territoire	32
3.2. Démographie	33
3.3. Conditions climatiques	33
3.4. Nature et occupation du sol	34
3.5. Mobilité	35
3.6. Potentiel foncier	36
3.7. Logement	36
4. VULNERABILITE DU TERRITOIRE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE	41
4.1. Evolution du changement climatique en Belgique	41
4.2. La vulnérabilité du territoire communal	43
4.2.1. Production agricole	44
4.2.2. Les ressources en eau	45
4.2.3. La production et la consommation énergétique	46
4.2.4. Aménagement du territoire	47
4.2.5. Santé de la population	47
4.2.6. Les forêts	48
4.2.7. La biodiversité	49
4.3. La vulnérabilité du territoire Wallon	50
5. L'INVENTAIRE DES EMISSIONS TERRITORIALES & COMMUNALES	51
5.1 Emissions et consommations territoriales	51
5.1.1. Consommation finale d'énergie	51
5.1.2. Evolution des émissions de CO ₂	55
5.2 Emissions et consommations patrimoine communal	64
5.2.1. Méthodologie	64
5.2.2. Consommation finale d'énergie	64
5.2.3. Conclusions de l'enquête	69
6. ESTIMATION DES POTENTIELS DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES ET D'ECONOMIE D'ENERGIE	70
6.1. Potentialité de production des sources d'énergie renouvelables	70
6.1.1. Généralités	70
6.1.2. Potentiel éolien	72
6.1.3. Potentiel solaire photovoltaïque	72
6.1.4. Potentiel solaire thermique	74
6.1.5. Potentiel offert par les pompes à chaleur électriques	77
6.1.6. Potentiel combustion et digestion biomasse	81

6.1.7 Potentiel en hydroélectricité de petite puissance	83
6.2. Potentiel d'économies d'énergie.....	84
6.2.1. Bâtiments résidentiels	84
6.2.2. Bâtiments tertiaire.....	89
6.2.3 Potentiel offert par le secteur du transport	92
6.2.4 Potentiel offert par l'achat d'électricité verte.....	92
7. PLAN D'ACTION D'ENERGIE DURABLE ET DU CLIMAT	93
7.1.Objectifs de réduction des émissions	93
7.2.Construction des scénarios et résultats.....	94
7.2.1. Scénario 'business as usual ».....	95
7.2.2. Scénario de réduction « volontariste »	95
7.2.3. Qualité des données et des hypothèses	96
7.3.Scénarii sectoriels de réduction.....	97
7.3.1. Vision et objectifs	97
7.3.2. Objectifs et mesures de réduction dans le secteur résidentiel.....	101
7.3.3. Objectifs et mesures de réduction dans le secteur tertiaire	107
.....	113
7.3.4. Objectifs et mesures de réduction dans le secteur du transport	116
7.3.5. Objectifs et mesures de réduction dans le secteur agricole.....	121
7.3.6. Objectifs et mesures de réduction dans l'industrie	123
8. FICHES D' ACTIONS (voir annexe).....	124

Liste des figures

Figure 1: Ligne du temps description dans le temps de l'action internationale pour le Climat	23
Figure 2 : Package 2020 et 2030 de la Commission européenne	25
Figure 3: Articulation des objectifs européens, belges et wallons (SPW)	26
Figure 4 : Mont-Saint-Guibert Secteurs inclus dans l'Inventaire de Référence des Emissions territoriales et communales	32
Figure 5 : Mont-Saint-Guibert Communes limitrophes	32
Figure 6 : Mont-Saint-Guibert Evolution de la population et des ménages entre 1995 et 2030.	33
Figure 7 : Mont-Saint-Guibert Evolution des degrés-jours 1996-2018.....	34
Figure 8 : Mont-Saint-Guibert Occupation du sol de la commune de Mont-Saint-Guibert en 2017. ..	35
Figure 9: Wallonie Répartition des objectifs entre les différents modes de déplacement (en km passagers) à l'horizon 2030 (source : SPW).....	35
Figure 10: Mont-Saint-Guibert Description globale du parc de logements (2020)	36
Figure 11: Typologie des logements à Mont-Saint-Guibert en 2020.....	37
Figure 12: Mont-Saint-Guibert Evolution du nombre de logements selon sa catégorie sur la période 1994-2021.....	37
Figure 13: Mont-Saint-Guibert Variations annuelles du nombre de logements par type en Wallonie (2006-2020)	38
Figure 14: Mont-Saint-Guibert Bâtiments selon la période de leur construction.....	39
Figure 15 : Wallonie Performances énergétiques des logements neufs.....	40
Figure 16 : Relevés de température moyenne annuelle – Saint-Josse-ten-Noode/Uccle 1833-2020..	41
Figure 17 : Graphe de l'évolution de la température annuelle moyenne en Belgique – 3 scénarios....	42
Figures 18: Mont-Saint-Guibert « Vulnérabilité » des différents secteurs – Horizon 2030, Horizon 2050, Horizon 2085	43
Figure 19: Mont-Saint-Guibert Vulnérabilité du secteur agricole au changement climatique	45
Figure 20: Mont-Saint-Guibert Vulnérabilité des ressources en eau au changement climatique	46
Figure 21: Mont-Saint-Guibert Vulnérabilité du secteur de l'énergie au changement climatique	46
Figure 22: Mont-Saint-Guibert Vulnérabilité de l'aménagement du territoire au changement climatique	47
Figure 23: Mont-Saint-Guibert Vulnérabilité du secteur de la santé au changement climatique.	48
Figure 24: Mont-Saint-Guibert Vulnérabilité du secteur de la forêt au changement climatique.....	49
Figure 25: Mont-Saint-Guibert Vulnérabilité de la biodiversité au changement climatique	49
Figure 26 : Wallonie Vulnérabilité de l'ensemble des secteurs au changement climatique sur le territoire.....	50
Figure 27: Mont-Saint-Guibert Evolution territoriale et ventilation sectorielle de la consommation finale d'énergie (normalisée) – 2006-2016 (MWh).....	52
Figure 28: Mont-Saint-Guibert Evolution sectorielle de la consommation finale d'énergie (en GWh)	53
Figure 29: Mont-Saint-Guibert Évolution de la consommation finale d'énergie par vecteur d'énergie.....	54
Figure 30: Mont-Saint-Guibert Part des vecteurs énergétiques dans la consommation finale d'énergie en 2006 (<i>en % sur le graphique</i>)	55
Figure 31: Mont-Saint-Guibert Part des vecteurs énergétiques dans la consommation finale d'énergie en 2016 (<i>en % sur le graphique</i>)	55
Figure 32: Mont-Saint-Guibert Tableau de synthèse des émissions territoriales de CO ₂ durant la période 2006 – 2016.....	56
Figure 33: Mont-Saint-Guibert Evolution des émissions territoriales de CO ₂ et répartition entre les vecteurs énergétiques 2006 – 2016.	57
Figure 34: Mont-Saint-Guibert Evolution des émissions sectorielles de CO ₂ durant la période 2006 - 2016.....	57
Figure 35 : Mont-Saint-Guibert Résidentiel - Evolution de la consommation de combustibles et des émissions de CO ₂ par logement, du nombre d'appartements et de logements et historique des réglementations thermiques en Wallonie	59

Figure 36 : Mont-Saint-Guibert I Résidentiel - Bâtiments répartis selon l'année de construction (01/01/2021)	60
Figure 37: Mont-Saint-Guibert Economie énergétique estimée et cumulée via les primes à l'énergie de 2008 à 2016.....	60
Figure 38: Mont-Saint-Guibert Résidentiel - Evolution de la consommation électrique et des émissions de CO ₂ avec l'évolution historique de la réglementation électrique.....	61
Figure 39: Wallonie : Estimation du parc des appareils électroménagers et de leur consommation spécifique par logement en 2018	62
Figure 40: Wallonie : Répartition de la consommation électrique par logement des électroménagers en 2018.....	62
Figure 41: Mont-Saint-Guibert I Tertiaire: Evolution des émissions de CO ₂ par vecteur énergétique 1996-2016.....	63
Figure 42: Mont-Saint-Guibert I Consommations ELECTRIQUES des bâtiments, de l'équipement, de l'éclairage public de l'administration communale de Mont-Saint-Guibert (2006 -2019).....	65
Figure 43: Mont-Saint-Guibert I Consommations de GAZ des bâtiments de l'administration communale de Mont-Saint-Guibert (2006 - 2019).	66
Figure 44: Mont-Saint-Guibert I Consommations en carburants du matériel roulant de l'administration communale de Mont-Saint-Guibert (2006 - 2019).....	67
Figure 45: Mont-Saint-Guibert I Consommations de bâtiments de l'administration communale dont les factures ne sont pas prises en charge par la commune.	67
Figure 46: Mont-Saint-Guibert Ventilation de la consommation de l'administration communale entre les vecteurs énergétiques (2006).	68
Figure 47: Mont-Saint-Guibert Ventilation de la consommation de l'administration communale entre les vecteurs énergétiques (2016).	68
Figure 48: Mont-Saint-Guibert I Evolution des consommations (MWh) de chaque poste sur la période 2006-2016.....	69
Figure 49: Mont-Saint-Guibert I Enquête – Actions de réductions de la consommation en combustibles fossiles d'ici 2030.	70
Figure 50: Mont-Saint-Guibert I Production de chaleur et d'électricité à partir de sources d'énergie renouvelables	71
Figure 51: Mont-Saint-Guibert – Objectifs & réalisés de production des énergies renouvelables (en GWh)	71
Figure 52: Mont-Saint-Guibert I Potentiel solaire photovoltaïque, objectifs 2030 et réalisé par commune	73
Figure 53: Mont-Saint-Guibert I Photovoltaïque – drivers.....	73
Figure 54: Mont-Saint-Guibert I Solaire thermique : évolution de la production (MWh) et des émissions de CO ₂ évité (tonnes) durant la période 2006-2030.	76
Figure 55: <i>Typologie des pompes à chaleur</i>	78
Figure 56: Mont-Saint-Guibert I PAC: évolution des perspectives de gain en CO ₂ entre 2020 et 2030 pour des logements neufs.	80
Figure 57: Mont-Saint-Guibert I Bois de chauffage : évolution de la production de chaleur (MWh), des émissions de CO ₂ évité (tonnes) et du nombre de logements alimenté par cet apport d'appoint en énergie (50%) durant la période 2006-2030.....	82
Figure 58 : Mont-Saint-Guibert I Localisation des différents sites à potentiel hydraulique	83
Figure 59: Mont-Saint-Guibert I Label PEB : Répartition des logements résidentiels par label PEB (consommations réelles) et extrapolation à Mont-Saint-Guibert	85
Figure 60: Mont-Saint-Guibert I Résidentiel – Scénario BaU - Evolution des émissions de CO ₂ sur la période 1996-2030 (tCO ₂)	86
Figure 61: Mont-Saint-Guibert I Enquête – Actions de réductions de la consommation en combustibles fossiles d'ici 2030.	88
Figure 62: Mont-Saint-Guibert I Tertiaire – Scénario BaU - Evolution de la consommation finale pour les bâtiments existants et les bâtiments des parcs d'activités économiques (MWh).....	90

Figure 63: Mont-Saint-Guibert Evolution des émissions historiques de CO ₂ /habitant, objectif 2030 et vision 2050.....	94
Figure 64: Mont-Saint-Guibert Scénario BaU – Perspectives d'évolution des émissions globales et <u>absolues</u> de CO ₂ (en tCO ₂) 2006-2050.	97
Figure 65: Mont-Saint-Guibert Scénario BaU – Perspectives d'évolution des émissions globales <u>spécifiques</u> de CO ₂ (en tCO ₂ /hab.) 2006-2050.	97
Figure 66: Mont-Saint-Guibert Évolution des émissions <u>absolues</u> de CO ₂ (en tCO ₂) selon le scénario BaU (politique 2016 inchangée – corrigée avec les projets futurs d'extension des parcs d'activités économiques).	98
Figure 67: Mont-Saint-Guibert Scénario BaU – Perspectives d'évolution des émissions territoriales et spécifiques de CO ₂ (en tCO ₂ /hab./an). 2006-2050	98
Figure 68 : Mont-Saint-Guibert Scénario volontariste - Tableau de synthèse des émissions absolues en 2030 et 2050.....	99
Figure 69 : Mont-Saint-Guibert Scénario volontariste - Tableau de synthèse des émissions spécifiques en 2030 et 2050.....	99
Figure 70 : Mont-Saint-Guibert Scénario volontariste – Perspectives d'évolution des émissions territoriales absolues (tCO ₂)	100
Figure 71 : Mont-Saint-Guibert Scénario volontariste – Perspectives d'évolution des émissions territoriales spécifiques (tCO ₂ /hab.).....	100
Figure 72: Mont-Saint-Guibert Résidentiel - Scénario de référence ou Business as Usual 2006-2050.	102
Figure 73: Mont-Saint-Guibert Résidentiel – Scénario volontariste : Réductions des émissions globales de CO ₂ obtenues sur le territoire à l'horizon 2050 grâce à la mise en œuvre du plan de mesures.	105
Figure 74: Mont-Saint-Guibert Résidentiel – Scénario volontaire : Réductions des émissions spécifiques de CO ₂ obtenues sur le territoire à l'horizon 2050 grâce à la mise en œuvre du plan de mesures.	106
Figure 75: Mont-Saint-Guibert Résidentiels – Coûts des investissements quinquennaux nécessaires à l'abattement des émissions de CO ₂ et la réduction de la consommation énergétique à l'horizon 2050 (hors primes – prix courant).....	107
Figure 76: Mont-Saint-Guibert Résidentiel – Coûts des investissements cumulés nécessaires à l'abattement des émissions de CO ₂ à l'horizon 2050 (hors primes – prix courant)	107
Figure 77: Mont-Saint-Guibert Tertiaire - Scénario de référence ou Business as Usual 2006-2050 pour les bâtiments existants et les bâtiments des parcs d'activités économiques.	109
Figure 78: Mont-Saint-Guibert Tertiaire - Scénario de référence ou Business as Usual 2006-2050.....	110
Figure 79: Mont-Saint-Guibert Tertiaire – Scénario volontariste – Bâtiments existants (avant 2007) - Réductions des émissions de GES sur le territoire à l'horizon 2050 obtenues grâce à la mise en œuvre du plan de mesures.....	112
Figure 80: Mont-Saint-Guibert Tertiaire – Bâtiments en activité avant 2007. Scénario volontariste : Coûts des investissements cumulés quinquennaux nécessaires à l'abattement des émissions de CO ₂ à l'horizon 2050 (hors primes – prix courant)	112
Figure 81: Mont-Saint-Guibert Tertiaire – Bâtiments en activité avant 2007. Scénario volontariste – Coûts des investissements quinquennaux nécessaires à l'abattement des émissions de CO ₂ et la réduction de la consommation énergétique à l'horizon 2050 (hors primes – prix courant).	113
Figure 82: Mont-Saint-Guibert Tertiaire – Bâtiments en activité après 2006. Scénario Business as Usual : Evolution des émissions spécifiques et absolues. 2006-2050.....	113
Figure 83: Mont-Saint-Guibert Tertiaire – Scénario volontariste. Evolution des émissions absolues. 1996-2050.....	115
Figure 84: Mont-Saint-Guibert Tertiaire – Scénario volontariste. Evolution des émissions spécifiques. 1996-2050.....	115
Figure 85: Immatriculation des voitures neuves par type de carburant	116
Figure 86: Immatriculation des voitures neuves par type de carburant : hybrides et électriques	117

Figure 87: Mont-Saint-Guibert I Transport – Scénario BAU - Projection des émissions absolues et spécifiques de CO ₂ aux horizons 2030 et 2050.....	118
Figure 88: Mont-Saint-Guibert I Transport – Scénario volontariste – Evolution des émissions absolues et spécifiques de CO ₂ aux horizons 2030 et 2050.....	119
Figure 89: Mont-Saint-Guibert I Transport – Administration communale : consommation en carburants du parc de véhicules.....	120
Figure 90: Mont-Saint-Guibert I Transport – Administration communale : Composition du parc de véhicules utilitaires et date d'acquisition	120
Figure 91: Mont-Saint-Guibert I Transport – Administration communale : Comparaison émissions de gCO ₂ -eq /km pour diverses types de carburants.....	121
Figure 92: Mont-Saint-Guibert I Agriculture – Répartition des émissions de CO ₂ entre les vecteurs énergétiques en 2006 et 2016.....	122
Figure 93: Mont-Saint-Guibert I Agriculture - Scénario de réduction 2006-2050.....	123
Figure 94: Mont-Saint-Guibert I Industrie – Projection des émissions spécifiques de CO ₂ à l'horizon 2050.....	124

Plan d'Action en faveur de l'Energie Durable et du Climat

RESUME NON TECHNIQUE



Mont-Saint-Guibert

1. Le défi climatique (chap.1.1)

Le changement climatique est l'un des défis majeurs de notre société (Chap.1)

Les activités humaines sont responsables du réchauffement planétaire en augmentant la concentration de gaz à effet de serre, en particulier le CO₂ qui est produit par l'utilisation de combustibles fossiles (pétrole, gaz, charbon et dérivés).

Depuis la révolution industrielle, la concentration des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère n'a cessé d'augmenter, à tel point que les scientifiques prévoient des hausses de température sans précédents qui pourraient avoir des conséquences dramatiques sur nos sociétés. Le changement climatique crée ou accentue des situations de vulnérabilité (Chap.4) et expose les populations à des risques naturels accrus (inondations, tempêtes,...), sanitaires (dégradation de la qualité de l'air, forte chaleur,...). Ces impacts ont et auront des répercussions sur le territoire de la commune de Mont-Saint-Guibert.

Il est aussi nécessaire d'agir pour réduire notre dépendance énergétique, contrer la raréfaction et l'augmentation/fluctuation du prix des combustibles fossiles.

2. La Convention des Maires (chap.1.5)

C'est dans ce cadre que la Commune de Mont-Saint-Guibert s'est engagée dans la mise en place d'actions visant à s'inscrire dans les objectifs de la Convention des Maires qui vise à :

- réduire ses émissions de CO₂ de 40% durant la période 2006 à 2030 et
- à prendre des mesures pour renforcer ses capacités à s'adapter aux changements climatiques.

Selon les scénarii établis par Energie Facteur 4, l'objectif de réduction devrait être atteint durant la période 2030-2035.

Plusieurs raisons expliquent ce léger déplacement dans le temps :

- (1) La très forte croissance des parcs d'activités économiques (+532%¹ de 2006 à 2030),
- (2) La croissance importante de la population (+41,2% de 2006 à 2030) et des logements neufs (+54,7%),
- (3) La volonté de la commune de répartir la charge financière de rénovation des logements et bâtiments : le coût total moyen de rénovation des logements à l'horizon 2050 est estimé à 94 millions d'euros à charge des propriétaires.

3. La vulnérabilité du territoire au changement climatique (chap.3)

La vulnérabilité du territoire de la commune a été évaluée sur base de l'outil de diagnostic développé par l'AWAC – l'Agence Wallonne de l'Air et du Climat.

Principales conclusions :

- L'agriculture est le secteur le plus vulnérable : érosion des terres agricoles, risque accru de stress hydrique ;
- Baisse de la disponibilité en eau des nappes phréatiques en période estivale ;

¹ Surfaces de bureaux, laboratoires, entrepôts, etc.

- Augmentation de la consommation énergétique pour les besoins de climatisation ;
- Vulnérabilité du territoire aux risques d'inondation ;
- Effet néfaste des vagues de chaleur sur la santé – via la déshydratation, les coups de chaleur et l'épuisement - des catégories de population les plus vulnérables (personnes âgées, nourrissons et jeunes enfants, sportifs de haut niveau). Mais aussi : - propagation de la maladie de Lyme (transmission par les tiques), - augmentation de la concentration d'ozone troposphérique en été (problèmes respiratoires) ou encore - augmentation des troubles allergiques.

4. Méthodologie de travail (chap.2 & 7.2)

Pour évaluer d'une manière aussi réaliste que possible les réductions de CO₂ nous avons construit pour chaque secteur deux types de scénarii :

- un **scénario dit « business as usual » ou BAU** (« avec mesures existantes ») qui consiste en la pérennisation des actions déjà engagées et par une projection linéaire jusqu'en 2050 des évolutions constatées entre 1995 et 2016 ou 2006-2016 selon les situations (chap.7.2.1).
- un **scénario « volontariste » ou « avec mesures supplémentaires »** qui consiste en la mise en œuvre d'actions réalisables sur le territoire aux horizons 2030 et 2050 (chap.7.2.2).

La méthodologie consiste à évaluer l'impact énergétique et sur les émissions de CO₂ des actions à mettre ou mises en œuvre.

Ces scénarii portent sur deux horizons temporels :

- L'année **2030** pour laquelle nous définissons des objectifs quantifiables, précis et réalisables durant le laps de temps considéré.
- L'année **2050** pour laquelle nous définissons des objectifs plus imprécis compte tenu des techniques et des données actuelles. Ces objectifs devront être révisés périodiquement pour tenir compte des nouvelles évolutions. La décarbonisation » quasi complète du territoire en 2050 doit être visée.

Ces scénarii sont construits à partir de l'hypothèse d'une stabilité de la croissance démographique (voir figure 6). Ainsi, la population serait donc de 9.036 habitants en 2030 et de 11.749 habitants en 2050. De la même manière, il est tenu compte d'une évolution du nombre de logements (maisons unifamiliales et appartements) qui serait de 3.900 en 2030 et de 4.762 en 2050. En cela, le territoire reste très attractif et continue d'attirer de nouvelles populations. La forte croissance du secteur tertiaire en est la principale illustration.

Les hypothèses sectorielles sont détaillées dans le rapport technique.

L'année 2006 est l'année de référence pour le calcul des objectifs et des évolutions d'émissions de CO₂. Les données de consommation énergétique du territoire sont disponibles jusqu'en 2016.

5. Le potentiel de production d'énergies renouvelables (chap.6.1)

Mont-Saint-Guibert a un potentiel de production estimé² de 201,72 GWh soit un peu plus de la consommation normalisée de 2016 (194 GWh).

PRODUCTION D'ENERGIES RENOUVELABLES	Potentiel (GWh)	PLAN 2030 (GWh/an)	Réalisé 2016	Ecart
		Mont-Saint-Guibert		
EOLIEN	6,00	6,00	0,00	5,71
SOLAIRE PHOTOVOLTAIQUE	11,31	4,12	1,91	2,21
SOLAIRE THERMIQUE	3,65	0,74	0,37	0,37
HYDRAULIQUE	30,00	0,00	0,00	0,00
POMPES A CHALEUR (PAC)	11,70	1,30	n.d.	n.d.
BIOGAZ (CETEM) - Cogen électricité	31,00	31,00	31,81	0,00
COGEN Electricité (Sablière de MSG)	54,82	54,82	0,00	54,82
COGEN Chaleur (Sablière de MSG)	46,60	46,60	0,00	46,60
COMBUSTION BIOMASSE (hors cogen)	6,64	6,64	4,74	1,90
TOTAL	201,72	151,22	38,83	74,32%

n.d : données non disponibles

Figure 51: Mont-Saint-Guibert – Objectifs & réalisés de production des énergies renouvelables (en GWh)

6. Les objectifs de réduction

- Les objectifs de l'Union européenne

Horizon 2030 (ambitions actuelles)

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre d'au moins 40 % (par rapport aux niveaux de 1990)
- Porter la part des énergies renouvelables à au moins 32 %
- Améliorer l'efficacité énergétique d'au moins 32,5 %

Le 21 avril 2021, la Commission européenne et le Conseil se sont mis d'accord sur un objectif de réduction nette des émissions de gaz à effet de serre de 55 % à l'horizon 2030, par rapport à l'année de référence 1990.

Horizon 2050

La neutralité carbone à l'horizon 2050 : c'est-à-dire 80 à 95% de réduction.

- L'objectif de la Convention des Maires

Réduire les émissions de gaz à effet de serre d'au moins 40 % (par rapport aux niveaux de 2006) d'ici 2030

La Convention des Maires permet aux communes signataires d'établir un objectif spécifique par habitant ou un objectif absolu de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Tenir compte de l'évolution démographique dans le calcul de l'effort de réduction de 40% des émissions de CO2 vise à ne pas « pénaliser » les communes qui enregistrent une forte hausse de leur population comme c'est le cas pour Mont-Saint-Guibert.

Les émissions territoriales spécifiques de l'année 2006 se chiffrent à 7,87 tCO2/hab. L'objectif de réduction fixé à 40 % par habitant est de : $40\% \times 7,87 \text{ tCO}_2/\text{hab.} = 3,148 \text{ tCO}_2/\text{hab.}$

² Ne couvre pas le potentiel des pompes à chaleur

La figure ci-après illustre les objectifs de réductions spécifiques (tCO₂/hab.) d'ici 2030 et 2050. Les émissions spécifiques ont diminué en moyenne de 2%/an durant la période 2006-2016. Pour atteindre l'objectif de - 40% en 2030, celles-ci devraient décroître de 2,2%/an sur la période 2016-2030. La neutralité climatique d'ici 2050 nécessitera un effort annuel moyen de réduction de 7,5% !

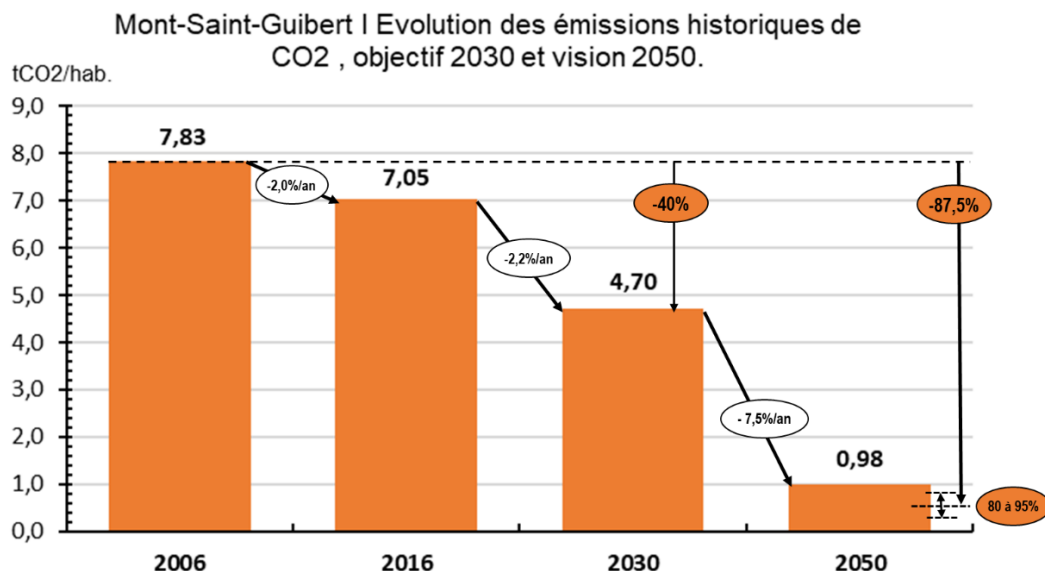


Figure 63: Mont-Saint-Guibert | Evolution des émissions historiques de CO₂/habitant, objectif 2030 et vision 2050.

7. Scénarii de réduction des émissions de CO₂ (chap.7.3.1)

→ Scénario « BAU » (émissions spécifiques)

Rapportée au nombre d'habitants, les émissions carbone **diminuent de 17% entre 2006 (7,87 tCO₂ /habitant) et 2030 (7,09 tCO₂ /habitant) pour atteindre 5,38 tCO₂ /habitant en 2050.**

SCENARIO "BAU" DE REDUCTION (tCO ₂ /hab.)						
BaU (tCO ₂ /hab.)	2006	2016	2030	2050	2030	2050
Résidentiel	2,14	1,78	1,57	1,20	-27%	-44%
Tertiaire	0,66	1,21	1,78	1,46	169%	120%
Transport	4,63	3,59	2,87	2,48	-38%	-46%
Industrie	0,30	0,43	0,26	0,20	-14%	-34%
Agriculture	0,13	0,08	0,06	0,04	-58%	-69%
TOTAL	7,87	7,09	6,52	5,38	-17%	-32%

Figure 65: Mont-Saint-Guibert | Scénario BaU – Perspectives d'évolution des émissions globales spécifiques de CO₂ (en tCO₂/hab.) 2006-2050.

A politique inchangée et selon les hypothèses utilisées, l'objectif de - 40% ne peut être atteint en 2030 et encore moins en 2050 sans la mise en œuvre d'actions complémentaires.

→ Scénario « Volontariste » (émissions spécifiques)

Rapportées au nombre d'habitants, les émissions de CO₂ devraient connaître **une baisse de 36%**. L'objectif de réduction de -40% ne pourra être atteint qu'au cours de la période 2030-2035. Les mesures de réduction sont contrées par la forte croissance du secteur tertiaire et du nombre de logements.

SCENARIO VOLONTARISTE (tCO ₂ /hab.an)						
	2006	2016	2030	2050	2030	2050
Résidentiel	2,14	1,78	1,10	0,28	-49%	-87%
Tertiaire	0,66	1,21	1,44	0,42	118%	-36%
Transport	4,63	3,59	2,20	0,00	-53%	-100%
Industrie	0,30	0,43	0,26	0,20	-15%	-35%
Agriculture	0,13	0,08	0,04	0,00	-68%	-100%
TOTAL	7,87	7,09	5,0	0,9	-36%	-89%

Figure 69 : Mont-Saint-Guibert | Scénario volontariste - Tableau de synthèse des émissions spécifiques en 2030 et 2050

Notons toutefois que la neutralité carbone devrait être possible d'ici 2050.

8. Mesures de réduction des émissions de CO₂ et résultats (chap.7.3)

Les fiches d'actions reprises en annexe s'inscrivent dans la réalisation des objectifs repris ci-dessous.

→ Secteur résidentiel (logements) (Chap.7.3.2)

Les logements représentent le poste où les plus grands gains d'émissions peuvent être réalisés. La réduction des émissions par habitant devrait, en 2030, dépasser atteindre 49% et une réduction de 87% est tout aussi plausible à l'horizon 2050.

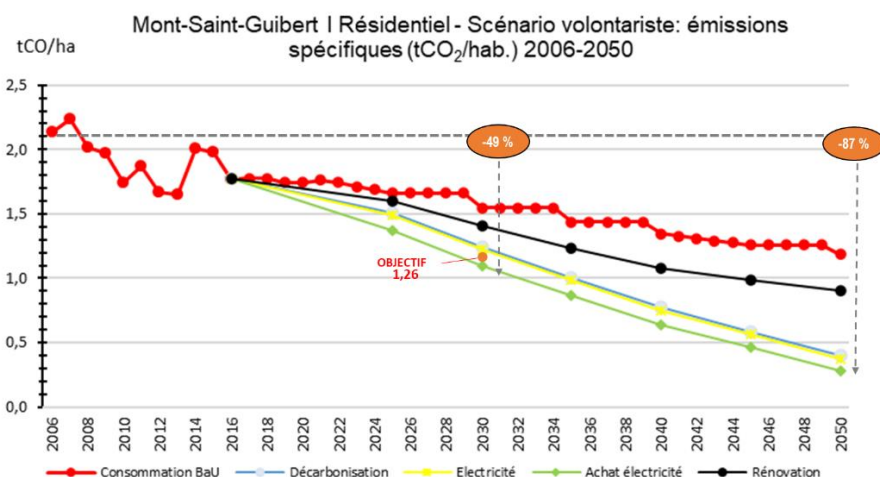


Figure 74: Mont-Saint-Guibert | Résidentiel – Scénario volontariste : Réductions des émissions spécifiques de CO₂ obtenues sur le territoire à l'horizon 2050 grâce à la mise en œuvre du plan de mesures.

Quelles mesures ?

- Isolation : 980 toitures, 859 murs, 184 fenêtres, 184 sols
- Investir dans 490 chaudières plus performantes
- Sources d'énergie renouvelables : 241 pompes à chaleur (équipé un logement neuf sur deux), 229 installations de biomasse en appui de chauffage, 85 capteurs solaires thermiques, 417 panneaux photovoltaïques
- Améliorer l'efficacité électrique : led, modification des comportements, électroménagers plus performants
- Contrat de fourniture d'électricité verte : 30%

Quels coûts pour les propriétaires de logements ?

La réduction des émissions de CO₂ et de la consommation en combustibles fossiles suppose un effort substantiel des propriétaires des bâtiments. D'ici 2050, l'effort financier est estimé dans une fourchette de **64 à 134 millions**. Rapporté à la population de 2050, l'effort financier annuel par habitant est évalué entre 5.447 et 11.405 €/hab. ou **195 à 407 €/hab./an**.

→ Secteur tertiaire (bâtiments) (Chap.7.3.3)

Le secteur tertiaire mérite une attention particulière étant donné son impact croissant sur l'empreinte climatique de la commune de Mont-Saint-Guibert.

Dans le bilan énergétique, le secteur tertiaire comprend

- les bâtiments municipaux,
- le secteur public : administration, enseignement, culture et sports, soins et santé,
- le secteur privé : banques et assurances, commerces,
- l'éclairage public.

Les parcs d'activités économiques concentrent la majeure partie des immeubles à bureaux mais aussi des laboratoires et des entrepôts.

Les données disponibles pour caractériser ces bâtiments sont peu nombreuses et restent générales. Leur qualité influe fortement la pertinence des plans d'actions.

Malgré l'application de standards énergétiques performants dans les nouvelles constructions, **la consommation énergétique du secteur tertiaire devrait tripler sur la période 2006-2030.**

Sur **la figure ci-dessous**, nous avons essayé de dresser un phasage temporel du développement du secteur tertiaire à Mont-Saint-Guibert. Aux bâtiments de commerce de la phase 1 sont venus s'ajouter à partir de l'année 2006 des immeubles à bureaux, des entrepôts et des laboratoires localisés dans des parcs d'activités économiques. D'une manière générale, les performances de ces bâtiments neufs³ sont supérieures à celles des bâtiments construits avant 2007.

³ Pour les bâtiments construits durant la période 2005-2016, nous pouvons définir des objectifs de réduction de la consommation spécifique d'énergie primaire de 30%. Le potentiel d'amélioration d'efficacité énergétique des bâtiments construits avant 2005 est semblable à celui calculé pour les logements.

La reconstitution du développement du secteur tertiaire et plus particulièrement celui des parcs d'activités économiques vise à définir un potentiel d'amélioration de l'efficacité énergétique pour chacune des catégories

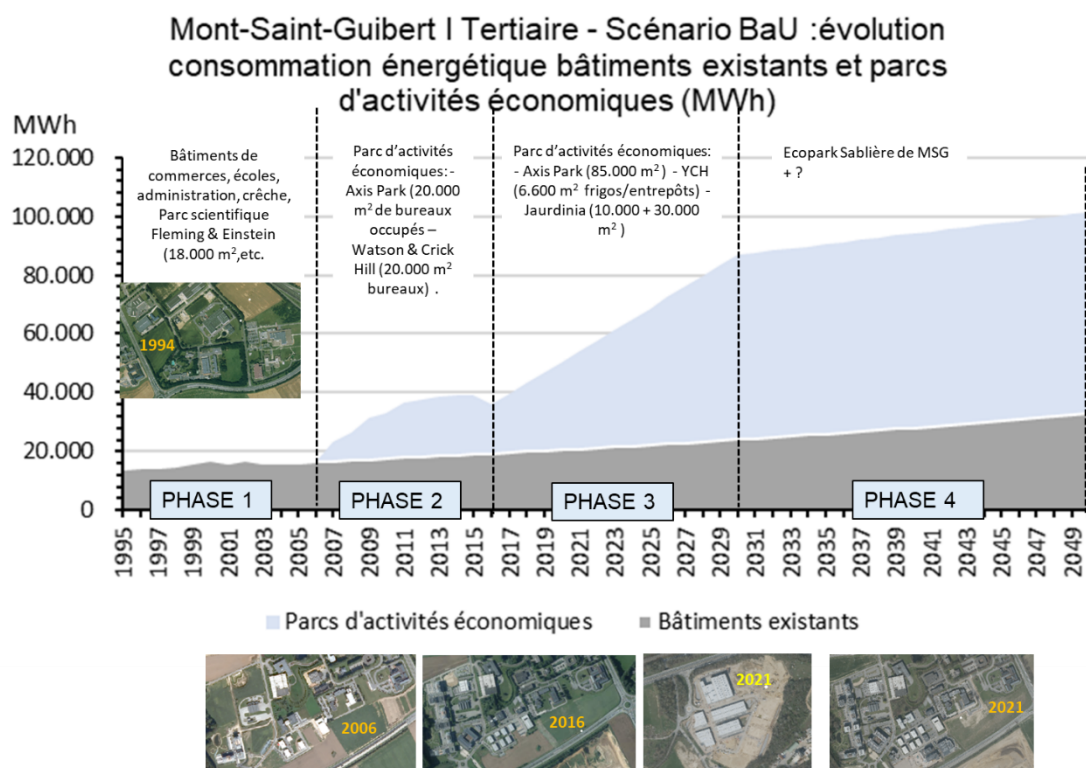


Figure 62: Mont-Saint-Guibert I Tertiaire – Scénario BaU - Evolution de la consommation finale pour les bâtiments existants et les bâtiments des parcs d'activités économiques (MWh)

Les mesures proposées diffèrent selon la période de mise en activité des bâtiments.

Bâtiments existants ou en entrés en activité avant 2007.

Il s'agit de bâtiments dont les caractéristiques énergétiques se rapprochent de celles des bâtiments résidentiels.

Les mesures mises en place devraient permettre de réduire les émissions spécifiques de CO₂ de 46%.

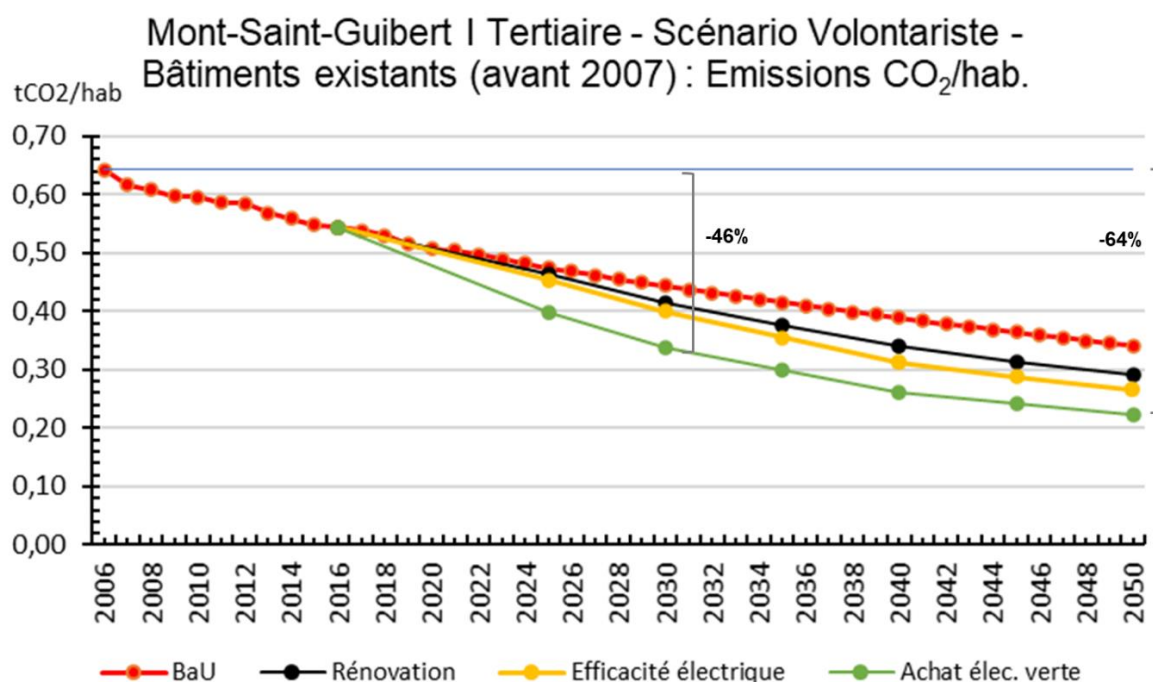


Figure 79: Mont-Saint-Guibert I Tertiaire – Scénario volontariste – Bâtiments existants (avant 2007) - Réductions des émissions de GES sur le territoire à l'horizon 2050 obtenues grâce à la mise en œuvre du plan de mesures.

Quelles mesures ?

- Isolation : 106 toitures, 86 murs, 20 fenêtres, 20 sols
- Investir dans 120 chaudières plus performantes
- Sources d'énergie renouvelables : non intégrées compte tenu de l'absence de données
- Améliorer l'efficacité électrique : nous considérons que le « relamping » et la réduction de consommation de l'éclairage devraient permettre de réduire la consommation électrique de 40%. Selon les études, l'éclairage représente 36% de la consommation électrique du secteur⁴.
- Contrat de fourniture d'électricité verte : 30%

Quels coûts pour les propriétaires de bâtiments ?

⁴ BILAN ÉNERGÉTIQUE DE LA WALLONIE 2018 SECTEUR DOMESTIQUE ET ÉQUIVALENTS, Octobre 2020. Réalisé par ICEDD asbl pour le compte du Service Public de Wallonie

Le coût durant la période 2020-2030 est compris dans une fourchette de 2,5 à 5,4 millions d'euros hors primes et à prix courant. Ce montant est directement supporté par les propriétaires des bâtiments.

Bâtiments en activité après 2006 : parcs d'activités économiques.

Rapportées au nombre d'habitants, les émissions spécifiques du scénario « volontariste » (pour tous les bâtiments) restent supérieures à l'objectif de 0,395 tCO₂/hab. à l'horizon 2030.

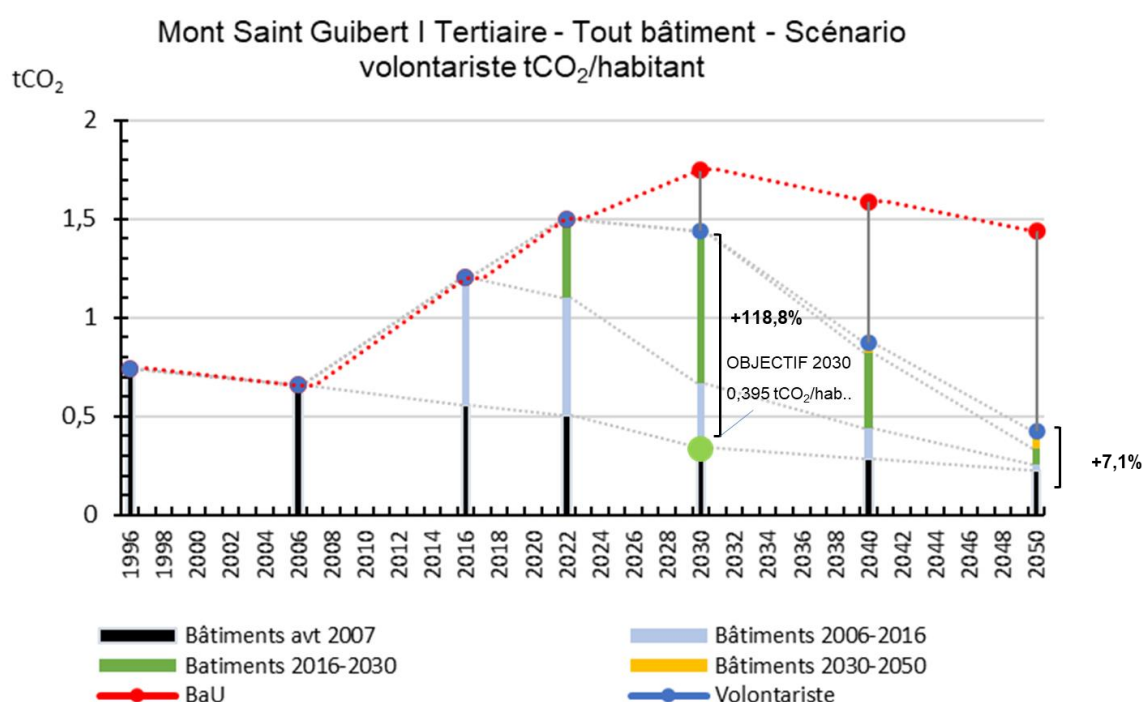


Figure 1: Mont-Saint-Guibert I Tertiaire – Scénario volontariste. Evolution des émissions spécifiques. 1996-2050

Quelle mesure ?

La mise en œuvre d'une **convention volontaire** (voir fiches d'actions) avec les entreprises du secteur tertiaire visant à accroître leur indépendance énergétique et leur efficacité énergétique au travers d'actions individuelles ou collectives est de nature à renforcer l'attractivité des parcs d'activités économiques de la commune. Les projections établies doivent servir de guideline afin de permettre d'établir un **plan d'actions** avec les acteurs économiques qui s'inscriront dans la convention.

→ Secteur du transport (Chap.7.3.4)

Le moteur à explosion est en sursis. D'un côté, l'U.E. s'est engagée dans une accélération de la transition vers une mobilité à émissions nulles en imposant une réduction des émissions

moyennes des voitures neuves de 55 % à partir de 2030 et de 100 % à partir de 2035 par rapport aux niveaux de 2021. En conséquence, toutes les voitures neuves immatriculées à partir de 2035 seront des véhicules à émissions nulles. De la même manière, l'hydrogène va s'imposer pour le transport lourd. De l'autre, les constructeurs automobiles prennent les devants et annoncent leurs plannings de transition vers le 100 % électrique en Europe. Un virage qui semble très rapide et dont les effets commenceront à se faire sentir à partir de 2030. Il semble que la majorité des marques devraient offrir un catalogue 100% électrique au cours de la période 2030-2035.

Dans notre scénario, nous considérons une décroissance des émissions jusqu'en 2025, suivie d'une augmentation jusqu'en 2050 vers le niveau des émissions de 2005. Nous considérons des émissions nulles à l'horizon 2050 dans ce scénario « volontariste ». Rapportées au nombre d'habitants, **les émissions spécifiques devraient diminuer de 52,2% sur la période 2006-2030.**

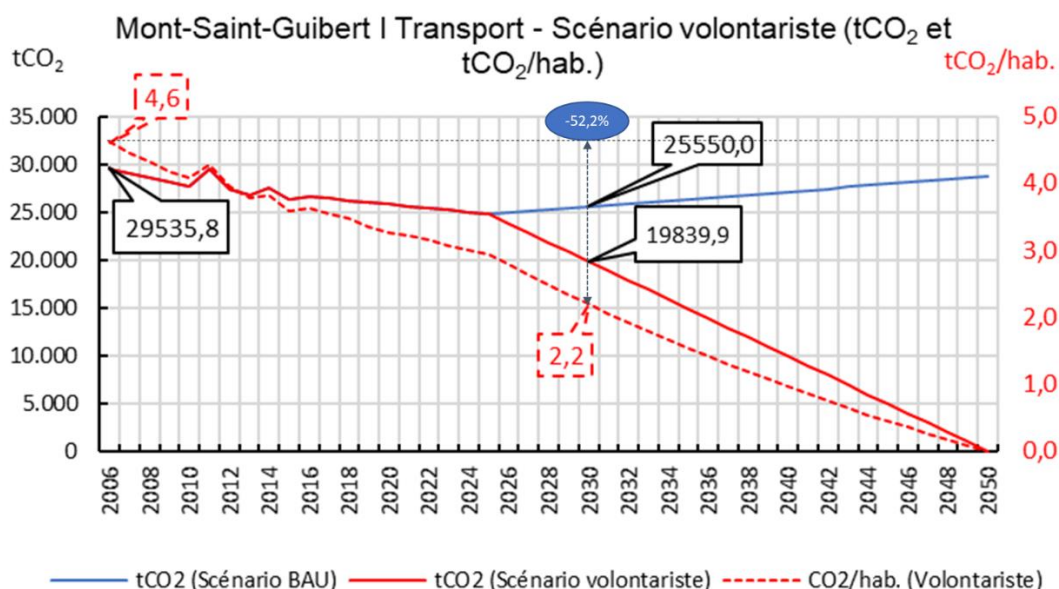


Figure 88: Mont-Saint-Guibert I Transport – Scénario volontariste – Evolution des émissions absolues et spécifiques de CO₂ aux horizons 2030 et 2050

→ Secteur de l'agriculture (Chap.7.3.5)

Les émissions de CO₂ du secteur agricole représentent à peine 1,1% des émissions territoriales. Les réductions d'émissions dans le secteur agricole ont dès lors moins d'impact que celles réalisées dans les autres secteurs (bâtiments et transports en particulier).

Le **gasoil est à l'origine de 96,7%** des émissions de CO₂. Le gasoil est utilisé comme combustible de chauffage, mais aussi en tant que carburant.

La diminution des émissions spécifiques (tCO₂/hab.) atteint pratiquement 40% à l'horizon 2030. Ensuite, nous considérons une décarbonisation totale de l'énergie à l'horizon 2050 grâce à l'usage de méthane et/ou d'hydrogène pour les véhicules agricoles et de sources d'énergie renouvelables pour le chauffage et la fourniture d'électricité.

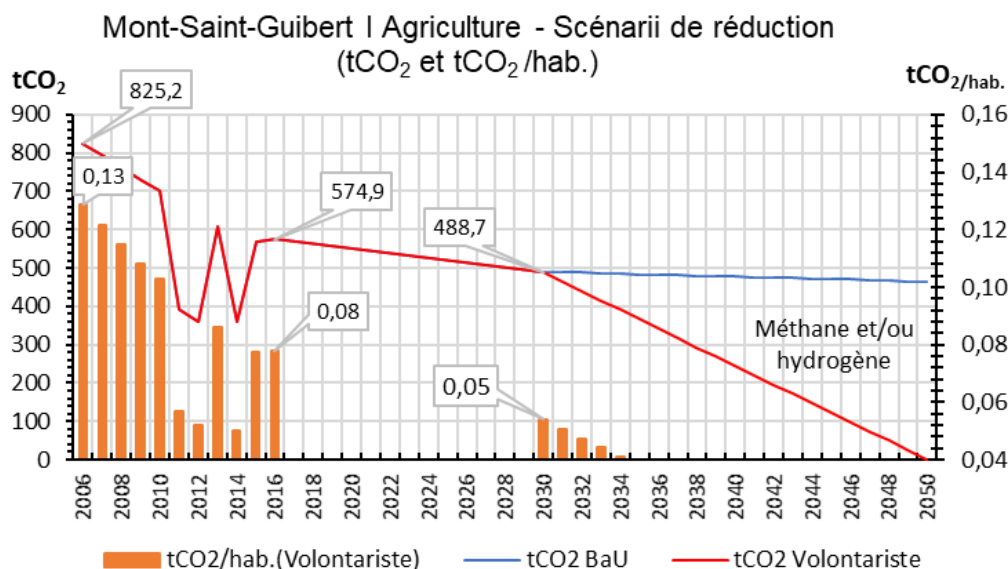


Figure 93: Mont-Saint-Guibert | Agriculture - Scénario de réduction 2006-2050.

→ Secteur de l'industrie (Chap.7.3.6)

Ces émissions ne représentent que 5,9% des émissions totales de CO₂ et elles ne devraient pas impacter fortement le bilan global d'ici 2030. Les émissions de l'industrie (hors ETS – Emission Trading System) ont augmenté de 62% sur la période 2006-2016. L'établissement de scénarios est rendu hasardeux faute de données pertinentes sur les sources d'émissions. A politique inchangée, nous considérons une consommation et des émissions de CO₂ stables jusqu'en 2030.

La figure indique des émissions globales de CO₂ en 2030 qui sont 20% plus importantes qu'en 2006. Les émissions relatives indiquent une toute autre évolution puisque les émissions par habitant chutent de 13,3% entre 2006 et 2030.

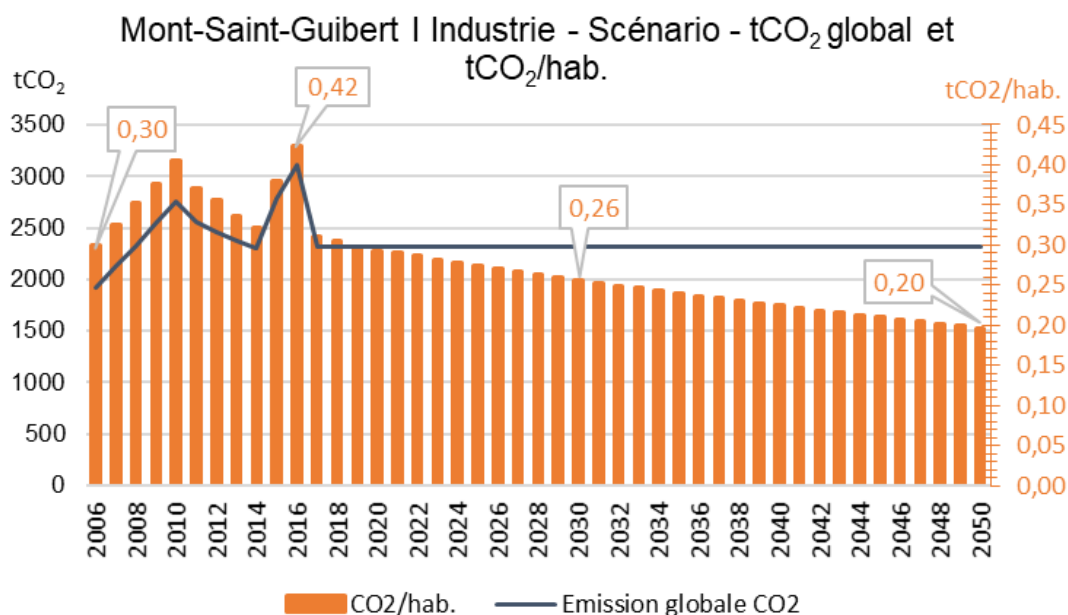


Figure 94: Mont-Saint-Guibert | Industrie – Projection des émissions spécifiques de CO₂ à l'horizon 2050

9. Emissions de l'administration communale

Les émissions de CO₂ de l'administration communale, qui ne représente que 0,6% des émissions totales de 2016, ont diminué de -17,8% sur la période 2006-2016.

MONT-SAINT-GUIBERT					
Emissions de CO ₂ absolue (tCO ₂) et relative (tCO ₂ /hab.)					
Catégorie	2006 tCO ₂ - (tCO ₂ /hab.)	% tot.	2016 tCO ₂ - (tCO ₂ /hab.)	% tot.	2016/2006 %
Population	6400		7364		+15,1%
BATIMENTS, EQUIPEMENTS / INSTALLATIONS ET INDUSTRIES					
Tertiaire (sur base des conso. normalisées)	4158,6 (0,65)	8,3%	8.872,3 (1,20)	16,9%	+113,3% (+84,6%)
dont <u>Bâtiments & équipements communaux</u>	286,4	0,57%	261,5	0,50%	-8,7%
Bâtiments résidentiels (sur base des conso.normalisées)	13.644,7 (2,1)	27,2%	13.046,7 (1,77)	25,0%	-4,4% (-15,7%)
Industries (à l'exclusion des industries qui relèvent du système d'échange de quotas d'émissions de l'UE)	1923,0 (0,3)	3,8%	3114,0 (0,42)	5,9%	+61,9%(+40%)
Sous-total bâtiments, équipements/installations et industries	19.726,3 (3,04)	39,4%	25.033,0 (3,39)	47,9%	+26,9% (+11,5%)
TRANSPORTS					
Tpt. routier sur autoroute	1.817 (0,28)	3,6%	1738 (0,24)	3,3%	-4,3 (-14,3%)
Tpt. routier sur voirie Régionale	17.328 (2,71)	34,6%	15.772 (2,14)	30,2%	-9 (-21%)
Tpt. routier sur voirie communale	9.815 (1,54)	19,6%	8.766 (1,19)	16,8%	-10,7 (-22,7%)
Tpt. routier totale	28.960 (4,52)	57,8%	26.275,9 (3,57)	50,3%	-9,3 (-21,2%)
Transports ferroviaire (SNCB + métro)	574,9 (0,09)		368,6 (0,05)		-33,4 (-37,5%)
dont <u>Parc automobile municipal</u>	101,13		56,69		-43,9%
Sous-total transports	29.535,7(4,61)	59,0%	26.644,5 (3,62)	51,0%	-9,7% (-21,5%)
AUTRES					
Agriculture, foresterie, pêche	825,1 (0,13)	1,6%	574,9 (0,08)	1,1%	-30,3% (-38,5%)
TOTAL GENERAL	50.087,1 (7,82)	100,0%	52.252,4 (7,09)	100,0%	+4,3% (-9,3%)

Figure 32: Mont-Saint-Guibert | Tableau de synthèse des émissions territoriales de CO₂ durant la période 2006 – 2016.

Les fiches d'actions reprises en annexe décrivent les actions de l'administration communale en faveur du climat.

Plan d'Action en faveur de l'Energie Durable et du Climat

RAPPORT TECHNIQUE



Mont-Saint-Guibert

1. INTRODUCTION

1.1. Le défi climatique

Le changement climatique est l'un des défis majeurs auxquels doivent répondre tant la communauté internationale que les Etats, les gouvernements, les pouvoirs locaux, les entreprises et les citoyens. Ce défi doit être pris à bras le corps dès à présent.

Il est clairement établi que les gaz à effet de serre liés aux activités humaines sont responsables de l'augmentation observée de la température moyenne terrestre. Le CO₂ est le principal gaz à effet de serre : un gaz qui est émis lors de la combustion de combustibles fossiles. Ces derniers se présentent sous diverses formes: méthane, propane, butane, mazout, diesel, essence ou encore le charbon. Ils sont nécessaires pour nous chauffer, nous déplacer, produire nos biens de consommation ou encore nous éclairer et faire fonctionner nos appareils électriques.

La transition énergétique vise à améliorer l'utilisation de l'énergie mais aussi à utiliser des sources de production d'électricité et de chaleur en provenance de sources d'énergie renouvelables (solaire photovoltaïque, éolien, pompes à chaleurs, solaire thermique, etc...)

Il est aussi important de signaler que l'effet de serre naturel permet le développement de la vie sur terre en ramenant la température moyenne terrestre de -18°C à +15°C

Les activités humaines ont en fait déséquilibré ce mécanisme et engendrent un effet de serre additionnel qui amplifie l'effet de serre naturel.

Depuis la révolution industrielle, la concentration des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère n'a cessé d'augmenter, à tel point que les scientifiques prévoient notamment des hausses de température sans précédents qui pourraient avoir des conséquences dramatiques sur nos sociétés. Le changement climatique crée ou accentue des situations de vulnérabilité et expose les populations à des risques naturels accrus (inondations, tempêtes,...), sanitaires (dégradation de la qualité de l'air, forte chaleur,...). Ces impacts seront mondiaux mais aussi locaux.

C'est pourquoi la mise en œuvre d'actions sur le terrain soutenues par des politiques incitatives sont nécessaires afin de réduire ces émissions de gaz à effet de serre.

1.2. Une communauté internationale mobilisée

C'est en 1972 que la première Conférence des Nations Unies sur l'Environnement a eu lieu à Copenhague. Pour la première fois, les décideurs des pays du monde entier reconnaissent un lien établi entre croissance économique et augmentation de la pollution de l'air, cette dernière entraînant des conséquences importantes sur la qualité de vie de ses habitants. Une promesse de dialogue entre pays industrialisés est alors donnée, afin d'apporter une réponse concertée à l'augmentation de la pollution atmosphérique.

Il faudra attendre la Convention de Rio, en 1992 pour que la politique internationale de la protection de l'environnement et contre les changements climatiques prenne sa forme actuelle.

A partir de la signature de cette Convention, les pays signataires se rassembleront chaque année sur la thématique climatique lors de Conférence dites des Parties (CoP). Lors de la troisième conférence des parties (COP 3), un accord est obtenu afin de réduire, entre 2008 et 2012, de 5,2 % par rapport au niveau de 1990 les émissions de six gaz à effet de serre : dioxyde de carbone, méthane, protoxyde d'azote et trois substituts des chlorofluorocarbones⁵.

Ce protocole n'est pas contraignant. Ce Protocole prévoit aussi un système de marché mondial des droits d'émissions qui vise à aider les Parties à réduire leurs émissions.⁶

C'est lors de la conférence sur le climat de Paris (COP21) en Décembre 2015 que 195 pays ont adopté le premier accord universel, juridiquement contraignant sur le climat, qui entrera en vigueur le 4 novembre 2016.

L'objectif de cet accord est de limiter le réchauffement climatique à un niveau bien inférieur à 2°C, de préférence à 1,5 degré Celsius, par rapport au niveau préindustriel⁷.

En toile de fond des négociations à l'échelle internationale, l'Union européenne joue un rôle moteur et ouvre la voie en indiquant les moyens pour parvenir à l'objectif de réduction.

En 2020, les vingt-sept États membres de l'Union Européenne se sont engagés à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre d'« au moins 55 % » d'ici à 2030 par rapport au niveau de 1990, contre – 40 % précédemment, afin d'atteindre la neutralité carbone en 2050. Pour ce faire, elle s'est fixé des objectifs de réduction des émissions très ambitieux dont la succession est reprise ci-après.

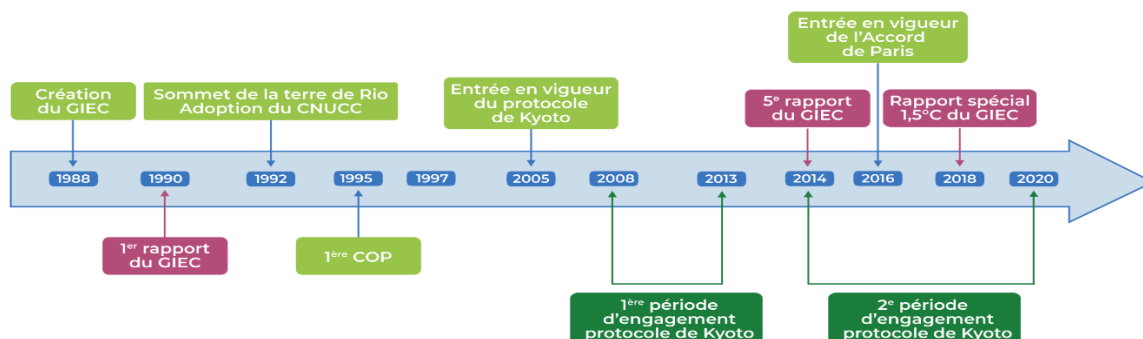


Figure 2: Ligne du temps description dans le temps de l'action internationale pour le Climat

Source : Climat.be

⁵ Les hydrofluorocarbones (HFC), les hydrocarbures perfluorés (PFC) et l'hexafluorure de soufre (SF6).

⁶ Page « Protocole de Kyoto », Climat.be, <https://climat.be/politique-climatique/internationale/protocole-de-kyoto-2008-2012>

⁷ <https://unfccc.int/fr/processus-et-reunions/l-accord-de-paris/l-accord-de-paris#:~:text=Qu%27est-ce%20que%20l%27accord%20de%20Paris%3F%20L%27accord%20de%20Paris,est%20entr%C3%A9%20en%20vigueur%20le%204%20novembre%202016.>

Objectifs à l'horizon 2020

Le paquet énergie-climat 2020 aborde de manière intégrée les enjeux énergétiques et climatiques.

Il repose sur trois grands objectifs :

- la réduction de 20 % des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) de l'Union européenne par rapport à 1990,
- l'amélioration de l'efficacité énergétique de 20%,
- une part de 20 % d'énergies renouvelables dans la consommation d'énergie totale.

Ces objectifs ont été définis par les dirigeants de l'UE en 2007 et traduits dans la législation en 2009.

Objectifs clés à l'horizon 2030 (ambitions actuelles)

Les ambitions ont été revues à la hausse

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre d'au moins 40 %⁸ (par rapport aux niveaux de 1990)
- Porter la part des énergies renouvelables à au moins 32 %
- Améliorer l'efficacité énergétique d'au moins 32,5 %

Les moyens mis en œuvre pour réduire de 40 % les émissions de gaz à effet de serre sont

- le système d'échange de quotas d'émissions de l'UE,
- le règlement sur la répartition de l'effort, qui prévoit des objectifs de réduction des émissions pour chaque État membre, et
- le règlement en matière d'utilisation des terres, de changement d'affectation des terres et de foresterie.

Tous les secteurs contribueront à la réalisation de l'objectif de 40 %, à la fois par la réduction des émissions et l'augmentation des absorptions.

Le 21 avril 2021, la Commission européenne et le Conseil se sont mis d'accord sur un **objectif de réduction nette des émissions de gaz à effet de serre de 55 % à l'horizon 2030**, par rapport à l'année de référence 1990.

Objectifs clés 2050

En juillet 2021, l'Union européenne a adopté le « Fit for 55 » ("Ajustement à l'objectif 55"). Il s'agit de 12 propositions législatives qui touchent l'ensemble des secteurs de l'économie : industrie, transports, bâtiment, agriculture ou encore forêt. afin de réduire de 55% les émissions de gaz à effet de serre de l'Union d'ici à 2030 par rapport à 1990, avec l'ambition affichée d'atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050. En quelques mots, le « Fit for 55 » vise à se débarrasser des énergies fossiles.

⁸ Dans sa Loi Climat, la Commission Européenne fixe la neutralité carbone comme objectif à atteindre au plus tard en 2050. La Commission y suggère également que l'objectif de réduction à 2030 soit revu à la hausse, à au moins -50 % par rapport à 1990 en tendant vers -55 %.

La **Figure 2** présente les principaux objectifs de l'Union européenne aux horizons 2020, 2030 et 2050.

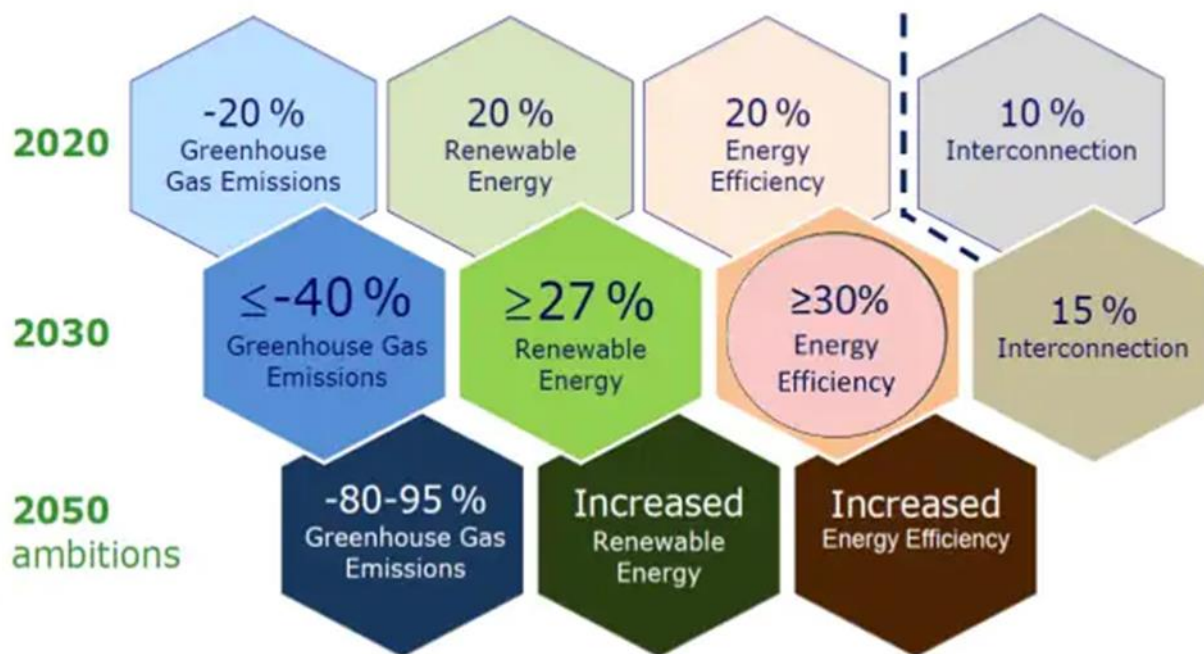


Figure 3 : Package 2020 et 2030 de la Commission européenne

1.3. Articulation des objectifs européens, belges et wallons

Les politiques climatiques belges et wallonnes visent principalement à atteindre les objectifs de réduction qui découlent des engagements internationaux (Accord de Paris) et européens (le paquet climat-énergie 2020 et le cadre climat-énergie 2030).

Compte tenu des objectifs européens et internationaux, la Wallonie a prévu de réduire ses émissions de gaz à effet de serre (GES) de 80 à 95 % en 2050 par rapport à 1990 et de répondre aux objectifs à l'horizon 2030.

La **figure 3** présente l'articulation des objectifs définis entre les différents niveaux de pouvoir.

Plan d'Actions en faveur de l'Energie durable et du Climat
Commune de MONT-SAINT-GUIBERT

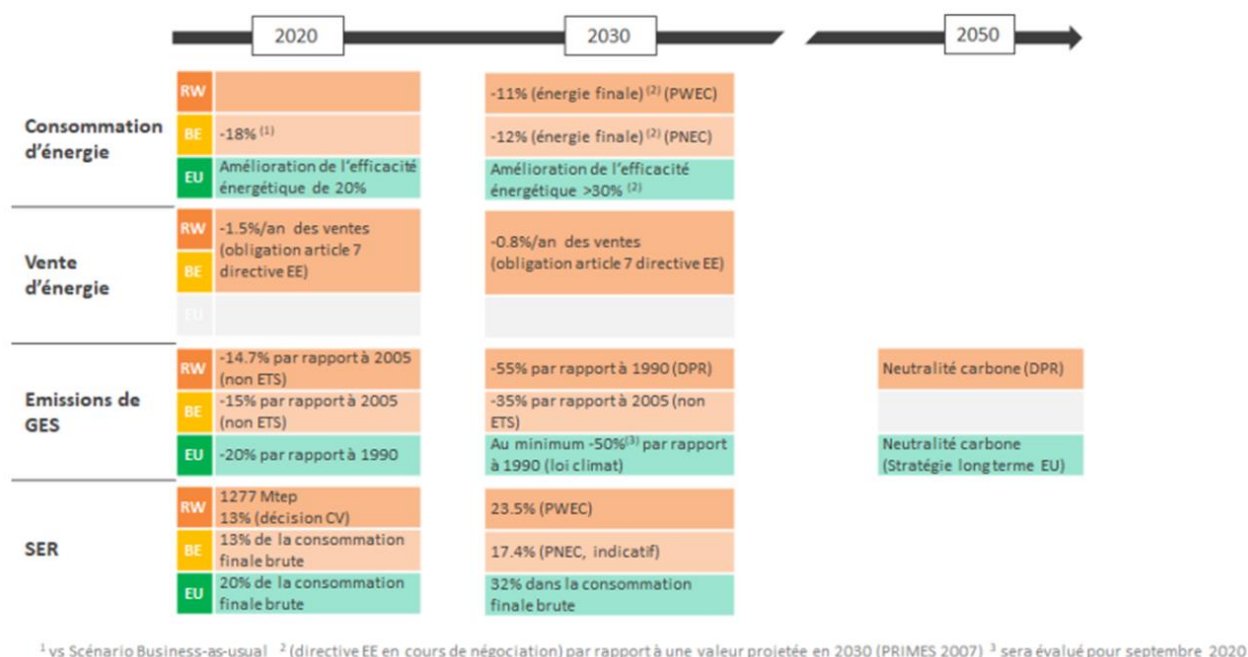


Figure 4: Articulation des objectifs européens, belges et wallons (SPW)

Source : Stratégie wallonne de rénovation énergétique à long terme du bâtiment, SPW-Territoire Logement Patrimoine Energie, 24 novembre 2020, p.14.

Note complémentaire : Outre l'objectif de neutralité carbone 2050, la loi européenne sur le climat fixe un objectif climatique contraignant pour l'Union visant à réduire les émissions nettes de gaz à effet de serre (émissions après déduction des absorptions) d'au moins 55 % d'ici 2030 par rapport aux niveaux de 1990, soit un renforcement important du précédent objectif de réduction des émissions de l'UE, qui était de 40 % d'ici 2030 p.r. à 1990.

1.4. La convention des Maires

C'est dans ce cadre que la « Convention des Maires pour le Climat et l'Energie » a été lancée par l'Union européenne.

Les signataires de la Convention s'engagent à :

- réduire leurs émissions de CO₂ de 40% durant la période 2006 à 2030 et
- à prendre des mesures pour renforcer leur capacité à s'adapter aux changements climatiques.

La Convention des Maires « accompagne les autorités locales dans un engagement volontaire pour l'amélioration de l'efficacité énergétique du bâti et l'augmentation de l'usage des sources d'énergie renouvelables sur leur territoire dans le but de réduire leurs émissions de CO₂ (...) »

A la suite de leur adhésion, toute collectivité signataire s'engage à soumettre un **Plan d'Actions pour l'Energie Durable et le Climat** sur son territoire (**P.A.E.D.C.**). Ce plan détaille les mesures concrètes qui seront mises en œuvre afin de mobiliser et impliquer les citoyens et l'ensemble des autres acteurs du territoire (administrations, commerces, entreprises, établissements scolaires, etc.) dans les efforts de réduction et d'adaptation en vue d'atteindre les objectifs fixés par la Convention.

La commune de Mont-Saint-Guibert a rejoint la campagne « **POLLEC 2** » (Politique Locale pour l'Energie et le Climat). Celle-ci vise à faire prendre conscience aux communes de l'importance de leurs rôles dans la mise en place de solutions contre le changement climatique. Les autorités locales sont considérées comme un acteur-clé en matière de lutte contre le réchauffement climatique puisqu'elles disposent de nombreux leviers d'action pour encourager des changements de comportement auprès des acteurs du territoire au travers de leurs compétences en matière d'aménagement du territoire et d'urbanisme, de développement économique, de gestion de patrimoine, etc .

Dans ce cadre, l'administration communale de Mont-Saint-Guibert peut agir à divers niveaux :

- ses propres compétences: la commune mènent des actions qui impactent en terme d'émissions de GES dans les domaines de l'aménagement du territoire, des infrastructures et entretien des voiries publiques, de l'ensemble des politiques sociales au plus proche des habitants (habitat, logements sociaux, ...), l'octroi des permis de bâtir ou encore d'environnement.
- ses moyens d'action: pour mettre en œuvre ses politiques, la commune emploie de nombreuses personnes actives sur le terrain et qui gèrent un patrimoine de bâtiments avec un volet énergétique significatif : les bâtiments communaux, le centre sportif, l'entretien des voiries et cimetières, etc.
- son rôle d'acteur de référence sur le territoire, en contact avec les citoyens: elle est en position de pouvoir démultiplier les actions de réduction des émissions. Ainsi, il peut s'agir d'être elle-même exemplaire dans la gestion de son patrimoine, d'activités de sensibilisation et d'information, de soutien aux initiatives durables, ou encore en intégrant une clause « énergie-climat » dans les appels d'offre de ses marchés publics.

Pour permettre d'agir avec succès, la cartographie des consommations énergétiques et leur conversion en émissions de CO₂ est nécessaire. Mont-Saint-Guibert doit connaître précisément le niveau des émissions actuelles et définir le « référentiel de départ » (année 2006) afin d'évaluer le potentiel d'amélioration, développer les axes d'une politique de réduction et enfin apprécier par la suite la progression réalisée.

La présente mission est réalisée dans la perspective de la Convention des Maires. A cet effet, la réalisation du Plan d'Actions comporte plusieurs étapes :

- La réalisation d'un inventaire des émissions des GES et une estimation générale du potentiel de développement des énergies renouvelables et d'efficacité énergétique, le tout au niveau territorial ;
- L'évaluation de la vulnérabilité du territoire communal au changement climatique ;
- L'établissement d'un plan d'Action en faveur de l'Energie Durable et du Climat (PAEDC) ;
- La mise en place d'une commission/cellule « POLLEC » responsable de la mise en œuvre et du suivi du Plan d'Action Energie Durable et Climat;
- La définition d'un plan de communication et d'une démarche de mobilisation locale participative ;

ENERGIE FACTEUR 4 est chargée par la commune de l'accompagner dans cette mise en place.

2. METHODOLOGIE DE TRAVAIL

2.1. Inventaire de Référence des Émissions

Une première étape consiste à établir l'inventaire de la consommation en énergie et des émissions correspondantes de CO₂ pour une année de référence qui est 2006. L'Inventaire de Référence des Emissions est « *une évaluation, à un moment donné, de l'impact sur l'effet de serre, de l'ensemble d'activités ayant lieu sur le territoire communal* »⁹

L'objectif de réduction de 40% des émissions de CO₂ est calculé sur base de cet **inventaire dit de référence**.

Pour établir la situation de référence, nous nous sommes basés sur le bilan énergétique de la Direction Opérationnelle – Aménagement du territoire, Logement, Patrimoine et Energie – du Service Public de Wallonie (DGO4). Ce **bilan appelé territorial** donne une évaluation des émissions sectorielles générées par l'ensemble des activités présentes sur le territoire communal.

L'inventaire de référence des émissions répartit entre chacun des consommateurs finaux d'énergie les émissions de CO₂.

La consommation finale d'énergie représente l'énergie livrée à la porte des consommateurs finaux pour toutes les utilisations énergétiques.

Les consommateurs finaux sont répartis en cinq groupes:

- l'industrie,
- le secteur résidentiel (logements),
- le secteur tertiaire,
- l'agriculture,
- les transports.

L'industrie regroupe toutes les branches industrielles à l'exception de l'industrie couverte par le système de commerce de quota d'émissions. Le secteur résidentiel englobe la consommation d'énergie des ménages, à l'exclusion de la consommation énergétique pour le transport individuel. Le secteur tertiaire reprend les consommations énergétiques de l'artisanat, du commerce, des services marchands (à l'exception des transports) et non marchands mais aussi des bâtiments et équipements communaux et l'éclairage public. L'agriculture reprend la pêche et l'exploitation forestière. Enfin, les transports couvrent tous les types de transport dont le parc de véhicules de la commune.

La méthodologie cadastrale est synthétisée à **l'annexe 1**.

Cette évaluation est la première étape indispensable pour réaliser un diagnostic « effet de serre » d'une activité ou d'un territoire. La hiérarchisation des postes d'émissions en fonction

⁹ Cahier des charges Pollec, SPW-DGO4, [190514 Clauses techniques CSC POLLEC3.docx \(live.com\)](https://live.com/190514/Clauses%20techniques%20CSC%20POLLEC3.docx)

de leur importance rend plus facile la priorisation des actions de réduction des émissions les plus efficaces.

L'inventaire de référence a ensuite été comparé à l'inventaire des consommations énergétiques et des émissions de CO₂ pour l'année 2016 afin d'en dégager des tendances.

Ces inventaires ont été complétés avec les données réelles de consommation de l'administration communale. On parle de **bilan du patrimoine communal**. Celui-ci couvre les consommations suivantes :

- Electricité et gaz des bâtiments communaux ;
- Carburant du matériel roulant communal ;
- Eclairage public.

Cet inventaire des consommations énergétiques a été réalisé à partir de l'examen des factures mises à disposition par l'administration communale.

Après avoir examiné la pertinence des consommations, celles-ci ont été intégrées dans les inventaires. Dans un certain nombre de cas, il peut être nécessaire de convertir les unités. C'est le cas par exemple des données de consommation des véhicules qui sont exprimées en litre sur les factures et qui sont ensuite converties en KWh avant leur conversion en émissions de CO₂. Les conversions ont été effectuées en utilisant les facteurs d'émissions de la Convention des Maires.

Le tableau de conversion des sources d'énergie est repris à **l'annexe 2**

Une distinction doit être également opérée entre les émissions directes de gaz à effet de serre et les émissions indirectes.

Emissions directes et indirectes

Émissions directes de GES : émissions provenant du territoire communal comme par exemple la combustion des sources fixes et mobiles (chaudières, véhicules, etc.), les émissions des ruminants, le biogaz des centres d'enfouissements techniques, les biomasses...

Émissions indirectes : émissions indirectes associées à la production d'électricité importée de l'extérieur du territoire. Les émissions de l'électricité utilisée sur le territoire communal sont calculées en multipliant la consommation électrique (MWh) par un coefficient (tCO₂/MWh) qui représente une moyenne des émissions du parc de production dont la composition du mix énergétique est de Le facteur d'émission moyen de l'électricité en provenance du réseau est de **0,277 tCO₂/MWh** (facteur d'émission national). Lorsqu'il s'agit d'une fourniture en électricité verte, le contenu carbone diminue et dépend du modes de production : acheter ou autoproduire de l'électricité « verte » permet de réduire les émissions CO₂.

Selon Elia, le mix électrique belge de septembre 2021 se présente comme suit :

- énergie nucléaire : 62%
- énergie éolienne : 9%
- énergie solaire : 8%
- autres renouvelables : 3%
- fossile et autres : 18%

2.2. Méthode et facteurs d'émissions

Lors de leur transformation et utilisation par l'homme, les énergies dites fossiles (pétrole, gaz, charbon) émettent du dioxyde de carbone ou d'autres gaz à effet de serre comme le CH₄ qui provient des fuites sur le réseau de pipelines. La conversion cette consommation énergétique en équivalent CO₂ est effectuée à partir de facteurs d'émission. L'équivalent CO₂ est la mesure "officielle" des émissions de gaz à effet de serre. L'avantage de l'équivalent CO₂ est qu'il prend en compte une moyenne de l'ensemble des gaz à effet de serre (GES) participant au réchauffement climatique.

Il existe plusieurs types de GES dont l'impact climatique est différent : afin d'établir une unité commune entre tous les GES, on applique un potentiel de Réchauffement Global (PRG). Le potentiel de réchauffement global est « *le pouvoir réchauffant d'une masse d'un gaz (par exemple 1 kilogramme), rapporté au pouvoir réchauffant de la même masse de dioxyde de carbone pour une durée de 100 ans* ». Grâce au PRG de chaque GES on peut exprimer l'impact de chaque gaz à l'aide de l'unité commune : la Tonne d'équivalent CO₂. Tous les gaz à effet de serre comme le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), l'oxyde nitreux (N₂O), les fluides frigorigènes (HFC, PFC, CFC), sont convertis en équivalent CO₂ à l'aide des coefficients de potentiel de réchauffement global (PRG) calculés par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).

Les facteurs d'émissions par défaut utilisés sont ceux préconisés par la Convention des Maires (**Voir Annexe 2**).

2.3 Périmètre d'étude et paramètres

2.3.1.. Période concernée

L'année civile **2006** est l'année préconisée par la Convention des Maires pour l'établissement de l'Inventaire de Référence des Emissions c'est-à-dire l'inventaire des consommations énergétiques et des émissions de GES.

C'est à partir de cette année que nous suivrons les évolutions de la consommation énergétique et des émissions de GES à deux *horizons* : 2030 et 2050.

2.3.2 Périmètre de l'étude

Les émissions prises en compte couvrent d'une part, les émissions des activités reprises sur le territoire communal (ci-après nommées « *émissions territoriales* ») et, d'autre part, celles des activités propres de l'Administration communale de Mont-Saint-Guibert (ci-après nommées « *émissions communales* ou *patrimoniales*»). La méthode préconisée par la Convention des Maires se focalise essentiellement sur l'énergie et le développement des sources d'énergie renouvelables. C'est pourquoi, on parle de « *Plan d'Action local en faveur de l'Energie Durable et du Climat – PAEDC* ».

Le tableau catégorise les activités dont les émissions de GES sont comptabilisées dans l'étude.

CATEGORIE	DESCRIPTIF
BÂTIMENTS, ÉQUIPEMENTS/INSTALLATIONS & INDUSTRIES	
Bâtiments, équipements/installations tertiaires (non municipaux)	Les bâtiments et installations du secteur tertiaire (services), par exemple les bureaux des entreprises privées, les activités commerciales et de vente au détail, les écoles de l'enseignement libre, les crèches, etc. situés sur le territoire géographique de la commune
Bâtiments, équipements/installations tertiaires (municipaux)	Les bâtiments, équipements et installations détenus par la commune de Mont-Saint-Guibert et dont les factures sont prises en charge par la commune
Bâtiments résidentiels	Les bâtiments principalement utilisés à des fins résidentielles sur le territoire géographique de la commune. Les logements sociaux sont inclus dans ce secteur
Eclairage public	L'éclairage public sur le territoire
Industries	Toutes les industries (Sablières de MSG, CCB, Inter Béton, Haulotte, Renewi, Valorem, InBW-Centre de Tri..) sauf celles couvertes par le Système d'Echange de Quotas d'Emission de l'Union européenne (absentes sur le territoire)
TRANSPORT	
Parc automobile municipal	Véhicules détenus et utilisés par l'Administration communale
Transports routiers et commerciaux	Les véhicules privés tout comme les véhicules commerciaux (fret routier) circulant sur le territoire de la commune sont inclus dans l'inventaire de référence.
Transport ferroviaire (SNCB)	Les émissions liées au transport ferroviaire de la SNCB réalisé sur le territoire de la commune sont incluses dans le périmètre des émissions

Transport public routier	Les émissions liées au transport du TEC (bus) réalisé sur le territoire de la commune sont incluses dans le périmètre des émissions
AUTRES	
Agriculture, foresterie, pêche	Bâtiments, installations et machines du secteur primaire (agriculture, sylviculture et pêche), par exemple les installations d'élevage, machines agricoles et les stockages de céréales, etc.

Figure 5 : Mont-Saint-Guibert | Secteurs inclus dans l'Inventaire de Référence des Emissions territoriales et communales

3. SPECIFICITES TERRITORIALES

3.1.Présentation du territoire

Située en province de Brabant wallon, la commune de Mont-Saint-Guibert regroupe les entités de Corbais, Hevillers et Mont-Saint-Guibert. Elle se situe au cœur du Brabant wallon dans l'arrondissement de Nivelles. Le territoire de Mont-Saint-Guibert jouxte les communes de Court-Saint-Etienne, de Chastre, Ottignies/Louvain-la-Neuve, Walhain et Chaumont-Gistoux.

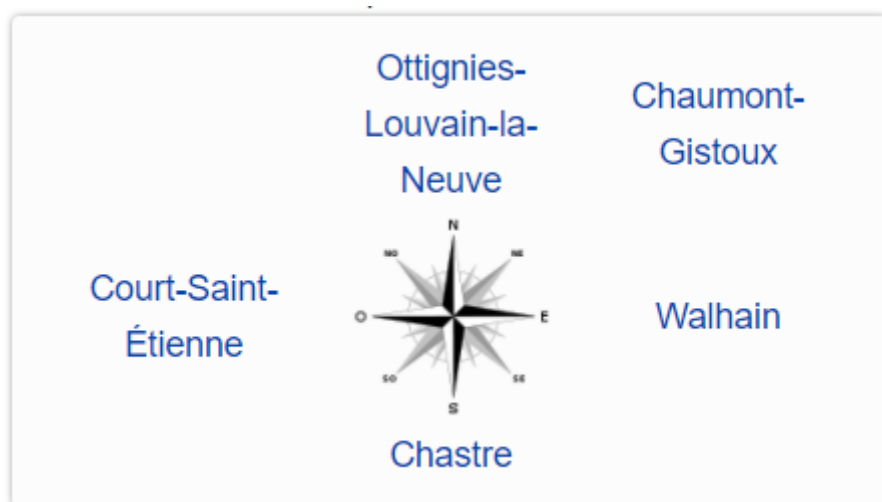


Figure 6 : Mont-Saint-Guibert | Communes limitrophes

Source : Wikipedia

Le territoire s'étend sur 18,72 km². Une grande partie du territoire est occupée par des terres agricoles (64,5%¹⁰). Au 1^{er} janvier 2021, elle compte 7.940 habitants¹¹. La densité de population du territoire est de 423,9 hab/km², contre 215,9 hab/km² pour la Wallonie. La commune est stratégiquement bien située avec un réseau routier important (N25 vers Nivelles, N4 en direction de Gembloux et Wavre, E411 Namur-Bruxelles), ses parcs économiques et une situation au sein d'un centre universitaire et économique de première importance .

¹⁰ IWEPS 01/01/2021 dont 54,8% terres arables et cultures permanentes, 9,7% de terres enherbées et friches agricoles

¹¹ Population par commune au 1^{er} janvier 2021

3.2. Démographie

La croissance de la population est un critère qui va influencer les consommations d'énergie. D'après les données de Statbel, Mont-Saint-Guibert compte 7.940 habitants au 1er janvier 2021, en hausse de 19,4 % par rapport à 2006. Tout comme en Wallonie, la taille des ménages de Mont-Saint-Guibert diminue : 2,62 personnes par ménage au 01/01/1992 à 2,41 au 01/01/2021).

La **figure 6** reprend l'évolution de la population depuis 1995 et son évolution probable à partir de 2021.

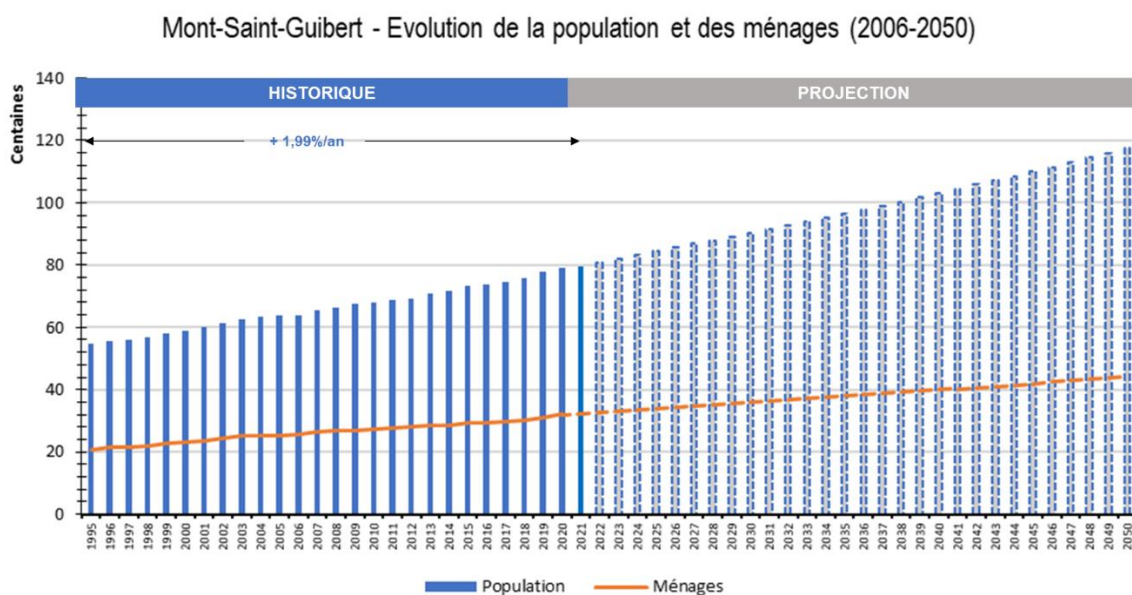


Figure 7 : Mont-Saint-Guibert | Evolution de la population et des ménages entre 1995 et 2030.

Source : <https://www.iweps.be/publication/perspectives-de-population-et-des-menages-des-communes-wallonnes-a-lhorizon-2035/> revu par EF4 pour la période 2035 à 2050.

La population pourrait croître de **14,4 %** entre 2021 et 2030 entraînant ainsi une augmentation de la consommation énergétique pour répondre aux besoins de logements, de transports, etc..des nouveaux arrivants. **Il est tenu compte de la croissance de la population dans nos projections des consommations énergétiques futures.**

Le type de ménage le plus représenté sur le territoire est la catégorie « isolés » (32%) suivie des « couples mariés avec enfants » (20,7% en diminution).

3.3. Conditions climatiques

Les conditions climatiques influent la consommation d'énergie du secteur résidentiel ou plus précisément le chauffage des bâtiments. La majeure partie des besoins énergétiques des logements est consacrée au chauffage des bâtiments (plus des 2/3). Pour pouvoir comparer les consommations des années entre elles, nous effectuons une correction des consommations réelles afin de tenir compte des températures extérieures. C'est ainsi, que les degrés-jours ont été introduits pour déterminer la quantité de chaleur « consommée » au cours d'une période définie et pouvoir ainsi comparer les consommations liées à différentes périodes. Les degrés-jours indiquent notamment à quel point l'hiver a été rude. Plus le

nombre de degrés-jours est élevé, plus l'hiver a été froid. La référence la plus souvent utilisée est celle de degrés-jours normaux. Il s'agit d'une moyenne des degrés-jours 15/15 sur les 30 dernières années établie par l'Institut Royal de Météorologie (IRM). On comparera les degrés-jours annuels à la valeur normale (1835,2 degrés-jours) mesurée sur la période 1991-2020.

Avec 1794 degrés-jours 15/15, l'année **2006** est une année plus clémente qu'une année normale (1 835,2 degrés-jours) et bien moins froide que l'année **2016** (1.948 degrés-jours). En 2016, la durée d'insolation est quasi identique à l'année 2006 (0,8% plus élevée) tandis que les précipitations sont 12,8% plus élevés en 2016 que 2006.

Nous ne tiendrons pas compte dans la consommation électrique de la durée d'insolation ou encore de la pluviométrie qui peuvent influencer la consommation d'électricité due à l'éclairage, à la ventilation ou au conditionnement d'air.

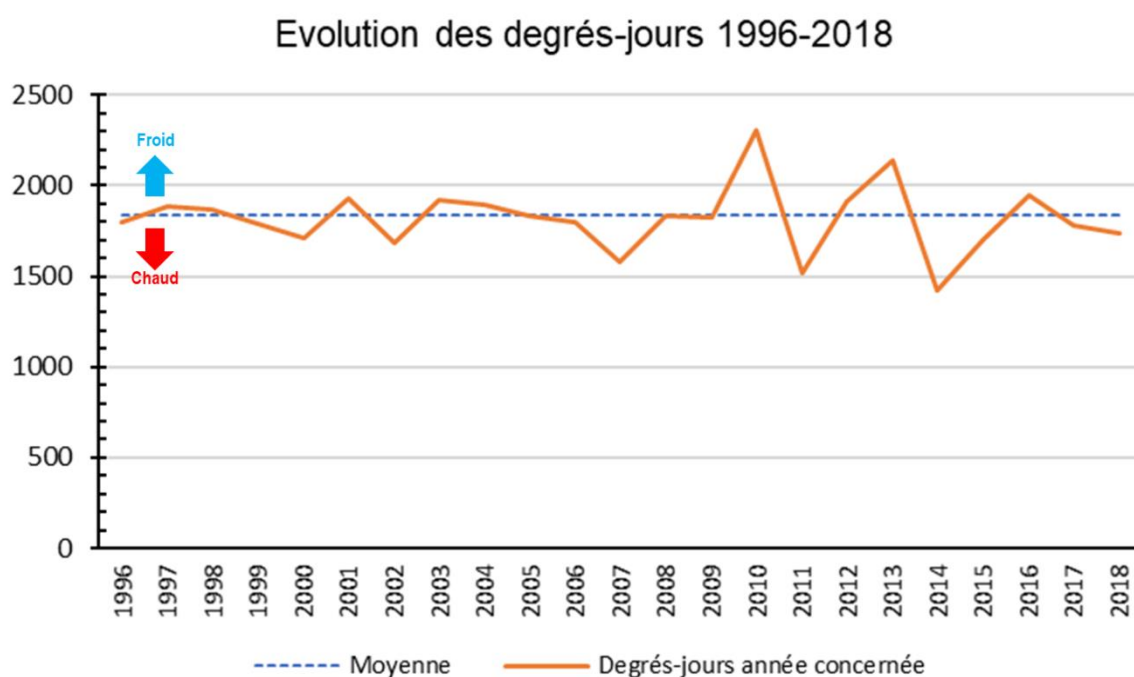


Figure 8 : Mont-Saint-Guibert | Evolution des degrés-jours 1996-2018

3.4. Nature et occupation du sol

64,5¹²% du territoire est occupé par l'agriculture, dont 56% pour les cultures, 10% pour des prairies et friches et le solde pour les bâtiments agricoles. Les forêts n'occupent que 5% du territoire et sont principalement constituées principalement de feuillus tels que des chênes pédonculés, des coudriers, des bouleaux, des frênes, etc.. On observe une augmentation de la part des surfaces artificialisées qui au 01/01/2021 représentent 22,2% du territoire.

¹² IWEPS, 01/01/2021

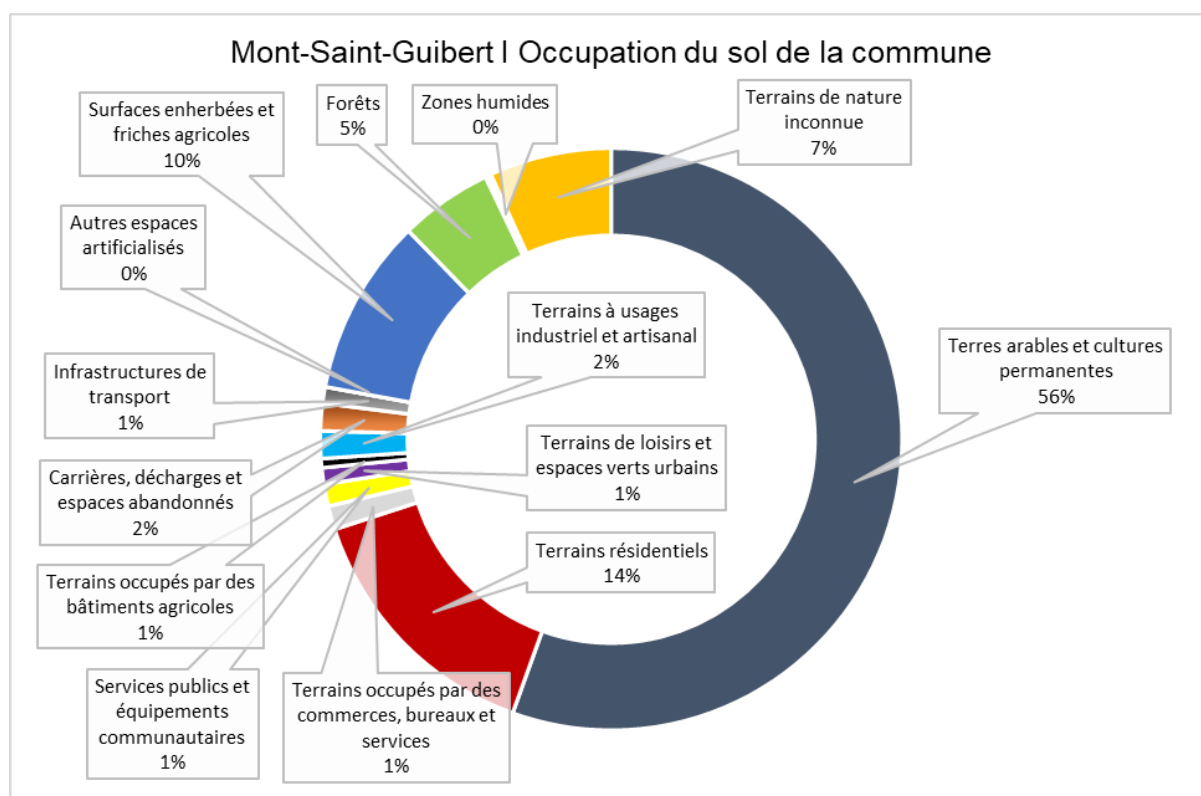


Figure 9 : Mont-Saint-Guibert | Occupation du sol de la commune de Mont-Saint-Guibert en 2017.

3.5. Mobilité

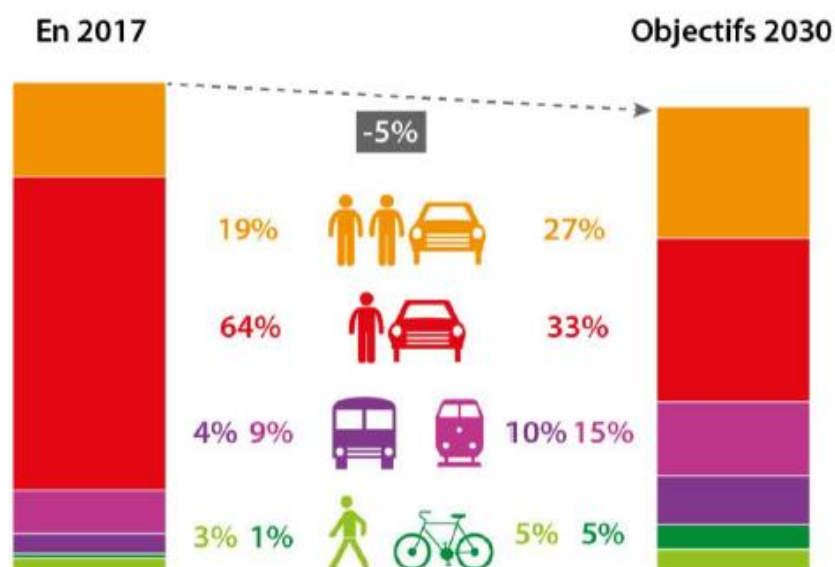


Figure 10: Wallonie | Répartition des objectifs entre les différents modes de déplacement (en km passagers) à l'horizon 2030¹³ (source : SPW)

Le territoire de Mont Saint-Guibert profite de nombreux axes de communication. La N25 et la N4 font office de principaux axes. La première permet d'accéder à la commune sur son flanc

¹³ Figure 52 : Objectifs régionaux wallons en matière de parts modes (en km passagers) à l'horizon 2030¹³

Nord. Elle permet également de rejoindre Nivelles et d'accéder aux différents Parcs d'activités économiques ainsi qu'à la E411. La seconde, la N4, traverse le flanc Est de la commune et assure la jonction entre Wavre et Namur.

3.6. Potentiel foncier

Au plan de secteur, **17,4% de la superficie totale de la commune est en zone urbanisable**. Cette zone comprend les zones d'habitats, les zones de loisirs, les zones de services publics et d'équipements communautaires, les zones d'activités économiques et les zones d'aménagement communal concerté (ZACC).

3.7. Logement

En 2020, il y a 3.406 logements dans la commune. Ce nombre correspond à une augmentation de 35,1% depuis 2006. Depuis 1995, la progression annuelle moyenne est de 1,97%

La grande majorité du parc est constitué de maisons unifamiliales (68,7%)¹⁴. Les appartements représentent quant à eux 24,2% du parc de logements.

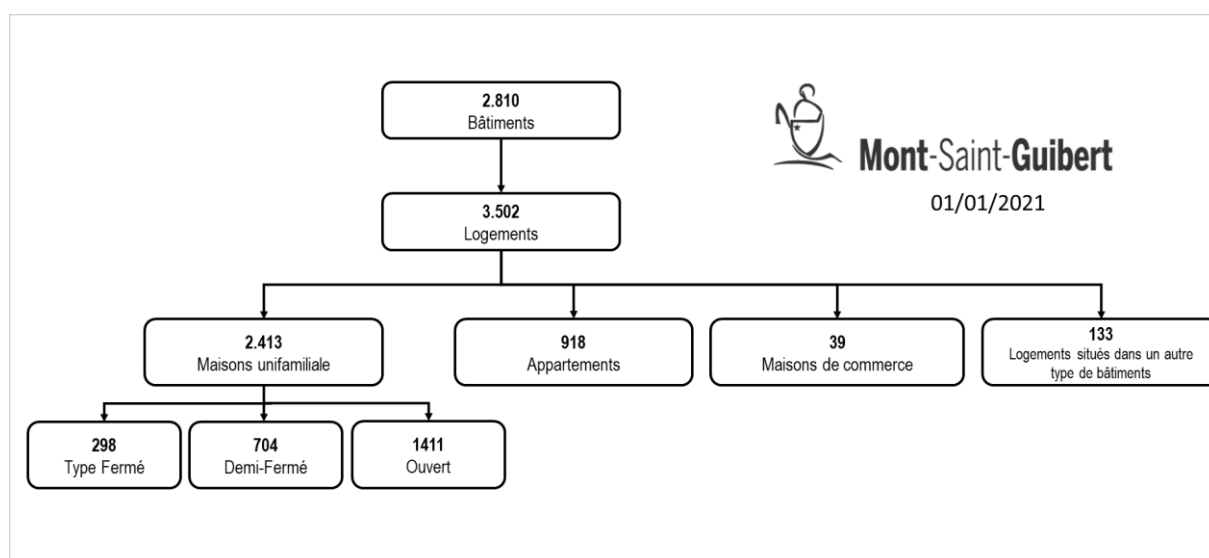


Figure 11: Mont-Saint-Guibert | Description globale du parc de logements (2020)

Source : Statbel

¹⁴ Nous regroupons sous le terme « maisons unifamiliales », les trois catégories utilisées par Statbel : « maisons de type fermé », « maisons de type demi-fermé » et « maisons de type ouvert, fermes, châteaux ». Par la suite, nous désignerons ce groupe sous le terme « maisons ».

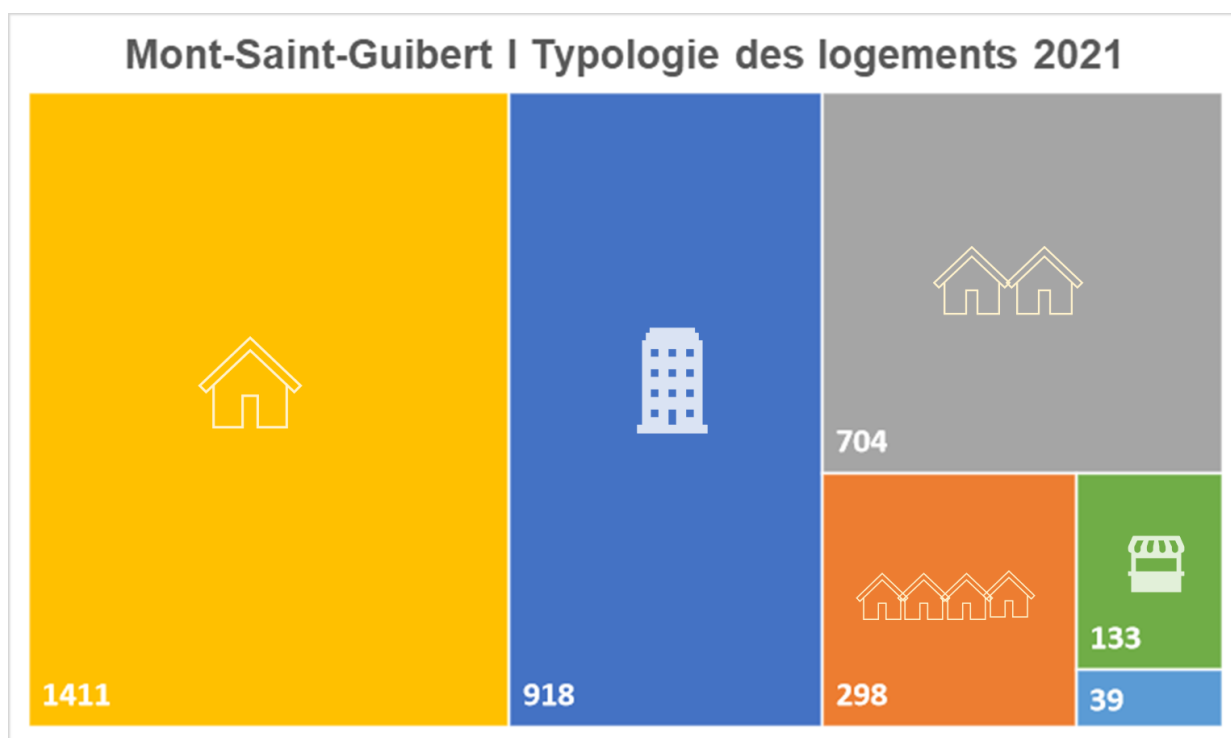


Figure 12: Typologie des logements à Mont-Saint-Guibert en 2020

Source : IWEPS – Walstat¹⁵

Les maisons de type ouvert (4 façades) sont majoritaires (41,5%) tandis que les maisons demi-fermées représentent 20,5% (maisons mitoyennes). Les immeubles à appartements représentent 24,3% du parc de bâtiments.

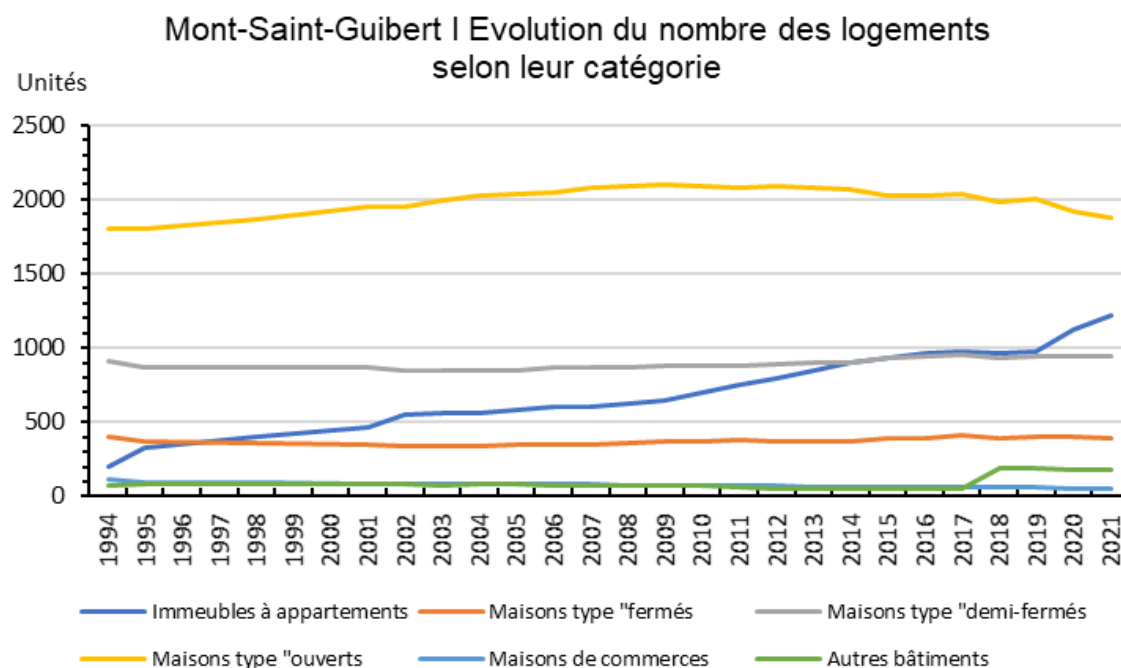


Figure 13: Mont-Saint-Guibert | Evolution du nombre de logements selon sa catégorie sur la période 1994-2021

Source : Iweeps

¹⁵ Figure 84 : type de logement à Mont-Saint-Guibert en 2020 (source : IWEPS – Walstat).

La part des appartements a augmenté de 14,9% en 2006 à 26,2% en 2021 tandis que celle des maisons unifamiliales chute de 81,2% à 68,9% sur la même période. Le patrimoine immobilier de l'IPB¹⁶ à Mont-Saint-Guibert s'élève à 179 habitations (161 maisons et 18 appartements). Dans sa note de politique du logement 2019-2024, la commune souligne qu'il est essentiel de veiller à ce que l'implantation des différents types de logements et fonctions se fassent harmonieusement.

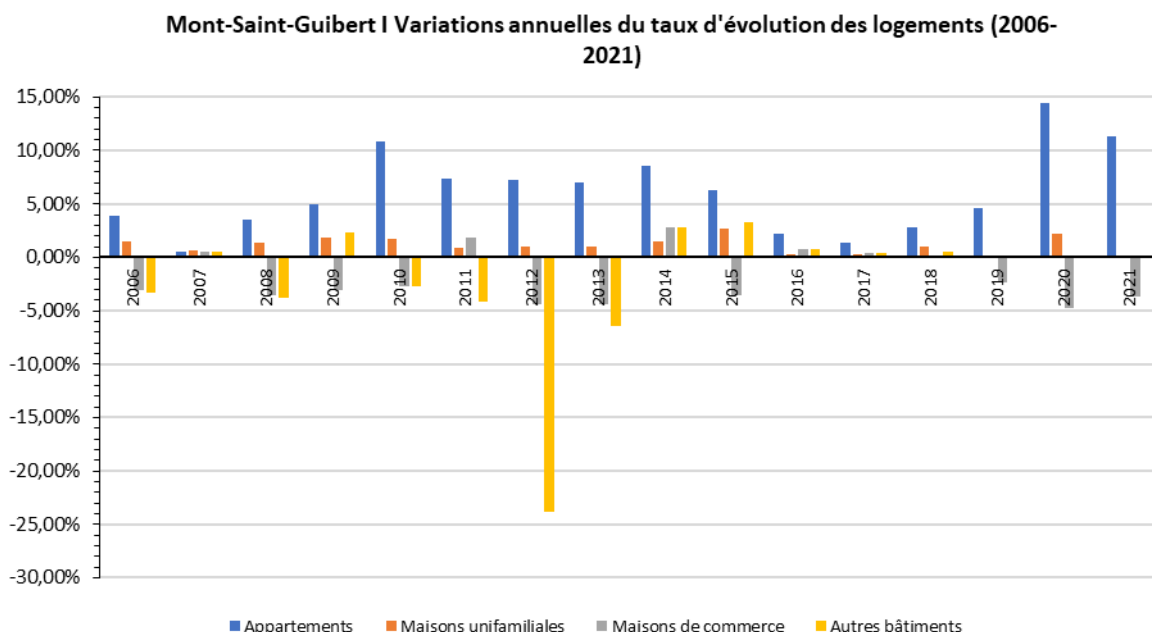


Figure 14: Mont-Saint-Guibert I Variations annuelles du nombre de logements par type en Wallonie (2006-2020)

Source : Statbel, valeur corrigée pour « autres bâtiments » 2018 à 2021 car inexplicée

Sur la période 2006-2021, les variations annuelles totales concernant l'augmentation du parc de logements (tous types confondus) atteignent au maximum +14,4% en 2020. Compte tenu de la proportion croissante des appartements au sein du parc, les variations annuelles du nombre d'appartements sont supérieures à celles des autres types de logements et connaissent des pics marqués en 2010 (10,9%), 2011 à 2015 (6,3 à 8,5%), 2020 (+14,4%) et 2021 (11,3%). En 2018, on observe un pic de 290% dans la catégorie « autres logements » (exemple : caravanes, yourtes, tous les logements qui n'entrent dans aucune des autres catégories) : en l'absence d'une explications, nous avons considéré cette valeur comme anormale (sous réserve d'une justification ultérieure).

Le parc de logements peut-être qualifié de relativement jeune si on compare l'âge du parc à celui de la moyenne wallonne. Ainsi les bâtiments érigés après 1991 représentent 22,7% du parc (16,1% pour la Wallonie). Les bâtiments construits avant 1919 représente 18,8 % des logements (37,2%, Wallonie). Seulement 24,2% des logements présents sur le territoire ont été construits avant 1945 (48,2%, Wallonie). Il est à noter que le parc d'appartements est plus récent, puisque 23,9% des bâtiments ont été construits après 2001 (9,5% pour les maisons).

¹⁶ Immobilière publique du centre et de l'est du Brabant wallon

En 2011¹⁷, 66,6% des logements sont occupés par leur propriétaire et 31,4% des logements sont loués.

Mont-Saint-Guibert I Répartition des bâtiments selon l'époque de construction (2021)

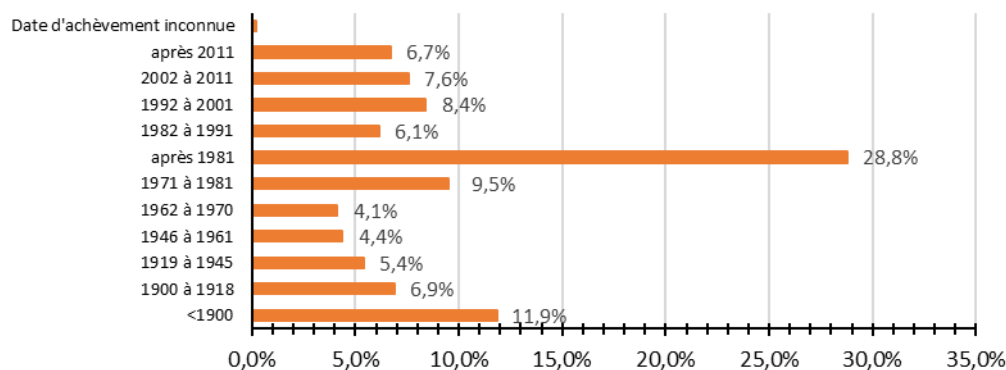
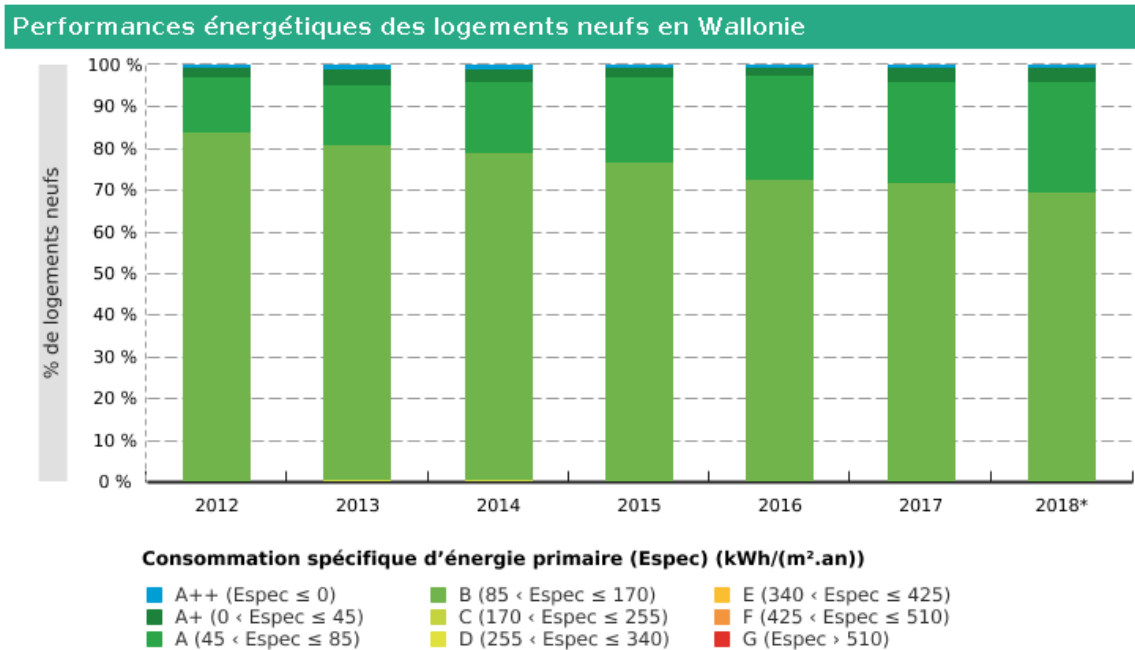


Figure 15: Mont-Saint-Guibert I Bâtiments selon la période de leur construction
Source : Statbel 2021

Parmi les certificats énergie qui ont été délivrés en Wallonie durant la période 2012-2018, on constate une augmentation de la certification en label A, A+ ou A++ pour les logements neufs. Cette proportion reste toutefois modeste. Le nombre de certificats portant un label A augmente sur le territoire wallon puisqu'il concerne en 2018 près de 30,6 % des logements neufs. Le label B affiche une proportion décroissante de 69,4% en 2018.

Année	% de logements neufs, par catégorie de consommation spécifique d'énergie primaire (E_{spec}) (kWh/(m ² .an))									Total
	A++ ($E_{\text{spec}} \leq 0$)	A+ ($0 < E_{\text{spec}} \leq 45$)	A ($45 < E_{\text{spec}} \leq 85$)	B ($85 < E_{\text{spec}} \leq 170$)	C ($170 < E_{\text{spec}} \leq 255$)	D ($255 < E_{\text{spec}} \leq 340$)	E ($340 < E_{\text{spec}} \leq 425$)	F ($425 < E_{\text{spec}} \leq 510$)	G ($E_{\text{spec}} > 510$)	
2012	0,3%	2,3%	13,2%	83,9%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
2013	0,8%	3,8%	14,4%	80,4%	0,3%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
2014	0,6%	3,3%	17,1%	78,3%	0,6%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
2015	0,3%	2,2%	20,5%	76,7%	0,2%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
2016	0,2%	2,1%	25,0%	72,4%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
2017	0,2%	3,4%	24,5%	71,7%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
2018*	0,6%	3,2%	26,7%	69,4%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	100%

¹⁷ Nombre de logements occupés au 01-01-2011 - CENSUS - 2011



* Données partielles (1^{er} semestre 2018)

REEW – Source : SPW - DGO4 - DEBD

© SPW - 2019

Figure 16 : Wallonie | Performances énergétiques des logements neufs
Source : SPW – DGO4 -DEBD

4. VULNERABILITE DU TERRITOIRE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Dans cette section, nous nous intéresserons à l'évolution du changement climatique en Belgique, en Wallonie, et plus spécifiquement sur le territoire de la commune. Ces constats sont importants car ils permettront d'identifier quels sont les secteurs les plus susceptibles d'être touchés par le changement climatique et de pouvoir identifier des mesures d'adaptation aux changements.

4.1. Evolution du changement climatique en Belgique

Le changement climatique touche toutes les régions de la planète, et donc l'ensemble de ses habitants. Le dernier rapport du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) prévoit une hausse des températures de 1,5°C dès 2030¹⁸. Soit dix ans plus tôt qu'estimé auparavant. Ce rapport révèle également que nombre de phénomènes déjà en route sont irréversibles comme la fonte des glaces et la hausse du niveau des mers. Ceci même si on diminue drastiquement les émissions de Gaz à Effet de Serre.

L'Institut Royal Météorologique Belge a également publié un rapport de « Vigilance Climatique » pour le territoire belge, en 2015. L'IRM base son analyse sur des relevés de températures de 1886 à aujourd'hui, et qui proviennent de stations météorologiques réparties sur l'ensemble du territoire belge. Différents éléments ressortent de ce rapport mais l'ensemble des observations convergent vers une évolution du climat en Belgique : beaucoup plus de vagues de chaleur qu'auparavant, davantage d'épisodes de pluies abondantes, cumulées à des sécheresses plus importantes, augmentation des périodes hivernales sans gel, etc.

Le tableau suivant reprend la température moyenne annuelle en Belgique depuis le début des relevés des températures, en 1833.

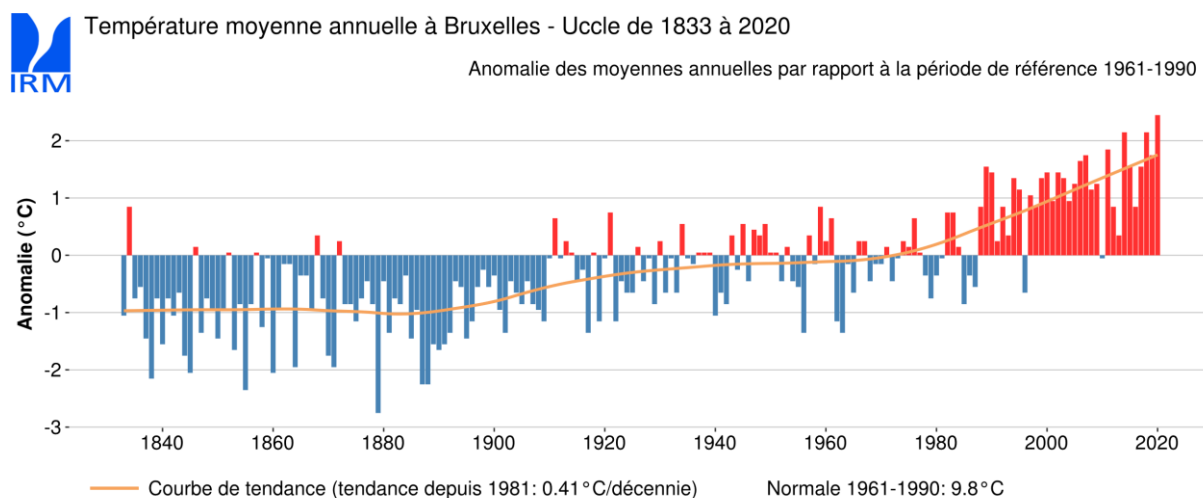


Figure 17 : Relevés de température moyenne annuelle – Saint-Josse-ten-Noode/Uccle 1833-2020¹⁹
Depuis le début des relevés des températures, on constate plusieurs phases d'augmentation de la température moyenne annuelle.

Le graphique ci-dessous permet également d'observer que depuis le milieu des années 1990, nous connaissons une hausse généralisée des températures moyennes annuelles, de l'ordre

¹⁸ www.ipcc.ch/ar6-syr/

¹⁹ [IRM - Tendances observées à Uccle \(meteo.be\)](https://irm.meteo.be/tendances-observees-a-uccle)

de + ou -1°C depuis 2010 (période de base : 1961-1990). Enfin, le graphique permet de prendre connaissance des projections climatiques selon les 3 scénarios d'émissions de gaz à effet de serre du GIEC²⁰.



Evolution de la température annuelle moyenne en Belgique

Projections climatiques jusqu'à 2100 selon 3 scénarios d'émission de GES (RCP2.6, RCP4.5 et RCP8.5).
Observations de 1951 à 2018 (moyenne de 8 stations historiques)

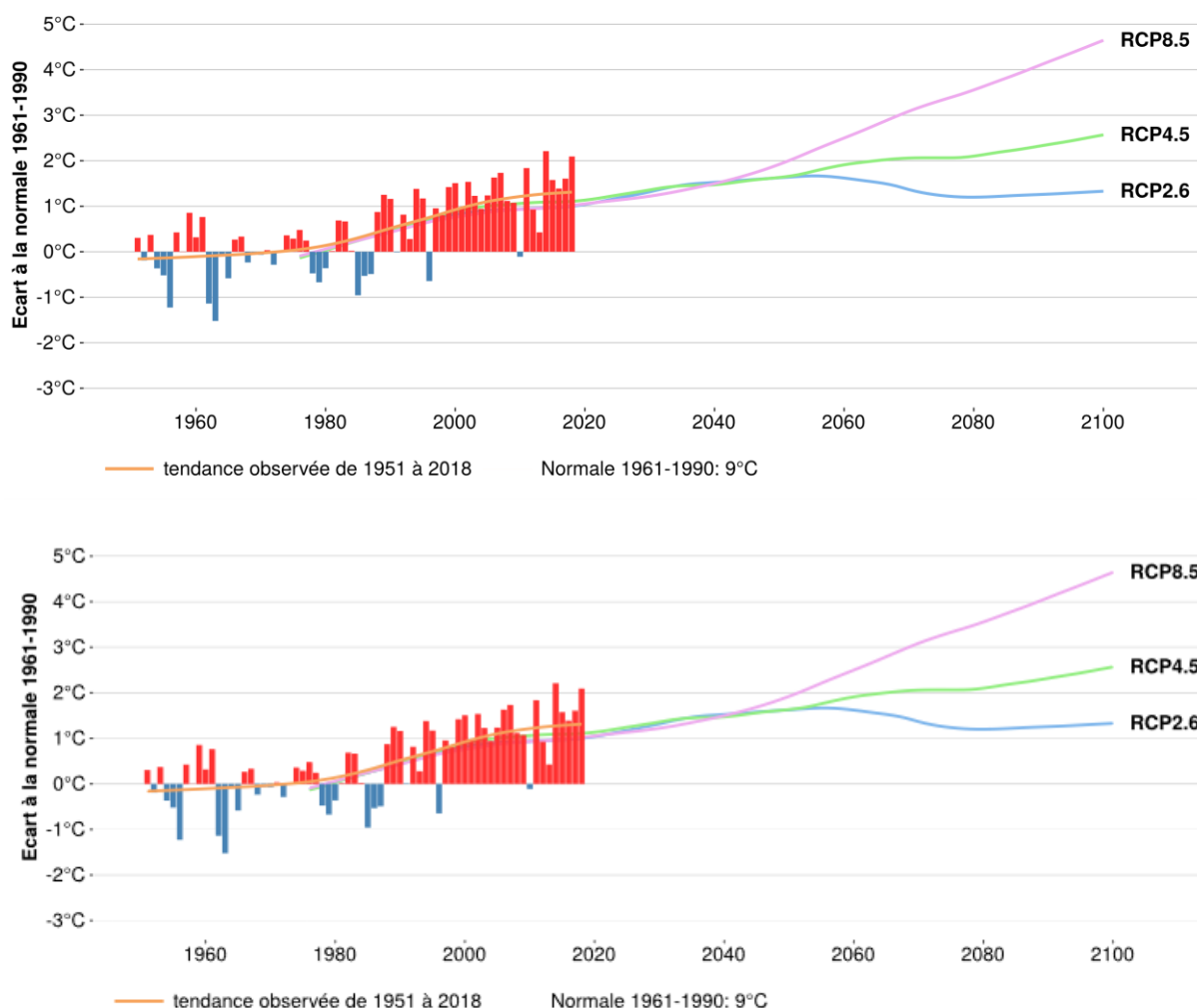


Figure 18 : Graphe de l'évolution de la température annuelle moyenne en Belgique – 3 scénarios²¹.

²⁰ (RCP2.6) avec une forte réduction des émissions de gaz à effet de serre, (RCP8.5) : un scénario pessimiste dans lequel les émissions augmentent fortement et (RCP4.5) : un scénario intermédiaire (RCP4.5) (Source : Site de l'IRM, 2020)

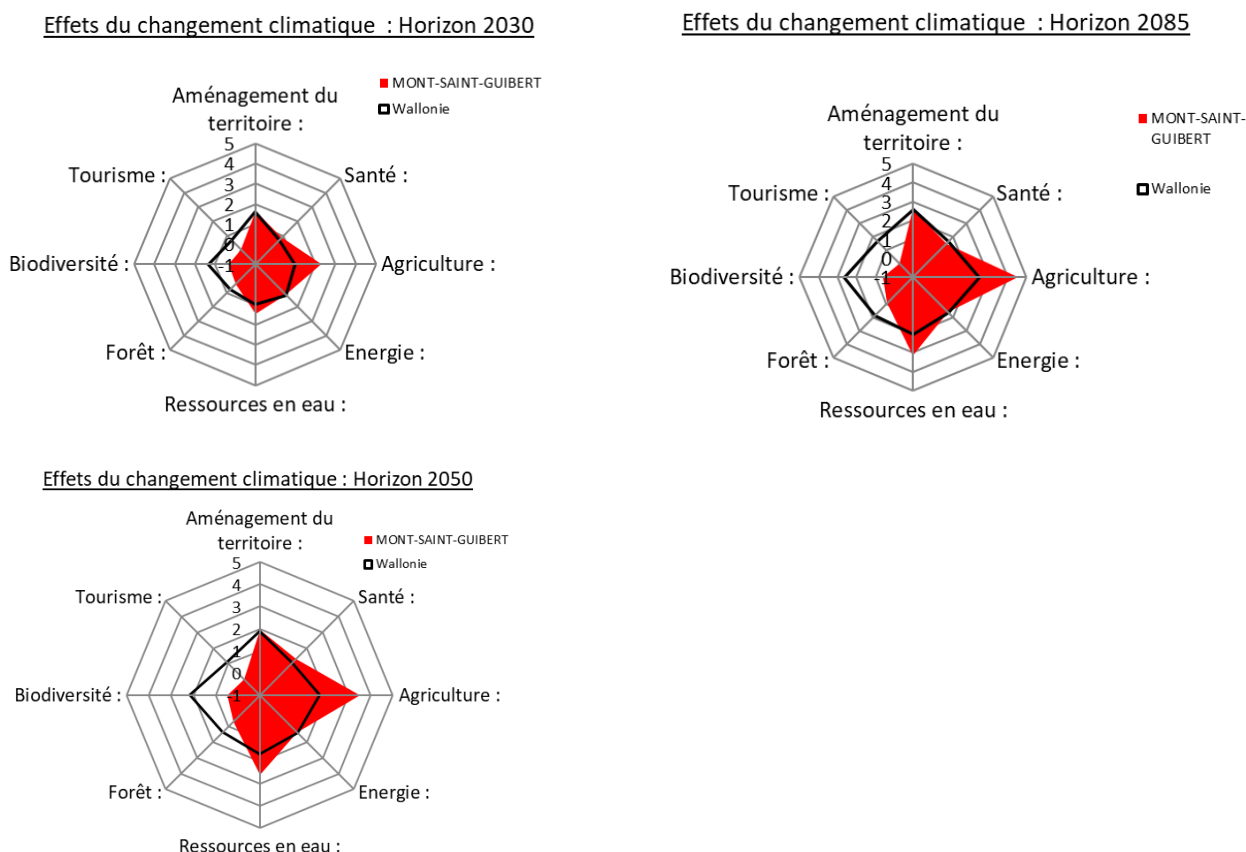
²¹ Evolution de la température annuelle moyenne – projections climatiques jusqu'à 2100 selon 3 scénarios d'émission de GES, Institut Royal Météorologique, <https://www.meteo.be/fr/climat/le-climat-a-lhorizon-2100>, 2020.

4.2. La vulnérabilité du territoire communal

Afin d'analyser de manière plus précise quels sont les risques auxquels les communes devront faire face, l'AWAC – l'Agence Wallonne de l'Air et du Climat – a mis à disposition un outil de diagnostic en ligne, appelé « **Adapte ta commune** ». Les communes doivent ainsi fournir toute une série d'informations à l'application, et le calcul de la vulnérabilité est alors présenté automatiquement. Cet outil permet d'une part, de présenter des diagrammes RADAR mettant en avant les secteurs les plus vulnérables, et d'autre part, il permet de présenter des solutions d'adaptations à ces risques. Toutefois, il est difficile de prédire avec confiance les changements futurs. Même si les incertitudes sont importantes, les conclusions obtenues grâce à cet outil nous permettent néanmoins d'identifier les secteurs les plus vulnérables au changement climatique.

A présent, intéressons-nous aux diagrammes RADARS. Ils reprennent les secteurs les plus enclins à devenir vulnérables au changement climatique sur le territoire de Mont-Saint-Guibert. Chaque diagramme représente la vulnérabilité des secteurs dans le temps : Horizon 2030, Horizon 2050 et Horizon 2085.

La cotation va de -1 (opportunité) à 5 (rouge/vulnérabilité très forte).



Figures 19: Mont-Saint-Guibert | « Vulnérabilité » des différents secteurs – Horizon 2030, Horizon 2050, Horizon 2085²²

²² Evaluation de la vulnérabilité du territoire au changement climatique pour Mont-Saint-Guibert, AWAC, 2020.

Au cours du temps, on peut constater que les vulnérabilités produites sur les secteurs touchés ne feront que s'accroître.

Les secteurs les plus vulnérables sont donc :

- L'agriculture ;
- Les ressources en eau ;
- L'aménagement du territoire ;
- L'énergie ;
- La santé.

A l'horizon 2085, on peut également remarquer que l'agriculture est le secteur le plus menacé par le changement climatique.

Finalement, comment seront confrontés ces secteurs au changement climatique sur le territoire de Mont-Saint-Guibert?

Quels sont les éléments qui amèneront l'augmentation de la vulnérabilité au changement climatique ? Pour cela, il convient de s'intéresser à chaque secteur et aux conséquences plus précises qu'auront le changement climatique sur ces derniers.

Analysons les risques de vulnérabilité pour chaque secteur.

4.2.1. Production agricole

La **figure 23**²³ permet d'identifier les grands risques de vulnérabilité liés au secteur agricole.

L'agriculture est un secteur qui montre la plus grande vulnérabilité au changement climatique. Le territoire comprend de nombreuses parcelles cultivées en rotation classique (betteraves sucrières, froment, escourgeon, maïs, pommes de terre, lin, légumes, ...).

L'érosion²⁴ des terres agricoles pose des problèmes aux agriculteurs, aux citoyens et à la commune. Le GISER (gestion intégrée sol environnement-ruissellement) a établi une cartographie. 14 études et des recommandations ont été réalisées afin de permettre à la commune de prendre des mesures adéquates pour lutter contre cette érosion.

²³ La cotation va de -1 (vert/opportunité) à 5 (rouge/vulnérabilité très forte) - de -1 à 0 : il s'agit d'une opportunité, de 0 à 1 : il s'agit d'un effet peu significatif, de 1 à 2 : il s'agit d'un effet notable, de 2 à 3 : il s'agit d'un effet important, de 3 à 5 : il s'agit d'un effet très important

²⁴ Commune et agriculteurs. Bilan 2020 & Perspectives 2021, Document réalisé par le service Environnement de l'administration communale de Mont-Saint-Guibert, décembre 2020.

Agriculture :

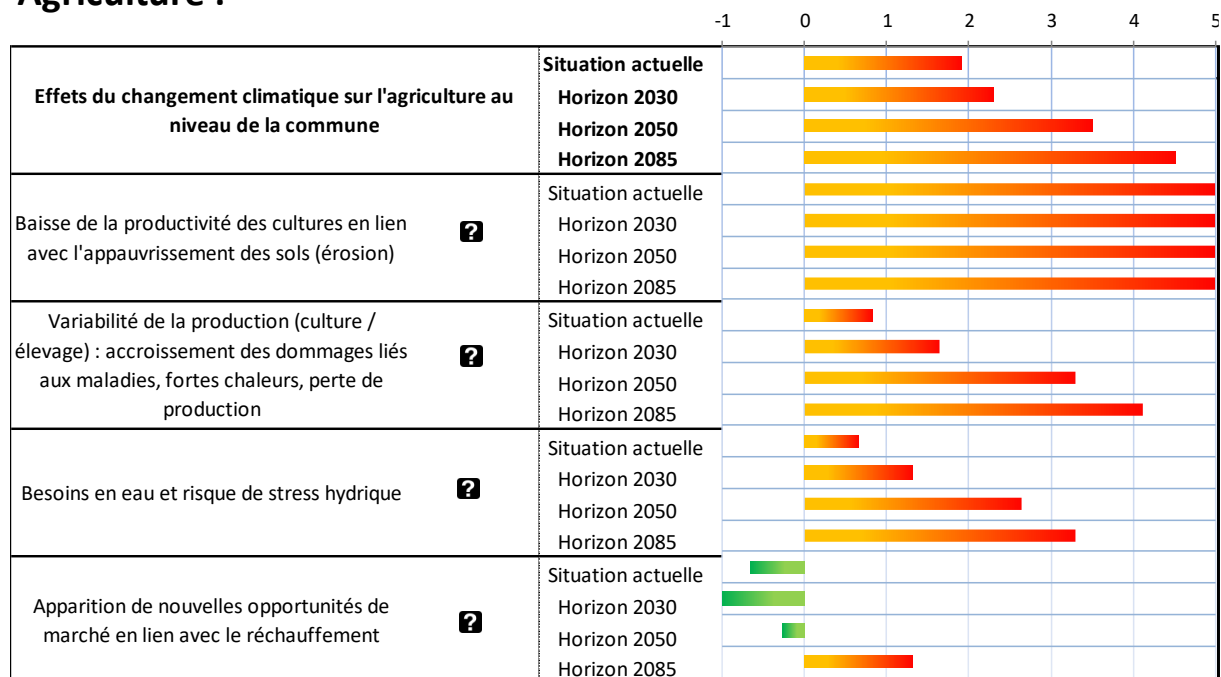


Figure 20: Mont-Saint-Guibert I Vulnérabilité du secteur agricole au changement climatique²⁵

Quelles sont les conséquences probables en **agriculture** ?

- (1) Une baisse de la productivité à la suite de l'appauvrissement des sols. La perte en sol calculé suite à l'érosion hydrique est estimée à 7,5 tonnes/ha/an ;
- (2) une variabilité croissante de la productivité des cultures en raison de la hausse de la fréquence et de la gravité des événements climatiques extrêmes et d'autres facteurs tels que les ravageurs et les maladies ;
- (3) un risque accru de stress hydrique avec des pertes de rendement ;
- (4) les opportunités de marché (hausse des prix des marchés) en lien avec le réchauffement climatique ne seront que de courte durée.

Sur le long terme, le secteur agricole sera le grand perdant de ce changement climatique. Il conviendra donc de l'accompagner et de le soutenir autant que possible via une série d'actions spécifiques.

4.2.2. Les ressources en eau

La gestion des ressources en eau est, avec l'agriculture, fortement vulnérable au changement climatique. Cette vulnérabilité porte sur la pollution et la baisse de niveau des nappes par ruissellement. La baisse de la disponibilité en eau des nappes en période estivale est très probablement sous-estimée et nécessite un suivi régulier.

²⁵ ibidem.

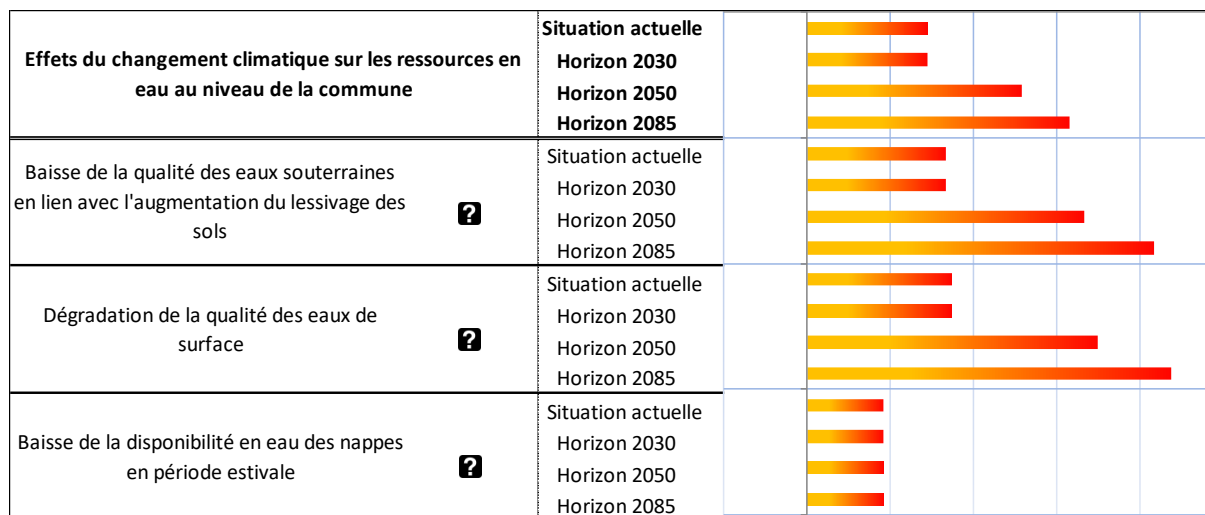


Figure 21: Mont-Saint-Guibert I Vulnérabilité des ressources en eau au changement climatique²⁶

4.2.3. La production et la consommation énergétique

Dans une mesure moindre, le secteur de l'énergie est également vulnérable au changement climatique sur le territoire de la commune. Si rien n'est entrepris, les hausses de la température et des vagues de chaleur entraîneront une augmentation de l'installation de systèmes de climatisation et conséquemment un accroissement de la consommation électrique. A l'inverse, une baisse de la consommation énergétique liée au chauffage sera visible et peut être considérée comme une réelle opportunité pour le territoire. Toutefois, il est difficile d'apprécier actuellement cet impact. Au niveau des infrastructures, les événements extrêmes ainsi que les fortes chaleurs pourraient affecter le réseau mais aussi le maintien de la production et de la distribution d'électricité (p.e. l'augmentation prévue de la nébulosité aura une incidence sur les technologies solaires)

Energie :

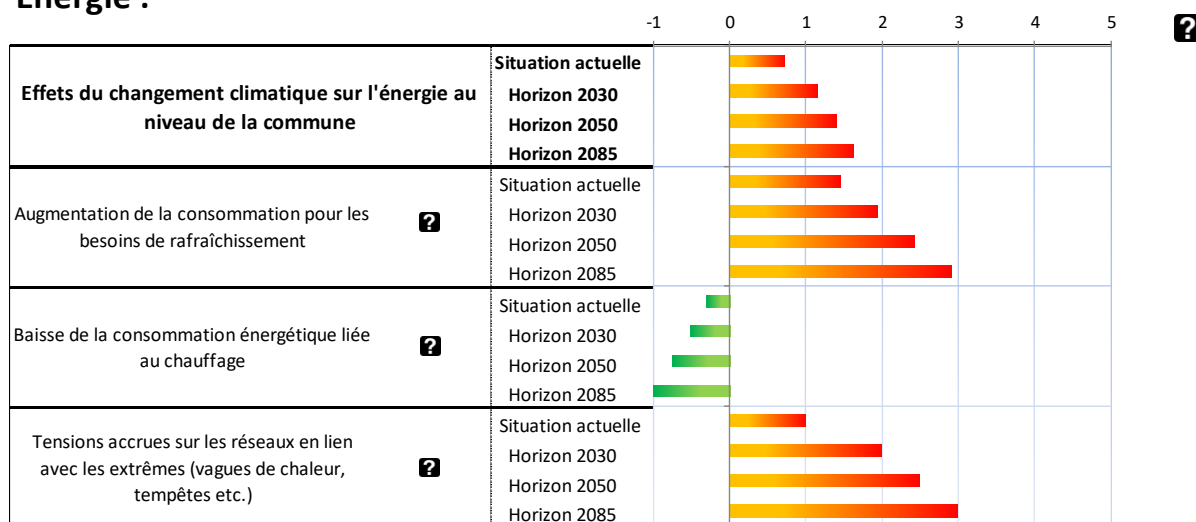


Figure 22: Mont-Saint-Guibert I Vulnérabilité du secteur de l'énergie au changement climatique²⁷

²⁶ ibidem.

²⁷ ibidem.

4.2.4. Aménagement du territoire

Concernant l'Aménagement du Territoire, le territoire est assez vulnérable, à moyen et long terme, aux risques d'inondation et au retrait et gonflement de l'argile (dépôts Quaternaires constitués de limons sableux longeant les cours d'eau et d'argiles entassées dans les cuvettes alluvionnaires).

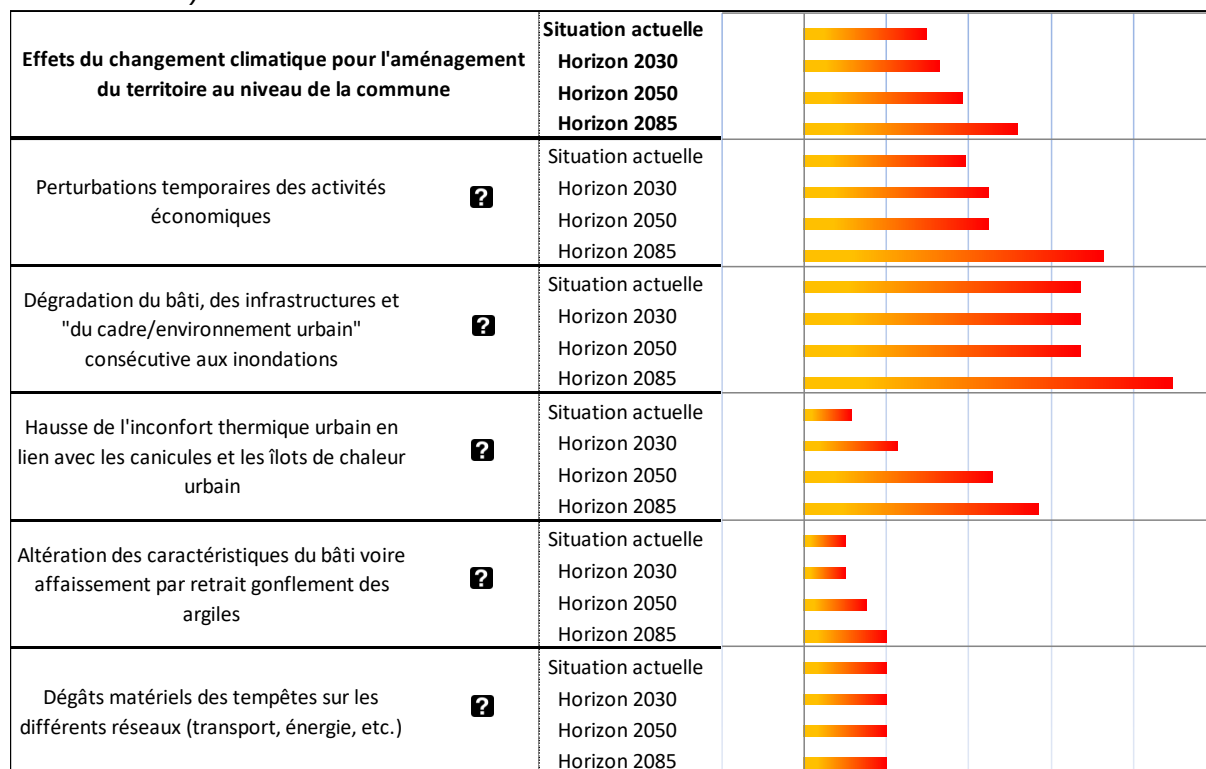


Figure 23: Mont-Saint-Guibert | Vulnérabilité de l'aménagement du territoire au changement climatique²⁸

Si les mesures d'adaptation au changement climatique représentent un potentiel d'opportunités pour le développement économique de la commune, la hausse de la température est de nature à perturber les activités économiques (approvisionnement énergétique, santé des travailleurs, impacts des inondations, approvisionnement en matières premières agricoles, etc.). Les stratégies d'aménagement du territoire dans une vision à long terme sont donc essentielles pour s'adapter au mieux aux conséquences de la hausse des températures. Elles doivent être pensées dès aujourd'hui.

4.2.5. Santé de la population

Les changements climatiques affectent la santé à la fois directement (vagues de chaleur, événements climatiques extrêmes) et indirectement notamment via l'utilisation accrue des systèmes de climatisation. L'augmentation de la mortalité induite par les vagues de chaleur est une réalité. Ces vagues de chaleur ont un effet très néfaste sur la santé – via la déshydratation, les coups de chaleur et l'épuisement - des catégories de population les plus vulnérables (personnes âgées, nourrissons et jeunes enfants, sportifs de haut niveau). D'autres effets sont également visibles comme la propagation de la maladie de Lyme (transmission par les tiques), l'augmentation de la concentration d'ozone troposphérique en été (problèmes respiratoires) ou encore l'augmentation des troubles allergiques. A l'inverse,

²⁸ ibidem.

on pourrait constater une baisse de la mortalité en hiver – ce qui reste à prouver sur le moyen et long terme -, qui représente une opportunité pour le territoire

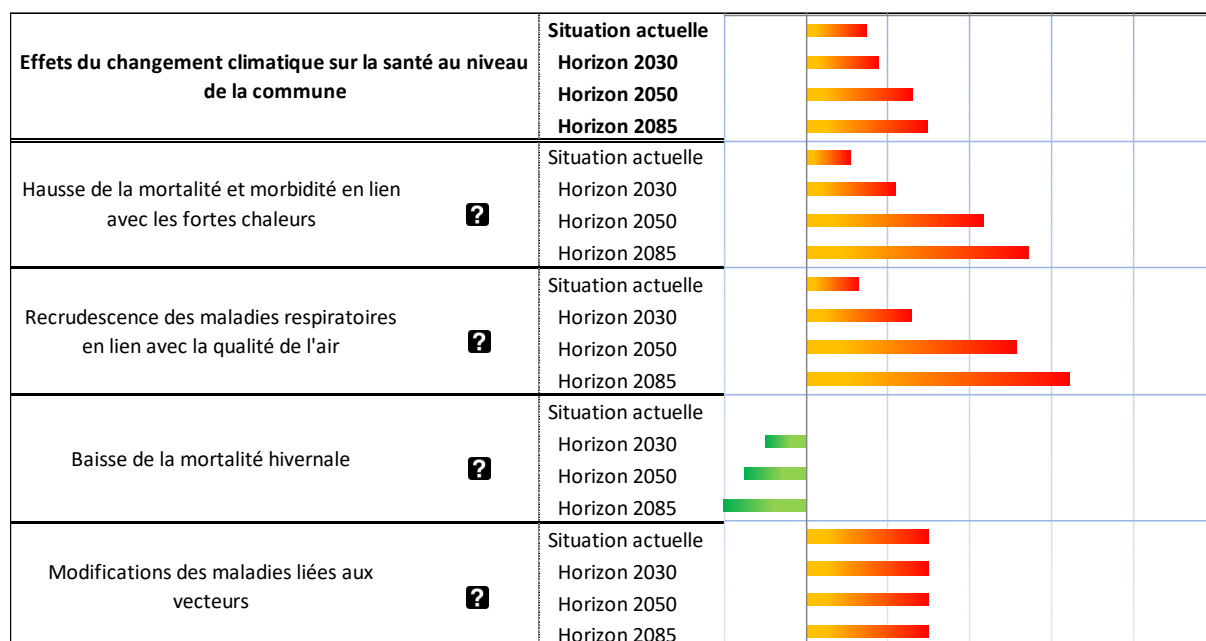


Figure 24: Mont-Saint-Guibert | Vulnérabilité du secteur de la santé au changement climatique²⁹.

4.2.6. Les forêts

Les forêts ne couvrent que 5,7% du territoire communal. Le degré de vulnérabilité reste faible. Toutefois, une attention particulière doit être portée aux modifications des aires de distribution des espèces forestières, aux pressions sur les milieux déjà fragilisés et aux amplifications des invasions (scolytes) et les dégâts aux peuplements liés aux aléas extrêmes.

²⁹ ibidem

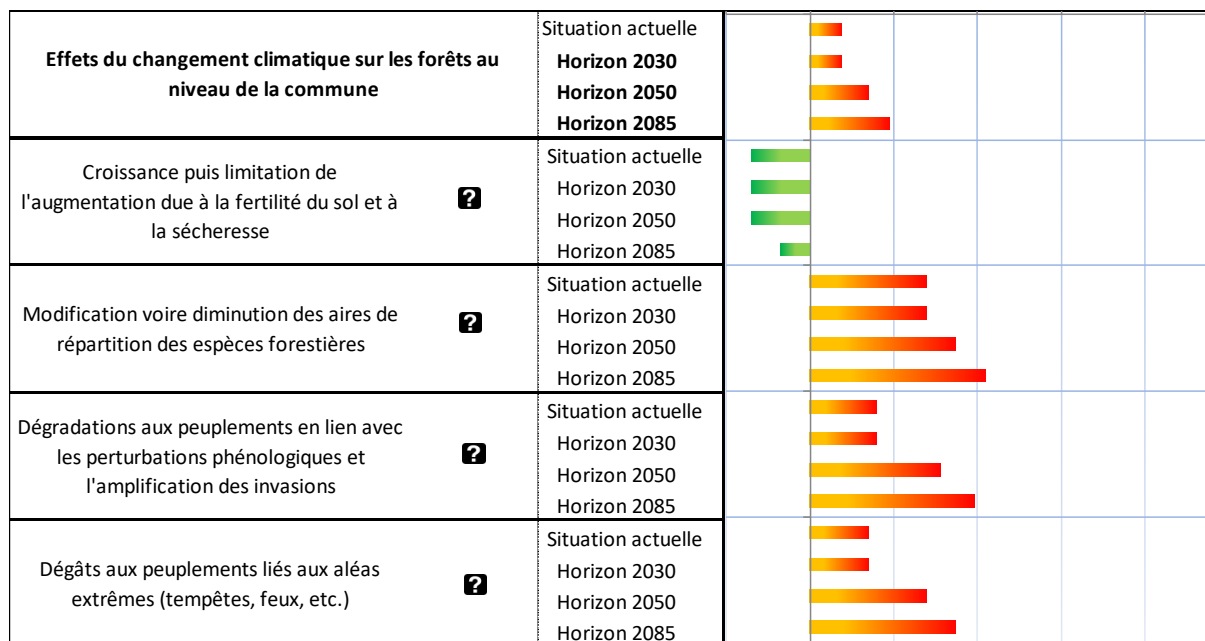


Figure 25: Mont-Saint-Guibert | Vulnérabilité du secteur de la forêt au changement climatique³⁰

4.2.7. La biodiversité

C'est le climat qui détermine en bonne partie l'aire de distribution des espèces. Des espèces présentes sur le territoire sont reprises dans la liste noire des espèces menacées. Ainsi, dans une des sablières, on a recensé pas moins de 180 espèces animales dont la plus grande colonie belge d'hirondelles de rivage ainsi que certaines espèces rares ou même menacées d'extinction. La réserve naturelle domaniale de « La Grande Chaussée » joue le rôle de forêt galerie ou on y retrouve le polystic à aiguillons, une fougère rare en Brabant (d'après J. Saintenoy-Simon)³¹.

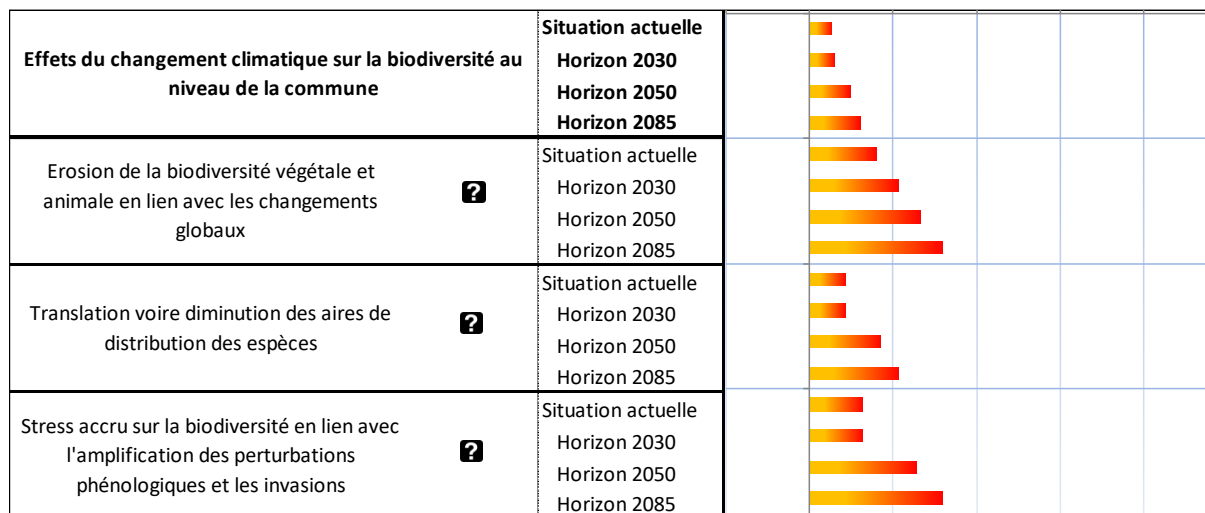


Figure 26: Mont-Saint-Guibert | Vulnérabilité de la biodiversité au changement climatique³²

³⁰ ibidem

³¹ <http://biodiversite.wallonie.be/fr/6184-grande-chaussee.html?IDD=335545416&IDC=2831>

³² ibidem.

4.3. La vulnérabilité du territoire Wallon

Wallonie

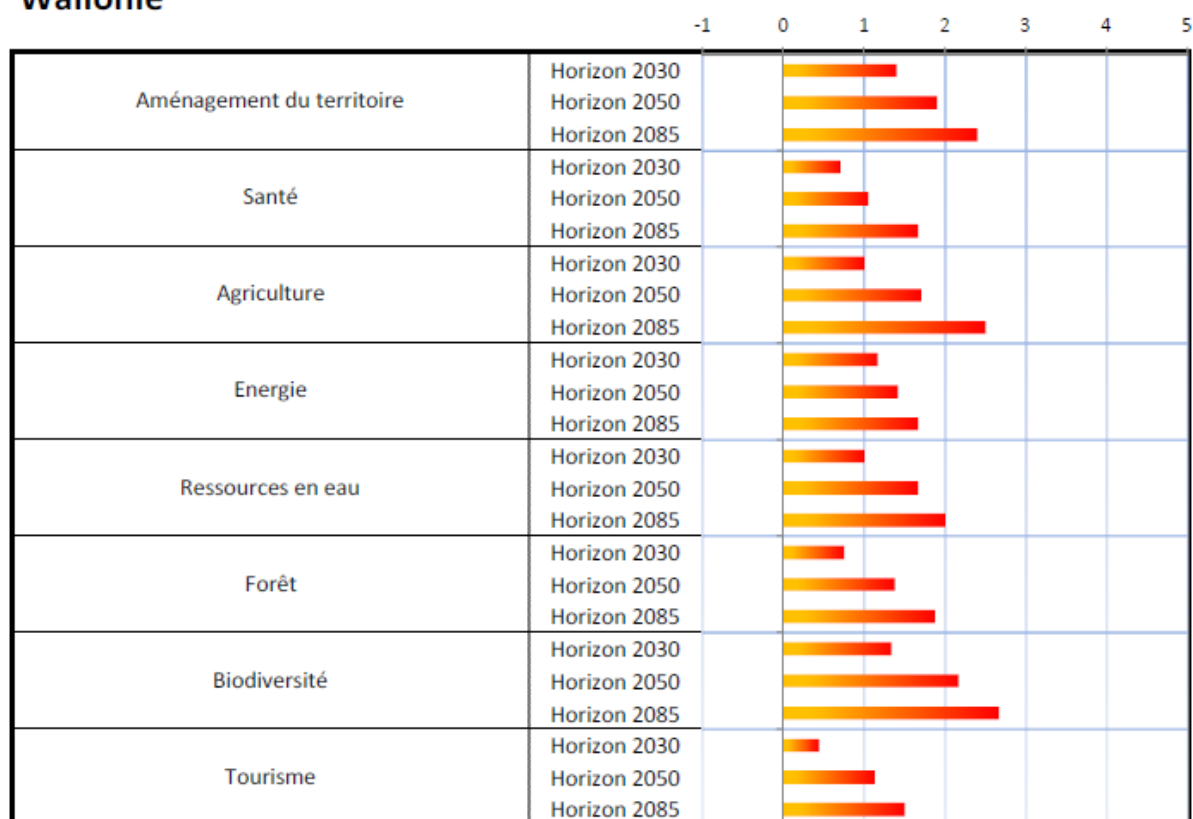


Figure 27 : Wallonie | Vulnérabilité de l'ensemble des secteurs au changement climatique sur le territoire³³

³³ Evaluation de la vulnérabilité du territoire au changement climatique pour Mont-Saint-Guibert, AWAC, 2020.

5. L'INVENTAIRE DES EMISSIONS TERRITORIALES & COMMUNALES

Ce chapitre comporte deux parties :

- l'une consacrée aux émissions territoriales communales et
- l'autre aux émissions de l'administration communale.

Chaque chapitre se divise en deux parties :

- La présentation des consommations d'énergie des différents **secteurs** (mobilité, logement, secteur public, tertiaire, agriculture, ...) et leur répartition entre les différents **vecteurs** (mazout, essence, diesel, gaz naturel, etc) ;
- L'évaluation des émissions de CO₂ (en kilotonnes de CO₂).

Les données collectées pour réaliser le bilan patrimonial de l'administration communale sont incluses dans ces graphes, pour les années 2006 et 2016. 2006 est l'année dite de « référence » qui sert de point de comparaisons aux autres années dont l'année 2016 pour laquelle nous disposons des données réelles.

Les données territoriales ont été récoltées par la DG04 du Service Public de Wallonie³⁴ et ont été mises à disposition des communes et acteurs de la Convention des Maires. La méthodologie employée par la Wallonie pour la récolte de données est présentée dans **l'annexe 1**.

Il faut préciser que cette méthodologie tend à être la plus précise possible, mais qu'elle ne peut tenir compte de l'entièreté des émissions de CO₂ des combustibles consommés, notamment celles provenant de l'énergie grise³⁵. Cela implique que le bilan présenté ci-dessous n'est pas un bilan carbone, mais bien un bilan énergétique communal. On ne s'intéresse ici qu'aux consommations énergétiques finales directes. Il n'est pas tenu compte de l'impact carbone d'un combustible sur toute sa chaîne de vie c-à-d l'extraction, la transformation, le transport ou les pertes en énergie lors de la combustion.

5.1 Emissions et consommations territoriales

5.1.1. Consommation finale d'énergie

La consommation finale d'énergie représente l'énergie livrée à la porte des consommateurs finals pour toutes les utilisations énergétiques.

Les consommateurs finaux sont répartis en cinq groupes :

- Le secteur résidentiel,
- Le secteur tertiaire,
- Les transports,
- L'industrie,
- L'agriculture.

³⁴ A l'exception des données de consommation de l'administration communale

³⁵ Le total des apports énergétiques directs et indirects nécessaires à sa fabrication et à son démantèlement, en ce compris l'extraction des matières premières. Le calcul de l'énergie grise prend en compte le plus grand nombre possible de facteurs relatifs à la fabrication, à l'utilisation et au recyclage du produit (REACTIF, Le point énergie de la Région wallonne pour les professionnels et décideurs, mars-avril-mai 2009, p.5).

a. Evolution et ventilation sectorielle de la consommation énergétique

Sur la période 2006 - 2016, la consommation finale totale d'énergie a augmenté de +10,6%. Elle s'élève à 19,234 GWh en 2006 pour atteindre 21,34 GWh en 2016. Le secteur du transport est le premier consommateur d'énergie (49,9% du total en 2016), malgré la diminution constatée entre 2006 et 2016 (-4,3%). Cette croissance résulte principalement de l'explosion des surfaces de bureaux (voir ci-après) et dans une moindre mesure du développement des activités industrielles. C'est ainsi que le nombre d'assujettis actifs à la TVA et dont le siège social est localisé à Mont-Saint-Guibert a doublé, à la même hauteur que la consommation énergétique, en passant de 425 à 859³⁶ assujettis sur la période 2008-2020. A ce chiffre, il faut ajouter les entreprises présentes dans les parcs d'activité économique mais dont le siège social n'est pas localisé à Mont-Saint-Guibert. Mont-Saint-Guibert connaît un développement économique important et équilibré avec l'environnement local. Dans le secteur du résidentiel, les effets sur la consommation énergétique de la forte croissance démographique (+15% de 2006-2016) a été atténué (+7%) par l'effet des actions d'efficacité énergétique (voir Chapitre 7). Les **figures** ci-après illustrent ces évolutions.

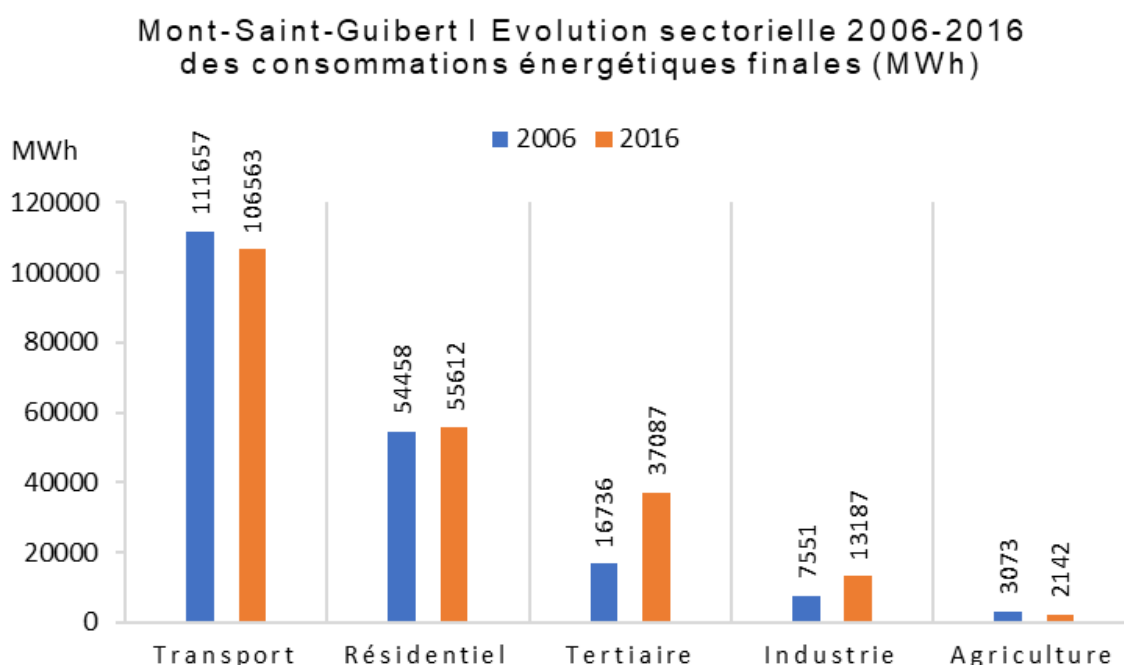


Figure 28: Mont-Saint-Guibert I Evolution territoriale et ventilation sectorielle de la consommation finale d'énergie (normalisée) – 2006-2016 (MWh)

³⁶ <https://bestat.statbel.fgov.be/bestat/crosstable.xhtml?view=78a4c9d7-e5ae-4871-b5bd-e5fa65667849>

MONT-SAINT-GUIBERT | Evolution des consommations par secteur

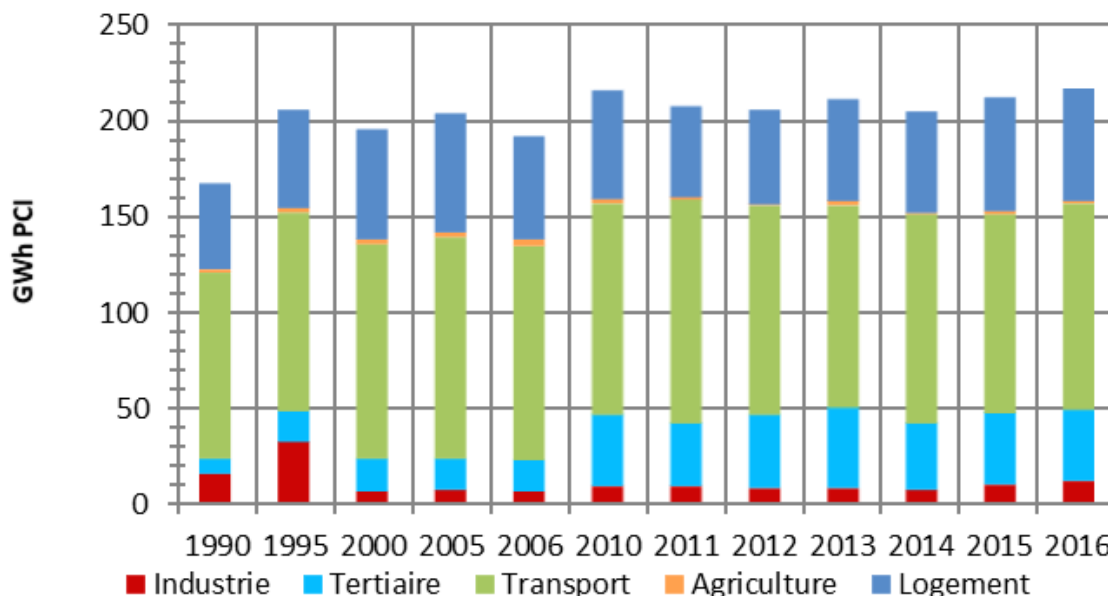


Figure 29: Mont-Saint-Guibert | Evolution sectorielle de la consommation finale d'énergie (en GWh)

b. Evolution et composition du mix énergétique

Le diesel reste le combustible le plus consommé au niveau de la demande finale. Il représente 37 % de la consommation finale d'énergie en 2016, comparé à 45 % en 2006. La consommation de carburants (essence et diesel) diminue de 10,4 % sur cette période. Les biocarburants représentent environ 3% du mix énergétique. La part du gaz naturel connaît une forte croissance (+114%) : de 16.950 MWh (9% du mix) en 2006, elle bondit à 36.267 MWh (17%) en 2016.

La consommation finale de combustibles solides, c-à-d du charbon, qui était déjà peu importante en 2006 continue à décliner : de 585,79 MWh en 2006 à 419,67 MWh en 2016. Celle-ci est imputable au secteur résidentiel. La part des combustibles solides n'est que de 0,2 % en 2016.

Le bois de chauffage connaît une forte croissance : sa consommation est passée de 1.752,71 MWh en 2006 à 4.741,17 MWh en 2016 (+171%). Néanmoins il ne représente que 2,2% de la consommation finale.

Enfin, les consommations finales (et les parts) d'électricité progressent de façon significative: elles augmentent de 23.854 MWh à 36.975,1 MWh sur la période 2006-2016 (de 12,4 % à 17,1 % du mix énergétique). Ces augmentations sont le fait du secteur tertiaire (+1351,8%) et s'explique par l'extension des activités sur le parc d'affaires Axis Parc (18ha). Malgré la meilleure performance énergétique des nouveaux bâtiments, cette consommation devrait connaître une très forte croissance dans les prochaines années du fait de l'extension de la mise en service de nouveaux bâtiments à l'Axis Parc (72.500 m² de bureaux en 2021³⁷, 2.600

³⁷ Objectif annoncé : 85.000 m² de bureaux et 3.400 employés.

employés et 2.000 places de parking) mais aussi la mise en activité du Green Business Park Jaurdinia en 2021 (45.000 m² de bureaux et de hangars).

La production d'électricité en provenance de sources d'énergie renouvelables atteint 58.652 MWh en 2006 (soit plus de deux fois la consommation finale d'électricité du territoire). Cette production est le fait de l'exploitation d'une unité de valorisation technique du biogaz issu de la biométhanisation des déchets enfouis dans le Centre d'Enfouissement Technique de Mont-Saint-Guibert (CETEM). La production d'électricité verte liée à la valorisation du méthane généré par la dégradation des matières organiques enfouies diminue avec l'âge de la décharge. En 2016, la production électrique atteignait 31,812 GWh, soit une chute de 45,7%. Selon les projections sur les volumes de gaz généré par l'ancien C.E.T., la production électrique devrait se stabiliser autour de 31 GWh jusqu'en 2030. A cette production d'électricité, il faut ajouter 1.801 MWh d'électricité qui provient des installations solaire photovoltaïques résidentielles (≤ 10 kWc) et industrielles (> 10 kWc).

La chaleur en provenance de sources renouvelables provient essentiellement de la combustion de la biomasse (bois), soit 4.751 MWh en 2016 en augmentation de 2988 MWh par rapport à 2006. L'apport thermique des capteurs solaires thermiques représente 354,3 MWh_{thermique} en 2016 (63,3 MWh en 2006). Ces consommations sont essentiellement le fait du secteur résidentiel.

Un projet d'unité de cogénération dans le fond de la sablière est en cours et pourrait voir le jour en 2023. L'unité produira de l'eau chaude et de l'électricité à hauteur respectivement de **46.600 MWh_{th}/an** et **54.822 MWh_{élec}/an**. Cette unité de cogénération sera alimentée par des déchets de bois non dangereux dits de classe B (traités non imprégnés). Ce projet situé sur le territoire de Mont-Saint-Guibert s'inscrit dans la vision de la Convention des Maires qui « consiste à agir pour que, d'ici 2050, nous vivions tous dans des villes décarbonisées et résilientes d'un point de vue climatique, avec un accès à une énergie abordable, sûre et durable ».

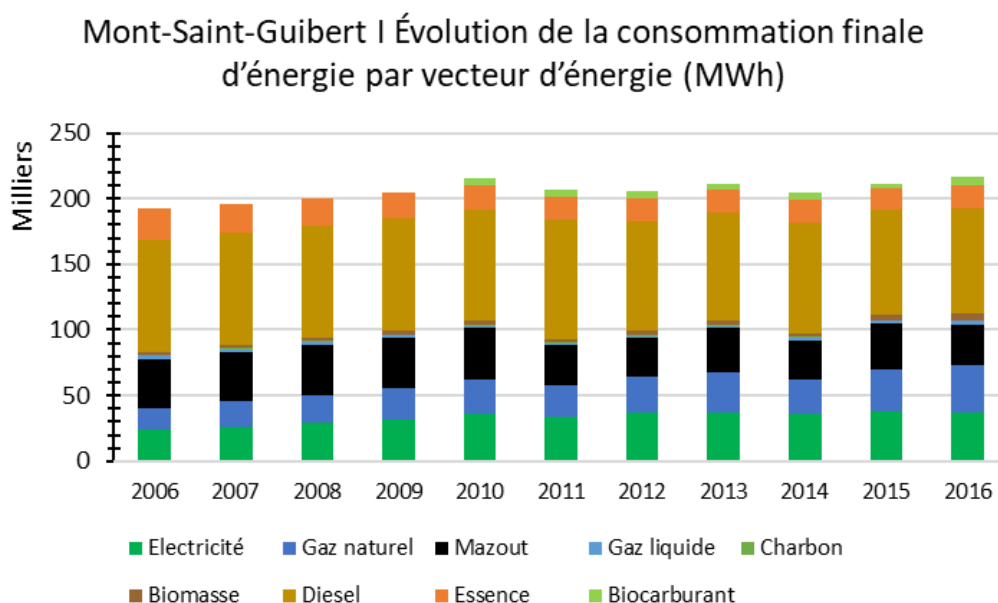


Figure 30: Mont-Saint-Guibert | Évolution de la consommation finale d'énergie par vecteur d'énergie (en GWh sur le graphique)

Mont-Saint-Guibert | Part des vecteurs énergétiques dans la consommation finale (%) - Année 2006

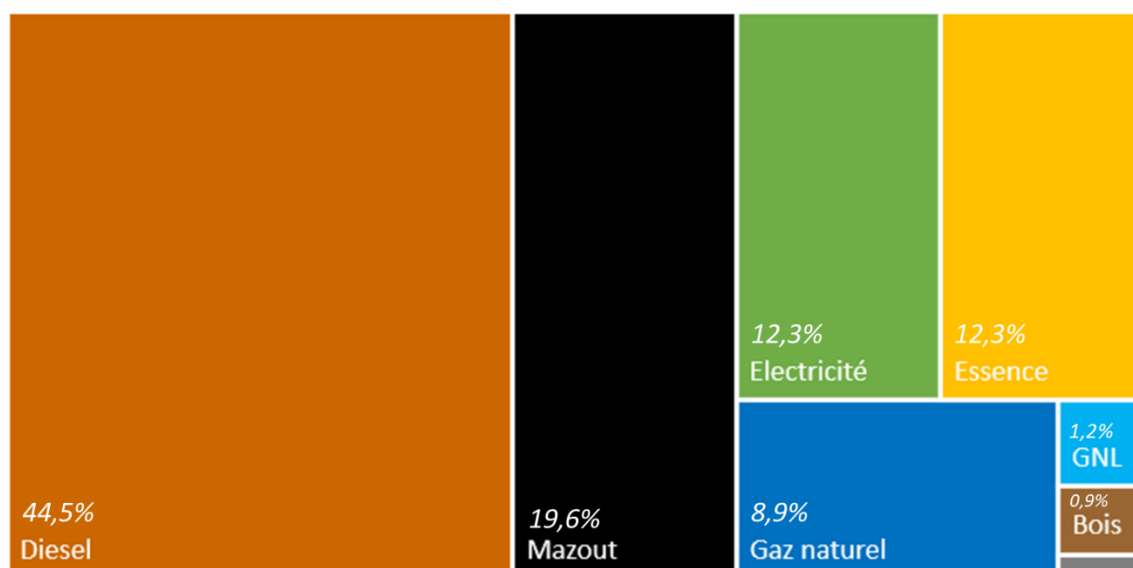


Figure 31: Mont-Saint-Guibert | Part des vecteurs énergétiques dans la consommation finale d'énergie en 2006 (en % sur le graphique)

Mont-Saint-Guibert | Part des vecteurs énergétiques dans la consommation finale (%) - Année 2016

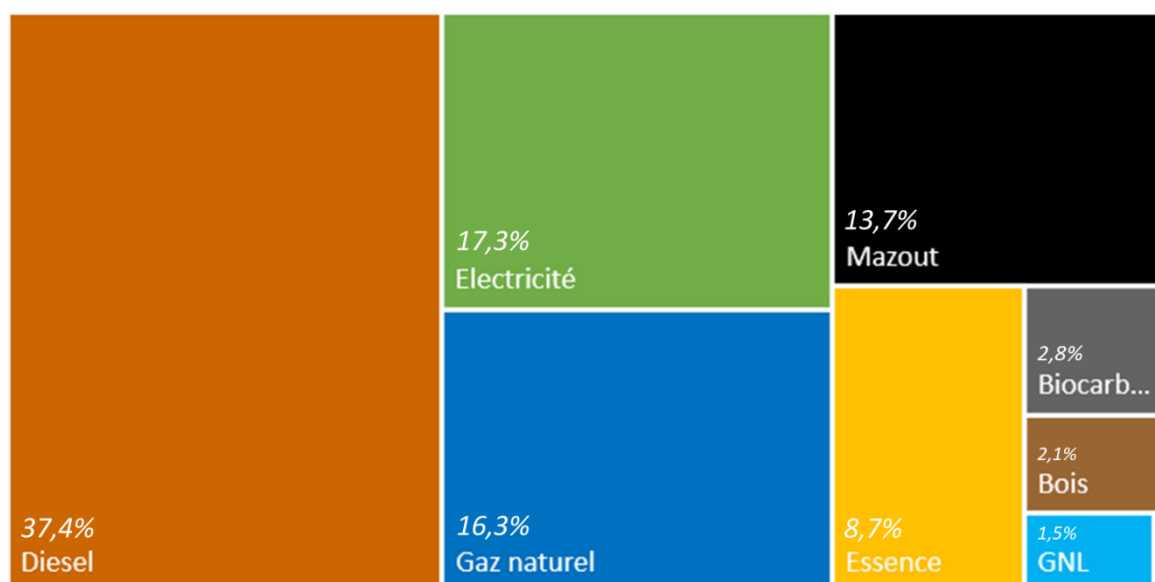


Figure 32: Mont-Saint-Guibert | Part des vecteurs énergétiques dans la consommation finale d'énergie en 2016 (en % sur le graphique)

5.1.2. Evolution des émissions de CO₂

Comme le montre la **figure 33**, les émissions de CO₂ générées par l'ensemble des activités présentes sur le territoire de la commune de Mont-Saint-Guibert ont augmenté sur la période 2006-2016. De **50.087,1 tCO₂** en 2006, les émissions augmentent à **52.253,0 tCO₂** en 2016

(soit +4,3 %). Cette croissance reste faible compte tenu de la forte hausse démographique (+15%) et l'explosion des activités tertiaires. Ce décrochage s'explique par l'amélioration des performances énergétiques des bâtiments et du transport (améliorations technologiques).

MONT-SAINT-GUIBERT					
Emissions de CO ₂ absolue (tCO ₂) et relative (tCO ₂ /hab.)					
Catégorie	2006 tCO ₂ - (tCO ₂ /hab.)	% tot.	2016 tCO ₂ - (tCO ₂ /hab.)	% tot.	2016/2006 %
Population	6400		7364		+15,1%
BATIMENTS, EQUIPEMENTS / INSTALLATIONS ET INDUSTRIES					
Tertiaire (sur base des conso. normalisées)	4158,6 (0,65)	8,3%	8.872,3 (1,20)	16,9%	+113,3% (+84,6%)
dont <u>Bâtiments & équipements communaux</u>	286,4	0,57%	261,5	0,50%	-8,7%
Bâtiments résidentiels (sur base des conso. normalisées)	13.644,7 (2,1)	27,2%	13.046,7 (1,77)	25,0%	-4,4% (-15,7%)
Industries (à l'exclusion des industries qui relèvent du système d'échange de quotas d'émissions de l'UE)	1923,0 (0,3)	3,8%	3114,0 (0,42)	5,9%	+61,9% (+40%)
Sous-total bâtiments, équipements/installations et industries	19.726,3 (3,04)	39,4%	25.033,0 (3,39)	47,9%	+26,9% (+11,5%)
TRANSPORTS					
Tpt. routier sur autoroute	1.817 (0,28)	3,6%	1738 (0,24)	3,3%	-4,3 (-14,3%)
Tpt. routier sur voirie Régionale	17.328 (2,71)	34,6%	15.772 (2,14)	30,2%	-9 (-21%)
Tpt. routier sur voirie communale	9.815 (1,54)	19,6%	8.766 (1,19)	16,8%	-10,7 (-22,7%)
Tpt. routier totale	28.960 (4,52)	57,8%	26.275,9 (3,57)	50,3%	-9,3 (-21,2%)
Transports ferroviaire (SNCB + métro)	574,9 (0,09)		368,6 (0,05)		-33,4 (-37,5%)
dont <u>Parc automobile municipal</u>	101,13		56,69		-43,9%
Sous-total transports	29.535,7(4,61)	59,0%	26.644,5 (3,62)	51,0%	-9,7% (-21,5%)
AUTRES					
Agriculture, foresterie, pêche	825,1 (0,13)	1,6%	574,9 (0,08)	1,1%	-30,3% (-38,5%)
TOTAL GENERAL	50.087,1 (7,82)	100,0%	52.252,4 (7,09)	100,0%	+4,3% (-9,3%)

Figure 33: Mont-Saint-Guibert | Tableau de synthèse des émissions territoriales de CO₂ durant la période 2006 – 2016.

Les **figures 33 et 34** montrent que les carburants fossiles (essence, diesel) sont à l'origine de la majeure partie des émissions de CO₂ (46,1%), suivis des combustibles de chauffage (mazout, gaz) des logements et des bâtiments tertiaires (31,5%) et enfin de l'électricité (17,1%). La part du CO₂ en provenance de la consommation électrique et de la combustion du gaz naturel a fortement augmenté en une décennie, grimpant de 20,2% en 2006 à 35,2% des émissions totales en 2016. Soulignons également que durant cette période l'apport thermique du bois de chauffage a pratiquement triplé. Le chauffage au bois émet beaucoup moins de CO₂ : 10 fois moins de CO₂ que la chaudière au fioul et 7 fois moins que celle au gaz.

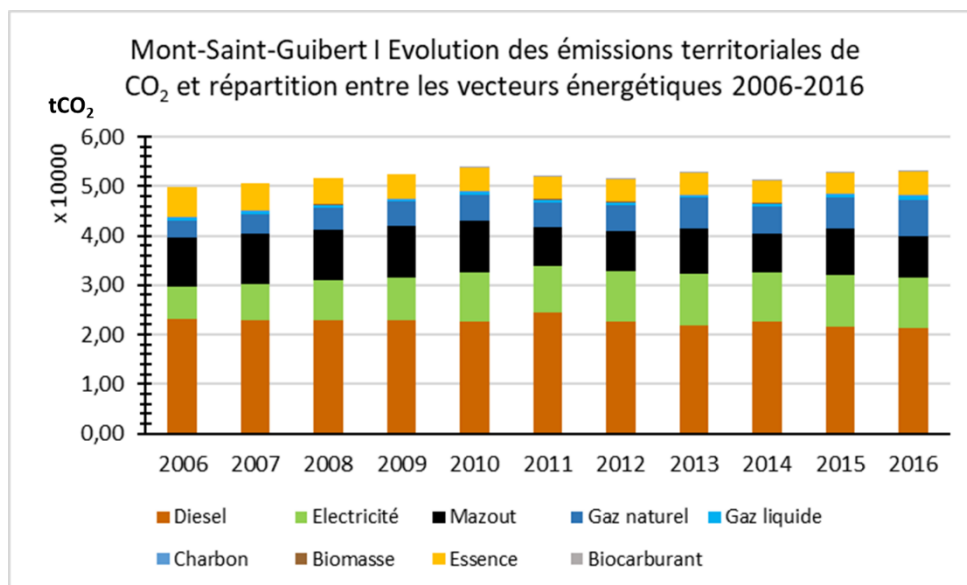


Figure 34: Mont-Saint-Guibert | Evolution des émissions territoriales de CO₂ et répartition entre les vecteurs énergétiques 2006 – 2016.

Comment se répartissent les émissions entre les différents secteurs ?

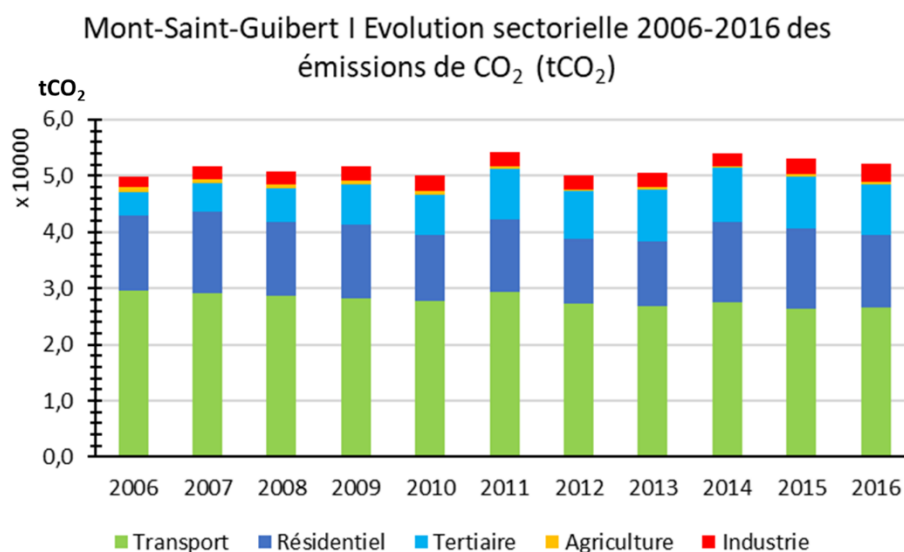


Figure 35: Mont-Saint-Guibert | Evolution des émissions sectorielles de CO₂ durant la période 2006 - 2016.

Premier poste d'émissions de gaz à effet de serre : le transport.

Le transport routier a un poids considérable dans la consommation totale d'énergie (49,2% en 2016) et les émissions de gaz à effet de serre (**50,3%** en 2016) du territoire.

Il est important de souligner que la méthodologie développée par la DGO4 n'est pas une évaluation des émissions liées aux activités de transport qui sont propres au territoire communal c-à-d aux kilomètres réellement parcourus par les véhicules immatriculés à Mont-Saint-Guibert. Ainsi, la commune de Mont-Saint-Guibert supporte les émissions des véhicules qui ne font que transiter par la commune via par exemple la RN25, la RN4 et une portion de

la E411. Les émissions de CO₂ du transport routier sur les voiries régionales (RN25 et RN4) représentent la majeure partie des émissions du transport, soit 59,2% de ces émissions en 2016. Ces émissions grèvent le bilan territorial. Le trafic sur les routes communales (32,9% des émissions) reflète un peu mieux les émissions réellement générées par l'activité sur le territoire. Sur le plan méthodologique, même si la Convention des Maires l'autorise, nous n'avons pas écarté les émissions des véhicules de transit.

Les émissions de CO₂ du transport ont diminué de 9,7 % sur la période 2006 -2016.

Deux facteurs peuvent être avancés pour expliquer cette réduction des émissions :

- L'amélioration de l'efficacité énergétique du transport : le principal facteur.

Pour le transport de personnes, cette amélioration découle principalement de l'application de normes d'émission de CO₂ pour les nouvelles voitures (règlements 443/2009/CE et 333/2014/CE du Parlement européen et du Conseil). Application des normes Euro 0 à 6c : la Norme Euro a pour but de réduire les émissions de gaz polluants provenant de véhicules routiers en forçant les constructeurs automobiles à produire des voitures et des camions plus propres.

- L'utilisation accrue des biocarburants qui sont neutres sur le plan climatique.

Encadré. Biocarburants et principe de neutralité carbone³⁸

Tous les carburants carbonés, dont font partie l'essence, le diesel et les biocarburants, émettent du CO₂ lors de leur combustion. Alors que l'utilisation de carburants pétroliers constitue un déstockage de carbone qui a été fossilisé selon un processus qui a pris des millions d'années, celle des biocarburants s'intègre dans un cycle du carbone, beaucoup plus court, dont le phénomène clé est la photosynthèse. C'est le principe de la neutralité carbone des biocarburants : l'émission de CO₂ associée à leur combustion ainsi que l'absorption photosynthétique de CO₂ par les végétaux ne sont pas comptabilisées, puisqu'ils se compensent exactement.

Les émissions des véhicules communaux représentent une fraction insignifiante de ces émissions, soit à peine 0,21 % (année 2016).

Second poste d'émissions : le logement

Les émissions du secteur résidentiel ont baissé de 4,4% de 2006 à 2016. Elles représentent un peu moins de la moitié de celles du secteur du transport (13.046 tCO₂ en 2016). Les consommations en énergie sont corrigées des conditions climatiques, au climat de 2006 : la chute des consommations et des émissions CO₂ y liées ne sont donc pas dues aux fluctuations climatiques. Pour tenir compte des différences de population d'une année à l'autre, les émissions sont divisées par le nombre total d'habitants. Cet indicateur rend possible la comparaison d'une année à l'autre et permet d'apprécier les efforts réalisés. Ainsi

³⁸ Sciences Eaux & Territoires, 2012/2, Numéro 7, Pages:74, Irstea

durant la période 2006-2016, **les émissions par habitant ont baissé de manière significative** à raison de **16,7%** (2,1 à 1,77 tCO₂/hab.). Quels en sont les facteurs explicatifs ?

a) Combustibles

La consommation de combustibles par logement est en constante diminution : de 20,6 % de 1996 à 2006 et de 17,8% de 2006 à 2016.

La réduction des consommations pour le chauffage traduit probablement :

- l'impact de décisions d'investissement dans l'amélioration de la performance énergétique des logements (isolation, meilleure régulation et chaudières plus performantes);
- le durcissement de la réglementation ;
- la modification de la structure du parc (part croissante d'appartements, et donc réduction de la taille des logements)³⁹ ;
- la réduction de la taille des ménages ;
- la croissance des prix des énergies plus rapide que celle de l'indice général des prix sur lequel sont basés beaucoup de salaires et d'allocations.

Cette baisse engendre une diminution des émissions de CO₂ renforcée, à partir de 2006, par une substitution du mazout et du gaz liquide par du gaz naturel et du bois (shift énergétique) dont les émissions de CO₂ par MWh consommée sont moindres. Les émissions générées par la consommation du mazout de chauffage ont fortement diminué (-21,6%) avec un déplacement vers une utilisation accrue de gaz naturel (+38,9%).

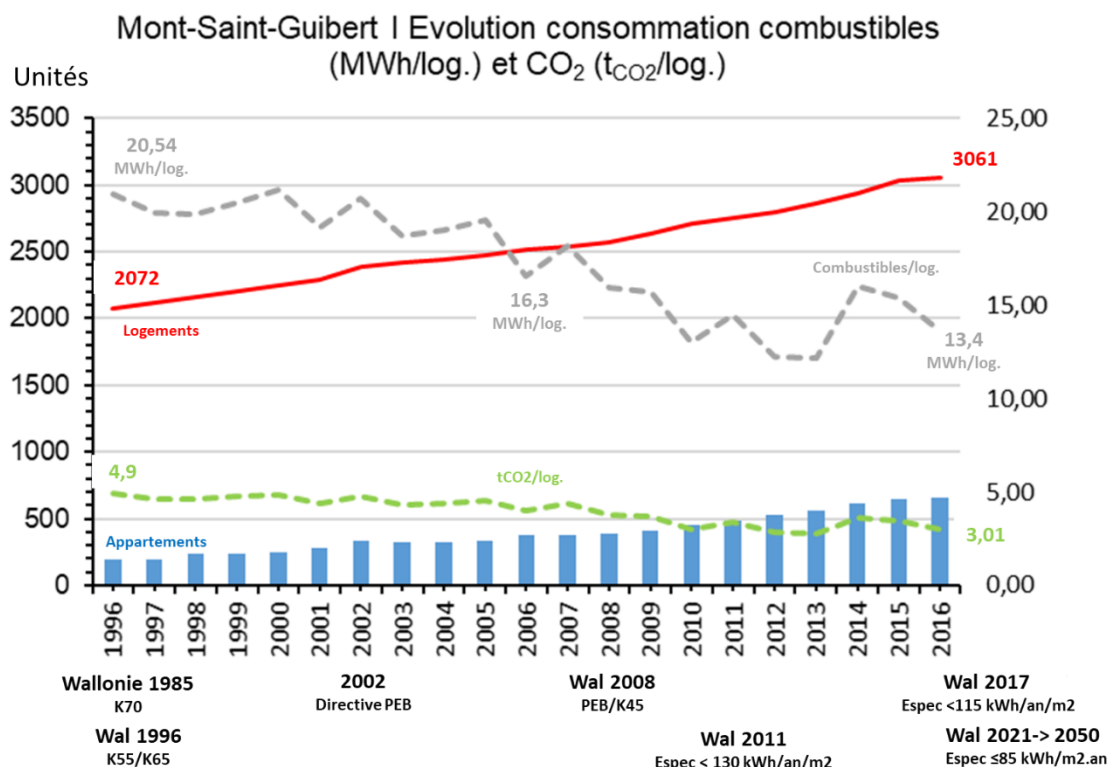


Figure 36 : Mont-Saint-Guibert | Résidentiel - Evolution de la consommation de combustibles et des émissions de CO₂ par logement, du nombre d'appartements et de logements et historique des réglementations thermiques en Wallonie

³⁹ Les appartements représentent 21,6% du parc de logements en 2016 contre 9,2% en 1996.

La **figure 36** montre que la majorité des bâtiments (60%) a été érigée avant 1981. A cette époque l'isolation des bâtiments n'était pas une priorité. Le secteur résidentiel offre un potentiel important de réduction des émissions de CO₂.

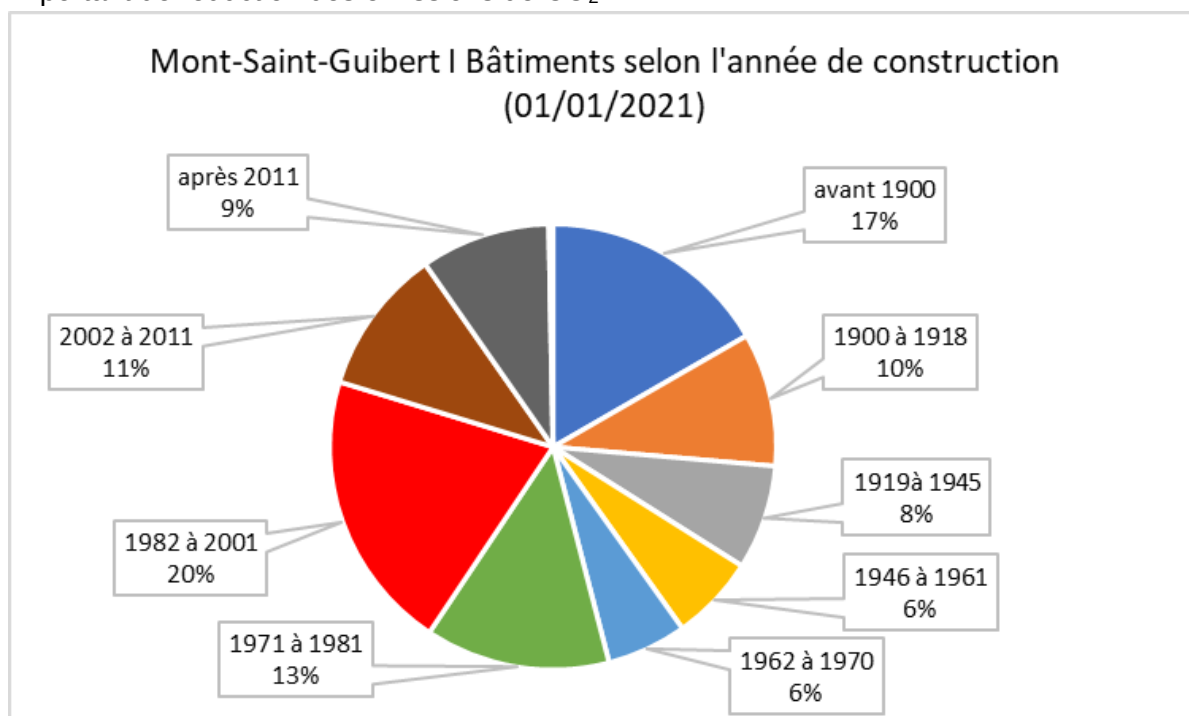


Figure 37 : Mont-Saint-Guibert | Résidentiel - Bâtiments répartis selon l'année de construction (01/01/2021)

Source : Iweys

La figure ci-dessous montre les économies estimées d'énergie grâce à l'octroi des primes à l'efficacité énergétique. Selon, l'estimation de la DGO4, les économies d'énergie liées aux primes régionales atteindraient 5,847 GWh. Sans les investissements boostés par les primes régionales, la hausse de la consommation finale d'énergie du secteur résidentiel serait de 13,1% au lieu de 2,2% durant la période 2006-2016.

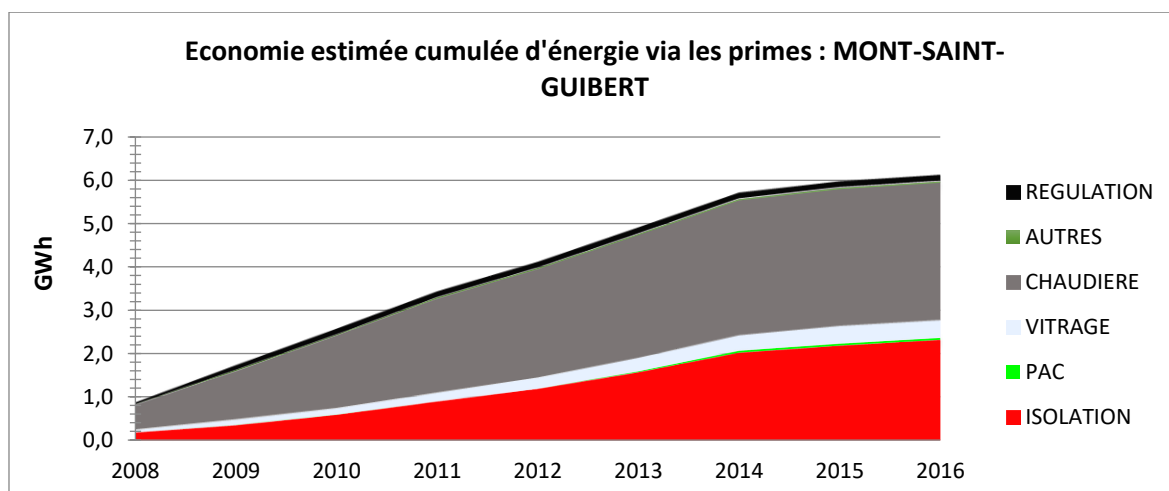


Figure 38: Mont-Saint-Guibert | Economie énergétique estimée et cumulée via les primes à l'énergie de 2008 à 2016.

Source : SPW-DGO4.

(PAC : Pompes à Chaleur)

b) Electricité

La consommation électrique représente 28,5% des émissions résidentielles. Celles-ci n'ont augmenté que de 9,3% entre 2006 et 2016 alors que la population s'est accrue de 15,1%.

Plusieurs facteurs expliquent ce décrochage :

- la baisse des consommations spécifiques des appareils électriques;
- le retrait de la vente des appareils électroménagers les plus énergivores, des ampoules à incandescence et les mesures de réduction des consommations de veille;
- l'arrêt de la hausse du taux de pénétration du chauffage électrique (compensée ces dernières années par l'augmentation de la consommation électrique des pompes à chaleur).

Tout ceci avec pour fonds, l'augmentation du taux de pénétration des appareils électriques.

Compte tenu de ces différents éléments, la consommation d'électricité par habitant a augmenté de **4,29 MWh/ménage** en 2006 à **4,71 MWh/ménage** en 2016 (**+9,7%**). La consommation moyenne wallonne est de **4,3 kWh/ménage⁴⁰** en 2018.

Toutefois, le taux d'évolution annuel moyen connaît un fléchissement depuis 2010: de 1,9%/an sur la période 1996-2010, ce taux est passé à +0,2%/an durant la période 2010-2016.

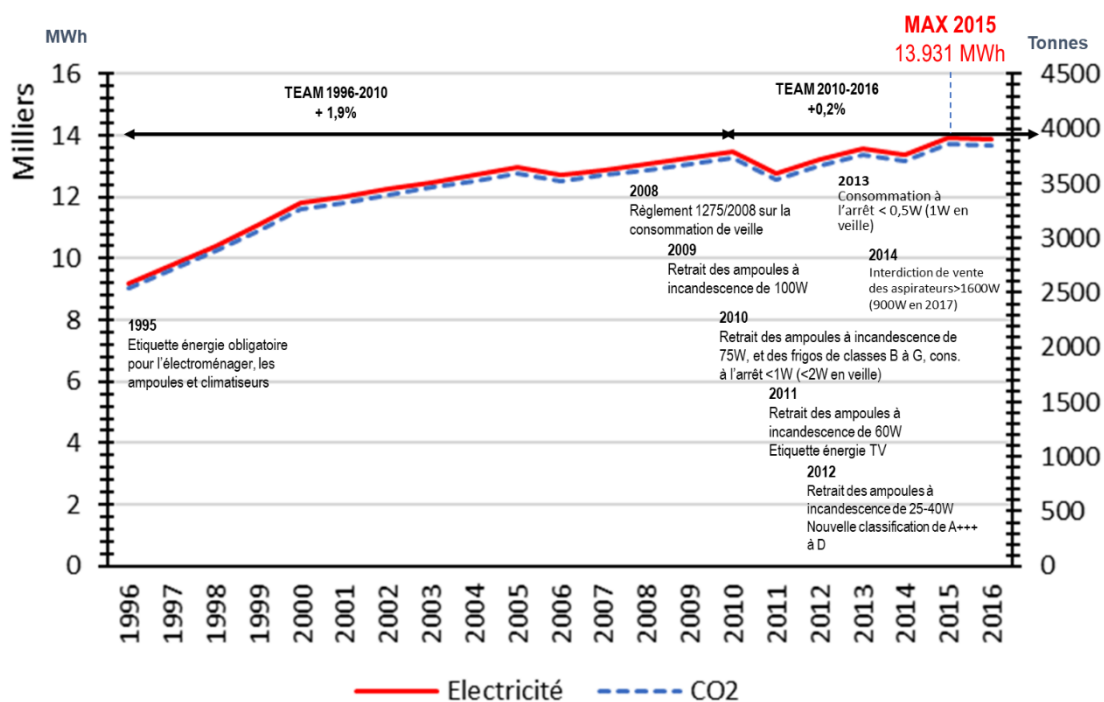


Figure 39: Mont-Saint-Guibert | Résidentiel - Evolution de la consommation électrique et des émissions de CO₂ avec l'évolution historique de la réglementation électrique.

Source : Calculs EF4 et SPW-DGO4

⁴⁰ Selon les estimations de l'ICEDD, la consommation moyenne totale d'électricité par logement s'élève à 4,3 MWh en 2018 (tous usages confondus).

Quelles sont les sources de consommation d'électricité dans un ménage ?

Une étude menée par l'ICEDD pour le SPW-DGO4 a évalué les consommations spécifiques des différents appareils électroménagers les plus couramment utilisés.

	Nombre de logements équipés	Taux de pénétration	Source du %	Cons. spéc. par logement	Consommation totale
	milliers	% du parc total		kWh/an	GWh/an
Réfrigérateurs	923	61%	EBM 2014	220	203
Congélateurs	848	56%	EBM 2014	340	288
Combiné R+C	969	64%	EBM 2014	380	368
Lave-Linge	1 407	93%	EBM 2018	190	267
Sèche-linge	908	60%	EBM 2014	240	218
Lave-Vaisselle	999	66%	EBM 2018	190	190
Micro-ondes	1 362	90%	EBM 2018	50	68
Télévisions	1 438	95%	EBM 2018	120	173
Ordinateurs	1 203	80%	TIC 2016-2017	95	114
Eclairage	1 513	100%		320	484
Appareil mobile de climatisation	76	5%	EBM 2018	315	24
Appareil intégré de climatisation	30	2%	EBM 2018	1050	32
Petit Electro	1 513	100%		630	953
Circulateurs	1 259	.		190	239
Veille	1 513	100%		120	182
Consommation moyenne par logement				2 513	
Total					3 804

Tableau 9 - Estimation du parc des appareils électroménagers et de leur consommation en 2018
Sources Statbel EBM et Enquête TIC, CEG, estimation ICEDD

Figure 40: Wallonie : Estimation du parc des appareils électroménagers et de leur consommation spécifique par logement en 2018

Source : ICEDD

La consommation moyenne wallonne des **appareils ménagers** par logement en 2018 est évaluée à **2.5 MWh/an**. La répartition de la consommation électrique des appareils ménages est détaillée dans la figure ci-après.

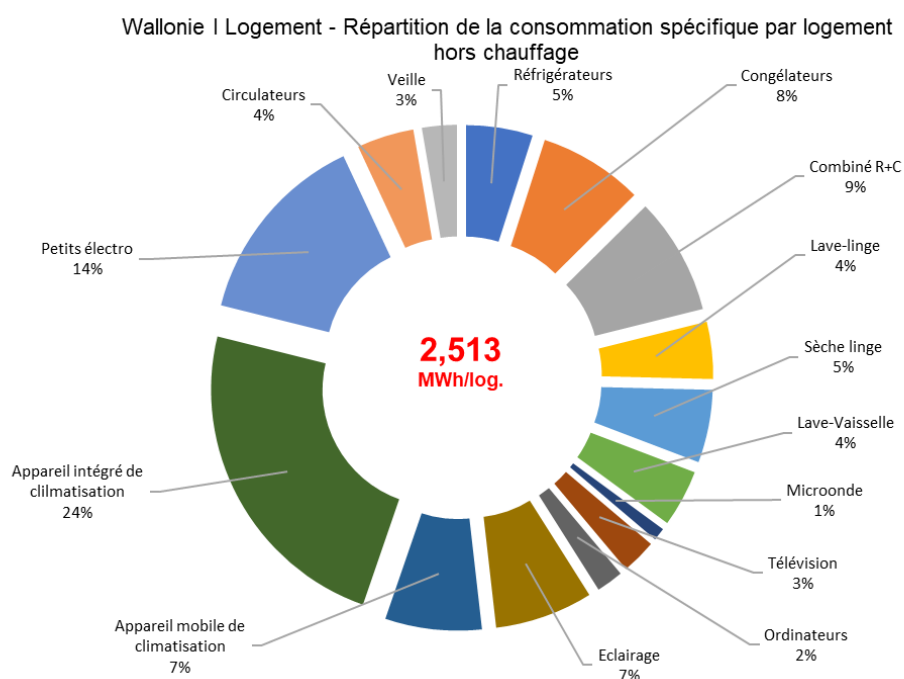


Figure 41: Wallonie : Répartition de la consommation électrique par logement des électroménagers en 2018

Source : ICEDD

Troisième poste d'émissions : les bâtiments tertiaires

Cette catégorie couvre les bâtiments, équipements/installations tertiaires y compris l'éclairage public et les bâtiments/équipements communaux. Le patrimoine communal est traité au chapitre 5.

Ce poste représente **16,9% des émissions** GES (Gaz à Effet de serre) du territoire en 2016 ; en augmentation de +113,3% par rapport à l'année 2006.

La part des émissions de CO₂ générées par le chauffage des bâtiments est globalement moins importante que pour les bâtiments résidentiels (46,7% des émissions du secteur tertiaire contre 70,5 % des émissions du résidentiel en 2016).

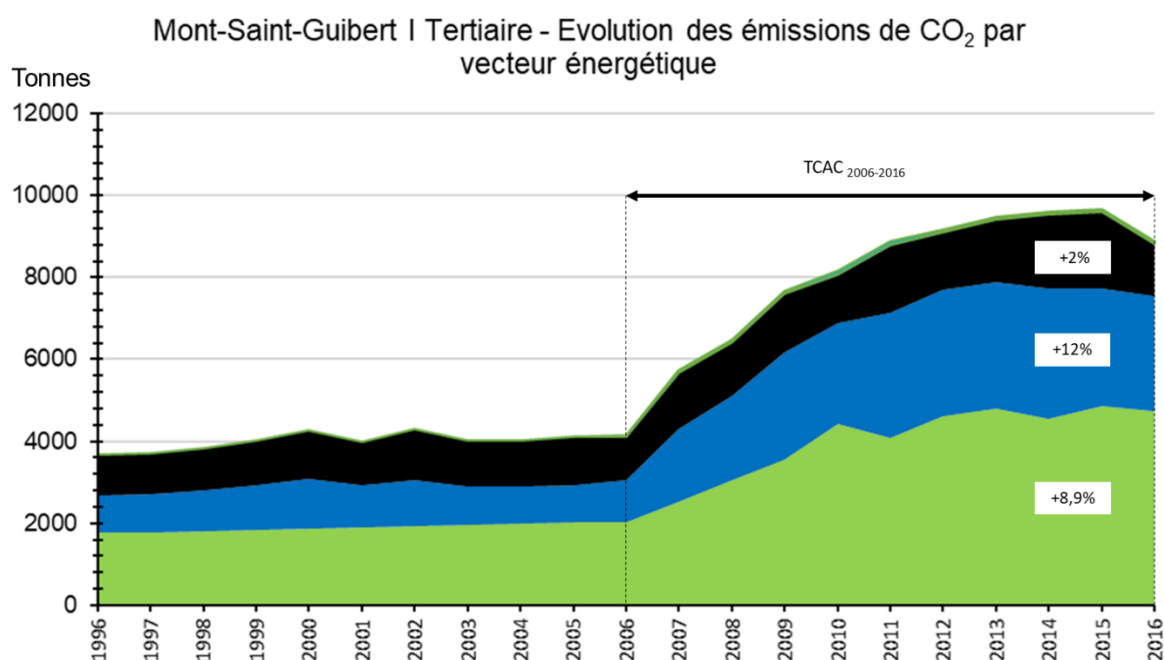


Figure 42: Mont-Saint-Guibert I Tertiaire: Evolution des émissions de CO₂ par vecteur énergétique 1996-2016.

La figure 41 montre que le gaz naturel a connu durant la période 2006-2016 la croissance annuelle la plus importante (+12%) devant celle de l'électricité (+8,9%) et du mazout (+2%).

Cette augmentation des émissions de CO₂ à partir de 2006 s'explique par l'explosion des activités de services sur les parcs de développement économique de la commune.

La Déclaration de Politique régionale vise à tendre en 2050 vers un parc de bâtiments tertiaires efficace en énergie (cible de 80kWh/m².an pour la consommation finale, tous usages confondus) et neutre en carbone⁴¹ pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire, le refroidissement et l'éclairage.

⁴¹ En d'autres mots : un bilan énergétique annuel nul avec un besoin d'énergie assuré par une production d'énergie de sources renouvelables

5.2 Emissions et consommations patrimoine communal

5.2.1. Méthodologie

Pour pouvoir établir des objectifs sectoriels précis, un bilan des émissions de CO₂ liées à l'utilisation des bâtiments communaux est nécessaire. Cette démarche n'est pas aisée. En effet, l'administration ne dispose pas encore d'un cadastre énergétique complet. Avec les informations dont le service des finances dispose, une analyse comparative a été réalisée entre les consommations de 2006 et celles de 2016. Il faut cependant tenir compte du fait que certains bâtiments (comme des modules) ont été remplacés par de nouveaux bâtiments, et qu'à l'inverse, l'administration communale a acquis de nouveaux bâtiments entre 2006 et 2016, modifiant ainsi le ratio de départ. Le but ici est donc d'obtenir une estimation de la réalité patrimoniale et non pas un bilan extrêmement précis.

Pourquoi un bilan du patrimoine communal ? Le but est de donner un rôle clé à l'administration communale et aux pouvoirs publics locaux dans ce projet de plan d'action. L'administration communale jouera un rôle d'exemple auprès de ses citoyens, avec comme ambition d'insuffler et de prolonger cette dynamique dans les sphères privées des citoyens.

Pour réaliser ce bilan, différents postes sont pris en compte :

- L'éclairage public (électricité);
- Le matériel roulant (essence et diesel) ;
- Les équipements des bâtiments (éclairage, ventilation, etc. – de manière générale : il s'agit d'un bilan électricité) ;
- Le chauffage des bâtiments communaux (gaz et mazout).

La méthodologie est la suivante :

- Pour le chauffage et les équipements des bâtiments : le bilan se base sur des données comparables entre elles. Ainsi le choix des bâtiments sera le même pour 2006 et 2016 ;
- Les chiffres officiels ont été collectés dans les factures de consommation énergétique de l'Administration Communale.
- Afin de ne pas créer de biais dans la base de données, nous avons analysé et adapté nos données au principe des degrés-jours. Cette correction considère que les conditions de températures externes sont identiques pour toutes les années. Ceci permet de comparer les années entre elles. L'année 2016 est restée proche de la moyenne des températures de ces 30 dernières années ; ce qui n'est pas le cas par contre pour 2014 qui a été exceptionnellement douce ou 2010 qui a été exceptionnellement froide.

5.2.2. Consommation finale d'énergie

Les tableaux ci-dessous reprennent les consommations des bâtiments, équipements et véhicules.

Figure 43: Mont-Saint-Guibert I Consommations ELECTRIQUES des bâtiments, de l'équipement, de l'éclairage public de l'administration communale de Mont-Saint-Guibert (2006 -2019).

MONT-SAINT-GUIBERT	CONSOMMATION ELECTRIQUE (kWh)						
Bâtiments & Equipements	2006	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Maison Communale MSG & HST, CPAS, Bibliothèque	0,00	91.743,00	87.289,50	85.826,00	85.420,00	79.640,00	79.626,00
HST-Hangar Service Technique	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hall des anciennes Brasseries	0,00	35.041,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maison des Jeunes, Rue du Riquau 1	135.824,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rue du Riquau, 1	5.409,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bibliothèque communale	1.392,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ancienne Maison communale de Corbais	6.621,00	0,00	152,00	152,00	217,00	153,00	168,00
Dépôt Service Technique	0,00	0,00	0,00	1.877,00	1.932,00	1.990,00	1.820,00
Plot Circulation Sevièze	7.007,00	815,02	359,86	809,00	675,00	548,00	750,00
Cimetière Corbais	113,00	1.716,00	1.756,00	2.451,00	3.005,00	3.580,00	3.355,00
Cimetière Héவில்	9.925,00	3.781,08	3.834,38	4.426,00	4.581,00	4.199,00	1.789,00
Cimetière MSG	428,00	102,00	195,67	138,51	86,00	64,00	123,00
Salle des Loisirs	12.950,00	11.924,00	11.070,00	15.018,00	6.547,00	8.199,60	7.769,00
Coala asbl	39,31	3.509,00	3.711,00	3.765,00	3.740,00	2.542,80	2.730,00
Appartement	0,00	2.070,70	127,00	59,15	0,00	0,00	0,00
Crèche "Les Hirondelles"	22.518,58	24847	520,00	680,00	520,00	0,00	0,00
Appartement Hirondelles	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Salle de la Houssière	1.567,31	1.020,00	1.760,00	902,73	675,00	931,00	1.682,00
Etang Warichet (Corbais)	1.041,00	334,90	379,60	742,62	1.055,00	987,00	883,00
Barrière Tollet	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	289,00	293,00
Armoire maraichère	0,00	0,00	0,00	0,00	1.609,00	1.605,00	911,00
Hangar ST CL2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plaine Communale de Corbais	10.047,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Administration communale MSG	167,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Station élévation Moulin des Vignes	79,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SOUS-TOTAL	215.129,56	176.904,20	111.155,01	116.847,02	110.062,00	104.728,40	101.899,00
Eclairage public	486.762,00	486.762,00	486.762,00	486.762,00	486.762,00	486.762,00	486.762,00
TOTAUX	701.891,56	663.666,20	597.917,01	603.609,02	596.824,00	591.490,40	588.661,00

Plan d'Actions en faveur de l'Energie durable et du Climat
Commune de MONT-SAINT-GUIBERT

Figure 44: Mont-Saint-Guibert | Consommations de GAZ des bâtiments de l'administration communale de Mont-Saint-Guibert (2006 - 2019).

MONT-SAINT-GUIBERT	CONSOMMATION DE GAZ (kWh)						
Bâtiments & Equipements	2006	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Maison Communale MSG, CPAS, Bibliothèque	195.745,42	304.265,87	169.621,00	203.269,00	202.839,21	163.564,60	150.262,13
HST-Hangar Service Technique	57.881,24	48.126,99	84.054,00	90.617,20	78.232,87	50.303,86	83.219,90
Hall des anciennes Brasseries	1.017,00	113.535,78	8,86	34.026,73	0,00	0,00	0,00
Maison des Jeunes, Rue du Riquau 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rue du Riquau, 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bibliothèque communale	26.373,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ancienne Maison communale de Corbais	38.770,00	17.590,00	17.716,00	20.582,00	10,21	0,00	0,00
Dépôt Service Technique	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plot Circulation Sevièze	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cimetière Corbais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cimetière Héவில்	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cimetière MSG	14.244,00	7.119,52	5.320,72	7.649,95	6.850,00	4.234,00	8.725,00
Salle des Loisirs	90.181,21	94.221,00	76.362,00	90.339,38	84.707,00	91.006,40	109.935,00
Coala asbl	0,00	22.622,00	31.566,00	31.343,29	16.938,00	26.841,00	27.855,00
Appartement	0,00	1.895,00	2.916,46	1.051,73	0,00	0,00	0,00
Crèche "Les Hironnelles"	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Appartement Hironnelles	0,00	0,00	302,91	439,00	0,00	0,00	0,00
Salle de la Houssière	29.711,71	13.270,00	16.070,00	26.160,55	9.636,52	19.649,00	19.751,23
Etang Warichet (Corbais)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Barrière Tollet	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Armoire maraichère	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hangar ST CL2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plaine Communale de Corbais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Administration communale MSG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Station élévation Moulin des Vignes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAUX	453.923,88	622.646,16	403.937,95	505.478,82	399.213,81	355.598,86	399.748,26

Plan d'Actions en faveur de l'Energie durable et du Climat
Commune de MONT-SAINT-GUIBERT

Figure 45: Mont-Saint-Guibert I Consommations en carburants du matériel roulant de l'administration communale de Mont-Saint-Guibert (2006 - 2019).

MONT-SAINT-GUIBERT	CONSOMMATION DE CARBURANTS (kWh)						
Matériel roulant	2006	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Essence	62.703,83	n.c	17.571,70	22.384,88	24.803,97	n.c	n.c.
Diesel	318.270,86	n.c.	201.852,61	190.338,80	188.190,62	n.c.	n.c.
TOTAL	380.974,68		219.424,31	212.723,68	212.994,59		
n.c.: non collecté							

Figure 46: Mont-Saint-Guibert I Consommations de bâtiments de l'administration communale dont les factures ne sont pas prises en charge par la commune.

MONT-SAINT-GUIBERT	CONSOMMATION DE GAZ (MWh)							
<i>Bâtiments communaux dont les factures ne sont pas prises en charge par l'administration communale</i>								
Bâtiments & Equipements	2006	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Crèche de l'Axis Parc , Rue du Fond Cattelain						/	50,10	55,2
Centre sportif (RCA)						/	343,00	/
Bâtiment du terrain de foot (RCA),Avenue du Cerisier 3						120,00	118,00	/
MONT-SAINT-GUIBERT	CONSOMMATION D'ELECTRICITE (MWh)							
Crèche de l'Axis Parc , Rue du Fond Cattelain						/	22,50	/
Centre sportif (RCA)						15,50	15,10	/
Bâtiment du terrain de foot (RCA),Avenue du Cerisier 3						/	25,50	/

Mont-Saint-Guibert I ADC - Ventilation de la consommation entre vecteurs énergétiques 2006 (MWh)

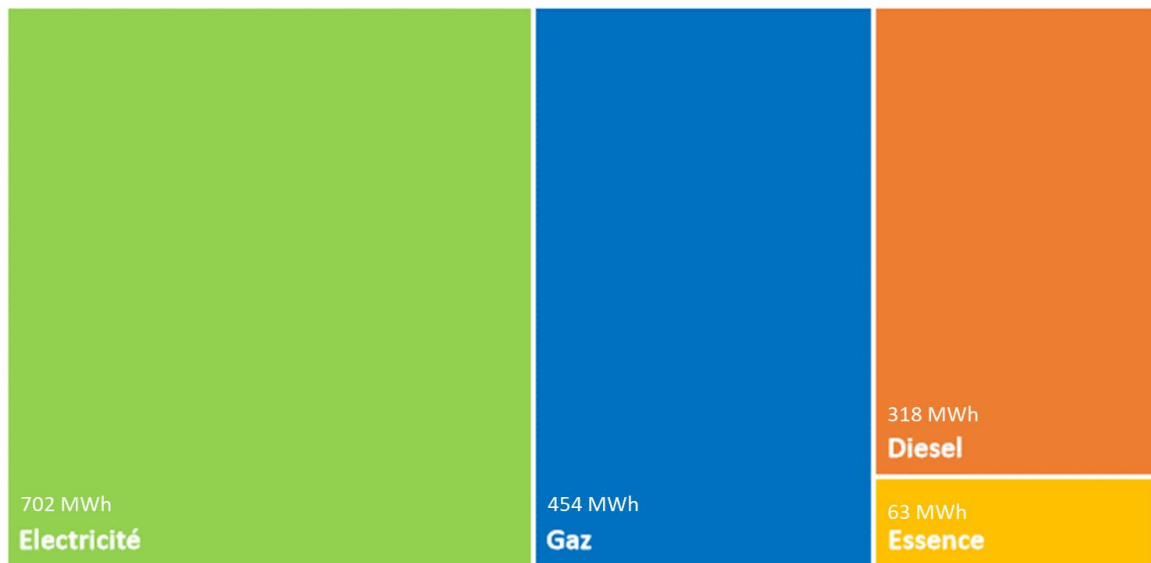


Figure 47: Mont-Saint-Guibert | Ventilation de la consommation de l'administration communale entre les vecteurs énergétiques (2006).

Mont-Saint-Guibert I ADC- Ventilation de la consommation entre vecteurs énergétiques 2016 (MWh)

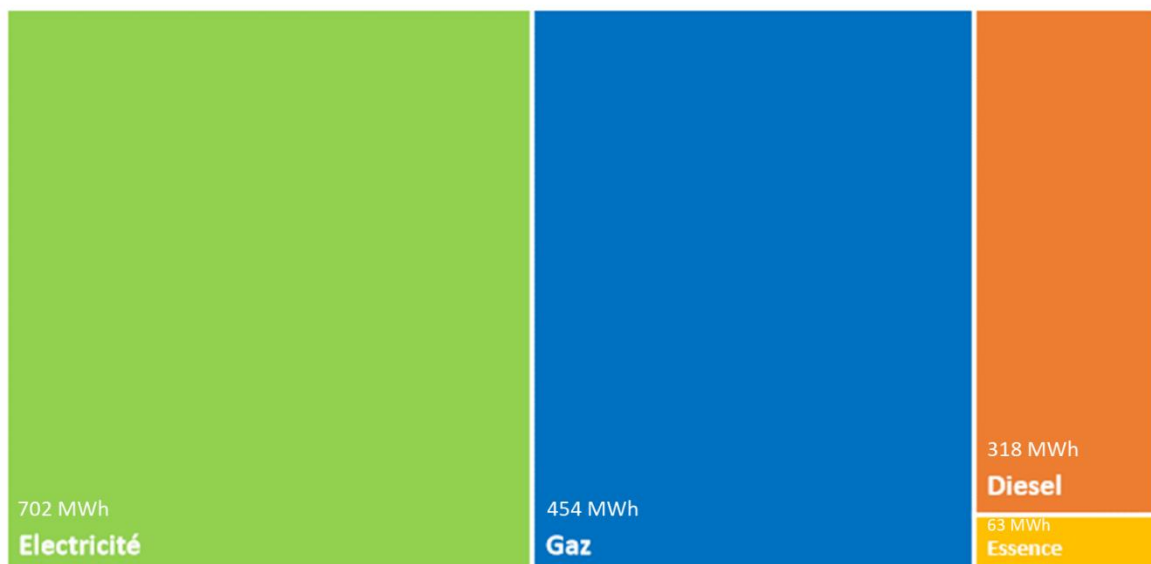


Figure 48: Mont-Saint-Guibert | Ventilation de la consommation de l'administration communale entre les vecteurs énergétiques (2016).

Comparons pour chaque poste les consommation des années 2006 et 2016.

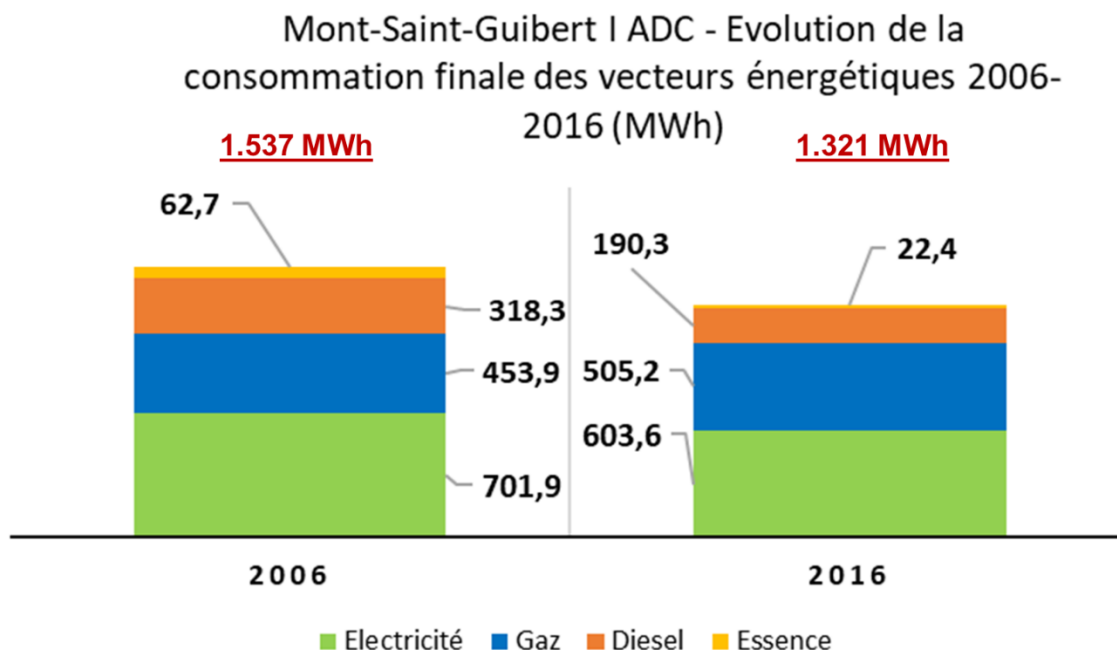


Figure 49: Mont-Saint-Guibert I Evolution des consommations (MWh) de chaque poste sur la période 2006-2016

5.2.3. Conclusions de l'enquête

Une enquête a été organisée auprès des habitants de la commune durant la période x. Lancée auprès de l'ensemble des lecteurs du bulletin communal, l'enquête a suscité l'intérêt de 66 personnes. L'échantillon des participants n'est pas représentatif de l'ensemble de la population. Il s'agit de personnes qui sont déjà très actives dans la réduction de leur consommation énergétique.

Les principaux résultats de l'enquête sont repris en x chiffres

- 92% des participants habitant dans une maison unifamiliale.
- 95% sont propriétaires de leur logement
- 67% n'ont pas ou plus d'enfants (moins de 18 ans) sous leur toit
- 81,7% des logements datent d'avant 2002
- 86% se chauffent avec des combustibles fossiles dont 72% avec du gaz naturel
- 13,6% utilisent de l'électricité pour se chauffer
- La moitié des chaudières ont moins de 10 ans et un tiers entre 10 et 20 ans
- 68% considèrent l'isolation de leur habitation mauvaise
- 91% des habitations sont équipées d'un double vitrage
- 68% des toitures sont isolées et 26% le sont partiellement
- 42% des habitations sont équipées de panneaux solaires photovoltaïques
- 60% ont des contrats de fourniture en électricité verte

Le remplacement des chaudières, l'usage d'un éclairage plus performant, l'isolation des toitures et l'installation des panneaux photovoltaïques sont les actions privilégiées par les participants à l'enquête.

Quelle(s) action(s) avez-vous l'intention d'entreprendre pour réduire votre consommation d'énergies fossiles (mazout, gaz...) d'ici 2030 ?

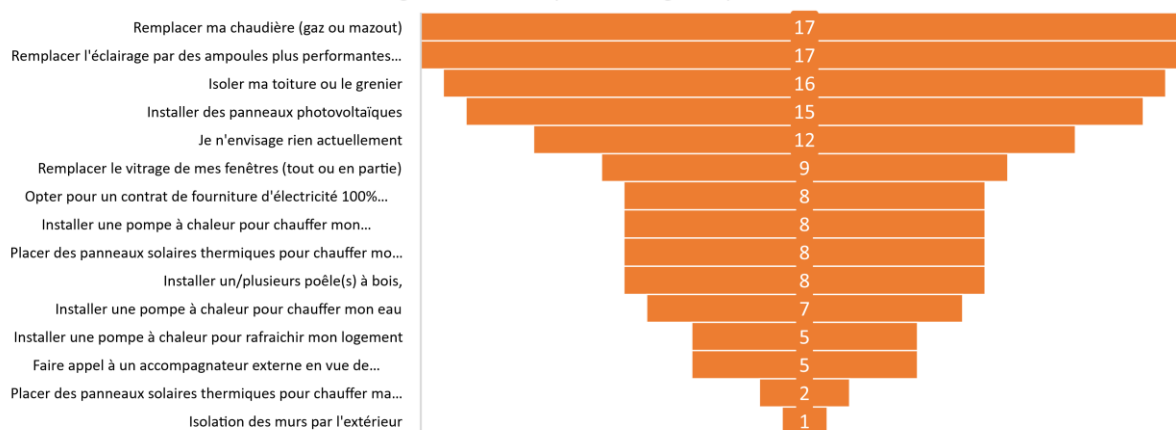


Figure 50: Mont-Saint-Guibert I Enquête – Actions de réductions de la consommation en combustibles fossiles d'ici 2030.

6. ESTIMATION DES POTENTIELS DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES ET D'ECONOMIE D'ENERGIE.

6.1. Potentialité de production des sources d'énergie renouvelables

6.1.1. Généralités

Pour réduire la dépendance aux combustibles fossiles (pétrole, gaz, charbon) et aux énergies importées, outre la sobriété et l'efficacité énergétiques (voir chapitre 6.2), une analyse des potentiels de production de chaleur et d'électricité de sources renouvelables permet une connaissance objective du potentiel de production de chacune des filières techniques et s'inscrit dans une démarche de planification énergétique territoriale.

Pour aider l'administration communale à se fixer des objectifs ambitieux mais réalistes, l'étude de potentiels d'énergies renouvelables est un outil d'aide à la décision. Cette étude du potentiel permet de définir la stratégie énergétique du territoire à horizon 2030 et sert de base à des déclinaisons opérationnelles. Des scénarii de développement aux horizons 2030 et 2050 sont proposés dans les prochains chapitres. Nous présentons dans cette partie les différentes sources d'énergies renouvelables locales qui pourraient être mobilisées pour l'alimentation du territoire en chaleur et en électricité.

Le potentiel en énergie renouvelable est estimé sur base d'hypothèses simplifiées et réalistes. Comme préconisé dans le document « *méthodologie d'estimation de potentiel des différentes filières renouvelables* » de l'Apere, des objectifs réalisables, tant techniquement qu'économiquement ont ensuite été identifiés tout en tenant compte, selon la disponibilité des statistiques et des taux de couverture actuels.

L'évolution des productions d'électricité et de chaleur et leurs sources renouvelables sont reprises dans la figure ci-dessous.

Mont-Saint-Guibert I Production d'énergie à partir de SER (hors PAC)

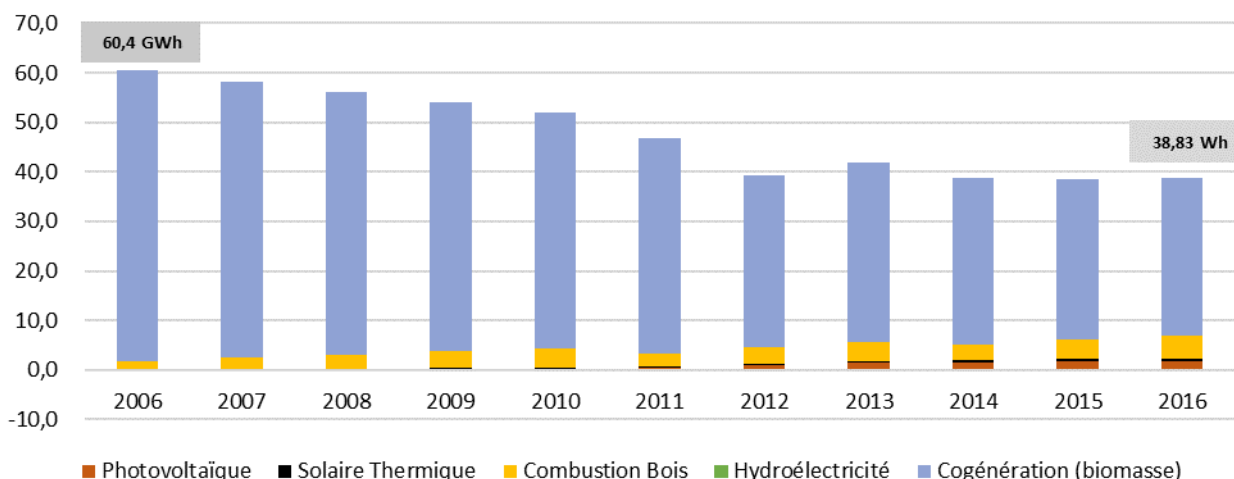


Figure 51: Mont-Saint-Guibert I Production de chaleur et d'électricité à partir de sources d'énergie renouvelables
Source : SPW-DGO4

Les statistiques ne répertorient pas les pompes à chaleur tout comme il est utile d'indiquer que les statistiques mises à disposition par le SPW-DGO4 se limitent à des estimations de production globales par filière et par année.

La production d'électricité en provenance de sources d'énergie renouvelables atteint 58,6 GWh en 2006 (soit plus de deux fois la consommation finale d'électricité de l'époque). Cette production est le fait de l'exploitation d'une unité de valorisation technique du biogaz issu de la biométhanisation des déchets enfouis dans l'ancien Centre d'Enfouissement Technique de Mont-Saint-Guibert (CETEM). La production d'électricité verte liée à la valorisation du méthane généré par la dégradation des matières organiques enfouies diminue avec l'âge de la décharge. En 2016, la production électrique atteignait 31,81 GWh, soit une chute de 45,7% par rapport à 2006. La chaleur en provenance de sources renouvelables provient essentiellement de la combustion de la biomasse (bois), soit 4,74 GWh en 2016 en augmentation de 2,98 GWh par rapport à 2006. L'apport thermique des capteurs solaires thermiques représente 0,37 GWh_{thermique} en 2016 (0,063 GWh en 2006). Ces consommations sont essentiellement le fait du secteur résidentiel.

PRODUCTION D'ENERGIES RENOUVELABLES	Potentiel (GWh)	PLAN 2030 (GWh/an)	Réalisé 2016	Ecart
		Mont-Saint-Guibert		
EOLIEN	6,00	6,00	0,00	5,71
SOLAIRE PHOTOVOLTAIQUE	11,31	4,12	1,91	2,21
SOLAIRE THERMIQUE	3,65	0,74	0,37	0,37
HYDRAULIQUE	30,00	0,00	0,00	0,00
POMPES A CHALEUR (PAC)	11,70	1,30	n.d.	n.d.
BIOGAZ (CETEM) - Cogen électricité	31,00	31,00	31,81	0,00
COGEN Electricité (Sablière de MSG)	54,82	54,82	0,00	54,82
COGEN Chaleur (Sablière de MSG)	46,60	46,60	0,00	46,60
COMBUSTION BIOMASSE (hors cogen)	6,64	6,64	4,74	1,90
TOTAL	201,72	151,22	38,83	74,32%

n.d. : données non disponibles

Figure 52: Mont-Saint-Guibert – Objectifs & réalisés de production des énergies renouvelables (en GWh)

6.1.2. Potentiel éolien

Le **potentiel grand éolien** (grandes éoliennes commerciales de plus de 2 MW) du territoire communal a été apprécié sur base d'une cartographie⁴² établie par l'Université de Liège-Gembloux à la demande du Gouvernement wallon. Il s'agit d'une **cartographie positive** c'est-à-dire une carte des « meilleures » zones pour l'implantation des éoliennes. Cette carte des « meilleurs gisements » a été établie en tenant compte des contraintes urbanistiques, environnementales, sociales et économiques, ainsi que des contraintes découlant de l'usage civil et militaire de l'espace aérien. Cette carte détermine des lots, chacun ayant un productible potentiel donné. Cette carte n'est pas exhaustive en ce qu'elle a été construite sur base d'une délimitation du territoire wallon en 30 lots. Cette carte détermine des lots, chacun ayant un productible potentiel donné.

Selon les critères de l'étude et sous réserve des contraintes liées à la méthodologie utilisée, il n'existe pas de zones intéressantes pour implanter de grandes éoliennes sur le territoire de Mont-Saint-Guibert.

L'implantation **d'éoliennes d'une puissance comprise entre 500 kW et 1 MW (éolien moyen)** avec une hauteur de mât comprise entre 50 et 100 m pourrait être envisagée le long des infrastructures routières et dans ou aux alentours des zonings sans que la population ne puisse être incommodée. Un potentiel de 6 GWh est réaliste et correspondrait à la production de 4 éoliennes.

Le micro éolien (axe vertical ou axe horizontal), d'une puissance maximale de quelque KW à max 50 KW peut-être facilement développé, notamment dans les exploitations agricoles ou sur les parcs d'activité économiques (coût unitaire de l'ordre de 150.000 €). L'estimation de ce potentiel doit faire partie des actions reprises dans la fiche d'action visant à établir une convention énergétique avec le secteur tertiaire et plus particulièrement les parcs d'activité économique de la commune.

6.1.3. Potentiel solaire photovoltaïque

Le solaire photovoltaïque utilise le rayonnement solaire pour produire de l'électricité. La production est utilisée pour couvrir directement une partie des besoins en électricité des bâtiments sur lesquels sont positionnés les capteurs. A défaut d'être stockée, une partie est également réinjectée dans le réseau. L'autoconsommation de l'électricité produite doit être réalisée autant que possible. La production d'électricité solaire photovoltaïque est estimée à 1,8 GWh⁴³ en 2016.

Sur base des hypothèses reprises ci-dessous, nous estimons le potentiel photovoltaïque théorique⁴⁴ à : 11,31 GWh dont - 10,8% en provenance de moyennes et grandes installations sur toitures plates (immeubles à bureaux, bâtiments tertiaires) et

⁴² Adoptée en première lecture par le Gouvernement wallon le 21 février 2013 et en deuxième lecture le 11 juillet 2013, cette cartographie vise à délimiter le territoire wallon en 30 lots. Ces 30 lots avaient pour objectif d'accueillir l'objectif éolien wallon de 3.800 GWh d'ici 2020.

⁴³ Données SPW-DGO4

⁴⁴ Une récente circulaire datée du 12 janvier 2022 encadre les projets qui visent au développement de la filière photovoltaïque. L'objectif est de privilégier les installations intégrées au paysage en limitant notamment la pression sur les terres agricoles

le solde sur les toitures des bâtiments résidentiels. En 2016, la production réalisée est estimée à 16% de ce potentiel.

Hypothèses de calcul du potentiel photovoltaïque:

- (a) Productible 920 kWh/kWc
- (b) Facteurs d'émission ACV⁴⁵ équiv. CO2: 0,03 t_{CO2}/MWh
- (c) Puissance moyenne installation bâtiments résidentiels: 4,8 kWc
- (d) Facteurs d'émission de CO2 électricité réseau (IPPC/AWAC) : 0,277 t_{CO2}/MWh
- (e) Nombre de bâtiments 2030 : 3046 (logements et bâtiments tertiaires)
- (f) 75% des bâtiments équipés de panneaux
- (g) Puissance des installations présentes sur les toitures plates calculée à partir des installations répertoriées sur les images Google Earth du 11/04/2020. Par simplification, la production estimée a été déduite des données SPW-DGO4 de consommation à partir de 2011
- (h) (déduction fractionnée) afin d'en déduire la part du secteur résidentiel.
- (i) L'estimation ne tient pas compte des bâtiments construits après le 11/04/2020, plus particulièrement les 45.000 m² de bureaux et de hangars annoncés sur le Green Business Park Jaurdinia.

Quel objectif réalisable d'ici 2030 ?

Nous considérons un objectif réalisable en 2030 de **4,12 GWh**. Cette production annuelle correspond à une puissance installée de **12,3 MWc**

Hypothèses :

- (a) Productible 920 kWh/kWc
- (b) Autoconsommation : 100%
- (c) Facteurs d'émission ACV équiv. CO2: 0,03 t_{CO2}/MWh
- (d) Puissance moyenne installations résidentielles: 4,8 kWc
- (e) Potentiel calculé à partir du nombre prévisionnel de bâtiments en 2030
- (f) Facteurs d'émission de CO2 électricité réseau (IPPC/AWAC) : 0,277 t_{CO2}/MWh

POTENTIEL SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE	PRODUCTION			
Commune	POTENTIEL	2016	OBJECTIF 2030	REALISE
Unité: GWh				
Mont saint Guibert	11,3142	1,8006	4,1246	44%

Figure 53: Mont-Saint-Guibert | Potentiel solaire photovoltaïque, objectifs 2030 et réalisé par commune

Plusieurs éléments plaident en (dé-)faveur de cet objectif

Cet objectif est-il réalisable ?	
Facteurs favorables	Facteurs défavorables
- Revenu médian croissant et élevé (27.627 en 2018) - Un peu moins de la moitié de l'objectif réalisé en 10 ans - Maintien d'un prix élevé du prix de marché de l'électricité - A terme, mise en place de réseau intelligent (consomm'acteur) - Essor des pompes à chaleur et du tout à l'électricité - Développement des véhicules électriques et besoin croissant de recharge	- Absence de subsides publics et à terme du compteur qui tourne à l'envers - Tarif prosumer - Investissement initial élevé même si les temps de retour sur investissement sont (très) intéressants

Figure 54: Mont-Saint-Guibert | Photovoltaïque – drivers

⁴⁵ Le facteur d'émission estimé sur l'ensemble du cycle de vie.

La réalisation de cet objectif en 2030 devrait permettre de réaliser des gains de CO₂ estimés à 1.019 tonnes/an.

Tout type confondu de bâtiments (logements et tertiaire), ceci consiste à augmenter la production solaire photovoltaïque de 1,8 GWh à 4,12 GWh. A titre indicatif, nous avons estimé que le nombre d'installations résidentielles devrait être quadruplé (de 283 Unité de Production Décentralisée en 2016, il faudrait en atteindre 823 en 2030). Pour le secteur tertiaire, si nous considérons une production de 900 kWc au 01/04/2020, il faudrait augmenter celle-ci à 1.333 d'ici 2030. Ce qui est un objectif fort probable. En 2016, les statistiques de la DGO4 indique une production de 1,8 GWh. Ce qui correspond à un peu moins de la moitié de l'objectif (44%).

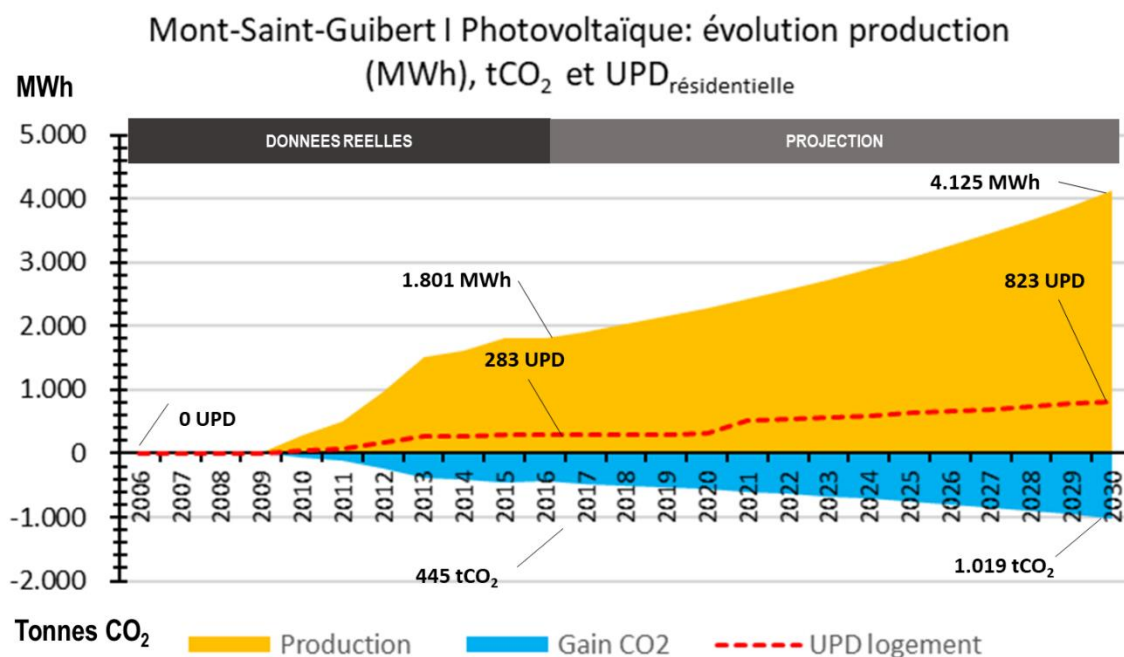


Figure 58: Mont-Saint-Guibert I Photovoltaïque : évolution de la production (MWh) et des gains de CO₂ (tonnes) durant la période 2006-2030.
UPD : Unités de Production Décentralisées

6.1.4. Potentiel solaire thermique

Sous nos latitudes, l'installation de capteurs solaires thermiques⁴⁶ est destinée à chauffer l'eau sanitaire. Leur fonctionnement optimal nécessite un certain nombre de conditions préalables telles que :

- Une orientation plein sud ;
- Une inclinaison à 45° pour obtenir le meilleur rendement. Cela favorise les apports en hiver et évite les surchauffes en été ;
- L'absence de masques solaires afin d'éviter de faire de l'ombre aux capteurs.
- Des besoins réguliers en eau chaude sanitaire.

⁴⁶ Le document « méthodologie d'estimation de potentiel des différentes filières renouvelables » édité par l'Apere souligne que « le meilleur usage pour les toitures des particuliers et du secteur tertiaire est l'installation de panneaux photovoltaïques ».

Quelle technologie, pour quels usages ?

Les chauffe-eau solaires individuels :

Ils sont installés sur les maisons existantes utilisant le gaz naturel, l'électricité, le gaz propane ou le mazout pour chauffer leur eau chaude sanitaire, de préférence au moment du renouvellement de l'installation existante, ainsi que sur les maisons neuves.

Les chauffe-eau solaires collectifs :

L'eau chaude solaire collective se conçoit sur les équipements qui consomment de l'eau chaude régulièrement toute l'année. Les chauffe-eau solaires collectifs sont installés sur des immeubles d'habitation existants utilisant le gaz naturel ou le mazout pour la production d'ECS, ou neufs.

Les bâtiments et équipements publics susceptibles de recevoir une installation solaire thermique, en plus des bâtiments administratifs, sont les suivants :

- les crèches,
- les foyers d'accueil (pour personnes âgées, pour handicapés, ...),
- les centres d'hébergements touristiques (gîtes, campings, hôtels, centres de vacances, locations meublées, ...),
- les équipements sportifs,
- les restaurants (hors hôtels / restaurants).

Les bâtiments administratifs sont également une cible intéressante pour la mise en place d'installations solaires thermiques, sauf si l'administration pratique une fermeture annuelle au mois d'août par exemple

Une technologie à ne pas négliger

Cette technologie a été détronée durant plusieurs années par la production d'eau chaude sanitaire à partir d'électricité solaire photovoltaïque. Les hausses et le maintien de prix élevés pour le mazout et le gaz (ainsi que de l'électricité produite) utilisés pour chauffer l'eau sanitaire vont accroître durablement la rentabilité de cette technique de production de chaleur. L'utilisation de capteurs solaires thermiques peut être couplée à une chaudière à mazout.

Le potentiel technique de production est estimé à **3,65 GWh**.

Quel objectif réalisable d'ici 2030 ?

Sur base de la production thermique évaluée par le SPW-DGO4 sur base des primes octroyées, nous avons défini une installation type ou « équivalent installation » afin d'estimer le nombre de capteurs solaires thermiques installés à Mont-Saint-Guibert. La production thermique ne distingue pas l'origine : logements ou bâtiments tertiaires. Les analyses aériennes des toitures effectuées avec Google Earth ne nous ont pas permis d'identifier clairement les installations du secteur tertiaire ou de logements collectifs. C'est pourquoi, nous nous exprimons en « équivalent-installation ». Les temps de retour sur investissement des capteurs thermiques sont sensibles aux évolutions des prix des combustibles fossiles. La demande de capteurs solaires thermiques devraient connaître une hausse dans les prochaines années. Malgré l'absence d'informations précises sur le parc de production, nous avons estimé que le parc

comporte 207 « équivalents-installations » de production en 2016. Nous avons pris deux scénarii : - l'un à politique inchangée (BaU) basé sur la projection de l'évolution de la période 2006-2016 et – l'autre qualifié de « réalisable » qui vise à équiper 7,5% des logements c-à-d placer 85 « équivalents-solaires » complémentaires à l'horizon 2030. Si ce scénario est moins ambitieux, le risque ne pas atteindre l'objectif est plus faible.

Dans le scénario « réalisable », nous considérons qu'un objectif de production de **500 MWh** d'ici 2030 est réalisable (**7,5% des logements**). Cette production pourrait-être produite par 292 installations (voir définition ci-après), soit 85 installations de plus qu'en 2016 mais 318 de moins que le scénario BaU 2030. Dans le scénario BaU – dont les objectifs 2030 sont calculés sur base de la projection de l'évolution du solaire thermique de 2006 à 2016 – près de 15% des habitations seraient équipées de capteurs solaires thermiques.

En 2016, les capteurs thermiques ont généré 354,35 MWh_{th.}, soit 65% de l'objectif 2030.

Hypothèses de calcul (équivalent-installation) :

- a) Nombre de personnes par ménage : 2,6
- b) Consommation moyenne en eau chaude sanitaire (ECS) : 40,81 m³/ménage/an
- c) Volume de stockage moyen : 90 litres
- d) Type d'installation : circulation forcée, échangeur noyé
- e) Inclinaison capteur : 45°
- f) Orientation : plein Sud
- g) Surface utile : 2,33 m²/capteur
- h) Surface totale : 6,99 m²
- i) Besoin thermique annuel : 2,5 MWh/an
- j) Taux de couverture solaire : 57,1%

La réalisation de l'objectif « réalisable » en 2030 devrait permettre de réduire les émissions de CO₂ de 134,1 tonnes/an.

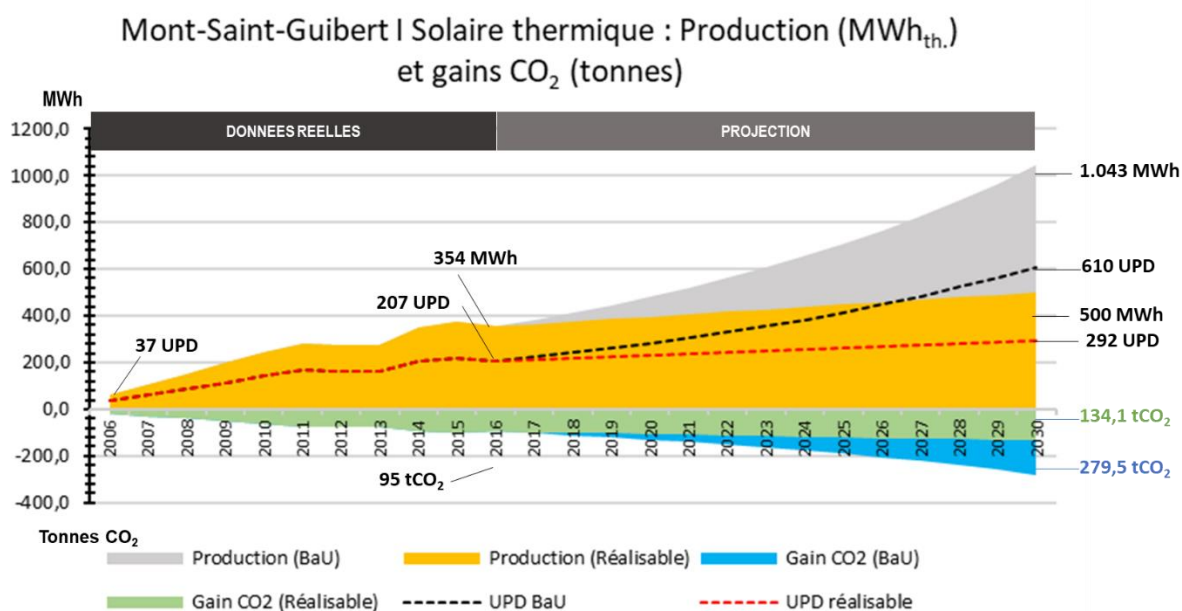


Figure 55: Mont-Saint-Guibert I Solaire thermique : évolution de la production (MWh) et des émissions de CO₂ évité (tonnes) durant la période 2006-2030.
(extrapolation des années 2007, 2008, 2009).
UPD : Unités de Production Décentralisées

6.1.5. Potentiel offert par les pompes à chaleur électriques

« La pompe à chaleur (PAC) est une technologie qui permet de puiser des calories dans le milieu ambiant (l'eau, l'air, le sol, ...), même si ce milieu peut nous paraître froid, pour les restituer sous forme de chaleur pour le chauffage des locaux ou de l'eau sanitaire »⁴⁷.

« **Les pompes à chaleur** trouvent aujourd'hui leur place dans toutes les solutions résidentielles et **tertiaires**, et sont aussi bien installées dans le neuf que dans la rénovation », AFPAC – Association Française de la Pompe à Chaleur.

Le potentiel d'utilisation de pompes à chaleur est analysé dans le cadre de l'utilisation de pompes à chaleur dans les nouvelles constructions et la rénovation.

Un bâtiment bien isolé est un préalable à la mise en place d'une pompe à chaleur.

Dans le cas des **rénovations de bâtiments** existants, les deux solutions de rénovation par pompe à chaleur les plus rencontrées sont:

- La substitution de chaudière ;
- La chaudière en relève, en appoint.

Toutes les installations de chauffage ne permettent pas l'intégration d'une pompe à chaleur dans de bonnes conditions de fonctionnement et de performance. Bien qu'il existe des pompes à chaleur permettant d'obtenir des températures d'eau élevées, même à de faibles températures extérieures, un état de l'existant doit être effectué systématiquement. La performance de la pompe à chaleur est directement fonction de la température d'eau obtenue par rapport à une température extérieure considérée.

L'implantation de pompes à chaleur dans les nouvelles construction est une solution idéale. C'est pourquoi, nous préconisons de concentrer les actions de la commune **sur les nouvelles constructions**. La flexibilité est maximale tant sur le plan du type de PAC que des émetteurs de chaleur.

En fonction de la source froide (captation de l'énergie) et de la source chaude (restitution de l'énergie) utilisées, les pompes à chaleur sont classées suivant le tableau 14⁴⁸.

Type	Type Source froide - Captage dans le milieu naturel	Source chaude - Restitution dans le bâtiment
air/air	Air	Air
air/eau	Air	Eau
eau/eau	Eau (nappe phréatique, rivière, étang)	Eau
eau glycolée/eau	Sol (capteurs horizontaux ou sondes verticales)	Eau
sol/eau	Sol (capteurs horizontaux)	Eau
sol/sol	Sol (capteurs horizontaux/verticaux)	Sol (Condensation directe - plancher chauffant)

⁴⁷ Définition du Service Public de Wallonie – DGO4

⁴⁸ Site www.ef4.be, Energie Facteur 4 asbl

Figure 56: Typologie des pompes à chaleur

L'usage de l'une ou l'autre technologie dépend de divers critères d'utilisation dont notamment les besoins énergétiques, l'espace disponible et le profil de consommation.

Les seules statistiques publiques disponibles sont celles collectées par le SPW-DGO4 dans le cadre des primes régionales (UREBA y compris) pour entreprises, administrations et particuliers. Sur la période 2008-2014, seules 8 Pompes à Chaleur (chauffage, ECS, combinée), non réversibles, ont été dénombrées. Le nombre réel de pompes à chaleur installées est certainement plus élevé. Selon EHPA⁴⁹ (Association européenne des pompes à chaleur), 143.000 pompes à chaleur sont en fonctionnement en Belgique, soit 16,84 PAC par 1000 ménages. Par une simple règle de trois, nous estimons que 50 bâtiments⁵⁰ (tertiaire – logement) sont équipés en 2020 d'une pompe à chaleur. Dans le calcul du potentiel technique, nous considérons également l'absence d'obstacles à la décision d'investir du consommateur et de contraintes techniques.

La demande des pompes à chaleur est influencée par plusieurs facteurs:

- Une technologie qui permet aujourd'hui de couvrir une plage de température plus large : température de l'eau chaude à 65 degrés Celsius de manière efficace.
- Des performances énergétiques des bâtiments qui nécessitent une utilisation accrue de pompes à chaleur.
- Les prix des sources d'énergie : - La baisse rapide du prix de l'électricité solaire photovoltaïque influence positivement le développement des pompes à chaleur électrique – l'augmentation du prix du gaz a un impact négatif sur le développement des pompes à chaleur à gaz (nous ne considérerons ici que des PAC électriques – la croissance du prix du mazout a bien entendu aussi un effet levier sur le développement du marché.

Ajoutons à ceci, l'annonce du Pacte énergétique fédéral en 2017 qui vise à interdire la vente de chaudières à mazout en 2035 (et prévoit aussi la sortie du nucléaire d'ici 2025). Le mazout pourra être remplacé par du gaz (avec de fortes fluctuations et hausses des prix) ou des pompes à chaleur électriques (dans ce cas pour réduire l'impact de la fluctuation et de la hausse des prix, il est recommandé d'autoproduire son électricité verte) et des centrales à pellets.

Dans le calcul du potentiel technique, le benchmark indique que la Norvège est en première position avec 517,1 PAC/1000 habitants. En appliquant une simple règle de trois, ceci équivaut à équiper la moitié du parc de bâtiments soit **1.575 bâtiments (résidentiels et tertiaires) en 2030. Ce qui correspond à un potentiel théorique d'économie thermique (année de base 2020) de 11,7 GWh** et un accroissement de la consommation électrique de **3,9 GWh_{élec}**. Ce potentiel est évalué en considérant que les bâtiments ont été préalablement isolés afin d'atteindre une consommation finale de 85 kWh/m²/an.

⁴⁹ Statistiques de l'EHPA

⁵⁰ Sur base de 2.946 ménages en 2016

Ce potentiel peut-être exploité sous réserve d'une isolation suffisante. Il n'existe pas une seule solution adaptée à tout le monde. Le choix entre une PAC, une chaudière au gaz ou au mazout, ou encore une installation hybride, dépend de nombreux paramètres techniques.

Trois conditions, qui lorsqu'elles sont réunies, permettent de maximaliser l'abattement des émissions de CO₂ :

- (1) L'exclusion des PAC au gaz au profit des PAC électrique ;
- (2) L'utilisation d'électricité « verte » qui soit – est auto-produite à partir de panneaux solaires photovoltaïques placés sur la toiture, - soit provient de l'achat d'électricité verte auprès du fournisseur d'électricité.
- (3) L'isolation des bâtiments : un logement neuf offre des conditions favorables pour l'installation d'une PAC.

Pour les bâtiments existants, la technologie air/eau haute température apparaît le mieux répondre aux spécificités de ces types de bâtiments (présence de radiateurs). Pour les nouveaux bâtiments tertiaires (ou rénovations lourdes) gros consommateurs de chaud ou de froid (exemple : hôtels, banques, bâtiments à bureaux, etc.), la géothermie à moyenne profondeur (100 m) doit-être envisagée.

Quels objectifs réalisables pour 2030 ?

Bâtiments neufs

Nouveaux bâtiments (majoritairement) résidentiels construits à partir de 2022 : utilisation de pompes à chaleur électriques pour chauffer l'eau sanitaire et chauffer les bâtiments.

Quatre scénarii sont proposés:

Les actions de l'administration communale viseront à **sensibiliser** les nouveaux propriétaires, les architectes et les sociétés générales de construction à privilégier l'utilisation d'une source de chaleur renouvelable dans les bâtiments neufs. Les systèmes hybrides (chaudière + PAC) ne sont pas considérés dans nos scénarii, mêmes si ceux-ci sont des solutions économiquement intéressantes à court et moyen terme.

Scénario 1 : PAC à politique inchangée (PAC_{ref}).

Nous partons de l'hypothèse que 61 pompes à chaleur sont en fonctionnement en 2020 tant dans le secteur résidentiel que tertiaire et qu'à politique inchangée ce chiffre devrait s'établir à 122 unités en 2030.

CO₂ net évité : - 102 t_{co2}/an

Scénario 2a PAC 50 mix énergétique 2016 : équipement d'un **nouveau** logement sur deux. Selon cette hypothèse, 241 logements devraient être équipés d'une pompe à chaleur d'ici 2030.

CO₂ net évité: - 315,4 tco₂/an

Scénario 2b PAC 50 vert : scénario 2a + électricité verte⁵¹.

CO₂ net évité (dont scénario 1): - 463,2 tco₂/an

Scénario 3a PAC 100 mix énergétique: équipement de 100% des nouveaux logements.

CO₂ net évité: - 639 tco₂/an

Scénario 3b PAC 100 vert : scénario 3a + électricité verte⁵⁴.

CO₂ net évité: - 1.011 tco₂/an

Selon les scénarii 3a et 3b, 487 logements devraient être équipés d'une pompe à chaleur d'ici 2030.

La figure synthétise l'impact net CO₂ des scénarii 2 & 3.

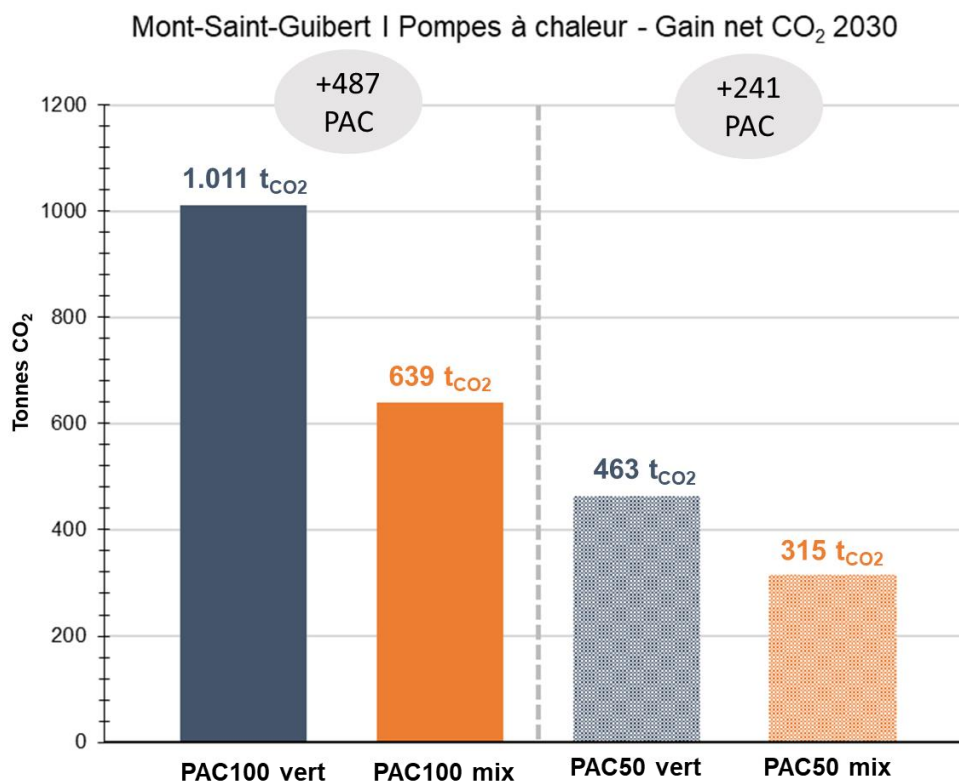


Figure 57: Mont-Saint-Guibert I PAC: évolution des perspectives de gain en CO₂ entre 2020 et 2030 pour des logements neufs.

Bâtiments existants

Contrairement aux nouveaux bâtiments, les bâtiments existants ont un besoin de chaleur élevé. Une pompe à chaleur peut-être intégrée dans ce type de bâtiment. Toutefois, un fonctionnement économique requiert plusieurs conditions dont un besoin énergétique final le plus faible possible. **L'isolation des bâtiments existants est donc une étape préliminaire**

⁵¹ achat ou autoproduction d'électricité verte pour alimenter les pompes à chaleur

incontournable. Dans les bâtiments en voie de rénovation, les pompes à chaleur peuvent être installées en tant que pompes à chaleur hybrides.

Le nombre de pompes à chaleur est estimé sur base d'un taux prédéfini de rénovation lourde des bâtiments.

Scénario 4a PAC 100 : équipement de 100% des logements qui ont connu une Rénovation profonde label A décarboné (42 logements estimés durant la période 2020-2030)

CO₂ net évité: - 55,1t_{co2}/an

Scénario 4b PAC 100 vert: scénario 4 a + électricité verte⁵⁴

CO₂ net évité: - 84 t_{co2}/an

6.1.6. Potentiel combustion et digestion biomasse

L'énergie issue de la biomasse est une source d'énergie renouvelable qui provient du bois et des végétaux issus des cultures énergétiques (colza, betteraves, miscanthus), des résidus forestiers provenant de l'exploitation des forêts sur le territoire, des déchets agricoles (paille de céréales ou colza), des déchets industriels (déchets d'emballage ou déchets de scieries). Cette énergie permet de produire de la chaleur et/ou de l'électricité au travers du processus de combustion.

L'étude table sur les résidus forestiers locaux. Mont-Saint-Guibert a un territoire a vocation agricole puisque 67% de celui-ci est consacré à l'agriculture et plus particulièrement aux cultures. dont du froment (169,4 ha), des pommes de terre (89,22 ha), des betteraves sucrières (55,4 ha), du Maïs (38,3 ha), du lin (31,8 ha), etc. Les terres boisées ne représentent que 5% de la surface territoriale (93 ha). La production moyenne de bois peut-être évaluée à 6 m³/ha par an dont 25 % seraient des résidus et 25 autres % des houppiers et branchages pouvant convenir comme bois de chauffage, soit une production de 2,1 tonnes de résidus par hectare. A raison d'un PCI moyen de 3,4 MWh par tonne, on obtient un potentiel total **de 6,64 GWh**.

Pour le bois de chauffage, les données fournies par le SPW-DGO4 indique une **consommation annuelle 2016 de 4,53 GWh** de bois (bûches, pellets, copeaux, sciures,...) afin de chauffer les logements. Nous ne disposons pas des statistiques nécessaires sur les usages. Ce chiffre couvre de nombreuses réalités : chauffage principal, d'appoint, d'agrément, à granulés, aux pellets, bûches, etc. . Vu le très faible potentiel en bois de chauffage de la commune, l'usage de biomasse repose sur l'importation de bois (pellets et bois de chauffage).

Quels objectifs réalisables pour 2030 ?

Hypothèses :

- a) Chauffage d'appoint
- b) Part de l'appareil dans l'apport en énergie : 50%
- c) Puissance de l'appareil : 6-8 kW
- d) Facteurs d'émission de CO₂ (IPPC/AWAC) : 0,031 t_{CO2}/MWh (économie calculée par rapport au mazout)
- e) Appareils non reliés à un circuit de chauffage central.
- f) Stabilité des prix des combustibles.

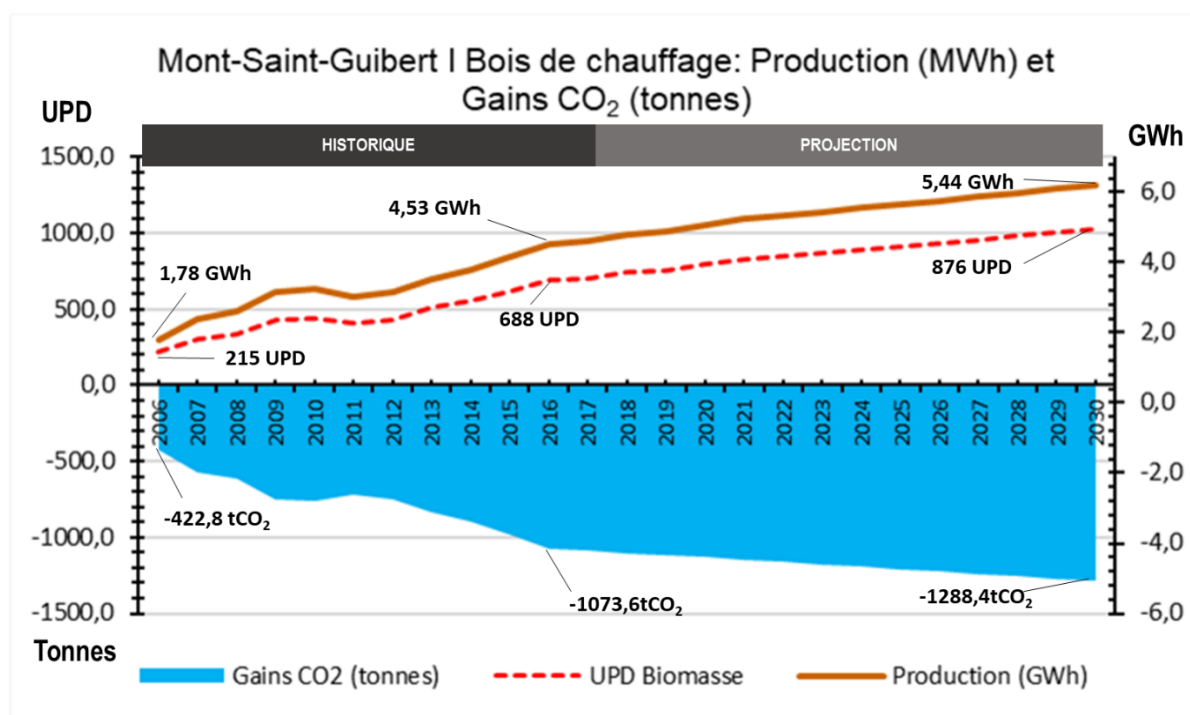


Figure 58: Mont-Saint-Guibert I Bois de chauffage : évolution de la production de chaleur (MWh), des émissions de CO₂ évité (tonnes) et du nombre de logements alimenté par cet apport d'appoint en énergie (50%) durant la période 2006-2030.

L'utilisation du bois comme combustible pour le chauffage a connu un ralentissement depuis 2011. La consommation de la biomasse-bois a augmenté en moyenne de 1,71 % par an sur la période 2011-2016 contre 4,96% sur la période 1996-2011. En l'absence d'informations précises sur le parc de production, nous avons pris l'hypothèse que le bois est utilisé comme chauffage d'appoint.

Sur base des taux de croissance précités, nous calculons un scénario de référence (BaU) où le nombre de logement équipé de ce système d'appoint augmente de 215 UPD à 876 UPD sur la période 2006-2030.

Ainsi en 2030, selon le scénario BaU, près de 22,5 % du parc de logements de la commune devrait être équipé d'un chauffage d'appoint au bois.

La substitution du mazout par du bois aboutit dès 2030 à un gain annuel de CO₂ de 1.288,4 tco₂ à partir de 2030.

Parmi une multitude de facteurs, l'évolution du taux d'utilisation du bois comme apport d'énergie de chauffage est conditionnée par le différentiel des prix du bois de chauffage par rapport aux prix du mazout et du gaz. Selon Valbiom, les prix des combustibles bois sont relativement stables⁵² en comparaison des prix des combustibles fossiles. Bien entendu, cette stabilité n'est pas acquise.

6.1.7 Potentiel en hydroélectricité de petite puissance

L'hydroélectricité est une énergie électrique renouvelable issue de la conversion de l'énergie hydraulique en électricité.

Les cours d'eau du réseau hydrographique local sont classés en première, deuxième et troisième catégorie. Près du C.E.T. de Mont-Saint-Guibert on retrouve le Ruchaux (2^{ème} cat.), ruisseau dont la source serait un étang situé au lieu-dit Profondval. La vallée de l'Orne qui traverse Mont-Saint-Guibert d'Est en Ouest est relativement encaissée. Ses affluents sont la Houssière qui traverse Héவில் du Sud au Nord et le Ry de Corbais qui traverse le village du même nom d'Est en Ouest. L'Orne, comme le Ruchaux via le Ri Angon Malaise, sont des affluents de la Dyle.

La figure ci-dessous reprend la localisation des sites hydroénergétiques - utilisant ou ayant utilisé l'eau comme source d'énergie - en Région wallonne sur base d'un inventaire mené en 1995 par l'APERRE. Il s'agit de sites hydroénergétiques au fil de l'eau qui utilisent ou utilisaient localement une partie du débit d'un cours d'eau pour actionner une turbine (centrale hydroélectrique) ou une roue (moulin).

Sous réserve d'analyses de faisabilité, deux sites pourraient être équipés de turbines de 5 kW. Soit un **potentiel de production de 30 MWh** pour une puissance développable de 10 kW



Figure 59 : Mont-Saint-Guibert | Localisation des différents sites à potentiel hydraulique
Source : <https://geoportail.wallonie.be/>

⁵² Au 22.07.2022

6.2. Potentiel d'économies d'énergie

Le potentiel d'économie d'énergie dans le bâtiment est important et les communes sont un maillon essentiel pour exploiter ce potentiel que ce soit via les permis de bâtir, des subsides complémentaires aux aides régionales et l'information/sensibilisation.

La rénovation des bâtiments amorce une réelle transition énergétique, et permet de réduire progressivement la consommation d'énergie annuelle des bâtiments. Une telle transition doit s'effectuer progressivement (jusqu'en 2050): les résultats engrangés augmentent chaque année, au fur et à mesure de l'accélération du taux et de l'importance des rénovations.

6.2.1. Bâtiments résidentiels

Les logements sont une des principales sources d'économie d'énergie.

Ce chapitre comporte 3 parties :

- L'évaluation du potentiel d'économie pour le chauffage des bâtiments (pt.a)
- Le potentiel de réduction de la consommation électrique (pt.b)
- Les résultats de l'enquête lancée auprès des citoyens qui permettent d'affiner certaines hypothèses de travail (pt.c)

a. Chauffage et rénovation des bâtiments

La rénovation du parc de bâtiments (résidentiels & tertiaires) constitue un enjeu essentiel dans la réalisation des objectifs énergétiques et climatiques.

Ceci de plusieurs manières :

- la diminution de la consommation d'énergie (isolation des bâtiments et efficacité énergétique)
- l'accroissement de la production/consommation d'énergie renouvelable
- les changements de mode de consommation.

La consommation d'énergie dans le secteur résidentiel est particulièrement sensible aux températures extérieures. En effet, le chauffage des bâtiments représente quasi les trois quarts (77% selon notre hypothèse) de la consommation énergétique de ce secteur. Dans les scénarii de projection, nous gommons l'effet de dépendance aux températures en considérant des consommations énergétiques normalisées. Dans ces scénarii, nous considérons une même valeur de degré-jour jusqu'en 2050. Il n'est pas tenu compte de l'augmentation des températures moyennes qui sont susceptibles d'intervenir d'ici 2050 et qui impacteront la consommation en énergie de chauffage et de climatisation des bâtiments.

Le parc de bâtiments est très lent à se renouveler. D'après une des publications les plus récentes de la Commission Européenne⁵³, pour les bâtiments résidentiels en Belgique le taux de rénovation énergétique profonde⁵⁴ est estimé à 0,2 %/an et le taux de rénovation énergétique moyenne⁵⁵ à 1 %/an.

⁵³ European Commission, 2019. Comprehensive study of building energy renovation activities and the uptake of nearly zero-energy buildings in the EU.

⁵⁴ Réduction de la consommation d'énergie primaire de plus de 60 %

⁵⁵ Réduction de la consommation d'énergie primaire de 30 % à 60 %.

L'objectif formulé⁵⁶ pour la performance énergétique des logements résidentiels est de tendre vers le label PEB A en moyenne pour l'ensemble du parc en 2050, avec un approvisionnement décarboné des besoins de chaleur restants (label A décarboné). Sur base de la répartition moyenne des logements résidentiels wallons entre les labels PEB, nous avons par extrapolation calculé ce que pourrait-être pour Mont-Saint-Guibert le nombre de logements dans chacune de ces catégories.

Répartition des logements résidentiels par label PEB (consommations réelles) et extrapolation à Mont-Saint-Guibert			
Label	% MSG (2016)	kWh/m ² .an	Extrapolation MSG Nombre de logements
G	45%	210	1362
F	17%	142	533
E	15%	132	450
D	14%	115	429
C	6%	107	196
B	3%	82	95
A	0%	48	3
Moyenne Wallonne	100%	145	
MoyenneMSG		152	3067

Figure 60: Mont-Saint-Guibert I Label PEB : Répartition des logements résidentiels par label PEB (consommations réelles) et extrapolation à Mont-Saint-Guibert

L'analyse pourrait-être améliorée grâce à l'accès aux bases de données certification et déclaration PEB de la région wallonne. Il conviendrait de se baser sur les consommations réelles pour estimer l'impact réel de la stratégie de rénovation.

La consommation d'énergie primaire moyenne du parc de logements en wallonie est estimée à 145kWh/m² (kilowatt/heure d'énergie primaire par mètre carré) en 2017, correspondant à une consommation d'énergie finale spécifique de 131kWh/m²⁵⁷. Cette valeur se rapproche de la consommation d'énergie finale spécifique que nous avons estimée pour **Mont-Saint-Guibert à 153 kWh/m²**.⁵⁸ Cette valeur a été estimée à partir du bilan énergétique du territoire de Mont-Saint-Guibert et des surfaces au sol des bâtiments en provenance de l'IWEPS.

Considérant la consommation finale spécifique précitée et un objectif de **consommation de 85kWh/m².an.** (label PEB A), **le potentiel d'économie de chauffage des bâtiments et de l'eau sanitaire est estimé à 19,6 GWh_{th} pour l'ensemble du parc existant (constructions avant 2021).** Ce potentiel représente 45,2 % de la consommation finale en chaleur estimée de l'année 2020. Toute chose restant égale notamment la composition du mix énergétique, ceci correspond à un abattement⁵⁹ annuel d'environ

⁵⁶ Objectif régional

⁵⁷ Consommation spécifique réelle moyenne en wallonie. .

⁵⁸ La consommation réelle des bâtiments pour le chauffage diffère de la consommation théorique. En effet, on observe que la consommation « réelle » des bâtiments les moins performants est bien inférieure à leur consommation théorique. La raison est que la consommation théorique est calculée en considérant que l'ensemble des locaux est chauffé à une température constante et ne tient pas compte du comportement des occupants (qui n'occupent pas – ou ne chauffent pas – l'ensemble des locaux). A contrario, la consommation réelle des logements les plus performants peut parfois être plus élevée que les consommations théoriques, principalement en raison de comportements inadaptés au fonctionnement du bâtiment et/ou à une augmentation des exigences de confort des utilisateurs (effet rebond lié au moindre coût de la facture énergétique).

⁵⁹ Parc de logements arrêté à l'année 2020

4.466 tCO₂ . Tendre vers une neutralité carbone d'ici 2050 nécessitera un remplacement des combustibles fossiles de chauffage par des sources d'énergie renouvelables.

Un plan pour tendre vers cet objectif est détaillé au chapitre 7.

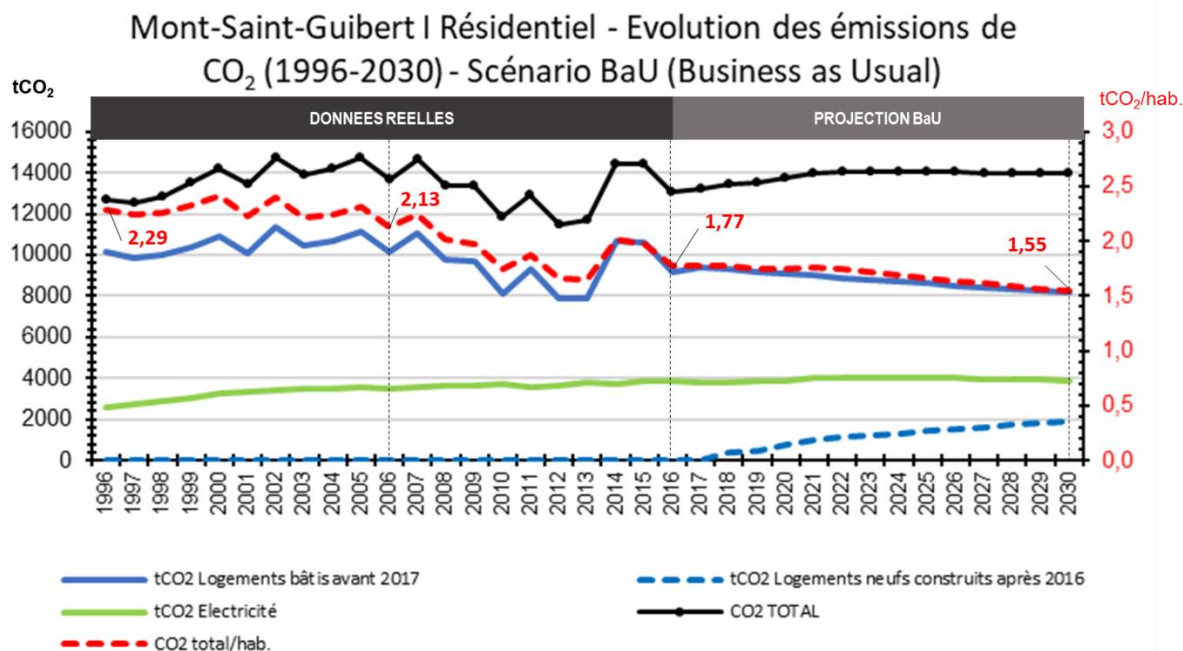


Figure 61:Mont-Saint-Guibert I Résidentiel – Scénario BaU - Evolution des émissions de CO₂ sur la période 1996-2030 (tCO₂)

La **figure 60** montre sur la période 1996-2030 l'évolution des émissions de CO₂ absolue (tCO₂) et relative (tCO₂/hab.) totale, pour les combustibles (logements existants et neufs) et l'électricité.

A politique inchangée, nous constatons sur la période 2006-2030 que :

- Les émissions totales de CO₂ restent relativement stables. Ceci malgré la hausse du nombre de logements et de la consommation électrique ;
- Rapportées à l'évolution de la population (**courbe rouge**), les émissions de CO₂ devraient décroître d'environ 22,7%. Ceci s'explique par l'amélioration des performances électriques et énergétiques des nouveaux bâtiments;
- Les émissions de CO₂ des nouveaux logements restent contenues du fait des nouvelles réglementations de performances énergétiques et de la réduction de la taille des logements (nombre croissant d'appartements) ;
- Les émissions de CO₂ en provenance de la consommation électrique connaissent une certaine stabilité depuis 2004 (Taux de croissance annuel moyen de 0,88% sur la période 2004-2016). Ceci malgré l'augmentation du nombre de logements qui s'accompagne d'une augmentation du nombre des équipements électriques.

b. Consommation électrique

Rapportée au nombre d'habitants, la consommation électrique a diminué⁶⁰ de **1.984 kWh/habitant** en 2006 à **1.884 kWh/habitant** en 2016 (-5%).

Cette diminution peut s'expliquer par l'amélioration des performances des appareils électriques et de l'éclairage.

Par logement, cette consommation est passée de 5.037 kWh/logement à 4.533 kWh/logement (-10%)

Cette consommation est inférieure à la moyenne wallonne qui est de⁶¹ 4,997 MWh/logement en 2016.

Les modifications de comportements, l'achat de matériels électriques plus performants dont l'éclairage devraient permettre – toute chose restant égale – de réduire la consommation moyenne de 30%. Toutefois, cette réduction risque d'être compensée par l'usage accru de véhicules électriques et hybrides rechargeables, des pompes à chaleur et de l'effet « rebond » induit par l'autoproduction de l'électricité « à bas prix » en provenance de sources renouvelables. Le télétravail n'est pas sans impact sur la consommation d'électricité au domicile. L'ampleur et le rythme de ces évolutions est actuellement difficile à estimer.

C'est pourquoi, à défaut de perspectives claires, à l'exception de la consommation électrique des pompes à chaleur, nous n'intégrons pas ces paramètres dans les projections. Les effets de ces nouvelles évolutions devraient surtout faire sentir leurs effets après 2030.

Sur base de cette hypothèse, nous pouvons considérer un objectif de consommation moyenne de 3.525 kWh/logement (base 2006). **Le potentiel de réduction⁶² du parc de logements 2016 serait ainsi de 3,088 GWh ou un gain CO₂ de 855,4 tCO₂ (composition mix énergétique inchangé).**

c. Conclusions de l'enquête

Une enquête a été organisée auprès des habitants de la commune durant la période **x**.

Lancée auprès de l'ensemble des lecteurs du bulletin communal, l'enquête a suscité l'intérêt de 66 personnes. L'échantillon des participants n'est pas représentatif de l'ensemble de la population. Il s'agit de personnes qui sont déjà très actives dans la réduction de leur consommation énergétique.

Les principaux résultats de l'enquête sont synthétisés ci-après :

- 92% des participants habitant dans une maison unifamiliale.
- 95% sont propriétaires de leur logement
- 67% n'ont pas ou plus d'enfants (moins de 18 ans) sous leur toit
- 81,7% des logements datent d'avant 2002

⁶⁰ Malgré des taux de pénétration de nombreux appareils électroménagers ou de loisirs dans les ménages, le multi-équipement (il n'est plus rare de voir plusieurs téléviseurs, ordinateurs et même réfrigérateurs par ménage)

⁶¹ Selon les estimations de l'ICEDD, la consommation moyenne totale d'électricité par logement s'élève à 4.3 MWh en 2018 (tous usages confondus).

⁶² Année de base : 2020.

- 86% se chauffent avec des combustibles fossiles dont 72% avec du gaz naturel
- 13,6% utilisent de l'électricité pour se chauffer
- La moitié des chaudières ont moins de 10 ans et un tiers entre 10 et 20 ans
- 68% considèrent l'isolation de leur habitation mauvaise
- 91% des habitations sont équipées d'un double vitrage
- 68% des toitures sont isolées et 26% le sont partiellement
- 42% des habitations sont équipées de panneaux solaires photovoltaïques
- 60% ont des contrats de fourniture en électricité verte

Le remplacement des chaudières, l'usage d'un éclairage plus performant, l'isolation des toitures et l'installation des panneaux photovoltaïques sont les actions privilégiées par les participants à l'enquête.

Quelle(s) action(s) avez-vous l'intention d'entreprendre pour réduire votre consommation d'énergies fossiles (mazout, gaz...) d'ici 2030 ?

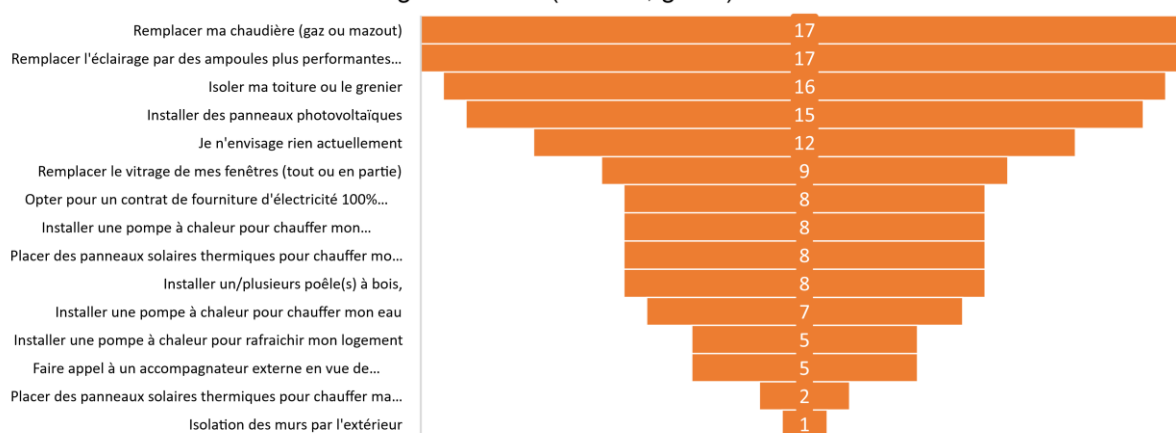


Figure 62: Mont-Saint-Guibert I Enquête – Actions de réductions de la consommation en combustibles fossiles d'ici 2030.

6.2.2. Bâtiments tertiaire

Le secteur tertiaire connaît une hausse importante de sa consommation énergétique (+117,4 % entre 2006 et 2016). Elle est liée à son fort développement. Ce secteur représente 17% de la consommation finale d'énergie et 9,2% des émissions de CO₂ (année 2016).

Le secteur tertiaire est composé de bâtiments qui présentent une hétérogénéité qui se reflète tant dans la diversité des bâtiments à rénover que dans celle de leur mode d'utilisation.

Le **secteur tertiaire** comprend *des bâtiments municipaux et administratifs, des écoles, des bâtiments dédiés à la culture, aux soins et à la santé*. Dans le secteur privé, il s'agit de *commerces, de banques et d'assurances, d'immeubles à bureaux, de centres de laboratoires, d'entrepôts*. *L'éclairage public* est repris dans ce secteur.

Selon des études⁶³ effectuées à l'échelle de la région, cinq branches d'activité se partagent près de 80 % de la consommation énergétique totale du secteur tertiaire. *Il s'agit par ordre décroissant, du commerce et artisanat (37 %), de l'enseignement (12 %), des soins et santé (11%) et des « banques assurances et services aux entreprises » (10 %) et de l'administration (8 %).*

Les résultats de l'analyse du potentiel d'efficacité énergétique dans le secteur tertiaire⁶⁴ montrent que les mesures d'efficacité énergétique qui offrent des temps de retour sur investissements inférieurs à 12 ans⁶⁵ permettent de réduire les consommations d'énergie de 33 % (38 % pour l'électricité, 29 % pour les combustibles).

La typologie des bâtiments a évolué avec le temps.

A Mont-Saint-Guibert, nous avons identifié⁶⁶ diverses phases évolutives que nous avons mises en vis-à-vis de l'évolution de la consommation de chauffage et d'électricité. Sur **la figure 62**, nous avons essayé de dresser un phasage temporel du développement du secteur tertiaire à Mont-Saint-Guibert. Aux bâtiments de commerce de la phase 1 sont venus s'ajouter à partir de l'année 2006 des immeubles à bureaux, des entrepôts et des laboratoires localisés dans des parcs d'activités économiques. D'une manière générale, les performances de ces bâtiments neufs⁶⁷ sont supérieures à celles bâtiments construits avant 2007.

La reconstitution du développement du secteur tertiaire et plus particulièrement celui des parcs d'activités économiques vise à définir un potentiel d'amélioration de l'efficacité énergétique pour chacune des catégories:

- Les bâtiments de commerce construits avant 2007 et pour lesquels tout porte à penser que les performances énergétiques sont semblables aux logements (secteur résidentiel) construits à la même époque (voir « secteur résidentiel »);

⁶³ BILAN ÉNERGÉTIQUE DE LA WALLONIE 2018, 2020, étude réalisée par l'ICEDD pour le SPW.

⁶⁴ ICEDD, 2016. Estimation des potentiels d'efficacité énergétique par sous-secteurs industriels et tertiaires et moyens d'activation

⁶⁵ Inclut un ensemble de mesures dont le temps de retour est inférieur à 5 ans

⁶⁶ Recherches effectuées sur internet

⁶⁷ Pour les bâtiments construits durant la période 2005-2016, nous pouvons définir des objectifs de réduction de la consommation spécifique d'énergie primaire de 30%. Le potentiel d'amélioration d'efficacité énergétique des bâtiments construits avant 2005 est semblable à celui calculé pour les logements.

- Les parcs d'activités économiques (immeubles à bureaux ou activités de services – crèche, restaurants,etc. -, les espaces laboratoires et les entrepôts) en activité dès 2006. Ces parcs sont récents et la performance des bâtiments est sensée répondre aux nouveaux standards de performance. Sur base des recherches effectuées sur les sites de mise en location des bureaux, les consommations spécifiques d'énergie primaire de 105 – 115 kWh/m²/an sont généralement la règle.

Les méthodologies pour décarboner ces deux catégories sont donc distinctes.

La chute brutale de consommation en 2016 est due à la fermeture de la société pharmaceutique Lily.

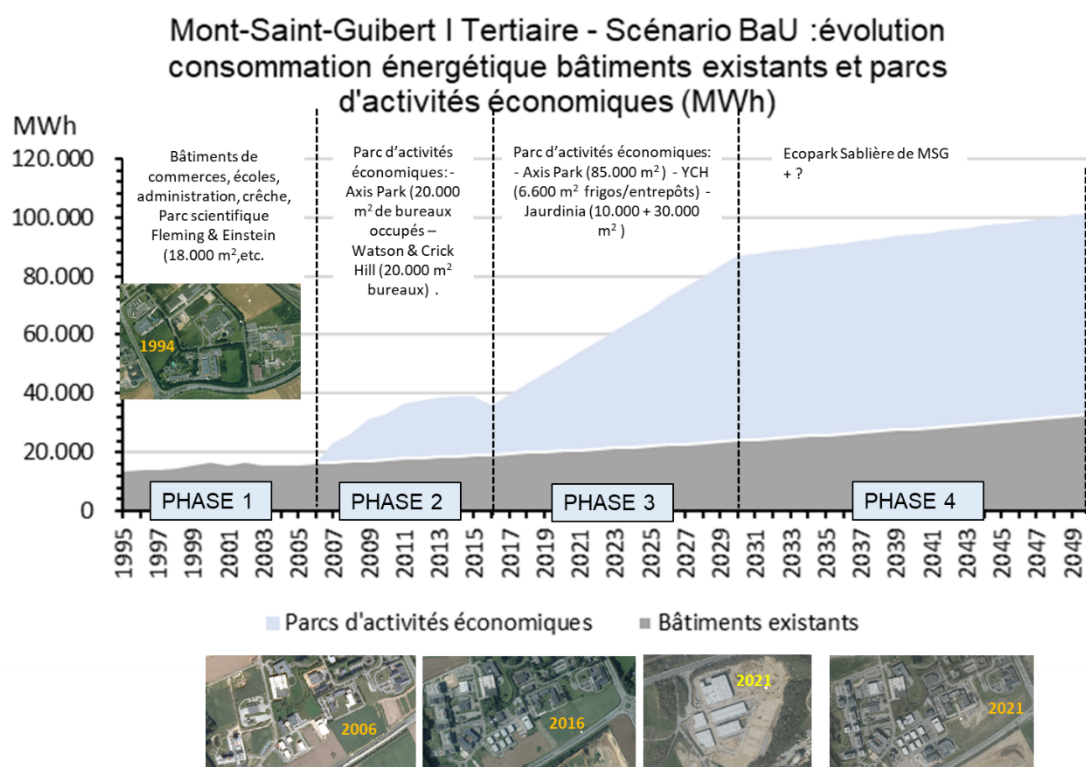


Figure 63: Mont-Saint-Guibert I Tertiaire – Scénario BaU - Evolution de la consommation finale pour les bâtiments existants et les bâtiments des parcs d'activités économiques (MWh)

a. Bâtiments de commerce et autres en activité avant 2007

• Hypothèses de travail :

- 331⁶⁸ bâtiments (commerces, écoles, soins, administration, etc.) en 2006 ;
- Consommation spécifique : 148 kWh/m² ;
- Répartition des labels de performance énergétique identique à celle des logements⁶⁹ ;
- Surface moyenne chauffée supérieure à celle des logements : 148,4 m²/bâtiment en 2006) ;

⁶⁸ Statbel : catégorie « bâtiments de commerce » et « autres bâtiments ». Ces bâtiments peuvent accueillir des logements dont les consommations sont reprises dans les statistiques du secteur résidentiel.

⁶⁹ Répartition plus favorable que la situation réelle puisqu'il s'agit des données moyennes de l'année 2019

- (e) Répartition consommation électrique : éclairage (36%), conditionnement d'air (9%), chauffage et ECS (2%), pompes et ventilateurs de circulation (6%), froid (6%), autre (40%) ;
- (f) Vu le peu d'informations disponibles sur le secteur, il n'a pas été tenu compte d'actions visant à produire de l'électricité et de la chaleur à partir de sources d'énergie renouvelables.

Quel potentiel d'économie ?

Nous avons calculé le potentiel de réduction de consommation sur base d'un objectif de 80 kWh/m².an pour les combustibles et de -40% pour la consommation électrique destinée à l'éclairage. Ainsi, le potentiel d'économie est estimé à **5.107 MWh** pour les combustibles et à **2.905,4 MWh** pour ces bâtiments. La consommation totale de ces bâtiments est estimée à 16.319 MWh en 2006.

b. Parcs d'activités économiques (bâtiments en activité après 2006)

Sur base de l'estimation des principales surfaces en activité à partir de 2006, nous avons construit une courbe des consommations après avoir estimé la consommation des bâtiments de commerce entrés en activité avant 2007 (voir figure 65).

• Hypothèses de travail⁷⁰

(a) Evolution des surfaces estimées de bâtiments :

- **2006** : 49.112⁷¹ m² avec pour consommations spécifiques : 409 kWh/ m² (Commerce), 173 kWh/ m² (enseignement), 198 kWh/ m² (administration).
- **2016**⁷² : 141.013 m² (doublement de la consommation entre 2006 et 2016, nous considérons une consommation spécifique moyenne de 198,32 kWh/m² pour les bâtiments construits entre 2006 et 2016 (l'ICEDD⁵³ évalue pour 2010 la consommation spécifique moyenne du secteur tertiaire en Wallonie à 263 kWh/m²) ;
- **2030** : 261.013 m² dont Axis Parc⁷³ (85.000 m²), Jaurdinia (Phase 1- 10.000 m² & Phase 2 – 30.000 m²), YCH (6.600 m² entrepôt + frigos)
- **2050** : 281.000 m² donc Ecopark Sablière MSG

(b) Typologie : bureaux, entrepôts et laboratoires

(c) Estimation consommation 2030 et 2050 sur base d'une règle de proportionnalité :

- 2030 : 37.086 MWh (2016) * 261.013/141.013 = 68.645,6 MWh
- 2050 : 37.086 MWh (2016) * 281.000/141.013 = 73.902,1 MWh

(d) Mix énergétique moyen 2006-2016 constant jusqu'en 2050

(e) Répartition consommation énergétique totale constante : 56,3 % combustibles / 43,7% électricité

Cette surface comporte des entrepôts, des laboratoires et des bureaux.

⁷⁰ La surface estimée reste très incertaine et il s'agit ici plutôt de donner une orientation stratégique

⁷¹ Surface de chauffe évaluée sur base des données PICC (Projet Informatique de Cartographie Continue), géoportail Wallonie et recoupée avec les consommations spécifiques des principales branches d'activités tertiaires par unité de surface en 2010 (Bilan énergétique de la wallonie 2010 - Secteur domestique et équivalents, septembre 2012 réalisé par l'ICEDD pour le compte du service Public de Wallonie. 09/2012)

⁷² Sur base des surfaces estimées dans les parcs d'activités économiques

⁷³ Améliorations des performances énergétiques des bâtiments existants non comprises

Cette estimation est purement indicative. Elle servira de base à l'établissement d'une convention volontaire avec les entreprises du secteur. L'établissement de cette convention est reprise dans les fiches d'actions.

Quel potentiel d'économie ?

Nous estimons le potentiel d'économie pour les bâtiments entrés en activité durant la période 2006-2016 à 2.086,15 MWh pour les combustibles (consommation totale : 9.441,25 MWh) et 1.265,15 MWh pour l'électricité (consommation totale : 8.785,79 MWh). Le plan d'actions d'efficacité énergétique et du climat sera **défini dans le cadre d'une convention avec les principales sociétés du secteur**, les associations d'entreprises présentes sur les parcs d'activités ou encore les sociétés immobilières qui gèrent les différents bâtiments. L'élaboration de cette convention figure dans l'une des **fiches d'actions**.

6.2.3 Potentiel offert par le secteur du transport

Le transport dispose d'un potentiel important de réduction des émissions de GES.

Ce potentiel repose d'une part sur l'amélioration de l'efficacité énergétique du transport notamment les véhicules électriques et d'autre part, des changements comportementaux qui reposent sur la réduction de demande de mobilité et l'utilisation accrue de transports en commun et de modes de déplacements doux.

Selon les scénarios établis par le *Service fédéral Changements climatiques du SPF Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement*, les émissions de GES diminuent drastiquement d'ici 2050 dans le secteur du transport, variant de 77 % par rapport aux niveaux de 1990 (pour le scénario TECHNOLOGIE) à 99 % (pour le scénario « RÉDUCTION 95 % GES »).

6.2.4 Potentiel offert par l'achat d'électricité verte

A côté de la valorisation du potentiel local d'énergie verte, **l'achat d'électricité verte décarbonée** auprès des fournisseurs de gaz et d'électricité joue un effet levier sur leur développement à une échelle supralocale.

Cette électricité verte est générée au départ de sources d'énergie renouvelables, comme l'énergie hydraulique, l'énergie éolienne, le solaire photovoltaïque et la biomasse. L'origine des sources est garantie. Dans l'étude nous considérons qu'un **MWh électrique « classique » consommé produit environ 277 kg d'équivalent CO₂**. Ainsi, il faut, en moyenne, un peu plus de 3,61 MWh d'électricité pour produire une tonne d'équivalent CO₂.

L'utilisation d'électricité verte permet de réduire ce coefficient d'émission de CO₂.

Se fournir en électricité verte permet de soutenir le développement d'unités de production d'énergie renouvelable situées sur d'autres communes ou d'autres pays européens qui disposent de conditions plus favorables que la commune de Mont-Saint-Guibert.

Selon une étude récente du Bureau Fédéral du Plan⁷⁴, les sources d'énergie renouvelables devraient monter en puissance, avec une part dans l'offre d'électricité qui atteindrait 30 % en

⁷⁴ L'évolution de la structure de l'offre d'électricité est basée sur les hypothèses et calculs du Bureau fédéral du Plan réalisés sur base des statistiques provisoires pour l'année 2020 de la DG Énergie (SPF Économie), des informations quant à la disponibilité des réacteurs nucléaires (REMIT, Elia) et du scénario WAM ("with additional

2026, contre 26 % et 27 % respectivement en 2021 et 2023. La crise énergétique actuelle avec la Russie va très probablement accélérer cette offre décarbonée d'énergie. La composition du mix énergétique risque très fort d'être bouleversée dans les prochaines années. Dans tous les cas, le mix sera plus décarboné et plus verte.

Le potentiel de gain CO₂ correspond à une fourniture d'électricité 100% verte à l'horizon 2050.

Ces gains seront intégrés dans les scénarii repris au chapitre 7. Soulignons aussi que la décarbonisation de l'énergie ne doit pas nous détourner d'un autre objectif qui est la réduction de la consommation.

7. PLAN D'ACTION D'ENERGIE DURABLE ET DU CLIMAT

7.1.Objectifs de réduction des émissions

Les signataires de la Convention des Maires s'engagent à réduire leurs émissions de CO₂ de 40 % au minimum d'ici 2030 par rapport à l'année de référence 2006. La Convention des Maires permet aux communes signataires d'établir un objectif relatif par habitant ou un objectif absolu de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

D'après les données de Statbel, Mont-Saint-Guibert compte 7.896 habitants au 1er janvier 2020, en hausse de 23,4 % par rapport à 2006. Sur base des perspectives d'évolution de la population établies par l'IWEPS - avril 2021 (recalibrées avec les perspectives du Bureau fédéral du Plan de janvier 2021 et complétées par EF4 pour la période 2035-2050) et le Bilan énergie SPW DGO4 (2006 & 2010-2016), il ressort que la population de Mont-Saint-Guibert pourrait augmenter en moyenne de 1,33 % chaque année entre 2020 et 2050 pour atteindre 11.749 habitants en 2050 (soit un **saut de 48,8% sur 30 ans**).

La croissance de la population s'accompagne d'une augmentation de la consommation énergétique (et donc des émissions de CO₂) tant dans le logement, le transport ou encore l'augmentation des services du secteur tertiaire (crèches, écoles, boulangeries, etc.). Tenir compte de l'évolution démographique dans le calcul de l'effort de réduction de 40% des émissions de CO₂ vise à ne pas « pénaliser » les communes qui enregistrent une forte hausse de leur population comme c'est le cas pour Mont-Saint-Guibert.

Calculons l'effort à entreprendre selon les deux méthodes :

Méthode 1 : Calcul de l'effort selon un objectif absolu (sans tenir compte de la hausse de population)

Les émissions territoriales normalisées de l'année 2006 s'élèvent à 50.143 tCO₂.

L'objectif de réduction de 40 % est de : $40\% \times 50.143 \text{ tCO}_2 = \mathbf{20.057 \text{ tCO}_2}$

Méthode 2 : Calcul de l'effort selon un objectif spécifique par habitant

Les émissions territoriales spécifiques de l'année 2006 se chiffrent à 7,87 tCO₂/hab. L'objectif de réduction fixé à 40 % par habitant est de : $40\% \times 7,87 \text{ tCO}_2/\text{hab.} = \mathbf{3,148 \text{ tCO}_2/\text{hab.}}$

En absolu, cette réduction équivaldrait à **3,148 tCO₂/hab** x 9.036 habitants ou **28.445,33 tCO₂**

mesures") du Plan national Énergie-Climat 2021-2030, transmis à la Commission européenne en décembre 2019.

Le nombre d'habitants étant appelé à croître de manière importante dans les prochaines années, le choix de l'objectif relatif s'avère plus réaliste que l'objectif absolu.

Les figures ci-après illustrent les objectifs de réduction des **émissions absolues et relatives de CO₂** à atteindre d'ici 2030 et 2050. La répartition de l'effort entre les secteurs pour atteindre l'objectif 2030 est précisée dans les prochains chapitres. Notons aussi la hauteur de l'effort à entreprendre pour tendre vers la neutralité climatique en 2050.

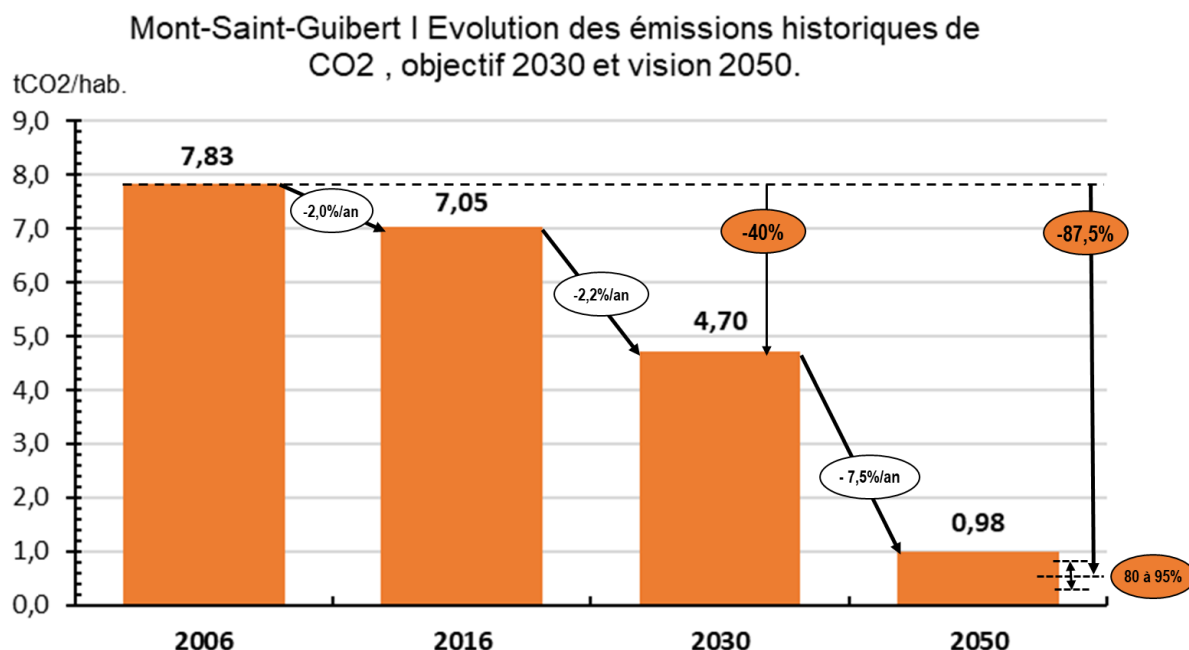


Figure 64: Mont-Saint-Guibert | Evolution des émissions historiques de CO₂/habitant, objectif 2030 et vision 2050.

7.2.Construction des scénarios et résultats

Nous avons construit deux types de scénarii :

- un **scénario dit « business as usual » ou BAU** (« avec mesures existantes ») qui consiste en la pérennisation des actions déjà engagées et par une projection linéaire jusqu'en 2050 des évolutions constatées entre 1995 et 2016 ou 2006-2016 selon les situations (chap.7.2.1).
- un **scénario « volontariste »** ou « avec mesures supplémentaires » qui consiste en la mise en œuvre d'actions réalisables sur le territoire aux horizons 2030 et 2050 (chap.7.2.2).

Ces scénarii portent sur deux horizons temporels :

- **L'année 2030** pour laquelle nous définissons des objectifs quantifiables, précis et réalisables durant le laps de temps considéré.
- **L'année 2050** pour laquelle nous définissons des objectifs plus imprécis compte tenu des techniques et des données actuelles. Ces objectifs devront être révisés périodiquement

pour tenir compte des nouvelles évolutions. La décarbonisation » quasi complète du territoire en 2050 doit être visée.

Ces scénarii sont construits à partir de l'hypothèse d'une stabilité de la croissance démographique (voir figure 6). Ainsi, la population serait donc de 9.036 habitants en 2030 et de 11.749 habitants en 2050. De la même manière, il est tenu compte d'une évolution du nombre de logements (maisons unifamiliales et appartements) qui serait de 3.900 en 2030 et de 4.762 en 2050. En cela, le territoire reste très attractif et continue d'attirer de nouvelles populations. La forte croissance du secteur tertiaire en est la principale illustration. D'une manière plus générale, les hypothèses reposent le plus souvent sur la stabilité de la (dé-)croissance des paramètres.

7.2.1. Scénario 'business as usual »

Le **scénario "business as usual" ou BAU** modélise la situation attendue dans l'hypothèse de la poursuite des tendances observées et de la mise en œuvre de politiques d'ores et déjà implémentées en 2016. Ce scénario vise ainsi à représenter l'évolution future la plus probable ou les émissions territoriales telles qu'elles pourraient évoluer si les politiques restent inchangées. Sa vocation n'est pas de prévoir les changements qui surviendront dans les 30 prochaines années mais de projeter une évolution possible des émissions de CO₂ territoriales, conditionnée à un certain nombre d'hypothèses.

Ce scénario servira de base de comparaison aux mesures prises dans les scénarii de réduction. Un scénario BAU est établi pour chaque secteur.

Les projections sont basées sur l'analyse des consommations énergétiques des années 1995 à 2016. Ces données proviennent du bilan énergétique du SPW-DGO4, de Statbel et de l'IWEPS.

L'année par rapport à laquelle l'engagement de réduction d'émissions est mesuré est 2006. Les données du chauffage des bâtiments (logements et tertiaire) sont corrigées des variations climatiques, afin de neutraliser les variations des besoins de chauffage liées aux fluctuations de températures. Les projections sont effectuées par secteur et jusque 2050. Les projections entre 2030 et 2050 devront être revues périodiquement afin de les corriger avec les informations les plus récentes.

7.2.2. Scénario de réduction « volontariste »

Le **scénario « volontariste »** consiste en la mise en œuvre des actions complémentaires à celles déjà conduites permettant de dépasser les évolutions tendancielles et d'atteindre des objectifs plus ambitieux.

Le chiffrage des hypothèses est réalisé à partir des objectifs de performance énergétique de la région wallonne pour les bâtiments. Pour le transport, nous considérons une percée significative des véhicules électriques et à hydrogène après 2030. En agriculture, nous considérons que les tracteurs agricoles actuels feront place à des tracteurs qui fonctionnent à l'hydrogène ou au biométhane. Le secteur tertiaire devrait atteindre la neutralité climatique en 2050 : un accord avec le secteur devrait permettre de rencontrer cette ambition. Un scénario plausible et chiffré est proposé pour chaque secteur. Les actions à entreprendre à l'échelle communale sont explicitées dans les fiches reprises en annexe. Le montant des investissements à entreprendre est détaillé pour les bâtiments et les logements.

Les mesures de réduction sont de 3 types :

- Modifications de comportement et bonne gestion dont la sensibilisation ;
- L'économie d'énergie pure : isolation, éclairage, équipements plus performants, etc..
- Utilisation de sources d'énergie renouvelables en substitution aux combustibles fossiles;

Les substitutions entre combustibles fossiles (gaz et mazout) ne sont pas envisagées.

Le mix énergétique (répartition des différentes sources d'énergies primaires) est considéré comme constant jusqu'en 2050.

7.2.3. Qualité des données et des hypothèses

Les scénarios de réduction et les projections jusqu'en 2050 contiennent un grand nombre de données et hypothèses, dont la qualité influence bien entendu le résultat global. Les données et hypothèses utilisées ont été rassemblées ou mises au point sur base d'études diverses, des bases de données officielles.

Nous nous sommes efforcés d'utiliser chaque fois les meilleures données disponibles. Il n'en reste pas moins que des adaptations devront encore être apportées périodiquement à ce plan dont l'horizon est 2050. Ainsi, les consommations finales d'énergie fournies par la région wallonne devront être mises en vis-à-vis des projections afin d'en évaluer l'écart. Les projections du transport seront revues à la lumière des nouvelles évolutions technologiques comme le degré de pénétration des véhicules électriques et à hydrogène.

Il faut mentionner que les statistiques de consommation d'énergie qui sont utilisées comme base pour établir les projections, sont perfectibles. Leur qualité a un impact non négligeable sur la pertinence et l'efficacité des mesures proposées. Enfin, compte tenu du nombre de données utilisées, il faut rappeler que le risque d'une erreur d'encodage n'est jamais nul, bien que de nombreuses vérifications aient été effectuées.

7.3.Scénarii sectoriels de réduction

7.3.1. Vision et objectifs

Les tableaux ci-dessous reprennent les perspectives d'évolution des émissions absolues et spécifiques de CO₂ et leur répartition entre les secteurs d'activités dans le cas des scénarii « BaU » et des scénarii « volontaristes ».

a) Scénarii BAU

Selon le scénario de référence (BaU), les émissions globales de CO₂ connaissent une **hausse importante** du fait surtout de la forte croissance économique (extension et création de nouveaux parcs d'activités économiques) et de l'augmentation du nombre de logements. En 2030, les émissions absolues devraient connaître une hausse de 16% par rapport à l'année 2006.

SCENARIO "BAU" DE REDUCTION (tCO ₂)						
(tCO ₂)	2006	2016	2030	2050	2030	2050
Résidentiel	13644,7	13046,7	13974,1	13905,6	2%	2%
Tertiaire	4214,6	8872,3	15836,8	16893,4	276%	301%
Transport	29535,8	26275,3	25550,0	28784,2	-13%	-3%
Industrie	1923,0	3114,5	2312,8	2312,8	20%	20%
Agriculture	825,2	574,9	490,5	464,5	-41%	-44%
TOTAL	50143,2	51883,7	58164,1	62360,5	16%	24%

Figure 65: Mont-Saint-Guibert | Scénario BaU – Perspectives d'évolution des émissions globales et absolues de CO₂ (en tCO₂) 2006-2050.

Rapportée au nombre d'habitants, les émissions carbone **diminuent de 17% entre 2006 (7,87 tCO₂ /habitant) et 2030 (7,09 tCO₂ /habitant)** pour atteindre **5,38 tCO₂ /habitant** en 2050.

A politique inchangée et selon les hypothèses utilisées, l'objectif de - 40% ne peut être atteint en 2030 et encore moins en 2050 sans la mise en œuvre d'actions complémentaires.

SCENARIO "BAU" DE REDUCTION (tCO ₂ /hab.)						
BaU (tCO ₂ /hab.)	2006	2016	2030	2050	2030	2050
Résidentiel	2,14	1,78	1,57	1,20	-27%	-44%
Tertiaire	0,66	1,21	1,78	1,46	169%	120%
Transport	4,63	3,59	2,87	2,48	-38%	-46%
Industrie	0,30	0,43	0,26	0,20	-14%	-34%
Agriculture	0,13	0,08	0,06	0,04	-58%	-69%
TOTAL	7,87	7,09	6,52	5,38	-17%	-32%

Figure 66: Mont-Saint-Guibert | Scénario BaU – Perspectives d'évolution des émissions globales spécifiques de CO₂ (en tCO₂/hab.) 2006-2050.

Les figures ci-dessous permettent de visualiser les évolutions sectorielles entre 2006 et 2050.

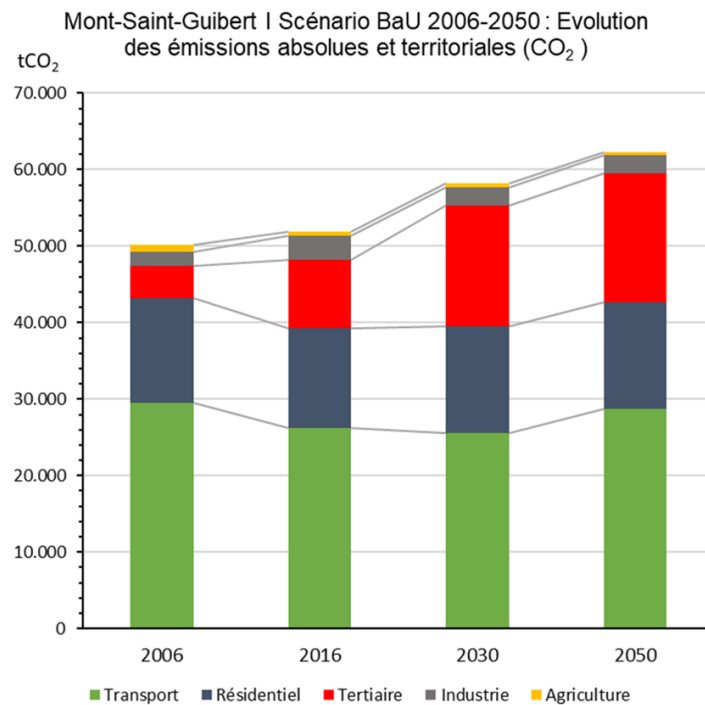


Figure 67: Mont-Saint-Guibert | Évolution des émissions absolues de CO₂ (en tCO₂) selon le scénario BaU (politique 2016 inchangée – corrigée avec les projets futurs d'extension des parcs d'activités économiques).

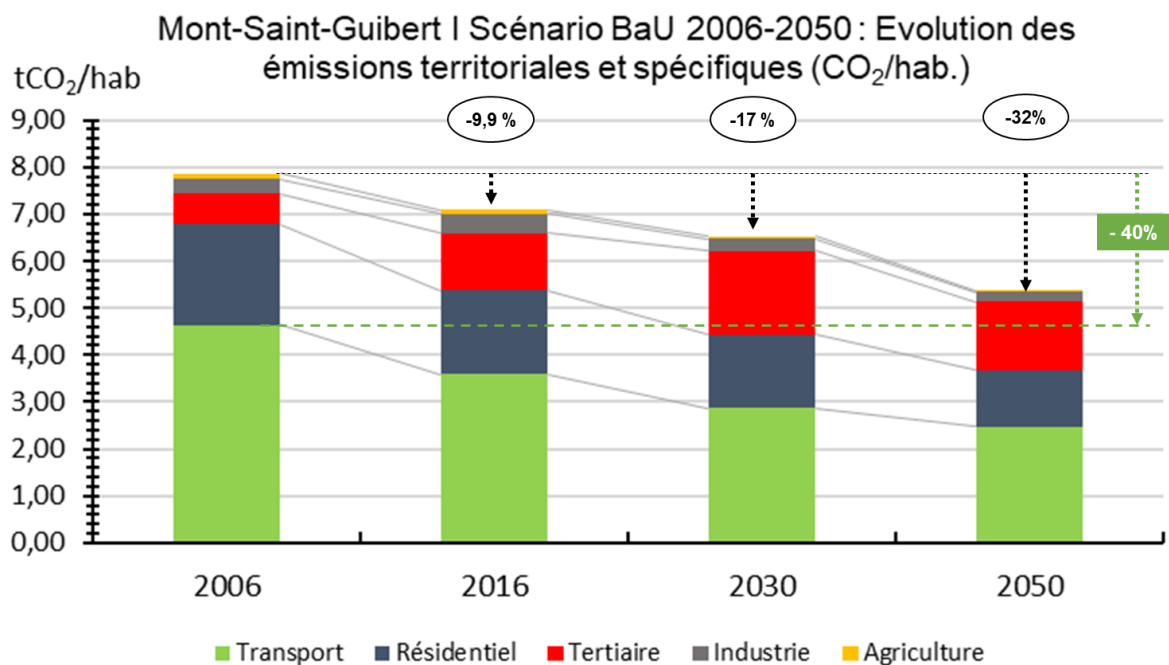


Figure 68: Mont-Saint-Guibert | Scénario BaU – Perspectives d'évolution des émissions territoriales et spécifiques de CO₂ (en tCO₂/hab./an). 2006-2050

b) Scénarii volontaristes

Dans ces scénarii, les émissions absolues de CO₂ liées à la combustion d'énergie devraient connaître un recul de 9 % en 2030 par rapport à l'année 2006. Rapportées au nombre d'habitants, les émissions de CO₂ devraient connaître une baisse de 36%. Les mesures de réduction sont contrées par la forte croissance du secteur tertiaire et du nombre de logements. Les perspectives de développement des véhicules électriques et de l'hydrogène comme source d'énergie permettent de viser la décarbonisation totale du transport. Il en est de même pour les tracteurs agricoles où les développements technologiques permettent d'envisager leur décarbonisation d'ici 2050.

SCENARIO VOLONTARISTE (tCO ₂ /an)						
	2006	2016	2030	2050	2030	2050
Résidentiel	13644,68	13046,73	9918,89	3280,42	-27%	-76%
Tertiaire	4214,57	8872,34	13018,43	4970,45	209%	18%
Transport	29535,77	26275,27	19839,90	0,00	-33%	-100%
Industrie	1922,98	3114,47	2312,78	2312,78	20%	20%
Agriculture	825,17	574,90	488,66	0,00	-41%	-100%
TOTAL	50143,16	51883,71	45578,7	10563,7	-9%	-79%

Figure 69 : Mont-Saint-Guibert | Scénario volontariste - Tableau de synthèse des émissions absolues en 2030 et 2050

SCENARIO VOLONTARISTE (tCO ₂ /hab.an)						
	2006	2016	2030	2050	2030	2050
Résidentiel	2,14	1,78	1,10	0,28	-49%	-87%
Tertiaire	0,66	1,21	1,44	0,42	118%	-36%
Transport	4,63	3,59	2,20	0,00	-53%	-100%
Industrie	0,30	0,43	0,26	0,20	-15%	-35%
Agriculture	0,13	0,08	0,04	0,00	-68%	-100%
TOTAL	7,87	7,09	5,0	0,9	-36%	-89%

Figure 70 : Mont-Saint-Guibert | Scénario volontariste - Tableau de synthèse des émissions spécifiques en 2030 et 2050

Les figures suivantes permettent de visualiser la réduction des émissions absolues et spécifiques aux horizons 2030 et 2050.

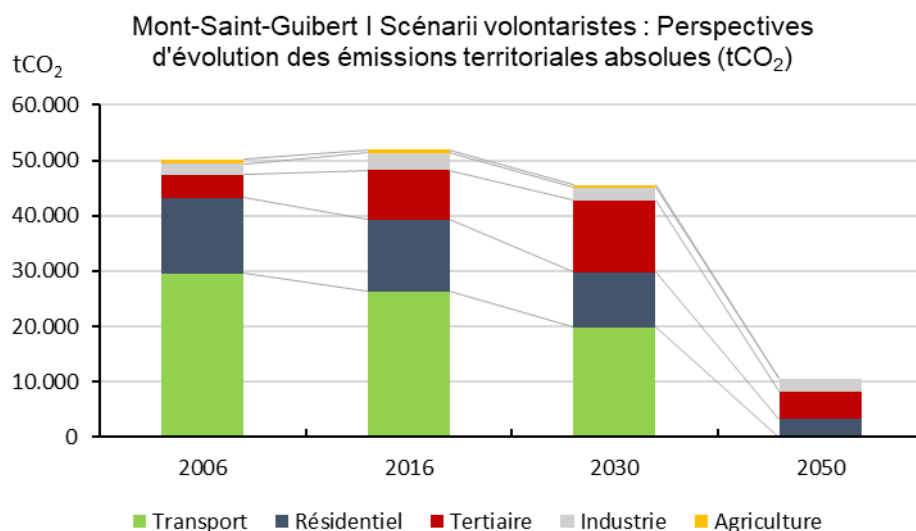


Figure 71 : Mont-Saint-Guibert | Scénario volontariste – Perspectives d'évolution des émissions territoriales absolues (tCO₂)

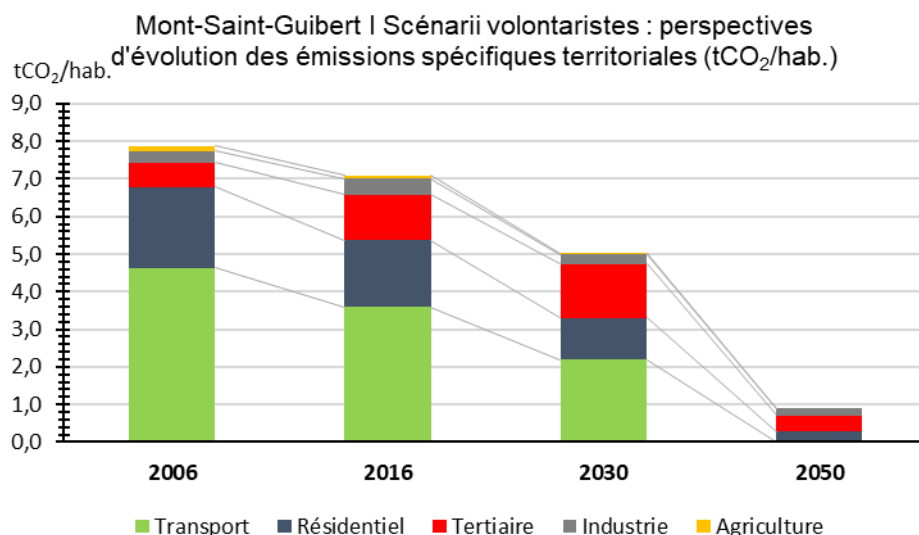


Figure 72 : Mont-Saint-Guibert | Scénario volontariste – Perspectives d'évolution des émissions territoriales spécifiques (tCO₂/hab.)

c) Synthèse sectorielle

Les paragraphes suivants synthétisent les principales évolutions estimées après mises en place des actions de réduction par secteur. Ces actions sont décrites ci-après.

a. Résidentiel

Entre 2006 et 2030, les émissions spécifiques du secteur résidentiel devraient **diminuer de 49 %**. Il faut rappeler que la croissance du parc de logements est estimée à 54,7 % et celle de la population de 41,2 % sur la même période.

Globalement, sur la période 2006-2030, les **émissions absolues de CO₂ baisseraient de 28 %**.

Par logement, les émissions globales moyennes de CO₂ baissent de 52 % sur cette période grâce à la rénovation des logements existants, l'achat d'électricité verte, l'autoproduction d'énergie verte et les bonnes performances énergétiques des logements neufs.

b.Tertiaire

Le secteur tertiaire connaît un développement exceptionnel avec une forte pression sur l'augmentation des émissions de CO₂. **Entre 2006 et 2030, les émissions absolues devraient augmenter de 209%**. Exprimées par habitant, celles-ci connaissent une croissance de 118%. Vu la forte extension des parcs d'activités économiques judicieusement localisés le long des grands axes de communication et en dehors des zones habitées, une convention sectorielle visant à atteindre une neutralité climatique à l'horizon 2050 sera mise en place avec les entreprises du secteur (voir fiche d'action).

c.Transport

La réduction des émissions du transport routier s'explique par l'amélioration des performances énergétiques des véhicules. Le shift des véhicules thermiques vers des véhicules électriques et à hydrogène a été intégré dans les projections futures. Leurs effets devraient commencer à se faire sentir à partir de 2025. Entre 2006 et 2030, les émissions spécifiques du secteur transport devraient diminuer de **53 %** ; tandis que la réduction des émissions absolues est estimée à **33%** sur cette période.

c. Agriculture

La part de ces émissions reste faible. Elles sont surtout le fait des tracteurs et machines agricoles. Entre 2006 et 2030, les émissions absolues du secteur agricole **diminueraient de 41 %** tant que les émissions relatives devraient connaître une chute de 68%. Notons qu'en 2016, nous étions déjà à mi-chemin de l'objectif.

d. Industrie

Entre 2006 et 2030, les émissions relatives du secteur industriel **augmenteraient de 15 %** suite à la mise en place de mesures d'améliorations des performances énergétiques. La part de l'industrie dans les émissions de CO₂ reste faible.

Dans les paragraphes, ci-dessous, nous détaillons les mesures et objectifs par secteur.

7.3.2. Objectifs et mesures de réduction dans le secteur résidentiel

Les logements représentent le poste où les plus grands gains d'émissions peuvent être réalisés.

Les **annexes 4,5 et 6** décrivent les objectifs, les mesures et les gains obtenus en énergie et CO₂ du secteur résidentiel jusqu'en 2050.

a. Scénario à politique inchangée (BaU)

Dans ce scénario, les émissions de CO₂/habitant diminuent de **27,2 % entre 2006 et 2030** et les émissions globales reviennent à leur niveau de 2006 du fait de l'augmentation du nombre de logements.

Ce qui est est encore loin de l'objectif de -40%.

- **Quelles hypothèses de travail ?**

- Projection des consommations spécifiques normalisées des logements avec une distinction entre les logements existants et les logements neufs, la consommation en eau chaude sanitaire (23%) et pour le chauffage (77%).
- Utilisation mix énergétique fixe (moyenne 2011-2016) – gaz (30,2%), mazout (57,4%), butane/propane (2,2%), charbon (1,2%), bois (9,0%).
- Pas de distinction entre appartements et maisons unifamiliales, locataires et propriétaires.
- Surface moyenne chauffée des bâtiments calculée sur base des statistiques de surfaces au sol et considérée comme constante de 2016 à 2050 (87,6m²/logement).

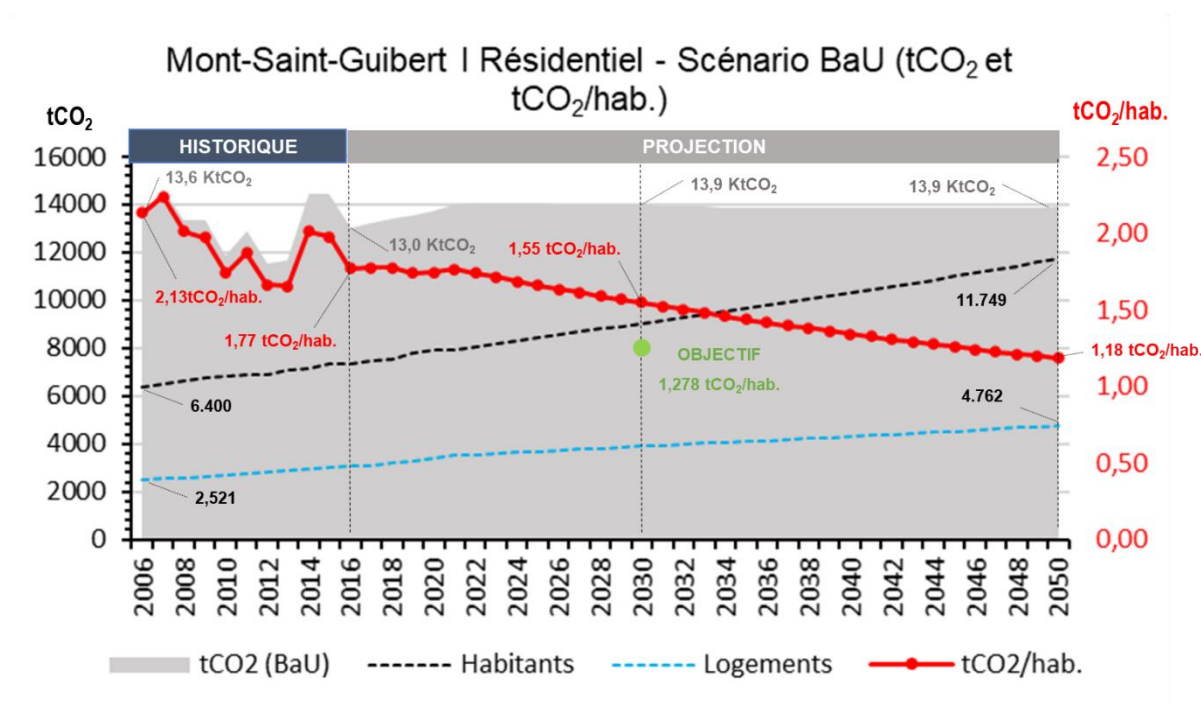


Figure 73: Mont-Saint-Guibert I Résidentiel - Scénario de référence ou Business as Usual 2006-2050.

Examinons les émissions résidentielles telles qu'elles pourraient évoluer si les politiques restent inchangées.

- **Evolution des émissions globales de CO₂**

Pour les **émissions globales de CO₂** qui sont représentées par l'aire grise, nous constatons une certaine stabilité malgré la forte croissance du nombre d'habitants.

L'amélioration de l'efficacité énergétique des logements existants est contrée par un effet volume qui est celui lié à l'augmentation du nombre de logements neufs (2.521 en 2006 et estimé à 4.762 en 2050).

- **Evolution des émissions spécifiques**

Exprimée par habitant (courbe rouge), la tendance d'évolution des émissions est à la baisse. Ceci s'explique par

- le niveau plus élevé des standards de performances énergétiques (Espec $\leq 85\text{kWh/m}^2\cdot\text{an}$) appliqués aux nouveaux logements ;
- la diminution de la consommation électrique ;
- l'amélioration des performances énergétiques des bâtiments existants via l'isolation.

L'objectif à l'horizon 2030 est représenté par le **point vert**.

La mise en œuvre de nouvelles mesures est nécessaire pour atteindre l'objectif 2030.

b) Scénario volontariste de réduction : quels objectifs ? Quels résultats ?

Le scénario volontariste tient compte des mesures connues prises aux différents niveaux de pouvoirs : il peut s'agir d'obligations réglementaires, techniques ou encore économiques. Les actions mises en œuvre sur le territoire communale s'inscrivent dans cette dynamique qu'elles renforcent.

Dans ce scénario, les émissions de CO_2 /habitant diminuent de **49 % entre 2006 et 2030** et les émissions globales chutent de 28% durant cette même période.

• Quelles sont les actions reprises dans ce scénario ?

Le plan d'actions comporte les mesures suivantes :

- Stimulation des **rénovations profondes** en une fois selon le rythme actuel (quinquennat), pour capter les gains potentiels à court terme, des réductions des consommations d'énergie et des émissions de GES.
- Rénovations partielles par étape des autres bâtiments existants visant à atteindre au moins $85\text{ kWh/m}^2/\text{an}$ à l'horizon 2050 **pour tous les bâtiments**. Il s'agit de rénover 100% du parc actuel avec une priorité aux logements labellisés E, F et G.
- Boosting selon un phasage prédéfini : toitures, murs, fenêtres, sols.
- Remplacement des chaudières par des systèmes plus performants selon un rythme de 100 unités/an.
- Des solutions transitoires peuvent être développées, à savoir :
 - Remplacement des anciennes chaudières à mazout (de plus de 20 ans) par des chaudières à condensation⁷⁵ (réduction de la consommation jusqu'à 30%)
 - Combinaison des chaudières à mazout (existantes) avec des sources d'énergie renouvelables (solaire thermique⁷⁶ – économie de 10% - ou pompes à chaleur).
- Application aux **logements neufs** d'une consommation spécifique d'énergie primaire minimale de $85\text{ kWh/m}^2/\text{an}$.
- Décarbonisation de la consommation en énergie grâce à l'usage accru de sources d'énergie renouvelables.
 - panneaux solaires photovoltaïques
 - pompes à chaleur;

⁷⁵ La chaudière à condensation est devenue la norme en Europe suite à la **directive EcoDesign** de fin septembre 2018.

⁷⁶ Pour une famille moyenne de quatre personnes, la surface de collecteurs doit être au minimum de 4 m^2 , et le boiler doit pouvoir contenir 250 à 300 litres. Le prix d'un tel boiler solaire ménager est compris entre 4.500 et 7.500 €, frais d'installation compris. Pour une installation au mazout avec chaudière, brûleur, système de régulation et réservoir d'accumulation de 3 000 litres, vous payerez environ entre 4.000 à 10.000 €, frais d'installation compris (source : informazout)

- capteurs solaires thermiques;
- biomasse solide en appoint de chauffage : calcul basé sur un apport calorifique de 50% des besoins de chaleur
- Le shift entre les combustibles fossiles (usage de combustibles à moindre contenu de carbone) n'a pas été envisagé. Ainsi, le gaz naturel (au contenu moindre en carbone) ne figure pas comme une alternative au mazout.
- Pour l'électricité, le « tout » à l'électrique (véhicules, effet « rebond » de la production d'électricité photovoltaïque « bon » marché, etc..) va s'accompagner d'une augmentation notable de la consommation par ménage. Cette croissance de la consommation a été intégrée partiellement. Les effets du parc de production n'ont pas été intégrés dans les projections des émissions de CO₂ y liées.
- Comptabilisation des impacts favorables de l'achat de contrat de fourniture en électricité verte selon les taux ci-dessous.

Achat électricité verte

	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
% contrat vert	20%	25%	30%	30%	30%	30%	30%

Ces mesures ont été quantifiées et sont reprises dans le tableau de l'annexe 4

• Quels impacts sur les émissions de CO₂

Les **figures 71 et 72** ci-dessous synthétisent les résultats sur les émissions globales et spécifiques de CO₂ des différentes mesures (dont à l'échelle régionale) mises en œuvre. La ligne horizontale grise pointillée représente les émissions de l'année de base 2006. La courbe rouge représente pour la période 2016-2050, les émissions évaluées à politique inchangée (Bau). La ligne noire représente les émissions de CO₂ après la mise en œuvre de la rénovation. La ligne bleue claire représente l'effet de la mise en place des actions de décarbonisation de production de l'énergie. La ligne verte illustre l'impact de l'achat d'électricité verte aux fournisseurs. Il est tenu compte de la croissance démographique et du nombre de logements. Les scénarii ont été construits par rapport au plus mauvais cas c-à-d le scénario à politique inchangée ou **Business as Usual**.

Le coût d'amélioration de l'efficacité énergétique des logements, la décarbonisation de la production de chaleur et d'électricité et une moindre grande dépendance des citoyens aux combustibles fossiles importés n'est pas négligeable. **Le plan d'actions reste réaliste et repose sur l'analyse des efforts passés et des nouvelles mesures en application en 2022.** A l'horizon 2030, nous estimons le montant de l'investissement moyen⁷⁷ à **29, 1 millions d'Euros** (voir ci-après) pour isoler, investir dans des chaudières plus performantes ou des sources d'énergie renouvelables (pompes à chaleur, chaudières à biomasse, capteurs solaires thermiques, panneaux photovoltaïques) et améliorer l'efficacité électrique (ex. éclairage). Cet investissement doit permettre de réduire les émissions de CO₂ par habitant de 47% par rapport à l'année 2006.

Deux remarques complémentaires :

⁷⁷ CAPEX (hors OPEX) c-à-d dépenses d'investissements hors dépenses d'exploitation

- la région wallonne propose de nombreux subsides qui permettent ainsi de réduire les dépenses d'investissements ;
- la réduction de consommation obtenue permet de réduire la facture énergétique.

• Evolution des émissions globales de CO₂

A l'échelle du territoire et à l'horizon 2030, une réduction de 10,1% de la consommation énergétique peut-être envisagée par rapport à une politique inchangée. A celà, il faut ajouter une autoproduction d'électricité et de chaleur (de sources renouvelables) complémentaire de 11,2% qui permettra de réduire la facture d'énergie de nombreux ménages. Traduit en CO₂, la réduction des émissions à l'horizon 2030 devrait atteindre 28% par rapport à 2006. A l'horizon 2050, la réduction de la consommation énergétique est estimée à 25,1% et celle de CO₂ à 76% avec une autonomie énergétique accrue.

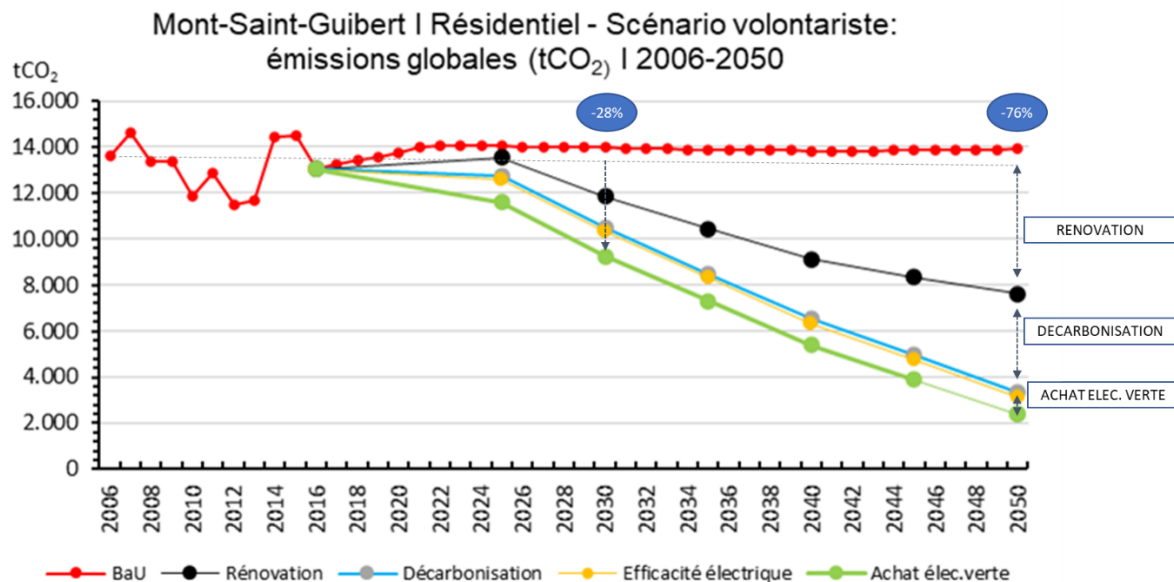


Figure 74: Mont-Saint-Guibert I Résidentiel – Scénario volontariste : Réductions des émissions globales de CO₂ obtenues sur le territoire à l'horizon 2050 grâce à la mise en œuvre du plan de mesures.

• Evolution des émissions spécifiques de CO₂

Les émissions par habitant dues à la consommation en énergie des logements sont en baisse. Celle-ci devrait, en 2030, dépasser l'objectif de 40% préconisé par la Convention des Maires et une réduction de 87% est tout aussi plausible à l'horizon 2050.

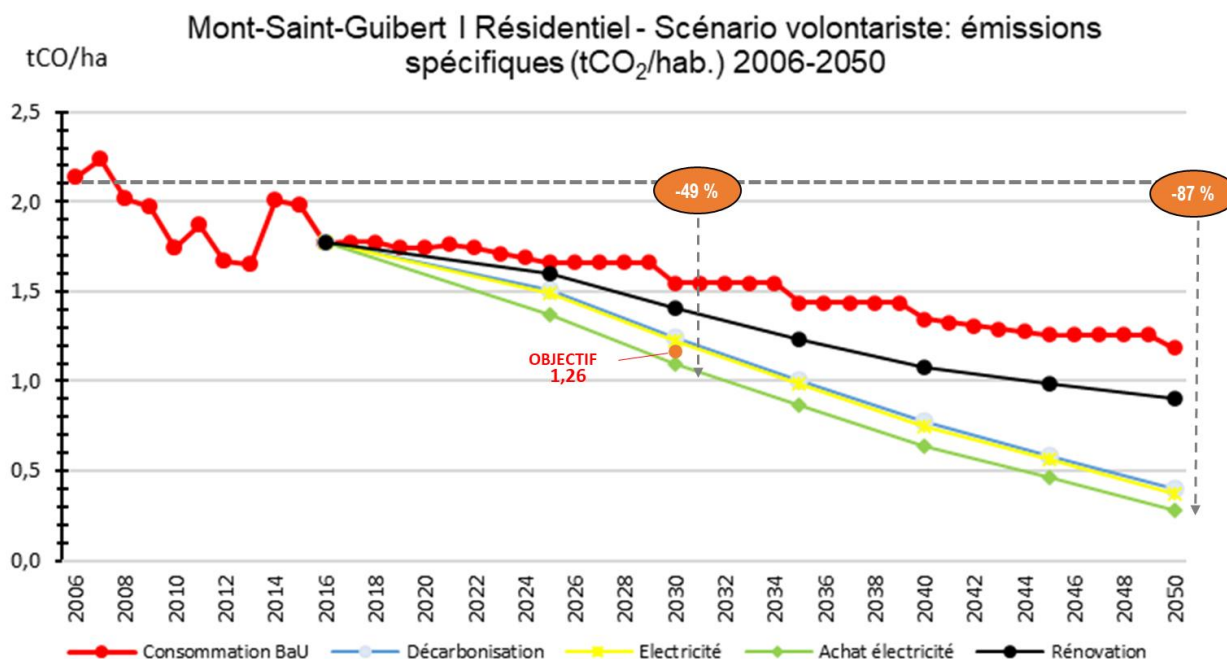


Figure 75: Mont-Saint-Guibert I Résidentiel – Scénario volontaire : Réductions des émissions spécifiques de CO₂ obtenues sur le territoire à l'horizon 2050 grâce à la mise en œuvre du plan de mesures.

Les objectifs et actions chiffrés sont détaillés à **l'annexe 4** .Les actions à entreprendre pour rencontrer les objectifs sont détaillées dans les fiches d'actions reprises en annexe.

Les objectifs et actions chiffrés sont détaillés à **l'annexe 4** .Les actions à entreprendre pour rencontrer les objectifs sont détaillées dans les fiches d'actions reprises en annexe.

c) Coûts de mise en œuvre

La réduction des émissions de CO₂ et de la consommation en combustibles fossiles suppose un effort substantiel des propriétaires des bâtiments. D'ici 2050, l'effort financier est estimé dans une fourchette de 64 à 134 millions. Rapporté à la population de 2050, l'effort financier annuel par habitant est évalué entre 5.447 et 11.405 €/hab. ou **195 à 407 €/hab./an.**

Le scénario « volontariste » a tenu compte dans la répartition des mesures de réduction des coûts de leur mise en œuvre.

Plan d'Actions en faveur de l'Energie durable et du Climat
Commune de MONT-SAINT-GUIBERT

MONT-SAINT-GUIBERT	2020-2025	2025-2030	2030-2035	2030-2040	2040-2045	2045-2050	TOTAL
Investissements moyens (prix courant)							
1.a.Rénovation par étapes							
Min.	3.556.297	6.316.707	5.640.464	7.591.914	3.843.626	4.126.250	31.075.258 €
Max.	10.429.311	18.710.540	15.373.028	18.535.724	8.614.964	9.059.087	80.722.655 €
Moyen	6.992.804	12.513.624	10.506.746	13.063.819	5.556.982	5.920.355	54.554.330 €
1.b.Rénovation profonde							
Min.	1.598.339 €	1.598.339 €	2.283.341 €	2.283.341 €	2.283.341 €	2.283.341 €	12.330.041 €
Max.	2.162.458 €	2.162.458 €	3.089.226 €	3.089.226 €	3.089.226 €	3.089.226 €	16.681.820 €
Moyen	1.880.398 €	1.880.398 €	2.686.283 €	2.686.283 €	2.686.283 €	2.686.283 €	14.505.930 €
2.Techniques décarbonées							
Min.	2.128.440 €	2.505.797 €	2.920.088 €	2.981.491 €	4.225.668 €	5.235.633 €	19.997.118 €
Max.	3.761.780 €	4.523.277 €	5.270.349 €	5.024.097 €	7.585.850 €	9.324.521 €	35.489.874 €
Moyen	2.945.110 €	2.789.098 €	3.350.880 €	4.002.794 €	5.045.618 €	6.346.562 €	24.480.063 €
3.Efficacité électrique							
Min.	44.303 €	87.493 €	129.292 €	129.292 €	129.292 €	129.292 €	648.962 €
Max.	60.413 €	119.308 €	176.307 €	176.307 €	176.307 €	176.307 €	884.948 €
Moyen	52.358 €	103.401 €	152.799 €	152.799 €	152.799 €	152.799 €	766.955 €
TOTAL							
Min.	7.327.379 €	10.508.335 €	10.973.185 €	12.986.038 €	10.481.926 €	11.774.516 €	64.051.378 €
Max.	16.413.962 €	25.515.583 €	23.908.910 €	26.825.354 €	19.466.347 €	21.649.140 €	133.779.296 €
Moyen	11.870.670 €	17.286.521 €	16.696.708 €	19.905.696 €	13.441.683 €	15.106.000 €	94.307.278 €

Figure 76: Mont-Saint-Guibert I Résidentiels – Coûts des investissements quinquennaux nécessaires à l'abattement des émissions de CO₂ et la réduction de la consommation énergétique à l'horizon 2050 (hors primes – prix courant)

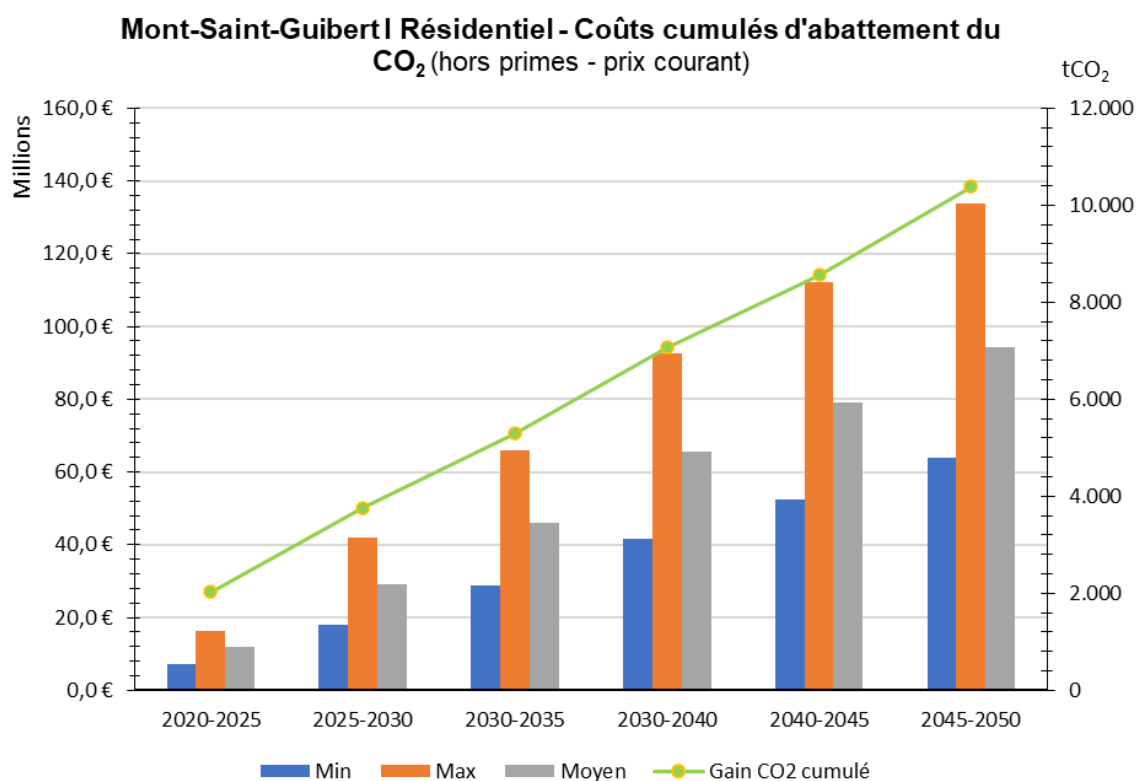


Figure 77: Mont-Saint-Guibert I Résidentiel – Coûts des investissements cumulés nécessaires à l'abattement des émissions de CO₂ à l'horizon 2050 (hors primes – prix courant)

Le phasage détaillé des actions et des objectifs réalisables est repris à l'**annexe 4**.

7.3.3. Objectifs et mesures de réduction dans le secteur tertiaire

Le secteur tertiaire mérite une attention particulière étant donné son impact croissant sur l'empreinte climatique de la commune de Mont-Saint-Guibert.

Dans le bilan énergétique, le secteur tertiaire comprend

- les bâtiments municipaux,
- le secteur public : administration, enseignement, culture et sports, soins et santé,
- le secteur privé : banques et assurances, commerces,
- l'éclairage public.

Les parcs d'activités économiques concentrent la majeure partie des immeubles à bureaux mais aussi des laboratoires et des entrepôts.

Les données disponibles pour caractériser ces bâtiments sont peu nombreuses et restent générales. Leur qualité influe fortement la pertinence des plans d'actions.

C'est pourquoi, nous avons complété – tout comme pour le résidentiel – les données de consommation disponibles dans le bilan énergétique du Ministère de l'énergie par des informations en provenance de plusieurs autres sources telles celle des database de Statbel, et de l'IWEPS. L'usage de google earth nous a permis d'évaluer – approximativement - les surfaces des bâtiments présents sur les parcs d'activité économiques.

Pour construire des scénarios pertinents, nous avons effectué une distinction entre les bâtiments existants (c-à-d mis en activité avant l'année 2006) et les nouveaux bâtiments (c-à-d mis en activité à partir de 2006) majoritairement localisés sur les parcs économiques en pleine croissance. La typologie des bâtiments du secteur tertiaire s'est profondément modifiée entre ces deux périodes. Selon les études, près de 47 % de la surface plancher des bâtiments tertiaires construits en Région wallonne entre 1996 et 2006 sont consacrés au commerce (et à l'horeca), pour 25 % aux bureaux (privés essentiellement).

Malgré l'application de standards énergétiques performants dans les nouvelles constructions, **la consommation énergétique du secteur tertiaire devrait tripler sur la période 2006-2030**. Ce coefficient multiplicateur nous permet d'apprécier la hauteur de l'explosion de l'activité économique sur le territoire de la commune et le challenge auquel se trouvent confrontés les autorités de la commune de Mont-Saint-Guibert.

La commune de Mont-Saint-Guibert est engagée depuis de nombreuses années dans un développement économique cohérent, équilibre et attractif de son territoire.

La mise en œuvre d'une **convention volontaire** (voir fiches d'actions) avec les entreprises du secteur tertiaire visant à accroître leur indépendance énergétique et leur efficacité énergétique au travers d'actions individuelles ou collectives est de nature à renforcer l'attractivité des parcs d'activités économiques de la commune. Les projections reprises ci-dessous doivent servir de guideline afin de permettre d'établir un **plan d'actions** avec les acteurs économiques qui s'inscriront dans la convention.

Il est nécessaire de préciser que les décisions d'investissements dans le secteur tertiaire sont motivées par des temps de retour qui sont en deçà de ce que requiert la rénovation énergétique profonde de ces bâtiments.

Globalement, les émissions de CO₂ du secteur tertiaire devraient connaître une forte croissance liées au développement exceptionnel des parcs d'activités économiques. A politique inchangée celles-ci devraient une hausse de 379,6 % sur la période 2006-2030.

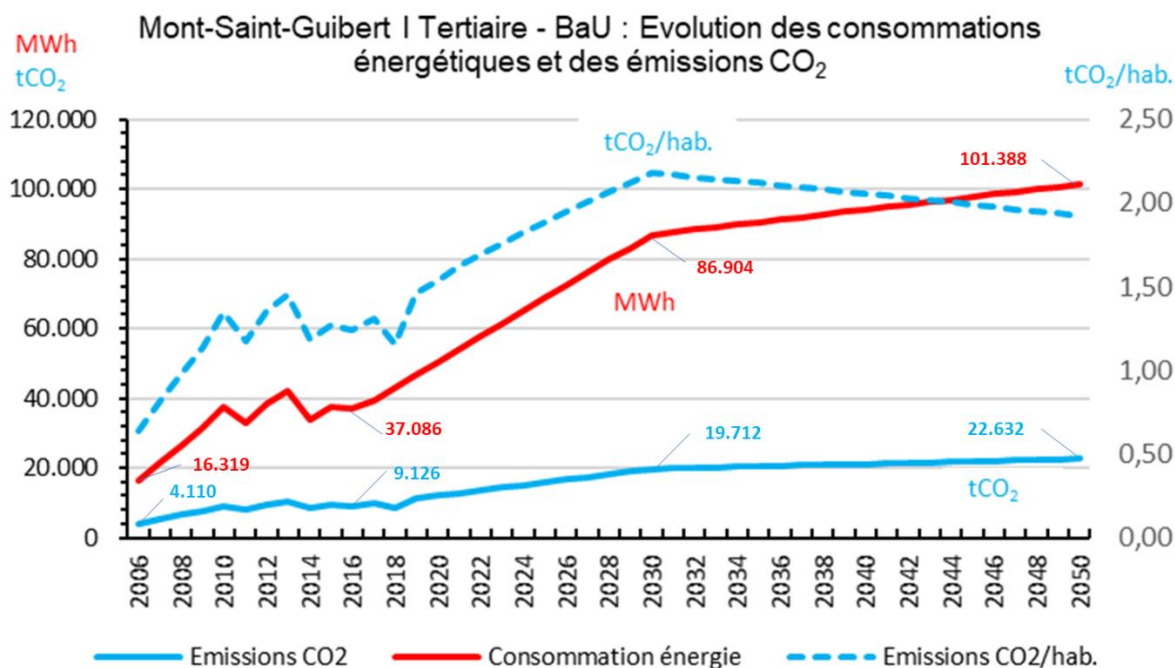


Figure 78: Mont-Saint-Guibert I Tertiaire - Scénario de référence ou Business as Usual 2006-2050 pour les bâtiments existants et les bâtiments des parcs d'activités économiques.

Bâtiments existants

a) Scénario à politique inchangée (BaU)

Dans ce scénario, nous considérons que les émissions de CO₂ restent stables après 2006. La croissance de la population étant supérieure à celle des émissions, les émissions spécifiques (ligne jaune) à politique inchangée connaissent une décroissance marquée de **39,3 %** sur la période 2006-2030 malgré la stabilité des émissions de CO₂.

• Quelles hypothèses de travail ?

- Voir chapitre 6.2.2
- Valeur de consommation stable à partir de 2006 (projection de la consommation moyenne du quinquennat 2002-2006);
- Mix énergétique constant jusqu'en 2050 (gaz – 69%, mazout – 30% - propane/butane – 1%) ;
- Ventilation combustibles – 56,3% - et électricité – 43,7% - constant

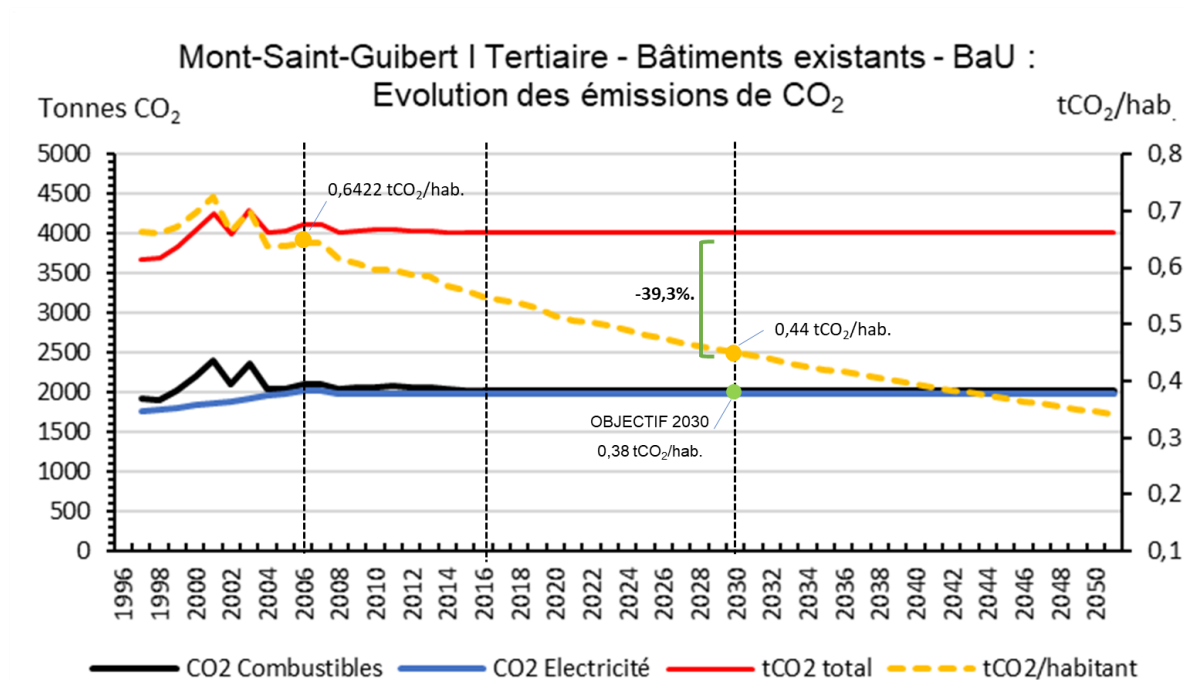


Figure 79: Mont-Saint-Guibert I Tertiaire - Scénario de référence ou Business as Usual 2006-2050.

b) Scénario volontariste de réduction : quels objectifs ? Quels résultats ?

La Wallonie vise à faire tendre le parc de bâtiments tertiaires existants vers la neutralité en énergie à l'horizon 2050. Cette ambition est proche du standard « Passif » et du « Q-ZEN » en vigueur pour les bâtiments neufs depuis le 1er janvier 2019 pour les bâtiments publics (1er janvier 2021 pour les autres bâtiments).

Les objectifs et actions chiffrés sont détaillés aux **annexes 7 à 9**. Les actions à entreprendre pour rencontrer les objectifs sont détaillées dans les fiches d'actions.

• Quelles hypothèses de travail ?

Le plan d'actions comporte les mesures suivantes :

- Plan pour les bâtiments en activité avant 2007 ;
- Les bâtiments du tertiaire sont soumis à un objectif de performance de 80 kWh/m²/an à l'horizon 2050. Le scénario s'est aligné sur le plan de rénovation partielle par étape des bâtiments résidentiels. Nous considérons que les bâtiments tertiaires visés sont principalement constitués de bâtiments de commerce dont les spécifications sont semblables aux logements. Il s'agit de rénover 100% du parc actuel avec une priorité aux logements labellisés E, F et G. En l'absence d'une mise à disposition des surfaces de chauffe, nous avons considéré pour la rénovation les objectifs quinquennaux définis pour le résidentiel.
- Nombre estimé de bâtiments : 331
- Boosting selon un phasage prédéfini : toitures, murs, fenêtres, sols.
- Remplacement des chaudières par des systèmes plus performants selon un rythme de unités/an.

- Des solutions transitoires peuvent être développées, à savoir :
 - Remplacement des anciennes chaudières à mazout (de plus de 20 ans) par des chaudières à condensation⁷⁸ (réduction de la consommation jusqu'à 30%)
 - Combinaison des chaudières à mazout (existantes) avec des sources d'énergie renouvelables (solaire thermique – économie de 10% - ou pompes à chaleur).
- Décarbonisation de la consommation en énergie grâce à l'usage accru de sources d'énergie renouvelables : en l'absence de données pertinentes, nous ne considérons pas l'utilisation de sources d'énergie renouvelables. Ceci ne doit pas empêcher la mise en place d'actions pour favoriser leur développement dans le secteur.
- Le shift entre les combustibles fossiles (usage de combustibles à moindre contenu de carbone) n'a pas été envisagé. Nous n'envisageons pas la substitution du mazout par du gaz naturel.
- Pour l'électricité, nous considérons que le « relamping » et la réduction de consommation de l'éclairage devraient permettre de réduire la consommation électrique de 40%. Selon les études, l'éclairage représente 36% de la consommation électrique du secteur⁷⁹.
- L'achat de contrat de fourniture en électricité verte fait partie du panier des mesures aux mêmes taux que les logements.

Achat électricité verte

	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
% contrat vert	20%	25%	30%	30%	30%	30%	30%

La **figure ci-dessous** synthétise l'impact sur le CO₂ des mesures de rénovation, d'efficacité électrique et d'achat d'électricité verte. La **ligne noire** représente les émissions de CO₂ après la mise en œuvre de la rénovation. La **ligne jaune** représente les émissions de CO₂ après le relamping d'une partie des bâtiments. La **ligne verte** représente les émissions spécifiques finales après l'achat d'électricité verte auprès des fournisseurs d'énergie. Ce scénario est comparé au scénario de référence ou **Business as Usual (ligne rouge)** et à 2006, l'année de référence.

Les mesures mises en place devraient être suffisantes pour atteindre et même dépasser , dans le cas des bâtiments existants, l'objectif de réduction de 40% appliqué aux émissions spécifiques. Exprimé en terme absolu (tonnes de CO₂), la réduction est de -26% sur la période 2006-2030. Il est utile de rappeler, que faute d'informations suffisamment pertinentes, que le scénario n'intègre pas de solutions décarbonées de production d'énergie.

⁷⁸ La chaudière à condensation est devenue la norme en Europe suite à la **directive EcoDesign** de fin septembre 2018.

⁷⁹ BILAN ÉNERGÉTIQUE DE LA WALLONIE 2018 SECTEUR DOMESTIQUE ET ÉQUIVALENTS, Octobre 2020. Réalisé par ICEDD asbl pour le compte du Service Public de Wallonie

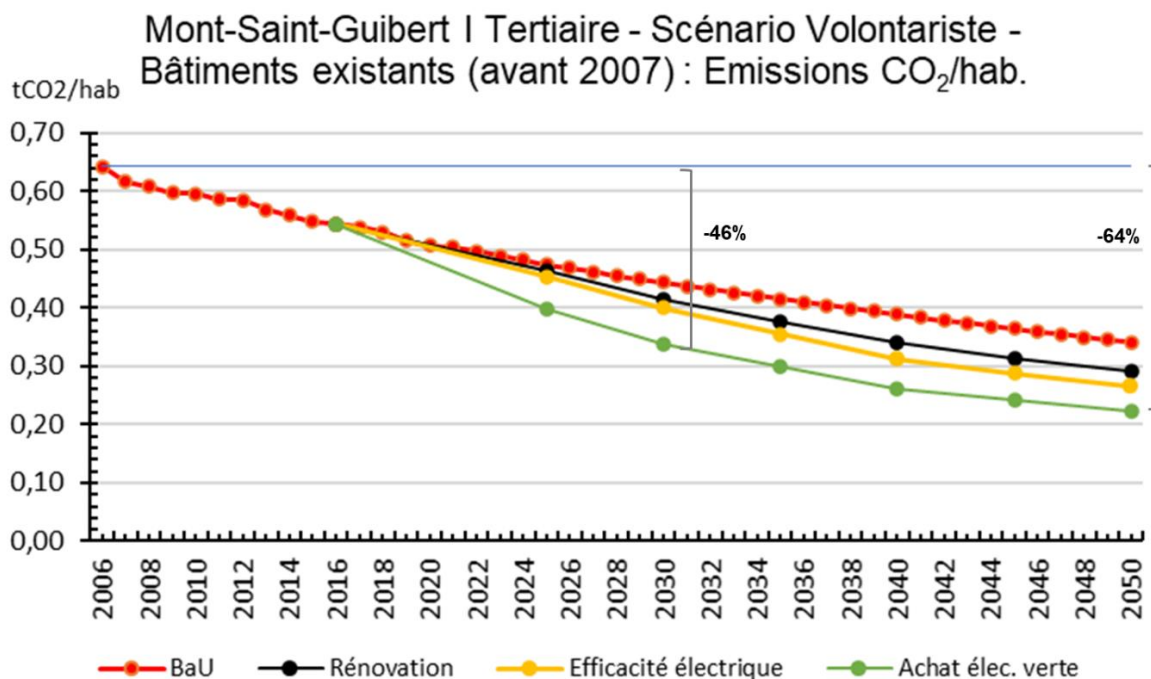


Figure 80: Mont-Saint-Guibert I Tertiaire – Scénario volontariste – Bâtiments existants (avant 2007) - Réductions des émissions de GES sur le territoire à l'horizon 2050 obtenues grâce à la mise en œuvre du plan de mesures.

c) Coûts de mise en œuvre et économie financière

Le coût de la réduction des émissions de CO₂/habitant de **46%** durant la période 2020-2030 est compris dans une fourchette de 2,5 à 5,4 millions d'euros hors primes et à prix courant. Ce montant est directement supporté par les propriétaires des bâtiments.

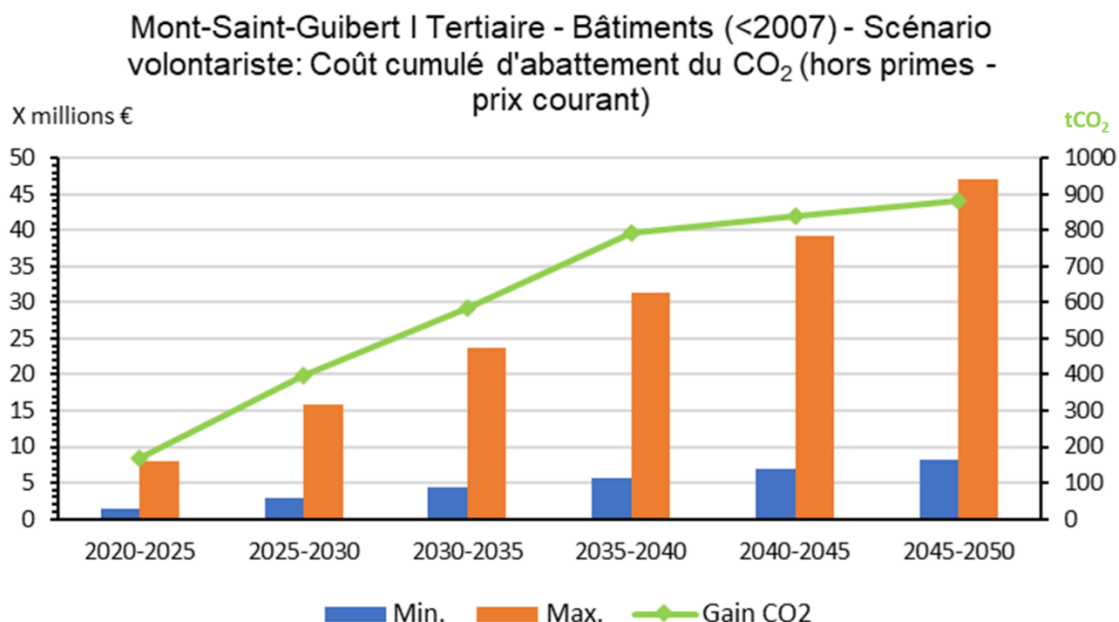


Figure 81: Mont-Saint-Guibert I Tertiaire – Bâtiments en activité avant 2007. Scénario volontariste : Coûts des investissements cumulés quinquennaux nécessaires à l'abattement des émissions de CO₂ à l'horizon 2050 (hors primes – prix courant)

Investissements moyens €	2020-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2045	2045-2050	TOTAL
1. a.Rénovation par étapes							
Min.	614.479	882.857	684.746	997.430	507.082	472.664	4.159.257
Max.	1.663.476	2.468.610	1.875.760	2.343.785	882.043	1.663.476	10.897.150
1.b.Rénovation profonde							
Min.	343.843	343.843	343.843	343.843	343.843	343.843	2.063.057
Max.	515.764	515.764	515.764	515.764	515.764	515.764	3.094.585
2.Techniques décarbonées							
Min.	0	0	0	0	0	0	0
Max.	0	0	0	0	0	0	0
3. Efficacité électrique							
Min.	141.453	141.453	141.453	141.453	0	0	565.811
Max.	192.890	192.890	192.890	192.890	0	0	771.561
TOTAL CUMULE €							
Min.	1.099.774	1.368.152	1.170.041	1.482.725	850.925	816.506	6.788.125
Max.	2.372.130	2.984.374	2.391.525	2.859.549	1.397.807	2.179.240	14.184.626

Figure 82: Mont-Saint-Guibert I Tertiaire – Bâtiments en activité avant 2007. Scénario volontariste – Coûts des investissements quinquennaux nécessaires à l'abatement des émissions de CO₂ et la réduction de la consommation énergétique à l'horizon 2050 (hors primes – prix courant).

Bâtiments en activité après 2006 : parcs d'activités économiques.

a) Scénario à politique inchangée (BaU)

Le développement du secteur tertiaire entre **2006 et 2030** devrait générer 11.955,77 tCO₂, dont 5.120,8 tCO₂ auraient émises de 2006 à 2016. Cette croissance des émissions surpasse l'augmentation de la population jusqu'en 2030. Cette explosion économique éloigne le secteur tertiaire de +365% de son objectif de réduction de 40%. A politique inchangée, le secteur tertiaire devrait passer de la troisième à la deuxième place en tant qu'émetteur de CO₂.

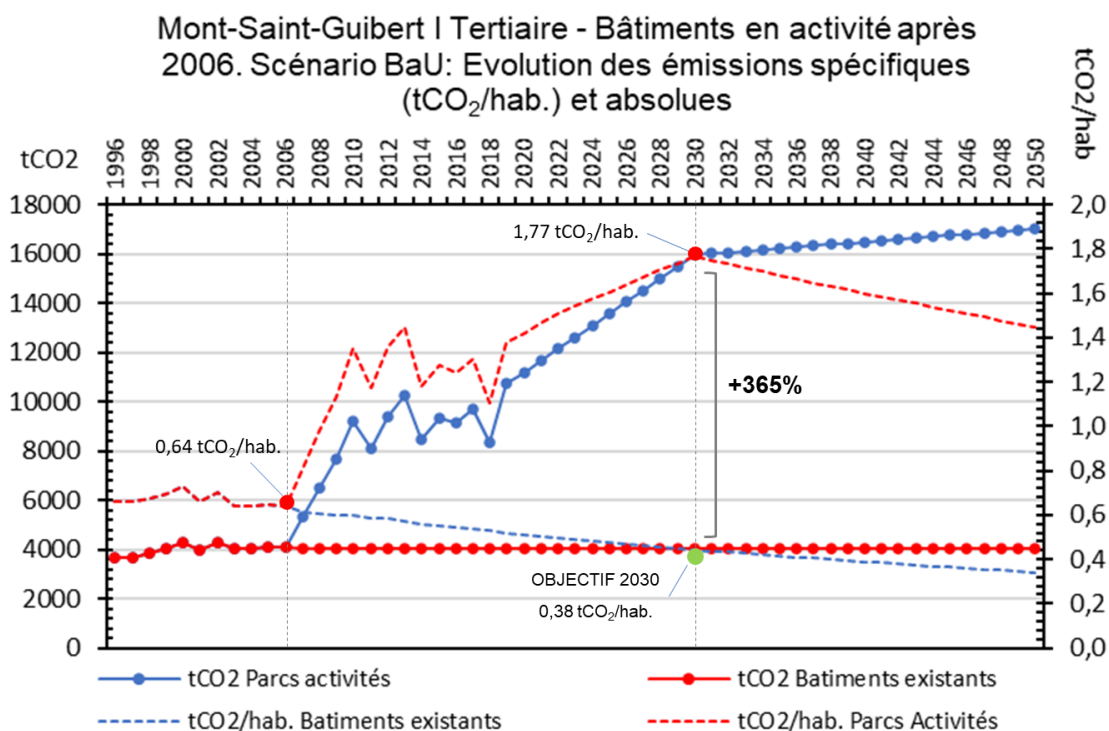


Figure 83: Mont-Saint-Guibert I Tertiaire – Bâtiments en activité après 2006. Scénario Business as Usual : Evolution des émissions spécifiques et absolues. 2006-2050.

b) Scénario volontariste de réduction : quels objectifs ? Quels résultats ?

Compte tenu de la forte croissance des émissions de CO₂ du secteur, nous proposons d'établir une convention avec les entreprises des parcs d'activités économiques visant à atteindre une neutralité climatique d'ici 2050.

• Quels objectifs d'ici 2030?

Considérant qu'un objectif⁸⁰ pour les bâtiments entrés en activité durant la période 2006-2016 estimé à 2.086,15 MWh pour les combustibles⁸¹ (consommation totale : 9.441,25 MWh) et 1.265,15 MWh pour l'électricité (consommation totale : 8.785,79 MWh), **la réduction de CO₂ est évaluée à 810 tonnes**. Si nous considérons un approvisionnement de 30% d'électricité verte (-1.048 tCO₂), ce gain CO₂ s'élève à 1.858 tCO₂.

Ce qui représente une diminution de 46,3% des émissions projetées en 2030.

• Quel objectif à l'horizon 2050

La Convention sectorielle visant à atteindre un objectif de réduction de 87,5%⁸² des émissions de CO₂ à l'horizon 2050 Cet objectif pourra être atteint de diverses manières :

- L'amélioration de l'efficacité énergétique ;
- L'autoproduction de chaleur et d'électricité renouvelables (géothermie à moyenne profondeur pour les nouveaux projets, solaire PV, éoliennes (axe vertical ou horizontal), etc..) ;
- La mise en place d'une communauté en énergie renouvelable à l'échelle des parcs ;
- L'achat d'électricité verte sur le réseau ;
- La compensation carbone pour le solde.

La figure 81 représente l'évolution des émissions de CO₂ (pour l'ensemble du secteur tertiaire) dans le cadre de la mise en place d'une stratégie volontaire.

Les émissions 2030 ont explosé de plus de 208,7% entre 2006 et 2030 du fait de la croissance exceptionnelle de l'activité économique sur le territoire de Mont-Saint-Guibert.

⁸⁰ Voir 6.2.2

⁸¹ Il n'est pas tenu du potentiel en énergie renouvelable en l'absence d'informations sur les bâtiments

⁸² -70,5% sur le graphique puisque la Convention ne couvre que les Parcs d'activités économiques.

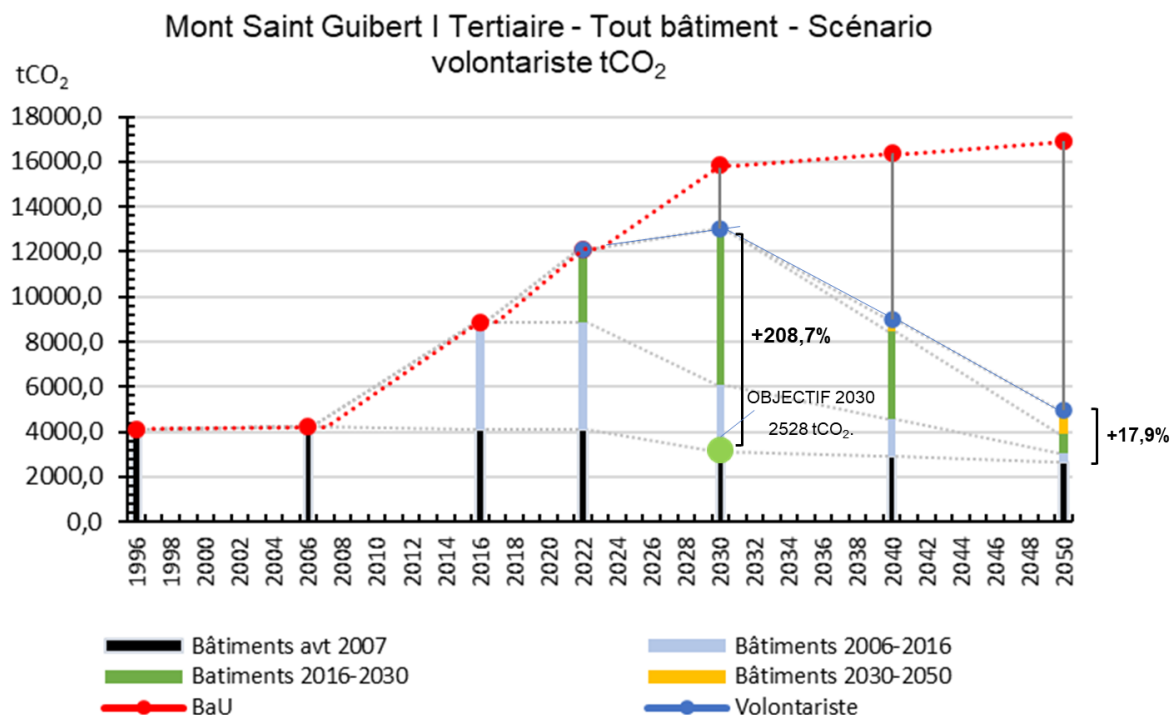


Figure 84: Mont-Saint-Guibert I Tertiaire – Scénario volontariste. Evolution des émissions absolues. 1996-2050.

Rapportées au nombre d'habitants, les émissions spécifiques du scénario restent supérieures à l'objectif de 0,395 tCO₂/hab. à l'horizon 2030.

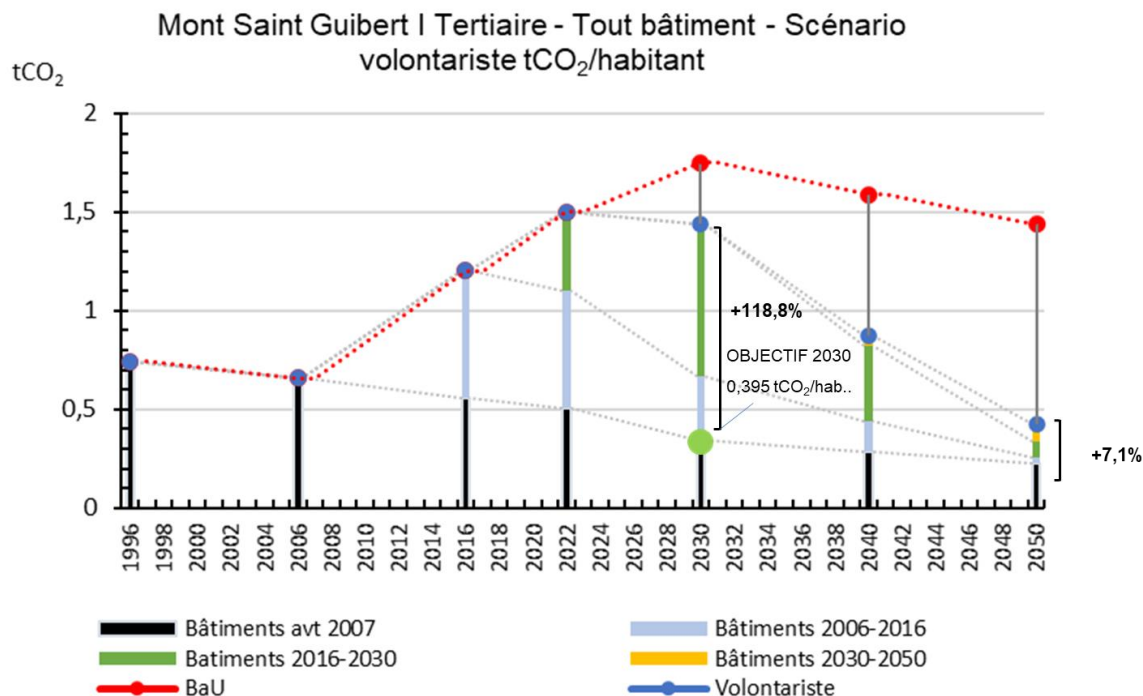


Figure 85: Mont-Saint-Guibert I Tertiaire – Scénario volontariste. Evolution des émissions spécifiques. 1996-2050

7.3.4. Objectifs et mesures de réduction dans le secteur du transport

Le moteur à explosion est en sursis. D'un côté, l'U.E. s'est engagée dans une accélération de la transition vers une mobilité à émissions nulles en imposant une réduction des émissions moyennes des voitures neuves de 55 % à partir de 2030 et de 100 % à partir de 2035 par rapport aux niveaux de 2021. En conséquence, toutes les voitures neuves immatriculées à partir de 2035 seront des véhicules à émissions nulles. De la même manière, l'hydrogène va s'imposer pour le transport lourd. De l'autre, les constructeurs automobiles prennent les devants et annoncent leurs plannings de transition vers le 100 % électrique en Europe. Un virage qui semble très rapide et dont les effets commenceront à se faire sentir à partir de 2030. Il semble que la majorité des marques devraient offrir un catalogue 100% électrique au cours de la période 2030-2035.

Les récentes crises semblent avoir accéléré le processus de décarbonisation du secteur et les projections établies par les organismes de planification devront certainement être revues au vu de ces nouvelles évolutions.

Selon Febiac, la moyenne (théorique) des émissions de CO₂ des voitures neuves a diminué durant la période 2005-2020 de 30,7%. En 2020, les véhicules hybrides et électriques représentent 14,41% des voitures neuves sur le marché (0,2% en 2006). La technologie électrique s'impose désormais pour remplacer les motorisations essence et diesel.

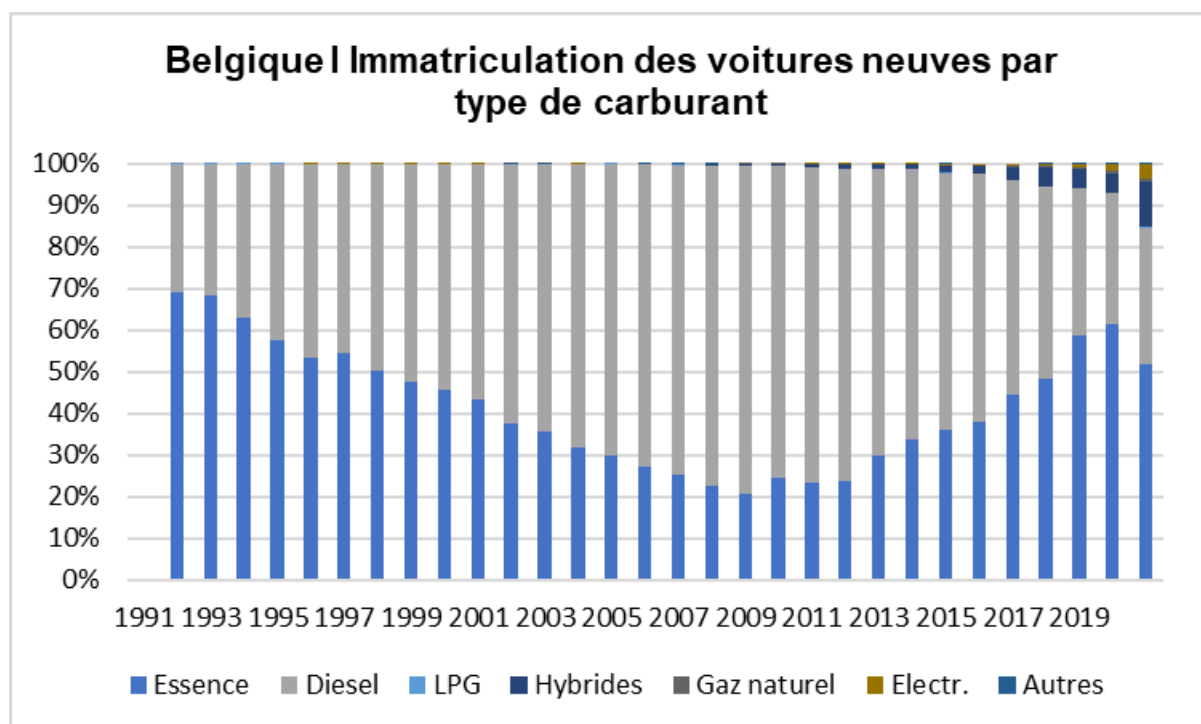


Figure 86: Immatriculation des voitures neuves par type de carburant

Source : SPF Mobilité & Transports - FEBIAC

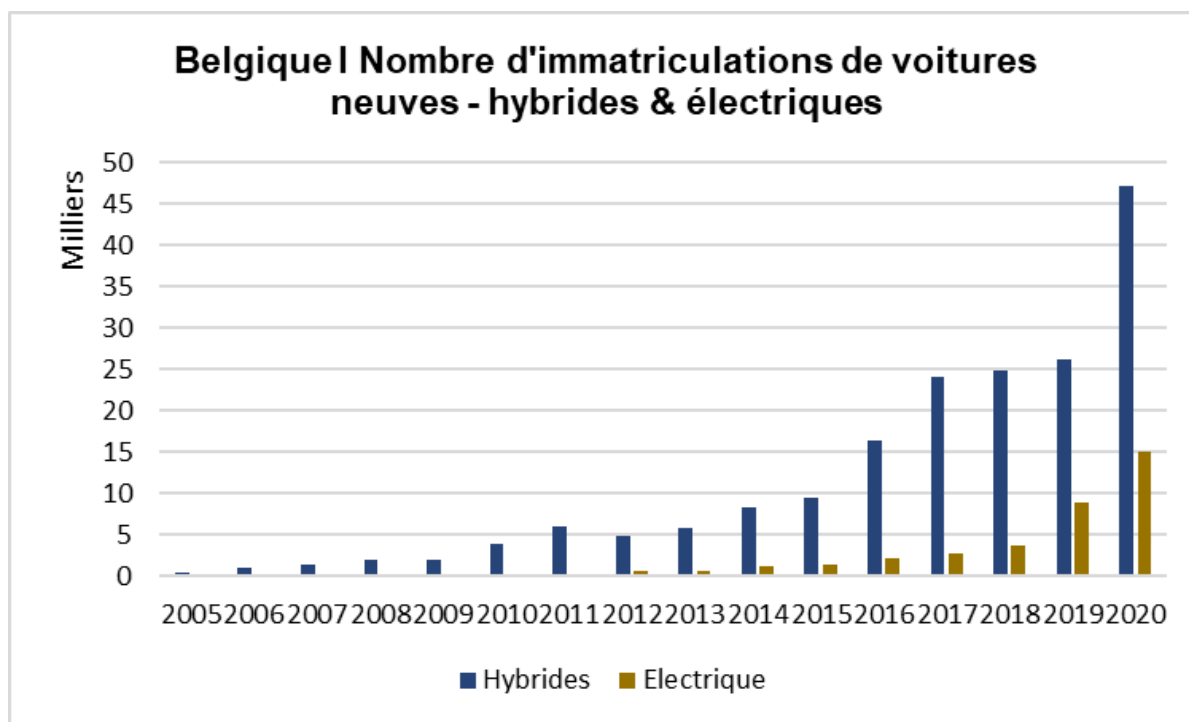


Figure 87: Immatriculation des voitures neuves par type de carburant : hybrides et électriques
Source : SPF Mobilité & Transports - FEBIAC

Les déplacements⁸³ peuvent être classifiés en six catégories :

- les navettes « domicile-travail » ;
- les déplacements « domicile-école » ;
- les déplacements « domicile-études » pour les personnes fréquentant les établissements d'éducation supérieure ;
- les déplacements professionnels (« business ») ;
- les déplacements privés pour des motifs autres que ceux énumérés ci-dessus, et sensibles au revenu du ménage, comme p.ex. le shopping, les loisirs;
- les privés réalisés pour des motifs non sensibles au revenu du ménage, comme p.ex. conduire ou aller chercher quelqu'un, les visites à la famille, aller se promener. Les prévisions de croissance de ce type de déplacement sont fortes (+9,3% entre 2015 et 2040)

L'administration communale peut intervenir à des degrés divers sur ces différents segments. Quoiqu'il en soit la réduction des émissions de CO₂ du secteur du transport dépend essentiellement des mesures prises par les niveaux supérieurs.

⁸³ Le nombre total de déplacements évolue en fonction du nombre moyen de déplacements par personne et de l'évolution des populations concernées : population totale de différentes classes d'âge, population en emploi salarié ou indépendant, population scolaire et population étudiante.

a) Scénario BaU

Les données du bilan énergie indique une diminution moyenne de 0,8%/an des émissions de CO₂ à partir de 2006. Une rupture par rapport à l'augmentation moyenne annuelle de 1,1% constatée entre 1995 et 2006. Toutefois, l'étude la plus récente du Bureau du Plan qui date de 2017, prévoit qu'après cette réduction des émissions de CO₂ énergétique émises par le transport celles-ci devraient repartir à la hausse jusqu'à remonter à partir de 2020 pour atteindre en 2050, le même niveau qu'en 2005 (dont le niveau est quasi identique à celui de 2006). Dans le cas du scénario BAU, nous considérerons que les crises successives n'ont fait que déplacer ce mouvement dans le temps.

Ces évolutions s'expliquent par deux dynamiques qui vont dans des sens contraires :

- Tout d'abord, l'augmentation de la demande de transport qui tend à faire augmenter les émissions,
- ensuite, l'amélioration de la performance environnementale du parc de voitures et camionnettes dont l'effet est opposé. Celle-ci est due à plusieurs facteurs : - le développement des biocarburants en vertu de l'objectif SER-T) – l'amélioration technologique (la figure ci-après reprend le niveau moyen des émissions de CO₂ des voitures neuves immatriculées annuellement. On constate que les émissions de CO₂ des véhicules neufs ne font que baisser depuis 25 ans) – l'électrification – le shift modal.

Selon le Bureau fédéral du Plan, « en 2030, les émissions se situent encore 5 % sous le niveau de 2005 mais en 2050, elles regagnent ce niveau »⁸⁴. Dans notre scénario, nous considérons une décroissance des émissions jusqu'en 2025, suivie d'une augmentation jusqu'en 2050 vers le niveau des émissions de 2005.

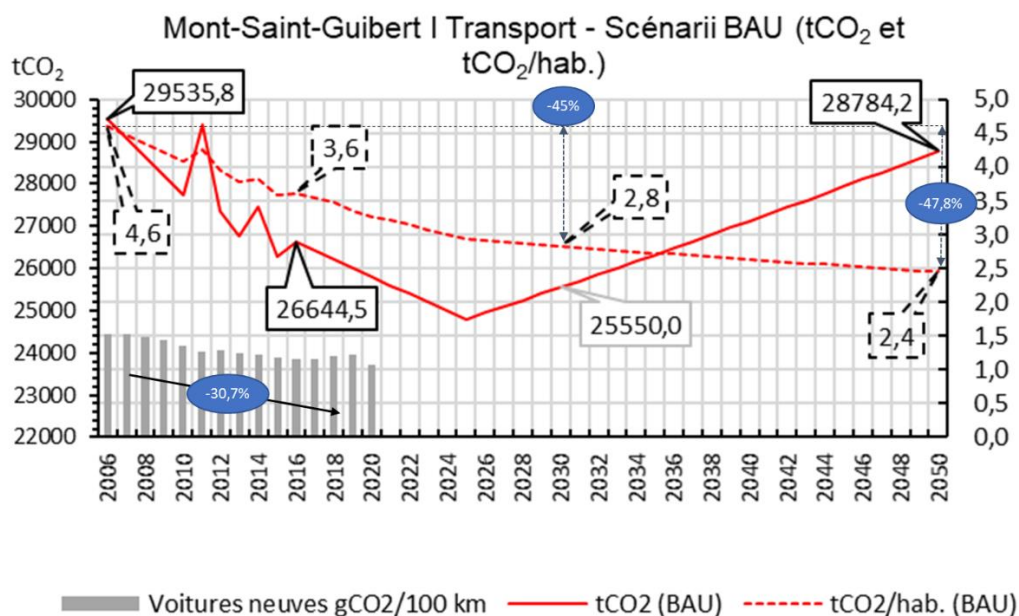


Figure 88: Mont-Saint-Guibert I Transport – Scénario BAU - Projection des émissions absolues et spécifiques de CO₂ aux horizons 2030 et 2050

Source des émissions de CO₂ des voitures neuves: Bureau du Plan

⁸⁴ Le paysage énergétique belge à l'horizon 2050. Perspectives à politique inchangée, Bureau fédéral du Plan, Octobre 2017.

Signalons que selon les hypothèses du Bureau du Plan, la part de la voiture solo augmente en projection, alors que celle du covoiturage diminue. Notons que les projections du Bureau du Plan sont très orientées « milieu urbain ».

b) Scénario « volontariste »

Nous définirons un objectif de neutralité carbone à l'horizon 2050. Des normes plus strictes en matière d'émissions de CO₂ pour les voitures et les camionnettes sont imposées par l'Union Européenne (U.E.) depuis plusieurs années (voir figure 85) et celles-ci sont de plus en plus ambitieuses : l'U.E. s'est engagée dans une accélération de la transition vers une mobilité à émissions nulles en imposant une réduction des émissions moyennes des voitures neuves de 55 % à partir de 2030 et de 100 % à partir de 2035 par rapport aux niveaux de 2021. En conséquence, toutes les voitures neuves immatriculées à partir de 2035 seront des véhicules à émissions nulles. Parallèlement, le règlement révisé sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs imposera aux États membres d'accroître leur capacité de recharge au rythme des ventes de véhicules à émissions nulles et d'installer des points de recharge et de ravitaillement à intervalles réguliers sur les grands axes routiers: tous les 60 kilomètres pour la recharge électrique et tous les 150 kilomètres pour le ravitaillement en hydrogène. **Nous considérons des émissions nulles à l'horizon 2050 dans ce scénario « volontariste ».** Rapportées au nombre d'habitants, les émissions spécifiques devraient diminuées de 52,2% sur la période 2006-2030.

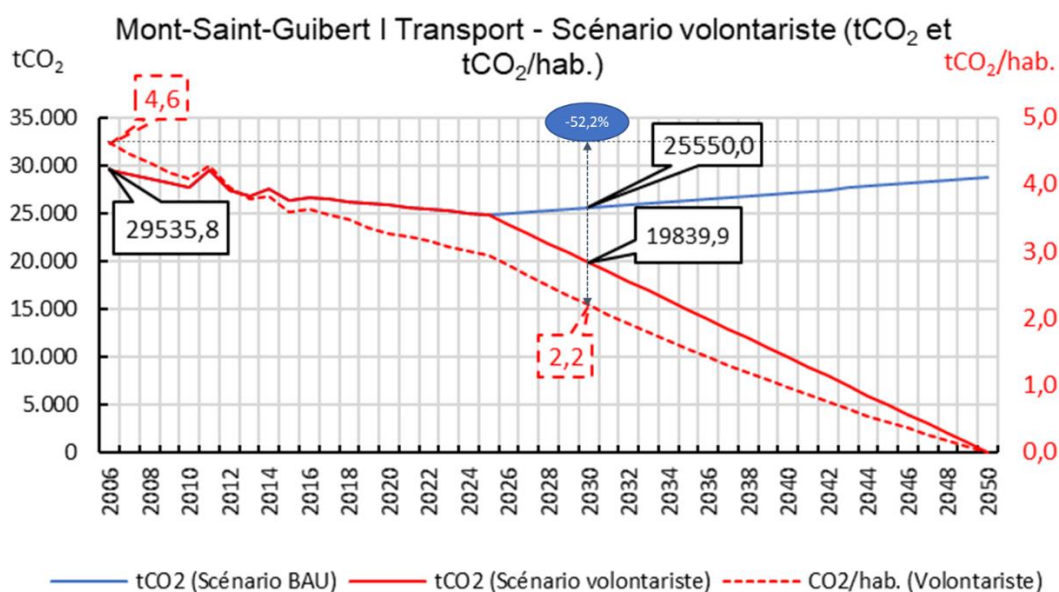


Figure 89: Mont-Saint-Guibert | Transport – Scénario volontariste – Evolution des émissions absolues et spécifiques de CO₂ aux horizons 2030 et 2050

Administration communale

Consommation carburants	2006	2007	2015	2016	2017
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Diesel	318,3	295,2	201,9	190,3	188,2
Essence	62,7	44,1	17,6	22,4	24,8

Figure 90: Mont-Saint-Guibert I Transport – Administration communale : consommation en carburants du parc de véhicules

L'âge moyen de la flotte des véhicules utilitaires de l'administration communale est de 8,4 ans.

Véhicule	N° Plaque	Date d'acquisition	Type de carburant	Age moyen
VW transporter	1YHN811	03-09-20	diesel	551
VW Caddy	1YHN803	03-09-20	Essence + CNG	551
Peugeot Boxer	1YRK390	17-11-20	diesel	476
Peugeot Boxer	1YRK385	17-11-20	diesel	476
VW LT	1FHA633	23-05-05	diesel	6133
Beeper	1SNU327	26-03-10	diesel	4365
Renault Master	1LKA566	08-10-15	diesel	2343
Ford Transit	TUM385	14-12-05	diesel	5928
Ford Transit	TUM384	14-12-05	diesel	5928
Camion Mercedes	1CPS141	27-01-12	diesel	3693
				8,4 ans

Figure 91: Mont-Saint-Guibert I Transport – Administration communale : Composition du parc de véhicules utilitaires et date d'acquisition

D'ici 2030, le verdissement de la flotte de véhicules utilitaires devrait couvrir la majorité des véhicules acquis avant 2016 (hypothèse d'une durée de vie de 12 ans), soit 6 véhicules sur les 10 que comportent le parc.

La volonté de l'administration communale est d'intégrer des critères visant à réduire l'empreinte carbone des véhicules. A côté des critères classiques relatifs à l'usage du véhicules, divers critères visant à réduire l'empreinte carbone peuvent déjà être retenus :

- (1) la consommation du véhicule
- (2) le type de carburant : essence, diesel, CNG mais aussi électrique

Pour ses véhicules utilitaires, l'administration communale s'est orientée vers l'utilisation accrue de CNG. L'écobilan du CNG par rapport au diesel et à l'essence est très favorable, selon une étude de NGVA Europe^[20] :

Well-to-Wheel - Passenger Vehicles - GHG Intensity [g CO₂-eq/km]

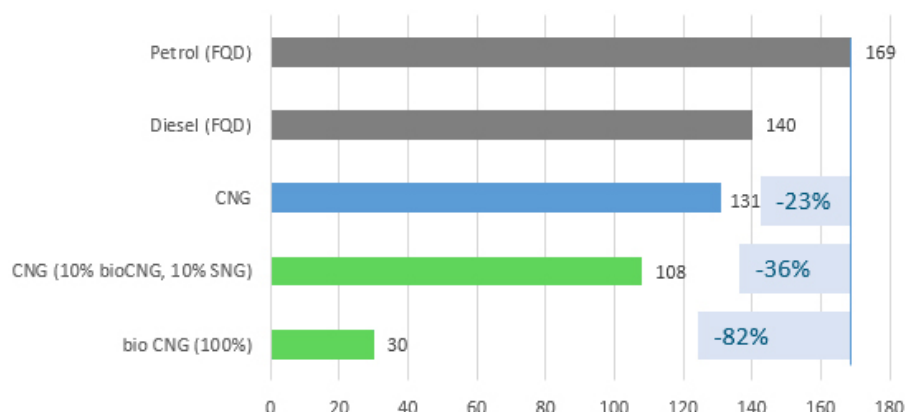


Figure 92: Mont-Saint-Guibert I Transport – Administration communale : Comparaison émissions de gCO₂-eq/km pour divers types de carburants.

Source : [NGV Study – ngvemissionsstudy.eu](https://ngvemissionsstudy.eu)

Ce graphique montre l'impact global en gaz à effet de serre (CH₄, N₂O, et CO₂) agrégés en g_{éq}CO₂/km, en tenant compte de la production jusqu'à la combustion du carburant (analyse ACV):

- le véhicule à **essence** atteint **169 g_{éq}CO₂/km** ;
- le **diesel** **140 g_{éq}CO₂/km** ;
- le **CNG** **131 g_{éq}CO₂/km** ;
- le CNG avec 10 % de biométhane et 10 % de gaz de synthèse 108 g_{éq}CO₂/km ;
- et bien en-dessous de ces valeurs, le **biométhane (bioCNG)** ne dépasse pas **30 g_{éq}CO₂/km**.

Selon une étude effectuée⁸⁵ par la CREG sur des voitures, le modèle CNG est plus rentable que le diesel dès 15 000 km (c'est à dire après un an), plus rentable que l'essence après 80 000 km et toujours plus rentable que la version électrique. La rentabilité dépend bien entendu de l'évolution des prix de chacune de ces sources d'énergie.

7.3.5. Objectifs et mesures de réduction dans le secteur agricole

Les émissions de CO₂ du secteur agricole représentent à peine 1,1% des émissions territoriales. Les réductions d'émissions dans le secteur agricole ont dès lors moins d'impact que celles réalisées dans les autres secteurs (bâtiments et transports en particulier).

Le **gasoil est à l'origine de 96,7%** des émissions de CO₂. Le gasoil est utilisé comme combustible de chauffage, mais aussi en tant que carburant. Il est recommandé pour alimenter différents types d'engins mobiles non routiers :

- les tracteurs ;
- les machines agricoles automotrices comme les moissonneuses, les faucheuses, les ensileuses, etc. ;
- les engins forestiers ;

⁸⁵ Etude (F)1919 sur la rentabilité du CNG, la CREG, mars 2019

- les machines de chantier et de travaux publics ;
- les moteurs stationnaires,...

Les engins agricoles sont les principaux consommateurs de carburant de l'exploitation. Ce qui explique la prépondérance de la consommation de gasoil dans la consommation finale totale. Ceci d'autant plus que les cultures sont prédominantes sur le territoire communal. Les statistiques (Statbel) indiquent en 2016, la présence de 18 tracteurs agricoles neufs et 18 tracteurs agricoles d'occasion.

Entre 2006 et 2016, le nombre d'exploitations agricoles a diminué, passant de 23 exploitations à 13 exploitations, soit une réduction de 43,4 %. Sur la même période, la SAU (Surface Agricole Utile) a baissé de moitié: de 1.038,12 ha en 2006, elle est passée à 548,93 ha en 2016. **Cette diminution de SAU explique la réduction de la consommation de gasoil.** Par contre cette consommation rapportée par hectare de terre ou par exploitant a augmenté.

La consommation d'électricité est principalement absorbée par les bâtiments d'élevage.

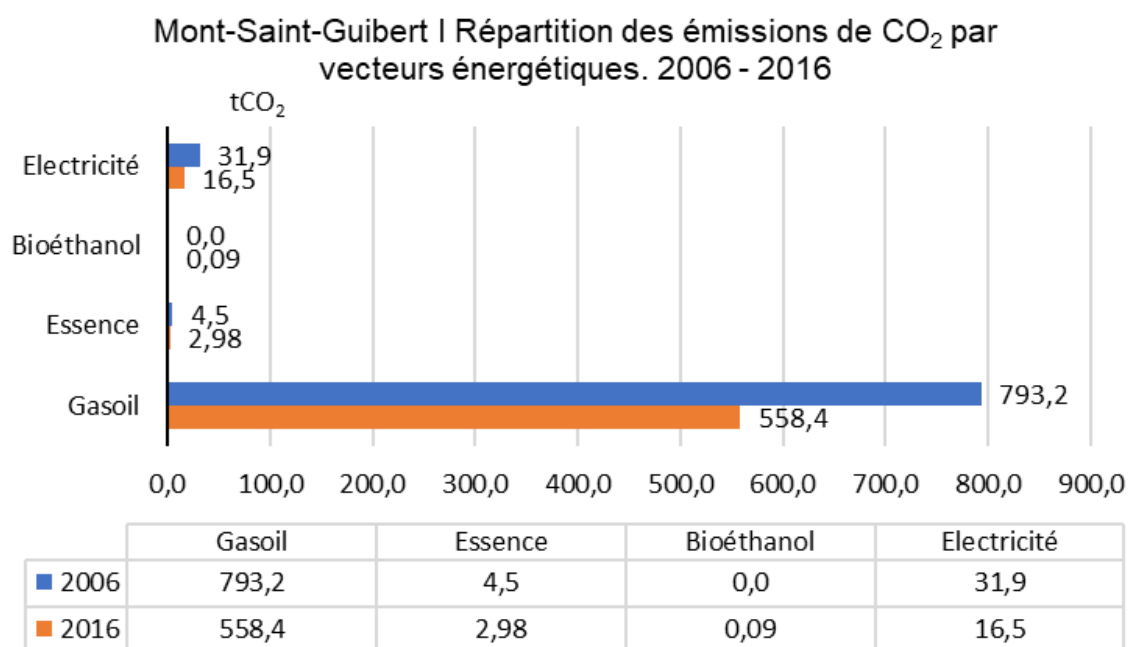


Figure 93: Mont-Saint-Guibert | Agriculture – Répartition des émissions de CO₂ entre les vecteurs énergétiques en 2006 et 2016

Les émissions de CO₂ ont diminué de 30,3% en 10 ans. Cette diminution concerne tant les combustibles que l'électricité. Dans le scénario, nous considérons une stabilisation de la SAU ou même une légère augmentation comme celle constatée de 2016 à 2020 où la SAU croît de 548,93 à 576,85 ha. Soulignons qu'actuellement 515 ha de terres agricoles sont en jachère.

D'ici 2030, faut-il s'attendre à une amélioration des performances énergétiques des tracteurs agricoles ?

Avant toute chose, les conditions d'usage de ces tracteurs vont faire varier les consommations mais leurs performances énergétiques intrinsèques ont un impact direct sur

les quantités consommées. L'âge est un facteur d'usure qui favorise les pertes de puissance et donc potentiellement les gains potentiels au changement de tracteur. Ce constat est important puisque la moitié du parc est constitué de tracteurs d'occasion.

Dans le scénario « volontariste », nous considérons que le remplacement des tracteurs agricoles neufs et anciens par des tracteurs plus performants permettra **une baisse de 15 % de la consommation de carburant**⁸⁶ à l'horizon 2030. A l'horizon 2050, nous visons un remplacement des carburants fossiles par du biogaz ou autres combustibles décarbonés comme l'hydrogène⁸⁷. En ce qui concerne les bâtiments, la chaleur et l'électricité devront être produites par des sources d'énergie renouvelables d'ici 2050.

Jusqu'en 2030, les résultats du scénario « volontariste » sont très proches du scénario BaU basé sur la projection des émissions 2006-2016.

La diminution de des émissions spécifiques (tCO₂/hab.) atteint pratiquement 40% à l'horizon 2030. Ensuite, nous considérons une décarbonisation totale de l'énergie à l'horizon 2050 grâce à l'usage de méthane et/ou d'hydrogène pour les véhicules agricoles et de sources d'énergie renouvelables pour le chauffage et la fourniture d'électricité.

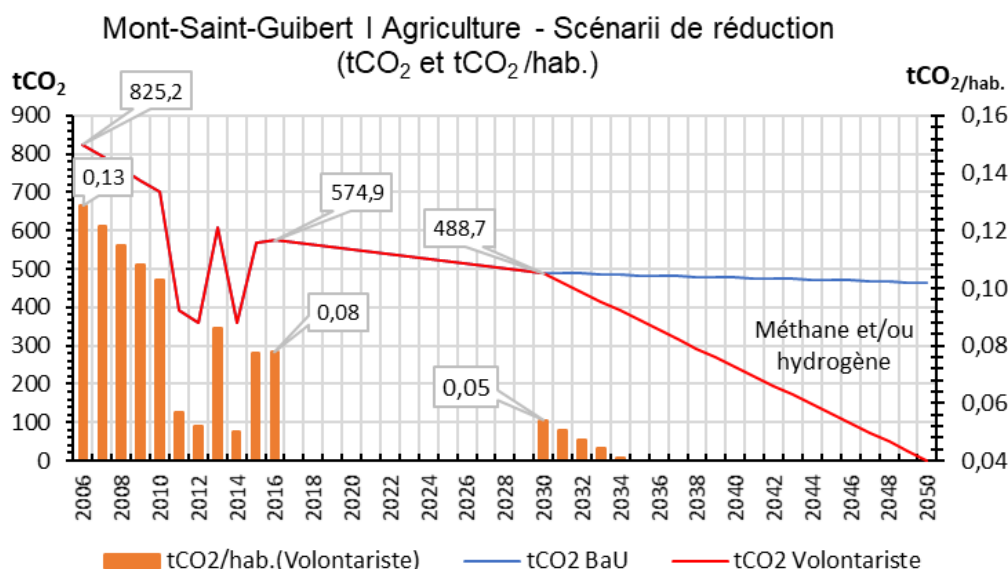


Figure 94: Mont-Saint-Guibert | Agriculture - Scénario de réduction 2006-2050.

7.3.6. Objectifs et mesures de réduction dans l'industrie

Les émissions de l'industrie (hors ETS – Emission Trading System) ont augmenté de 62% sur la période 2006-2016. La croissance des émissions de CO₂ en provenance de la consommation électrique est deux fois plus importante que celle provenant des combustibles. Le gaz (naturel et liquide) s'est substitué au mazout. Le bilan énergétique ne permet pas d'identifier les sources. Ce qui rend difficile l'établissement de scénarios. Ces émissions ne

⁸⁶ Voir les résultats de l'étude « le potentiel du changement de tracteur ecofuel », Didier DEBROIZE, 2015, Agriculture & Territoire

⁸⁷ Des prototypes de tracteurs fonctionnant à l'hydrogène sont utilisés dans des exploitations agricoles (**New Holland, Fendt, etc...**). Des réservoirs à hydrogène alimentent une pile à combustible et l'énergie produite est utilisée par deux moteurs électriques (un pour la traction, l'autre pour la prise de force et les auxiliaires).

représentent que 5,9% des émissions totales de CO₂ et elles ne devraient pas impacter fortement le bilan global d'ici 2030. La consommation de combustibles est relativement stable durant la période 2006-2015. Toutefois, une augmentation importante de la consommation de gaz est survenue en 2016 sans que nous ne puissions conclure à sa nature exceptionnelle ou non, en l'absence de données pour l'année 2017. La consommation électrique reste stable sur toute cette période. A politique inchangée, nous considérons une consommation et des émissions de CO₂ stables jusqu'en 2030.

La figure indique des émissions globales de CO₂ en 2030 qui sont 20% plus importantes qu'en 2006. Les émissions relatives indiquent une toute autre évolution puisque les émissions par habitant chutent de 13,3% entre 2006 et 2030.

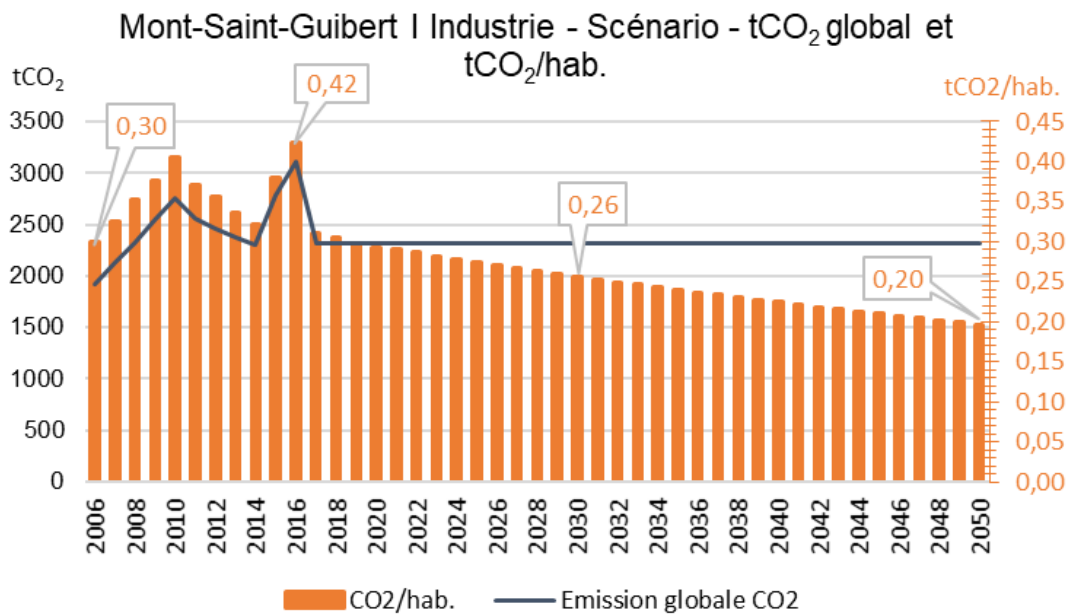


Figure 95: Mont-Saint-Guibert | Industrie – Projection des émissions spécifiques de CO₂ à l'horizon 2050

8. FICHES D'ACTIONS (voir annexe)

Méthodologie cadastrale simplifiée et résumée⁸⁸

INDUSTRIE (consommation annuelle finale réelle, non corrigée du climat)

Utilisation des consommations industrielles connues sur la commune et extrapolation des consommations inconnues sur base de l'emploi industriel ONSS, extrapolation de même valeur pour toute les communes par emploi.

Méthode Bottom-up : les consommations réelles des entreprises enquêtées du secteur industriel servent de base au calcul

Enquête "Base de données énergie" de la Région : extraction de l'emploi et des consommations renseignées par commune (année X du bilan ou année X-1 à X-4 pour ceux n'ayant pas répondu en X)

ONSS-INASTI : Extraction de l'emploi de l'année pour le secteur industriel par commune

Extrapolation du solde de consommation de l'industrie régionale sur base de l'emploi sectoriel non enquêté par commune

[solde de la consommation industrielle communale = solde de la consommation industrielle régionale / solde de l'emploi industriel régional * solde de l'emploi industriel communal]

La somme des secteurs et des vecteurs par commune doit nécessairement correspondre au total régional publié

Repris dans les onglets BEI de la convention des maires, uniquement les entreprises non ETS (Emission Trading System)

Vecteurs

- Elec = électricité en consommation finale (achetée ou autoproduite) ;
- Gaz nat : gaz naturel en consommation finale, hors utilisation en cogénération ;
- Fioul : mazout ou fioul léger ou fioul lourd en consommation finale, hors utilisation en cogénération, détail disponible uniquement à partir de 2006 ;
- Autre P.P. : autres produits pétroliers tels que pétrole lampant, butane, propane, ..., détail disponible à partir de 2006 ;
- Prod. Pétr. : produits pétroliers, somme du fioul et de autre P.P. ;
- Gaz de HF : gaz de haut fourneaux, uniquement si sidérurgie présente, détail à partir de 2006 ;
- Gaz de cokerie : uniquement si cokerie présente, détail à partir de 2006 ;
- Solides : Charbons (anthracite, schlamm, schistes, coke, lignite)
- Vapeur : vapeur issue de la cogénération ou achetée à l'extérieur
- Autres : dont énergies renouvelables (solaire thermique, pompes à chaleur, géothermie, biomasse solide, liquide ou gazeuse hors cogénération)
- Total autre : somme des 5 catégories précédentes

⁸⁸ SPW – DGO4

Les consommations de l'industrie de 1990 à 2005 contiennent également la consommation du non-énergétique

TERTIAIRE (consommation annuelle finale réelle, non corrigée du climat)

Utilisation des consommations tertiaire connues sur la commune et extrapolation des consommations inconnues sur base de l'emploi tertiaire ONSS, extrapolation de même valeur pour toute les communes par emploi.

Méthode Bottom-up : les consommations réelles des entreprises enquêtées du secteur tertiaire servent de base au calcul

Enquête "Base de données énergie" de la Région : extraction de l'emploi et des consommations par vecteur renseignées par commune (année X du bilan ou année X-1 à X-4 pour ceux n'ayant pas répondu en X)

Consommation réelle électricité Haute tension par commune (source GRD)

ONSS-INASTI : Extraction de l'emploi de l'année pour le secteur tertiaire par commune

Extrapolation du solde de consommation du tertiaire régional sur base de l'emploi sectoriel non enquêté par commune

[solde de la consommation tertiaire communale = solde de la consommation tertiaire régionale / solde de l'emploi tertiaire régional * solde de l'emploi tertiaire communal]

La somme des secteurs et des vecteurs par commune doit nécessairement correspondre au total régional publié

Le total du tertiaire comprend les bâtiments municipaux et les autres, le secteur public (administration, enseignement, culture et sports, soins et santé) et privé (banques et assurances, commerces), l'éclairage public.

Repris dans les onglets BEI de la convention des maires, encoder les consommations des bâtiments communaux dans "patrimoine communal"

Vecteurs

- Elec = électricité (achetée ou autoproduite y compris photovoltaïque) ;
- Gaz nat : gaz naturel;
- Fioul : mazout ou fioul léger ou fioul lourd, détail disponible uniquement à partir de 2006 ;
- Autre P.P. : autres produits pétroliers tels que pétrole lampant, butane, propane, ..., détail disponible à partir de 2006 ;
- Prod. Pétr. : produits pétroliers, somme du « fioul » et de « autre P.P. » ;
- Solides : Charbons (anthracite, schlamm, schistes, coke, lignite)
- Vapeur : vapeur issue de la cogénération ou achetée à l'extérieur
- Autres : dont énergies renouvelables
- Autres : somme des 3 catégories précédentes

LOGEMENT (consommation annuelle finale réelle, non corrigée du climat)

Consommations estimées sur l'évolution du parc de logement (cadastre), adapté à la rigueur climatique de la commune (IRM) et de son niveau moyen de qualité des logements via la PEB

Méthode top-down mais basée sur des données communales (cadastre, recensement, PEB, fisc...)

Années 1990 et 1995 : Ventilation du bilan logement sur base du parc INS 1991 (recensement décennal).

Années 2000 et 2005 : Ventilation du bilan logement sur base du parc DGSIE 2001 par commune (recensement)

Ventilation du bilan (2006, 2010-2012) des consommations de chauffage et eau chaude sanitaire sur base des performances des logements communaux de la PEB et du cadastre

Suppression des logements gaz renseignés par la DGSIE/PEB dans les communes dépourvues de gaz (ceux-ci sont attribués au butane-propane)

Répartition différenciée par commune des combustibles de chauffage (30% invariant/70% variable) sur base des DJ provinciaux (1990-2005) ou des stations météorologiques les plus proches (2006, 2010-2012)

Répartition (50/50) de la consommation de l'électricité sur base des revenus des ménages par commune (par année)

Repris dans les onglets BEI de la convention des maires

Vecteurs

- Elec : électricité (achetée ou autoproduite y compris photovoltaïque) ;
- Gaz nat : gaz naturel;
- Gasoil : mazout ou fioul léger;
- Butane, propane : butane et propane;
- Prod. Pétr. : produits pétroliers, somme du gasoil et de butane, propane
- Charbon : consommation de charbon
- Bois : consommation de bois (bûches, pellets, copeaux, sciures,...)
- Autres : chaleur de réseau de chaleur, y compris cogénération, pompes à chaleur, solaire thermique...
- Autres : somme des 3 catégories précédentes

Recensement décennal

Recensement décennal : Maison-Appartement; chauffage central ou décentralisé (DGSIE 1991, 2001)

SPF ECONOMIE, P.M.E., CLASSES MOYENNES ET ENERGIE			Tableau 00.43 B LOGEMENTS PRIVES OCCUPES, SELON L'ENERGIE OU LE COMBUSTIBLE PRINCIPALEMENT UTILISE POUR LE CHAUFFAGE - NOMBRE DE LOGEMENTS -								
Code INS	LIEU DE RESIDENCE	Niveau	TOTAL	GASOIL, MAZOUT	CHARBON	BOIS	SOLAIRE	ELECTRICITE	GAZ DE DISTRIBUTION (GAZ NATUREL)	GAZ BUTANE OU PROPANE	AUTRE SOURCE D'ENERGIE

TRANSPORT (consommation annuelle finale réelle, carburants = ventes à la pompe)

Routier, ferroviaire et fluvial basé sur les kilomètres de réseau et sur le trafic associé. Aérien basé sur les données réelles des aéroports

- **ROUTIER**

Méthode top-down : ventilation de la consommation du transport routier (voiture, camions, ...) sur base du trafic

Ventilation du transport routier sur base des véh-km par commune (données régionales des comptages sur autoroutes et réseau régional)

Ventilation du trafic sur route communale par commune via densité de population

Distinction par type de carburant (diesel, essence, LPG, biocarburant) et par type de routes (réseau Autoroute, régional, communal)

Consommations spécifiques différentes en fonction du type de route, par type de carburant, selon le modèle COPERT (AWAC)

Recalcul pour toutes les années selon la même méthode

Repris dans les onglets BEI de la convention des maires, par types de routes. Encoder la consommation du parc de véhicule communal dans "patrimoine communal"

- **FERROVIAIRE**

Méthode top-down : ventilation du transport ferroviaire par vecteur en fonction des km ou des voyageurs

Vecteurs

Prod. Pétr. = diesel : consommation découpée sur base du kilométrage de voies ferrées par commune

Electricité : consommation découpée sur base des voyageurs par gare et du kilométrage

Par commune	Longueur du réseau ferré (km)	Nombre de voyageurs montés par jour ouvrable	Nombre de gares/arrêts
	diesel (100%)		
	1/3 électricité	2/3 électricité	

- **AERIEN**

Méthode Bottom-up : consommation par aéroport

Ventilation du transport aérien par aéroport (Liège, Charleroi, Spa, St Hubert, Florennes)

Données non reprises dans les onglets BEI de la convention des maires

Vecteurs Prod. Petr. = kérosène ou jetoil

AGRICULTURE (consommation annuelle finale réelle, non corrigée du climat)

Consommation par hectare de cultures ou nombre d'animaux d'élevage issus du recensement agricole effectué par la région.

Méthode Bottom-up : consommation spécifique par type de culture (kWh/ha) ou type d'élevage (kWh/tête)

Ventilation du bilan agricole sur base des statistiques de la DGSIE du recensement agricole par commune (recensement annuel)

Repris dans les onglets BEI de la convention des maires

Vecteurs

Electricité haute et basse tension

Mazout-diesel mazout de chauffage, fioul léger, gasoil

Essence + bioéthanol. Consommation de l'essence pour la gestion des superficies boisées

Electricité issue de Sources d'Energies Renouvelables -SER

Données réelles des installations de production électrique répertoriées sur la commune

Regroupe l'ensemble de la production d'électricité des sources renouvelables d'énergie (SER)

Centrales hydrauliques, éoliennes et photovoltaïques installées sur le territoire communal, ainsi que la production des cogénérations de type biomasse et de la fraction biomasse des incinérateurs.

Source de données : installations certifiées par la CWaPE + quelques installations non certifiées

Attention : la production électrique des cogénérations de type biomasse est également reprise dans la production électrique de la cogénération.

Chaleur issue de Sources d'Energies Renouvelables -SER

Données réelles de production ou répartition des données régionales sur base de l'octroi de primes

Regroupe l'ensemble de la production de chaleur de Sources renouvelables d'énergie (SER), cogénération de type biomasse, solaire thermique et géothermie (pompes à chaleur et chauffage au bois du résidentiel compris dans logement)

- Chaudières biomasse : selon les données des facilitateurs biomasse public et privé (hors chauffage au bois des logements, repris dans logement)
- Panneaux solaires thermiques : répartition communale selon les primes demandées à la DGO4
- Géothermie profonde : sur base des données des sites existants

Attention : la production chaleur des cogénérations de type biomasse est également reprise dans la production chaleur de la cogénération

Cogénération (hors entreprises dans Emission Trading System -ETS)

Données réelles de production des installations sur la commune

Production électrique et thermique des cogénérations installées sur le territoire communal, à l'exclusion des installations situées dans des établissements ETS

Consommation d'énergie primaire correspondante, avec distinction des vecteurs (fossiles et biomasse)

Sources : installations certifiées par la CWaPE plus quelques installations non certifiées, données annuelles de production par site

Cogénération (total)

Données réelles de production des installations sur la commune

Production électrique et thermique des cogénérations installées sur le territoire communal, y compris les installations situées dans des établissements ETS

Consommation d'énergie primaire correspondante, avec distinction des vecteurs (fossiles et biomasse)

Sources : installations certifiées par la CWaPE plus quelques installations non certifiées, données annuelles de production par site

Eclairage public

Donnée indicative, non validée

Les données proviennent de la redevance de voirie, collectée par la DGO4. les années 2006 et 2012 sont consolidées

La variation annuelle est parfois erratique (selon la commune), liée aux périodes de facturation et de remboursement.

Les valeurs hors 2006 et 2012 ne sont qu'indicatives et ne sont dès lors à n'utiliser que si aucune autre source de donnée communale n'est disponible.

Patrimoine Communal (données des communes)

Données complétées par les communes, lorsque transmises à l'opérateur

Les données proviennent des communes si elles ont complétés le tableau correspondant avec le bureau d'étude et que les données ont été transmises à la DGO4

Ces données peuvent être complétées avec les années manquantes, merci dans ce cas de renvoyer le fichier complété à la DGO4

En cas d'absence de données préencodées, chaque commune peut compléter la liste de ses bâtiments patrimoniaux, ainsi que sa consommation des véhicules communaux

Pour retrouver ces données dans la version ultérieure des bilans communaux, un transfert doit se faire vers la DGO4

Facteurs d'émissions

Facteur d'émission local pour l'électricité (tCO₂/MWh)	0,277
Facteur d'émission national pour l'électricité (tCO₂/MWh)	0,277

Facteur d'émissions de CO ₂ /émissions d'équivalents CO ₂			
		Facteurs d'émission de CO ₂ en [t/MWh] (IPPC/AWAC)	Facteurs d'émission ACV en équivalent CO ₂ en [t/MWh]
Electricité	National	0,277	0,277
	Local	0,277	0,277
Chaleur/Froid			
Combustibles fossiles	Gaz naturel	0,203	0,237
	Gaz liquide	0,239	0,266
	Mazout de chauffage	0,268	0,305
	Diesel	0,268	0,305
	Essence	0,251	0,299
	LPG	0,228	0,269
	Charbon	0,382	0,393
	Autres combustibles fossiles	0,265	
Energies renouvelables	Biodiesel	0,002	0,156
	Bioéthanol	0,002	0,206
	Huile végétale	0,002	0,182
	Biomasses solides	0,031	0,184
	Energie thermique solaire	0	0
	Energie géothermique	0	

Technologie	Temps de fonctionnement à puissance nominale (heures/an)
Eolien	2.190
Hydroélectricité	3.300
Bois	4.800
Biométhanisation	6.500
PAC Géothermie	1.800
Solaire thermique	900
Solaire photovoltaïque	900

Degré-jours

Il est impossible d'assurer un suivi des consommations d'énergie de bâtiments sans caractériser les rigueurs climatiques qu'elles ont eu en toile de fond. En effet, la consommation de chauffage est liée à l'écart de température entre l'ambiance intérieure et l'extérieur du bâtiment. Toutefois, il y a lieu de tenir compte du fait que la température extérieure varie d'une année à l'autre et d'un lieu à un autre.

La notion de "degré-Jour" a donc été introduite pour **permettre de comparer entre-elles les consommations relatives à des immeubles** de différents endroits et à diverses périodes, d'une même année ou d'années différentes.

Le degré-jour est la différence entre une température de base et une température moyenne du lieu pris comme référence

Sur le plan méthodologique, nous utilisons les degrés-jours utilisés en Belgique pour la facturation et la normalisation des émissions de gaz. Ci-dessous, nous reprenons la note SYNERGRID (SYN/06/01 du 21.02.2006) qui décrit la méthodologie.

Définition d'un degré-jour

Le degré-jour est la différence entre une température de base et une température moyenne du lieu pris comme référence.

Evolution historique

Depuis 1932, les degrés-jours sont utilisés en Belgique pour estimer les consommations d'installations de chauffage. Cette notion, née aux Etats-Unis, considère que les déperditions calorifiques sont proportionnelles à la différence entre la température intérieure et la température extérieure des bâtiments.

Pour ce qui concerne la détermination de la température de base, il convient de remarquer que le seuil de chauffage est conventionnellement défini par référence à une température de l'air extérieur alors que les usagers utilisent comme consigne la température de l'air intérieur des locaux à chauffer. La température de base correspond dès lors à la valeur estimée pour la température de consigne intérieure diminuée d'une valeur comprise entre 2 et 4°C pour tenir compte d'un apport de chaleur naturelle provenant de l'extérieur (rayonnement, etc.).

Pour ce qui concerne la température moyenne extérieure du lieu, afin de tenir compte de l'inertie des bâtiments et parce qu'à l'époque l'I.R.M. ne disposait pas toujours du personnel de garde nécessaire dans ses stations pour relever les températures moyennes mesurées à intervalle de deux heures qui auraient pu servir pour le calcul de la température moyenne vraie, on utilisa jusqu'en 1979 la moyenne arithmétique des températures minimales et maximales diurnes. Ces valeurs étaient les chiffres relevés le jour concerné, à 8 heures du matin, sur un thermomètre à maximum et minimum et étaient publiés dans les bulletins météorologiques. Il s'agissait donc d'une température moyenne approximative d'une période englobant l'après-midi de la journée précédente et la nuit qui se terminait, car le minimum est en général celui qui se produit entre 2 et 6 heures du matin et le maximum se situe dans la plupart des cas dans l'après-midi de la journée précédente.

Pour les prévisions, on utilisa la notion d'année normale. Jusqu'en 1979, une année normale se référait aux fluctuations moyennes climatiques relatives à une période universelle synchrone allant de 1901 à 1930, selon la décision prise en 1935 par la Conférence des Directeurs de l'Organisation Météorologique Internationale. Les degrés-jours moyens relatifs à cette période de référence étaient aussi appelés degrés-jours normaux. Pour la Belgique, ils furent calculés par MM Poncelet et Martin de l'Institut Royal Météorologique.

Depuis 1972 jusqu'en 1979, la méthode de normalisation des émissions de gaz de la distribution publique, reprise dans la note Fig/72/939-4 du 30 mars 1972, préconisa un calcul basé sur une mesure moyenne journalière des degrés-jours établie à partir de la moyenne arithmétique des valeurs diurnes maximale et minimale tel que mentionné ci-dessus et la référence °d(15/15). La seconde valeur de cette référence °d(15/15) indique la température de base tandis que la première indique la température moyenne diurne à partir on considère qu'il n'y a plus de chauffage, c'est à dire à partir de laquelle les éventuels degrés-jours calculés ne sont plus retenus dans la méthodologie.

En Belgique mais aussi par exemple aux Etats-Unis, au Canada et en Grande-Bretagne, il est apparu que les meilleurs résultats de corrélation étaient obtenus lorsque ces deux valeurs sont égales.

En cette année 1979, plusieurs modifications furent apportées. Elles concernaient notamment la température de base, la température moyenne du lieu et la période de référence utilisée pour calculer une année normale. Ces modifications sont reprises en détail dans la note Fig/79/2455 du 12 mars 1979. Elles ont eu une influence sur le calcul des degrés-jours dont la synthèse figure ci-dessous.

Jusqu'alors, la référence °d(15/15) était basée sur les consommations de chauffage d'immeubles résidentiels isolés. Pour l'ensemble de la distribution publique, les quatre dernières périodes étudiées⁸⁹ ont montrés que la meilleure corrélation entre les émissions de gaz et les degrés-jours était obtenue en moyenne pour une température de base de 16,5° C et une température du lieu basée sur la moyenne de treize valeurs prises toutes les 2 heures lors du jour considéré qui étaient alors devenues disponibles. Cette meilleure corrélation provenait de différents phénomènes : le foisonnement des installations, le fait que retenir un seuil de 15°C pour les températures extérieures limitait trop la durée de la saison de chauffage, la diffusion de dispositifs de régulation commandant la mise automatique en fonctionnement, etc. Dès lors, on passa au système °d(16,5/16,5) calculé par rapport à des températures moyennes journalières. Ce système est toujours utilisé aujourd'hui.

Il fut également observé que la période de référence choisie par l'Organisation Météorologique Mondiale devait être modifiée suite aux changements climatiques. Il fut décidé de maintenir une période de référence de trente années, roulantes pour la normalisation et, par soucis de simplification, ne changeant que tous les 10 ans pour la facturation. A titre d'exemple, en prenant la référence de 1947/1948 à 1976/1977, la somme des degrés-jours fut réduite à 2549 par année normale pour la normalisation des émissions.

⁸⁹ 1973/1974 à 1976/1977

De 1981 à 1990, la période de 1951-1980 comportant 2571 degrés-jours normaux fut retenue comme année normale pour la facturation.

Fin 1988, dans un souci d'homogénéité, la période de trente ans allant de 1951 à 1980 et comprenant au total 2571 degrés-jours normaux fut adoptée aussi bien pour la normalisation des émissions de gaz que pour la tarification.

Dix ans plus tard, en 1991, la période de référence fut comme convenu adaptée. La période 1961-1990 comprenant 2535 degrés-jours fut retenue aussi bien pour la normalisation que pour la facturation.

Cette même année, un document de travail (Fig/91/7166 du 3 septembre 1991) montra que la corrélation entre les émissions de gaz naturel et les degrés-jours s'améliorait, en passant en moyenne de 0,953 à 0,961 sur les douze dernières années, si on remplaçait la température moyenne du jour par une température calculée à raison de 60% de la température du jour même, de 30 % de la température du jour précédent et de 10 % de la température du jour qui précède encore. Cette amélioration tient notamment mieux compte de l'inertie thermique des bâtiments^{90 91}.

Dès le 1^{er} janvier 1993, afin d'avoir une meilleure image de la consommation, on passa à cette méthodologie. Afin de ne pas prêter à confusion, il fut décidé de parler de degrés-jours équivalents qui se distinguent des degrés-jours ordinaires.

Depuis lors, les degrés-jours équivalents d'une journée sont notés DJe,

où $DJ_e = 16,5 - T_e$

et $T_e = 0,6 T_m + 0,3 T_{m-1} + 0,1 T_{m-2}$,

avec T_m la température moyenne vraie c'est à dire la moyenne arithmétique sur la journée m des 13 relevés effectués toutes les deux heures à Uccle (lieu de référence actuellement utilisé pour l'ensemble du pays).

Lorsque pour un mois donné, il n'y a pas de degrés-jours équivalents constatés au lieu de référence, le nombre de degrés-jours mensuels est pris égal à 1 pour ce mois.

En 1996, suite à une nouvelle évolution des conditions climatiques, la Commission « Gaz Naturel » du Comité de Contrôle de l'Electricité et du Gaz décida d'adapter non plus tous les 10 ans mais bien tous les 5 ans la période de référence de 30 ans utilisée pour fixer les degrés-jours normaux.

⁹⁰ Une optimisation a posteriori en remplaçant chaque année la température de base de 16,5°C par la température donnant le meilleur coefficient de corrélation annuel n'a révélé qu'un gain moyen de 0,0013 pour le coefficient de corrélation. Dès lors, le seuil de 16,5°C fut maintenu.

⁹¹ Sur la même période, des simulations ont été réalisées aussi à Middelkerke, Bierset et Kleine Brogel. Pour la période la plus froide, un écart maximum de 1,9°C a été observé. Pour la période la plus chaude, un écart maximum de 1,3°C fut constaté.

A partir du 1er mars 1996, la période de référence fut 1966-1995 comprenant **2489** degrés-jours normaux.

A partir du 1er janvier 2001, la période de référence fut 1971-2000 comprenant **2458** degrés-jours normaux.

A partir du 1er janvier 2006, la période de référence est 1976-2005 comprenant **2415** degrés-jours normaux.

A partir du 1er janvier 2011, la période de référence est 1981-2010 comprenant **2363** degrés-jours normaux.

A partir du 1er janvier 2016, la période de référence est 1986-2015 comprenant **2301** degrés-jours normaux.

Résidentiel | Objectifs chiffrés pour des logements économes en énergie

NOMBRE DE LOGEMENTS/INSTALLATIONS	2020-2025	2025-2030	2030-2035	2030-2040	2040-2045	2045-2050	TOTAL
Nombre de logements 2016 (non cumulés)	3.061 dont 1671 construits avant 1981						
1.a.Rénovations par étapes	1.042	1.655	1.441	2.086	1.073	1.166	
<i>Toits</i>	490	490	61	61	0	0	1.102
<i>Murs</i>	123	736	736	736	123	123	2.576
<i>Fenêtres</i>	92	92	276	307	0	0	767
<i>Sols</i>	92	92	123	736	736	828	2.607
<i>Techniques de chauffe plus performantes</i>	245	245	245	245	215	215	1.411
<i>Techniques décarbonées:</i>							0
<i>Solaire photovoltaïque</i>	178	239	322	433	582	782	2.535
<i>Solaire thermique</i>	55	30	10	10	35	35	174
<i>Pompes à chaleur PAC50</i>	132	109	106	105	110	116	678
<i>Biomasse</i>	116	113	119	103	143	156	751
<i>Achat électricité verte</i>							0
1.b.Rénovations profondes label A décarboné	21	21	31	31	31	31	165
<i>Pompes à chaleur</i>	21	21	31	31	31	31	165

ANNEXE 5

RESIDENTIEL I Estimation du potentiel de gain énergétique

POTENTIEL GAIN ENERGETIQUE	2020-2025	2025-2030	2030-2035	2030-2040	2040-2045	2045-2050
Consommations et gains Cumulés - MWh						
Consommation énergie finale - 2016	54.900	54.900	54.900	54.900	54.900	54.900
Consommation énergie finale totale (BaU)	57.812	57.673	57.386	57.327	57.492	57.880
Consommation électrique scénario référence	14.384	14.023	13.571	13.134	12.711	12.301
Consommation chaleur scénario référence	43.428	43.650	43.815	44.193	44.781	45.579
Consommation énergie finale après rénovations	55.608	51.738	48.396	44.779	43.528	42.431
Consommation électrique	14.384	14.023	13.571	13.134	12.711	12.301
Consommation chaleur	41.224	37.716	34.825	31.645	30.817	30.130
1. Potentiel rénovation (MWh)	2.076	5.680	8.554	11.929	13.164	14.467
Economie chaleur	-4,78%	-13,01%	-19,52%	-26,99%	-29,40%	-31,74%
1.1. Rénovations par étapes	1.949	5.425	8.117	11.311	12.363	13.485
Toits	1.220	2.439	2.592	2.744	2.744	2.744
Murs	306	2.139	3.972	5.805	6.110	6.416
Fenêtres	130	260	649	1.082	1.082	1.082
Sols	69	137	229	779	1.329	1.948
Techniques de chauffe plus performantes	225	451	676	901	1.098	1.295
1.2. Rénovations profondes	127	255	437	618	800	982
2. Potentiel SER (MWh) (1)+(2) hors PAC élec	3.721	6.521	9.825	13.876	18.957	25.502
Solaire photovoltaïque	786	1.843	3.264	5.174	7.742	11.195
Solaire thermique	261	542	1.016	1.721	2.723	4.223
Biomasse	1.636	2.234	2.776	3.352	3.964	4.614
Pompes à chaleur (PAC 50 sur logements neufs)	985	1.795	2.586	3.370	4.193	5.059
• PAC MW élec	-328	-598	-862	-1.123	-1.398	-1.686
Pompes à chaleur (Rénovation lourde)	53	107	183	259	335	411
• PAC MWh élec	-18	-36	-96	-86	-112	-249
3. Potentiel efficacité électrique (MWh)	398	580	759	863	967	1.070
Modification des comportements	214	214	214	214	214	214
Eclairage LED	81	159	235	235	235	235
Utilisation appareils électroménagers plus performants	104	207	311	414	518	621
Climatiseur						
Chauffage électrique d'appoint						
Consommation d'énergie finale après déductions	55.557	51.792	48.595	45.125	44.071	43.296
Consommation électrique	14.332	14.077	13.770	13.480	13.254	13.166
Consommation chaleur	41.224	37.716	34.825	31.645	30.817	30.130

ANNEXE 6

RESIDENTIEL I Estimation du potentiel de gain absolu et spécifique de CO₂

REDUCTIONS CO ₂ (tonnes) - cumulé		2020-2025	2025-2030	2030-2035	2030-2040	2040-2045	2045-2050
Base 2006 (tCO ₂)		13469					
1.Scénario de référence	(1)	13879	13831	13746	13707	13721	13785
CO2 chaleur		9879	9927	9962	10045	10177	10356
CO2 électrique		4000	3904	3784	3662	3544	3430
2.Scénario rénovation	(1)-(2)	13406	12538	11799	10992	10724	10489
CO2 évité		473	1293	1947	2716	2997	3296
3.Scénario technique décarbonatées (SER)	(1)-(2)-(3)	12572	11074	9586	7821	6347	4569
CO2 (chaleur) évité		736	1184	1672	2228	2883	3691
CO2 (électricité net) évité		98	280	541	943	1494	2229
4.Scénario achat d'électricité décarbonée	(1)-(2)-(3)-(4)	12572	11074	9586	7821	6347	4569
OPTIONNEL :CO2 achat électricité verte		0	0	0	0	0	0
5.Scénario shift fossile (mazout->gaz)	(1)-(2)-(3)-(4)-(5)	12572	11074	9585	7821	6347	4559
CO2 chaleur		0	0	0	0	0	9
6.Scénario amélioration efficacité électrique	(1)-(2)-(3)-(4)-(5)-(6)	12462	10913	9375	7582	6079	4263
CO2 électrique		110	161	210	239	268	296
REDUCTIONS CO ₂ (base 2006)		2025	2030	2035	2040	2045	2050
CO ₂ global (sans achat électricité verte)		-7%	-19%	-30%	-44%	-55%	-68%
CO ₂ global (avec achat électricité verte)		-15%	-28%	-39%	-52%	-63%	-76%
CO ₂ /habitant (sans achat électricité verte)		-30%	-43%	-54%	-65%	-74%	-83%
CO ₂ /habitant (avec achat électricité verte)		-36%	-49%	-59%	-70%	-79%	-87%

ANNEXE 7

Tertiaire I Objectifs chiffrés pour des bâtiments économes en énergie

NOMBRE DE BATIMENTS/INSTALLATIONS	2020-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2045	2045-2050	TOTAL
Nombre de bâtiments existants 2006 (non cumulés)	331						
1.a.Rénovations par étapes	146	205	156	215	99	93	
<i>Toits</i>	53	53	7	7	0	0	119
<i>Murs</i>	13	73	83	83	13	13	278
<i>Fenêtres</i>	10	10	30	33	0	0	83
<i>Sols</i>	10	10	10	86	86	80	282
<i>Techniques de chauffe plus performantes</i>	60	60	27	7	0	0	152
Techniques décarbonées							
<i>Solaire photovoltaïque</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Solaire thermique</i>	0	0	0				0
<i>Pompes à chaleur PAC50</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Biomasse</i>	0	0	0	0	0	0	0
							0
1.b.Rénovations profondes label A décarboné	2	2	2	2	2	2	14
<i>Pompes à chaleur</i>	0	0	0	0	0	0	0

TERTIAIRE I Estimation du potentiel de gain énergétique

POTENTIEL GAIN ENERGETIQUE	2020-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2045	2045-2050
Consommations et gains Cumulés - MWh						
Consommation énergie finale totale	16.237	16.237	16.237	16.237	16.237	16.237
Consommation électrique scénario référence*	7.144	7.144	7.144	7.144	7.144	7.144,1
Eclairage	2571,9	2571,9	2571,9	2571,9	2571,9	2571,9
Conditionnement d'air	643,0	643,0	643,0	643,0	643,0	643,0
Chauffage et ECS	142,9	142,9	142,9	142,9	142,9	142,9
Pompes et ventilateurs de circulation	457,2	457,2	457,2	457,2	457,2	457,2
Froid	450,1	450,1	450,1	450,1	450,1	450,1
Autres	2857,6	2857,6	2857,6	2857,6	2857,6	2857,6
Consommation chaleur scénario référence	9.092	9.092	9.092	9.092	9.092	9.092
Consommation énergie finale après rénovations	15.759	15.030	14.458	13.812	13.575	13.347
Consommation électrique	7.144	7.144	7.144	7.144	7.144	7.144
Consommation chaleur	8615	7886	7314	6667	6431	6203
1. Potentiel rénovation (MWh) - cumulé	441,8	1134,6	1671,1	2281,4	2481,9	2674,0
Economie chaleur	-5%	-12%	-18%	-25%	-27%	-29%
1.1. Rénovations par étapes	405,9	1062,8	1563,4	2137,8	2302,4	2458,6
Toits	222,9	445,8	473,7	501,6	501,6	501,6
Murs	55,8	362,6	711,2	1059,9	1115,7	1171,5
Fenêtres	23,7	47,4	118,5	197,6	197,6	197,6
Sols	12,6	25,1	37,7	146,4	255,2	355,6
Techniques de chauffe plus performantes	90,9	181,9	222,3	232,4	232,4	232,4
1.2. Rénovations profondes	35,9	71,8	107,7	143,6	179,5	215,4
2. Potentiel SER (MWh) (1)+(2)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Solaire photovoltaïque	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Solaire thermique	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biomasse	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Achat électricité verte						
PAC MWh net (bâtiments rénovés)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
• PAC MWh thermique	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
• PAC MWh élec	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3. Efficacité électrique	257,2	514,4	771,6	1028,7	1028,7	1028,7
Modification des comportements	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eclairage	257,2	514,4	771,6	1028,7	1028,7	1028,7
Conditionnement d'air	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Chauffage et ECS	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pompes et ventilateurs de circulation	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Froid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Autres	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Consommation d'énergie finale après déductions	15059,9	13381,2	12015,1	10501,4	10064,6	9644,5
Consommation électrique	6886,9	6629,7	6372,5	6115,3	6115,3	6115,3
Consommation chaleur	8173,0	6751,5	5642,6	4386,0	3949,2	3529,2

ANNEXE 9

TERTIAIRE I Estimation du potentiel de gain absolu et spécifique de CO₂

EMISSION DE CO ₂ (tonnes)		2020-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2045	2045-2050
Base 2006	4110,4						
1.Scénario de référence BaU	(1)	4.006	4.006	4.006	4.006	4.006	4.006
CO2 chaleur		2.027	2.027	2.027	2.027	2.027	2.027
CO2 électrique		1.979	1.979	1.979	1.979	1.979	1.979
2.Scénario rénovation	(1)-(2)	3.907	3.753	3.633	3.497	3.453	3.410
CO2 évité		98	253	373	509	553	596
3.Scénario technique décarbonatées (SER)	(1)-(2)-(3)	3.907	3.753	3.633	3.497	3.453	3.410
CO2 (chaleur) évité		0	0	0	0	0	0
CO2 (électricité net) évité		0	0	0	0	0	0
4.Scénario achat d'électricité décarbonée	(1)-(2)-(3)-(4)	3.907	3.753	3.633	3.497	3.453	3.410
CO2 achat électricité verte		0	0	0	0	0	0
5.Scénario shift fossile (mazout->gaz)	(1)-(2)-(3)-(4)-(5)	3.907	3.753	3.633	3.497	3.453	3.410
CO2 chaleur		0	0	0	0	0	0
6.Scénario amélioration efficacité électrique	(1)-(2)-(3)-(4)-(5)-(6)	3.836	3.611	3.420	3.212	3.168	3.125
CO2 électrique		71	142	214	285	285	285
Scénario volontariste / CO ₂ 2006		2020-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2045	2045-2050
CO ₂ global (sans achat électricité verte)		-7%	-12%	-17%	-22%	-23%	-24%
CO ₂ global (avec achat électricité verte)		-18%	-26%	-30%	-34%	-35%	-36%
CO ₂ /habitant (sans achat électricité verte)		-29%	-38%	-45%	-51%	-55%	-59%
CO ₂ /habitant (avec achat électricité verte)		-38%	-46%	-52%	-58%	-61%	-64%