



Plan d'actions climat

Commune d'Auderghem



Auderghem



Point de contact :

Laura Shahbenderian et Marie Orlovski, CO2logic

laura@co2logic.com

Cantersteen 47

B – 1000 Brussels, Belgium

Xavier Pouria, EcoRes

xavier.pouria@ecores.eu

Rue d'Edimbourg, 26

B – 1050 Brussels, Belgium

Jerome De Waele et Adyl Anvarov, AirScan

jerome@airscan.org

Cantersteen 47

B – 1000 Brussels, Belgium

Version : 5.0

Table des matières

Introduction générale	1
Contexte	2
1. Défi du changement climatique.....	2
2. L'atténuation : diminuer les GES pour lutter contre le changement climatique	3
3. Les objectifs européens et belges à l'horizon 2030 et 2050	3
4. Les objectifs en Région de Bruxelles-Capitale en matière d'Air, Climat et Energie	4
5. Les programmes locaux d'actions pour le climat (PAC)	7
6. Engagements de la Commune d'Auderghem en faveur du climat	7
7. Etat des lieux de la commune d'Auderghem	8
Volet 1 : Diagnostics d'atténuation, d'adaptation et de qualité de l'air.....	10
Préambule : Les diagnostics d'atténuation, d'adaptation et de qualité de l'air	11
Partie 1 : « Atténuation au changement climatique : Diagnostic des émissions de GES de la commune d'Auderghem »	12
1. Méthodologie	13
1.1. Inventaires des émissions de gaz à effet de serre	13
1.2. Méthode et facteurs d'émissions	13
2. Périmètre d'étude	14
2.1. Périmètre temporel.....	14
2.2. Périmètre organisationnel et opérationnel.....	15
3. Collecte des données et hypothèses	21
3.1. Emissions territoriales	21
3.2. Emissions communales	22
3.3. Les limites de l'inventaire des émissions territoriales et liées au fonctionnement des bâtiments communaux et du CPAS.....	23
Résultats de l'inventaire des émissions territoriales et communales	26
1. Analyse de l'évolution de la consommation énergétique entre 2005 et 2018 à l'échelle territoriale	26
1.1. Introduction méthodologique	26
1.2. Evolution des consommations énergétiques territoriales entre 2005 et 2018	26
1.3. Inventaire des émissions territoriales détaillées, pour l'année de référence 2005.....	28
1.4. Evolution des émissions territoriales entre 2005 et 2018	29
1.5. Confrontation des données de Bruxelles Environnement et Sibelga	33
1.6. La forêt de Soignes auderghemoise.....	37
2. Inventaire des émissions liées au fonctionnement des bâtiments communaux et du CPAS	40
2.1. Introduction méthodologique	40
2.2. Bilan et évolution des émissions liées au fonctionnement des bâtiments communaux et du CPAS de 2005 à 2020.....	42
2.3. Emissions liées au fonctionnement des bâtiments communaux et du CPAS pour 2020 et leur évolution depuis 2005.....	46
2.4. Etablissement d'un scénario d'inventaire d'émission 2020 sans COVID-19.....	55
Potentiel d'énergie renouvelable	58
1. Production d'énergie à partir de sources renouvelables : bilan 2007-2018-2020 à l'échelle de la Commune d'Auderghem	58
1.1. Méthodologie.....	58
1.2. Bilan 2007 - 2018 - 2020	58
1.3. Potentiel photovoltaïque de la Commune d'Auderghem.....	61
Vers la construction d'un plan climat	63
1. Vision et objectifs potentiels de la Commune d'Auderghem à l'horizon 2030 et 2050	63
1.1. Objectif de réduction des émissions de 40% à l'horizon 2030 et de 90% en 2050 à l'échelle du territoire	63
Conclusion	65
Partie 2 : « Adaptation au changement climatique : Diagnostic de vulnérabilité du territoire de la Commune d'Auderghem »	69
Introduction.....	70

1.	L'adaptation au changement climatique.....	70
2.	Approche par descente d'échelle	70
3.	Scénarii RCP	72
4.	Tendances climatiques	73
4.1	Evolutions récentes.....	73
4.2	Projections climatiques	74
4.3	Evolution des températures	74
4.4	Evolution des précipitations	76
4.5	Les aléas extrêmes	77
	Les conséquences du changement climatique sur le territoire d'Auderghem.....	96
1.	Urbanisme, habitat et logement.....	96
1.1.	Un territoire moyennement dense.....	96
1.2.	Impacts des aléas climatiques sur le secteur	97
2.	Mobilité.....	107
2.1.	Caractéristiques principales.....	107
2.2.	Impacts des aléas climatiques sur le secteur	107
3.	Politique de l'eau	110
3.1.	Une ressource principalement externalisée.....	110
3.2.	Impacts des aléas climatiques sur le secteur	110
4.	Santé.....	113
4.1.	Caractéristiques principales.....	113
4.2.	Impacts des aléas climatiques sur le secteur	113
5.	Politique de l'énergie.....	116
5.1.	Caractéristiques principales.....	116
5.2.	Impacts des aléas climatiques sur le secteur	116
6.	Biodiversité – espaces verts.....	118
6.1.	Une biodiversité inégalement répartie	118
6.2.	Impacts des aléas climatiques sur le secteur	119
	Evaluation des vulnérabilités au changement climatique du territoire de la commune d'Auderghem	121
1.	AFOM.....	123
	Mise en action	125
1.	Poursuivre la sensibilisation des équipes communales en termes de prise en considération des effets du changement climatique.....	125
2.	Changer ses pratiques si nécessaire	126
3.	Accompagner les acteurs du territoire.....	127
	Conclusion des diagnostics.....	129
	Volet 2 : Objectifs stratégiques, opérationnels et liste d'actions du Plan Climat	132
	Préambule	133
	Définitions des objectifs stratégiques et opérationnels du PAC	134
1.	Méthodologie	134
1.1.	Méthodologie pour l'aspect atténuation	134
1.2.	Méthodologie pour l'aspect adaptation	141
2.	Tableau récapitulatif des objectifs stratégiques et opérationnels	143
2.1.	Objectifs stratégiques et opérationnels relatifs à l'atténuation des émissions de GES	143
2.2.	Objectifs stratégiques et opérationnels relatifs à l'adaptation au changement climatique	146
	Volet 3 : Plan Climat	148
	Actions détaillées.....	149
1.	Modèle de fiche-action (proposition à valider)	149
2.	Actions climat relatives à l'atténuation	151
2.1.	Projections de l'effet des mesures d'atténuation à l'horizon 2030	151
3.	Actions climat relatives à l'adaptation du territoire	151
	Annexes	152
1.	Liste des actions existantes /réalisées ainsi que les enjeux futurs/actuels sous forme AFOM	152
1.1.	Au niveau de l'Administration	152
1.2.	Au niveau du territoire	157
2.	Facteurs d'émissions utilisés pour les calculs des inventaires	160

3.	Consommation et émissions énergétiques du territoire Auderghemois	162
4.	Les surfaces commerciales des grandes surfaces du Territoire Auderghemois	162
5.	Tableau de collecte de données pour les émissions communales	163
6.	Liste des bâtiments pris en compte pour l'inventaire des émissions liées au fonctionnement des bâtiments appartenant à la commune et au CPAS.....	164
7.	Détails des notations dans l'outil de priorisation	165
7.1.	Outil de priorisation des catégories d'émissions de l'Administration communale et ses propriétés	165
7.2.	Outil de priorisation des catégories d'émissions du territoire d'Auderghem.....	166
8.	Illustrations complémentaires du rapport climatique 2020 de l'IRM.....	167
9.	Exemples de notation de degrés de sensibilité – Impact'Climat	169
10.	Acronymes et abréviations	170
11.	Résultats détaillés des campagnes de mesures de qualité de l'air.....	172
	Bibliographie.....	173

Tables des figures

Figure 1: Evolution de la consommation énergétique (en GWh) par vecteur énergétique entre 2005 et 2018 sur le territoire auderghemois (Source : Bruxelles Environnement)	27
Figure 2: Evolution de la consommation énergétique (en GWh) par secteur d'activité entre 2005 et 2018 sur le territoire auderghemois (Source : Bruxelles Environnement)	27
Figure 3: Répartition des émissions territoriales par secteur en 2005 (source : Bruxelles Environnement)	28
Figure 4: Répartition des émissions de GES (ktCO ₂ e) par secteur sur le territoire d'Auderghem en 2005 (source : Bruxelles Environnement et Administration Communale).....	29
Figure 5 : Evolution des émissions de GES (ktCO ₂ e) par secteur entre 2005 et 2018 (source : Bruxelles Environnement et Administration communale)	30
Figure 6: Consommation énergétique annuelle moyenne par type de commerce (Source: Bruxelles Environnement).....	32
Figure 7: Evolution des émissions de GES (ktCO ₂ e) par secteur sur le territoire d'Auderghem et des bâtiments communaux (source : Bruxelles Environnement et Administration communale).....	32
Figure 8: Comparaison des niveaux de consommations énergétiques avec les moyennes pour les bureaux et les commerces.....	36
Figure 9: Répartition des émissions territoriales en 2018 (corrigées avec l'analyse SIBELGA)	37
Figure 10 : Répartition du stockage carbone permanent de la forêt de Soignes auderghemoise (source : CO2logic)	39
Figure 11: Répartition des émissions liées au fonctionnement des bâtiments communaux et du CPAS par poste d'émissions en 2005 (source : Administration communale et CO2logic).....	43
Figure 12: Répartition des émissions liées au fonctionnement des bâtiments communaux et du CPAS par poste d'émissions en 2020 (source : Administration communale et CO2logic).....	44
Figure 13: Emissions liées au fonctionnement des bâtiments appartenant à la commune et au CPAS par poste d'émissions en 2005 et 2020 (tCO ₂ e) (source : Administration communale et CO2logic).....	45
Figure 14: Production d'électricité par les panneaux photovoltaïques installés sur les bâtiments communaux et du CPAS (en kWh) en 2020 (source : Administration communale)	46
Figure 15: Répartition des émissions des bâtiments par type, en tCO ₂ e, en 2020 (source : Administration communale et CO2logic).....	47
Figure 16: Consommation par m ² de gaz naturel en 2020 (source : Administration communale)	48
Figure 17: Consommation par m ² d'électricité en 2020 (source : Administration communale)	48
Figure 18: Répartition des émissions du carburant utilisé pour les véhicules du charroi communal en 2020 (source : Administration communale et CO2logic).....	49
Figure 19: Répartition des émissions de la mobilité par sous-catégorie et service en 2020 (tCO ₂ e) (source : Administration communale et CO2logic)	50



Figure 20: Répartition des déplacements (en km) domicile-travail par type de transport (y compris enseignants et puéricultrices) en 2020 (source : Administration communale et CO2logic)	51
Figure 21: Comparaison des émissions et des km parcourus pour les déplacements domicile-travail par type de transport en 2020 (source : Administration communale et CO2logic)	51
Figure 22: Répartition des émissions liées aux déplacements professionnels par type de transport (sans bus scolaires) en 2020 (source : Administration communale et CO2logic)	52
Figure 23: Répartition des émissions des déchets de Propreté Publique par type en 2020 (source : Administration communale et CO2logic)	53
Figure 24: Répartition des émissions des déchets internes à l'administration communale en 2020 (source : Administration communale et CO2logic)	53
Figure 25: Répartition des émissions des achats de matériel informatique en 2020 (source : Administration communale et CO2logic)	54
Figure 26: Comparaison entre la quantité de matériel IT acheté en 2020 et les émissions liées (source : Administration communale et CO2logic)	54
Figure 27: Evolution des émissions totales par catégorie entre 2005, 2020 « avec Covid » et 2020 « sans Covid » en tCO2e (source : Administration communale et CO2logic)	56
Figure 28: Evolution du nombre d'installations d'énergie renouvelable par type (source : BRUGEL).....	59
Figure 29: Evolution de la puissance nominale et du nombre d'installations photovoltaïques (source : BRUGEL)	59
Figure 30: Répartition de la puissance cumulée des panneaux photovoltaïques par type de propriétaire (source : BRUGEL)	60
Figure 31: Comparaison de la production estimée des panneaux photovoltaïques installés, de la consommation d'électricité et de la consommation d'énergie sur le territoire d'Auderghem (source : Bruxelles Environnement, Brugel et CO2logic)	60
Figure 32: Densité de Puissance PV totale installée et type de titulaire par commune en 2019 (Source : BRUGEL)	61
Figure 33: Potentiel PV réalisé pour les 19 communes bruxelloises fin 2019 (source : BRUGEL)	62
Figure 34 : Projection des différents objectifs de réduction des émissions territoriales (en ktCO2e) (source : Administration communale et CO2logic)	64
Figure 35: Représentation d'un exemple d'aléa, des enjeux et du risque majeur associé (source : Pris).....	70
Figure 36: Vision temporelle des effets du changement climatique pour la Région de Bruxelles-Capitale (source : « Adaptation au changement climatique en Région de Bruxelles-Capitale : élaboration d'une étude préalable à la rédaction d'un plan régional d'adaptation.....	71
Figure 37: Evolution des concentrations de CO2 dans l'atmosphère en parties par million (ppm) pour les scénarii d'émissions des GES RCP2.6, RCP 4.5, RCP 6 et RCP 8.5 (source : GIEC).....	72
Figure 38: Température moyenne annuelle à Uccle sur la période 1833 – 2019 (source : IRM)	73
Figure 39: Evolution de la température moyenne annuelle en Belgique – Projections climatiques jusqu'à 2100 avec trois scénarii d'émissions de GES (source : IRM)	74
Figure 40: Evolution de la température moyenne en hiver et en été en Belgique à l'horizon 2100 (source : Cordex)	75
Figure 41: Evolution du cumul de précipitations hivernales et estivales en Belgique à l'horizon 2100 (source : Cordex)	77
Figure 42: Illustration du phénomène d'îlot de chaleur urbain (source : Pesquisa).....	78
Figure 43: Illustration du phénomène d'îlot de chaleur urbain pour Auderghem (source : Bruxelles Environnement, 2018)	78
Figure 44: Complexes d'activités économiques à Auderghem : Carrefour – Brico – Burger King » / « Dépôt STIB – Police Fédérale – Parc d'activités » (source : google maps).....	79
Figure 45: Quartier Transvaal et coulée fraîche (source : google maps).....	79
Figure 46: Pourcentage de couverture végétale des voiries à Auderghem (source : Bruxelles Environnement) ...	80
Figure 47: Chaussée de Wavre (source : EcoRes)	80

Figure 48: Rose des vents (source : IRM) et illustration du panache de chaleur en région parisienne (source : APUR)	81
Figure 49: Les 9 tranches de température et le score ICU associé (source : Olivier Papin & Alexandre Colin)	82
Figure 50: Place de l’Amitié et alentours (source : google maps)	83
Figure 51: SCORE ICU de la Place de l’Amitié et alentours (source : EcoRes)	84
Figure 52: proposition d’aménagement alternatif pour la Place de l’Amitié et ses alentours (source : EcoRes)	85
Figure 53: SCORE ICU initial et alternatif pour la Place de l’Amitié et ses alentours (source : EcoRes)	85
Figure 54 : Détails du SCORE ICU initial et alternatif pour la Place de l’Amitié et ses alentours (source : EcoRes)	86
Figure 55 : Sensibilité du territoire selon sa position dans le bassin versant (source : Plan de Gestion de l’eau de la Région de Bruxelles-Capitale, 2016-2021, Bruxelles Environnement)	87
Figure 56: Représentation de l’aléa inondation pour la commune d’Auderghem (source : Application cartographique « Inondation aléa et risque », Bruxelles Environnement)	88
Figure 57: Localisation des déclarations d’inondation (source : Bruxelles Environnement)	89
Figure 58: Pluviomètre du Dépôt Communal et niveau de remplissage de deux des trois bassins d’orage du Watermaelbeek le 23 août 2011 (source : Flowbru)	90
Figure 59: Pluviomètre du Dépôt Communal et niveau de remplissage de deux des trois bassins d’orage du Watermaelbeek le 27 juillet 2019 (source : Flowbru)	91
Figure 60: Nombre maximum de jours consécutifs sec à Uccle durant le printemps de 1892 à 2020 (source : IRM, 2020c)	92
Figure 61: Sécheresse de longue durée au printemps 2020 (source : Rapport climatique 2020, IRM)	92
Figure 62: Projections des changements de fréquence des sécheresses en Europe au milieu du siècle selon deux scénarios (RCP 4.5. et RCP 8.5.), comparé à la période 1981-2010 (source : Spinoni et al., 2018)	93
Figure 63: Nombre de jours avec des points de vent dépassant 80 km/h à Uccle de 1940 à 2019 (source : IRM)	93
Figure 64: Densité de population à Auderghem (source : IBSA, 2020)	96
Figure 65: Part des surfaces imperméables (%) sur le territoire d’Auderghem (source : IBSA, 2006)	97
Figure 66: Enquête auprès de crèches et écoles d’Auderghem (source : enquête EcoRes, 2021)	98
Figure 67: Enquête auprès de crèches et écoles d’Auderghem (source : enquête EcoRes, 2021)	99
Figure 68: Façade et cour du Centre Scolaire Les Marronniers (source : google maps)	99
Figure 69: Photo d’une façade Chaussée de Wavre – Mise en place d’une protection solaire DIY (source : EcoRes)	100
Figure 70: Evolution de la température quotidienne pour la station d’Uccle du 23 au 25 juillet 2019 (source : infoclimat)	101
Figure 71: Topographie et zones inondables d’Auderghem (sources : Bruxelles Environnement, topographic-map)	102
Figure 72: Enquête auprès des crèches et des écoles d’Auderghem (source : enquête EcoRes, 2021)	103
Figure 73: Périmètre du PAD (source : Perspective, 2017)	105
Figure 74: Risque d’inondation pour les différents moyens de transport (voiries régionales, voies ferrées, lignes de trams et métros) à Auderghem (source : Bruxelles Environnement, 2019)	108
Figure 75: Boulevard du Souverain, aménagement de la STIB pour le tramway (source : google maps)	108
Figure 76: Evolution du nombre moyen de cyclistes par carrefour et par saison en semaine de 8h à 9h entre 2010 et 2019 (source : Observatoire du vélo en Région de Bruxelles-Capitale, Pro Vélo)	109
Figure 77: Activités de production, stockage et transport d’eau potable de VIVAQUA (source : VIVAQUA, 2020b)	110
Figure 78: Répartition des prélèvements d’eau (source : VIVAQUA)	111
Figure 79: Estimation des flux d’eaux pluviales et des consommations d’eau potable sur Auderghem (source : EcoRes)	112
Figure 80: Présentation des déterminants de la santé selon le modèle de Dahlgren et Whitehead (1991)	113
Figure 81: Évolution de la consommation finale totale dans la Région de Bruxelles-Capitale (source : Bruxelles Environnement, 2020)	116

Figure 82: Pourcentage de couverture végétale des îlots de la commune d'Auderghem (source : Bruxelles Environnement, 2020).....	118
Figure 83: Feuille de marronnier touché par le <i>Camelia ohridella</i> (source : EcoRes)	119
Figure 84: Adéquation potentielle du hêtre aux conditions stationnelles de 2000 et de 2100 (source : Plan de gestion de la Forêt de Soignes bruxelloise).....	120
Figure 85: Evaluation des vulnérabilités au changement climatique de la commune d'Auderghem (source : EcoRes)	122
Figure 86: Parc Tåsinge Plads à Copenhague (source : Ville de Copenhague)	127
Figure 133: Exemple d'outil de priorisation pour l'Administration communale (source : CO2logic)	135
Figure 134: Priorisation des catégories d'émissions de l'inventaire de l'Administration communale (source : CO2logic)	139
Figure 135: Priorisation des catégories d'émissions de l'inventaire du territoire Auderghemois (source : CO2logic)	140

Table des tableaux

Tableau 1: Etat des lieux du territoire d'Auderghem en 2005, 2018 et 2020.....	9
Tableau 2: Etat des lieux relatif aux bâtiments appartenant à la commune et au CPAS en 2005 et 2020 (Source : Administration communale)	9
Tableau 3: PRG suivant le 5ème rapport du GIEC.....	13
Tableau 4: Secteurs inclus dans l'inventaire de référence des émissions territoriales et communales (Source: CO2logic)	16
Tableau 5: Les sources de données pour les émissions territoriales.....	21
Tableau 6: Clés de répartition pour la spatialisation des émissions territoriales (source : Bruxelles Environnement)	22
Tableau 7: Périmètre organisationnel pour les émissions liées au fonctionnement des bâtiments communaux et du CPAS (source : CO2logic).....	23
Tableau 8: Récapitulatif des émissions territoriales et des réductions 2005 et 2018 par secteur (source : Bruxelles Environnement)	33
Tableau 9: Clé de répartition utilisée pour l'inventaire des consommations communal (Bruxelles Environnement)	33
Tableau 10: Comparaison des consommations résidentielles de gaz et électricité fournies par Bruxelles Environnement et Sibelga	34
Tableau 11: Estimation des surfaces résidentielles du Territoire d'Auderghem	34
Tableau 12: Comparaison des moyennes et des données de Sibelga	34
Tableau 13: Comparaison des consommations tertiaires de gaz et électricité fournies par Bruxelles Environnement et Sibelga.....	35
Tableau 14 : Répartition de la consommation énergétique par type d'organisation (source : Sibelga, 2018)	35
Tableau 15 : Estimation des surfaces des bureaux et commerciales d'Auderghem.....	36
Tableau 16 : Estimation et comparaison des kWh/m ² de Sibelga avec les moyennes du secteur	36
Tableau 17: Méthodologie appliquée et sources des données utilisées pour évaluer les émissions de 2005 et 2020 liées au fonctionnement des bâtiments communaux et du CPAS.....	40
Tableau 18: Evolution des émissions des bâtiments communaux et du CPAS en tCO ₂ e (source : Administration communale et CO2logic).....	45
Tableau 19: Hypothèses du scénario "Non-Covid" (source : CO2logic)	55
Tableau 20: Evolution des émissions de l'administration communale en tCO ₂ e avec et sans Covid.....	57
Tableau 21: Répartition de la superficie nette de toiture retenue et des surfaces de panneaux photovoltaïques installés en RBC par commune en 2018 et 2019 (source : BRUGEL)	62



Tableau 22: Détail des interventions des pompiers pour les incendies en France, dont en RBC, en 2017 (source : SPF Intérieur, 2017)	94
Tableau 23: Statistiques des précipitations extrêmes à Auderghem (source : IRM)	104
Tableau 24: Evaluation qualitative des sites en accroche du PAD (source : EcoRes)	106
Tableau 25: Effets des aléas climatiques sur les différents modes de mobilité (source : EcoRes)	107
Tableau 26: AFOM du volet adaptation au changement climatique de la commune d'Auderghem (source : EcoRes)	124
Tableau 33: Liste des catégories d'émissions à prioriser, dans l'ordre (source : CO2logic)	140
Tableau 34: Proposition d'objectifs stratégiques et opérationnels pour réduire les émissions de GES de l'Administration communale (source : CO2logic)	143
Tableau 35: Proposition d'objectifs stratégiques et opérationnels pour réduire les émissions de GES du territoire (source : CO2logic).....	144
Tableau 36: Proposition d'objectifs stratégiques et opérationnels pour adapter le territoire communal et augmenter sa résilience (source : EcoRes).....	146



Introduction générale

Le présent rapport expose les premiers résultats de l'avant-projet de la mission ayant pour objet la création d'un plan climat local d'actions pour la Commune d'Auderghem, subventionné en partie par Bruxelles Environnement. La commune d'Auderghem participe en effet à hauteur de 10% du montant.

L'introduction résume le contexte climatique international et la situation en matière d'engagements d'atténuation et d'adaptation en Belgique. Il donne une vision particulière sur le contexte en Région de Bruxelles-Capitale et les programmes d'actions volontaires au niveau local. De plus, il rappelle les engagements déjà entrepris par la Commune d'Auderghem.

Le premier volet présente les différents résultats de **3 diagnostics** nécessaires à l'établissement d'un Plan Climat.

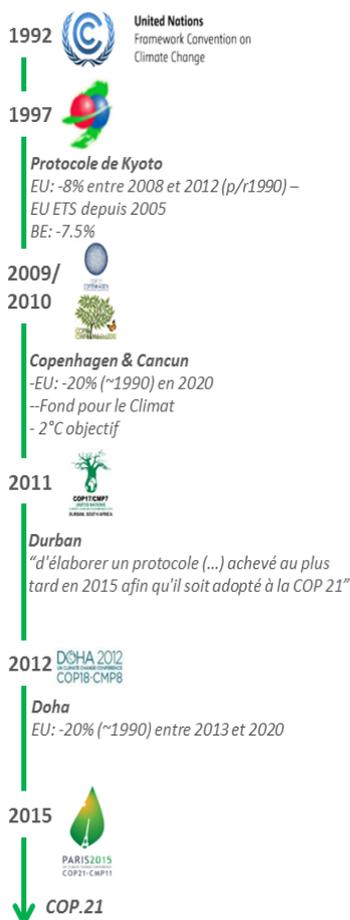
- La première partie présente le diagnostic relatif à **l'atténuation du changement climatique** c'est-à-dire le diagnostic des gaz à effet de serre (GES) basé sur la réalisation d'un bilan des émissions de ces gaz sur le territoire communal d'Auderghem et au sein des bâtiments de propriété de la Commune et du CPAS (cf. annexe 6 Liste des bâtiments pris en compte pour l'inventaire des émissions liées au fonctionnement des bâtiments appartenant à la commune et au CPAS). L'atténuation et l'adaptation (cf. descriptif de la deuxième partie fait ci-après) sont les deux réponses conjointes au changement climatique mais diffèrent fondamentalement en plusieurs points. L'atténuation vise à limiter l'accroissement des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.
- La deuxième partie concerne **l'adaptation** au changement climatique, évaluée sur la base d'un diagnostic de vulnérabilité au changement climatique réalisé pour connaître les effets actuels du changement climatique et « estimer » les effets futurs des aléas climatiques sur le territoire communal. L'adaptation vise en effet à réduire la vulnérabilité des systèmes ou territoires par des actions qui permettent de réduire les impacts effectifs du changement climatique ou d'améliorer la capacité de réponse de la société.
- Pour finir, la troisième partie se penche sur l'évaluation de **la qualité de l'air**, à l'intérieur de certains bâtiments de propriété communale et à l'extérieur visant à mettre en évidence les concentrations en différents polluants. Ce diagnostic a permis d'identifier des mesures adaptées nécessaires afin de réduire les concentrations des polluants analysés.

Le deuxième volet du présent rapport présente, quant à lui, une première proposition d'objectifs stratégiques et opérationnels pour chacun des 3 diagnostics : atténuation, adaptation et qualité de l'air. La définition d'objectifs mènera ensuite à l'ébauche d'un premier plan climat se composant d'une proposition de liste d'actions regroupées par objectif qui seront travaillées et affinées dans les étapes de concertation.

Le troisième volet de ce rapport présente les actions du Plan Climat de la Commune d'Auderghem. Celles-ci sont le résultat d'une concertation interne à l'Administration communale et d'acteurs externes.

Contexte

1. Défi du changement climatique



Le changement climatique est l'un des plus grands défis auxquels sont confrontés les pays, les gouvernements, les entreprises et les citoyens au cours des prochaines décennies. En effet, les activités humaines (déplacements, utilisation d'énergies fossiles dans les bâtiments, agriculture...) engendrent un effet de serre additionnel qui amplifie l'effet de serre naturel qui permis le développement de la vie sur terre en ramenant la température moyenne de -18°C à $+15^{\circ}\text{C}$. 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. C'est pourquoi mettre en place les incitations, les outils, et de dresser les conclusions nécessaires à l'émergence de politiques de réduction des émissions de GES sont une priorité.

En désorganisant les fonctions vitales des territoires (réseaux de transports, télécommunications, distribution d'énergies, habitations, commerces, récoltes, agriculture...), le changement climatique **crée ou accentue des situations de vulnérabilité** (mono activité, enclavement territorial, manque d'attractivité, hausse des prix de l'énergie, dépeuplement,...) et expose les populations à des **risques naturels** (inondations, tempêtes, ...) et **sanitaires** (période prolongée de forte chaleur, dégradation de la qualité de l'air, ...), qui s'ajoutent aux **coûts humains, environnementaux et financiers**. Ces impacts seront mondiaux mais aussi locaux.

Lors de la conférence sur le climat de Paris (COP21) en décembre 2015, 190 pays ont adopté le **premier accord universel, juridiquement contraignant sur le climat, entrant en vigueur en 2020**. L'accord établit un plan d'action global pour mettre le monde sur la bonne voie pour éviter un changement climatique dangereux en limitant le réchauffement global en deçà de 2°C .

L'Union européenne et ses Etats membres comptent parmi les 190 parties à l'accord de Paris, pont entre les politiques actuelles et les objectifs de neutralité climatique fixés pour la fin du siècle. Les principaux éléments de cet accord sont :

- Atténuer le changement climatique
- Transparence et bilan global
- Adaptation
- Pertes et préjudices (reconnaissance des effets néfastes du changement climatique et de la nécessité de coopérer et de renforcer la compréhension, l'action et le soutien)
- Rôle des villes, des Régions et des autorités locales
- Assistance

L'UE joue un rôle de premier plan dans l'action internationale pour lutter contre le changement climatique notamment par sa contribution importante dans les négociations mais aussi par son exemplarité. En 2018, l'UE a adopté l'objectif de réduire ses émissions de GES d'au moins 40 % d'ici à 2030 par rapport à 1990. Cet objectif a été revu à la hausse depuis et s'élève à -55% d'ici 2030 comparé à 1990.

2. L'atténuation : diminuer les GES pour lutter contre le changement climatique

Lors de la conférence de Paris, les gouvernements se sont accordés sur plusieurs sujets :

- La **ratification d'un accord** engageant les 195 États présents afin de maintenir la hausse de température en dessous de 2°C ;
- **L'annonce des contributions nationales** (INDC en anglais pour « Intended Nationally Determined Contributions ») : chaque pays a dû remettre ses engagements de réduction des émissions de gaz à effet de serre (en général à horizon 2025 ou 2030) aux Nations Unies le 31 octobre 2015 au plus tard. Sur cette base, la trajectoire globale de réchauffement était proche de 3°C à l'horizon 2100 (non suffisant pour rester en deçà des 2°C) ;
- **Le financement de la lutte contre le changement climatique** : les moyens de financement devaient être précisés et notamment le « Fonds vert pour le climat » devant aider les pays en voie de développement à réaliser des efforts en matière de réduction des émissions de GES ;
- **La présentation d'engagements concrets d'actions** (« Agenda des solutions durables ») mises en œuvre par des acteurs non gouvernementaux : entreprises, collectivités, ONG, etc.

3. Les objectifs européens et belges à l'horizon 2030 et 2050

L'Union européenne (UE) s'est depuis longtemps inscrite dans cette voie. En témoigne notamment le Paquet « climat-énergie » dont l'ambition était de réaliser l'objectif « 20-20-20 » en 2020.

Depuis, un nouvel objectif à atteindre d'ici 2030 (par rapport à 1990) a été fixé. Celui-ci vise à :

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre d'au moins 55 % (auparavant 40%)
- Porter la part des énergies renouvelables à au moins 32 %
- Améliorer l'efficacité énergétique d'au moins 32,5 %

A plus long terme, c'est le Pacte Vert Européen qui prend le relais. En effet, celui-ci vise la neutralité climatique de l'Europe d'ici 2050. Ce Green Deal rehausse les ambitions climatiques et engage l'UE à se transformer en une société juste et prospère caractérisée par l'absence d'émissions nettes de gaz à effet de serre à partir de 2050. Néanmoins, le Green Deal ne s'arrête pas au climat et à fixer des objectifs pour la biodiversité, la santé ou l'agriculture. Actuellement, le Green Deal n'est pas légalement contraignant mais l'UE a proposé une législation européenne sur le climat pour transformer cet engagement politique en une obligation juridique.

La **Belgique**, étant membre de l'Union Européenne et signataire de l'Accord de Paris, doit s'aligner sur leurs objectifs. Dans cette optique, la Belgique a développé son « Plan Energie-Climat 2021-2030 » (PNEC). Dans celui-ci, on énumère plusieurs objectifs dont la création d'une UE bas carbone. En l'occurrence, un objectif d'une diminution de 35% des émissions des gaz à effet de serre d'ici 2030 par rapport à 2005 a été fixé pour les secteurs non soumis au système EU-ETS¹. En ce qui concerne l'objectif

¹European Union – Emission Trading Scheme (ou Système d'échange de quotas d'émission de l'UE (SEQE-UE) en français). Instauré en 2005 pour encourager la réduction des émissions GES d'une manière économiquement efficace et avantageuse, il restreint le volume des GES qui peuvent être émis par les secteurs industriels énergivores, les producteurs d'électricité et



de la part des énergies renouvelables, celui-ci, s'élève à 17,5%. Néanmoins, l'exécutif s'est engagé à adapter le PNEC au Green Deal et donc à rehausser ses objectifs.

En ce qui concerne la **Région de Bruxelles-Capitale**, celle-ci s'est vu remettre une stratégie à long terme basée sur des objectifs contraignants par le Gouvernement belge. Bruxelles s'est donc engagée à devenir une « Région bas carbone » d'ici 2050 (PNEC, 2019). Ceci s'est traduit en 2 objectifs principaux :

- Réduire d'au moins 40 % les émissions directes dans le secteur non-ETS (par rapport à 2005) d'ici 2030
- 1,5 Mtep² d'énergie renouvelable dans la consommation finale d'énergie brute d'ici 2030
- Approcher l'objectif européen de neutralité carbone d'ici 2050 (avec un minimum de 90% de réduction de GES)

Ces objectifs ont été réaffirmés en juin 2021 à travers la nouvelle ordonnance Climat adoptée par le gouvernement bruxellois le 17 juin 2021.

4. Les objectifs en Région de Bruxelles-Capitale en matière d'Air, Climat et Energie

Depuis plusieurs années, le Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale affiche sa volonté que la Région devienne un modèle en matière de gestion urbaine durable. Cette politique se décline en termes de plans, projets et de normes. Ci-dessous sont repris les principaux plans et stratégies qui seront considérées dans l'élaboration du Plan Climat de la commune d'Auderghem.

L'adoption du **Code bruxellois de l'air, du climat et de la maîtrise de l'énergie (COBRACE)** le 2 mai 2013 est une avancée importante pour la Région. Ce code réunit en un seul texte les différentes législations portant sur ces différents aspects, et prévoit aussi des mesures supplémentaires, notamment en matière de performances (énergétiques et environnementales) des bâtiments, d'exemplarité des pouvoirs publics et de transport et qui prévoit entre autres 5 nouvelles mesures d'importance :

1. L'élaboration d'un plan régional Air-Climat-Energie qui fixe les lignes directrices et les mesures à prendre pour atteindre les objectifs régionaux en lien avec l'air, le climat et l'efficacité énergétique ;
2. La réduction de l'impact environnemental du secteur du bâtiment ;
3. La réduction de l'impact environnemental des besoins en mobilité ;
4. L'exemplarité des pouvoirs publics (PEB plus strict pour les bâtiments publics et acquisition de véhicules d'utilité publique propres et économes en énergie) ;
5. La mise en place du nouveau système d'échange de quotas d'émissions (ETS).

La **stratégie de réduction de l'impact environnemental du bâti existant en Région de Bruxelles-Capitale aux horizons 2030-2050** baptisée RENOLUTION complète le COBRACE avec pour objectif un niveau moyen de performance énergétique de 100kWh/m²/an pour l'ensemble des logements bruxellois en 2050. En complément, à l'horizon 2050, le secteur tertiaire doit tendre vers un parc neutre en énergie pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire, le refroidissement et l'éclairage (Pacte énergétique interfédéral). Ceci représente un défi important puisque ces objectifs supposent une consommation moyenne divisée par 3 par rapport à la situation actuelle. L'effort sera

les compagnies aériennes. Les quotas d'émission sont plafonnés à un niveau fixé par l'UE et les entreprises peuvent soit recevoir, soit acheter des quotas individuels. Le plafond est abaissé au fil du temps, de manière à réduire progressivement la quantité d'émissions.

² Million de tonnes équivalent pétrole (Mtep), il s'agit d'une unité d'énergie d'un point de vue économique et industriel. Le Mtep vaut 41,868 PJ (10 Pcal) soit l'équivalent du pouvoir calorifique d'une tonne de pétrole.



partagé entre les secteurs (résidentiel, industriels et tertiaires) et les pouvoirs publics (exemplarité des pouvoirs publics cf. COBRACE ci-dessus). La stratégie prévoit la mise en place d'une alliance RENOLUTION avec le secteur de la construction, les acteurs financiers, les architectes dont l'objectif est de rendre les mesures cohérentes entre elles, faciliter les démarches administratives et créer un catalyseur régional de la rénovation énergétique et durable. Cette stratégie doit permettre de réduire la pollution de l'air, d'améliorer le confort de vie des Bruxellois.es et d'atteindre les objectifs climatiques.

Le plan régional Air-Climat-Energie a été adopté par le Gouvernement bruxellois le jeudi 2 juin 2016, lors d'une séance spéciale du Gouvernement dédiée au climat qui propose 64 mesures et 144 actions qui ont pour but de permettre à la Région de réduire ses émissions de 30% d'ici 2025 (par rapport à 1990). Il devra aussi aider la Région à atteindre ses objectifs en matière d'air et d'énergie. Le plan cible les secteurs les plus émetteurs de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques (bâtiment, transport, consommation, etc.), encourage la production d'énergie renouvelable. Enfin, en ce qui concerne la qualité de l'air, le Gouvernement entend régulariser de façon structurelle la situation de la Région au regard des normes européennes, en particulier en ce qui concerne les particules fines et les NOX, dont les concentrations ou les émissions peuvent encore poser problème, bien que la situation se soit améliorée ces dernières années.

Plus récemment, **l'Ordonnance Climat³ du 17 juin 2021** a permis de renforcer les mesures issues du COBRACE et du plan climat régional. Elle fixe des objectifs de réduction des émissions régionales directes et s'engage à mettre en place méthode de comptabilisation de ses émissions indirectes. La neutralité carbone de la Région devant être atteinte en 2050, des objectifs de réduction intermédiaires y sont inscrits. Ces derniers visent une réduction des émissions régionales directes de minimum 40% en 2030, 67% en 2040 et 90% en 2050 par rapport à 2005. En ce qui concerne les émissions indirectes, un cadre méthodologique de collecte de données et de calcul sera proposé par Bruxelles Environnement en janvier 2023. L'ordonnance établit également l'interdiction d'installations de chauffage depuis septembre 2021 pour celles consommant du charbon et à partir de juin 2025 pour le mazout.

A côté de cela, c'est le **Plan Régional de Mobilité** « Good Move » qui prend le relais sur les plans IRIS 1 et IRIS 2⁴ afin d'assurer une meilleure cohérence des stratégies et des projets de mobilité, à l'échelle régionale et communale. Ce nouveau plan se veut plus concret et plus précis, pour la période 2018-2028 ; il veut passer de la vision de la mobilité à celle des mobilités, plurielles et partagées.

Le Gouvernement de la RBC porte également son attention sur l'alimentation de ses citoyens grâce au **Plan « Good Food »** adopté en 2015. Il vise la transition « *vers un système alimentaire durable en Région de Bruxelles-Capitale* » et est porté par Bruxelles Environnement et la cellule Agriculture du SPRB. L'alimentation joue en effet un rôle important dans les émissions indirectes relatives à un territoire à travers les modes de production (élevage, production non-saisonniers) et le transport impactant les émissions de GES.

En lien avec le Plan Good Food, « Le Programme régional de réduction des pesticides (**PRRP**) 2018-2022 » a pour objectif la diminution de l'utilisation des pesticides sur le territoire régional tant par les gestionnaires d'espaces publics et les professionnels, que par les particuliers. Il comprend entre autres

³ <https://environnement.brussels/thematiques/air-climat/laction-de-la-region/air-climat-et-energie-une-vision-integree>

⁴ Plan des déplacements de la Région bruxelloise. Ce plan prévoyait une série d'actions destinées à améliorer le quotidien des Bruxellois, des navetteurs et des touristes jusqu'à 2015-2018. Il tendait à établir un équilibre entre les besoins en mobilité et la qualité de vie dans la Région, notamment en permettant à chacun de se déplacer dans une infrastructure efficace et de qualité, en améliorant la complémentarité entre moyens de transport, en mettant en place une politique de stationnement, etc...

les axes suivants : non utilisation de pesticides dans l'ensemble des espaces ouverts au public et limitation dans les jardins et domaines privés. Ceci vise, en partie, à la préservation des écosystèmes mais également à diminuer les émissions de GES. En effet, lors de leur production et de leur utilisation, du CO₂, du N₂O et du CH₄ sont relâchés dans l'atmosphère.

Le « **Programme Régional en Economie Circulaire** » (PREC) et le « **Plan de Gestion des Ressources et déchets** » complètent les mesures précédentes en termes de réduction des émissions de GES. Le PREC adopté le 10 mars 2016, a pour but de : « *transformer les enjeux environnementaux en opportunités économiques ; relocaliser l'économie à Bruxelles afin de produire localement quand c'est possible, réduire les déplacements, optimiser l'utilisation du territoire et créer de la valeur ajoutée pour les Bruxellois ainsi que contribuer à créer de l'emploi* »⁵. Ces objectifs sont communs aux actions devant être entreprises par les communes à un niveau plus local pour réduire leurs émissions de gaz à effet de serre. Le second plan, quant à lui, représente la quatrième version du Plan Déchet de la Région et est directement lié au PREC. Ses objectifs généraux sont les suivants :

- « *ancrer une transformation des pratiques de consommation plus durables et circulaires ;*
- *maximiser la préservation et la valorisation de la matière, si possible localement ;*
- *entraîner le secteur économique de l'offre dans la pratique circulaire* »⁶.

Finalement, en approuvant en juillet 2018 le **Plan Régional de Développement Durable (PRDD)**, le Gouvernement bruxellois définit sa vision territoriale d'ici à 2040. Celui-ci prévoit l'articulation de l'aménagement du territoire et les projets régionaux autour de 4 axes :

- « *Mobiliser le territoire pour construire l'armature du développement territorial et développer de nouveaux quartiers.*
- *Mobiliser le territoire pour développer un cadre de vie agréable, durable et attractif.*
- *Mobiliser le territoire pour développer l'économie urbaine.*
- *Mobiliser le territoire pour favoriser le déplacement multimodal* »⁷.

D'autres plans en lien direct avec l'adaptation au changement climatique sont pertinents pour la commune d'Auderghem. La Commission a publié en 2008 déjà **un livre vert intitulé « Adaptation au changement climatique : les possibilités d'action de l'Union européenne** », afin de susciter le débat, puis a publié **un livre blanc sur l'adaptation** accompagné de trois documents de travail sur les thèmes de l'eau, des régions côtières et des mers ainsi que de l'agriculture et de la santé. Les Etats-membres sont encouragés à développer et à mettre en place des stratégies et des plans d'actions portant sur l'adaptation, leur permettant de mieux se préparer et de mieux résister au changement climatique. **La Belgique a adopté en 2010 une stratégie nationale d'adaptation** fondée sur cette stratégie européenne ; un plan national d'adaptation en a découlé et a été adopté le 19 avril 2017. Celle-ci reprend les Plans d'Adaptation des régions (adoptés en 2013-2014) et la contribution fédérale (adoptée en 2016) , qui identifie les opportunités de synergie et besoins de coordination au niveau national.

En 2013, au travers du COBRACE, la Région de Bruxelles-Capitale a adopté sa stratégie d'adaptation au changement climatique (basée sur l'étude régionale conduite en 2012). En matière d'adaptation, la politique régionale porte sur les infrastructures, la gestion de la forêt, la gestion de l'eau et le patrimoine naturel.

⁵ <https://www.circulareconomy.brussels/a-propos/le-prec/>

⁶ <https://environnement.brussels/thematiques/zero-dechet/zero-dechet/plan-de-gestion-des-ressources-et-dechets>

⁷ <https://perspective.brussels/fr/actualites/le-plan-regional-de-developpement-durable-la-vision-du-futur-de-la-region-bruxelloise-est>



Certaines mesures d'adaptation figurent également dans les plans thématiques bruxellois suivants :

- le **plan régional de gestion de l'eau** pour la période 2017-2021 qui comprend une approche intégrée et globale des défis liés à la gestion de l'eau sur le territoire de la Région dont le Plan Régional de lutte contre les Inondations ;
- le **plan nature** pour la période 2016-2020 qui prévoit de développer le maillage vert et de renforcer la présence de la nature en ville comme mesure locale d'adaptation aux températures extrêmes et de lutte contre les îlots de chaleur urbain.
- le **plan de gestion de la Forêt de Soignes**, qui inclut des mesures visant à préserver ou à renforcer les capacités de régénération de la forêt et à l'adapter au changement environnemental.

5. Les programmes locaux d'actions pour le climat (PAC)

Il va de soi que les **communes** s'équipent, elles aussi, de divers plans pour relever le défi qu'est le changement climatique. La lutte, à travers la baisse des émissions de GES doit devenir une **composante des politiques locales**. Les compétences des collectivités territoriales en matière d'aménagement du territoire, de gestion de patrimoine, d'aménagements cyclables, de gestion des espaces verts et de mise à disposition de logements pour les publics plus fragiles confèrent de nombreuses possibilités d'actions au-delà de celles des niveaux de pouvoir fédéral et régional.

Pour ce faire, nombreuses communes ont développé un plan de développement durable, un plan de mobilité, etc. Certaines s'engagent également dans le projet de la **Convention des Maires**, la « *nouvelle alliance intégrée des maires pour le climat et l'énergie* ». Dans ce cadre, en Belgique, plus de 250 communes et villes ont adopté de manière volontaire leur propre politique locale énergie climat. Les signataires s'engagent à réduire les émissions de CO₂ de 40 % au minimum d'ici 2030 et à adopter une approche intégrée visant à atténuer le changement climatique et à s'y adapter.

6. Engagements de la Commune d'Auderghem en faveur du climat

En ce qui concerne la **Commune d'Auderghem**, celle-ci n'a pas attendu d'entreprendre ce projet spécifique pour prendre ses responsabilités et essayer de réduire son impact sur le climat. Elle est, en fait, active depuis 2005, notamment à travers la réalisation de son inventaire énergétique reprenant les consommations du patrimoine communal annuellement mis à jour. De plus, celle-ci a établi son premier bilan carbone en 2008. D'autres mesures et plans viennent compléter ces efforts telles que :

- La signature des engagements d'Aalborg le 31 mars 2015, qui constitue les lignes directrices pour la mise en place d'un plan d'actions concrètes en faveur du développement durable
- Le développement d'un Agenda 21 mis à jour en 2016 comprenant :
 - Le développement des pistes cyclables ;
 - La sensibilisation au covoiturage ;
 - L'installation des récupérateurs d'eau de pluie dans les propriétés communales ;
 - L'accompagnement des commerçants dans leur reconversion vers le 0 déchet ;
 - L'incitation au compostage et vermicompostage.

Toutes ces actions se concrétisent par l'adoption en 2019 de la **motion de réchauffement climatique**. Dans celle-ci, la commune s'engage à poursuivre les efforts visant la réduction de la consommation énergétique des bâtiments communaux et du charroi ; de développer la mobilité douce ; de soutenir l'alimentation durable ; d'accorder une place de choix aux mesures visant à lutter contre le réchauffement climatique, dans le processus participatif d'élaboration du plan local de développement durable 2020-2030.

Le Conseil communal a également signé un engagement **confirmant l'état d'urgence climatique**, datant du 26/11/2020, en vue de lutter efficacement contre le réchauffement climatique. On y retrouve différentes mesures telles que la réduction de la pression automobile, l'augmentation des services de transports en commun, la construction de bâtiments durables, la mise en place de circuits alimentaires courts pour les écoles et crèches, etc.

Dans cet optique, le Conseil communal a décidé de « *se fixer comme objectif, tout comme la Région bruxelloise, la **neutralité carbone d'ici à 2050** et de **diminuer d'ici à 2030 de 40 % la production de gaz à effet de serre de la commune par rapport à 2005**, selon la méthodologie que le Gouvernement régional bruxellois doit proposer sans tarder aux communes de sorte que les résultats soient évaluables et évalués de manière certaine* ».

7. Etat des lieux de la commune d'Auderghem

Afin de comprendre en profondeur les résultats des différents diagnostics relatifs à la Commune d'Auderghem et son territoire, un état des lieux de celle-ci doit être établi, entre autres sur les années (de référence et de suivi) 2005, 2018 et 2020. Le Tableau 1: Etat des lieux du territoire d'Auderghem en 2005, 2018 et 2020 présente les facteurs principaux définissant le territoire auderghemois et leurs évolutions.

D'une superficie de 9 km², soit 5,6 % du territoire régional bruxellois, la commune d'Auderghem est entourée par la commune d'Etterbeek, Ixelles, Woluwe Saint-Pierre ainsi que Watermael-Boitsfort, Tervuren et Overijse.

Celle-ci se caractérise, entre autres, par ses 10 quartiers dont l'un est la forêt de Soignes s'étendant sur près d'1/3 de son territoire.

Historiquement « *par le passé, Auderghem regroupait des industries telles que filatures, teintureries et verreries. Au début du XXe siècle et ce, pendant des décennies, la qualité de ses blanchisseries était appréciée par la bourgeoisie et la noblesse bruxelloises. L'industrie a disparu d'un paysage auderghemois désormais tourné vers des commerces (chaussée de Wavre), des multinationales (boulevard du Souverain et avenue Herrmann-Debroux) et une partie des institutions européennes (quartier Beaulieu)* » (source : site internet de la Commune d'Auderghem)⁸.

La commune est traversée par la chaussée de Wavre, la fin de l'autoroute de Namur (avenue Herrmann-Debroux) et le boulevard du Souverain (qui souligne l'axe de la vallée de la Woluwe). En raison de ces grands axes, la commune d'Auderghem est confrontée à un important trafic pendulaire entre l'agglomération bruxelloise et le sud du pays. Selon l'IBSA, le manque de hiérarchisation des voiries de la commune est parfois problématique puisqu'il entraîne une percolation de la circulation de transit sur des voiries moins importantes telles que la chaussée de Tervuren ou le boulevard des Invalides.

La majeure partie de la commune est bien desservie en transports en commun, notamment grâce à la ligne 5 du métro qui traverse la commune d'est en ouest. La prolongation de la ligne de tram 94, opérationnelle depuis 2011 entre la place Wiener à Watermael-Boitsfort et le musée du tram à Woluwe-Saint-Pierre, a quant à elle amélioré la connexion avec d'autres communes.

⁸ <https://www.auderghem.be/histoire-dauderghem>

Tableau 1: Etat des lieux du territoire d'Auderghem en 2005, 2018 et 2020⁹

Éléments statistiques	2005	2018	2020	Evolution 2005-2018	Evolution 2005-2020
Nombre d'habitants	29.265	33.740	34.404	+15%	+18%
Densité de population (habitant/km ²)	3.262	3.761	3.835	+15%	+18%
Age moyen des habitants	41,4	39,9	39,8	-4%	-4%
Nombre de ménages	14.191	15.363	15.612	+8%	+10%
Nombre d'entreprises assujetties à la TVA	2.378	2.973	3.187	+25%	+34%
Densité des bureaux (nombre de m ² par km ²)	38.008	33.503	32.572	-12%	-14%
Nombre de voitures pour 1.000 habitants	500	488	472	-2%	-6%

En ce qui concerne l'Administration communale d'Auderghem le Tableau 2: Etat des lieux relatif aux bâtiments appartenant à la commune et au CPAS en 2005 et 2020 (Source : Administration communale) présente ses principales caractéristiques¹⁰ :

Tableau 2: Etat des lieux relatif aux bâtiments appartenant à la commune et au CPAS en 2005 et 2020 (Source : Administration communale)

Éléments statistiques	2005	2020	Evolution 2005-2020
Nombre d'agents communaux (équivalent-temps plein (ETP))	561,7	382,15	-32%
Nombre d'enseignants communaux (ETP)	172	275	+60%
Nombre de directeurs/secrétaires des écoles communales (ETP)	13,5	15,5	+15%
Nombre de lits disponibles dans les crèches communales	165	195	+18%
Nombre de puéricultrices communales (ETP)	47,72 ¹¹	56,4	+18%

Au niveau du personnel communal, l'augmentation de la population auderghemoise a entraîné une augmentation de la demande de professeurs et puéricultrices.

⁹ Les données proviennent des sources suivantes :

- https://ibsa.brussels/sites/default/files/publication/documents/Auderghem_FR_3_tma.pdf
- <https://ibsa.brussels/chiffres/chiffres-cles-par-commune/auderghem>
- <https://monitoringdesquartiers.brussels/>
- <https://bestat.statbel.fgov.be/bestat/crosstable.xhtml?view=c979cbdd-c671-421d-b368-0bc2b89ef7e1>

¹⁰ Seules les données de 2005 et 2020 sont ici décrites car elles représentent, respectivement, l'année de référence et de suivi de l'inventaire des émissions (plus d'informations se retrouvent dans le volet 1 de ce rapport)

¹¹ Estimation sur base de l'évolution des lits disponibles dans les crèches



Volet 1 : Diagnostics d'atténuation, d'adaptation et de qualité de l'air

Préambule : Les diagnostics d'atténuation, d'adaptation et de qualité de l'air

Le présent volet expose les résultats de l'avant-projet de la mission ayant pour objet la création d'un plan climat local d'actions pour la Commune d'Auderghem.

La **première partie** présente la réalisation d'un bilan des émissions de GES en vue de la réalisation d'un rapport de politique locale énergie climat (« Plan Climat ») sur le territoire de la Commune d'Auderghem. Les résultats permettent à la Commune d'avoir un diagnostic de la situation en termes d'émissions de gaz à effet de serre (atténuation) sur son territoire.

Le premier chapitre expose la méthodologie appliquée pour les inventaires de GES. Il présente les sources de données et les facteurs d'émissions utilisés ainsi que les hypothèses prises pour dresser les bilans des émissions territoriales et communales. Le deuxième chapitre expose les résultats des inventaires de GES. Le troisième chapitre expose les résultats de production et de potentiel de production renouvelable à l'échelle du territoire communal. Pour finir, le dernier chapitre expose les objectifs en matière d'atténuation ainsi que des recommandations pour les atteindre.

La **deuxième partie** concerne, quant à elle, le diagnostic en termes de vulnérabilité au changement climatique (adaptation) de son territoire. Les résultats permettent de comprendre les effets des aléas climatiques dans le climat d'aujourd'hui et dans le futur climat sur le territoire.

Pour finir, la **troisième partie** fait l'objet de l'analyse de la qualité de l'air à différents points de la commune. Plusieurs stations ont été placées entre autres dans les écoles, la maison communale, les crèches, etc. Les résultats des campagnes de mesure permettent de poser un diagnostic sur la qualité de l'air intérieur et extérieur de la commune et en conséquence, de prendre des mesures adéquates afin de diminuer les concentrations des différents polluants.

En annexe 1 « Liste des actions existantes /réalisées ainsi que les enjeux futurs/actuels sous forme AFOM », ce rapport fait également l'état des lieux des actions déjà prises depuis l'année de référence 2005 et a permis à la commune d'initier sa réflexion sur le présent Plan Climat.



Partie 1 : « Atténuation au changement climatique : Diagnostic des émissions de GES de la commune d'Auderghem »

1. Méthodologie

1.1. Inventaires des émissions de gaz à effet de serre

La méthode Bilan Carbone¹² développée par l'Agence de la Transition écologique (ADEME ; anciennement nommée l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie) est une méthode de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre à partir de données facilement disponibles pour parvenir à une bonne évaluation des émissions directes ou induites par une activité ou un territoire. Elle s'applique à toute activité : entreprises industrielles ou tertiaires, administrations et même au territoire géré par les collectivités.

Cette évaluation est la première étape indispensable pour réaliser un diagnostic « gaz à effet de serre » d'une activité ou d'un territoire. En hiérarchisant les postes d'émissions en fonction de leur importance, il est plus facile de prioriser les actions de réduction des émissions. Cette méthode développée par l'ADEME est compatible avec la norme ISO 14064 et le GHG Protocol. Ainsi, les leviers d'action sont de différents niveaux et permettent d'agir soit directement soit en mobilisant d'autres acteurs. Les principes de la méthode ont été appliqués à cet inventaire d'émissions de GES tout en respectant les recommandations et les facteurs d'émissions de la Convention des Maires, au cas où la commune désire la signer dans le futur.

1.2. Méthode et facteurs d'émissions

La méthode choisie s'appuie sur le principe de l'analyse de cycle de vie dont les facteurs d'émission sont exprimés en équivalent CO₂. L'équivalent CO₂ est la mesure "officielle" des émissions de gaz à effet de serre. L'avantage de cette mesure est qu'elle prend en compte l'ensemble des gaz à effet de serre (GES) participant au réchauffement climatique. Il existe plusieurs GES dont la nocivité est différente : afin d'établir une unité commune entre tous les GES, on applique un potentiel de Réchauffement Global (PRG). Le PRG est l'unité de mesure de l'effet d'un GES sur le réchauffement climatique par rapport à celui du dioxyde de carbone (PRG du CO₂ = 1) sur une période 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 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).

Tableau 3: PRG suivant le 5ème rapport du GIEC

Gaz	PRG 100 ans
Dioxyde de carbone (CO ₂)	1
Méthane (CH ₄) biogénique	28
Méthane (CH ₄) fossile	30
Oxyde nitreux (N ₂ O)	265
Sulfure Hexafluoride (SF ₆)	26 100

Les facteurs d'émissions par défaut sont ceux du GIEC, préconisés par la Convention des Maires. Lorsque des facteurs plus pertinents sont disponibles, ils sont utilisés (par exemple, celui de l'électricité en Belgique publié annuellement par l'IEA¹³). Pour les sources d'émissions de l'Administration

¹² L'appellation « Bilan Carbone » ne se limite pas à un inventaire des émissions de CO₂ mais bien des émissions de tonnes de CO₂ équivalent (c'est-à-dire prenant en compte les autres GES également).

¹³ Créée en 1974 pour assurer la sécurité des approvisionnements en pétrole, l'Agence internationale de l'énergie (IEA) est aujourd'hui au centre du débat mondial sur l'énergie, allant de la sécurité de l'électricité aux investissements, en passant par le changement climatique et la pollution atmosphérique, etc.

communale non énergétiques telles que l'alimentation ou le traitement des déchets, ce sont ceux de l'ADEME et de la Base carbone¹⁴ qui ont été utilisés. La liste complète des facteurs d'émissions est annexée à ce rapport en annexe 2 « Facteurs d'émissions utilisés pour les calculs des inventaires ».

Il est important de préciser que le choix du facteur d'émission lié à l'électricité pour le calcul des émissions territoriales est différent de celui préconisé dans le cadre d'un Plan Local d'Actions pour la Gestion Énergétique (PLAGE)¹⁵. En effet, les données calculées en CO2 fournies par Bruxelles Environnement se basent sur une méthode cadastrale dans laquelle ne sont comptabilisées que les émissions de CO2 émis sur le territoire. Or l'électricité en Région de Bruxelles Capitale est importée. De ce fait, les émissions indirectes liées à l'énergie ne sont pas comprises. Dans l'optique de proposer une vision globale de la situation du territoire auderghemois en termes de bilan GES, les émissions liées à l'électricité ont été incluses. Le facteur d'émissions pris en considération est celui de l'IEA ; il est mis à jour chaque année et intègre le mix électrique par pays variable d'année en année. Pour la Belgique, celui-ci intègre notamment une part importante de nucléaire mais également les efforts en matière d'intégration de sources renouvelables dans le mix électrique. Le facteur pour le PLAGE s'élève à 395gCO2/kWh et considère une électricité produite à 100% par une centrale turbine-gaz-vapeur soit alimentée à 100% avec du gaz naturel. Le choix du facteur d'émission de l'IEA permet ainsi de disposer d'un facteur mis à jour chaque année qui reflète également la part croissante de SER (sources d'énergies renouvelables). Ce facteur permet de refléter la part des SER en Belgique mais ne permet pas de considérer le choix de fournisseurs d'électricité (notamment la fourniture d'électricité verte avec garanties d'origine) depuis la libéralisation du marché de l'énergie en 2008 par les acteurs du territoire.

2. Périmètre d'étude

2.1. Périmètre temporel

L'année de référence est l'année par rapport à laquelle seront comparées les futures réductions d'émissions réalisées d'ici 2030.

L'année fiscale **2005** a donc été sélectionnée pour l'établissement de l'Inventaire de Référence des Emissions. L'année 2005 a été choisie pour maintenir une cohérence entre l'inventaire territorial et communal. En effet, l'année 2005 est l'année pour laquelle des données historiques de qualité sont disponibles à l'échelle de l'Administration communale d'Auderghem. L'année 2005 représente également l'année de référence en matière d'engagements climatiques d'autres instances (régionales, fédérales et européennes). Néanmoins, pour l'analyse de développement des installations photovoltaïques sur le territoire Auderghemois, l'année de référence choisie est 2007, en raison du fait que les données antérieures n'ont pas été recueillies par BRUGEL.

Afin d'avoir une vision sur l'évolution de ce premier inventaire, un inventaire de suivi a également été réalisé. En effet dès lors que la commune souhaite agir et maîtriser ses émissions, il faut pouvoir mesurer la progression accomplie à partir d'un point de départ mesuré. Cela a été fait sur l'année fiscale **2018** (pour les émissions liées au territoire Auderghemois) et **2020** (pour les émissions liées au fonctionnement des bâtiments communaux et du CPAS).

La différence d'année de suivi entre émissions territoriales et émissions communales est due au fait que Bruxelles Environnement n'a, pour l'instant, pas encore récolté les données de consommations énergétiques régionales pour les années 2019 et 2020. Les données les plus récentes datent donc de 2018. Quant aux données pour l'inventaire des émissions de l'Administration et du CPAS, les données

¹⁴ <http://www.bilans-ges.ademe.fr/>

¹⁵ Centrée sur l'efficacité énergétique, la démarche PLAGE (obligatoire pour les grands parcs immobiliers) permet de maîtriser les coûts des consommations énergétiques des bâtiments, d'améliorer le confort des usagers et de diminuer l'impact environnemental des activités grâce à un processus d'amélioration continue.



de 2020 étaient pour la plupart disponibles.

2.2. Périmètre organisationnel et opérationnel

Les émissions prises en compte comprennent d'une part, ce qui est **émis par l'activité propre de l'Administration communale d'Auderghem, c'est-à-dire les bâtiments de propriété communale et du CPAS**, cf. annexe 6 :Liste des bâtiments pris en compte pour l'inventaire des émissions liées au fonctionnement des bâtiments appartenant à la commune et au CPAS, et d'autre part, ce **qui est émis sur le territoire**¹⁶ (ci-après nommées « émissions territoriales »), comprenant donc, entre autres, l'Administration communale.

Il est important de préciser que la méthode Bilan carbone et la Convention des Maires conçoivent les émissions de manière quelque peu différentes : tandis que la méthode préconisée par la Convention des Maires se focalise essentiellement sur l'énergie (on parle d'ailleurs de « Plan d'Action local en faveur de l'Energie Durable et le Climat – PAEDC »), la méthode Bilan carbone est une méthode globale qui permet d'estimer les gaz à effet de serre directs et indirects des procédés énergétiques ET non-énergétiques (ex. achats (alimentation, papier, IT ...), déchets, etc.).

La Commune d'Auderghem souhaite avoir une vision globale, et non limitée aux aspects purement énergétiques. Dès lors, certains postes d'émissions additionnels à ceux préconisés par la Convention des Maires ont été rajoutés à l'inventaire des émissions communales, à savoir les émissions des achats de biens et de services, les déplacements domicile-travail et déplacements professionnels des agents et enseignants, les déchets et les achats de matériel informatique (voir tableau ci-dessous).

¹⁶ L'analyse du Territoire reprend donc, en partie, les émissions de l'Administration communale également. Lors de l'analyse des résultats, les émissions de l'Administration seront extraites du secteur tertiaire.



Tableau 4: Secteurs inclus dans l'inventaire de référence des émissions territoriales et communales (Source: CO2logic)

Scope	Secteurs inclus dans l'inventaire de référence des émissions	Descriptif	Inclus ?
IMMEUBLES, EQUIPEMENTS / INSTALLATIONS ET INDUSTRIES			
Administration	Bâtiments, installations/équipements municipaux	Les bâtiments, équipements et installations détenues par la Commune de Auderghem.	OUI
Territoire	Bâtiments, installations/équipements tertiaires (non-municipaux)	Les bâtiments et installations du secteur tertiaire (services), par exemple les bureaux des entreprises privées, les banques, les activités commerciales, etc. situés sur le territoire géographique de la Commune de Auderghem.	OUI
Territoire	Bâtiments résidentiels	Les bâtiments principalement utilisés à des fins résidentielles sur le territoire géographique de la Commune de Auderghem. Les logements sociaux sont inclus dans ce secteur.	OUI
Administration et Territoire	Eclairage public	L'éclairage public sur le territoire de la Commune de Auderghem.	OUI. Précision : En Région de Bruxelles-Capitale cette compétence est déléguée à la société Sibelga pour les voiries communales. Certaines voiries régionales se trouvent sur le territoire, leur importance est minime et aucune donnée n'a été fournie par le Service Public de la Région bruxelloise concernant l'éclairage public régional. Ces émissions seront néanmoins comprises dans le secteur tertiaire du bilan territorial.
Territoire	Industries		
	<i>Non-ETS</i>	Les industries non couvertes par le Système d'Echange de Quotas d'Emission de l'Union européenne (SEQE-UE) (c'est-à-dire autre que l'industrie de transformation, de production d'énergie et aéronautique) présents sur le territoire communal de Auderghem.	OUI.
	<i>ETS</i>	Concerne les industries de fabrication et de construction couvertes par le système de quotas d'émissions européen.	NON. Il n'y pas d'industrie ETS sur le territoire de la Commune d'Auderghem.



TRANSPORT			
Administration	Parc automobile communal	Véhicules détenus et utilisés par l'Administration communale.	OUI
Territoire	Transports publics	Bus, tramways, métros, transports urbains ferroviaires et ferries/transbordeurs locaux utilisés pour le transport de passagers.	
	<i>Routier</i>		OUI. Les émissions liées aux transports publics (bus, etc.) réalisés sur le territoire Auderghemois sont incluses. La Commune a une compétence au niveau des voiries communales. Cette catégorie a donc été incluse dans l'inventaire de référence. Cependant les voiries régionales et l'organisation des transports publics sont une compétence qui relève de la Région (via Bruxelles-Mobilité).
	<i>Ferroviaire</i>		OUI. Les consommations globales sont disponibles et incluses sur dans le bilan territorial. Néanmoins, il n'est pas possible de distinguer celles en lien avec le fret de marchandises ou le transport de personne (SNCB/STIB). Par conséquent, l'ensemble des émissions ont été associées au transport public. L'Administration communale n'ayant pas de compétence en matière de transport ferroviaire ¹⁷ , elle n'a pas ou très peu de marge de manœuvre.
Territoire	Transports privés et commerciaux (Non municipaux)	Transports routiers, ferroviaires (inclus au niveau des transports publics) et par bateau sur le territoire de la Commune d'Auderghem pour le transport de personnes et de biens non spécifiés ci-dessus (par exemple, voitures de tourisme privées et transport de fret).	
	<i>Véhicules routiers privés</i>		OUI. Les véhicules privés circulant sur le territoire sont inclus dans l'inventaire.
	<i>Véhicules routiers commerciaux</i>		OUI. Les véhicules commerciaux (fret routier) circulant sur le territoire sont inclus dans l'inventaire.
	<i>Transport fluvial</i>		NON. Aucune voie fluviale ne se trouve sur le territoire Auderghemois.

AUTRES			
Territoire	Agriculture, sylviculture et pêche	Bâtiments, installations et machines du secteur primaire (agriculture, sylviculture et pêche), par exemple les serres, installations d'élevage, systèmes d'irrigation, machines agricoles et bateaux de pêche.	NON. Pas d'application.
Administration	Mobilité des agents de la Commune de Auderghem (émissions communales – hors flotte de véhicules)	La mobilité des employés (enseignants et puéricultrices compris) de la Commune d'Auderghem inclus les déplacements domicile-travail réalisés avec les véhicules privés et les transports publics pour se rendre au travail, ainsi que les déplacements professionnels - hors déplacements réalisés par les véhicules appartenant à la Commune. Ce poste comprend également les sorties scolaires des écoles communales.	OUI. C'est inclus dans l'inventaire communal. En effet, la Commune peut développer des actions relatives à la mobilité, notamment dans le cadre du Plan de Déplacement Entreprise (PDE).
Administration	Achats de biens et services (émissions communales)	Ce poste comprend les émissions liées aux achats de produits ou services soit les émissions liées à la fabrication des biens achetés (par exemple le papier et le matériel informatique) et à la consommation de produits agricoles (ex : repas scolaires) achetés par l'Administration communale.	OUI. Une partie est incluse dans l'inventaire communal (Alimentation, papier, Matériel IT). En effet, la Commune d'Auderghem peut développer des actions relatives aux achats qu'elle réalise.
Administration	Déchets générés par les agents et structures de la Commune d'Auderghem (émissions communales)	Ce poste comprend les émissions liées au traitement des déchets de l'Administration communale mais également des déchets ramassés par la Propreté publique (émissions liées à l'incinération des ordures ménagères, au recyclage du papier, du métal ou des plastiques jetés, etc.)	OUI. C'est inclus dans l'inventaire communal. En effet, la Commune peut développer des actions pour maîtriser ses déchets et pouvoir suivre le taux de recyclage, par exemple.

¹⁷ toutes les voies ferrées (type train ou tram), transportant de la marchandise ou des personnes.

3. Collecte des données et hypothèses

3.1. Emissions territoriales

Le tableau ci-dessous récapitule les sources de données principales pour le calcul des émissions territoriales.

Tableau 5: Les sources de données pour les émissions territoriales

Secteurs	Descriptif	Source
Résidentiel	Quantité consommée (en GWh) par vecteur énergétique (charbon, gaz naturel, électricité, chaleur, mazout, butane et propane et bois) par le secteur du logement	Bruxelles Environnement
Tertiaire	Quantité consommée (en GWh) par vecteur énergétique (charbon, gaz naturel, électricité, chaleur, mazout, fioul lourd, butane et propane et bois) des catégories commerciale et institutionnelle	Bruxelles Environnement
Cogénérations	Consommations énergétiques des vecteurs gaz naturel, biocombustibles – huile de colza et gaz de boues d'épuration	Bruxelles Environnement
Transport routier (véhicules privés et camions)	Consommations énergétiques par vecteurs (essence, diesel, LPG, CNG, Bioéthanol, biodiesel) pour les voitures, les utilitaires légers (<3.5t), les véhicules lourds, bus et cars (hors STIB), et les deux roues motorisés	Bruxelles Environnement
Transport public	Consommations énergétiques des bus et cars (STIB) et du transport ferroviaire	Bruxelles Environnement
Transport hors voirie	Consommation des vecteurs énergétiques suivants : électricité, LPG, essence, diesel	Bruxelles Environnement
Pertes	Considération des pertes liées à la distribution d'électricité sur le réseau	Bruxelles Environnement
Eclairage public	Données de consommation d'électricité sur les voiries communales. L'éclairage public régional est inclus dans le secteur tertiaire.	Sibelga

Le tableau ci-dessous récapitule la méthodologie de spatialisation des émissions régionales à l'échelle de la Commune d'Auderghem. Les clés de répartition et les ratios utilisés sont transmis par Bruxelles Environnement.

Tableau 6: Clés de répartition pour la spatialisation des émissions territoriales (source : Bruxelles Environnement)

Secteur	Clé de répartition	% de la Région en 2005	% de la Région en 2018
Tertiaire	Surface des bureaux	2,7%	2,4%
Résidentiel	Population	2,9%	2,8%
Industrie	Surface industrielle ¹⁸	0%	0,0002%
Cogénération	Puissance installée	0%	2,84%
Cokerie ¹⁹	Localisation	0%	0%
Transport routier	Longueur par type de voirie et données de Bruxelles Mobilité reprenant des points de comptage permanents.	3,7%	3,7%
Transport ferroviaire	Longueur des voies ferrées	2,2%	2,2%
Transport hors voirie	Surface communale	11,2%	11,2%
Emissions fugitives ²⁰	Surface communale	5,5%	5,5%
Pertes ²¹	Surface communale	5,5%	5,5%

3.2. Emissions communales

Le tableau ci-dessous résume le périmètre pour les émissions communales.

¹⁸ Sur la commune d'Auderghem, aucune industrie ETS n'est recensée. Il s'agit donc ici d'industrie Non-ETS (non couverte par le Système d'Echange de Quotas d'Emission de l'Union européenne (SEQE-UE) (c'est-à-dire autre que l'industrie de transformation, de production d'énergie et aéronautique).

¹⁹ Une cokerie est une usine réalisant la synthèse de coke (charbon issu de carbonisation de houilles) et de gaz manufacturé à partir de charbon par un procédé de distillation à sec.

²⁰ Les émissions fugitives sont des fuites et autres rejets irréguliers de gaz ou de vapeurs provenant d'un confinement sous pression

²¹ Déperdition énergétique provenant du chauffage, du transport de l'électricité, etc.

Tableau 7: Périmètre organisationnel pour les émissions liées au fonctionnement des bâtiments communaux et du CPAS (source : CO2logic)

Poste d'émission	Descriptif	Éléments inclus
Energie	Quantité de gaz et d'électricité consommée	Bâtiments appartenant à la Commune d'Auderghem
	Consommation de mazout	Bâtiments appartenant à la Commune d'Auderghem
Mobilité	Déplacements domicile-travail des employés entre leur domicile et le lieu de travail et déplacements professionnels.	Employés de l'administration, de l'enseignement et des puéricultrices. La part modale et les distances parcourues ont été définies grâce aux PDE (2018 ; 2020).
	Consommation de carburant des véhicules de service	Véhicules des services communaux
Achats de biens et de services	Alimentation : Quantité de repas préparés et de d'aliments consommés	Ecoles (sur base du CDC), crèches (sur base du nombre de lits disponibles), administration (denrées alimentaires).
	Papier	Fournitures pour les services communaux et écoles ainsi que les journaux communaux
	Matériels informatiques	Matériels achetés par la commune
Déchets	Volume ou quantité de déchets jetés	Déchets collectés sur les voiries communales par le service de la Propreté publique. Déchets collectés auprès des bâtiments de l'administration (estimé sur base d'une moyenne de kg/ETP.an)

L'annexe 5 « Tableau de collecte de données pour les émissions communales » expose en détail l'ensemble des données prises en compte par service de la Commune d'Auderghem ainsi que les services ayant contribué à la collecte des données pour l'inventaire des émissions communales.

3.3. Les limites de l'inventaire des émissions territoriales et liées au fonctionnement des bâtiments communaux et du CPAS

Les différentes données de l'analyse des émissions territoriales sont basées sur les consommations recensées à l'échelle de la Région par Bruxelles Environnement. Les facteurs d'émissions appliqués sont conformes à la Convention Des Maires, c'est-à-dire en accord avec le GIEC 2006 et sont exprimés en CO2 équivalent. Ces données doivent donc être interprétées avec précaution.

Certaines clés de répartition établies par Bruxelles Environnement pour passer du niveau régional à l'échelle communale présentent certains biais. Par exemple :

- La surface des bureaux pour le secteur tertiaire. Cette clé ne tient pas compte des surfaces des commerces qui peuvent fortement varier d'une commune à une autre.

- La population pour le secteur résidentiel, c'est-à-dire le nombre d'habitants par commune. Cette clé ne tient pas compte de la disparité de la composition des ménages et des types de logements en fonction des communes.

Il est également à noter que certains secteurs ou vecteurs énergétiques ne peuvent faire l'objet d'une analyse par manque d'information. Par exemple :

- La répartition de l'électricité par contrat (classique ou couvert par les garanties d'origine). En effet les données recensées par Bruxelles Environnement proviennent de Sibelga qui n'est que le gestionnaire de réseau et n'a donc pas d'information concernant le type de contrat des consommateurs.
- La répartition du transport routier par type de trafic (local, de transit, etc.).
- La répartition des voitures par type de voiture (voiture de société ou privée).

Etant donné l'inadéquation entre les clés de répartition utilisées par Bruxelles Environnement et les spécificités communales en particulier concernant le secteur tertiaire, les données de consommations de gaz et d'électricité spécifiques au territoire auderghemois ont été collectées auprès de Sibelga. La confrontation des résultats est présentée au chapitre suivant.

Enfin, il est important de préciser que l'inventaire territorial ne comprend pas les émissions indirectes (biens de consommation, importations, exportations). A ce sujet, Bruxelles Environnement devrait délivrer d'ici 2023 une méthodologie permettant de les recenser (Source : Ordonnance climat, juin 2021).

Suite à ces limites, plusieurs informations ont été recherchées par l'équipe-projet communale afin de les adresser. Celles-ci sont les suivantes :

- Données de BRUGEL (permettent la mise à jour de l'exploitation du potentiel des énergies renouvelables dans le chapitre « Production d'énergie à partir de sources renouvelables : bilan 2007-2018-2020 à l'échelle de la Commune d'Auderghem »)
- Les surfaces commerciales sur le territoire Auderghemois. Une analyse est menée dans le paragraphe relatif aux émissions tertiaires du chapitre suivant : « Evolution des émissions territoriales entre 2005 et 2018 ». Ceci a permis, sur base d'estimations, d'isoler la part des consommations énergétiques et émissions relatives aux surfaces commerciales du secteur tertiaire.

En ce qui concerne **l'analyse des émissions liées au fonctionnement des bâtiments communaux et du CPAS**, la plupart des données de 2020 présente une incertitude faible. Par exemple, les données énergétiques proviennent du cadastre énergétique. Les données relatives à l'achat du matériel IT et du papier sont basées sur les achats de 2020. Le nombre de repas des écoles en 2019 a été fourni par Les Cuisines Bruxelloises, des données plus récentes n'étant pas disponibles. Les données d'achat d'alimentation pour l'Administration communale datent de 2018, des données plus récentes n'étant pas disponibles.

Néanmoins, certaines données présentent une incertitude un peu plus élevée : pour les déplacements domicile-travail des agents communaux, les émissions sont calculées sur base de :

- Distance moyenne entre le domicile et le lieu de travail du personnel communal (source : PDE, 2020)
- Répartition des moyens de transport (=parts modales, c'est-à-dire un pourcentage d'utilisation d'un mode de transport, exemple : 10% des personnes viennent en bus au travail) (source : PDE, 2020)
- Nombre de jours travaillés en 2020 : 110 jours au lieu de 220 jours (Source : EcoTeam)



Les déplacements scolaires ont, eux, pu être estimés sur base des cahiers spéciaux des charges présentant les trajets à parcourir sur l'année ainsi que le nombre de bus devant les effectuer par semaine. Grâce à cela, a donc pu être estimé le kilométrage total parcouru pour ces déplacements pour une année. Néanmoins, de par la pandémie, ce kilométrage a été revu à la baisse. En effet, au lieu d'ouvrir 180 jours sur l'année, en 2020, les écoles ne sont restées ouvertes que +/- 108 jours.

En ce qui concerne les données historiques (2005), l'incertitude est plus élevée que pour 2020 étant donné que certaines ont été extrapolées sur base de données de 2020 en fonction :

- du nombre de ménages (pour l'évaluation du nombre d'exemplaires du journal Auderghemois),
- du nombre d'élèves ou du nombre d'ETP (personnels des 4 écoles fondamentales et des 4 crèches communales et personnel travaillant à l'administration).

Néanmoins les émissions de GES calculées avec des données extrapolées restent mineures par rapport au bilan total. L'ensemble des données et des hypothèses sont présentées dans le Tableau 17: Méthodologie appliquée et sources des données utilisées pour évaluer les émissions de 2005 et 2020 liées au fonctionnement des bâtiments communaux et du CPAS .

Toute comparaison entre communes doit également être évitée ou interprétée avec une grande précaution. Premièrement, les résultats des bilans GES se basent sur les données fournies par Bruxelles Environnement présentant donc un certain biais. Deuxièmement, les communes de la Région de Bruxelles-Capitale présentent de grandes disparités, qu'elles soient au niveau de la géographie du territoire, de la population, ou de la représentativité des secteurs (tertiaire, résidentiel, ...).

Résultats de l'inventaire des émissions territoriales et communales

1. Analyse de l'évolution de la consommation énergétique entre 2005 et 2018 à l'échelle territoriale

1.1. Introduction méthodologique

Pour rappel, comme explicité lors de l'introduction à ce volet, la méthode suivie afin de calculer les émissions territoriales auderghemoises se base sur la méthodologie « Bilan Carbone » de l'ABC (Association Bilan Carbone). Cette méthode se base sur la formule de calcul suivante :

$$tCO_2e^{22} = \text{données d'activité} \times \text{facteur d'émission}$$

Pour l'analyse territoriale, les **données d'activité** proviennent du recensement régional des consommations énergétiques effectué par Bruxelles Environnement et ramené à l'échelle communale grâce aux clés de répartition inventoriées dans la sous-section « Collecte des données et hypothèses ». Ces données d'activité sont exprimées en MWh.

Les **facteurs d'émissions** proviennent du GIEC. Ceux-ci sont inventoriés dans l'annexe 2 « Facteurs d'émissions utilisés pour les calculs des inventaires ». Ils sont exprimés en tCO₂e/MWh.

1.2. Evolution des consommations énergétiques territoriales entre 2005 et 2018

La consommation énergétique sur le territoire auderghemois a diminué de 17 % en passant de 790,14 GWh en 2005 à 653,19 GWh en 2018. Cette tendance est d'autant plus remarquable en considérant l'augmentation de la démographie qui est passée de 29.300 habitants en 2005 à 34.404 habitants en 2018, soit une croissance de 17%. La consommation énergétique par habitant est passée de 0,03 GWh/habitant à 0,019 GWh/habitant, soit une réduction de 37%.

²² tCO₂e = tonne de dioxyde de carbone équivalent. Tous les gaz à effet de serre n'ont pas le même effet sur le réchauffement climatique. Ils sont donc tous ramenés à une seule et même unité étant le CO₂ équivalent, grâce à leur potentiel de réchauffement global.

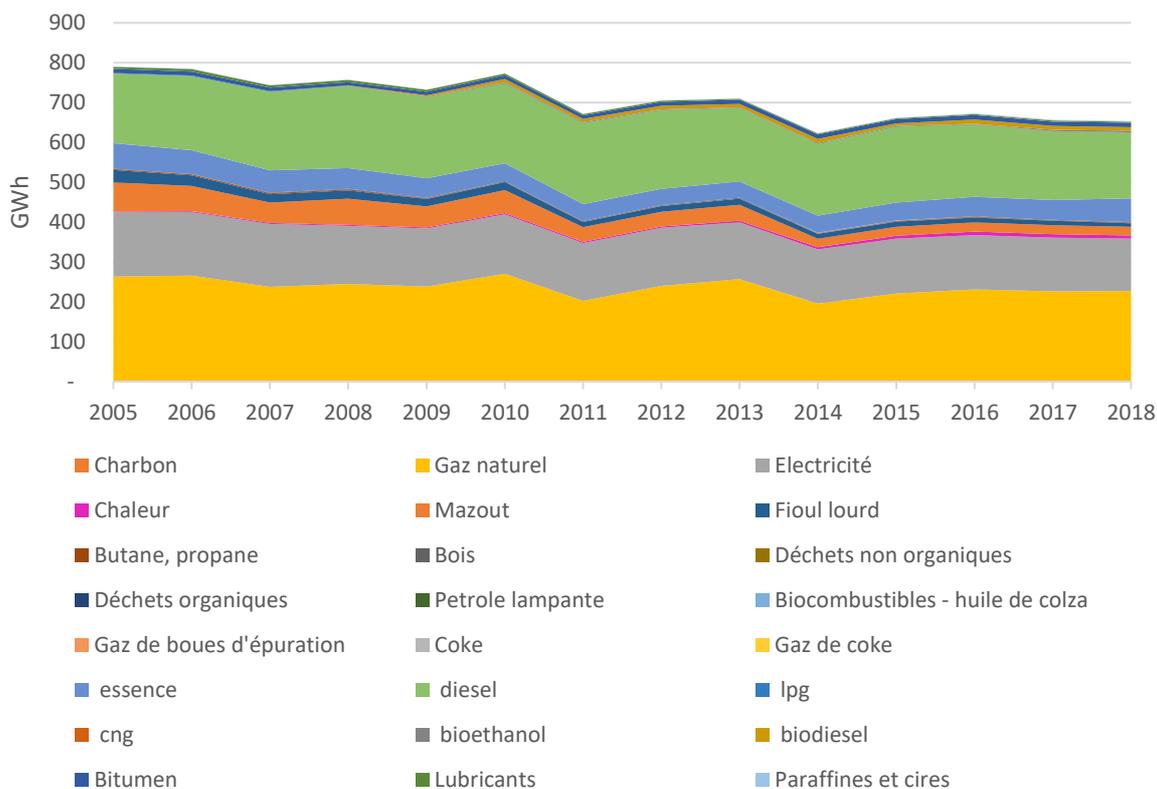


Figure 1: Evolution de la consommation énergétique (en GWh) par vecteur énergétique entre 2005 et 2018 sur le territoire auderghemois (Source : Bruxelles Environnement)

Entre 2005 et 2018, on remarque une nette diminution de la consommation de mazout (-70%) et des fiouls lourds (-72%) tandis que l'utilisation de chaleur, elle, est multipliée par 4,3. Le gaz naturel reste le vecteur énergétique dominant. En effet, en 2005, il représentait 33% du total de la consommation et 35% en 2018. Les parts de l'électricité et du diesel restent, quant-à-elles, plus ou moins constantes le long des années.

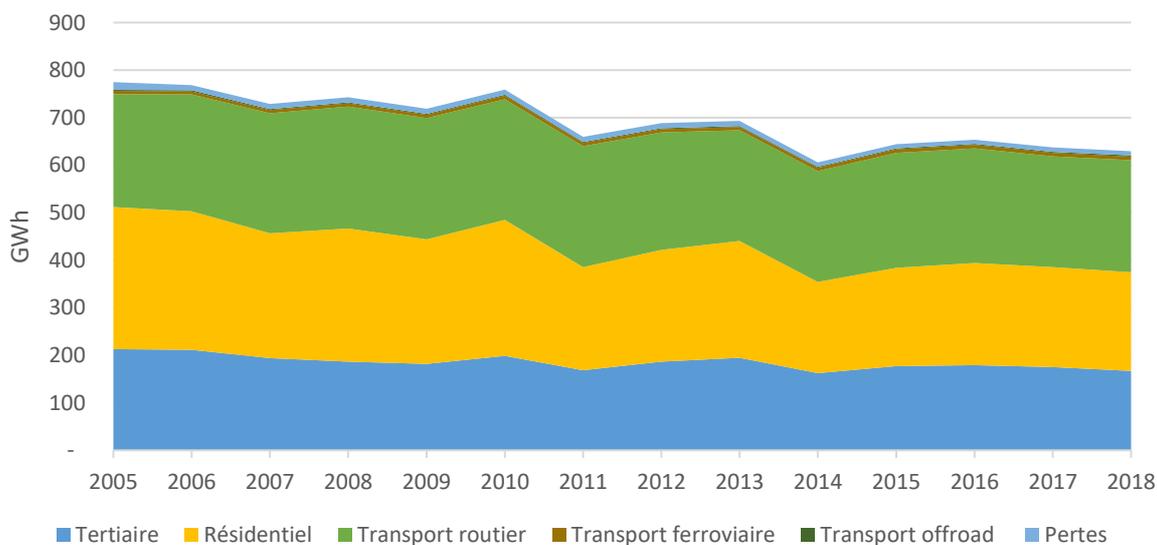


Figure 2: Evolution de la consommation énergétique (en GWh) par secteur d'activité entre 2005 et 2018 sur le territoire auderghemois (Source : Bruxelles Environnement)

Le secteur principal est le résidentiel (38%) en 2005 tandis qu'en 2018, c'est le secteur routier qui est le secteur principal représentant 36%. Le transport routier représente le second secteur pour l'année de référence 2005 suivi du secteur tertiaire (27% en 2005). Le secteur tertiaire comprend, entre autres, les consommations des bâtiments communaux (1% du total en 2018)²³ ainsi que de l'éclairage public communal (0,2% en 2018) et régional.

1.3. Inventaire des émissions territoriales détaillées, pour l'année de référence 2005

Les résultats du diagnostic des émissions territoriales de la Commune d'Auderghem pour l'année de référence 2005 s'élèvent à **192,51 ktCO₂e** soit **6,6 tCO₂e par habitant**. Pour rappel le bilan territorial reprend uniquement les émissions directes (combustibles) et indirectes (électricité) liées à l'énergie.

Les émissions de 2005 se répartissent entre les secteurs suivants :

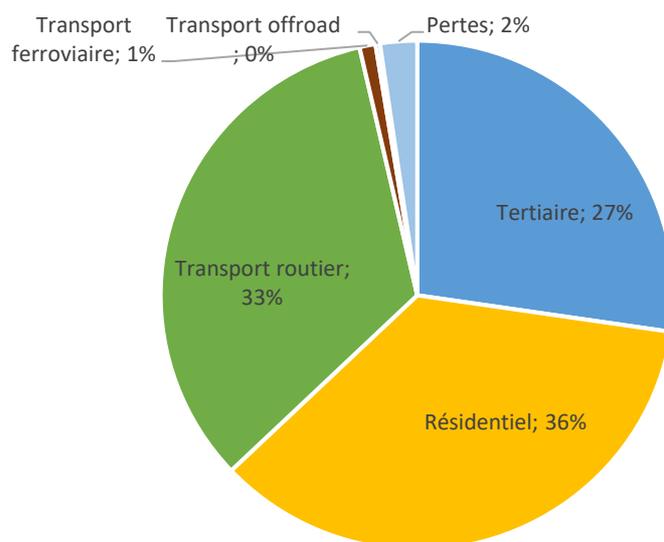


Figure 3: Répartition des émissions territoriales par secteur en 2005 (source : Bruxelles Environnement)

Selon le graphique ci-dessus, les trois secteurs les plus importants en termes d'émissions sont le **résidentiel (36%)**, le **transport routier (33%)** et le **tertiaire (27%)** dont 1% pour l'éclairage public communal et 3% pour l'administration communale).

Le graphique ci-dessous présente les émissions territoriales de la Commune d'Auderghem pour l'année de référence 2005 par secteur. Pour rappel, les émissions sont calculées sur base des consommations recensées par Bruxelles Environnement (à retrouver dans l'annexe 3 « Consommation et émissions énergétiques du territoire Auderghemois ») et sont multipliées par les facteurs d'émissions listés dans l'annexe 2 « Facteurs d'émissions utilisés pour les calculs des inventaires ».

²³ Les consommations énergétiques et émissions des bâtiments communaux sont issues du diagnostic présenté dans la sous-section « Inventaire des émissions liées au fonctionnement des bâtiments communaux et du CPAS ». Celles-ci ont été soustraites de l'ensemble du secteur tertiaire afin d'être mises en perspective dans la Figure 7: Evolution des émissions de GES (ktCO₂e) par secteur sur le territoire d'Auderghem et des bâtiments communaux.

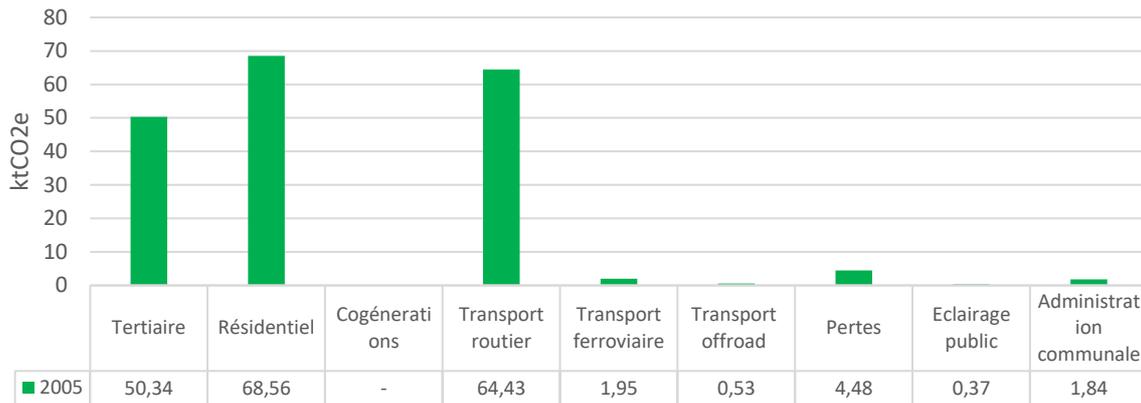


Figure 4: Répartition des émissions de GES (ktCO₂e) par secteur sur le territoire d'Auderghem en 2005 (source : Bruxelles Environnement et Administration Communale)²⁴

Selon les calculs des émissions basés sur les données issues de Bruxelles Environnement, les émissions du secteur **tertiaire** sont réparties entre électricité (52%) et gaz naturel (32%) et autres produits pétroliers²⁵ (16%). En contraste, les émissions du secteur **résidentiel** sont plus marquées sur la problématique chauffage puisque le gaz naturel et les autres produits pétroliers (mazout de chauffage, charbon, butane) représentent respectivement 52% et 30% des émissions totales du secteur, les 18% des émissions restantes venant de l'électricité. Le **transport routier** est, lui, dominé par les émissions liées aux véhicules privés (66%), les utilitaires légers et les poids lourds étant responsables de 15% et de 12% des émissions respectivement. Les transports publics représentent une faible part des émissions (1%).

1.4. Evolution des émissions territoriales entre 2005 et 2018

Afin de déterminer l'évolution des émissions depuis l'année de référence 2005, le calcul du bilan des émissions territoriales pour l'année de suivi 2018 a été effectué toujours sur base des données de Bruxelles Environnement.

Les émissions territoriales pour l'année 2018 s'élèvent à 141,14 ktCO₂e, soit 4,1 tCO₂e/habitant. Cela représente **une réduction de 27% par rapport à l'année de référence 2005** (réduction totale de 51,4 ktCO₂e) **et une réduction relative par habitant de 38%**.

Trois facteurs externes favorables expliquent principalement la réduction des émissions de CO₂ liées à l'énergie entre 2005 et 2018 :

- Réduction des émissions liées à l'électricité liée à l'évolution du mix énergétique de l'électricité en Belgique (le facteur d'émission national de la Belgique passe de 0,281 kgCO₂/kWh en 2005 à 0,170 kgCO₂/kWh en 2018 (donnée Agence Internationale de l'énergie, 2019²⁶), soit une réduction de 40%.
- L'ensemble des mesures mises en place par les acteurs du territoire (ex. installation de chaudières plus efficaces) et politiques régionales (primes à l'isolation, entretien des chaudières, audits énergétiques obligatoires, ...) permettant de réduire la consommation de combustibles fossiles liés au chauffage des bâtiments.

²⁴ Lorsque les émissions de l'Administration communale sont présentées dans l'analyse territoriale, veuillez noter qu'elles comprennent également le CPAS, les écoles communales, le centre omnisport, etc. La liste des bâtiments est disponible en annexe 6 « Liste des bâtiments pris en compte pour l'inventaire des émissions liées au fonctionnement des bâtiments appartenant à la commune et au CPAS ».

²⁵ Les autres produits pétroliers incluent le mazout, charbon, butane, propane, etc.

²⁶ IEA CO₂ from fuel combustion, Edition 2020

- Malgré une faible proportion par rapport à la consommation totale en électricité, la production d'énergie solaire a été multipliée par plus de 1.960 sur le territoire auderghemois entre 2007 et 2018 passant de 0.98 MWh à 1.916 MWh (source : BRUGEL)

Le graphique ci-dessous expose les émissions territoriales par secteurs pour les années 2005 et 2018.

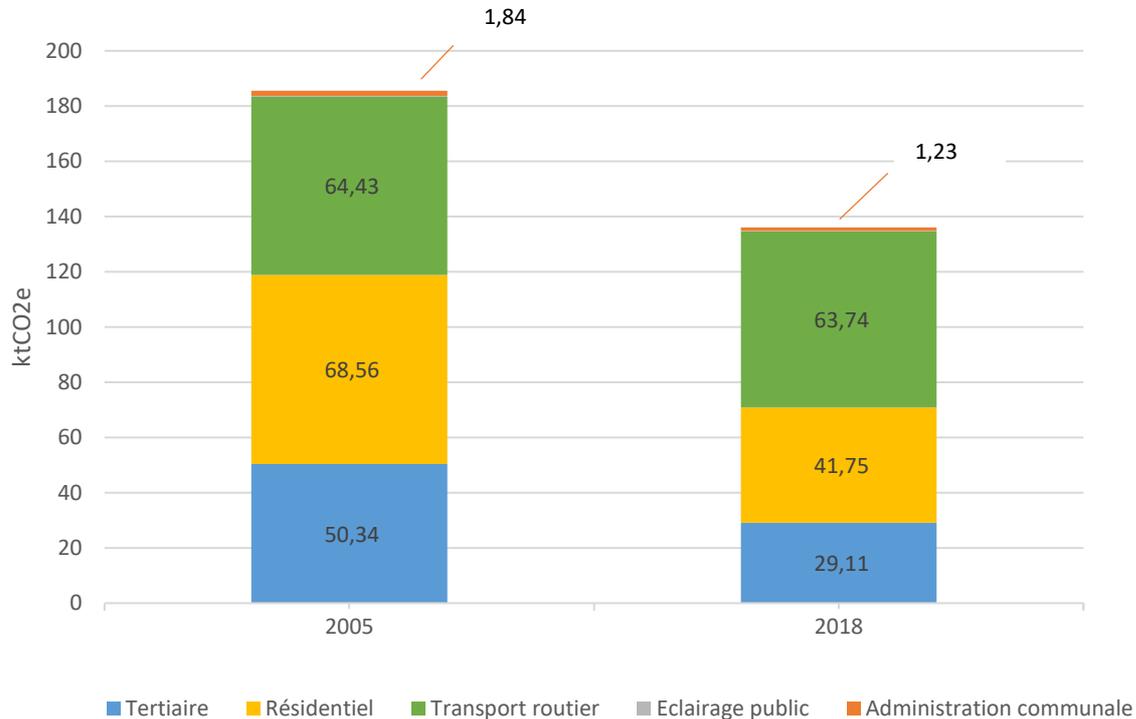


Figure 5 : Evolution des émissions de GES (ktCO2e) par secteur entre 2005 et 2018 (source : Bruxelles Environnement et Administration communale)²⁷²⁸

Une diminution de 13% supplémentaires est nécessaire pour atteindre un objectif de -40% d'émissions GES par rapport à 2005²⁹, soit 25,9 ktCO2e.

Les émissions liées **au secteur routier**³⁰ sont responsables de la majorité des émissions en 2018. Elles ont très légèrement diminué, soit une diminution de 695,6 tCO2e (-1%) par rapport aux émissions de 2005. Cette réduction est essentiellement due à une diminution du trafic de poids lourds (réduction nette de 4,03 ktCO2e, soit -34%) contrebalancée par le trafic des voitures et d'utilitaires légers (+ 2,34 ktCO2e entre 2005 et 2018, soit +6%) qui augmentent leurs émissions au cours de cette période.

Selon Bruxelles Environnement (2021)³¹, plus d'1/3 du parc automobile bruxellois concernerait des voitures de société et cette part semble grandir au fil du temps³². Ce chiffre reste néanmoins inconnu

²⁷ Pour une question de visibilité, certaines catégories ont été écartées du graphique. Pour arriver au total de 2018, il faut rajouter les émissions des cogénérations (1,75 tCO2e), du transport ferroviaire (1,27), du transport offroad (0,56), des pertes (1,53) ainsi que de l'éclairage public communal (0,20).

²⁸ Tout comme pour le graphique précédent, les émissions de l'Administration communale comprennent également le CPAS, les écoles communales, le centre omnisport, etc.

²⁹ Objectif fixé par l'administration communale lors de la Délibération Conseil Climat : Conseil communal - 30.01.2020

³⁰ Pour rappel, la clé de répartition pour passer des émissions régionales à communales considère plus que la simple longueur de voirie. Elle considère également des comptages statistiques et permanents de Bruxelles Mobilité.

³¹<https://environnement.brussels/l'environnement-etat-des-lieux/en-detail/air/caracteristiques-environnementales-du-parc-automobile-0>

³² https://environnement.brussels/sites/default/files/user_files/pde_bilan_2017_fr.pdf (page 17)

pour la commune d'Auderghem.

En 2018, le **secteur résidentiel** est le deuxième secteur responsable des émissions malgré une diminution d'environ 39% par rapport à 2005 (26,81 ktCO₂e en moins entre 2005 et 2018). Cela est particulièrement remarquable si l'on tient compte de l'augmentation de population de 17% entre 2005 et 2018. La réduction des émissions du secteur résidentiel participe à hauteur de 52% aux réductions globales observées entre 2005 et 2018. Plusieurs facteurs expliquent cette réduction selon les données de l'inventaire communal de Bruxelles Environnement :

- Une diminution globale de la consommation de tous les vecteurs énergétiques du secteur résidentiel (-31%) ;
- Une diminution de l'utilisation d'électricité (-6%) couplée à une diminution de l'intensité carbone du facteur d'émission de l'électricité (réduction de 5,21 ktCO₂e (-43%)) ;
- Une réduction de la consommation de gaz naturel (-21%) et des émissions de près de 7,45 ktCO₂e (-21%) ;
- Une réduction de la consommation de mazout (-70%) ce qui équivaut à une réduction de 13,74 ktCO₂e ;
- Une production renouvelable solaire faible mais en augmentation pour les particuliers passant de 0,98 MWh en 2007 à 590,56 MWh en 2018 (source : BRUGEL)

Le **secteur tertiaire** (y compris l'Administration communale) demeure le troisième secteur responsable des émissions. Ce secteur a réduit ses émissions de 42% entre 2005 et 2018 (cette réduction a été de 33% au niveau des bâtiments communaux) soit une réduction nette de 22,02 ktCO₂e. La réduction des émissions du secteur tertiaire participe à hauteur de 43% aux réductions globales observées entre 2005 et 2018. Différents paramètres entrent en compte selon les données de l'inventaire communal de Bruxelles Environnement :

- De manière générale, il y a une diminution de la consommation de l'ensemble des vecteurs énergétiques (-21%).
- La diminution des consommations d'électricité de 22% couplée à la diminution du facteur d'émissions de l'électricité permet une réduction nette de 14,54 ktCO₂e (-53%) entre 2005 et 2018.
- La diminution de l'utilisation d'énergie pour le chauffage (fioul lourd : -72%) a permis une réduction nette de 6 ktCO₂e.
- Une production renouvelable solaire faible mais en augmentation pour les sociétés privées et publiques passant de 0 MWh en 2007 à 1.325,57 MWh en 2018 (source : BRUGEL)

Pour rappel, la clé de répartition du secteur tertiaire présente un certain biais étant donné qu'elle ne prend en compte que la surface des bureaux. Néanmoins, la commune d'Auderghem est caractérisée, entre autres, par de nombreuses **grandes surfaces** présentes sur son territoire. Pour cette raison, ces surfaces font donc l'objet, ci-dessous, d'une analyse complémentaire à l'inventaire des émissions territoriales.

Pour estimer leur consommation d'énergie et leurs émissions, l'équipe projet communal a fourni une liste des surfaces commerciales auderghemoises les plus importantes (voir l'annexe 4 « Les surfaces commerciales des grandes surfaces du Territoire Auderghemois »). Les consommations ont été estimées sur base d'un benchmark de Bruxelles Environnement présentant les consommations suivantes suivant le type de commerce :

Type de commerce	Electricité kWh/m ²	Combustibles kWh/m ²	Nombre d'établissements de l'échantillon	Taille moyenne m ²
Commerce de gros et détail BT < 5000 m ²	101	115	15	517
Commerce de gros et détail HT < 5000 m ²	80	106	28	2 421
Commerce de gros et détail HT > 5000 m ²	92	55	17	18 122
Commerce HT (toutes surfaces confondues)	90	64	45	8 352
Supermarchés HT	495	242	13	935

Source : Bilan énergétique de la Région de Bruxelles-Capital, ICEDD pour Bruxelles Environnement, juin 2013- données 2011. Précisions sur les données : m² chauffés extérieurs, bâtiments avec et sans air conditionné, pas de correction climatique via les degrés-jours, HT= haute tension, BT=basse tension

Figure 6: Consommation énergétique annuelle moyenne par type de commerce (Source: Bruxelles Environnement)³³

Grâce à cette liste de commerces, leurs surfaces et l'étude de Bruxelles Environnement, nous pouvons conclure que ces surfaces présentent, au total, une consommation énergétique de +/- 18,79 GWh par an (voir annexe 4 « Les surfaces commerciales des grandes surfaces du Territoire Auderghemois »). En appliquant les mêmes facteurs d'émissions que ceux pris en compte pour l'inventaire des émissions territoriales (soit pour l'électricité 0,17 kgCO₂e/kWh et pour le gaz naturel 0,202 kgCO₂e/kWh), les émissions de l'électricité s'élèveraient à 2,13 ktCO₂e et celles du gaz à 1,26 ktCO₂e, ce qui représente près de 11% du secteur tertiaire.

La figure ci-dessous récapitule les émissions par secteur en 2005 et en 2018.

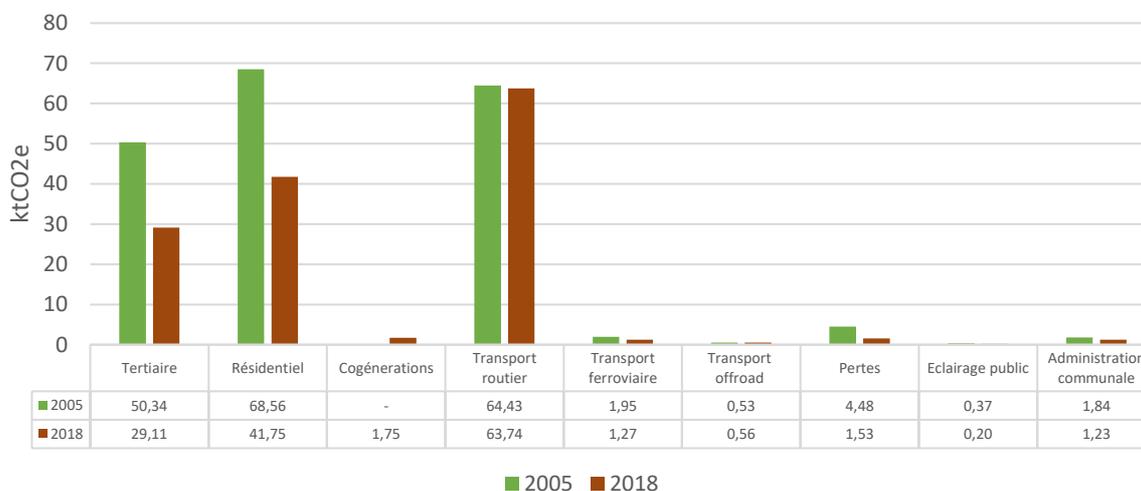


Figure 7: Evolution des émissions de GES (ktCO₂e) par secteur sur le territoire d'Auderghem et des bâtiments communaux (source : Bruxelles Environnement et Administration communale)

Le tableau ci-dessous récapitule les émissions par secteur en 2005 et en 2018 et présente les réductions respectives par secteur et la contribution totale à la réduction globale observée entre 2005 et 2018.

³³ Bruxelles Environnement (2013). Label « Entreprise Ecodynamique » : Comparez vos performances environnementales par rapport à celles de votre secteur : Secteurs Horeca, hôpitaux / homes, écoles / crèches, commerces

Tableau 8: Récapitulatif des émissions territoriales et des réductions 2005 et 2018 par secteur (source : Bruxelles Environnement)

Secteurs	2005 (ktCO2e)	2018 (ktCO2e)	Evolution (%)	Contribution à la réduction totale (%)
Tertiaire (y compris Administration communale)	52,55	30,54	-42%	43%
Résidentiel	68,56	41,75	-39%	52%
Industrie	-	0,0003		0%
Cogénérations	-	1,75		-3%
Transport routier	64,43	63,74	-1%	1%
Transport ferroviaire	1,95	1,27	-35%	1%
Transport hors voirie	0,53	0,56	4%	0%
Pertes	4,48	1,53	-66%	6%
TOTAL	192,51	141,14	-27%	

1.5. Confrontation des données de Bruxelles Environnement et Sibelga

L'inventaire des consommations énergétiques communales fournies par Bruxelles Environnement est effectué à un niveau régional, et ramené à un niveau communal grâce à des clés de répartition. Afin de conforter la méthodologie d'inventaire à l'échelle de la commune d'Auderghem, les données concernant la distribution de gaz naturel et d'électricité sur la commune ont été demandées à Sibelga. Ce chapitre apporte donc une précision supplémentaire sur ce volet précis.

Les clés de répartition appliquées par Bruxelles Environnement pour le secteur tertiaire et le secteur résidentiel sont respectivement, la surface des bureaux et la population.

Tableau 9: Clé de répartition utilisée pour l'inventaire des consommations communal (Bruxelles Environnement)

Secteur	Clé de répartition	% de la Région en 2018
Tertiaire	Surface des bureaux	2,4%
Résidentiel	Population	2,8%

Ces clés de répartition ne semblent pas correspondre aux réalités du territoire communal. En effet, Auderghem possède, sur son territoire, de nombreuses surfaces commerciales qui ne sont donc pas reflétées dans la clé de répartition pour le secteur tertiaire que sont les surfaces de bureaux. Il était donc important de vérifier si les estimations effectuées par Bruxelles Environnement correspondaient à la situation d'Auderghem. Sibelga a fourni à la commune un fichier d'analyse de consommations de gaz et d'électricité pour les particuliers et pour les comptes professionnels, par code NACE³⁴ qui permettent de vérifier les calculs.

1.5.1. Confrontation pour le secteur résidentiel

Au niveau du secteur résidentiel, le tableau ci-dessous présente les données de consommations de gaz et électricité totales du secteur. Les données de consommation des deux sources sont assez similaires. Seulement 2% séparent les consommations d'électricité, 11% séparent les consommations de gaz naturel. Le total des consommations de gaz et électricité transmises par Sibelga représentent 8% supplémentaires par rapport à Bruxelles Environnement.

³⁴ Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne

Tableau 10: Comparaison des consommations résidentielles de gaz et électricité fournies par Bruxelles Environnement et Sibelga

Source	GWh (2018)	Différence entre les sources
Electricité		
Selon Bruxelles Environnement	40,20	-2%
Selon Sibelga	39,56	
Gaz		
Selon Bruxelles Environnement	141,01	11%
Selon Sibelga	156,59	
Gaz et électricité confondus		
Selon Bruxelles Environnement	181,21	8%
Selon Sibelga	196,15	

Il est également possible de comparer les consommations des logements Auderghemois avec les moyennes belges en kWh/m².

Pour ce faire, nous avons eu recours aux données mises à disposition par l'IBSA et sur le site du monitoring des quartiers. La surface totale résidentielle auderghemoise peut donc être estimée à plus d'un million de m². Ceci permet alors de calculer les consommations de gaz et électricité par unité de surface (kWh/m²). Si nous comparons ces résultats avec les données de Selectra, nous notons que la consommation d'électricité à Auderghem est supérieure à la moyenne nationale belge de 19%. Par contre, la consommation de gaz y est inférieure de 46%. Au total gaz et électricité confondus, les citoyens Auderghemois consomment 33% de moins que la moyenne nationale belge.

Tableau 11: Estimation des surfaces résidentielles du Territoire d'Auderghem

	Données	Unité	Sources
Nombre de logements (2018) ³⁵	17.101,00	Logements	IBSA
Superficie moyenne des logements (2001) ³⁶	81,63	m ² /logement	Monitoring des quartiers
Surface résidentielle	1.395.954,63	m ²	

Tableau 12: Comparaison des moyennes et des données de Sibelga

Source	kWh/m ²	Différence entre les sources
Electricité		
Selon Sibelga	28,34	+19%
Moyenne (Selectra - Call me power) ³⁷	22,86	
Gaz		
Selon Sibelga	112,17	-46%
Moyenne (Selectra) ³⁸	163,43	
Gaz et électricité confondus		
Selon Sibelga	140,51	-33%
Moyenne (Selectra)	186,29	

³⁵ <https://ibsa.brussels/themes/amenagement-du-territoire-et-immobilier/parc-de-batiments-residentiels-et-non-residentiels>

³⁶ <https://monitoringdesquartiers.brussels/maps/statistiques-logement-bruxelles/superficie-des-logements-region-bruxelloise/superficie-moyenne-par-logement/0/2001/>

³⁷ <https://callmepower.be/fr/energie/guides/tarifs/prix-kwh-m2>

³⁸ <https://selectra.info/energie/guides/conso/estimation/gaz#:~:text=Chauffage%20%3A%20compte%20entre%2090%20et,3%2C%20730%20kWh%20pour%204.>

1.5.2. Confrontation pour le secteur tertiaire

Au niveau du secteur tertiaire, les consommations de gaz naturel et d'électricité du secteur sont reprises dans le tableau ci-dessous. Les consommations d'électricité fournies par Sibelga sont 9% plus élevées que celles issues de Bruxelles Environnement. Par contre, une différence importante est présente sur les consommations de gaz naturel. En effet, celles-ci diffèrent de 78%. Les données de Bruxelles Environnement ont été sous-estimées et ne correspondent pas à la réalité auderghemoise.

Tableau 13: Comparaison des consommations tertiaires de gaz et électricité fournies par Bruxelles Environnement et Sibelga

Source	GWh (2018)	Différence entre les sources
Electricité		
Selon Bruxelles Environnement	75,83	+9%
Selon Sibelga	82,31	
Gaz		
Selon Bruxelles Environnement	75,85	+78%
Selon Sibelga	135,00	
Gaz et électricité confondus		
Selon Bruxelles Environnement	151,68	+43%
Selon Sibelga	217,31	

Cet écart mène en conséquence à un ajustement à la hausse des émissions de GES pour le secteur tertiaire. Les 59,15 GWh manquant à l'analyse fournie par Bruxelles Environnement (135 – 75,85 représente 11,95 ktCO₂e). Cela rehausse donc l'inventaire des émissions du secteur tertiaire de 30,5 ktCO₂e à 42,5 ktCO₂e.

Pour plus de précisions, il est également possible de séparer les consommations énergétiques fournies par Sibelga par type d'organisation grâce aux codes NACE (en faisant la distinction entre les « bureaux » et les « commerces »).

Néanmoins, cette distinction est à interpréter avec précaution. Le code NACE est complété et communiqué par le fournisseur commercial titulaire du contrat de fourniture. Sibelga n'effectue aucun contrôle sur ce champ et n'a dès lors aucune vue quant à l'exactitude du code NACE communiqué. De plus, près de 20% du total des consommations n'indique pas de code NACE (indisponible ou inconnu) ce qui constitue un biais dans l'analyse présentée ci-dessous. Dans l'analyse ci-dessous, la catégorie « Bureaux » reprends les codes NACE dont les fonctions sont, *le plus souvent*, administratives (Administration, CPAS, enseignement, etc.). La catégorie « Commerces » reprend uniquement les codes NACE relatifs aux magasins, commerces de détails, etc. La catégorie « Autres » reprend quant-à-elle, la restauration, la construction, la gestion des déchets, etc.

Tableau 14 : Répartition de la consommation énergétique par type d'organisation (source : Sibelga, 2018)

Consommation énergie en GWh	Total	Bureaux	Commerces	Autres
Electricité	82,31	48,58	12,95	20,78
Gaz naturel	135,00	90,31	6,48	38,21

Pour rappel, un exercice d'estimation de consommations énergétiques des grandes surfaces du territoire d'Auderghem (inclus en Annexe 4 « Les surfaces commerciales des grandes surfaces du Territoire Auderghemois ») a été effectué. Cette estimation s'élevait à 18,79 GWh et se rapproche de l'estimation actuelle effectuée sur base des codes NACE fournis par Sibelga (19,43 GWh).

Finalement, tout comme pour l'analyse du secteur résidentiel, il est possible d'estimer les surfaces de bureaux et des commerces afin de les comparer avec les moyennes du secteur.

Tableau 15 : Estimation des surfaces des bureaux et commerciales d'Auderghem

	2018	Unité	Sources
Densité des bureaux ³⁹	33.503,13	m ² /km ²	Monitoring des quartiers
Surface d'Auderghem ⁴⁰	9,00	km ²	IBSA
Surface des bureaux (plancher)	301.528,17	m ²	
Surfaces commerciales	26.752,00	m ²	Equipe-projet Auderghem

Dans le tableau suivant, les données de consommations énergétiques des commerces sont assez proches des moyennes du secteur fournies par Bruxelles Environnement. Par contre, pour les bureaux, la consommation de gaz est bien plus importante sur le territoire d'Auderghem, comparée à la moyenne du secteur. En effet, ils en consomment plus du double.

Tableau 16 : Estimation et comparaison des kWh/m² de Sibelga avec les moyennes du secteur

	Bureaux			Commerces		
	Sibelga (2018)	Moyenne	Différence	Sibelga (2018)	Moyenne	Différence
Electricité	161,12	150,00	7%	484,08	495,00	-2%
Gaz	299,51	103,00	191%	242,11	242,00	0%

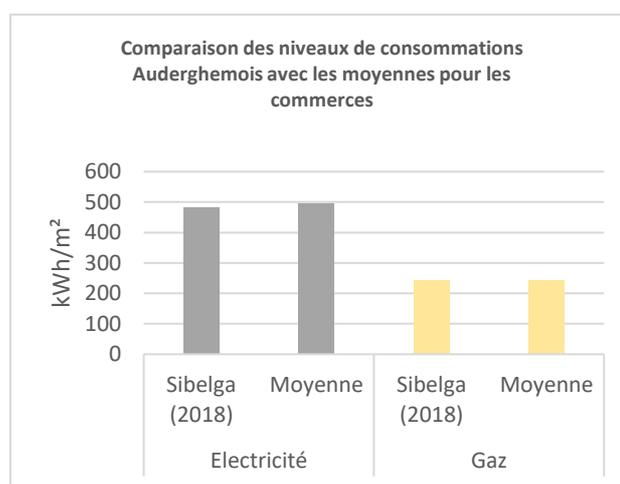
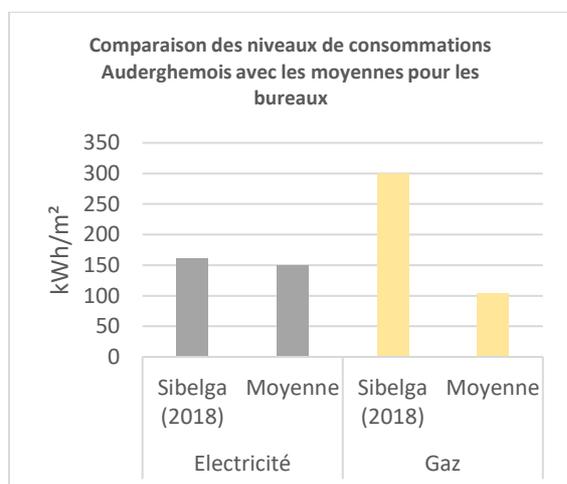


Figure 8: Comparaison des niveaux de consommations énergétiques avec les moyennes pour les bureaux et les commerces

1.5.3. Bilan territorial auderghemois de 2018 (source : Sibelga)

Si l'on reconstruit le graphique de répartition des émissions du territoire en 2018 en ajustant les émissions de gaz et électricité du secteur tertiaire et résidentiel sur base des données de Sibelga, nous notons que le secteur tertiaire représente 27,7% du total et que le résidentiel en représente 28,5%. Les conclusions de l'estimation initiale des émissions du territoire restent donc valables. On arrive en effet, grâce à ces deux analyses, aux mêmes conclusions de priorisation de catégories (le secteur résidentiel représentant plus d'émissions que le tertiaire).

³⁹ <https://monitoringdesquartiers.brussels/maps/statistiques-bati-et-equipements-bruxelles/mixite-urbaine-region-bruxelloise/densite-de-bureaux/0/2018/>

⁴⁰ <https://www.auderghem.be/chiffres-cl%C3%A9s-ibsa>

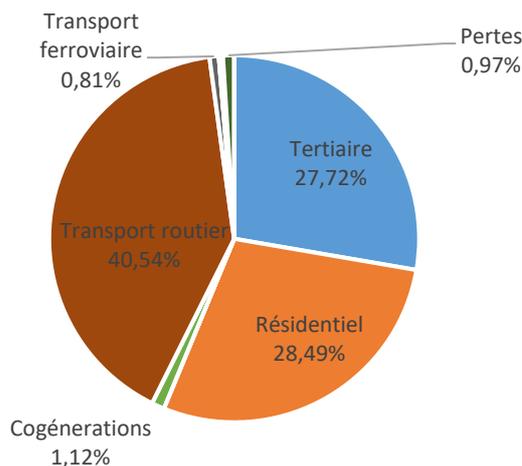


Figure 9: Répartition des émissions territoriales en 2018 (corrigées avec l'analyse SIBELGA)

Au niveau absolu, le total des émissions de l'année 2018 augmente de 11,4% si on ajuste les données de Bruxelles Environnement avec celles de Sibelga au bilan territorial. En effet en 2018, le total s'élève à 157,2 tCO₂e au lieu de 141,7 tCO₂e.

Toutefois, il est important de préciser que cet approfondissement sur base des données de Sibelga ne couvre qu'une partie des émissions des secteurs résidentiels et tertiaire (électricité et gaz naturel et pas les autres vecteurs énergétiques), ne concerne que l'année 2018 et ne couvre pas l'année de référence 2005.

Dès lors, les données recalculées pour les secteurs résidentiels et tertiaires n'ont pas été substituées aux résultats du territoire pour l'année 2018 (calculés à partir des données de Bruxelles Environnement) car la méthode de calcul et les sources seraient différentes entre l'année de référence 2005 et l'année de suivi 2018, ce qui rendrait donc les tendances de réduction non valables. Il sera important, dans la mise à jour des bilans territoriaux suivants, de se baser sur les données de Sibelga, ce qui permettra une comparaison avec 2018 possible.

1.6. La forêt de Soignes auderghemoise

Les écosystèmes contribuent à l'atténuation du changement climatique de multiples manières et notamment en séquestrant le carbone atmosphérique en leur sein dans la biomasse vivante (arbres, etc.), le bois mort, les sols (prairies, pelouses alpines, sols forestiers, tourbières, etc.) et les sédiments (fonds marins, etc.). Lorsqu'un écosystème capte davantage de CO₂ qu'il n'en émet dans l'atmosphère, on dit qu'il est un puit de carbone.

Les espaces boisés jouent à ce titre un rôle important dans l'atténuation du changement climatique étant donné qu'ils **absorbent et stockent de manière permanente** une partie des émissions de CO₂.

1.6.1. Séquestration et stockage carbone : de quoi parle-t-on ?

Une forêt comporte plusieurs réservoirs de carbone, tel que la biomasse vivante, la matière organique morte et le sol minéral (IPCC, 2006). Les arbres, compris dans la biomasse vivante, peuvent absorber du carbone de l'atmosphère, alors que les autres réservoirs vont plutôt stocker le C (Ryan et al., 2010). Il y a trois processus en jeu : la photosynthèse, la respiration autotrophe et la respiration hétérotrophe.

- La végétation fixe le CO₂ de l'atmosphère **via la photosynthèse** qui servira d'énergie à la plante.
- Une partie de ce CO₂ est émise dans l'atmosphère lors de la **respiration autotrophe** des plantes.

- Lorsque des parties de la végétation (feuilles, branches, écorces) tombent au sol, elles deviennent de la litière qui se décompose et ainsi libère du CO₂ ; c'est ce qu'on appelle la **respiration hétérotrophe**. Une partie du carbone sera minéralisée dans les sols et une partie sera réémise dans l'atmosphère.

La séquestration carbone des espaces verts, en particulier à Bruxelles, est limitée et complexe à établir pour différentes raisons :

- 1) Les **espaces verts étant de nature très différentes** (parcs et jardins publics, terrains de sports et loisirs avec couverture végétale, espaces semi-naturels, friches, terrains agricoles, sites potagers, cimetières ou encore, espaces verts associés aux voiries (« dépendances vertes ») et lignes ferroviaires (arbres d'alignement, bermes et rond points engazonnés, accotements, talus, etc.), il est difficile d'établir une comptabilité carbone précise sans un inventaire précis de la composition de ces différents espaces (plaines, arbres (essence, âge, état de santé), nature des différents plans d'eau, etc.).
- 2) La forêt de Soignes en particulier pour la Commune d'Auderghem qui couvre 344 hectares soit 20,7% de son territoire, est un **écosystème forestier mature**. La forêt de Soignes est un site historique au long passé. Les arbres qui sont aujourd'hui exploités ont été plantés il y a plus de 200 ans et de nouveaux arbres y sont plantés de manière continue (source : Plan de gestion de la forêt de Soignes, Bruxelles Environnement). Or, l'essentiel de la séquestration carbone s'effectue durant la phase de croissance d'un arbre (le carbone étant stocké dans le bois de l'arbre). Afin d'établir le potentiel de séquestration précis, une étude plus poussée en particulier qui tiendrait compte du taux de reforestation annuel, des essences particulières plantées et de la gestion de celles-ci est nécessaire.

1.6.2. Estimation du stockage carbone permanent de la part de la forêt de Soignes située sur le territoire auderghemois

Etant donné la valeur limitée d'absorption carbone annuelle de la forêt de Soignes, une estimation du stock carbone a été effectuée sur base de la méthode et facteurs de l'IPCC (source : 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use).

Les valeurs présentées ne représentent donc pas une valeur d'absorption annuelle (qui peut être mise en balance avec les émissions GES annuelles du territoire auderghemois) mais bien le CO₂ qui est actuellement stocké durablement dans la biomasse aérienne et souterraine et les sols de la forêt de Soignes du territoire auderghemois. Il est important de rappeler que les valeurs présentées représentent une estimation sur base de facteurs génériques provenant de l'IPCC pour les forêts tempérées et n'ont pas fait l'objet d'une étude approfondie.

Le stockage carbone total de la forêt de Soignes sur les 344 hectares de Forêt de Soignes du territoire auderghemois s'élève à près de 187.654 tCO₂ soit 546 tCO₂ par hectare qui comprend :

- Le stockage carbone de la biomasse existante (Biomasse aérienne et souterraine) : 57%
- Le stockage carbone dans les sols : 43%

Les valeurs présentées ci-dessous représentent une estimation du le stockage carbone permanent.

Répartition du stockage carbone permanent de la portion de Forêt de Soignes du territoire auderghemois

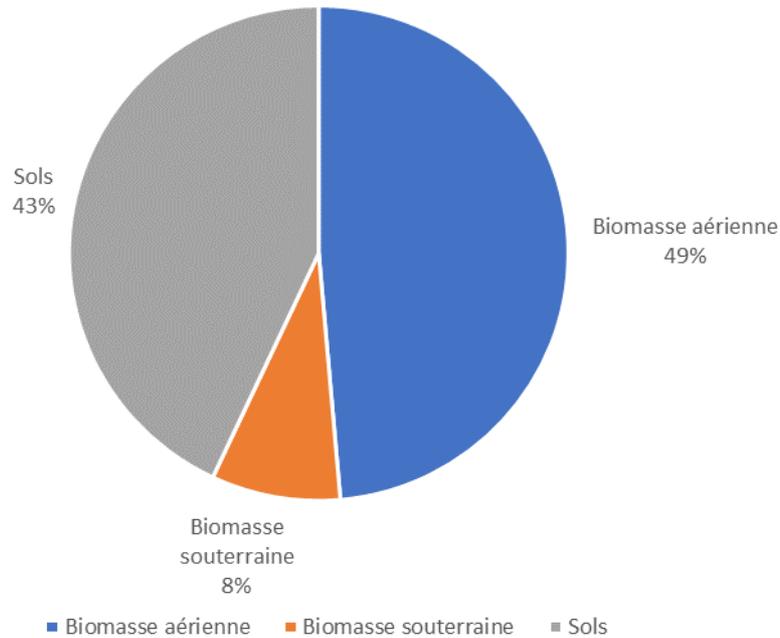


Figure 10 : Répartition du stockage carbone permanent de la forêt de Soignes auderghemoise (source : CO2logic)

1.6.3. Le rôle prépondérant de la Forêt de Soignes en lien avec le changement climatique

Les espaces verts du territoire, en ce compris la forêt de Soignes, jouent un rôle social fondamental en tant qu'espaces de détente, de jeux et de rencontre, participant de manière positive à la qualité de vie des Auderghemois. Le rôle climatique de la forêt de Soignes à travers le stockage carbone permanent a été souligné dans ce chapitre mais **son rôle complémentaire est également développé dans le diagnostic de vulnérabilité au changement climatique** (voir « L'adaptation au changement climatique ») et dans les mesures d'adaptation au changement climatique.

2. Inventaire des émissions liées au fonctionnement des bâtiments communaux et du CPAS

2.1. Introduction méthodologique

Comme énoncé dans les limites de l'inventaire des émissions, les données collectées relatives à l'année 2020 présentent une incertitude faible. Pour rappel, la plupart des données sont fiables. Par exemple, les données énergétiques proviennent du cadastre énergétique. Les données du matériel IT et du papier sont basées sur les achats de 2020. Le nombre de repas des écoles a été fourni par Les Cuisines Bruxelloises.

Il est à préciser que les données énergétiques des logements communaux ne sont pas intégrées à l'inventaire. En effet, ce sont les locataires qui gèrent leur contrat énergétique et ces données sont inaccessibles dans le respect du RGPD.

Néanmoins, certaines données présentent une incertitude un peu plus élevée (les déplacements domicile-travail, par exemple, sont basés sur une moyenne de distance domicile-travail ainsi que des parts modales). D'autres données ont également dû être estimées sur base des cahiers spéciaux des charges respectifs (Bus scolaires). Le nombre de repas pour les crèches a été estimé sur base du nombre de lits disponibles et d'une moyenne de g/repas.

En ce qui concerne les données historiques (2005), l'incertitude est modérée étant donné que certaines ont été extrapolées sur base des données de 2020 en fonction de la variation du nombre de ménages (Journal Auderghemois), d'élèves ou du nombre d'ETP (enseignement, administration, petite enfance). Néanmoins les postes d'émissions pour lesquels les données ont été extrapolées sont marginaux par rapport au bilan total.

Tableau 17: Méthodologie appliquée et sources des données utilisées pour évaluer les émissions de 2005 et 2020 liées au fonctionnement des bâtiments communaux et du CPAS

Catégorie	Année	Commentaire
Energie	2005	Les données proviennent du fichier des cadastres énergétiques Excel mis à jour par le Service Espace public en 2021. Certaines factures d'électricité de 2005 n'étaient pas disponibles, elles ont donc été estimées sur base de l'année la plus proche.
	2020	Les données proviennent du fichier Excel des cadastres énergétiques.
Panneaux PV	2020	Les productions des panneaux PV en tiers-investisseurs étaient disponibles dans le fichier Excel des cadastres énergétiques. Les puissances des deux autres sites ont été fournies par la Commune.
Charroi	2005	Données non disponibles
	2020	Les consommations de carburant ont été fournies.
Gaz réfrigérant	2020	Les rapports de maintenance des systèmes de ventilation/refroidissement ont été fournis. On n'y mentionne pas de perte de gaz réfrigérant.
Perte réseau électrique	2005 et 2020	Les pertes sur le réseau électriques sont estimées à 3% de la consommation (source : Sibelga)
Déplacement dom-travail	2005	Pour les agents communaux : Les données sont estimées sur base des PDE de 2018 ; les parts modales ont été adaptées au nombre d'employés de 2005. Pour les écoles francophones : Les données sont estimées sur base du PDE de l'administration communale (répartition de la provenance des employés, part

		<p>modale). Ces données ont néanmoins été adaptées en fonction du nombre d'enseignants/directeurs/secrétaires ainsi que du nombre de jours de travail sur l'année.</p> <p>Pour les crèches : Les données sont estimées sur base du PDE de l'administration communale (répartition de la provenance des employés, part modale). Ces données ont néanmoins été adaptées en fonction du nombre de puéricultrices, cuisiniers, etc.</p>
	2020	<p>Pour les agents communaux : Les données sont estimées sur base des PDE de 2020 ; étant donné que l'enquête n'a eu qu'une centaine de répondants, les résultats ont été extrapolés au nombre d'employé de 2020.</p> <p>Pour les écoles francophones : Les données sont estimées sur base du PDE de l'administration communale de 2018 (répartition de la provenance des employés, part modale). Ces données ont néanmoins été adaptées en fonction du nombre d'enseignants/directeurs/secrétaires ainsi que du nombre de jours de travail sur l'année.</p> <p>Pour les crèches : Les données sont estimées sur base du PDE de l'administration communale (répartition de la provenance des employés, part modale). Ces données ont néanmoins été adaptées en fonction du nombre de puéricultrices, cuisiniers, etc.</p> <p>En ce qui concerne le télétravail, il a été estimé à 0 jours pour les puéricultrices et à 5 jours par semaines pour les écoles pendant 4 mois.</p>
Déplacements professionnels	2005	<p>Les déplacements professionnels des agents communaux ont été estimés sur base des résultats de 2020 grâce à un ratio du nombre d'employés.</p> <p>Les déplacements scolaires ont été estimés sur base des résultats de 2020, grâce à un ratio du nombre d'élèves</p>
	2020	<p>Les déplacements professionnels des agents communaux ont été estimés sur base du PDE de 2018. Les km moyen parcourus par trajet ont été estimés sur base d'une moyenne de km vers les destinations les plus fréquentes (principalement internes à la RBC).</p> <p>Les déplacements scolaires ont été estimés sur base du CDC de 2020 et adapté à la pandémie (4 mois sans trajets car sans école).</p>
Papier	2005	<p>Les données ont été estimées sur base des résultats de 2020 et d'un ratio d'employés.</p> <p>Les données du journal Auderghemois ont été estimées sur base des résultats de 2020 et grâce à un ratio du nombre de ménages vivant à Auderghem.</p>
	2020	<p>Les données ont été estimées sur base des achats de 2020.</p> <p>Les données du journal Auderghemois ont été estimées sur base du nombre de ménages Auderghemois en 2020.</p> <p>Les données du journal 1160 culture ont été calculées sur base du nombre de tirage et exemplaire ainsi que du grammage et de la surface du papier</p>
Alimentation	2005	<p>Le nombre de repas fournis dans les écoles a été estimé sur base des données de 2020 et d'un ratio du nombre d'élèves.</p> <p>Les denrées alimentaires ont été estimées sur base des achats de 2020 adaptés grâce à un ratio du nombre d'employés.</p>
	2020	<p>Le nombre de repas fournis dans les écoles a été estimé sur base des données fournies par les Cuisines Bruxelloises.</p> <p>Les denrées alimentaires ont été estimées sur base des achats de 2020</p>
IT	2005	Les données ne sont pas disponibles.
	2020	Les données ont été estimées sur base des achats de 2020.
Déchets	2005	<p>Les données de la propreté publique ont été estimées sur base du poids de déchets récoltés en 2005.</p> <p>Les données relatives à la production de déchets internes à l'administration ne sont pas disponibles. Ils ont été estimés sur base du nombre d'employés et sur base d'une moyenne kg/an.ETP de Bruxelles Environnement.</p>
	2020	Les données de la propreté publique ont été estimées sur base du poids de déchets

	<p>récoltés en 2020. Les données relatives à la production de déchets internes à l'administration ne sont pas disponibles. Ils ont été estimés sur base du nombre d'employés et sur base d'une moyenne kg/an.ETP de Bruxelles Environnement.</p>
--	--

Il est intéressant de donner des pistes pour l'amélioration de la qualité des données. Pour les déchets internes à l'Administration, si l'exercice devait se répéter, il serait nécessaire de collecter ces données soit à travers l'établissement d'un inventaire des déchets soit une demande de suivi auprès de Bruxelles Propreté.

Pour finir, les facteurs d'émissions énergétiques sont les mêmes que pour l'analyse territoriale (GIEC). Les facteurs d'émissions des autres sources telles que les déplacements domicile-travail, les déplacements professionnels, le papier, l'alimentation, le matériel IT et les déchets proviennent de la dernière version du Bilan Carbone (version 8.4)⁴¹ ou issue de la base de données IEA⁴². Leur liste, valeur ainsi que leur source sont disponibles dans l'annexe 2 « Facteurs d'émissions utilisés pour les calculs des inventaires ».

2.2. Bilan et évolution des émissions liées au fonctionnement des bâtiments communaux et du CPAS de 2005 à 2020

Comme nous l'avons vu précédemment, l'Administration communale, le CPAS, etc. sont inclus dans le total du secteur tertiaire et ont été isolés lors de certains graphes. Cette partie se focalise donc sur l'Administration (et CPAS) pour l'année de référence 2005 ainsi que l'année de suivi 2020. Il fait état des émissions de GES associées aux consommations d'énergie, à la mobilité des agents, aux achats de services et de biens ainsi qu'au traitement des déchets collectés par la propreté publique ou générés par le fonctionnement de l'Administration communale.

Les émissions générées par le fonctionnement des bâtiments communaux et du CPAS d'Auderghem pour l'année de référence **2005** s'élèvent à **4.823,36 tCO₂e⁴³ soit 8,59 tCO₂e par agent.**

Les émissions liées à la consommation d'énergie (gaz naturel, électricité et mazout) représentent environ 46% du total du bilan et sont donc majoritaires. Cela correspond principalement au besoin de chauffage et d'eau chaude sanitaire (ECS) (27,5%) et à l'usage de l'électricité (18,8%).

La deuxième catégorie en termes d'importance est la mobilité reprenant les déplacements domicile-travail des agents communaux, des enseignants et des puéricultrices (environ 33% du total) ainsi que les déplacements professionnels des agents et les déplacements scolaires (environ 4%).

La catégorie des déchets est le troisième poste le plus conséquent de l'inventaire de 2005. Il représente, en effet, environ 13% du total des émissions.

Le reste des catégories représente globalement un total d'environ 4%. Les émissions liées à l'alimentation (repas scolaires et dans les crèches, catering de l'administration communal, etc.) Pour finir, l'achat de papier ne représente que 0,1% du total.

⁴¹ Outil de calcul des émissions d'un territoire, d'une organisation ou d'une activité étant mis à jour chaque année et proposant des facteurs d'émission précis.

⁴² International Energy Agency. Agence fournissant les facteurs d'émission électrique de chaque pays pour chaque année en fonction de leur mix énergétique.

⁴³ Sans prendre en compte les consommations de carburant et les achats de matériel informatique (données indisponibles pour 2005).

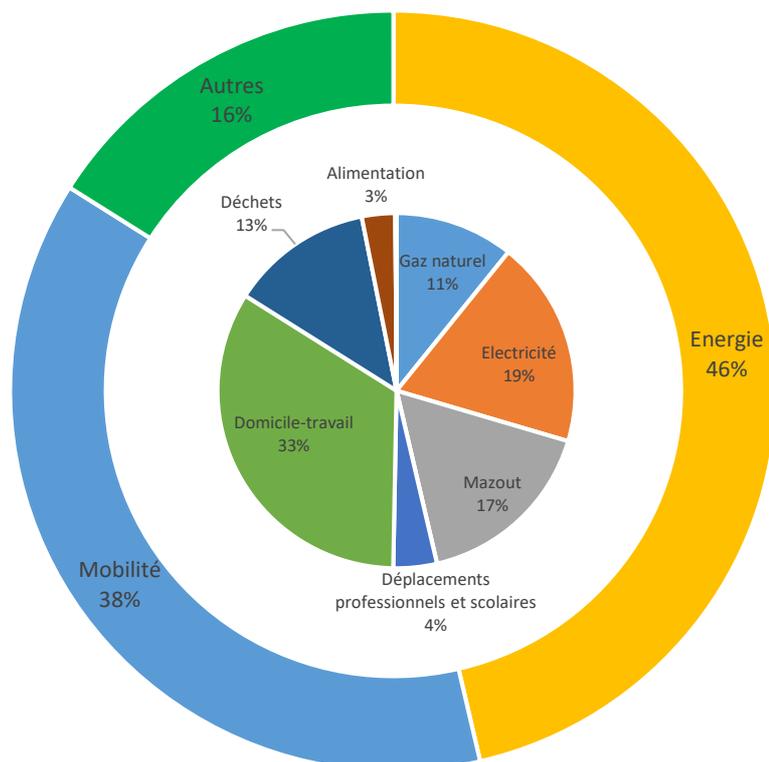


Figure 11: Répartition des émissions liées au fonctionnement des bâtiments communaux et du CPAS par poste d'émissions en 2005 (source : Administration communale et CO₂logic)

L'ensemble de ces émissions représente de manière plus imagée :

- L'impact annuel de 474 belges ;
- 828,6 ha de nouvelle forêt seraient nécessaire pour absorber ces émissions en un an ;
- 2.020 voyages aller/retour Bruxelles – New-York.

Les **émissions** générées par le fonctionnement des bâtiments communaux d'Auderghem et du CPAS en **2020** s'élèvent à **2.812,51 tCO₂e** soit 7,36 tCO₂e par agent.

Les besoins énergétiques représentent la majorité des émissions (figure ci-dessous), soit 57,5% des émissions totales (1.617,4 tCO₂e). Ces émissions sont principalement imputables à la consommation de gaz naturel pour le chauffage et l'ECS (33,5% des émissions totales, 944 tCO₂e). Les émissions de la consommation d'électricité grise, production d'électricité PV sur les bâtiments communaux, les émissions en amont de l'électricité (fabrication des PV) ainsi que les pertes sur le réseau électrique s'élèvent à 318 tCO₂e. L'éclairage public émet environ 194 tCO₂e. Si l'électricité avait été de l'électricité verte couverte par des garanties d'origine, la commune de Auderghem aurait économisé 287 tCO₂e supplémentaires. 161,5 tCO₂e sont également imputables à la consommation de carburant des véhicules du charroi communal.

La mobilité (déplacements domicile-travail des employés communaux, de l'enseignement et de la petite enfance) est le deuxième poste d'émission le plus important en 2020. Il est responsable d'environ 28% des émissions liées au fonctionnement des bâtiments communaux et du CPAS (791 tCO₂e).

Les déchets sont le troisième poste le plus conséquent du bilan et représente, en 2020, environ 9% du total de l'inventaire des émissions GES.

L'alimentation est responsable de 115,52 tCO₂e (4%). L'achat de matériel IT représente, lui, environ 1% du total. Pour finir, les achats de papier sont responsables de 0,2% des émissions globales.

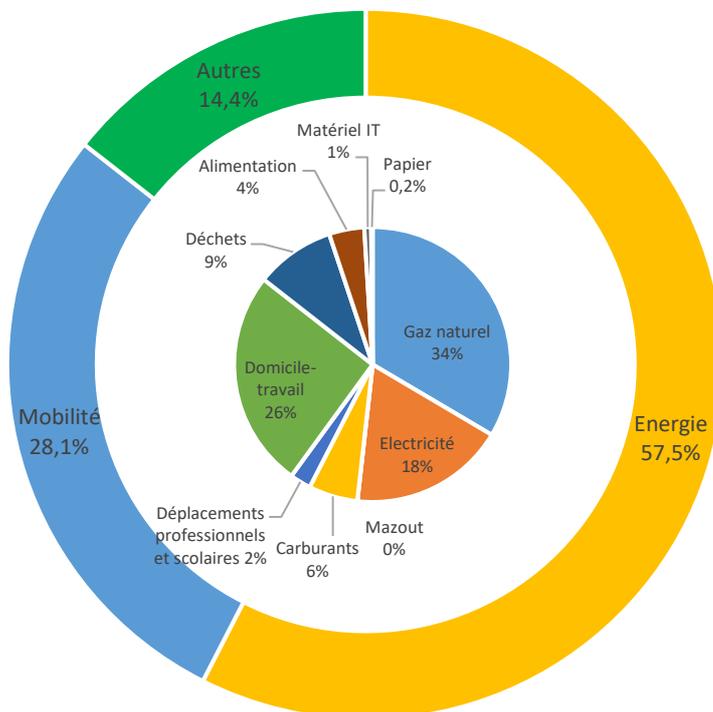


Figure 12: Répartition des émissions liées au fonctionnement des bâtiments communaux et du CPAS par poste d'émissions en 2020 (source : Administration communale et CO₂logic)

L'ensemble de ces émissions de 2020 représente de manière plus imagée :

- L'impact annuel de 276 belges ;
- 483,1 ha de nouvelle forêt seraient nécessaire pour absorber ces émissions en un an ;
- 1.178 voyages aller/retour Bruxelles – New-York.

Entre 2005 et 2020 les émissions liées au fonctionnement des bâtiments appartenant à la commune et au CPAS ont diminué de 42%⁴⁴. Par agent, cela représente une réduction relative de **14%**. Néanmoins, l'interprétation de l'évolution doit être faite avec précaution. Certaines données de 2005 étaient de moindre qualité, voire parfois, non disponibles. De plus, l'année 2020 a été une année particulière impactée par la pandémie du COVID-19 et donc, la fermeture des écoles, le télétravail obligatoire, etc.

Si l'on compare les émissions de 2005 et 2020, des évolutions positives peuvent être identifiées :

- Electricité : -44% (2005 : données satisfaisantes)
- Mazout : -100% (2005 : données satisfaisantes)
- Déchets : -58% (2005 : données fiables)

Par contre, les émissions relatives au gaz naturel ont augmenté de 82% passant de 518 tCO₂e en 2005

⁴⁴ A périmètre égal (c'est-à-dire en ne prenant pas en compte les émissions du matériel informatique ainsi que des carburants de 2020, car leurs données n'étaient pas disponibles en 2005), nous pouvons estimer la baisse d'émissions à -45% entre 2005 et 2020.

à 943 tCO₂e en 2020. De plus amples informations sont disponibles dans la section « Emissions relatives à la consommation d'énergie [1.617 tCO₂e = 57,5%] ».

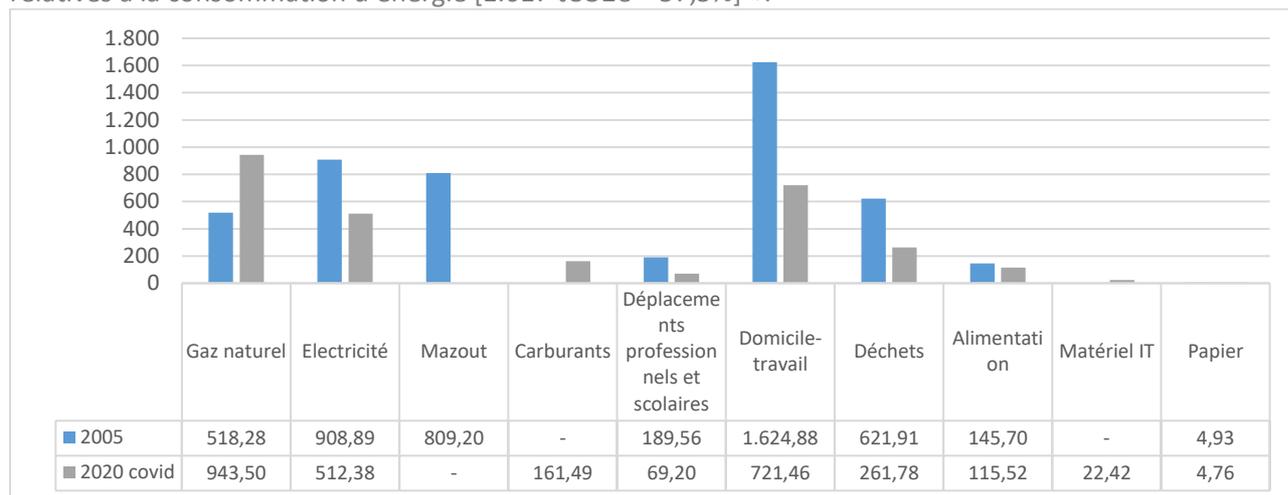


Figure 13: Emissions liées au fonctionnement des bâtiments appartenant à la commune et au CPAS par poste d'émissions en 2005 et 2020 (tCO₂e) (source : Administration communale et CO2logic)

La diminution d'émissions entre 2005 et 2020 représente en d'autres termes :

- 11,88 GWh d'électricité
- 9,96 GWh de gaz naturel
- L'impact annuel de 198 belges
- 345,5 ha de nouvelle forêt serait nécessaire pour absorber ces émissions en un an
- 842 Aller/retour New-York – Bruxelles

Tableau 18: Evolution des émissions des bâtiments communaux et du CPAS en tCO₂e (source : Administration communale et CO2logic)

	2005 (tCO ₂ e)	2020 (tCO ₂ e)	Evolution
Gaz naturel	518,28	943,50	82%
Electricité	908,89	512,38	-44%
Mazout	809,2	-	-100%
Carburants	-	161,5	
Déplacements professionnels	189,56	69,20	-63%
Domicile-travail	1.624,88	721,46	-56%
Déchets	621,91	261,78	-58%
Alimentation	145,7	115,52	-21%
Matériel IT	-	22,42	
Papier	4,93	4,76	-4%
TOTAL	4.823,4	2.812,5	-42%

Etant donné que les émissions des bâtiments communaux et du CPAS ont diminué de 42%, la commune dépasse déjà l'objectif de réduction de -40% d'émissions de GES par rapport à 2005 mais il faut considérer que la crise sanitaire a impacté de manière importante les émissions de l'année 2020, en particulier la mobilité du personnel et des enseignants. Une comparaison avec une année « sans Covid » est donnée au point « Etablissement d'un scénario d'inventaire d'émission 2020 sans COVID-19 ».

2.3. Emissions liées au fonctionnement des bâtiments communaux et du CPAS pour 2020 et leur évolution depuis 2005

2.3.1. Emissions relatives à la consommation d'énergie [1.617 tCO₂e = 57,5%]

Cette catégorie d'émissions reprend les émissions de GES de 3 sous-catégories d'émissions, à savoir : le gaz naturel (944 tCO₂e – 58%), l'électricité (512 tCO₂e – 32%) et les carburants (161,5 tCO₂e – 10%). Il n'y a pas de mazout en 2020 grâce aux efforts mis en place par l'Administration communale visant la suppression des chaudières au mazout.

Les 512 tCO₂e relatives à l'électricité reprennent, elles aussi, les émissions de plusieurs sous-catégories, à savoir : les émissions liées à la consommation d'électricité (287 tCO₂e = 56%), les émissions des pertes du réseau (14,6 tCO₂e = 2,8%), les émissions indirectes liées à la production des panneaux photovoltaïques installés sur les bâtiments communaux et du CPAS (16,3 tCO₂e = 3,2%) et pour finir, l'éclairage public (194,5 tCO₂e = 38%).

En 2005, aucune installation photovoltaïque n'était présente. En 2020, les panneaux photovoltaïques des différents sites ont produit plus de 296 MWh. Le plus gros producteur est le Gymnasium, représentant plus de 30% de l'électricité produite. Ce sont ensuite les écoles qui comptent pour 46% et enfin la maison de repos du CPAS Reine Fabiola pour 18%.

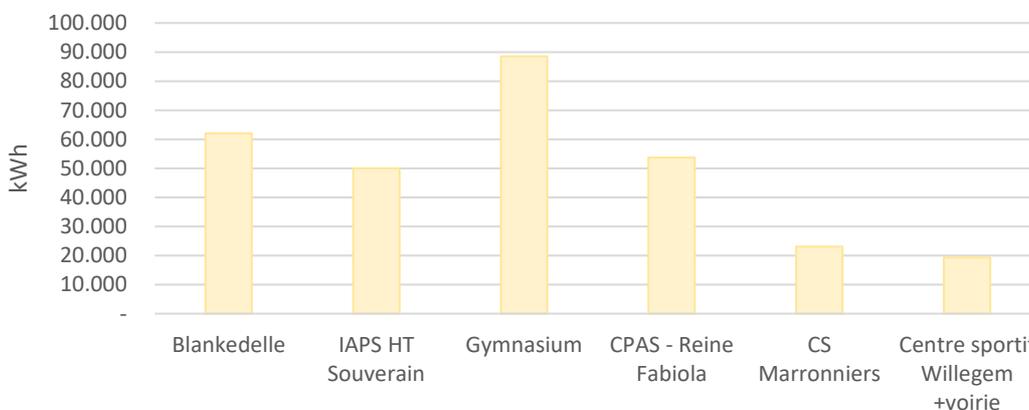


Figure 14: Production d'électricité par les panneaux photovoltaïques installés sur les bâtiments communaux et du CPAS (en kWh) en 2020 (source : Administration communale)

Les émissions relatives aux bâtiments de la commune d'Auderghem et le CPAS s'élèvent à 1.230⁴⁵, soit 44% du total en 2020.

Parmi les émissions liées aux consommations énergétiques des bâtiments (voir annexe 5 « Tableau de collecte de données pour les émissions communales »), 77% sont dues à la consommation de gaz naturel et 23% sont dues à la consommation d'électricité.

Les bâtiments consommant le plus de gaz en 2020 sont dans l'ordre décroissant⁴⁶ :

- Les écoles (47%)

⁴⁵ Ne prenant pas en compte l'éclairage communal, les pertes sur le réseau électrique et les émissions des panneaux photovoltaïques.

⁴⁶ Le détail de la liste des bâtiments intégrés par catégorie peut être retrouvée en annexe 6 « Liste des bâtiments pris en compte pour l'inventaire des émissions liées au fonctionnement des bâtiments appartenant à la commune et au CPAS ».

- Les bâtiments communaux (46%)
- Les crèches (6%)
- Le CPAS (1%)

Les bâtiments consommant le plus d'électricité sont dans l'ordre décroissant :

- Les bâtiments communaux (60%)
- La résidence Reine Fabiola (19%)
- Les écoles (14%)

Les émissions des bâtiments (listé dans l'annexe 6 « Liste des bâtiments pris en compte pour l'inventaire des émissions liées au fonctionnement des bâtiments appartenant à la commune et au CPAS ») en 2020 se répartissent comme suit :

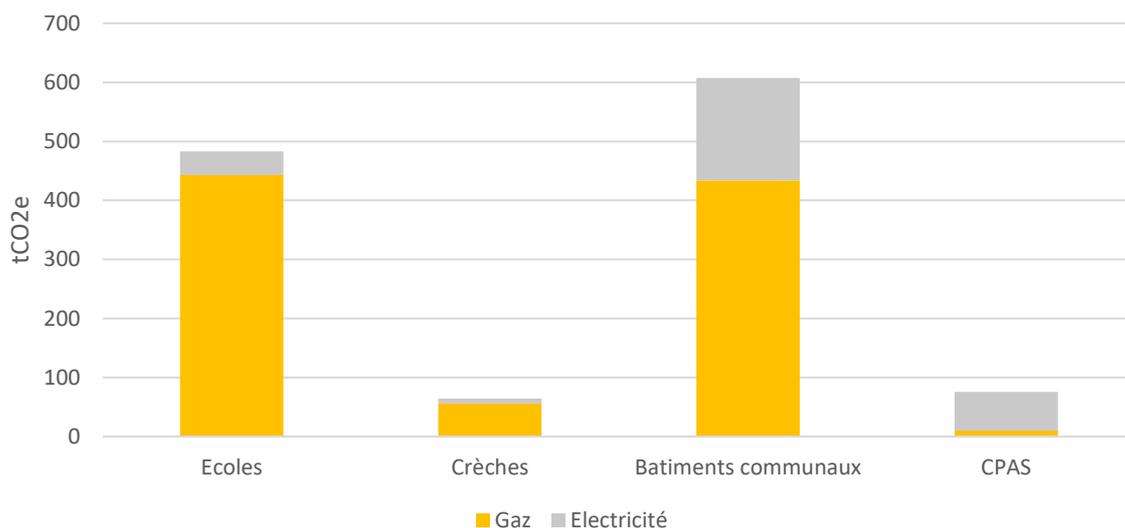


Figure 15: Répartition des émissions des bâtiments par type, en tCO2e, en 2020 (source : Administration communale et CO2logic)

Ci-dessous, se trouvent les consommations de gaz naturel et d'électricité par m² des différents bâtiments, en 2020, pris en compte dans l'inventaire des émissions des bâtiments appartenant à l'Administration communale et au CPAS.

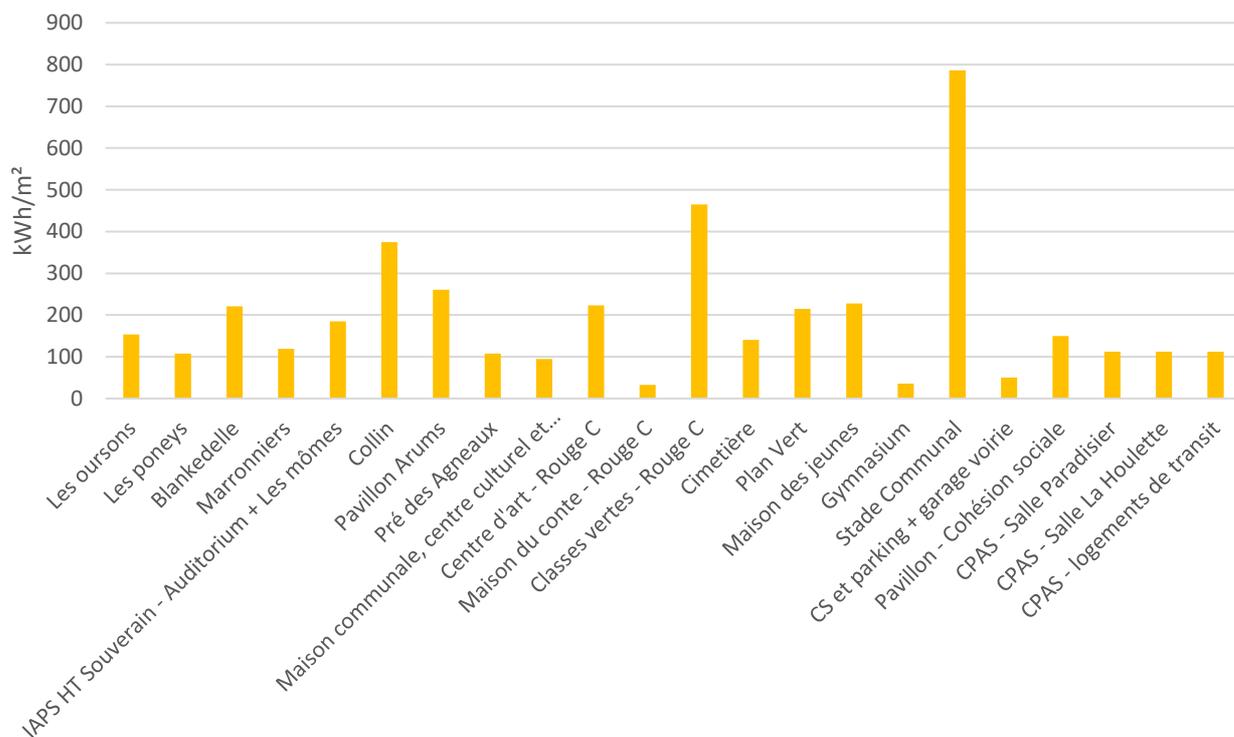


Figure 16: Consommation par m² de gaz naturel en 2020 (source : Administration communale)

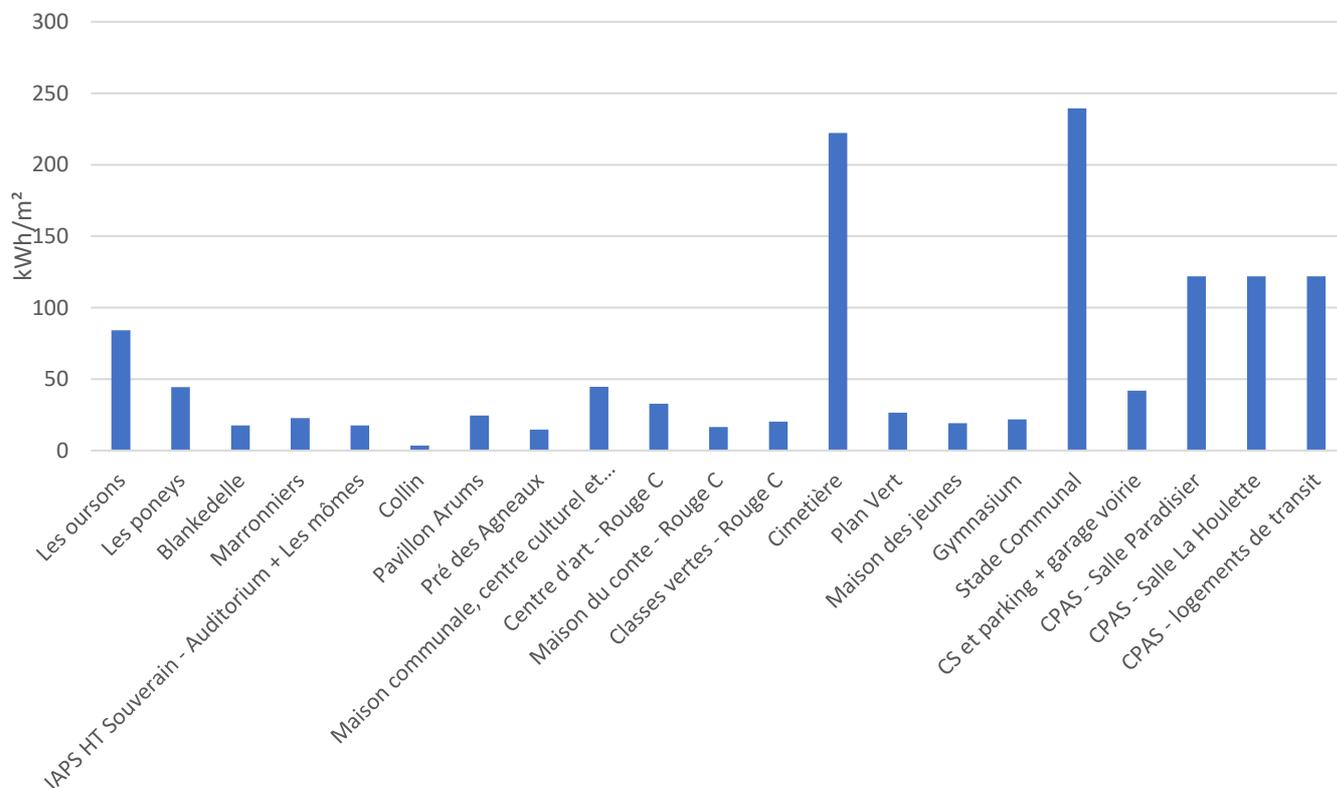


Figure 17: Consommation par m² d'électricité en 2020 (source : Administration communale)

Les émissions relatives à l'énergie reprennent également les émissions dues à la consommation de carburants par les véhicules du charroi communal (161,5 tCO₂e). Ces émissions représentent 10 % des émissions énergétiques et 5,7 % des émissions totales.

Selon le fichier de kilométrage moyen annuel, 44 véhicules sont répertoriés dans le charroi dont

- 91% des véhicules sont diesel et ont parcouru +/- 212.265 km
- 2% sont des véhicules essences et ont parcouru +/- 1.741 km
- 2% sont d'autres véhicules tels que des vélos électriques qui ont parcouru +/- 30 km

Selon le fichier de consommation de carburant, les émissions du charroi sont estimées comme suit :

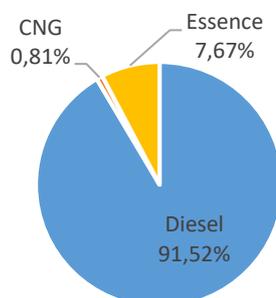


Figure 18: Répartition des émissions du carburant utilisé pour les véhicules du charroi communal en 2020 (source : Administration communale et CO2logic)⁴⁷

2.3.2. Emissions relatives à la mobilité [791 tCO₂e = 28,1%]

Les émissions de GES liées à la mobilité s'élèvent à 791 tCO₂e, soit 28,1% des émissions communales en 2020. Par rapport à l'année de référence 2005, l'impact lié à la mobilité a diminué de 56%, ceci s'explique entre autres par une diminution du nombre d'agents communaux s'élevant à 32% (ainsi que l'impact du télétravail organisé dans le cadre de la pandémie mondiale du COVID-19 et la fermeture de certaines écoles) et ce malgré une augmentation du nombre d'enseignants de 28%.

Ce poste reprend 2 sous-catégories, à savoir : les déplacements domicile-travail – en bleu - (91% des émissions de la mobilité en 2020) et les déplacements professionnels/scolaires – en orange -, hors véhicules de service (9%).

⁴⁷ Calculé à partir des consommations de carburant recensées en 2020.

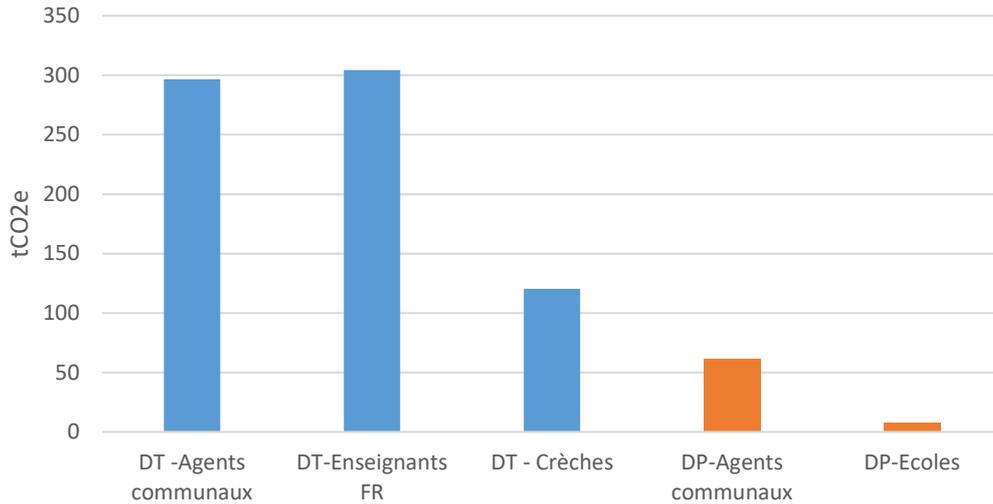


Figure 19: Répartition des émissions de la mobilité par sous-catégorie et service en 2020 (tCO2e) (source : Administration communale et CO2logic)⁴⁸

Le poste **déplacement domicile-travail** a vu ses émissions diminuer de 56% par rapport à 2005 (voir « Tableau 18: Evolution des émissions des bâtiments communaux et du CPAS en tCO2e »). Cela est principalement dû à la diminution du nombre d'agents communaux entre 2005 et 2020 (pour rappel à -32%) ainsi qu'à la pandémie mondiale et le télétravail induit. En 2020, il représente 26% du total des émissions (721 tCO2e).

Ces données ont été estimées sur base des enquêtes menées dans le cadre de l'établissement du PDE⁴⁹. Les résultats sont donc basés sur les formules suivantes :

$$\begin{aligned}
 & \text{Km parcouru par les agents d'une région pour un type de transport} = \\
 & \quad \text{Nombre d'agent habitant une région}^{50} \\
 & \quad \times \quad \% \text{ d'agent utilisant un mode de transport } x \\
 & \quad \times \quad \text{Nombre de jours travaillés sur place}^{51} \\
 & \quad \times \quad \text{Km moyen séparant la Région du lieu de travail} \\
 & \quad \quad \times \quad 2 \text{ (pour les allers - retours)}
 \end{aligned}$$

Les agents communaux sont responsables de 41% de celles-ci alors que les enseignants de 42% et les puéricultrices de 17%. Cela s'explique, premièrement, par le fait que les km parcourus par les enseignants sont basés sur le PDE de 2020 et que le nombre de jour de télétravail et fermeture d'école a été moindre dans l'enseignement que dans l'Administration communale.

⁴⁸ DT = Déplacements domicile-travail

DP = Déplacements professionnels

⁴⁹ Plan de déplacements des entreprises : outil qui permet d'optimiser les déplacements liés à l'activité d'une structure en valorisant les moyens de déplacements les plus durables

⁵⁰ Les trois « régions » définies dans les PDE sont : Bruxelles, périphéries de Bruxelles, Reste de la Belgique

⁵¹ Estimé à 180 jours pour les écoles, 220 pour les crèches et agents communaux en 2005. En 2020, ils ont été estimés à 108 jours pour les écoles et à 110 pour les agents communaux et toujours à 220 pour les crèches.

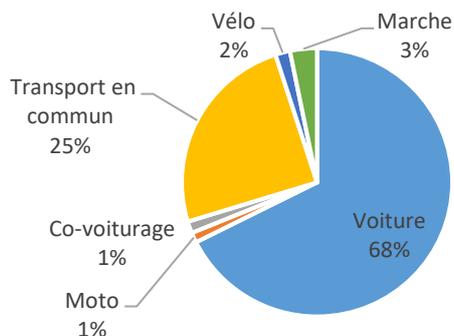


Figure 20: Répartition des déplacements (en km) domicile-travail par type de transport (y compris enseignants et puéricultrices) en 2020 (source : Administration communale et CO2logic)

Seulement 30% des km parcourus lors de déplacements domicile-travail du personnel et des enseignants se font en transport en commun ou en mobilité active (vélo ou marche).

La figure suivante montre le contraste entre les émissions et les km parcourus par type de transport. Alors que 25% des km parcourus sont faits en train, ils ne sont responsables que de 6% des émissions. En opposition, les voitures parcourent 68% du total des km et sont responsables de 93% des émissions.

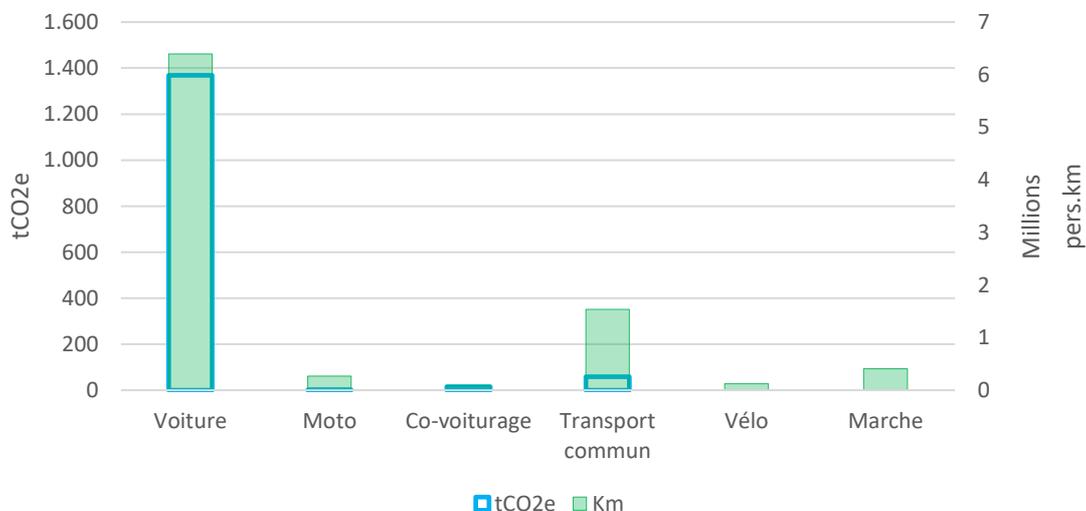


Figure 21: Comparaison des émissions et des km parcourus pour les déplacements domicile-travail par type de transport en 2020 (source : Administration communale et CO2logic)

Les **déplacements professionnels** représentent 2,5% des émissions totales et s'élèvent à 69 tCO2e. Les déplacements scolaires (en bus) sont responsables de 11% de ces émissions.

Les résultats des émissions des déplacements scolaires sont basés sur les trajets décrits dans les cahiers des charges et ont été ramenés au nombre de jours d'ouverture des écoles (108 jours au lieu de 180) pour l'année 2020. Pour l'année 2005, le total de km qui auraient normalement dû être parcourus par les bus (sans pandémie) a été ramené au nombre d'élève en 2005 (de 2.748 en 2005 à 3.912 élèves en 2020 : +42%).

Pour les déplacements professionnels des agents communaux, les résultats ont été obtenus grâce aux informations récoltées dans le cadre du PDE. Le PDE nous informe d'une moyenne de déplacements par jour de travail ainsi que d'une moyenne de km parcourus. De plus, il est possible d'en tirer les parts modales de ces déplacements, c'est-à-dire savoir la part de déplacements par mode de transport.

En ne comptabilisant pas les émissions des bus scolaires, la plupart des kilomètres parcourus sont effectués en voiture de service (25,3%). C'est ensuite la voiture personnelle avec 41,5% qui est la plus utilisée. La marche et les moyens de transport mis à disposition par la STIB comptent respectivement pour 16,6% et 16,4% des km parcourus. La plupart des émissions provient donc de la voiture personnelle (à 93%).

Seuls 33% des km parcourus pour raisons professionnelles se font en transport en commun ou en mobilité active (vélo ou marche), ce qui est plus que pour les déplacements domicile-travail.

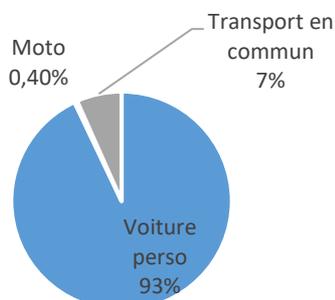


Figure 22: Répartition des émissions liées aux déplacements professionnels par type de transport (sans bus scolaires) en 2020 (source : Administration communale et CO2logic)

2.3.3. Emissions liées au traitement des déchets [262 tCO₂e = 9,3%]

Les émissions de GES liées au traitement des déchets s'élèvent à 262 tCO₂e, représentant 9,3% des émissions liées au fonctionnement des bâtiments appartenant à la commune et au CPAS. Les émissions du poste « déchets » ont diminué de 58% depuis 2005.

Ce poste comprend deux composants. Le premier concerne les déchets ramassés par le service de propreté publique, c'est-à-dire, tout ce qui n'est pas ramassé par Bruxelles Propreté. C'est ce poste qui est majoritairement responsable des émissions liées aux déchets⁵². Le deuxième axe concerne les déchets internes à l'administration communale. Les données n'étant pas disponibles pour ce dernier axe ; une estimation a donc été faite sur base d'une moyenne de kg/ETP.an.

En ce qui concerne la propreté publique (253,7 tCO₂e), la majorité du tonnage ramassé concerne les déchets ménagers (corbeilles publiques + balayage de rue + déchets ménagers à l'ABP⁵³) (86% du tonnage) (245 tCO₂e) (dont des sacs blancs non collectés par l'ABP). Les encombrants suivent, représentant 19% du tonnage. Ces déchets ne sont donc pas des déchets générés par l'Administration communale elle-même. Les boues, elles, représentent 14% du tonnage total ramassé.

Il est à préciser que, même si ces déchets ne sont pas générés directement par l'administration communale, étant donné qu'ils relèvent du service de propreté publique, ceux-ci doivent être comptabilisés dans l'inventaire des émissions de l'Administration.

⁵² Cette composante de ce poste d'émissions entre dans le diagnostic de l'Administration communale et non du territoire car ce ramassage fait partie des services de l'Administration. Elle ne représente donc que les émissions des déchets sauvages des citoyens relatives au traitement des déchets. La partie relative aux émissions du ramassage des déchets est intégrée à la catégorie du charroi communal.

⁵³ Agence Bruxelles Propreté

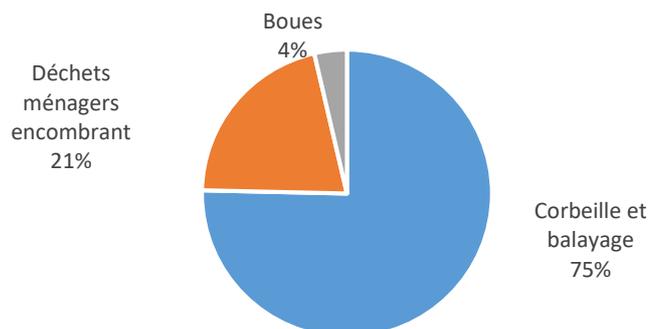


Figure 23: Répartition des émissions des déchets de Propreté Publique par type en 2020 (source : Administration communale et CO2logic)

Les émissions liées au traitement des déchets produits à l'intérieur des bâtiments communaux s'élèvent seulement à 8,05 tCO₂e et ne représentent que 75,3 tonnes de déchets. Pour rappel, aucune donnée n'a pu être collectée et ces émissions sont donc estimées sur base du nombre d'employés et sur base d'une moyenne kg/an.ETP de Bruxelles Environnement⁵⁴. Ces données sont donc assorties d'une forte incertitude.

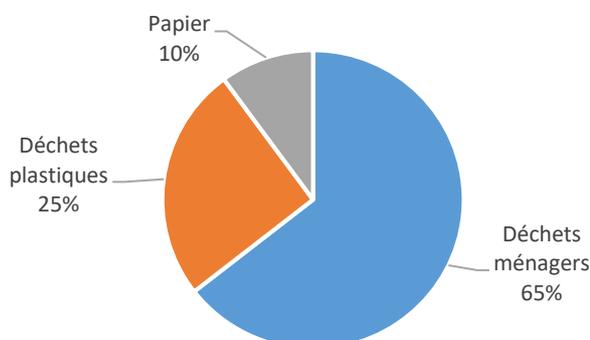


Figure 24: Répartition des émissions des déchets internes à l'administration communale en 2020 (source : Administration communale et CO2logic)

2.3.4. Emissions relatives à l'alimentation [115,5 tCO₂e = 4,1%]

Les émissions associées à l'alimentation s'élèvent à 115,5 tCO₂e et représentent 4,1% des émissions totales liées au fonctionnement des bâtiments appartenant à la commune et au CPAS. Par rapport à 2005, elles ont diminué de 21%, principalement du fait d'une diminution du nombre de repas scolaires en 2020 dû à la pandémie mondiale du COVID-19.

Ces résultats ont été obtenus sur base de :

- du nombre de repas fournis par Les Cuisines Bruxelloises aux écoles communales auderghemoises
- des achats de nourriture et boissons pour l'Administration
- du nombre de lits disponibles dans les crèches

⁵⁴ Cette étude estime la production de déchets par ETP pour le papier à 118 kg, pour les plastiques à 4kg et pour les déchets ménagers à 75kg pour un an.

En 2020, les émissions se répartissaient comme suit :

- Ecoles : 98,6 tCO₂e –85,7%
- Administration (provenant des consommations de l'Economat): 4,37tCO₂e –3,8%
- Crèches : 12,12 tCO₂e –10,5%

2.3.5. Emissions relatives à l'achat de matériel informatique [22,4 tCO₂e = 1%]

Les émissions relatives aux achats de matériel IT s'élèvent en 2020 à 22,4 tCO₂e et représentent 1% des émissions totales de l'Administration communale.

Ces résultats se basent sur l'inventaire des biens informatiques par type (ex : 70 ordinateurs portables) achetés en 2020. Ils ont donc été multipliés par leur facteur d'émissions respectifs (voir liste en annexe 2 « Facteurs d'émissions utilisés pour les calculs des inventaires »). Il est à préciser que ces émissions n'ont pas été estimées pour l'année de référence 2005 car il est compliqué d'arriver à un résultat plausible.

La plupart des émissions proviennent de l'achat de 70 ordinateurs portables, 15 écrans, 36 casques, etc.

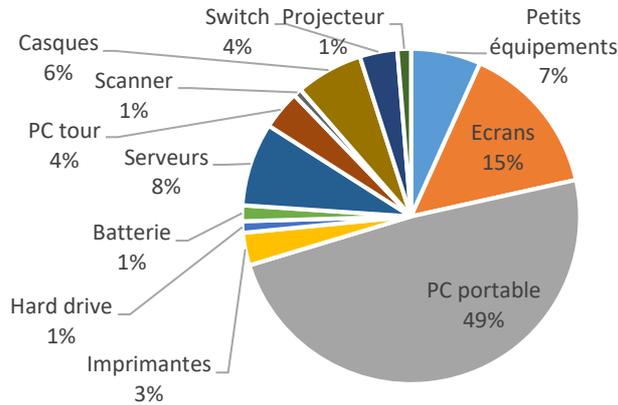


Figure 25: Répartition des émissions des achats de matériel informatique en 2020 (source : Administration communale et CO2logic)

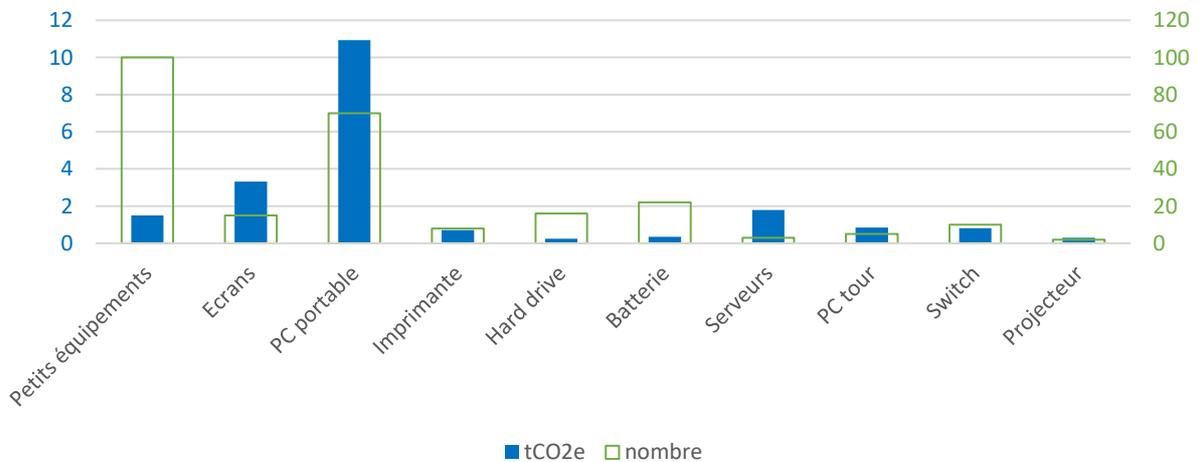


Figure 26: Comparaison entre la quantité de matériel IT acheté en 2020 et les émissions liées (source : Administration communale et CO2logic)

2.3.6. Emissions relatives à l'achat de papier [4,76 tCO₂e = 0,2%]

Les émissions liées à l'achat du papier sont marginales comparées aux autres sources d'émissions. En effet, elles ne s'élèvent, en 2020, qu'à 4,76 tCO₂e. C'est principalement l'achat de fourniture pour l'administration (39%) et les écoles (37%) qui en sont responsable. Le tirage du journal « L'Auderghemois » compte, lui, pour 18% des émissions tandis que le journal « 1160 culture » pour 6%.

Ces résultats ont été obtenus sur base du volume total de papier acheté. Pour les journaux « Auderghemois » et « 1160 culture », les données ont été calculées en fonction du format de papier utilisé (m²), du grammage du papier (gr/m²), du nombre de pages par tirage, du nombre d'exemplaires tirés et du nombre de tirages sur année. D'ailleurs, pour le journal « Auderghemois », le nombre d'exemplaires tirés a été estimé en fonction du nombre de ménages auderghemois.

2.4. Etablissement d'un scénario d'inventaire d'émission 2020 sans COVID-19

Entre 2005 et 2020 les émissions liées au fonctionnement des bâtiment appartenant à la commune et au CPAS ont diminué de 42%. Néanmoins, l'analyse de l'évolution de l'inventaire doit être faite avec précaution. En effet, certaines données pour l'année 2005 étaient de moindre qualité, voire parfois, non disponibles. De plus, l'année 2020 a été une année particulière impactée par la pandémie mondiale du COVID-19 et ses conséquences telles que la fermeture des écoles, le télétravail obligatoire, etc. Cette situation amène donc la nécessité de créer un scénario « sans Covid » afin que l'évolution reflète de façon plus précise, la réalité.

Le scénario « Non-Covid », exposé ci-dessous se base donc sur les hypothèses suivantes :

Tableau 19: Hypothèses du scénario "Non-Covid" (source : CO2logic)

Catégories d'émissions	Hypothèses du scénario « Non-Covid »
Gaz naturel	La consommation est la même qu'en situation de pandémie. Les bureaux sont chauffés dans tous les cas, étant donné que les agents n'ont été en télétravail que 3 jours par semaine de manière alternée. Il est donc supposé que les bureaux soient occupés constamment.
Electricité	La part de la consommation d'électricité attribuable au matériel informatique est de 25% ⁵⁵ . Nous pouvons donc estimer l'augmentation de la consommation à hauteur de 25%, en prenant en compte que les employés ont travaillé 3/5 jours en présentiel par semaine et que le covid a concerné 8,5/12 mois de l'année 2020.
Mazout	S'élève à 0 en 2020.
Carburants	La consommation est considérée comme égale car les véhicules du charroi ont pour objet des services qui ne se sont pas arrêtés suite au Covid. Par exemple, le balayage des rues a continué à se faire.
Déplacements professionnels	Les déplacements professionnels sont plus élevés s'il n'y avait pas le COVID. En effet, le télétravail a duré 8,5 mois.
Domicile-travail	Pour les écoles, le nombre de jours est estimé à 108 pour une année normale. Pour les crèches, 220 jours, tout comme pour les agents communaux.
Déchets	Les tonnages de déchets internes créés à l'Administration d'une année normale sont estimés à 12/8.5 fois plus que pendant une année COVID. En effet, 8,5 mois de télétravail ont été d'application

⁵⁵ Source : CO2logic

	en 2020. Les déchets publics ont été considérés comme constants.
Alimentation	Les achats de boisson et nourriture pour l'Administration sont évalués à 12/8.5 plus élevés. Le nombre de repas pour les crèches est estimé constant vu que les crèches n'ont pas fermé pendant le confinement. Quant aux écoles, le nombre de repas de 2019 est repris pour estimer les émissions hors pandémie.
Matériel IT	Pour garder une hypothèse conservatrice, les émissions du matériel IT ont été estimées constantes.
Papier	Le papier a été estimé constant car les services communaux ont quand même été opérationnels le long de l'année. Néanmoins, le journal « 1160 Culture » n'a publié que 3 exemplaires au lieu de 4 sur l'année.

Ces hypothèses permettent d'estimer une diminution globale de -31% entre 2005 et 2020 « sans Covid » au lieu de 42%. Les émissions sont présentées dans le Tableau 20: Evolution des émissions de l'administration communale en tCO₂e. La catégorie principalement impactée par la pandémie étant bien entendu les déplacements domicile-travail.

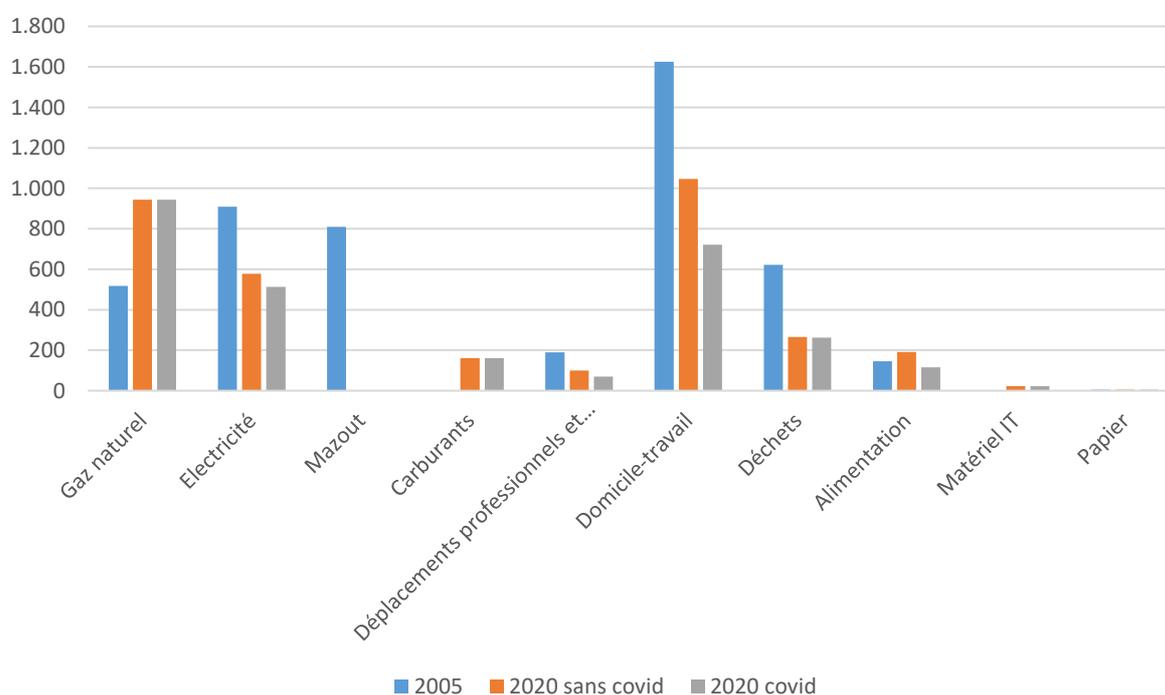


Figure 27: Evolution des émissions totales par catégorie entre 2005, 2020 « avec Covid » et 2020 « sans Covid » en tCO₂e (source : Administration communale et CO2logic)

Tableau 20: Evolution des émissions de l'administration communale en tCO2e avec et sans Covid

	2005	2020 avec Covid	2020 sans Covid	Evolution avec Covid	Evolution sans Covid
Gaz naturel	518,28	943,50	943,50	82%	82%
Electricité	908,89	512,38	577,59	-44%	-36%
Mazout	809,2	-	-	-100%	-100%
Carburants	-	161,49	161,49		
Déplacements professionnels	189,56	69,20	99,70	-63%	-47%
Domicile-travail	1.624,88	721,46	1.046,55	-56%	-36%
Déchets	621,91	261,78	265,10	-58%	-57%
Alimentation	145,7	115,52	191,58	-21%	31%
Matériel IT	-	22,42	22,42		
Papier	4,93	4,76	4,86	-4%	-1%
TOTAL	4.823,36	2.812,51	3.312,79	-42%	-31%

Sur base de cette estimation, l'influence d'une année avec COVID est nette. Le dépassement de l'objectif de réduction en 2020 est directement lié à la pandémie. Dès lors, l'Administration communale et le CPAS devront poursuivre les efforts de réduction déjà engagés dans les prochaines années afin de s'assurer de l'atteinte de l'objectif d'une diminution de 40% (par rapport à 2005) en 2030.

Potentiel d'énergie renouvelable

1. Production d'énergie à partir de sources renouvelables : bilan 2007-2018-2020 à l'échelle de la Commune d'Auderghem

La section ci-dessous présente le bilan des énergies renouvelables entre 2007⁵⁶ et 2020 à l'échelle du territoire de la Commune d'Auderghem. A ce titre, n'ont pas été considérées dans le périmètre les énergies renouvelables du secteur du transport (biodiesel et bioéthanol) qui sont directement liées à la directive européenne⁵⁷ sur le seuil minimal de biocarburants dans les carburants (gasoil/essence).

1.1. Méthodologie

A l'échelle du territoire de la Commune d'Auderghem, les données relatives au nombre d'installations photovoltaïques (PV) ont été transmises par BRUGEL, le régulateur bruxellois pour l'énergie, elles comprennent également les installations plus éligibles aux certificats verts mais toujours en service.

Les données des panneaux solaires thermiques sont issues des données régionales de Bruxelles Environnement, spatialisées à l'échelle du territoire de la Commune d'Auderghem sur base d'une clé de répartition. Les résultats concernant les pompes à chaleur et les panneaux solaires thermiques sont estimés sur base des données régionales et sont donc à prendre avec beaucoup de précaution.

La consommation de bois résidentiel de chauffage est pour l'essentiel importée (données régionales publiées dans les bilans énergétiques). La part de bois de chauffage issu des espaces verts est difficile à estimer et échappe à toute statistique. Celle-ci n'a donc pas été incluse dans l'analyse.

1.2. Bilan 2007 - 2018 - 2020

Evolution du photovoltaïque (Données BRUGEL)

Selon BRUGEL, entre 2007 et 2020 **le nombre d'installations mises en service sur le territoire d'Auderghem a été multiplié par 418** passant de 1 installation en 2007 à 418 installations en 2020 toutes filières confondues. Tandis qu'entre 2007 et 2018, cela n'a été multiplié de 254. Lorsque **les puissances cumulées (kWc) du parc photovoltaïque en activité** en 2007 et en 2018 sont comparées, cette croissance est encore plus impressionnante puisque la puissance cumulée (et par extension, la production) est **multipliée par 1.960 en 11 ans**.

Tel que l'illustre le graphique ci-dessous, la filière photovoltaïque est prépondérante sur les autres dispositifs de production (98% des installations en 2020). De plus, elle a connu la plus forte augmentation.

⁵⁶ Les données antérieures n'étant pas disponibles

⁵⁷ La directive 2009/28/CE sur la promotion des énergies renouvelables, adoptée le 23 avril 2009, fixe la part de marché des biocarburants sur le marché des carburants destinés aux transports à 10 % en 2020.

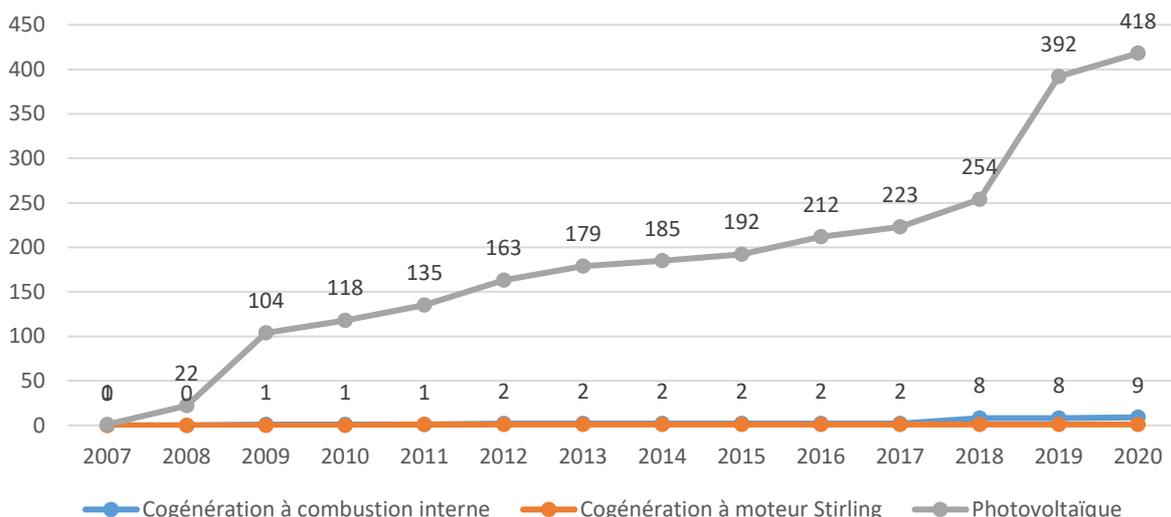


Figure 28: Evolution du nombre d'installations d'énergie renouvelable par type (source : BRUGEL)

Afin de tirer des conclusions sur le potentiel de déploiement futur des énergies renouvelables, il est intéressant de regarder l'évolution de la puissance cumulée installée entre 2007 et 2020 par type de client (particuliers, entreprises privées et entreprises publiques). L'évolution croissante (figure ci-dessous) est due à l'implication tardive mais croissante du secteur privé (1,15kWc⁵⁸ en 2007 à 2.254,3 kWc en 2018 et à 3.118 kWc en 2020).

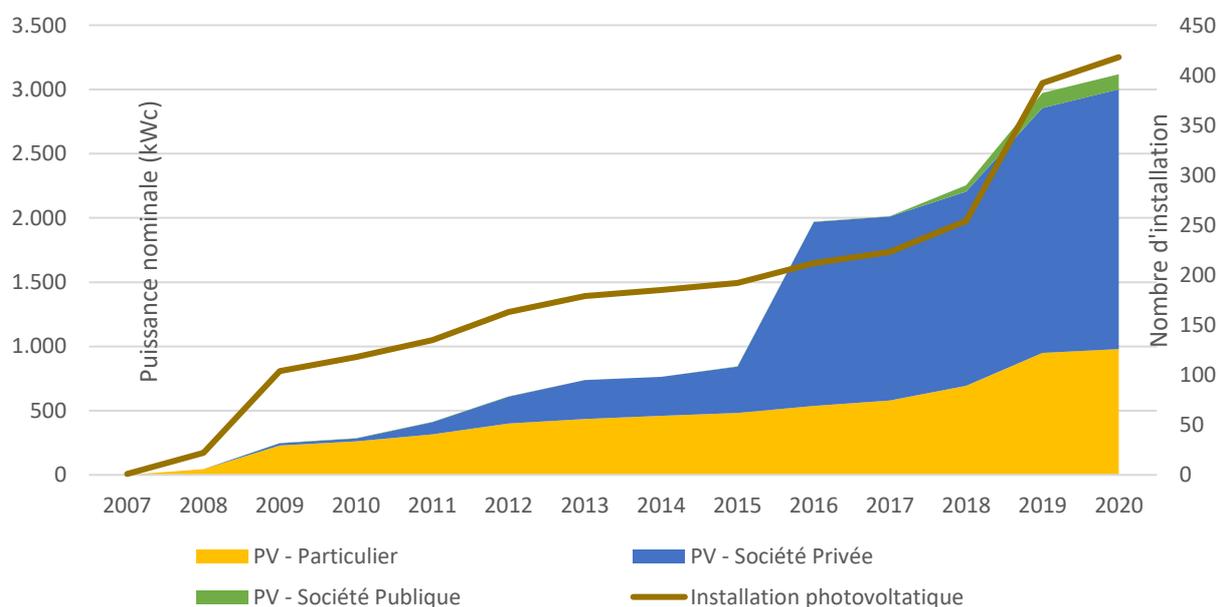


Figure 29: Evolution de la puissance nominale et du nombre d'installations photovoltaïques (source : BRUGEL)

En 2018, 67% de la puissance cumulée était installée par des sociétés privées, 31% par des particuliers et 2% par des sociétés publiques. En 2007, seulement les particuliers possédaient des panneaux photovoltaïques.

⁵⁸ kWc = Kilo Watt Crête, il représente la puissance maximale pouvant être fournie sous des conditions standards.

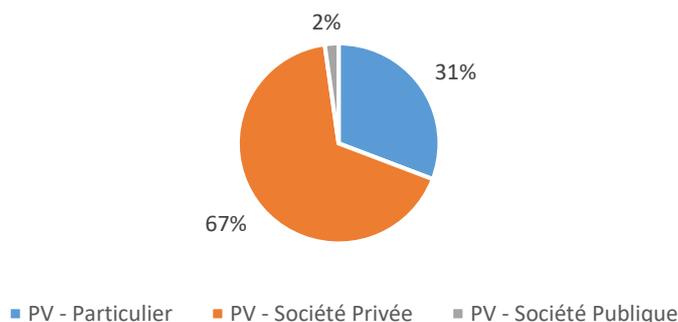


Figure 30: Répartition de la puissance cumulée des panneaux photovoltaïques par type de propriétaire (source : BRUGEL)

Il faut toutefois noter que la plupart des installations communales présentes sur les bâtiments communaux et le CPAS ont été installées grâce à de tiers-investisseurs et ne sont donc pas reprises dans la catégorie « sociétés publiques » des données de BRUGEL. Ils sont toutefois repris dans les sociétés privées.

Malgré ces évolutions positives, en 2018, la production estimée de ces panneaux photovoltaïques sur l'ensemble du territoire communal ne représente que 1,5% de la consommation totale d'électricité du territoire Auderghemois et 0,3% de la totalité de l'énergie consommée tout vecteur énergétique confondu.

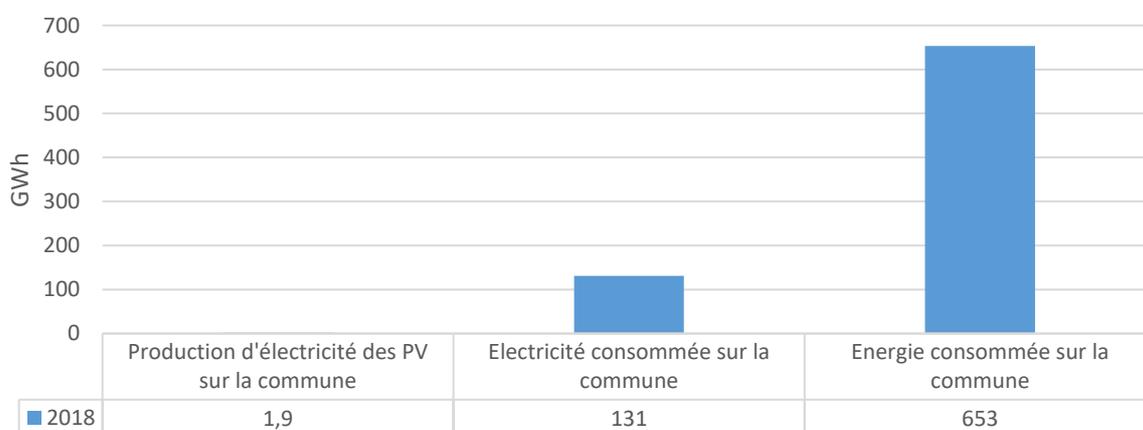


Figure 31: Comparaison de la production estimée des panneaux photovoltaïques installés, de la consommation d'électricité et de la consommation d'énergie sur le territoire d'Auderghem (source : Bruxelles Environnement, Brugel et CO2logic)

Les entreprises du secteur privé sont des acteurs majeurs vers une transition énergétique issue des énergies renouvelables. Cette constatation est d'autant plus forte lorsque des projets de grandes envergures sont mis en place. Il faut favoriser leur implication et le développement de ce type de projets de manière active.

Il est opportun de comparer la situation de la commune d'Auderghem avec les 18 autres communes de Bruxelles. Sur la figure « Figure 32: Densité de Puissance PV totale installée et type de titulaire par commune en 2019 (Source : BRUGEL¹) », Auderghem se trouve dans la tranche la plus faible de densité de puissance de panneaux photovoltaïques. Tout comme pour les autres communes, ce sont principalement les sociétés privées qui y contribuent.

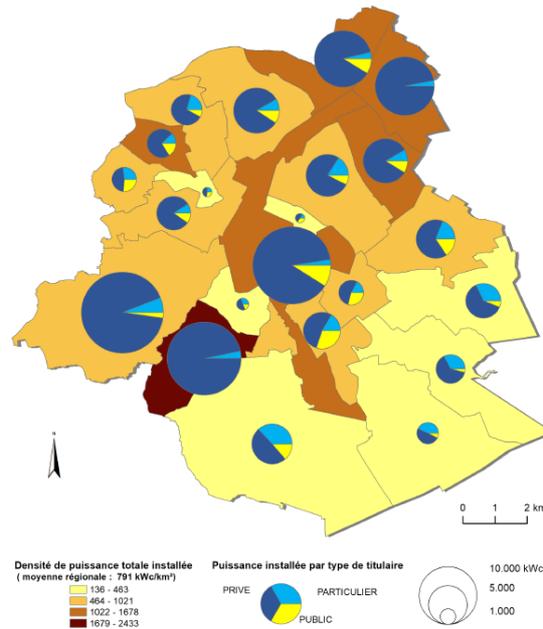


Figure 9-7 : Densité de Puissance PV totale installée et type de titulaire par commune en 2019

Figure 32: Densité de Puissance PV totale installée et type de titulaire par commune en 2019 (Source : BRUGEL)

1.3. Potentiel photovoltaïque de la Commune d'Auderghem

Pour augmenter la production d'énergie issue des sources renouvelables de la Région de Bruxelles-Capitale (RBC), Bruxelles Environnement (2021)⁵⁹ mise sur les panneaux solaires photovoltaïques installés sur les toits des habitations de la population et des bâtiments publics. La RBC avait pour objectif de disposer d'une production photovoltaïque de 87GWh en 2020 et de 185 GWh en 2030. Selon renouvelle (2021)⁶⁰, le parc régional a produit 129 GWh en 2020. Cela pourrait donc amener la Région à rehausser son ambition pour 2030.

Les énergies renouvelables concernent les énergies éolienne, hydraulique, géothermique et solaire (traitées dans les sections précédentes). Néanmoins, le potentiel de production d'énergie renouvelable est très limité sur le territoire de la Région (urbanisation très importante, absence de potentiel de grand éolien ou hydroélectrique, d'un réseau de distribution de gaz très étendu, forte proportion de propriétaire-bailleurs et de copropriétés). Le point fort de la Région est son maillage très dense et étendu de son réseau électrique, permettant une réinjection aisée de l'électricité produite à partir de PV.

C'est pourquoi l'exploitation de l'énergie solaire semble être l'un des leviers majeurs pour la Région. C'est dans ce cadre que Bruxelles Environnement a étudié le potentiel solaire des toits bruxellois afin d'inciter tous les acteurs de la Région à installer des panneaux photovoltaïques.

Cette étude⁶¹ indique que seul 26% de l'objectif de la Région était mis en œuvre en 2017. De plus, le potentiel de la Région est estimé à 2.500 MWc et seuls 66 MWc étaient installés avec de fortes disparités entre les communes. Il faut néanmoins tenir compte du fait que ces chiffres considèrent que

⁵⁹<https://environnement.brussels/l'environnement-etat-des-lieux/en-detail/energie/le-potentiel-photovoltaïque-des-toits-bruxellois>

⁶⁰ <https://www.renouvelle.be/fr/photovoltaïque-record-d'installations-a-bruxelles-en-2020/>

⁶¹<https://environnement.brussels/l'environnement-etat-des-lieux/en-detail/energie/le-potentiel-photovoltaïque-des-toits-bruxellois>

la totalité des toitures pourra être affectée à des panneaux photovoltaïques, ce qui n'est pas le cas en pratique !

Selon cette étude, en 2017, Auderghem est la 11^{ème} commune de la Région avec le potentiel le plus élevé (80.778 kW), mais elle est la 7^{ème} commune sur 19 en termes de potentiel exploité (2,47%). Selon BRUGEL⁶², en 2019, la commune d'Auderghem aurait exploité 2,9% de son potentiel.

Tableau 21: Répartition de la superficie nette de toiture retenue et des surfaces de panneaux photovoltaïques installés en RBC par commune en 2018 et 2019 (source : BRUGEL)

Commune	Potentiel (m ²)	Fin 2018		Fin 2019		Croissance 2019 %
		m ²	%	m ²	%	
Anderlecht	1 997 788	80 366	4,0%	114 424	5,7%	1,7%
Auderghem	608 794	14 073	2,3%	17 781	2,9%	0,6%
Berchem-Ste-Agathe	395 720	5 912	1,5%	12 769	3,2%	1,7%
Bruxelles-Ville	4 039 293	210 252	5,2%	272 900	6,8%	1,6%
Etterbeek	620 401	9 666	1,6%	13 661	2,2%	0,6%
Evere	642 739	36 568	5,7%	40 677	6,3%	0,6%
Forest	918 542	59 360	6,5%	88 537	9,6%	3,2%
Ganshoren	258 576	14 664	5,7%	18 094	7,0%	1,3%
Ixelles	1 174 823	14 646	1,2%	24 466	2,1%	0,8%
Jette	658 783	16 382	2,5%	20 466	3,1%	0,6%
Koekelberg	216 594	980	0,5%	2 175	1,0%	0,6%
Molenbeek-St-Jean	1 062 281	13 702	1,3%	24 015	2,3%	1,0%
Saint-Gilles	504 487	2 778	0,6%	3 905	0,8%	0,2%
Schaerbeek	1 385 112	23 765	1,7%	33 616	2,4%	0,7%
St Josse-ten-Noode	247 433	1 407	0,6%	2 386	1,0%	0,4%
Uccle	1 604 257	22 347	1,4%	30 560	1,9%	0,5%
Watermael-Boitsfort	409 431	5 304	1,3%	8 612	2,1%	0,8%
Woluwé-St-Lambert	953 002	23 775	2,5%	30 596	3,2%	0,7%
Woluwé-St-Pierre	727 419	21 838	3,0%	25 045	3,4%	0,4%
Total général :	18 606 144	577 785	3,1%	784 695	4,2%	1,1%

Tableau 9-2 : Répartition de la superficie nette de toiture retenue et des surfaces installées en RBC par commune, entre 2018 et 2019

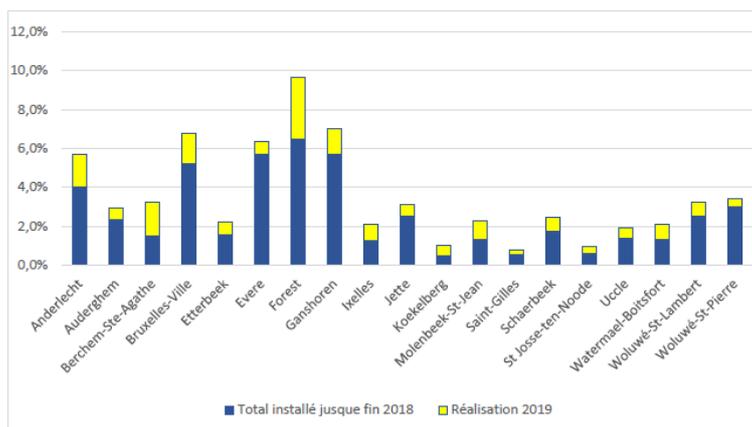


Figure 9-9 : Potentiel PV réalisé pour les 19 communes bruxelloises fin 2019

Figure 33: Potentiel PV réalisé pour les 19 communes bruxelloises fin 2019 (source : BRUGEL)

Une étude commandée par Bruxelles Environnement⁶³ indique que 40% de la population pense à l'installation de panneaux PV, mais que 50% ne font pas la démarche par peur du coût, et 21% par crainte des complications induites par les copropriétés.

⁶² <https://www.brugel.brussels/publication/document/etudes/2021/fr/ETUDE-38-PARC-PV-2019.pdf>

⁶³ <https://environnement.brussels/l'environnement-etat-des-lieux/en-detail/energie/le-potentiel-photovoltaïque-des-toits-bruxellois>

En ce qui concerne l'administration communale en elle-même, elle porte une attention particulière au fait de se doter de panneaux PV en particulier pour les nouveaux bâtiments ou lors des rénovations.

Vers la construction d'un plan climat

1. Vision et objectifs potentiels de la Commune d'Auderghem à l'horizon 2030 et 2050

De nombreuses actions sont déjà mises en place en vue de réduire les consommations énergétiques et l'impact climatique de la Commune, et par conséquent, les émissions de CO₂. En effet, en vue de développer la durabilité au sein de l'Administration et de son territoire, l'administration communale d'Auderghem s'est déjà dotée d'un Agenda 21 (2016) dont « *L'objectif est de réaliser un état des lieux succinct de la commune au niveau social, économique et environnemental, tant en interne au niveau de l'administration que par rapport au territoire* »⁶⁴.

Les actions et enjeux recensés, que ce soit en termes de rénovation du patrimoine communal, de mobilité ou de sensibilisation des citoyens à l'utilisation rationnelle de l'énergie, pourront alimenter le Plan Climat. Une liste des actions et enjeux identifiés et formalisés sous une matrice AFOM (Atout, Faiblesse, Opportunité, Menace), grâce aux différents entretiens des agents communaux est reprise en annexe 1 (« Liste des actions existantes /réalisées ainsi que les enjeux futurs/actuels sous forme AFOM »).

Consciente que les effets du réchauffement climatique se font déjà ressentir sur la population, l'environnement et le territoire auderghemois, la Commune s'est engagée, par l'établissement de ce Plan Climat, à tenter d'en diminuer ses impacts au maximum et à renforcer ces actions sur l'ensemble de son territoire.

L'Administration communale s'engage à **réduire ses émissions de CO₂ de 40% d'ici à 2030**⁶⁵ et à accroître la résilience de son territoire aux changements climatiques.

1.1. Objectif de réduction des émissions de 40% à l'horizon 2030 et de 90% en 2050 à l'échelle du territoire

Entre 2005 et 2018, une réduction de 27 % des émissions territoriales est observée. Quatre scénarios sont illustrés dans la figure ci-dessous :

1. **Scénario « tendance actuelle »** – illustre une réduction annuelle de 2,05% (estimée sur base des données 2005 et 2018) des émissions à partir de 2018. Si cette tendance se poursuit, les émissions territoriales diminueront de 40,4% sur la période 2005-2030.
2. **Scénario « linéaire »** – illustre les réductions de CO₂ à évolution linéaire constante, soit une diminution nette annuelle de 3,95 ktCO₂e. En 2030, une diminution de 49,2% est attendue par rapport à l'année de référence.
3. **Scénario « COP21 »** – illustre la trajectoire des émissions territoriales pour atteindre les 40% de réduction en 2030 par rapport à 2005. Ce scénario est complété pour la période 2030-2050 par une réduction de 50% supplémentaires, qui correspond à un objectif de réduction de 90% en 2050 par rapport à 2005. Cette ambition est en ligne avec celle de la Région de Bruxelles-

⁶⁴ Auderghem 21 : ÉLABORATION ET MISE EN PLACE D'UN AGENDA 21 LOCAL SUR LA COMMUNE D'AUDERGHEM (2016) P4.

⁶⁵ Délibération Conseil Climat : Conseil communal - 30.01.2020 - Extrait du dossier 41241

Capitale.

4. **Scénario « Green Deal »** – illustre la trajectoire des émissions territoriales pour atteindre les 55% de réduction en 2030 par rapport à 2005.

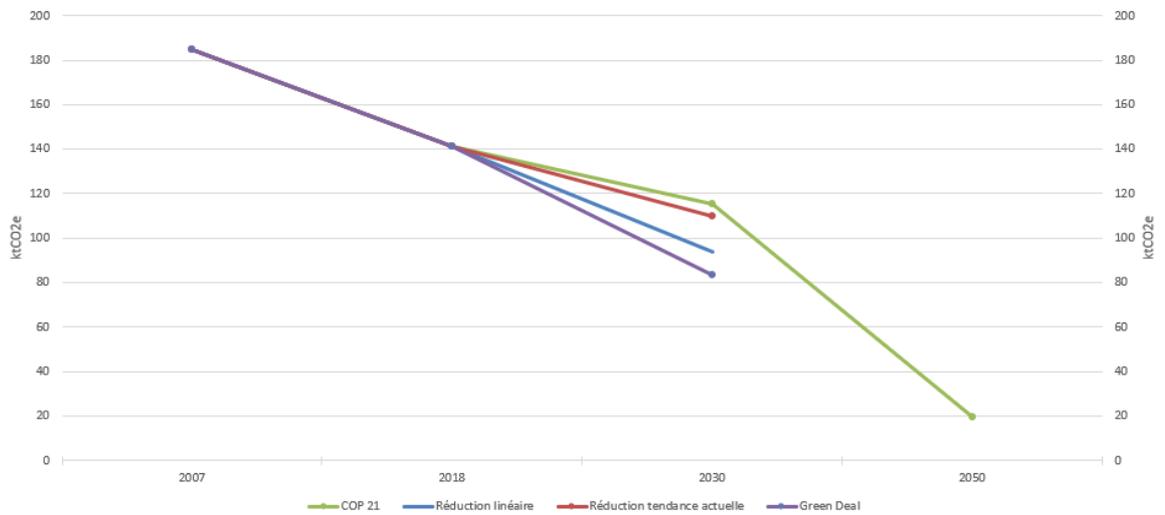


Figure 34 : Projection des différents objectifs de réduction des émissions territoriales (en ktCO₂e)
(source : Administration communale et CO₂logic)

Il faut cependant soulever deux éléments : a) l'augmentation de la population, qui est croissante dans la Région bruxelloise, et b) les premiers efforts effectués ont les impacts les plus importants. En effet, les premières actions implémentées correspondent aux « low hanging fruits » c'est-à-dire qu'elles réduiront facilement (faisabilité et financièrement) une grande quantité d'émissions. Par conséquent, les premières réductions seront importantes mais avec le temps, les futures actions engendreront des réductions moindres pour un effort technique, économique et humain égal, voir supérieur.

Il est important de souligner que l'objectif peut être exprimé **en valeur absolue ou en relatif par habitant**. Il est intéressant de mettre cela en parallèle avec la projection d'augmentation de population en Région de Bruxelles-Capitale, estimée à +2% entre 2020 et 2030. Pour rappel, l'évolution des émissions entre 2005 et 2018 à l'échelle du territoire s'élève à **-27% en absolu**, mais est de **-38% par habitant**.

Conclusion

Le présent volet relatif au diagnostic d'atténuation (CO2) dresse le bilan de l'évolution des émissions de CO2 de 2005 (année de référence) à 2018 ou 2020 (années de suivi) du territoire auderghemois et du fonctionnement de l'Administration communale et du CPAS. Le diagnostic permet de dresser des conclusions intéressantes, mais également et surtout, d'initier la réflexion sur les futures actions qui composeront le Plan Climat de la Commune dans une perspective d'exemplarité de l'Administration communale et d'ouverture des actions menées sur son territoire au bénéfice de ses citoyens.

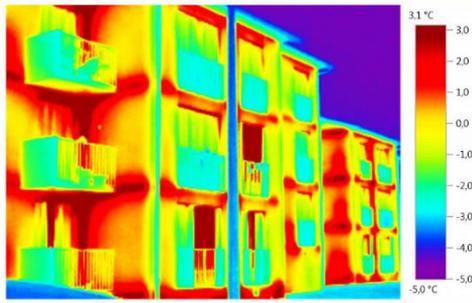
Au niveau du **territoire auderghemois**, les 3 secteurs les plus émetteurs en 2018 sont le **transport**, le **secteur résidentiel** et le **secteur tertiaire**.

Les émissions liées **au secteur routier** ont diminué, mais en moindre mesure comparativement aux autres secteurs (-1%) par rapport aux émissions de 2005. Cette réduction est essentiellement due à une diminution du trafic de poids lourds tandis que le trafic des voitures et d'utilitaires légers augmente respectivement de 6% et 11%. La mobilité est un enjeu majeur dans le cadre d'un plan climat bien que les compétences soient partagées entre la Région et la Commune sur la gestion et l'aménagement des voiries. La **mise en œuvre du plan Good Move et des quartiers apaisés** est une action forte qui va déjà concourir à la réduction du trafic sur le territoire auderghemois. Depuis le début de la crise sanitaire, la mobilité active (vélo/marche) tend à augmenter fortement. L'aménagement de pistes cyclables sécurisées et de qualité est donc un axe indispensable. La commune dispose **d'un Plan Vélo datant de 2016**. Celui-ci jette les bases d'une politique cyclable à Auderghem, mais pourrait être revu sur base des aménagements effectués depuis, de la mise en œuvre du Plan Good Move et du **retour d'expérience des cyclistes sur la Commune** qui pourrait permettre d'identifier les points noirs en termes de sécurité et d'offre de stationnement. Un **travail de sensibilisation précoce dans les écoles à l'utilisation du vélo** en ville et la mise en place d'une offre préférentielle/mise à disposition de vélos pour les jeunes auderghemois, l'organisation de sorties scolaires à vélo, cyclo-bus ou pédibus pour les trajets domicile-école peuvent être des pistes intéressantes.

Au-delà de l'incitation à la mobilité douce, un meilleur partage de l'espace public entre les différents modes de transport peut s'appuyer sur une **politique de stationnement des véhicules motorisés raisonnée**. Différents leviers existent, tel que favoriser les véhicules et les espaces de stationnement plus respectueux de l'environnement, par exemple mettre en place une tarification et une signalisation différenciée selon la qualité environnementale des véhicules (co-voiturage, véhicules peu émetteurs, etc.), installer des bornes ou services de recharge pour les véhicules électriques sur les sites stratégiques, mettre en place un système de guidage pour limiter la recherche de places (si nécessaire), ombrager les espaces de stationnement pour limiter le recours à la climatisation, tout en limitant l'imperméabilisation des sols. En complément, la **stratégie de stationnement doit favoriser l'intermodalité et le recours aux modes actifs de déplacement** et ne pas favoriser la voiture à tout prix dans les situations complexes en termes de stationnement (au cas par cas : privilégier les parkings relais à proximité des gares, parkings déportés de plusieurs centaines de mètres bien reliés aux Pôles Générateurs de Trafic par des itinéraires piétons ou cycles, aux abords des écoles par exemple), encourager le stationnement dans les parkings souterrains ou fermés plutôt qu'en voirie pour rééquilibrer l'occupation de l'espace public au profit des cheminements piétons et cyclables, convertir les places de stationnement sur voirie situées juste avant un passage piéton en espace de stationnement cyclable (favorisant au passage la visibilité des piétons).

Bien que le **secteur résidentiel** soit celui qui ait le plus diminué ses émissions, -39% depuis 2005 et ce malgré une augmentation de la population de 17%, cette diminution ne doit pas masquer les enjeux importants et les efforts à poursuivre. Le gaz naturel pour le chauffage représente le vecteur

énergétique principal suivi de l'électricité.



Pour permettre d'infléchir sur ce premier poste, l'incitation à **rénovation des logements** doit se poursuivre (y compris les logements sociaux et le CPAS) afin que les auderghemois disposent de logements de qualité avec une performance énergétique élevée. Dans ce cadre, l'aspect financier est important puisque économies d'énergie riment avec une facture énergétique allégée (à court ou plus long terme). La mise en place d'une collaboration étroite avec **le CPAS**, la **Régie Foncière** et les **SISP** dans le cadre du nouveau plan climat sera un facteur-clé de réussite. Concernant les

bonnes pratiques et la sensibilisation, différents leviers pourraient être renforcés tels que le rôle du **service de délivrance des permis** (facilitateur ou relais d'information), une **sensibilisation régulière des occupants** de logements, en particulier avec des publics précarisés. Pour les projets de logements (et de bâtiments plus généralement) de la commune, disposer d'une **charte qualité des bâtiments ou d'un référentiel** de conception intégrant les aspects climatiques pourrait permet aux services d'harmoniser les pratiques, d'intégrer de manière systématique les enjeux liées au climat (déperditions de chaleur mais aussi surchauffes estivales, mobilité, choix des matériaux, ...), mais aussi de demander le respect de ce référentiel par ses prestataires.

La **rénovation urbaine** est directement liée aux émissions de GES des logements et du territoire. En effet, avec l'évolution du climat, les épisodes de canicules vont devenir la norme en été. Cela implique une augmentation de l'utilisation des équipements de refroidissement fort consommateurs d'électricité pour se rafraîchir l'été (ventilateurs, climatiseurs, ...). En considérant l'augmentation probable de l'intensité carbone du mix électrique (lié à la sortie du nucléaire) dans les prochaines années, la part de l'électricité dans le bilan GES risque d'augmenter. Il est donc essentiel de pouvoir réduire cette surconsommation à travers une rénovation urbaine prévoyante intégrant la **végétalisation du territoire (et plus généralement l'offre d'ombrage et de lieux de fraîcheur)** mais également sur le **choix des matériaux en particulier leur conductivité thermique** (capacité à transmettre de la chaleur) pour l'aménagement de l'espace public.

Le **soutien au développement des énergies renouvelables** se doit d'être un axe fort du plan climat. Ce soutien doit inciter les acteurs du territoire à continuer leurs efforts. De nombreuses pistes d'actions peuvent être envisagées telles que le soutien aux communautés d'énergie, le relais des outils d'accompagnement (ex. carte solaire régionale) et primes régionales existantes, ou encore dans le cadre des grand projets communaux d'aménagement le développement d'un quartier à énergie positive ! L'information et la sensibilisation des avantages et retours sur investissement sur base de cas concrets peuvent inciter à l'action : la commune dispose de 6 sites de PV sur ses bâtiments, ayant produit 296 MWh en 2020, et peut communiquer à travers son expertise sur les avantages constatés.





Le **secteur tertiaire** reste le troisième secteur responsable des émissions et présente aussi des réductions importantes d'émissions (-42%). Un **accompagnement des commerces** est nécessaire dans le cadre de l'action climatique de la Commune sur son territoire, en particulier sur le **gaspillage énergétique**. Cet accompagnement est d'autant plus nécessaire étant donné le contexte actuel lié à la crise sanitaire. Qu'il s'agisse des chaufferettes de terrasses, ou de déperdition de chaleur des devantures de commerces, une action dans ce sens est essentielle. Elle peut passer par des quick-scan énergétiques, une thermographie, la diffusion de conseils et bonnes pratiques. En lien avec le transport sur le territoire communal, le soutien au secteur tertiaire devra également passer par la promotion de **systèmes de livraison bas-carbone** en particulier avec l'augmentation du e-commerce, mais également sur une politique incitant à la **diminution des déchets** (tri, zéro-déchet, réutilisation de contenants, emballages plastiques sur les marchés, ...). Afin d'identifier les leviers les plus pertinents, un dialogue devra être entamé avec les associations de commerçants, permettant d'identifier quelles actions utiles et pragmatiques pourraient être menées.

Au niveau du **diagnostic communal**, l'**énergie des bâtiments**, la **mobilité**, et les **déchets** sont les 3 enjeux-clés. Il est important de souligner que le bilan fait état de la situation pour l'année 2020. Or l'année 2020 est une année particulière qui a permis d'expérimenter le télétravail peu répandu au sein de l'Administration communale. Cette situation particulière a forcément un impact au niveau des émissions tantôt positif tantôt négatif, par exemple avec la réduction de la consommation d'électricité au sein des bâtiments compensée par la consommation à la maison, la diminution des déplacements domicile- travail, l'augmentation de l'utilisation des modes actifs, l'augmentation du taux d'équipement informatique des agents, ...

Concernant la lutte contre le gaspillage énergétique, la commune est active depuis longtemps via la mise en place d'une comptabilité énergétique, remplacement des chaudières, isolation des toitures et remplacement des châssis, lorsque des opportunités (prime disponible, etc.) se présentent. Les interviews avec les agents communaux, dans le cadre de la collecte de données, ont permis d'identifier des enjeux et axes de travail intéressants, tels que le **passage de la régularisation à la prévention** et l'intégration d'aspects environnementaux pour les chaufferies, plomberies, une **régularisation sur les petites écoles** pour les LED, étanchéité, etc. Un travail sur les **cahiers des charges et le suivi des bâtiments livrés** à la suite de la passation de marchés est un axe important allant de l'analyse des offres, passant par le choix des matériaux et l'impact carbone du chantier à la maintenance et maîtrise des technologies par les services communaux pour l'entretien des bâtiments dans le temps. Une réflexion pouvant être intéressante porte sur la manière dont un bâtiment pourrait devenir actif en termes de production d'énergie. La **sensibilisation des occupants** est également évoquée comme un point-clé.

Ensuite, la mobilité constitue le deuxième poste, en particulier les déplacements domicile-travail et domicile-école pour les enseignants. Les outils utilisés par la Commune tels que les **PDE et PDS** (Plans de Déplacements Scolaires) restent une obligation réglementaire, mais pourraient être saisis pour la mise en place d'une **véritable politique de mobilité intra-communale tant pour les agents que pour les écoles**. La Commune travaille déjà à la généralisation, dans la flotte communale, des véhicules électriques et hybrides. Ce travail pourrait être complété avec les véhicules de transport scolaire. Le télétravail représente également une action intéressante étant donné qu'elle est prolongée grâce à l'établissement d'une charte dont la modification a été adoptée le 02-04-2021.

Partiellement en lien avec le territoire, les déchets occupent une place importante au sein du diagnostic (troisième poste d'émission)⁶⁶. Les déchets ramassés sur le territoire par le service Propreté publique de la Commune sont les principaux responsables. La **sensibilisation de la population à la propreté publique** couplée à une discussion avec l'ABP sont deux axes de travail importants. Un axe supplémentaire important au sein de l'Administration est la réduction des déchets. Des nombreuses actions sont menées au niveau des événements organisés par la commune telles que l'utilisation de vaisselle réutilisable ou le placement d'îlot de tri et pourraient être étendues à d'autres types d'événements tels que les marchés, braderies, etc. L'adoption de la motion zéro plastique pour les événements internes à l'Administration communale pourrait également montrer la voie. L'introduction de **l'économie circulaire** est essentielle à une politique des déchets. Cela peut se faire à travers, en partie, des leviers internes (ex. réutilisation des matériaux récupérés ou de démolition pour de nouveaux chantiers).

Bien que l'alimentation, le papier et les équipements informatiques restent minoritaires dans le bilan, il s'agit de thématiques transversales qui touchent tous les services et sur lesquelles des actions seront nécessaires. Au niveau **de l'alimentation et repas scolaires**, l'introduction de repas végétariens, la labellisation **Good Food** (à poursuivre) sont en cours. L'approvisionnement en produits issus de l'agriculture biologique est en cours de réflexion mais pourrait se heurter à un problème de fournisseurs au vu des volumes. Le travail sur **l'alimentation saine et durable** au sein des écoles demeure néanmoins un axe stratégique : l'implication des élèves dans la préparation des repas, l'interdiction de distributeurs de sodas ou snacks industriels, le déploiement de potagers, des visites pédagogiques dans les champs de producteurs locaux, potagers urbains ou cuisines collectives sont autant d'actions de sensibilisation possibles. Concernant le papier, la **digitalisation** a été enclenchée. Un axe de travail important sur le papier est le travail avec les écoles qui restent de gros consommateurs de papier. Enfin le matériel IT revêt d'une place importante. Une **analyse des critères environnementaux** est une piste à explorer, ainsi que la sensibilisation du personnel à des gestes économes en électricité lors de l'utilisation du matériel à leur disposition. La mise en place du suivi des durées de vie des équipements informatiques est également à mettre en place.

L'évolution des diagnostics n'est pas le fruit du hasard. En effet, pour rappel, la commune a déjà mis en place toute une série d'actions en lien avec le climat, pour son territoire et pour l'Administration-même. Ces actions et initiatives sont reprises dans l'annexe « Liste des actions existantes /réalisées ainsi que les enjeux futurs/actuels sous forme AFOM ».

Développer une stratégie d'atténuation au changement climatique d'un territoire passe, dans un premier temps, par l'appropriation et le partage de l'information. A ce titre, la collecte de données internes à la Commune d'Auderghem a été l'occasion pour aborder ce sujet et identifier au sein des missions de différents services, la manière dont ils pourraient contribuer au futur plan climat. La liste des actions menées et enjeux discutés est disponible en annexe « Liste des actions existantes /réalisées ainsi que les enjeux futurs/actuels sous forme AFOM ».

L'ensemble des recommandations citées ci-dessus sont autant des pistes de réflexion pour le plan climat de la commune. La consultation des services communaux et les acteurs du territoire est l'étape décisive permettant d'aboutir à l'établissement et à l'adoption d'un plan climat auderghemois (voir chapitre « **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** »).

⁶⁶ Pour rappel, les déchets sont un poste d'émissions du diagnostic de l'Administration communale et se compose de deux flux : les déchets générés par l'Administration et les déchets ramassés sur la voie publique par l'Administration (service propreté publique). Ce dernier flux entre dans le diagnostic de l'Administration car le service est presté par celle-ci. Néanmoins, objectivement, ce flux de déchets sont générés par les citoyens. Les déchets complets du territoire ne peuvent être estimés à ce stade en raison d'une indisponibilité des données.



Partie 2 : « Adaptation au changement climatique : Diagnostic de vulnérabilité du territoire de la Commune d’Auderghem »

Introduction

1. L'adaptation au changement climatique

Pour rappel, l'atténuation et l'adaptation sont les deux réponses conjointes au changement climatique mais diffèrent fondamentalement en plusieurs points. **L'atténuation vise à limiter l'accroissement des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. L'adaptation vise à réduire la vulnérabilité des systèmes ou territoires par des actions** qui permettent de réduire les impacts effectifs du changement climatique ou d'améliorer la capacité de réponse de la société.

Plus précisément, l'adaptation au changement climatique d'un territoire est une démarche itérative globale partant d'un **diagnostic de vulnérabilité au changement climatique et identifiant les actions à mettre en œuvre pour réduire les conséquences de ces vulnérabilités.**

Pour ce faire, les aléas climatiques – c'est-à-dire la température / la pluviométrie moyenne ou dans leurs excès - sont croisés avec les caractéristiques propres du territoire (les enjeux). Il en ressort les vulnérabilités (risques) les plus pertinents.

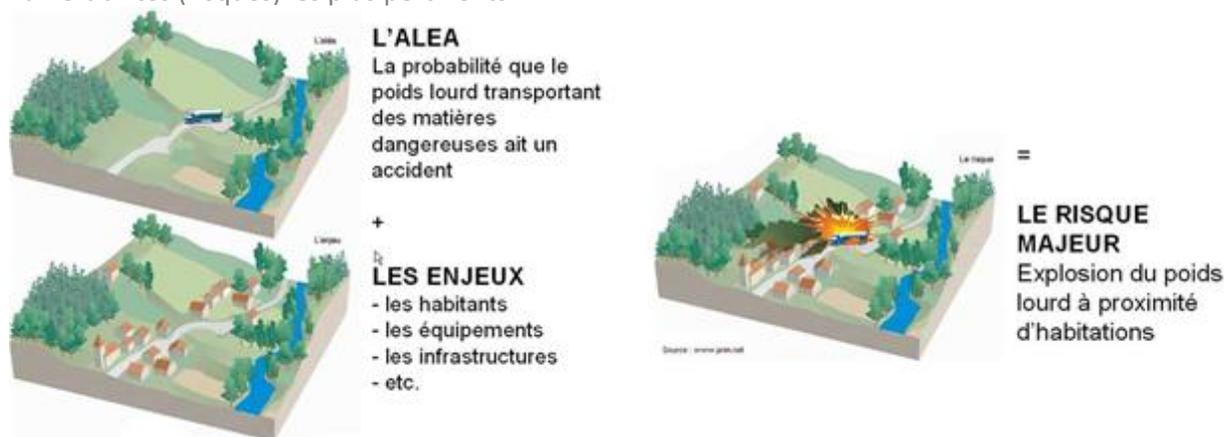


Figure 35: Représentation d'un exemple d'aléa, des enjeux et du risque majeur associé (source : Pris)

Contrairement au volet atténuation qui s'envisage sur des durées relativement courtes (10 à 20 ans parfois plus pour les plus ambitieux), **l'adaptation au changement climatique pour un territoire est aussi une démarche de temps long** car certaines composantes du territoire comme l'urbanisme évoluent « lentement »⁶⁷.

2. Approche par descente d'échelle

Dans le cadre de l'étude « *Adaptation au changement climatique en Région de Bruxelles-Capitale : élaboration d'une étude préalable à la rédaction d'un plan régional d'adaptation* » (Bruxelles Environnement, 2012), un **diagnostic de vulnérabilité au changement climatique a été établi**. Ce dernier renseigne pour le territoire régional sur les enjeux à **court, moyen et long terme** sur les thématiques suivantes : infrastructures et aménagement du territoire, ressources en eau, santé, énergie, biodiversité et forêt, tourisme.

Ce diagnostic est issu du croisement des caractéristiques intrinsèques du territoire régional avec les projections climatiques. Il offre un **panorama général des impacts prégnants** à des horizons de long terme :

⁶⁷ Il est communément admis que le taux de renouvellement urbain dans les grandes villes européennes est de 1 à 2% par an.

On appelle renouvellement urbain l'action de construire sur un espace déjà artificialisé, que ce soit en densifiant l'existant, ou en recyclant avec ou sans démolition les espaces déjà artificialisés (source : CEREMA). Le taux de renouvellement urbain est donc la part de renouvellement des espaces déjà artificialisés.

Figure 36: Vision temporelle des effets du changement climatique pour la Région de Bruxelles-Capitale (source : « Adaptation au changement climatique en Région de Bruxelles-Capitale : élaboration d'une étude préalable à la rédaction d'un plan régional d'adaptation »)

Projection humide	2030	2050	2080			
Proj. Moyenne	2030	2050				2080
Projection sèche			2030	2050		
Hausse T°	0,5	1	1,5	2	2,5	3
Santé	Risques sanitaires liées aux épisodes caniculaires					
	Risques sanitaires liées aux vagues de froid					
	Risques sanitaires liés à la qualité de l'air (été)					
	Risques sanitaires liés à la qualité de l'air (hiver)					
	Maladies allergènes					
	Maladies infectieuses					
	Maladies hydriques					
Aménagement du territoire / infrastructures	Risque inondation hivernal					
	Risque inondation estival					
	Perturbation T ou dégâts infrastructures en cas de gel et neige					
	Endommagement infrastructures lié aux fortes chaleurs (déformation rail etc.)					
	Perturbation navigation en période d'étiage					
	Risque d'îlot de chaleur urbain					
Biodiversité et forêts	Endommagement des infrastructures en raison de tempêtes (chutes d'arbres)					
	Translation des aires de répartition (forêt en particulier)					
	Menace supplémentaire sur la fragmentation des habitats					
	Variation de la production de bois					
	Risques sanitaires (augmentation fréquence des pullulations, invasions)					
Energie	Dégradation des milieux aquatiques					
	Risques de dégâts aux peuplements liés aux événements extrêmes					
	Consommation énergétique liée au chauffage					
	Consommation énergétique liée au besoin de refroidissement					
	Intégrité et capacité des réseaux de distribution et transports					
Ressources en eau	Risques liés à la gestion du réseau électrique interconnecté					
	Modification du potentiel de production photovoltaïque					
	Variation des nappes en RBC					
	Variation de l'approvisionnement en eau en provenance de la région wallonne					
	Etiages et eutrophisation					
Tourisme	Dégradation de la qualité des eaux de surface en lien avec des étiages importants					
	Pollution des nappes consécutive au lessivage ou remontée de nappe					
	Attractivité de la destination aux intersaisons					
	Attractivité de la destination en période estivale					
	Consommation énergétique liée aux besoins de chauffage					
Legende	Consommation énergétique liée au besoin de refroidissement					
	Evolution de la qualité des espaces verts en RBC					
	vulnérabilité très forte					
	vulnérabilité forte					
	vulnérabilité moyenne					
	vulnérabilité faible ou incertaine					
	opportunité					

Ces effets ont été ensuite mis sous forme d'orientations stratégiques :

- Anticiper et s'adapter à la chaleur en ville et dans l'espace public ;
- Renforcer et adapter la gestion de l'eau et ses impacts face à la nouvelle donne climatique ;
- Renforcer la préservation de la biodiversité et améliorer la résilience des écosystèmes.

A ces orientations stratégiques se rattachent les plans régionaux, comme le Plan de Gestion de l'eau ou le Plan Forêt, qui intègrent la prise en compte du changement climatique.

S'il est évident que ce diagnostic régional a une pertinence forte pour le territoire de la Commune d'Auderghem, il n'est pas suffisant pour en saisir tous les effets locaux. Le présent diagnostic communal vise alors à croiser les effets constatés à l'échelle régionale avec les caractéristiques du territoire communal. Il s'agit de préciser les impacts au niveau local par le biais d'une descente d'échelle au travers de différents outils : cartographies, statistiques, entretiens spécifiques, bibliographies, etc.

3. Scénarii RCP

Les **projections climatiques** permettant d'envisager le climat futur sont initialement **basées sur des scénarii d'émissions de gaz à effet de serre**. Ainsi, le 5ème rapport d'évaluation du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) en a envisagé quatre dit Representative Concentration Pathways⁶⁸ (RCP). Ces scénarii RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 6 et RCP 8.5 font écho au forçage radiatif⁶⁹ lié aux GES exprimés en W / m^2 à l'horizon 2100.

A ce titre, le volet atténuation du Plan Climat de la Commune d'Auderghem est contributeur du suivi de l'un ou l'autre scénario.

- RCP 2.6 : **scénario optimiste** avec des réductions drastiques d'émissions de GES permettant de contenir le réchauffement à 2°C (pic puis déclin des émissions de GES) ;
- RCP 4.5 et RCP 6 : **scénarii intermédiaires** d'émissions de GES ;
- RCP 8.5 : **scénario pessimiste** sans réduction des émissions de GES.

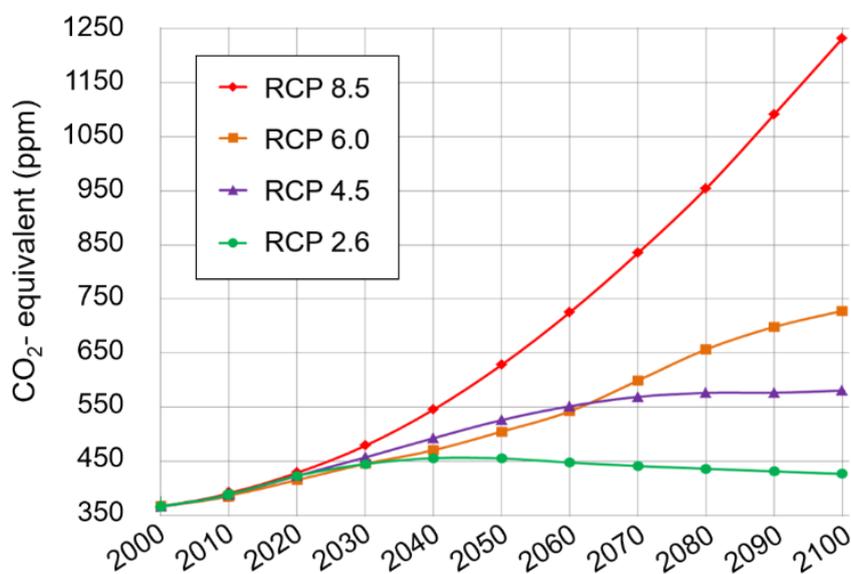


Figure 37: Evolution des concentrations de CO2 dans l'atmosphère en parties par million (ppm) pour les scénarii d'émissions des GES RCP2.6, RCP 4.5, RCP 6 et RCP 8.5 (source : GIEC)

⁶⁸ Profils représentatifs d'évolution de concentration

⁶⁹ Le rayonnement solaire incident sur la Terre est de 341,3 W/m^2 , le mécanisme naturel d'effet de serre permet d'avoir une température moyenne de 15°C, sans cela il ferait -18°C. Le forçage radiatif du CO₂ est additionnel à l'effet de serre naturel.

4. Tendances climatiques

4.1 Evolutions récentes

Le climat d'un territoire repose sur des observations moyennes sur 30 ans à la différence de la météo, qui rend compte du temps de l'instant présent jusqu'à quelques jours. La classification des climats de Köppen⁷⁰ indique que la Belgique - a fortiori la **Commune d'Auderghem** - a un **climat océanique tempéré**. Cela signifie que l'influence maritime (perturbée) est prépondérante avec des pluies fréquentes et régulières tout au long de l'année, avec une amplitude thermique « faible » entre l'hiver et l'été (en comparaison avec d'autres climats types).

A l'échelle de la Belgique, les observations de l'Institut Royal Météorologique (IRM) depuis 1833 sur la station d'Uccle permet d'établir des tendances à la fois sur l'évolution des températures et sur l'évolution du régime de précipitations⁷¹ :

- **Une augmentation de plus de 2,5°C de la température moyenne** avec notamment une première augmentation durant la première partie du XX^{ème} siècle et une seconde depuis les années 1980 ;



Température moyenne annuelle à Bruxelles - Uccle de 1833 à 2019

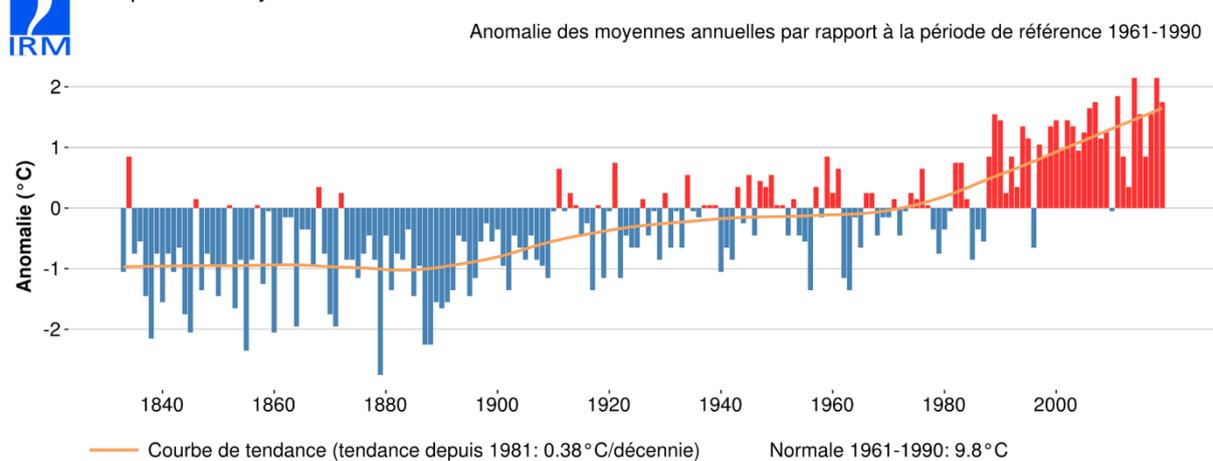


Figure 38: Température moyenne annuelle à Uccle sur la période 1833 – 2019 (source : IRM)

- Cette augmentation de température est accompagnée d'une **fréquence plus importante de jours d'été et des vagues de chaleur** depuis les années 90, tout en remarquant une première tendance similaire lors de la première moitié du XX^{ème} siècle ;
- Depuis le début des années 70, la **fréquence des vagues de froid a diminué significativement**. Une observation similaire est constatée avec le nombre de jours de gel ainsi que l'allongement de la période sans jour de gel (au cours de l'hiver, le premier jour de gel arrive plus tardivement tandis que le dernier jour de gel arrive plus précocement) ;
- Un **saut de cumul des précipitations est détecté vers 1910 (augmentation de 7%)**, qui correspond à une **augmentation des cumuls hivernaux et printaniers d'environ 15%**. Il n'y a pas de tendance pour l'été et l'automne ;
- **Les pluies abondantes** (cumul quotidien supérieur à 20 mm) **ainsi que les extrêmes horaires sont plus fréquentes** depuis 1981 ;
- On observe une **très forte variabilité d'une année sur l'autre en ce qui concerne les précipitations neigeuses**. Il y a certes **une tendance à la baisse** depuis le début des relevés, mais on peut noter que le début des années 2010 fut très neigeux et l'année 2010 a constitué un record ;

⁷⁰ La classification de Köppen est une classification des climats fondée sur les précipitations et les températures. C'est la plus courante des classifications climatiques dans sa version présentée par Rudolf Geiger en 1961. (Source : Wikipédia)

⁷¹ Rapport climatique 2020 de l'information aux services climatiques, IRM, 2020

Voir annexe pour l'ensemble des graphes.

- On observe une **très forte variabilité d'une année sur l'autre en ce qui concerne les jours de tempête** (vent dépassant le seuil de 80 km/h) avec une **tendance à la baisse** depuis 1981.

4.2 Projections climatiques

La concentration de GES dans l'atmosphère est l'une des données d'entrée des modélisations climatiques. Le projet CORDEX72 a réuni plusieurs équipes belges et a exploité plusieurs modèles climatiques. **Il en résulte que l'on dispose pour la Belgique de plusieurs projections variant selon les modèles climatiques et les scénarii d'émissions de GES (RCP).**

Via le projet CORDEX, ce sont jusqu'à six modèles climatiques qui permettent de renseigner sur le futur climat possible en Belgique. Il est pertinent d'avoir plusieurs modèles pour envisager l'incertitude des projections climatiques et donc, *in fine*, mieux comprendre dans quel sens le climat va évoluer.

Les indicateurs climatiques permettent de **dégager des informations sur les aléas tendanciels** (évolution des températures et régime de précipitations) puis sur les **aléas extrêmes** (fortes chaleurs, inondations, sécheresse, etc.).

4.3 Evolution des températures

L'indicateur climatique le plus utilisé pour caractériser l'évolution du climat est la température moyenne, il permet de rendre compte de l'évolution de climat dans son ensemble mais ne permet évidemment pas d'envisager les extrêmes de température (jour de gel ou jour de forte chaleur par exemple).

L'évolution des températures moyennes hivernales est progressive selon le scénario RCP : d'une **augmentation de 0,7°C à 1,7°C pour le scénario RCP 2.6** à une **augmentation de 2,7°C à 3,8°C pour le scénario RCP 8.5**. Pour situer la Commune d'Auderghem dans cette évolution, selon les normales climatiques, la température moyenne hivernale⁷³ est de 4°C, cela signifie que la température moyenne hivernale pourrait se situer entre 4,7°C et 7,8°C à la fin du siècle (scénario RCP 2.6 à RCP 8.5).

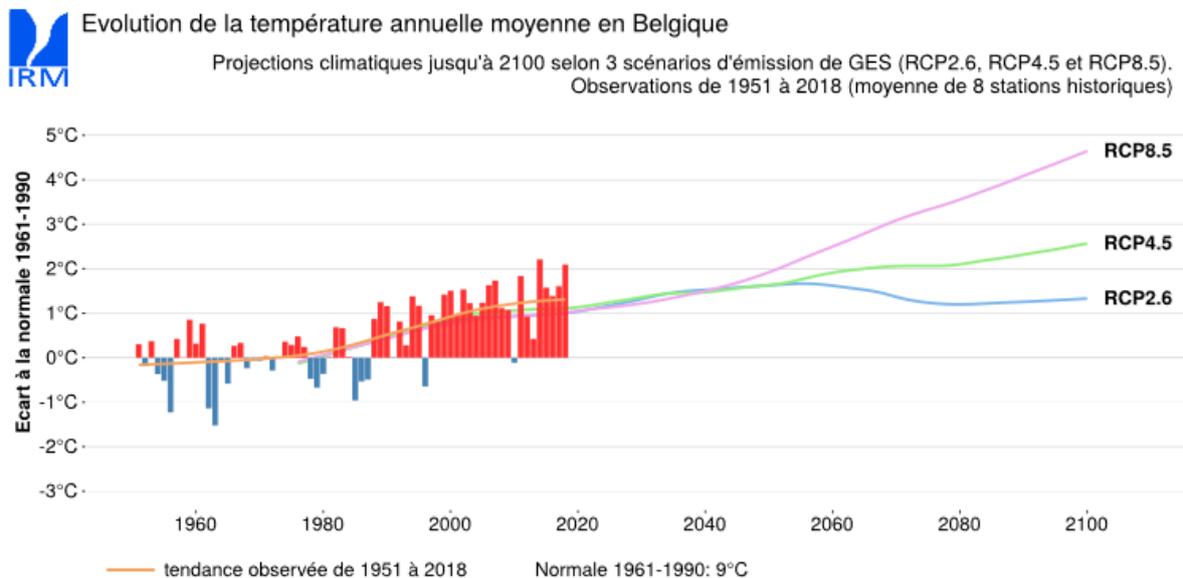


Figure 39: Evolution de la température moyenne annuelle en Belgique – Projections climatiques jusqu'à 2100 avec trois scénarii d'émissions de GES (source : IRM)

⁷² Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment and beyond, <http://cordex.meteo.be/>

⁷³ L'hiver climatique est constitué des mois de décembre, janvier et février, il diffère donc de l'hiver calendaire.

Pour compléter l'évolution de la température moyenne hivernal, l'évolution du nombre de jours de gel⁷⁴ est pertinente. En effet, il ne s'agit plus d'une moyenne mais représente un effet de seuil. L'évolution du nombre de jours de gel pour la fin du siècle est identique (RCP 2.6 et RCP 4.5) ou proche (RCP 6), avec respectivement – 12 jours et – 13 jours de gel en période hivernale. En ce qui concerne le **scénario RCP 8.5, la baisse du nombre de jours de gel est plus marquée avec une réduction de 16 jours**. Cela représente une baisse significative en regard des normales climatiques du territoire de Auderghem (44,3 jours de gel par an en période hivernale).

L'évolution des températures moyennes estivales est aussi progressive selon le scénario RCP mais l'amplitude est plus forte : de +0,6°C à +2,6°C selon le scénario RCP 2.6 à **+2,7°C à 5,6°C pour le scénario RCP 8.5**. Selon les normales climatiques de la Commune d'Auderghem, la température moyenne estivale⁷⁵ est de 18°C Cela signifie que la température estivale pourrait se situer entre 18,6°C et 23,6°C à la fin du siècle (scénario RCP 2.6 à RCP 8.5).

Deux indicateurs de type « seuil » complètent l'évolution de la température moyenne estivale, il s'agit de l'évolution du nombre de jours avec une température maximale supérieure à 25°C (on parle de jour d'été) et de l'évolution du nombre de jours avec une température maximale supérieure à 30°C (on parle de jour de chaleur) :

- **Le nombre de jours avec une température supérieure à 25°C** aurait une augmentation similaire pour les scénarii RCP 2.6 et RCP 4.5 avec respectivement + 22 jours et + 24 jours, **les scénarios RCP 6 et RCP 8.5 auraient des augmentations nettement plus importantes avec respectivement + 45 jours et + 58 jours**. Aujourd'hui, selon les normales climatiques, le nombre de jours où la température maximale est supérieure à 25°C à Auderghem est de 32,3 jours par an.
- **Le nombre de jours avec une température supérieure à 30°C** augmenterait selon les scénarii RCP : **+7 jours pour le scénario RCP 2.6, +12 jours pour le scénario RCP 4.5, +19 jours pour le scénario RCP 8.5**. Selon les normales climatiques, le nombre de jours où la température maximale est supérieure à 30°C à Auderghem est actuellement de 6 jours par an.

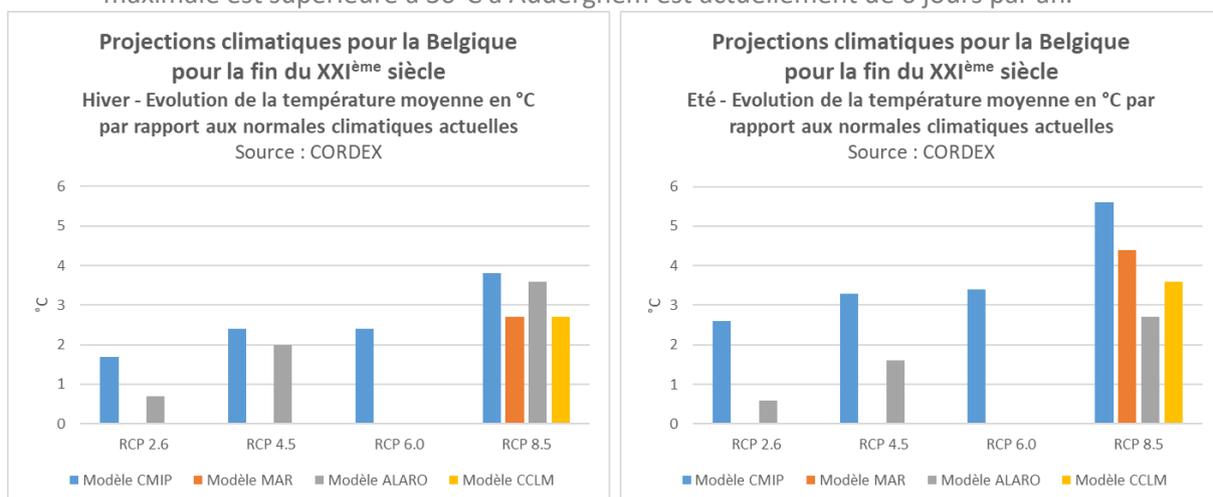


Figure 40: Evolution de la température moyenne en hiver et en été en Belgique à l'horizon 2100 (source : Cordex)

⁷⁴ Un jour de gel est un jour où la température minimale est inférieure à 0°C.

⁷⁵ L'été climatique est constitué des mois de juin, juillet et août, il diffère donc de l'été calendaire.

4.4 Evolution des précipitations

L'évolution du régime des précipitations pourrait être très différente suivant les périodes de l'année.

En hiver, le cumul des précipitations serait :

- Légèrement plus important selon le scénario RCP 2.6 avec une augmentation de +2% à +9% ;
- Modérément plus important selon les scénarii RCP 4.5 et RCP 6 avec une augmentation de +11% à +13% ;
- **Significativement plus important selon le scénario RCP 8.5 avec une augmentation de +14% à +25%.**

Pour situer Auderghem dans cette évolution, selon les normales climatiques, le cumul de précipitations hivernales est de 226 mm. Cela signifie que les précipitations hivernales pourraient augmenter entre 4,5 mm et 56,5 mm (scénario RCP 2.6 à RCP 8.5).

Si les différentes projections climatiques par scénario RCP sont assez convergentes en ce qui concerne les cumuls de précipitations hivernales, l'évolution du nombre de jours avec des précipitations (seuil de 0,1 mm) est nuancée : certains modèles climatiques pour différents scénarii RCP les envisagent sans ou avec une très faible augmentation, mais certains modèles envisagent des augmentations (jusqu'à 6% de jours supplémentaires avec précipitation).

Toutes les projections climatiques selon les différents scénarii RCP **envisagent une augmentation de l'occurrence des fortes précipitations en hiver**, la tendance étant plus forte du scénario RCP 2.6 au scénario 8.5 :

- +5% à +10% d'occurrence pour le scénario RCP 2.6 ;
- +7% à +19% d'occurrence pour le scénario RCP 4.5 ;
- +10% pour le scénario RCP 6 ;
- +14% à 41% pour le scénario RCP 8.5.

En ce qui concerne **les précipitations estivales**, la tendance de l'évolution du régime des précipitations estivales est inverse par rapport aux précipitations hivernales avec une **diminution attendue des volumes** (il y a néanmoins moins de convergences entre les modèles et les scénarii RCP) :

- De -6% à +6% pour le scénario RCP 2.6 ;
- De -12% à +1% pour le scénario RCP 4.5 ;
- -28% pour le scénario RCP 6 ;
- **De-30% à +7% pour le scénario RCP 8.5.**

Les normales climatiques pour Auderghem étant de 226,7 mm, cela correspond à une possible variation allant de - 68 mm jusqu'à + 15,9 mm.

Si on constate un peu de divergence sur le cumul de précipitations en période estivale, le nombre de jours avec des précipitations (seuil de 0,1 mm) est à la baisse pour tous les modèles ainsi que tous les scénarii RCP, l'amplification étant progressive : de -5% à -2% pour le scénario RCP 2.6, de -14% à -7% pour le scénario RCP 4.5, de -28% pour le scénario RCP 6⁷⁶ et de -32% à -8% pour le scénario RCP 8.5. L'ensemble des projections climatiques selon les différents scénarii RCP envisagent **une augmentation de l'occurrence des fortes précipitations en été** mais dans des proportions moins importantes en comparaison de l'hiver :

- +1% à +6% d'occurrence pour le scénario RCP 2.6 ;
- +2% à +9% d'occurrence pour le scénario RCP 4.5 ;
- +6% pour le scénario RCP 6 ;
- **+2% à 17% pour le scénario RCP 8.5.**

⁷⁶ Le scénario RCP 6 a été simulé avec un seul modèle dans le projet CORDEX (cf. Figure 41 ci-après)

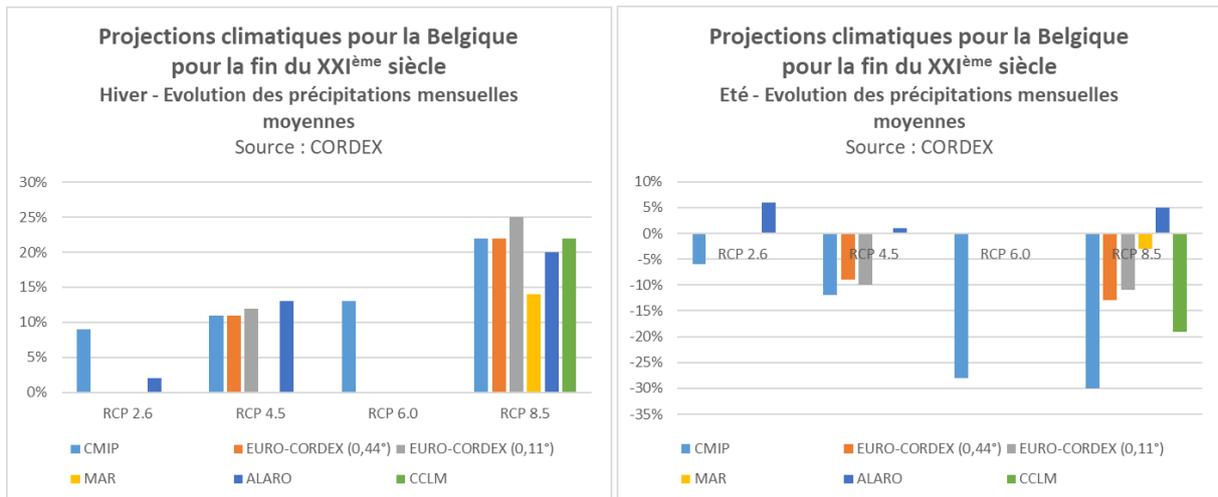


Figure 41: Evolution du cumul de précipitations hivernales et estivales en Belgique à l'horizon 2100 (source : Cordex)

4.5 Les aléas extrêmes

Les aléas extrêmes en « opposition » aux aléas tendanciels⁷⁷ sont les suivants :

- Fortes chaleurs – microclimat urbain ;
- Inondations ;
- Sécheresse ;
- Tempête ;
- Feux de forêt et d'espaces verts ;
- Mouvement de terrain ;
- Surcote marine (submersion temporaire)⁷⁸.

Il s'agit ici de caractériser le climat et de se concentrer sur l'analyse des aléas climatiques directs et indirects, présents et à venir pour Auderghem.

L'aléa fortes chaleurs : un aléa renforcé par le phénomène d'îlot de chaleur urbain

En climatologie, une **vague de chaleur** intervient à partir du moment où la température dépasse 25°C au moins 5 jours de suite, dont au moins 3 jours avec 30°C ou plus (IRM, 2020c). Ce phénomène n'est pas rare en Région bruxelloise et tend à être plus fréquent depuis le début des années 1990⁷⁹ (IRM, 2020c).

Le caractère urbain d'un espace influence et modifie plusieurs phénomènes physiques comme le rayonnement solaire, l'écoulement du vent ou l'humidité qui interagissent avec les aménagements, les matériaux de construction ou encore les activités humaines (HAL, 2012). Selon l'organisation du territoire, ces modifications **peuvent aller jusqu'à engendrer des microclimats, notamment les îlots de chaleur urbain (ICU)** : l'ICU se ressent dès lors qu'il y a une conjonction d'éléments permettant l'accumulation de chaleur et une limitation de l'évapotranspiration, typiquement avec d'importantes surfaces imperméabilisées et une faible végétalisation.

⁷⁷ Voir § Projections climatique.

⁷⁸ Sans objet pour la Commune d'Auderghem.

⁷⁹ Cf. § Tendances climatiques / Evolutions récentes.

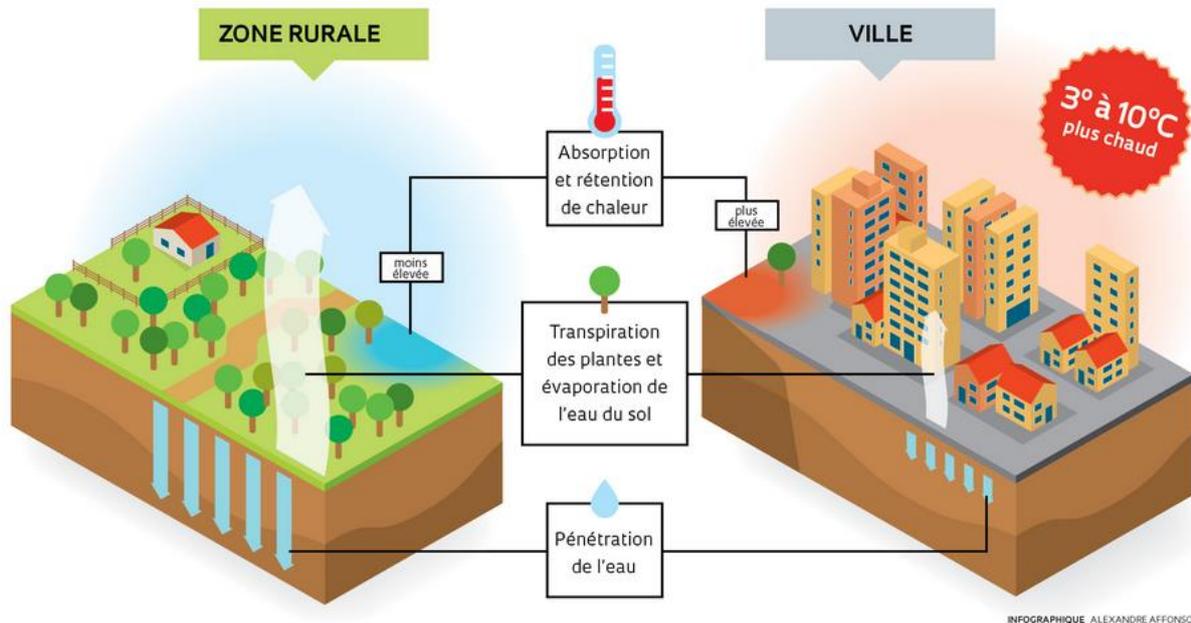


Figure 42: Illustration du phénomène d'îlot de chaleur urbain (source : Pesquisa)

La cartographie des îlots de chaleur dans la Région de Bruxelles-Capitale (Lauwaet et De Ridder, 2018) permet de se rendre compte du phénomène à l'échelle régionale.

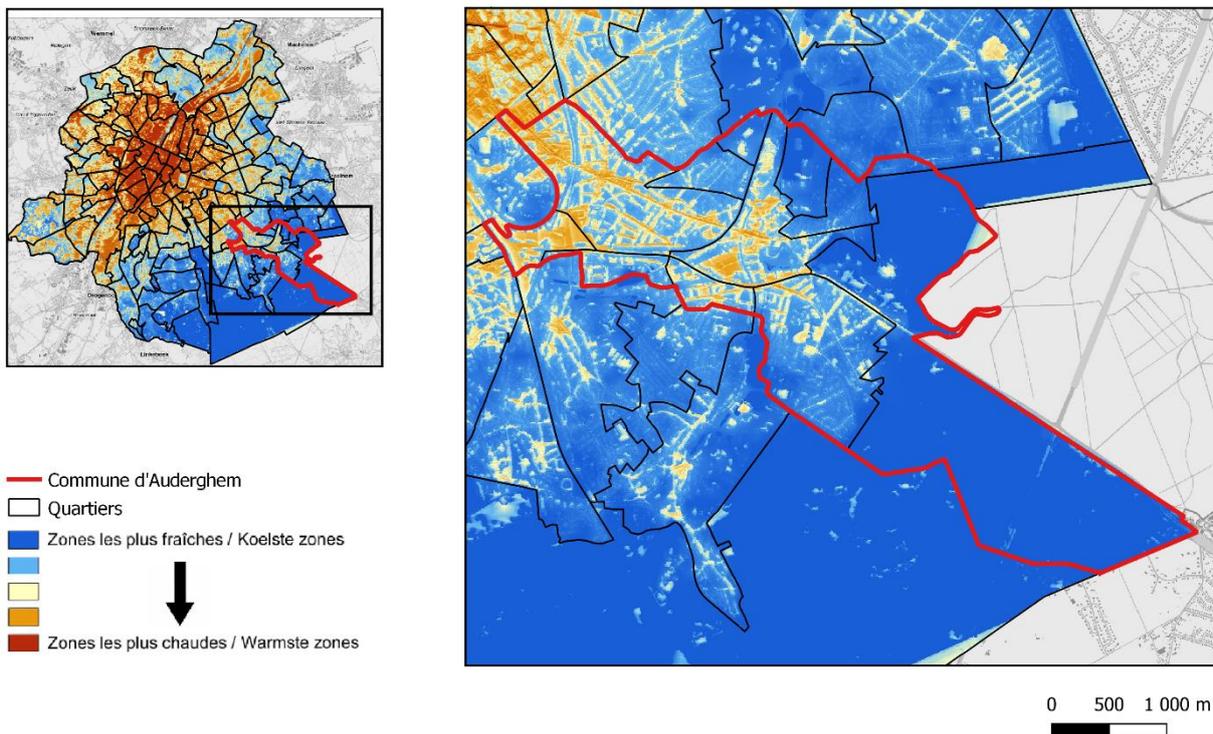


Figure 43: Illustration du phénomène d'îlot de chaleur urbain pour Auderghem (source : Bruxelles Environnement, 2018)

Le territoire d'Auderghem est dans une situation intermédiaire en ce qui concerne l'ICU : ni très marqué comme au centre de la métropole ni très faible (hors espaces verts / forêts) comme dans certaines zones urbanisées voisines. Ainsi, des zones fortement urbanisées comme la Chaussée de Wavre, certains intérieurs d'îlots non verdurisés ou des zones d'activités économiques ressortent (CHIREC, les complexes « Carrefour – Brico – Burger King » / « Dépôt STIB – Police Fédérale – Parc d'activités »).



Figure 44: Complexes d'activités économiques à Auderghem : Carrefour – Brico – Burger King » / « Dépôt STIB – Police Fédérale – Parc d'activités » (source : google maps)

A l'opposé, la Forêt de Soignes apparait comme un immense espace de fraîcheur et au centre de la commune, la chaussée réservée aux piétons et aux cyclistes reliant le nord de la commune jusqu'à l'E411, très arborée, se présente comme une véritable coulée fraîche en centre-ville. Dans le quartier Transvaal, la très forte verdurisation permet de conserver ce quartier frais malgré de nombreuses constructions.

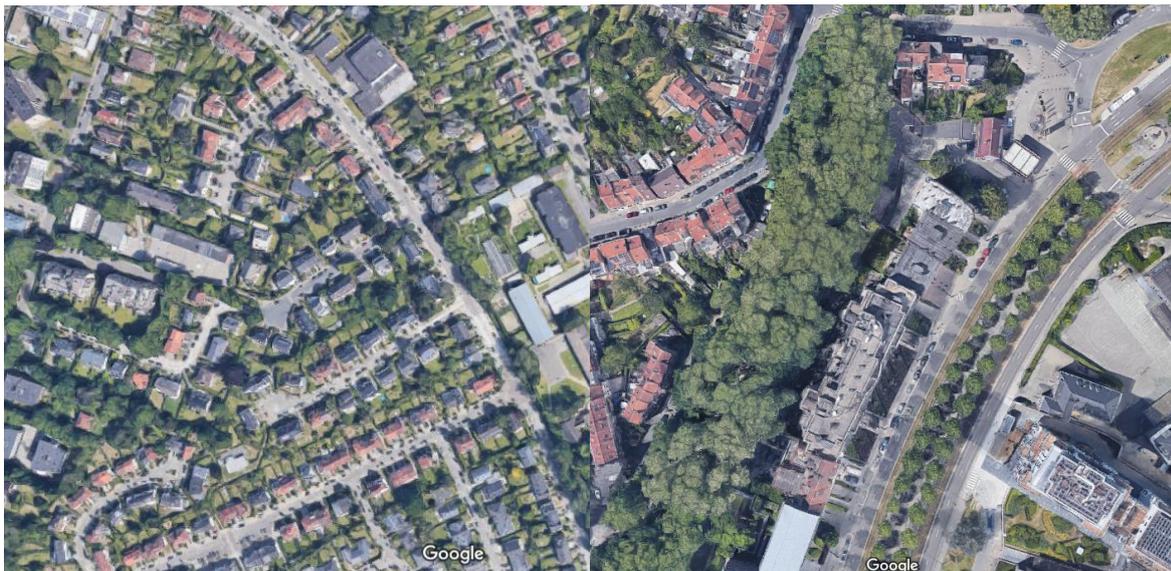


Figure 45: Quartier Transvaal et coulée fraîche (source : google maps)

Sur la carte d'îlot de chaleur urbain, on devine à de nombreuses reprises **les voiries**. On peut voir cette situation comme un **potentiel d'amélioration important** pour la commune.

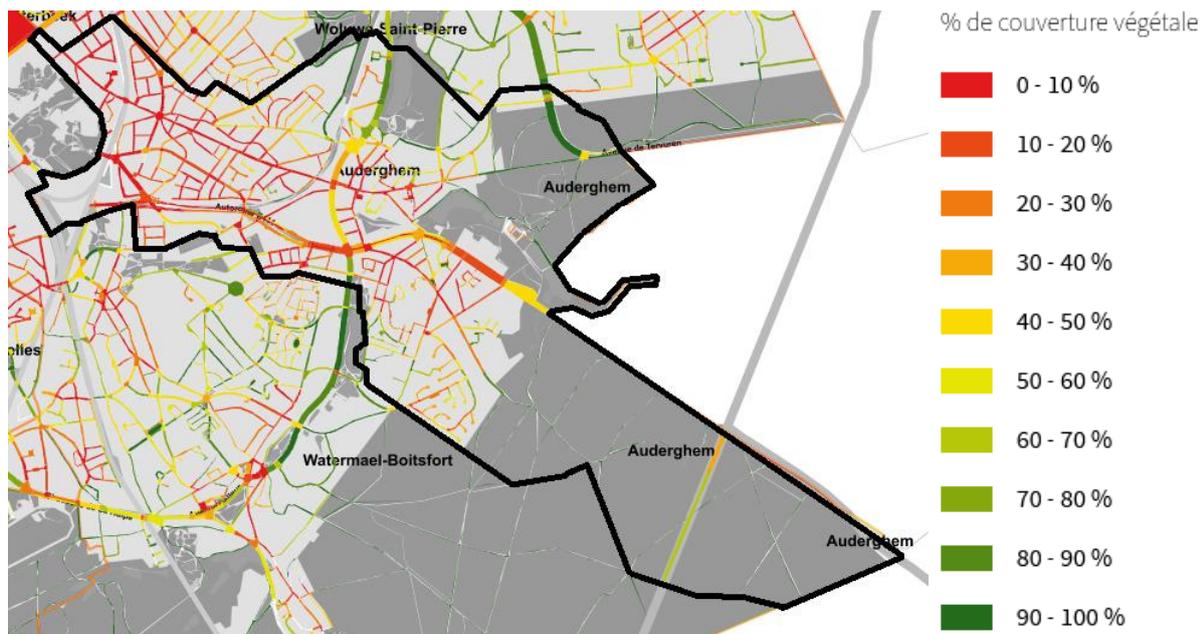


Figure 46: Pourcentage de couverture végétale des voiries à Auderghem (source : Bruxelles Environnement)

Au-delà du nombre d'arbres d'alignement, il est pertinent de mettre cela en rapport avec la taille des arbres. Un tiers des arbres d'alignement de la commune sont des platanes taillés chaque année (la repousse est de 2 m à 2 m 50), il est envisageable d'espacer ces tailles selon les contraintes locales dans l'objectif d'avoir **une canopée plus large offrant alors plus d'ombrage**⁸⁰.



Figure 47: Chaussée de Wavre (source : EcoRes)

Il est aussi pertinent de tenir compte de la localisation d'Auderghem, en effet, la proximité du centre métropolitain fait que **ce territoire peut subir un panache de chaleur** comme cela est présenté pour la Région parisienne ci-dessous. La position d'Auderghem au sud-est de la région bruxelloise est un atout puisque la rose des vents (IRM) indique que les vents de nord-ouest sont rares, bien que cela reste tout de même possible.

⁸⁰ Entretien avec un assistant technique du service Plantation de la commune d'Auderghem

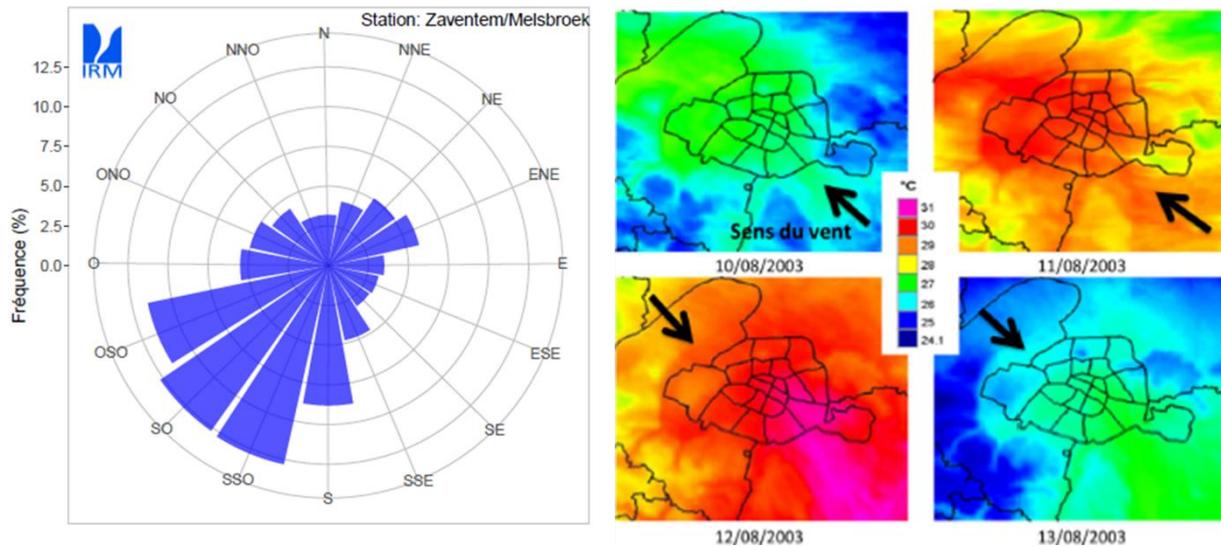


Figure 48: Rose des vents (source : IRM) et illustration du panache de chaleur en région parisienne (source : APUR)

Des fortes chaleurs toujours plus fréquentes

Les tendances climatiques récentes se poursuivent avec les projections climatiques pour 2050 et 2100 , montrant une augmentation de plus en plus importante du nombre de jours avec une température supérieure à 25°C et supérieure à 30°C.

Toute chose égale par ailleurs, accentuées par le phénomène d'ICU sur certaines parties de la commune, les fortes chaleurs sont amenées à être de plus en plus récurrentes et plus fortes à l'avenir.

Complément d'analyse du phénomène d'îlot de chaleur urbain : la simulation de la Place de l'Amitié avec l'outil Score ICU

L'outil « SCORE ICU » utilisé dans le cadre de cette étude a été développé par Olivier Papin (bureau E6 – Energy Environnement Efficiency Economy Engineerings Experts) et Alexandre Colin (bureau Atelier Colin et Poli Paysages) et a pour objectif d'aider à la prise en compte de la problématique des îlots de chaleur urbains (ICU) et des îlots de froid urbains (IFU) dans l'aménagement du territoire.

Celui-ci permet de définir des zones de températures en tenant compte :

- du type d'éléments présents (arbres, plans d'eau, etc.) ;
- des surfaces mise en œuvre en fonction de leur albédo, de leur chaleur massique, de leur émissivité, de leur perméabilité (pelouse, pavés, asphalte, etc.) ;
- de l'ensoleillement de ces surfaces dans leur contexte (ombres portées par les bâtiments, les arbres, etc.).

Les différentes zones sont réparties en 9 tranches de températures qui sont ensuite pondérées en fonction de leur surface afin d'obtenir le SCORE ICU représenté par un coefficient de pondération allant de 0 (plus frais – IFU) à 1 (plus chaud – ICU).

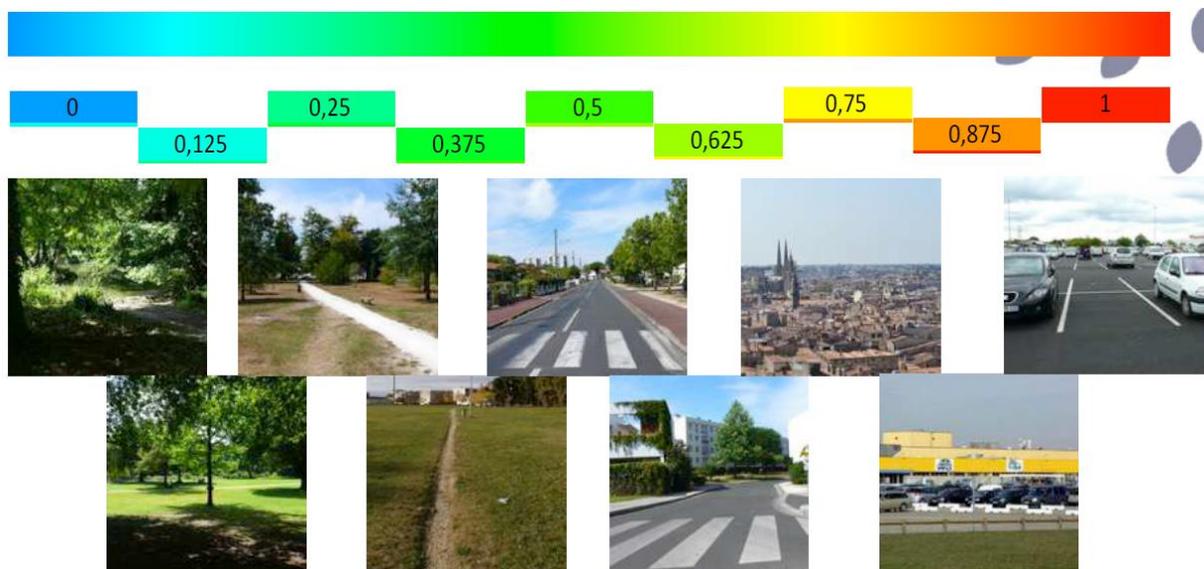


Figure 49: Les 9 tranches de température et le score ICU associé (source : Olivier Papin & Alexandre Colin)

Cette méthodologie permet, d'une part, de visualiser une situation existante et, d'autre part, de modéliser des changements théoriques et d'obtenir le SCORE ICU associé.

Ainsi, l'impact de la modification d'un revêtement, pour en augmenter l'albédo par exemple, ou l'ajout d'arbres, de plan d'eau, de surfaces perméables, etc. peut être mesuré. Ces résultats peuvent être pris en compte dans le processus de conception.

Situation existante :

Le périmètre étudié reprend la place de l'Amitié et les rues adjacentes : rue de l'Amblève, Avenue Charles Madoux, et rue du Bocq.

L'entrée et le parking du Point culture ont également été pris en compte car il s'agit d'un espace ouvert en lien avec l'espace public.

La place de l'Amitié, de taille relativement réduite, se présente sous la forme d'un petit îlot piéton résultant du croisement des rues, et bordé par des emplacements pour voitures. Elle est couverte de pavés et il s'y trouve un arbre à basse tige, deux palmiers, des bacs à plantation, un abri pour vélos et quelques bancs.

Les rues adjacentes sont asphaltées et présentent des emplacements de stationnement des

deux côtés de la voirie. Les trottoirs sont en pavés-béton gris. Le revêtement de la rue de l'Amblève change après la place de l'Amitié pour devenir en klinkers avec joints verdurisés. Les emplacements de stationnement y sont pavés ainsi que les trottoirs.

Le bâti dans la zone étudiée présente un gabarit moyen R+1 / R+2. Les immeubles à appartements donnant sur la place sont plus élevés d'un ou deux étages.

Le quartier est principalement résidentiel, les seules autres affectations sont le Point culture, une boulangerie, et quelques professions libérales.

De caractère majoritairement minéral, la zone peut être sujette à des températures élevées en été comme le montre la première modélisation.



Figure 50: Place de l'Amitié et alentours (source : google maps)

Dans un premier temps, nous avons calculé le SCORE ICU de la situation existante qui s'élève à 0,70.

Les raisons principales de ce score, fréquent en milieu urbain, sont :

- La couleur foncée des revêtements de sol et leur caractère minéral ;
- Le manque de surfaces ombragées ;
- Le manque d'éléments pouvant générer des zones de froid.

La modélisation des couches de températures nous montre que les voiries et emplacements de stationnement asphaltés non ombragés sont les zones les plus chaudes. Les trottoirs, parkings et espaces piétons en pavés présentent également des zones de température élevées. Les tranches de température intermédiaires sont principalement situées à l'ombre des bâtiments. Il n'y a pas de zones de fraîcheur si ce n'est à proximité des arbres en particulier à l'ombre. Les quelques haies et arbres ne suffisent pas à contrebalancer l'effet d'îlot de chaleur urbain.

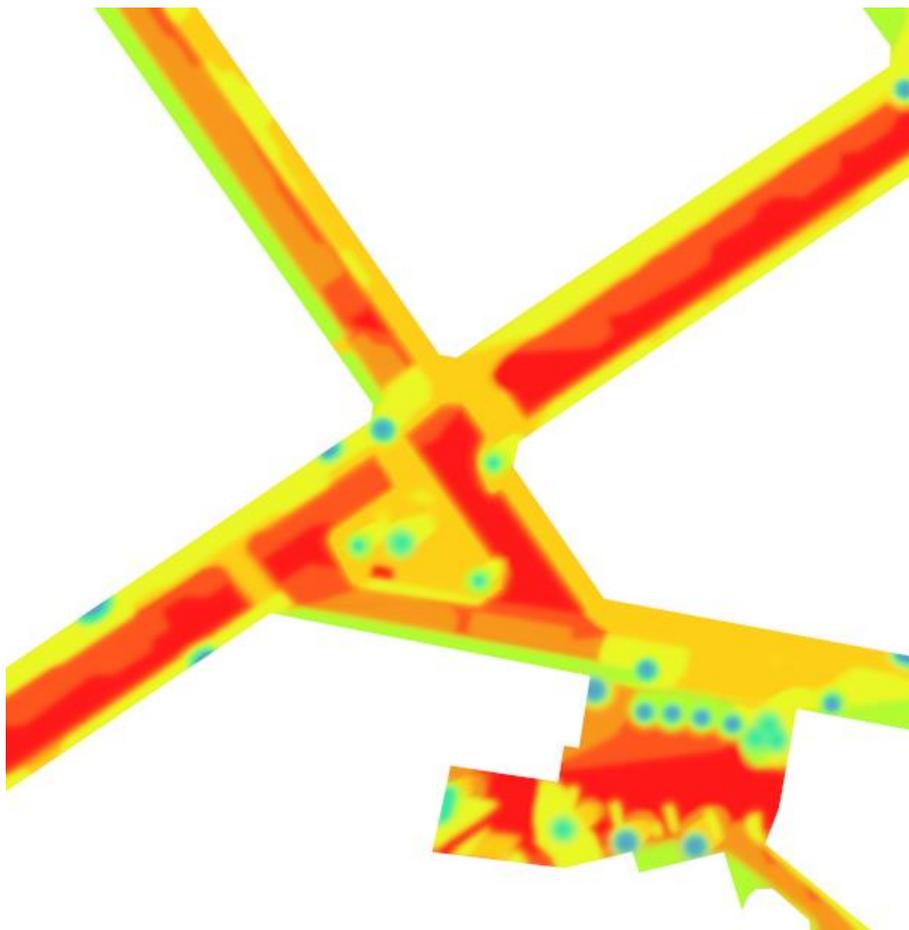


Figure 51: SCORE ICU de la Place de l'Amitié et alentours (source : EcoRes)

Afin d'étudier les possibilités d'amélioration du SCORE ICU, nous avons réalisé l'exercice sur base d'aménagements théoriques en tenant compte des affectations existantes et en limitant l'intervention au nécessaire.

Cette étude a pour objectif de favoriser une conception sensible à la question des îlots de chaleur urbain afin de diminuer les risques d'inconforts dans l'espace public et de surchauffe, sans pour autant envisager un réaménagement complet et coûteux ni en changer les fonctions.

Les propositions suivantes sont faites à titre purement indicatif dans le but de donner des pistes de réflexion pour améliorer le confort estival de l'espace public et ne constituent pas une étude urbanistique et paysagère.



- Arbres à large couronne
- +10% couronne arbres existants
- Fresque urbaine
- Jets d'eau
- Supprimer la rue
- Dalles gazon

Figure 52: proposition d'aménagement alternatif pour la Place de l'Amitié et ses alentours (source : EcoRes)

Le score ICU associé à cette proposition d'aménagement de la place est de 0,53. La zone la plus chaude est celle de l'avenue Charles Madoux asphaltée et exposée au soleil. Ensuite viennent les espaces revêtus de pavés exposés au soleil.

Un îlot de fraîcheur est créé sur la place grâce à un plan d'eau. Les autres zones de fraîcheur se trouvent à proximité des arbres et des zones plantées. Ils permettent une meilleure ambiance thermique et constituent un espace où les usagers de l'espace public peuvent se rafraîchir lors de fortes chaleurs. Les revêtements de sol en dalles gazon ou en pavés avec joints verdurisés permettent à ces espaces de présenter des tranches de températures intermédiaires plus fraîches.

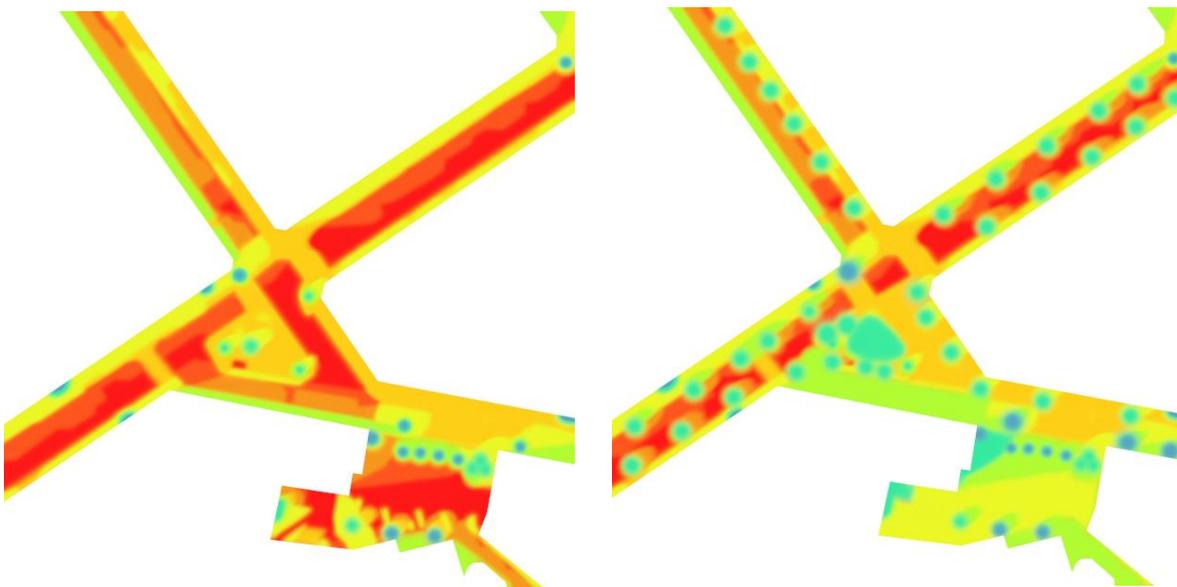


Figure 53: SCORE ICU initial et alternatif pour la Place de l'Amitié et ses alentours (source : EcoRes)

Place de l'amitié - Situation existante					Place de l'amitié - Proposition				
Surface totale	123974	Répartition		Score ICU	Surface totale	123974	Variation	Score ICU	
tranche n°1	3	0,0%		0,000	tranche n°1	3	0,0%	0,000	
tranche n°2	1105	0,9%	IFU 3,4%	0,001	tranche n°2	1804	1,5%	0,002	
tranche n°3	3097	2,5%		0,006	tranche n°3	17418	14,0%	0,035	
tranche n°4	9096	7,3%		0,028	tranche n°4	23609	19,0%	0,071	
tranche n°5	25743	20,8%	intermédiaire 48,5%	0,104	tranche n°5	35018	28,2%	0,141	
tranche n°6	25261	20,4%		0,127	tranche n°6	18745	15,1%	0,095	
tranche n°7	17425	14,1%		0,105	tranche n°7	11262	9,1%	0,068	
tranche n°8	9892	8,0%	ICU 48,1%	0,070	tranche n°8	6414	5,2%	0,045	
tranche n°9	32352	26,1%		0,261	tranche n°9	9701	7,8%	0,078	
Total	123974	100,0%		0,702	Total	123974	100,0%	0,536	
				Score ICU	0,702				
						Score ICU	0,536		
						Evolution	-24%		

Figure 54 : Détails du SCORE ICU initial et alternatif pour la Place de l'Amitié et ses alentours (source : EcoRes)

La proposition d'aménagement de la place permet de diminuer de 24% le SCORE ICU. Celui-ci passe de 0,70 à 0,53. La réduction de -26% des tranches les plus défavorables (-21% pour les tranches 8 et 9, les plus défavorables en présence) regroupées sous « îlot de chaleur urbain » permet une diminution notable de l'inconfort lié à des températures trop élevées. Les surfaces reprises sous « îlot de froid urbain » sont augmentées de +12% ce qui participe activement à une meilleure climatisation de la place.

Cette étude démontre qu'une conception sensible à la question des îlots de chaleur urbain appuyée par l'outil SCORE ICU et sans pour autant envisager un réaménagement complet et coûteux des espaces publics ni en changer leurs fonctions, peut diminuer les risques d'inconfort thermique dans l'espace public.

L'aléa inondation – un phénomène à l'échelle de la vallée du Woluwe

Le territoire de la Région de Bruxelles-Capitale est soumis à de **fréquentes inondations** même s'il est rare d'observer plus de 30 cm d'eau en voirie (Bruxelles Environnement, 2019). A Auderghem, dans la zone du Boulevard du Souverain et la rue Jacques Bassem, il arrive encore d'avoir 30 à 40 cm d'eau en voirie⁸¹.

Ces inondations peuvent être de plusieurs types : refoulement du réseau d'égouttage, pluvial, remontée de nappe aquifère. Il existe quatre causes principales pour leur survenance : le régime pluviométrique, l'urbanisation et l'imperméabilisation des sols, le réseau d'égouttage vétuste et/ou inadapté, la disparition des zones naturelles de débordement (cours d'eau, zones humides).

⁸¹ Entretien avec Alain Lefebvre, Echevin de l'Urbanisme et de l'Environnement

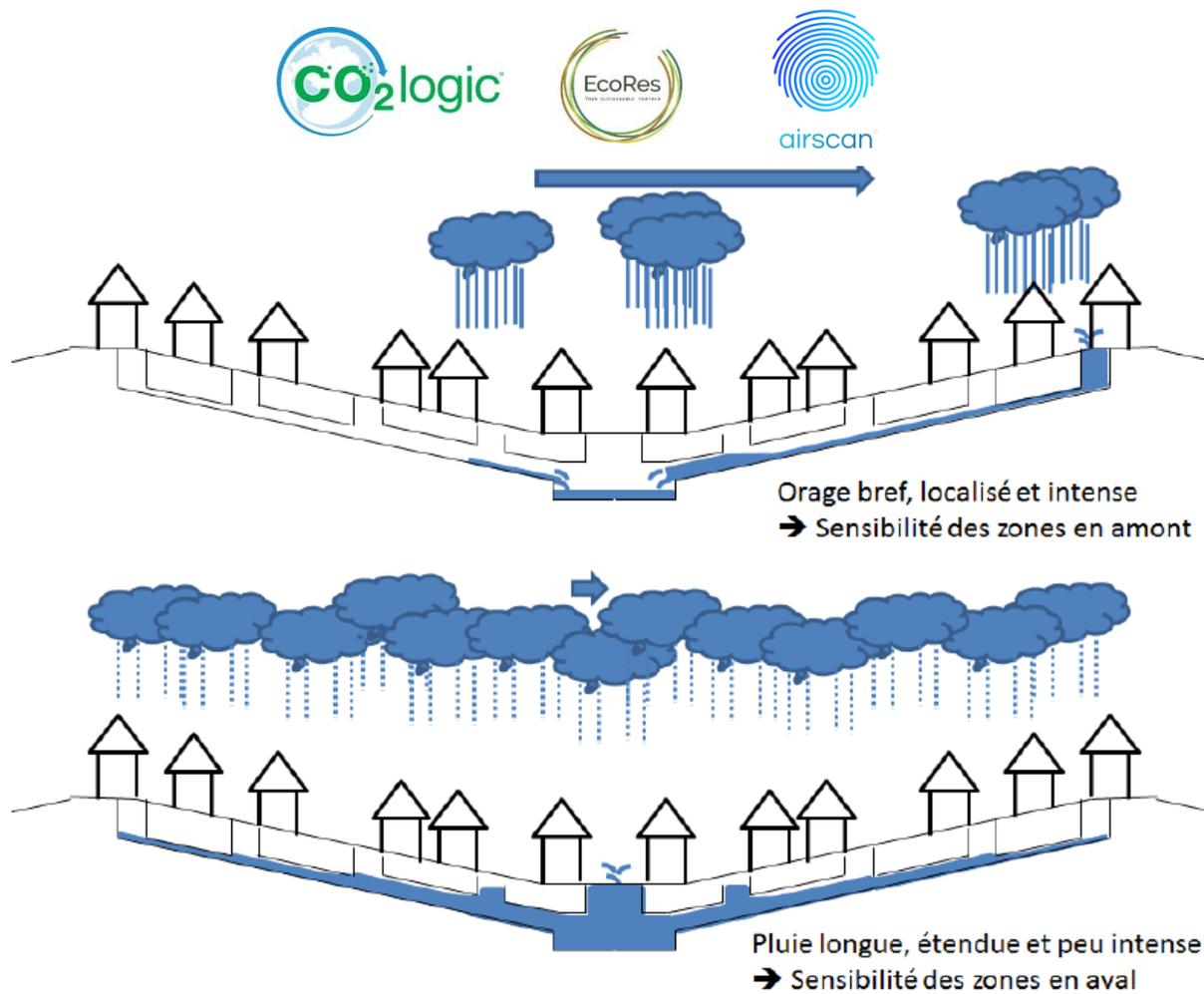


Figure 55 : Sensibilité du territoire selon sa position dans le bassin versant (source : Plan de Gestion de l'eau de la Région de Bruxelles-Capitale, 2016-2021, Bruxelles Environnement)

A l'échelle régionale, une carte des zones d'aléa inondation est proposée et mise à jour régulièrement (Bruxelles Environnement). Sur base d'études scientifiques et des observations, quatre types de zone sont définies :

- **Aléa élevé** : lieux où les inondations peuvent se produire au moins **une fois tous les 10 ans** ;
- **Aléa moyen** : lieux où les inondations peuvent se produire **tous les 25 à 50 ans** ;
- **Aléa faible** : lieux où les inondations peuvent se produire **qu'une fois tous les 100 ans** ;
- Zone hors d'aléa.

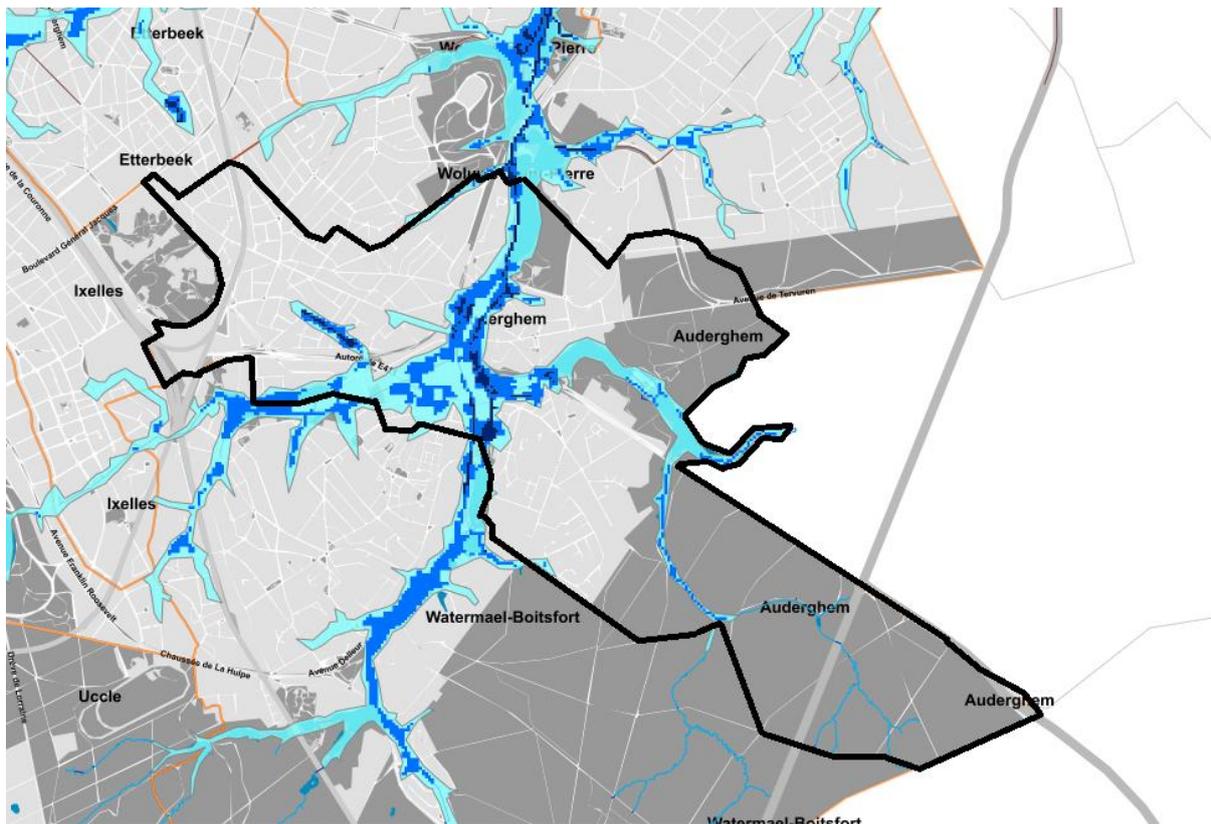


Figure 56: Représentation de l'aléa inondation pour la commune d'Auderghem (source : Application cartographique « Inondation aléa et risque », Bruxelles Environnement)

Légende : bleu clair = aléa faible / bleu = aléa moyen / bleu foncé = aléa élevé

90% des signalements d'inondation en Région de Bruxelles-Capitale se produisent en zone d'aléa. En effet, ponctuellement, il est toujours possible d'avoir un évènement de ce type par une conjonction de phénomènes. De même, les zones identifiées en aléa élevé sont obligatoirement corrélées à des observations⁸².

Concrètement, les inondations survenues ces dernières années (de 2007 à 2017) sont représentées dans la carte ci-dessous. Si une très grande majorité de ces évènements se situent en zone d'aléa (notamment en aléa élevé), des inondations ont ponctuellement lieu en dehors des zones d'aléas aussi. On remarque qu'au regard de l'étendue des zones d'aléa sur le territoire d'Auderghem, les évènements sur ce territoire sont assez peu nombreux sur la période 2007 – 2017 qui a pourtant connu des évènements pluvieux de très forte intensité comme le 23 août 2011 (temps de retour entre 75 et 100 ans pour une pluie de 22,1 mm en 20 minutes au pluviomètre du Dépôt Communal⁸³). Cela met en avant les progrès sur le territoire communale de plusieurs ordres⁸⁴ :

- Via la **mise en place de bassins d'orage**, celui du Watermaelbeek fait 40.000m³. Un bassin d'orage est prévu entre les communes d'Auderghem et de Watermael-Boitsfort. Son volume sera de 5.000 m³, et permettra de contribuer également à une amélioration de la situation.
- Il est important de noter que les bassins d'orage permettent de protéger des inondations la zone où ils sont installés mais aussi l'amont et l'aval du bassin, en évitant la saturation du réseau d'égouttage ;

⁸² Entretien avec Mickaël ANTOINE, Département Eau, Bruxelles Environnement, contact : inondation-overstroming@environnement.brussels

⁸³ Flowbru / Détail de deux épisodes de pluies intenses par après

⁸⁴ Entretien avec Alain Lefebvre, Echevin de l'Urbanisme et de l'Environnement

- Via des **exigences de la commune d'Auderghem supérieures aux exigences régionales** pour le tamponnement des eaux pluviales pour toutes les nouvelles constructions : 50 litres / m² imperméabilisé contre 33 litres / m² imperméabilisé dans le Règlement Régional d'Urbanisme (RRU) ;
- Via la **gestion des eaux pluviales avec les étangs** du territoire pour ne pas surcharger le réseau d'égouttage ;
- Au travers de certains **renouvellements de permis d'environnement en imposant des bassins d'orage** sur des parkings de centres commerciaux ;
- Via **l'imposition de réseau séparatif pour les grands ensembles** avec l'objectif de reverser les eaux pluviales dans les cours d'eau de surface (lorsque situé à proximité).

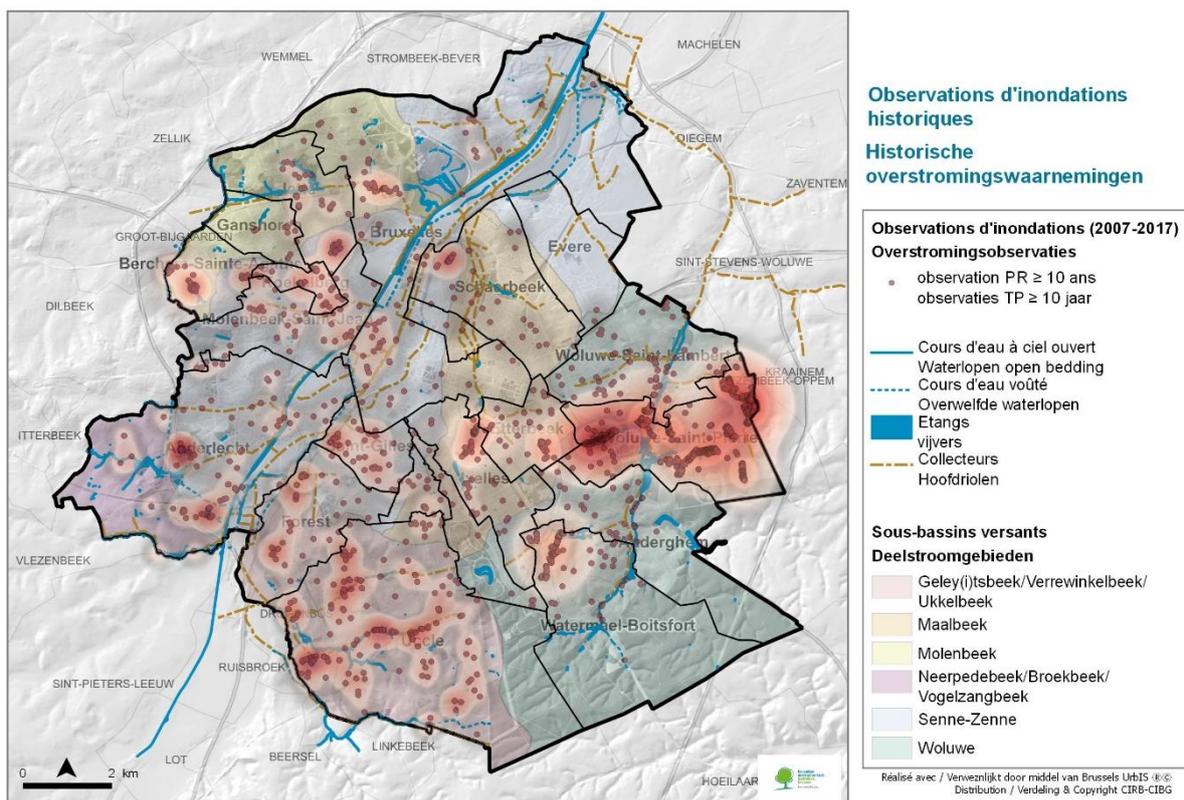


Figure 57: Localisation des déclarations d'inondation (source : Bruxelles Environnement)

Les données disponibles⁸⁵ pour deux évènements pluvieux intenses permettent de se rendre compte de l'efficacité des bassins d'orage du Watermaelbeek :

- Pluies intenses du 23 août 2011
 - Un cumul de 22,1 mm en 10 minutes (période de retour entre 75 et 100 ans⁸⁶) ou de 29,5 mm en 20 minutes (période de retour de 50 ans) ont eu pour conséquence de remplir complètement deux des trois⁸⁷ bassins d'orage du Watermaelbeek.

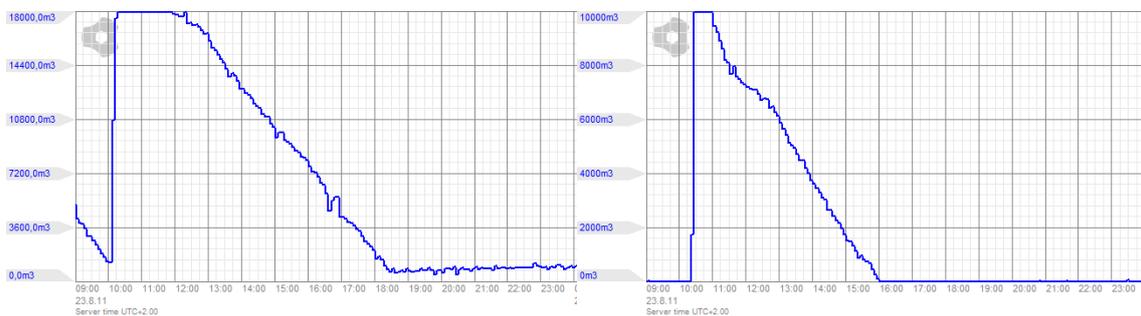
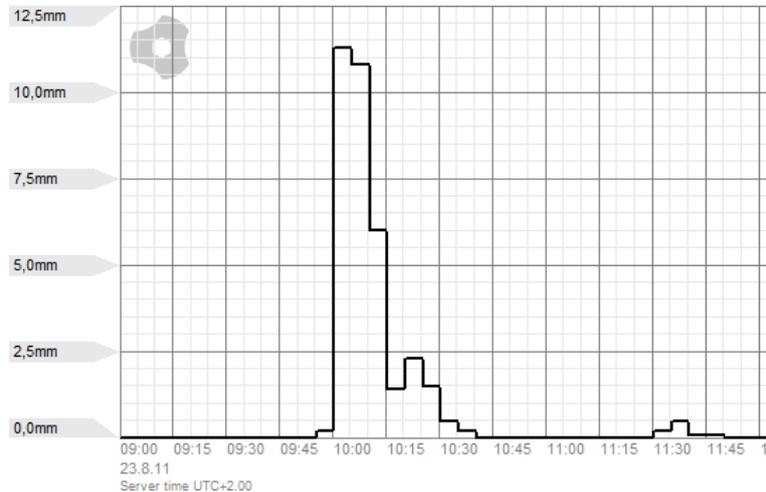


Figure 58: Pluviomètre du Dépôt Communal et niveau de remplissage de deux des trois bassins d'orage du Watermaelbeek le 23 août 2011 (source : Flowbru)

⁸⁵ Flowbru

⁸⁶ Statistique des précipitations des communes belges – Auderghem (IRM)

⁸⁷ Données lacunaires sur Flowbru pour le 3^{ème} bassin d'orage.

- Pluies intenses du 27 juillet 2019

- Un cumul de 40,6 mm en 6 heures (période de retour de 10 ans) a eu pour conséquence de remplir partiellement les deux premiers bassins d'orage du Watermaelbeek.

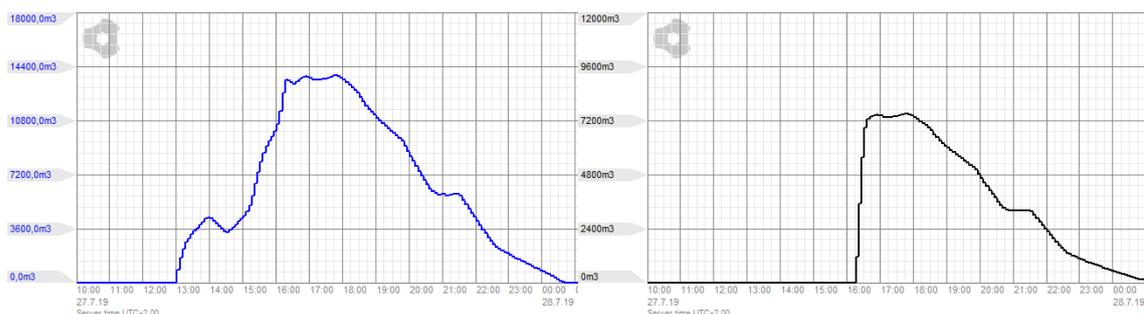
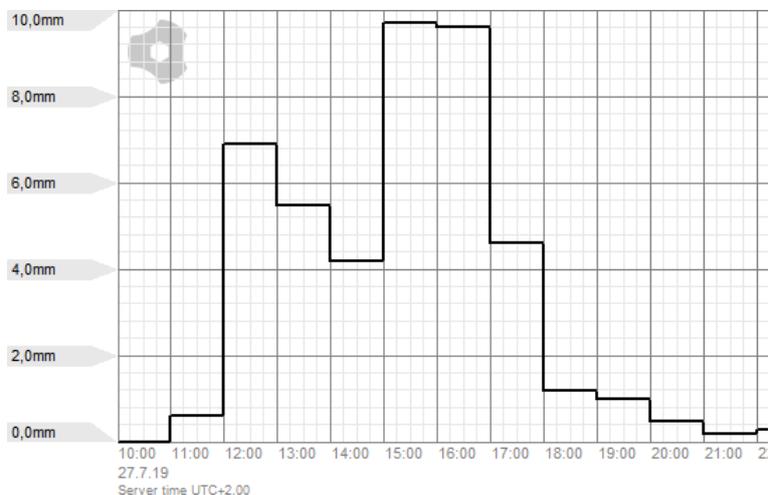


Figure 59: Pluviomètre du Dépôt Communal et niveau de remplissage de deux des trois bassins d'orage du Watermaelbeek le 27 juillet 2019 (source : Flowbru)

Vers une plus grande occurrence des inondations

En période hivernale, les projections climatiques convergent vers une augmentation de l'occurrence des fortes précipitations au cours du siècle (donc de manière plus significative en 2100 qu'en 2050). Cette tendance est aussi envisagée, dans une amplitude plus faible, pour la période estivale.

Toute chose égale par ailleurs, c'est-à-dire sans tenir compte de l'évolution des aménagements urbanistiques (bassin d'orage ou développement de la gestion intégrée des eaux pluviales), le dépassement des capacités de gestion des eaux de ruissellement devrait être plus fréquent à l'avenir, les principales zones concernées devant être les mêmes qu'aujourd'hui⁸⁸. Ainsi, ce sont les temps de retour (aléa faible – 100 ans, aléa moyen 25 à 50 ans, aléa élevé 10 ans) qui devraient se réduire.

⁸⁸ Entretien avec Mickaël ANTOINE, Département Eau, Bruxelles Environnement, contact : inondation-overstroming@environnement.brussels

L'aléa sécheresse de plus en plus sensible ces dernières années

Une sécheresse est avant tout une diminution importante des précipitations, à un moment donné, par rapport à la normale. Cette diminution est de cause naturelle et temporaire (AquaWal).

En Belgique, l'eau est présente, parfois même en excès (cf. § l'aléa inondation). En effet, il y pleut en moyenne au moins tous les 7 jours. Cette durée peut être plus longue, le record étant de 44 jours consécutifs sans précipitations significatives à Uccle en 1893, suivi de 37 jours en 2007 et 29 jours en 2012 (IRM, 2020c). Si les précipitations jouent un rôle déterminant, d'autres paramètres peuvent intervenir : le vent, la température, l'humidité des sols, etc.

Depuis le début des années 80, il y a une observation à la hausse des jours consécutifs secs.

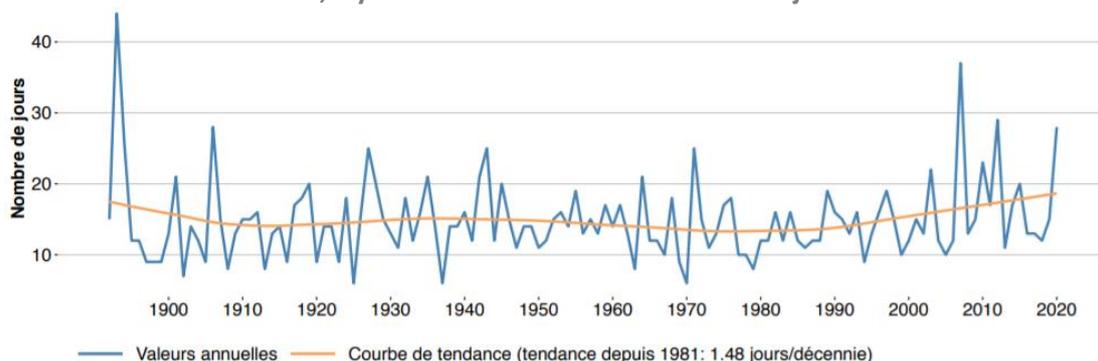


Figure 60: Nombre maximum de jours consécutifs sec à Uccle durant le printemps de 1892 à 2020 (source : IRM, 2020c)

Le printemps 2020 a fait l'objet d'une courte présentation de la part de l'IRM dans son rapport climatique 2020. En effet, ce printemps a été particulièrement sec.

Sécheresse de longue durée au printemps 2020

Le printemps 2020 a été fort sec et les pluies cumulées sur avril et mai ont été exceptionnellement faibles. L'IRM a suivi de près l'évolution des différents paramètres météorologiques qui ont caractérisé cette sécheresse.

Très sec
À partir de la mi-mars 2020, il n'y a pratiquement plus eu de précipitations à Uccle jusqu'à la fin du printemps. Cette année, la période avril-mai a été la plus sèche à Uccle depuis le début des relevés en 1890, avec un cumul de 24,4 mm de précipitations. Pour l'ensemble du printemps météorologique 2020 (mars-avril-mai), c'est un total de 105,7 mm qui a été mesuré à Uccle. En raison de la première quinzaine humide de mars, le printemps 2020 ne se classe qu'en cinquième position dans la liste des printemps les plus secs depuis 1981, le début de la période de référence du climat actuel.

Dans le reste du pays, les moyennes régionales des quantités de précipitations printanières ont également été inférieures aux valeurs normales et ont varié d'environ 50% de la normale en Hesbaye à environ 70% de la normale dans les Flandres et en Lorraine belge.

Figure 61: Sécheresse de longue durée au printemps 2020 (source : Rapport climatique 2020, IRM)

Des périodes de sécheresse plus fréquentes à l'avenir

Les projections climatiques de référence convergent vers une **diminution des précipitations estivales** associées à des températures plus élevées. Il s'agit de conditions favorisant les épisodes de sécheresse.

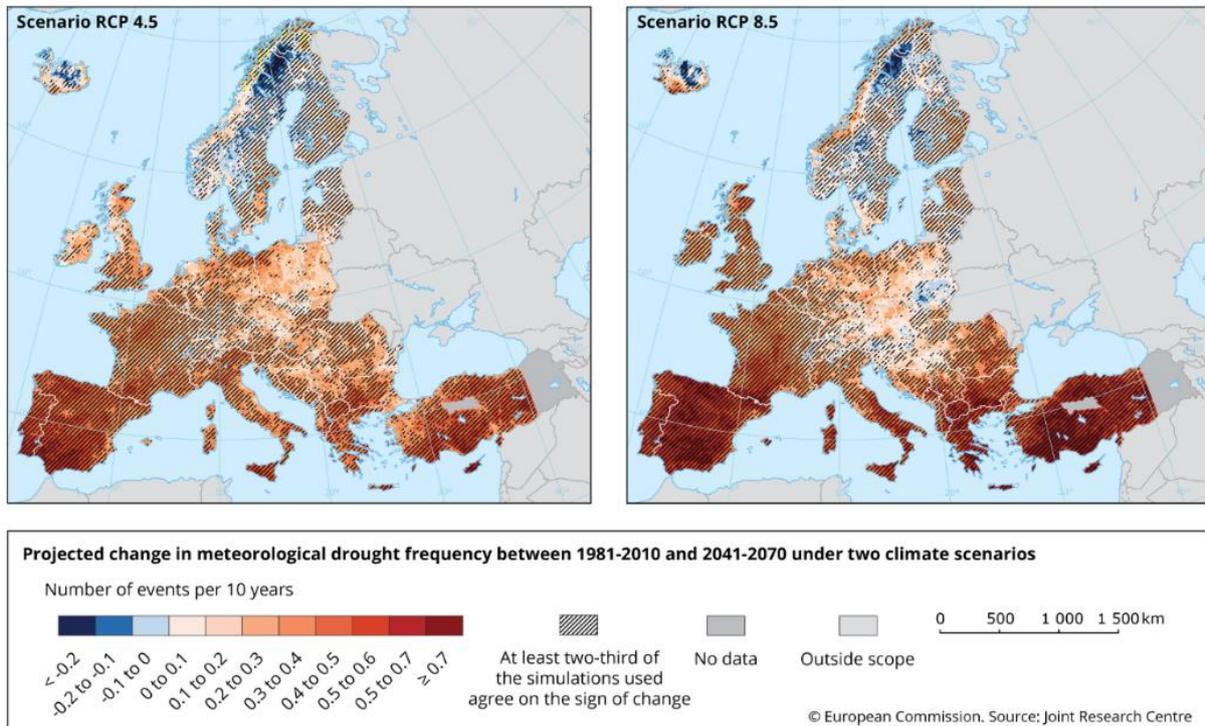


Figure 62: Projections des changements de fréquence des sécheresses en Europe au milieu du siècle selon deux scénarios (RCP 4.5. et RCP 8.5.), comparé à la période 1981-2010 (source : Spinoni et al., 2018)

Des tempêtes moins fréquentes mais pas moins violentes

Un jour de tempête se caractérise par un relevé d'au moins un dépassement de 80 km/h pour la vitesse du vent. Que cela soit à Uccle ou sur d'autres stations météorologiques, on constate **une diminution de l'occurrence des jours dits de tempête.**

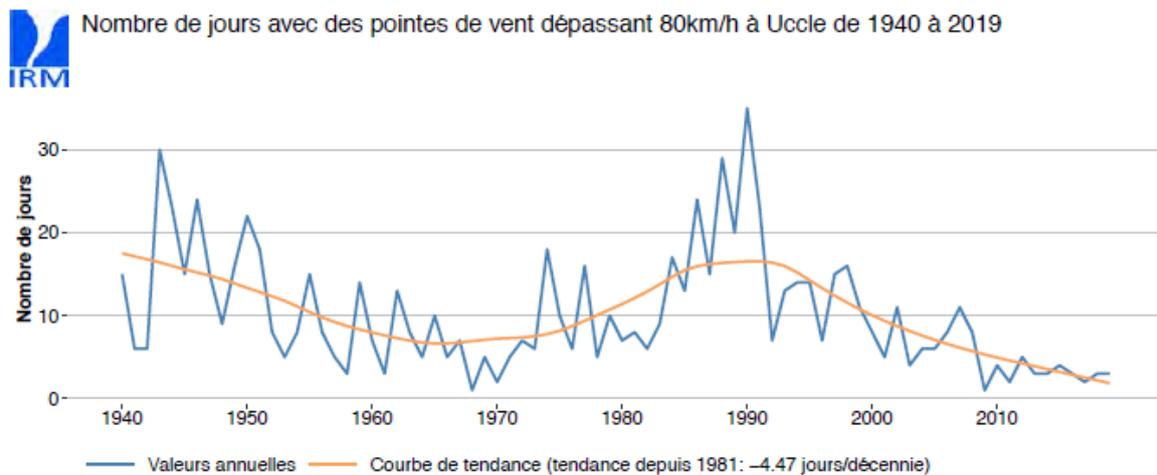


Figure 63: Nombre de jours avec des points de vent dépassant 80 km/h à Uccle de 1940 à 2019 (source : IRM)

Cependant, il n’y a pas de tendance établie concernant les vents extrêmes (Evaluation of the socio-economic impact of climate change in Belgium, National Climate Commission, 2020).

L’intensité des tempêtes pourrait augmenter de 30% à l’avenir (Brouwers et al., 2015).

L’aléa feu de forêt et d’espaces verts peu présent en milieu urbain

L’aléa feu de forêt/espaces verts est aujourd’hui très peu présent en Région de Bruxelles-Capitale (2,6% des interventions d’incendie concernent les espaces verts, SPF Intérieur, 2017).

Néanmoins, cet aléa est déjà survenu en Forêt de Soignes avec notamment 5 interventions du SIAMU en 2020⁸⁹. Dans un contexte de sécheresse, il s’agissait de départs de feu accidentel malgré l’interdiction de réalisation de feu sur le site.

Tableau 22: Détail des interventions des pompiers pour les incendies en France, dont en RBC, en 2017 (source : SPF Intérieur, 2017)

Zone	Bâtiment	Extérieur	incendie cheminée	Contrôle	Véhicule	herbe/forêt/ bruyère	Généralités	Industrie	Lieux fermés	Navire	Train	Avion	Alerte centrale alarme incendie	TOTAL
Antwerpen zone 1 Antwerpen-Zwijndrecht	388	228	28	380	111	49	1	28	8	7	2		550	1780
Antwerpen zone 2 Rivierenland	258	177	82	128	88	56	12	28	2	1	1		353	1186
Antwerpen zone 3 Rand	211	170	116	134	103	74	26	22	4		1		241	1102
Antwerpen zone 4 Taxandria	117	106	83	56	35	52	4	15					64	532
Antwerpen zone 5 Kempen	137	105	88	65	58	64	14	20	2				88	641
Brabant Wallon	152	148	125	130	98	169	98	8	7	1			246	1182
Brussel-Bruxelles	489	557	51	650	289	86	85	10	99		2		968	3286

A l’avenir, des conditions plus favorables aux incendies d’espaces verts mais contenues par le caractère urbain de la Commune d’Auderghem⁹⁰.

Des températures plus élevées favorisent la transpiration des plantes et la diminution de l’eau contenue dans les sols. Quelle que soit la méthodologie employée de calcul de la perte en eau des sols, les résultats tendent à simuler un déplacement potentiel des valeurs d’évapotranspiration vers des valeurs plus élevées ce qui est conforme à l’augmentation des températures à la fois en hiver et en été.

Les sols et la végétation s’asséchant, le risque de départ de feu est plus fort. La quantité de combustible

⁸⁹ Entretien avec Stéphane Vanwijnsberghe, Chef de Sous-division Forêt et Nature, Bruxelles Environnement.

⁹⁰ Le caractère urbain limite la possibilité de propagation des incendies des espaces verts.



disponible une fois l'incendie déclarée augmente également (Météo France). Ces conditions vont être plus fréquentes à l'avenir dans les parcs et jardins d'Auderghem renforçant cet aléa. Néanmoins, le caractère fini / clos des espaces verts de la commune limite le risque de propagation et facilite la prise en charge des incendies⁹¹ mais cette caractéristique ne s'applique pas à la Forêt de Soignes.

L'aléa mouvement de terrain non lié au climat en région de Bruxelles-Capitale

En Belgique, il existe deux principaux types de mouvement de terrain : ceux provenant des argiles gonflantes⁹² et ceux provenant de la fonte des karst⁹³. Le territoire d'Auderghem n'est pas concerné par ces deux phénomènes⁹⁴.

Néanmoins, une analyse des mouvements du sol de la Région de Bruxelles-Capitale est réalisée par télédétection tous les mois depuis 20 ans. On observe un faible tassement dans la vallée de la Woluwe et une remontée dans le bassin de la Senne⁹⁵.

Il faut toutefois signaler que certains sols bruxellois manquent de stabilité notamment lorsque celui-ci est composé de remblais (jusqu'à 20 mètres).

Les mouvements du sol d'Auderghem n'étant pas liés à des paramètres climatiques, aucun changement n'est attendu avec la prise en compte du changement climatique.

⁹¹ Entretien avec Laurent LEDEGHEM, Lieutenant – Service Opérationnel, SIAMU de la Région de Bruxelles-Capitale (2016 dans le cadre du diagnostic de vulnérabilité au changement climatique de la Ville de Bruxelles).

⁹² Dans le climat de la Belgique, les sols argileux sont la plupart du temps saturés en eau. Lors d'un déficit de pluie – pouvant être associé à des températures élevées – les sols s'assèchent et l'argile se contracte. Lors de nouvelles précipitations, l'argile reprend alors sa forme initiale. Ces mouvements de terrain peuvent alors engendrer des dégâts significatifs sur le cadre bâti.

⁹³ Les karsts se dissolvent dans l'eau, un sol karstique peut donc potentiellement perdre ses qualités structurelles au fil du temps.

⁹⁴ Entretien avec Pierre Gérard, Professeur, Université Libre de Bruxelles et Pascal Goderniaux, Chargé de cours, Université de Mons (2016 dans le cadre du diagnostic de vulnérabilité au changement climatique de la Ville de Bruxelles).

⁹⁵ Contrairement aux argiles gonflantes qui provoquent des mouvements de grandes amplitudes sur des durées de temps courtes, ces mouvements sont de faibles amplitudes et sur de longues périodes de temps.

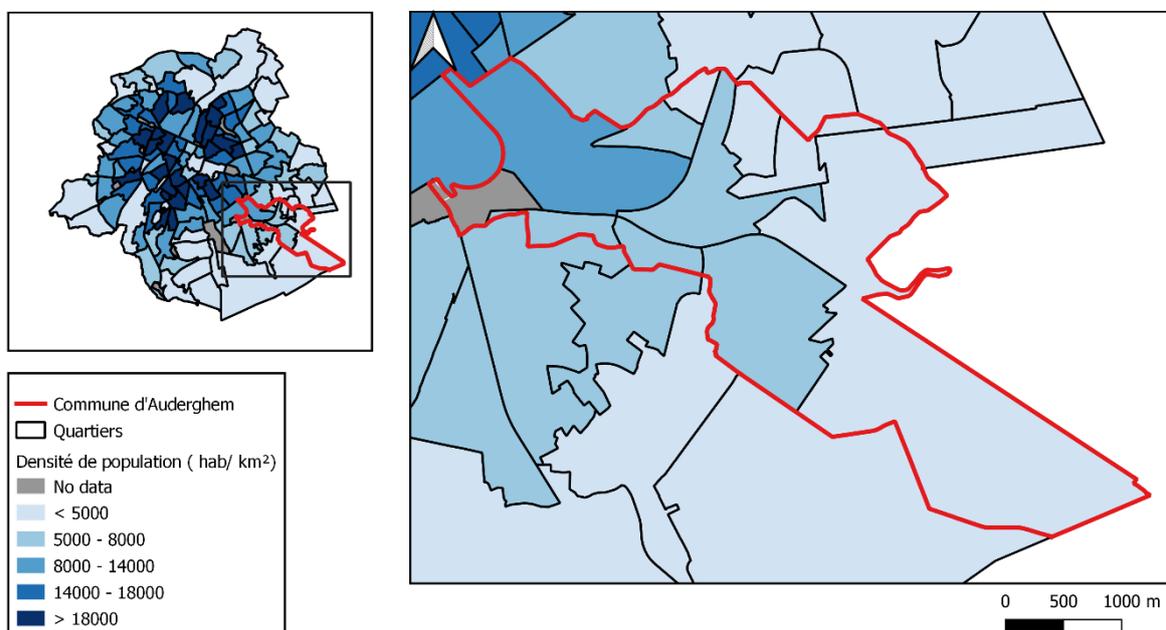
Les conséquences du changement climatique sur le territoire d'Auderghem

1. Urbanisme, habitat et logement

1.1. Un territoire moyennement dense

Auderghem compte 34.404 habitants avec 3.835 hab/km² au 1^{er} janvier 2020 (IBSA, 2020). S'il s'agit de la 3^{ème} commune bruxelloise la moins dense, il faut recontextualiser au regard de la moyenne belge (374 hab/km², statbel) et tenir compte du fait qu'une partie importante du territoire est occupée par la Forêt de Soignes.

Les quartiers centraux⁹⁶ d'Auderghem ont ainsi une densité comprise entre 5.600 hab/km² et 6.900 hab/km², à l'ouest le quartier Chaussée de Wavre – Saint Julien a une densité beaucoup plus élevée à 12.597 hab/km².

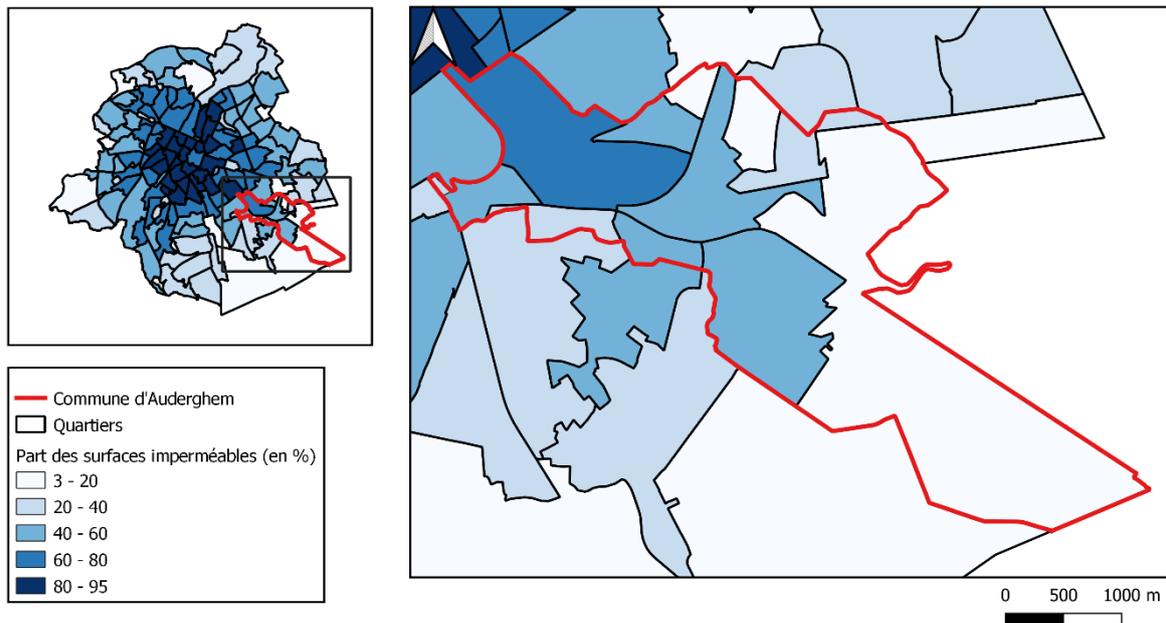


Source: monitoringdesquartiers.brussels

Figure 64: Densité de population à Auderghem (source : IBSA, 2020)

Cette densité se traduit par des aménagements plus importants à mesure que l'on se rapproche du centre de la métropole bruxelloise avec un taux d'imperméabilisation alors plus élevé : 60,4% pour le quartier Chaussée de Wavre – Saint Julien et 57,94% pour le quartier Auderghem centre.

⁹⁶ Auderghem centre, Chant d'Oiseau, Transvaal, Trois Tilleuls (au sens du Monitoring des Quartiers)



Source: monitoringdesquartiers.brussels

Figure 65: Part des surfaces imperméables (%) sur le territoire d'Auderghem (source : IBSA, 2006)

1.2. Impacts des aléas climatiques sur le secteur

L'étude « Adaptation au changement climatique en Région de Bruxelles Capitale » (Factor-X, EcoRes et TEC, 2012) a mis en avant deux aléas majeurs sur ce territoire pouvant impacter Auderghem en matière d'urbanisme, habitat et logement :

- Les inondations ;
- Les fortes chaleurs.

Un aménagement amplifiant les fortes chaleurs

En période estivale, Auderghem peut subir des fortes chaleurs, **cet aléa étant renforcé par le phénomène d'îlot de chaleur urbain** dans certaines zones. Plusieurs conséquences sont induites⁹⁷ :

- Le **confort thermique** des espaces publics et privés est dégradé, ceci pouvant aller jusqu'à un risque de santé publique ;
- La **qualité de l'air extérieur** est sensiblement dégradée (conditions favorables à la formation d'ozone et à la stagnation des particules fines) ;
- La **hausse de la demande énergétique** pour les besoins de rafraîchissement ;
- La **hausse de la demande en eau potable**.

Les **personnes les plus fragiles** (jeunes enfants, personnes âgées / handicapées / malades / isolées) qui ne disposent pas de toutes les facultés nécessaires pour avoir les bons comportements (hydratation, protéger son logement, ne pas s'exposer au soleil, réduire l'activité, etc.) **sont particulièrement concernées**.

Depuis le premier épisode caniculaire du XXI^{ème} siècle, **l'ensemble de structures d'accueil des personnes âgées ont mis en place des dispositifs spécifiques pour les périodes de fortes chaleurs**⁹⁸ (tournée de rafraîchissement, mise à disposition d'un lieu frais dans l'enceinte des établissements). Il

⁹⁷ Seule la première conséquence induite des fortes chaleurs est développée dans ce §, les autres le seront dans les § santé, § politique de l'énergie et § politique de l'eau

⁹⁸ 2016 dans le cadre du diagnostic de vulnérabilité au changement climatique de la Ville de Bruxelles

n'y a pas encore d'approche en ce qui concerne la conception de ces bâtiments.

En ce qui concerne **les crèches et les écoles, il y a un constat de surchauffe dans plusieurs établissements** (il n'y a pas encore eu de fermeture d'établissement liée à la surchauffe comme c'est le cas pour certaines communes bruxelloises)⁹⁹, cela se retrouve dans l'enquête à laquelle ont participé six écoles (4) et crèches (2) :

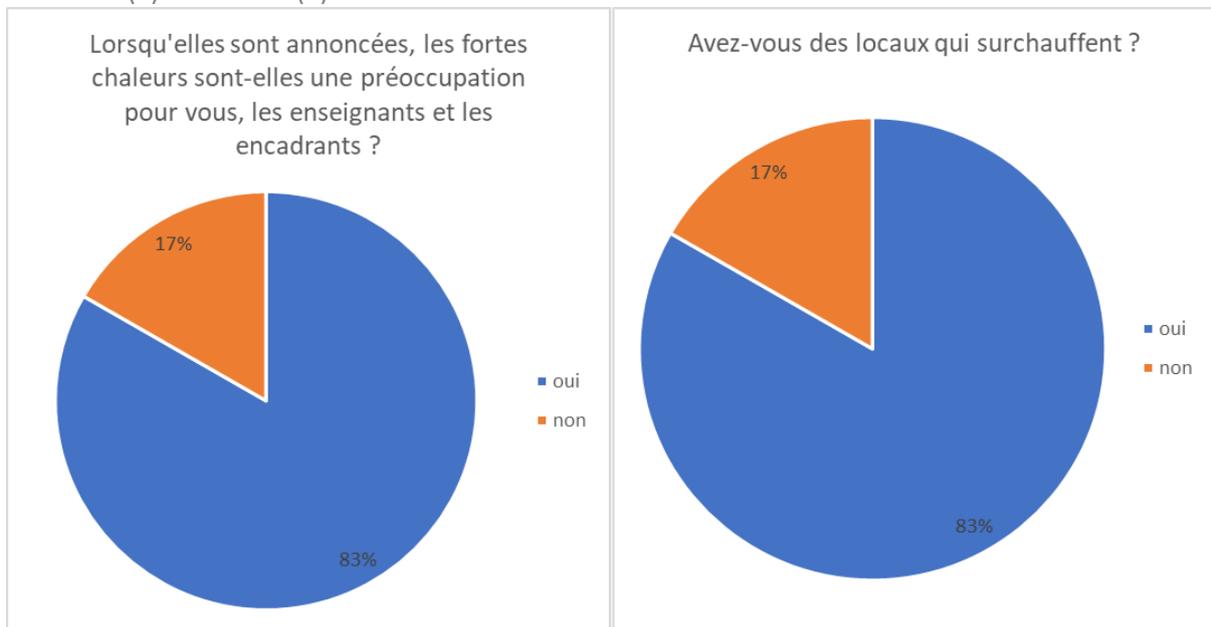


Figure 66: Enquête auprès de crèches et écoles d'Auderghem (source : enquête EcoRes, 2021)

Il est ainsi saisissant de constater qu'**une forte majorité des répondants indique que les fortes chaleurs sont une préoccupation** alors même que les écoles ne sont pas occupées lors des mois les plus chauds de l'année¹⁰⁰ (juillet et août). Cela témoigne, avec les 83% des répondants indiquant que des locaux surchauffent, du besoin d'apporter des réponses pour améliorer le confort thermique en période estivale.

L'enquête révèle que les surchauffes dans les écoles et les crèches peuvent aller jusqu'à ne plus pouvoir utiliser certains locaux.

⁹⁹ Entretien avec Valérie de Meuleneir, Petite Enfance, Activité Parascolaire

¹⁰⁰ Sauf le Centre Scolaire du Souverain qui accueille des enfants en période estivale

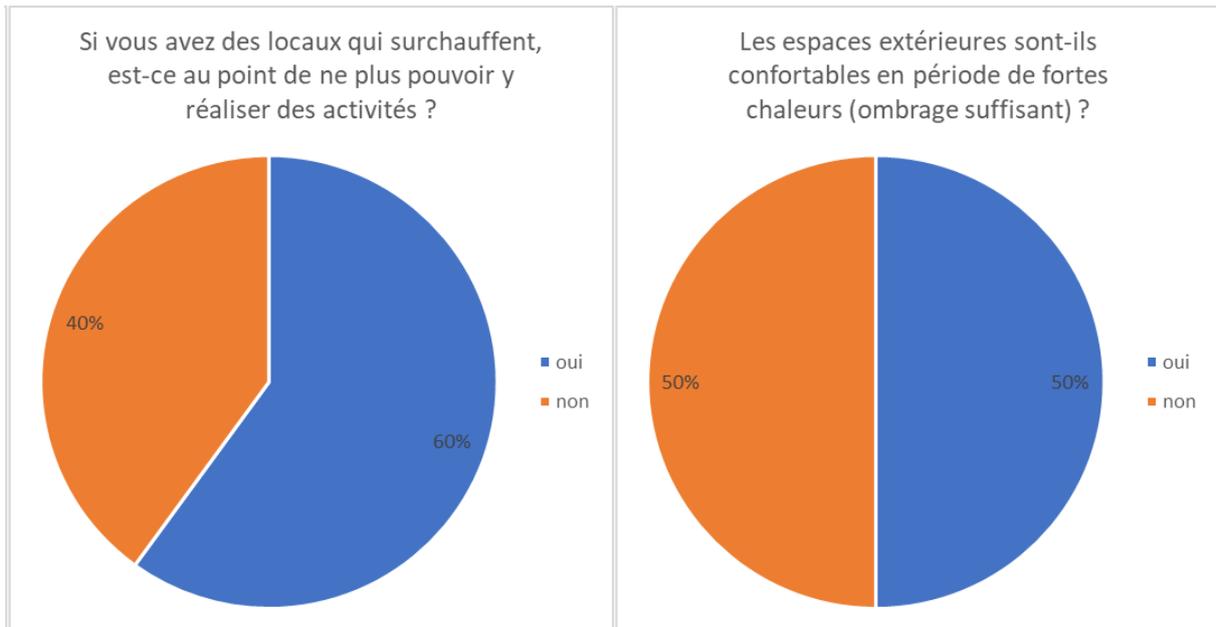


Figure 67: Enquête auprès de crèches et écoles d'Auderghem (source : enquête EcoRes, 2021)

Une observation des écoles et des crèches ayant répondu permet de se rendre compte qu'une seule d'entre elles dispose de protections solaires (Crèche « Les Poneys »). Cela témoigne de la volonté de pouvoir profiter de la lumière naturelle mais cela devient un handicap à mesure que les fortes chaleurs sont plus fréquentes.

De plus, en majorité les espaces extérieurs des écoles et des crèches ne permettent de s'abriter de la chaleur¹⁰¹. Trois des quatre écoles d'Auderghem sont d'ailleurs dans le programme « Ose le vert » dans l'objectif d'améliorer la situation.

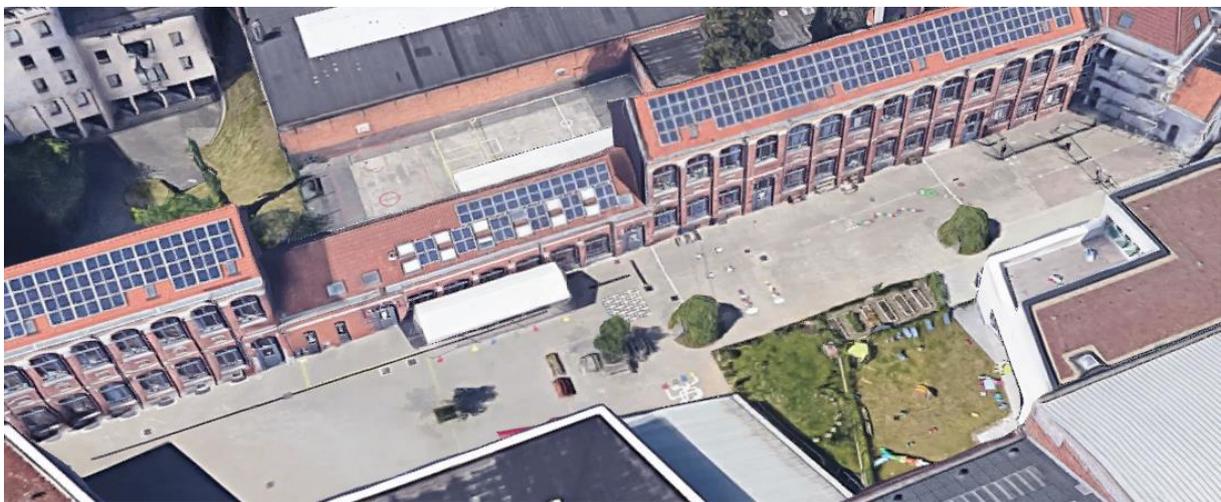


Figure 68: Façade et cour du Centre Scolaire Les Marronniers (source : google maps)

La Maison Communale est également sujette à surchauffer très rapidement dès que les températures extérieures augmentent (sans être pour autant particulièrement élevées). Une réhabilitation lourde est prévue prochainement et tiendra compte du confort thermique estival.

¹⁰¹ Entretien avec Elise Willame, Echevine de l'Enseignement, des Activités Parascolaires, de l'Académie, de la Promotion Sociale et de l'Economie Locale.

La plupart des bâtiments du territoire d'Auderghem ne sont pas équipés de protections solaires (volet, store) cependant tous ne vont pas avoir la même capacité à surchauffer, les facteurs suivants interviennent :

- La période de construction : **les bâtiments les plus sensibles aux fortes chaleurs sont les bâtiments d'habitation de la période 1945 – 1980**, mal isolés ainsi que les bâtiments de bureaux en verre (ils sont souvent climatisés mais le système peut être sous dimensionné) ;
- La présence de casquette / balcon peut permettre un ombrage efficace des appartements en immeuble ;
- Les masques engendrés par la verdisation des parcelles en maisons individuelles protègent efficacement les bâtiments de la surchauffe ;
- Les maisons quatre façades (nombreuses dans certains quartiers) ont une meilleure capacité à être ventilées que les maisons deux et *a fortiori* une façade ;
- L'intensité du phénomène d'îlot de chaleur urbain réduit les effets de la ventilation nocturne, cela concerne plus particulièrement les immeubles d'habitation.

Sur le terrain, si de rares bâtiments ont des protections solaires, **on observe aussi des solutions « bricolage – Do It Yourself » pour éviter les surchauffes** comme sur la photo suivante située Chaussée de Wavre avec un réflecteur installé derrière un châssis. L'efficacité d'un tel dispositif est certes réelle mais témoigne surtout d'un véritable besoin de protection des logements face aux apports solaires.



Figure 69: Photo d'une façade Chaussée de Wavre – Mise en place d'une protection solaire DIY (source : EcoRes).

En ce qui concerne les **bâtiments passifs**, Ecobuild a mis en évidence une dérive entre les simulations de ces bâtiments en période estivale et la réalité¹⁰² :

- Une occupation différente entre la conception et la vie en œuvre ;
- Des conditions climatiques qui ne correspondent plus à la réalité ;
- Une non prise en considération du phénomène d'îlot de chaleur urbain.

Il en résulte un risque de surchauffe significatif pour ce type de bâtiment.

Afin d'illustrer cette situation, il est possible de se référer à l'épisode de fortes chaleurs du mois de juillet 2019 (voir illustration ci-dessous). Afin d'avoir un bon rafraîchissement des bâtiments, il est nécessaire d'avoir une température de moins de 20°C. **Du 23 au 25 juillet 2019**, il a justement fait moins de 20°C pendant quelques heures seulement le 23. A cela il convient d'ajouter 2 ou 3°C entre le lieu de mesure de la température et certaines zones les plus chaudes d'Auderghem, on comprend alors qu'un **rafraîchissement efficace pendant ces trois journées a dû être très limité voire impossible**.

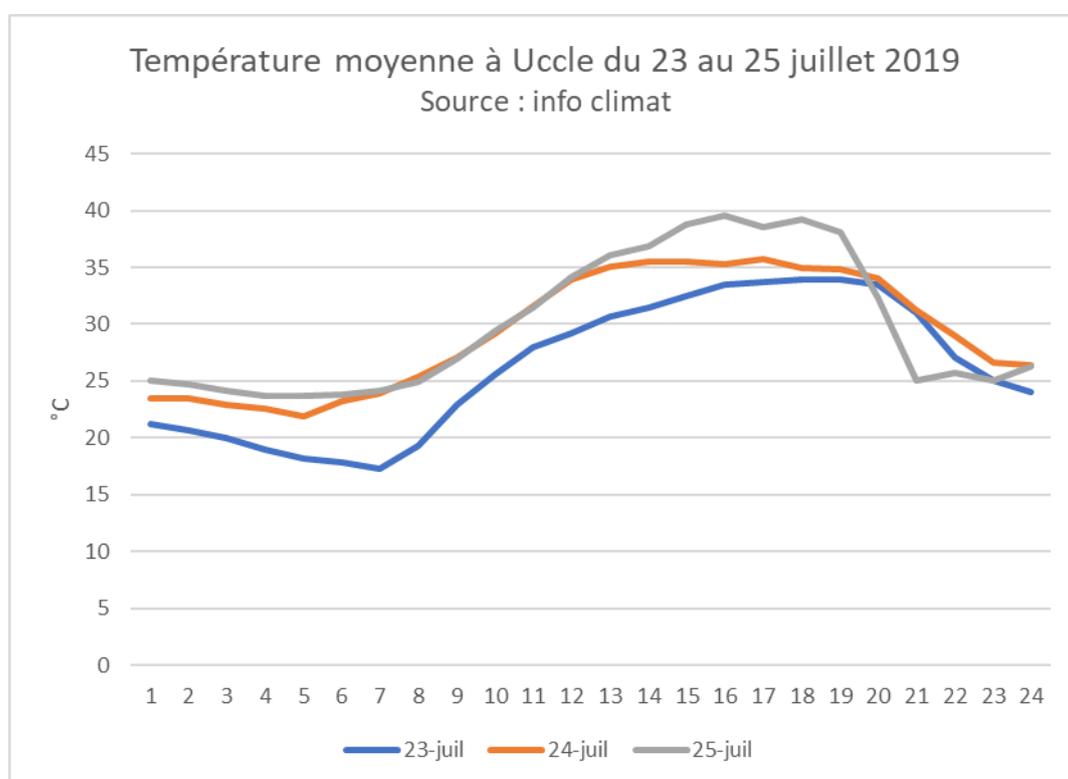


Figure 70: Evolution de la température quotidienne pour la station d'Uccle du 23 au 25 juillet 2019 (source : infoclimat)

Des fortes chaleurs qui deviennent la norme et pas seulement pour le centre-ville

L'augmentation de la fréquence des fortes chaleurs ne se limite pas aux zones les plus denses d'Auderghem. En effet, si dans la situation actuelle, ce sont les occupants centre-ville qui souffrent le plus de ce phénomène, **à terme tout le territoire sera concerné**.

Le scénario RCP 8.5 indique une augmentation de 34 jours par an de température maximale supérieure à 30°C à la fin du siècle, cela signifie presque 40 jours par été. En complément, les jours supérieurs à 25°C passeront de 31,6 jours par an à près de 90 jours. On peut en déduire que les périodes de fortes chaleurs seront intercalées dans des périodes globalement chaudes qui ne seront pas optimales pour réduire la surchauffe accumulée dans les bâtiments.

¹⁰² <https://www.ecobuild.brussels/fr/professionnel/news/ca-surchauffe-dans-les-ecoles>

Sans modification de l'organisation des espaces denses (ICU), des bâtiments (surchauffe) ou encore des habitudes de vie (rythme), Auderghem sera confrontée à des effets indésirables de plus en plus marqués. Concrètement, pour les bâtiments passifs, cela correspond à des surchauffes de bâtiment jusqu'à 20% de l'année à la fin du siècle¹⁰³ !

L'eau parfois en excès

Le territoire d'Auderghem est concerné par l'**aléa inondation**. La dynamique est la suivante : lors de précipitations intenses, l'imperméabilisation du territoire limite la capacité d'infiltration de l'eau dans le sol, les eaux pluviales sont tamponnées dans le réseau d'égouts. Ensuite, les eaux pénètrent les parkings et les sous-sols/caves puis arrivent en voirie.

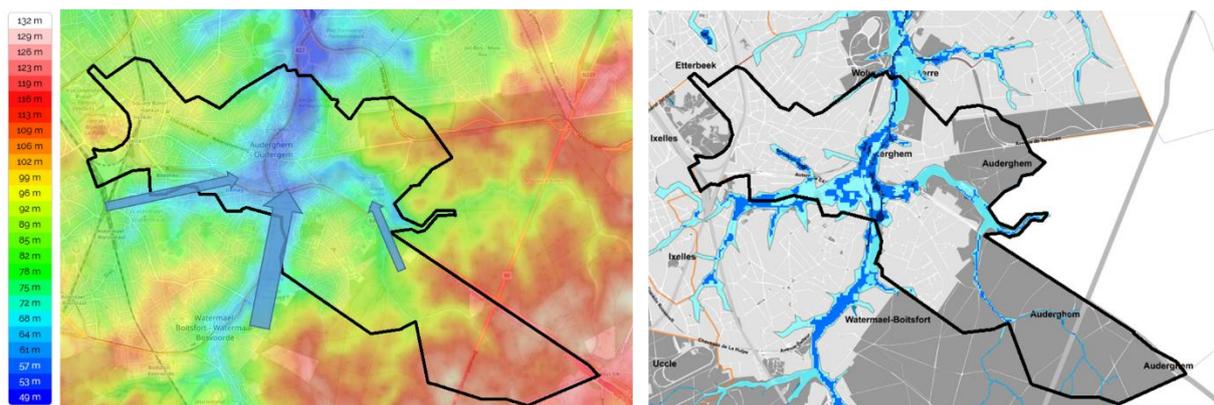


Figure 71: Topographie et zones inondables d'Auderghem (sources : Bruxelles Environnement, topographic-map).

Quelle que soit l'intensité du phénomène, les montées et les baisses d'eau sont rapides. Si elles peuvent provoquer des dégâts significatifs, l'eau ne stagne pas sur le territoire d'Auderghem.

Plusieurs bâtiments communaux font état d'inondations comme le révèle l'enquête auprès des écoles et des crèches communales :

¹⁰³ MK engineering

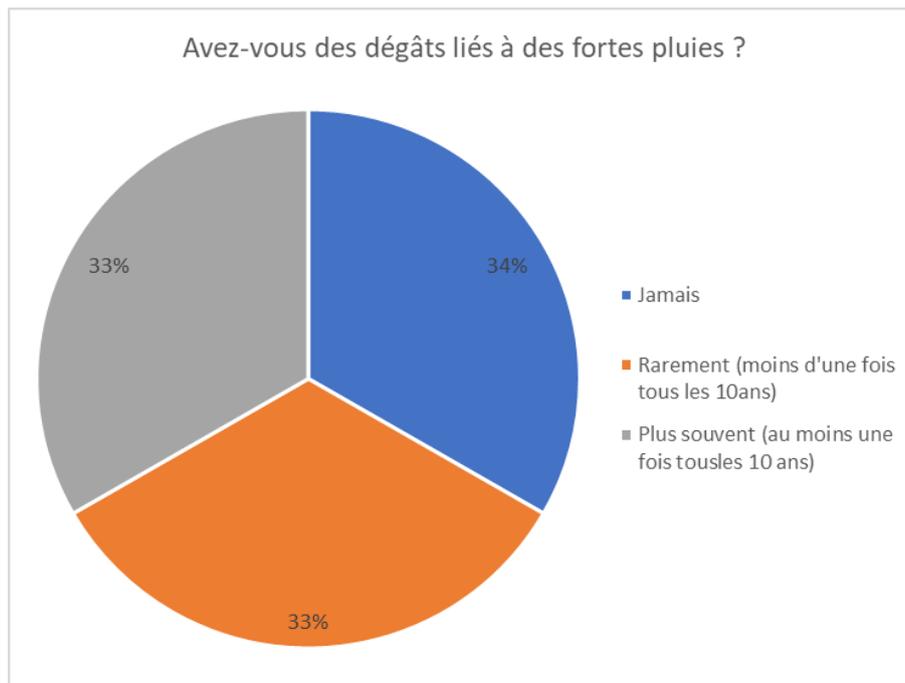


Figure 72: Enquête auprès des crèches et des écoles d'Auderghem (source : enquête EcoRes, 2021)

Il est aussi fréquent que des caves soient inondées. Cependant, il est important de noter que ce type d'incident ne devrait pas se produire. En effet, les exutoires reliant les sous-sols et les caves aux égouts doivent réglementairement être équipés de clapet anti-retour¹⁰⁴. A ce titre, Vivaqua a mis en place un service de conseiller en inondation à destination des particuliers afin de les orienter dans les choix de protection de leurs biens.

La réduction de l'aléa inondation sur le territoire d'Auderghem se fait par la mise en place de bassin d'orage dans la vallée de la Woluwe (sur le territoire communal ainsi que sur les autres communes de ce bassin, voir § aléa inondation voir page 86) et par des impositions strictes pour les nouvelles constructions. Cela permet aux nouvelles constructions de ne pas être contributrices du ruissellement lors de pluies significativement plus intenses¹⁰⁵.

¹⁰⁴ Entretien avec Alain De Lombaert, Directeur de la Production et des Grands Ouvrages, Vivaqua (2016 dans le cadre du diagnostic de vulnérabilité au changement climatique de la Ville de Bruxelles).

¹⁰⁵ L'illustration met en évidence l'intensité de la pluie, c'est-à-dire la hauteur d'eau tombée croisée avec la durée de l'évènement. En bleu, les cas où les obligations régionales de tamponnement couvrent les évènements. En vert, les cas additionnels pour la commune d'Auderghem puisque des exigences de tamponnement des eaux pluviales y sont plus élevées.

Tableau 23: Statistiques des précipitations extrêmes à Auderghem (source : IRM)

en mm	Période de retour (années)											
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	75	100	200
Durée												
10 min	7,6	11,0	13,4	15,0	16,1	17,0	17,7	18,9	19,9	21,7	23,1	26,6
20 min	11,0	15,8	19,4	21,6	23,2	24,5	25,6	27,3	28,7	31,4	33,3	38,3
30 min	13,0	18,9	23,3	26,0	28,0	29,5	30,9	33,0	34,7	37,9	40,3	46,3
1 heure	16,2	22,6	27,5	30,4	32,6	34,3	35,7	38,0	39,9	43,4	45,9	52,6
2 heures	19,4	26,7	32,1	35,4	37,9	39,8	41,4	44,0	46,0	50,0	52,8	60,2
3 heures	21,5	29,5	35,5	39,1	41,8	43,9	45,7	48,5	50,8	55,0	58,2	66,2

Impositions régionales

Impositions communales

La gestion intégrée des eaux pluviales (GIEP)¹⁰⁶ est envisagée en avant-projet depuis 18 mois mais n'est pas encore systématiquement mise en place. Il y a une attente de la commune pour avoir plus d'informations techniques par la Région sur la GIEP¹⁰⁷.

Les contours des zones d'aléa inondation devraient rester stables mais la fréquence des évènements pourrait évoluer avec le changement climatique¹⁰⁸. Sans modification de la gestion des eaux sur le territoire d'Auderghem, les conséquences des inondations seront identiques à celles d'aujourd'hui avec la possibilité de voir les inondations se reproduire plus fréquemment.

¹⁰⁶ https://environnement.brussels/sites/default/files/user_files/pres-200317-giep-1-1-intr-fr.pdf

¹⁰⁷ Entretien avec Alain Lefebvre, Echevin de l'Urbanisme et de l'Environnement

¹⁰⁸ Entretien avec Mickaël ANTOINE, Département Eau, Bruxelles Environnement, contact : inondation-overstroming@environnement.brussels

Le Plan d'Aménagement Directeur (PAD) de la zone « Delta-Herrmann-Debroux »

Le PAD de la zone « Delta-Herrmann-Debroux » a pour objectif de requalifier l'entrée de la ville, c'est-à-dire au travers de l'E411 et des différents sites « en accroche » : Triangle, Delta, Beaulieu, Demey, Herrmann-Debroux, Stade-Adeps et Forêt de Soignes.

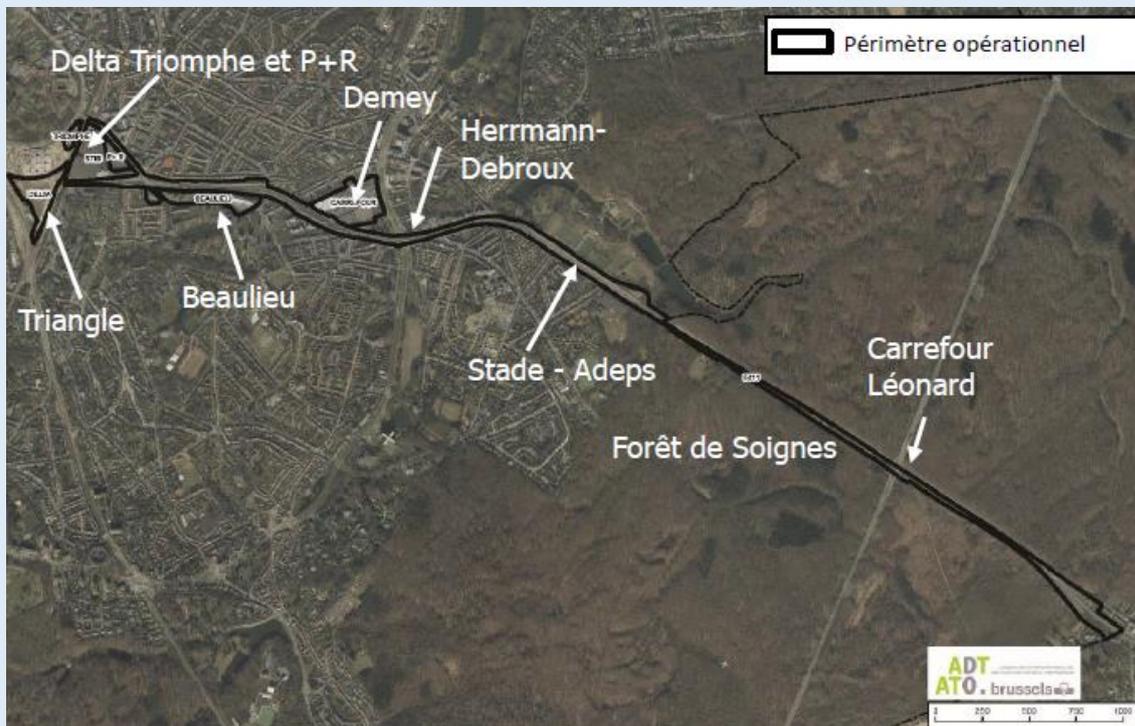


Figure 73: Périmètre du PAD (source : Perspective, 2017)

Sous l'angle de l'adaptation au changement climatique, dans le cadre du diagnostic de vulnérabilités au changement climatique, ces projets vont avoir des influences. Sur base du « Résumé non technique du Rapport d'incidences du PAD Herrmann-Debroux », une évaluation a été menée sur chacun des sept sites en accroche :

- la situation initiale permet de connaître le niveau du phénomène d'ICU et de l'aléa inondation ;
- les développements du foncier, de l'imperméabilisation des sols et des espaces verts sur base des informations disponibles ;
- les tendances résultantes pour un développement / une baisse / sans incidence sur le phénomène d'ICU et le ruissellement.

Concernant l'ICU, aucune mention en est faite dans le document et il n'y a pas de réglementation spécifique visant à réduire la participation à l'ICU d'une construction, la tendance est donc la résultante des paramètres dimensionnants de développement.

Pour le ruissellement, il a été tenu compte du fait que la commune d'Auderghem est très exigeante pour le tamponnement des eaux pluviales.

Les tendances restent des analyses qualitatives qu'il conviendrait de conforter par des analyses plus détaillées.

Il en ressort que le PAD aura vraisemblablement des effets négatifs en matière de résilience climatique pour deux sites en accroche : Delta et Triangle. Ces sites étant contigus, cela doit être d'autant plus interpellant. Dans les deux cas, la situation initiale n'est pas favorable pour l'ICU et une urbanisation massive interroge quant à la possibilité de réduire ce phénomène.

Par ailleurs, si ces deux sites ne sont pas en aléa inondation, ils vont potentiellement contribuer plus au ruissellement et donc au développement du risque d'inondation en aval.

Tableau 24: Evaluation qualitative des sites en accroche du PAD (source : EcoRes)

	Situation initiale		Développement			Tendances	
	ICU	Aléa Inondation	Foncier	Imperméabilisation	Espaces verts	ICU	Ruissellement
Delta	+++	/	+++	-	+	+	+ à ++
Triangle	+++	/	+++	+++	0	+++	+ à ++
Beaulieu	+	Faible	-	- à --	+	-	-
Demey	+++	Faible à moyen	+	0	+	- à 0	- à 0
Herrmann-Debroux	++	Faible à élevé	0	-	0	-	-
Stade - Adeps	-	/	+	-	0	0	0
Forêt de Soignes	---	Faible	0	-	+	-	-

2. Mobilité

2.1. Caractéristiques principales

Les caractéristiques de la mobilité sur le territoire d'Auderghem sont présentées dans le volet atténuation du présent rapport.

2.2. Impacts des aléas climatiques sur le secteur

L'étude « Adaptation au changement climatique en Région de Bruxelles Capitale » (Factor-X, EcoRes et TEC, 2012) a mis en avant quatre aléas majeurs sur le territoire de la RBC pouvant impacter Auderghem en matière de mobilité :

- Les précipitations ;
- Les inondations ;
- Les fortes chaleurs ;
- Le gel et la neige ;

Même si tous ces aléas devraient être regardés à l'échelle de la Région de Bruxelles-Capitale voire au niveau national, nous nous limiterons au seul périmètre de la commune.

Des aléas fréquents aux effets plutôt ponctuels et parfois évitables (déviation)

Selon le mode de transport, les aléas climatiques n'ont pas les mêmes effets :

Tableau 25: Effets des aléas climatiques sur les différents modes de mobilité (source : EcoRes)

Mode	Gel	Neige	Précipitations	Inondation	T > 30°
Voiture	Dégâts chaussées ¹⁰⁹	Embouteillages		Déviation	Dégâts chaussées
Bus	Dégâts chaussées	Embouteillages		Déviation	Confort dégradé Intégrité matériel
Tramway		Aiguillage		Arrêt temporaire	Confort dégradé Intégrité matériel
Vélo	Réduction de la pratique	Forte réduction de la pratique	Réduction de la pratique	Déviation	Exposition pollution et chaleur

Voiture et bus

- Lors des périodes de gel-dégel, la circulation participe à la dégradation des chaussées. Conjointement à cette situation hivernale, la neige engendre une réduction importante de la fluidité de la circulation d'autant plus lorsque l'évènement n'a pas pu être bien anticipé (précipitations neigeuses importantes et/ou de nuit réduisant les capacités de préparation des chaussées).
- Les inondations peuvent rendre certaines voiries momentanément non accessibles, cela engendre des déviations sur les trajets. **Plusieurs voies de circulation en aléa élevé d'inondation du territoire d'Auderghem concernent des lignes de bus.**
- En particulier pour les bus, **les fortes chaleurs sont sources d'inconfort voire de défaillance matériel**¹¹⁰.

¹⁰⁹ 10% l'été / 90% l'hiver, la commune utilise l'application Fixmystreet avec d'être en interaction avec les citoyens et agir plus rapidement sur les défauts de voirie. Entretien avec Dimitri Treutens, Responsable transport, garage, balayage

¹¹⁰ https://www.rtb.be/info/regions/bruxelles/detail_canicule-le-point-sur-les-perturbations-rencontrees-par-la-stib?id=10279764

Tramway

- La circulation des tramways peut être perturbée lors des épisodes de neige (aiguillage). Les inondations de chaussées peuvent être problématiques car il n'est pas possible, à l'image des bus, de contourner les zones concernées. Ainsi, **une ligne de tramway est concernée par un passage en aléa élevé (il s'agit de la ligne 8)**.
- En ce qui concerne les fortes chaleurs, outre le confort des usagers, des dégâts peuvent apparaître tant sur le matériel roulant que sur les infrastructures¹¹¹.

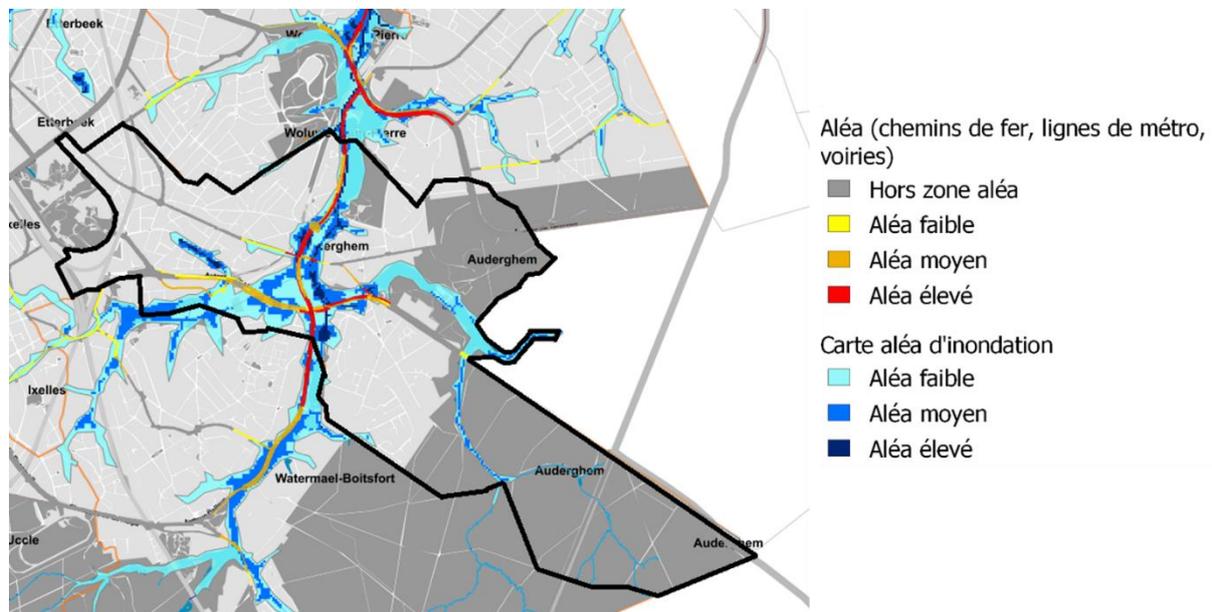


Figure 74: Risque d'inondation pour les différents moyens de transport (voiries régionales, voies ferrées, lignes de trams et métros) à Auderghem (source : Bruxelles Environnement, 2019)

Il est intéressant de noter que la STIB prend en compte, dans la mesure du possible¹¹², depuis plusieurs années les aléas climatiques au travers de la rénovation des lignes de tramways (verdurisation des voies, gestion intégrée des eaux pluviales), ceci est notamment visible sur le Boulevard du Souverain :



Figure 75: Boulevard du Souverain, aménagement de la STIB pour le tramway (source : google maps)

¹¹¹https://www.rtbef.be/info/regions/bruxelles/detail_canicule-le-point-sur-les-perturbations-rencontrees-par-la-stib?id=10279764

¹¹² Entretien avec Sarah Jeddaoui, STIB

Vélo

- La pratique du vélo est aujourd'hui plus corrélée à la pluie qu'au froid, cette dernière étant plus dérangeante en période hivernale¹¹³.

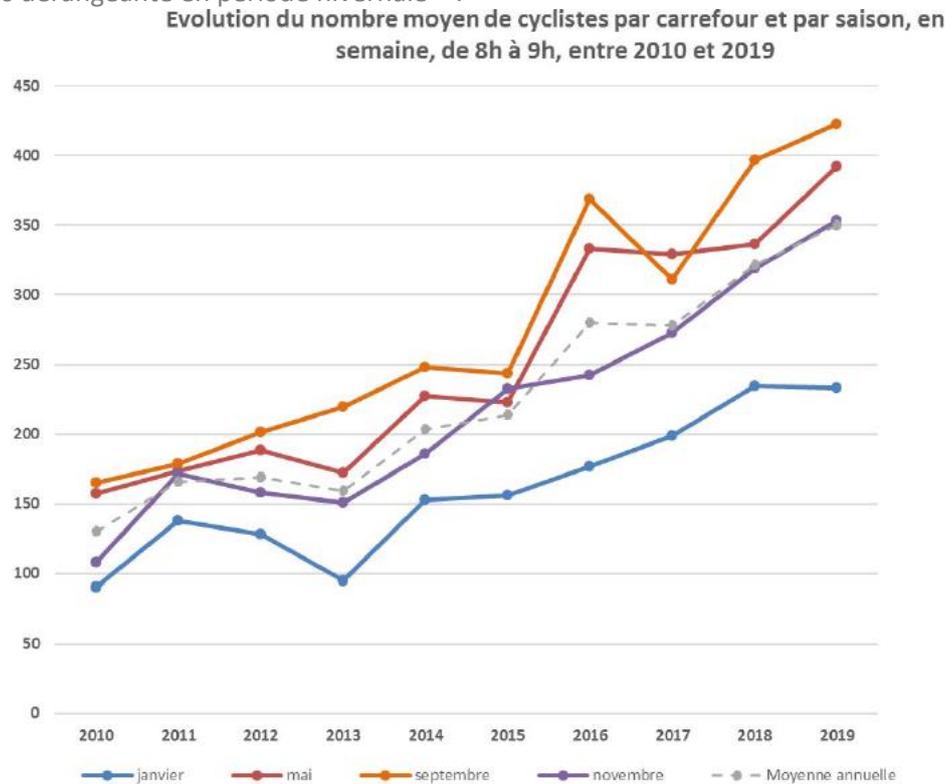


Figure 76: Evolution du nombre moyen de cyclistes par carrefour et par saison en semaine de 8h à 9h entre 2010 et 2019 (source : Observatoire du vélo en Région de Bruxelles-Capitale, Pro Vélo)

Les périodes de fortes chaleurs ne font pas apparaître pour le moment une réduction de la pratique, le vélo et encore plus le vélo à assistance électrique se présentant comme un mode de transport confortable dans ses conditions. Les pics de chaleur très intenses comme celui de juillet 2019 (40°C) encore rare n'ont pas permis d'établir une évolution des comportements de mobilité.

Vers une mobilité plus régulièrement perturbée

Le développement d'hiver plus doux induira une réduction des effets des aléas neige et gel, néanmoins le bénéfice sera en partie réduit en raison de l'augmentation de la fréquence des inondations dans les zones déjà identifiées (voir § aléas) et donc des perturbations associées.

Le développement des épisodes de fortes chaleurs induira de plus grandes perturbations pour les transports en commun et peut être aussi une baisse des pratiques de mobilité douce (dans un contexte de réduction de déplacement en période de pic de chaleur).

¹¹³ Entretien avec Florine Cuignet, Gracq

3. Politique de l'eau

3.1. Une ressource principalement externalisée

La gestion de l'eau potable n'est pas spécifique à Auderghem¹¹⁴. En effet, VIVAQUA assure ce service pour l'ensemble de la Région de Bruxelles-Capitale, plusieurs autres communes belges et plusieurs entreprises privées. L'eau utilisée pour la production d'eau potable provient de 26 grands sites répartis dans 5 provinces et 6 nappes aquifères.



Figure 77: Activités de production, stockage et transport d'eau potable de VIVAQUA (source : VIVAQUA, 2020b)

Sur la période 2000-2016, l'approvisionnement moyen annuel de la Région de Bruxelles-Capitale en eau potable représente un total de 68,3 millions de m³ dont 2 millions de m³ d'origine bruxelloise (2,9%) (Bruxelles Environnement, 2018a). En 2016, la consommation totale d'eau de distribution de la Région de Bruxelles-Capitale s'est élevée à 59,9 millions de m³ et s'est répartie principalement entre les ménages (69%) et le secteur tertiaire (28%) (Bruxelles Environnement, 2018a).

A 97% l'eau potable est d'origine wallonne, dont 59% provenant de ressources souterraines et 41% des eaux de surface (Meuse) (Bruxelles Environnement, 2018a ; VIVAQUA, 2020a). Le niveau des ressources souterraines est suivi, l'exploitation ne se faisant que sur la recharge (chaque nappe exploitée à un seuil minimum à ne pas dépasser).

3.2. Impacts des aléas climatiques sur le secteur

L'étude « Adaptation au changement climatique en Région de Bruxelles Capitale » (Factor-X, EcoRes et TEC, 2012) a mis en avant trois aléas majeurs sur ce territoire pouvant impacter la Commune d'Auderghem en matière de politique de l'eau :

¹¹⁴ Entretien avec Alain De Lombaert, Directeur de la Production et des Grands Ouvrages, Vivaqua (2016 dans le cadre du diagnostic de vulnérabilité au changement climatique de la Ville de Bruxelles).

- Les régimes de précipitation ;
- Les fortes chaleurs ;
- La sécheresse.

Un approvisionnement en eau potable historiquement résilient mais qui donne des signaux d’alerte depuis quelques années

Il est courant de dire que l’approvisionnement en eau potable de la Région de Bruxelles-Capitale est résilient. Il s’appuie sur des ressources souterraines et de surfaces abondantes.

Depuis 2017, des signaux ont été perçus sur la disponibilité de la ressource en eau potable. En effet, à plusieurs reprises, les recharges hivernales d’eaux souterraines ont été lacunaires et/ou des périodes longues sans précipitation ont eu lieu et/ou des été chauds et sec ont survécu. Dans ces conditions, les réserves d’eau souterraines ont diminué et les eaux de surface ont pu être moins disponibles. Le principal signal fut notamment un débit de la Meuse inférieur à 19 m³/s (seuil d’alerte en lien avec le maintien de la navigabilité sur ce fleuve) qui n’avait jamais été atteint auparavant (ce seuil demande une limitation des prélèvements pour potabilisation). De plus, la baisse de certaines réserves souterraines a imposé une limitation de certains prélèvements.

Vivaqua s’organise en limitant les prélèvements d’eaux souterraines afin de préserver la ressource et en augmentant les prélèvements sur la Meuse (hors période de faible débit étiage). Cela permet de disposer d’une marge de manœuvre pour les périodes où les eaux de surface sont le moins disponibles.

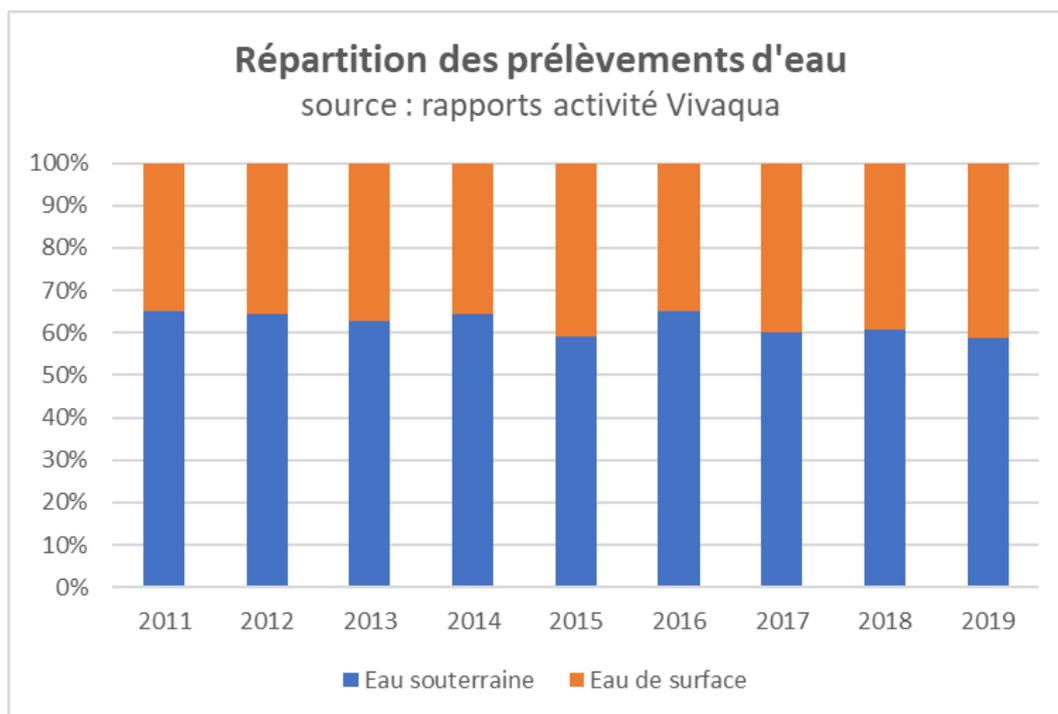


Figure 78: Répartition des prélèvements d’eau (source : VIVAQUA)

Outre la modification de la répartition des prélèvements, l’exploration de nouveaux captages souterrains et la réexploitation d’anciens captages autrefois jugés insuffisamment productifs sont en cours. A ce titre, **si les captages d’eau sont très faibles aujourd’hui en Région de Bruxelles-Capitale (3% sur le volume global de prélèvement), ils pourraient être amenés à se développer dans un avenir proche (potentiel de 5 à 10.000 m³/jour dans le socle bruxellois)**¹¹⁵.

¹¹⁵ Entretien avec Tanguy Robert, Vivaqua

Une première estimation permet d'évaluer à **environ 7,4 millions de m³ le volume d'eau pluviale qui tombe chaque année sur Auderghem**. Plus de 5 millions de m³ s'infiltrent (surfaces perméables) et plus de 2 millions de m³ empruntent le réseau d'égouttage (il n'y a pas de réseau séparatif en région bruxelloise). **Les consommations d'eau potable peuvent être estimées autour de 1,6 millions de m³ par an**. 47% de cette consommation soit 0,8 million de m³ étant les toilettes, le nettoyage ou la lessive, théoriquement, **les eaux pluviales pourraient représenter une belle opportunité pour réduire la pression sur la ressource en eau potable**.

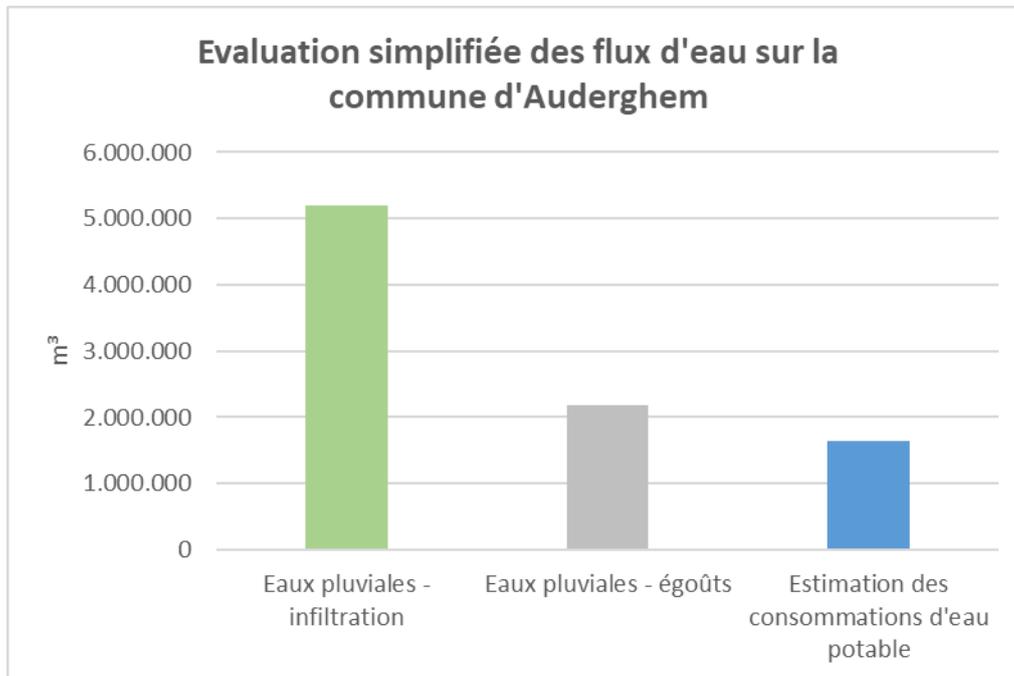


Figure 79: Estimation des flux d'eaux pluviales et des consommations d'eau potable sur Auderghem (source : EcoRes)

Vers un stress hydrique plus sensible

Les projections climatiques tendent vers des dynamiques contraires :

- Des précipitations plus abondantes l'hiver peuvent permettre un **meilleur rechargement en eau des aquifères** ;
- Des températures plus élevées en été provoqueront **plus d'évapotranspiration et une diminution de la disponibilité des eaux de surface** (cf. prélèvement sur la Meuse) ;
- Une diminution des cumuls de précipitations estivales induira **une diminution de la disponibilité des eaux de surface**.

Les signaux de tension sur la ressource en eau depuis 2017 ont induit des évolutions importantes dans la gestion de la ressource de la part de Vivaqua qui vont se poursuivre ; le « Water Quality Plan » est en cours de définition pour poursuivre l'augmentation de la résilience de l'approvisionnement en eau potable. Ces dispositifs rendent aujourd'hui Vivaqua relativement confiant dans sa capacité à approvisionner la Région de Bruxelles-Capitale en eau potable sur le long terme, cependant il sera aussi **nécessaire de contenir les usages de l'eau en coordination avec les consommateurs** afin de maintenir ce niveau de confiance.

4. Santé

4.1. Caractéristiques principales

Les déterminants de la santé sont nombreux et ne sont que partiellement liés à l'environnement dans lequel une personne vit. La modèle de Dahlgren et Whitehead (1991) en arc en ciel présente les déterminants de la santé en quatre niveaux interagissant entre eux :

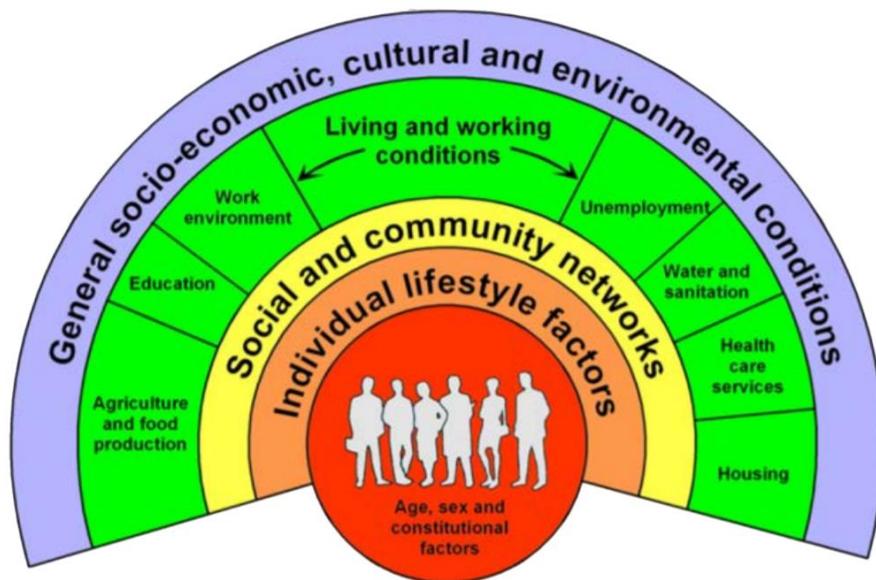


Figure 80: Présentation des déterminants de la santé selon le modèle de Dahlgren et Whitehead (1991)

L'âge moyen de la population d'Auderghem est de 39,91 ans (5^{ème} commune la plus âgées de la Région de Bruxelles-Capitale).

Seul le quartier Transvaal est dit en pénurie de médecins à Auderghem (moins de 0,9 médecin pour 100 habitants), c'est un gage de prise en charge lors de périodes de fortes chaleurs.

4.2. Impacts des aléas climatiques sur le secteur

L'étude « Adaptation au changement climatique en Région de Bruxelles Capitale » (Factor-X, EcoRes et TEC, 2012) a mis en avant trois aléas majeurs sur ce territoire pouvant impacter Auderghem en matière de santé :

- Les fortes chaleurs ;
- Les vagues de froid ;
- La température moyenne.

Des fortes chaleurs à prendre en charge

Les fortes chaleurs touchent l'ensemble de la population. Elles peuvent être difficiles à supporter d'autant plus au début du phénomène puisque les organismes ne sont pas encore habitués et lorsqu'une forte humidité et/ou une absence de vent et/ou que la pollution atmosphérique coïncident. **Les populations fragiles – personnes âgées de plus de 65 ans, enfants de moins de 5 ans, malades, en précarité, etc. – sont les plus vulnérables** du fait d'un manque d'autonomie pour se rafraîchir et se déplacer dans des endroits plus frais.

L'IRM a mis en place un dispositif « Avertissement forte chaleur », ce dernier permet d'anticiper, d'anticiper et de connaître le phénomène. Il donne aussi les premières indications pour se protéger.

Description	Critères
 Pas d'avertissement applicable	N/A
 Avec de telles températures, les règles suivantes minimales devraient être appliquées aux personnes âgées et affaiblies : les faire boire davantage et ne pas les laisser en plein soleil. Soyez vigilants.	Lors d'une vague de chaleur , ou lors d'au moins 1 jour avec Tmax >= 32°C .
 Dans de telles circonstances de températures élevées, les règles suivantes minimales sont d'application : boire régulièrement , se vêtir légèrement, passer ses journées dans des endroits frais , se conformer aux règles habituelles de santé, fractionner les portions alimentaires, éviter la chaleur extérieure en fermant portes et fenêtres . Soyez prêts et suivez les conseils donnés par les autorités compétentes.	Durant d'une vague de chaleur , lorsque 3 jours consécutifs atteignent une température maximale moyenne Tmax >= 32°C , ou lors d'au moins 1 jour avec Tmax >= 35°C .
 Dans ces situations extrêmes, les mesures suivantes minimales sont d'application : boire beaucoup, veiller à maintenir un bon « régime salé », se reposer le plus possible, séjourner dans un local rafraîchi, en cas de déshydratation, utiliser des lingettes humides, éviter le rayonnement solaire direct.	Durant une vague de chaleur lorsque 3 jours consécutifs atteignent une température maximale moyenne Tmax >= 35°C , ou lors d'au moins 1 jour avec Tmax >= 40°C .

Figure : Recommandation de l'IRM en fonction du code couleur des fortes chaleurs (source : IRM, 2020)

Selon les projections climatiques, l'augmentation attendue des températures moyennes peut améliorer le confort thermique des bruxellois mais l'augmentation des fortes chaleurs ainsi que de leur intensité aura l'effet inverse : **un stress thermique qui dégrade le confort et qui peut avoir pour conséquence l'augmentation de la mortalité en période estivale notamment pour les personnes les plus fragiles.**

Si on relève une véritable prise en charge des fortes chaleurs par les maisons de repos¹¹⁶, **l'augmentation attendue des populations âgées de plus de 65 ans interroge sur leurs prises en charge lors de ces phénomènes.** Le CPAS d'Auderghem met à disposition deux salles polyvalentes (Laoulette et Paradisiers) en période de fortes chaleurs afin d'offrir un lieu frais à ceux qui souffrent dans leur logement¹¹⁷. Le rôle du CPAS est aussi de rester en contact avec ses bénéficiaires et de pouvoir les soutenir si besoin. L'ASBL Senior Auderghem a pour vocation de tisser du lien et rempli implicitement ce rôle auprès de ses adhérents¹¹⁸.

Une diminution des effets sanitaires liés au froid

Les personnes les plus fragiles de la société face aux vagues de froid sont notamment les jeunes enfants et les personnes âgées, particulièrement exposés aux risques de santé en cas d'exposition au froid, mais également les personnes les plus faibles sur le plan social telles que, par exemple, les sans-abris.

Par ailleurs, les vagues de froid sont parfois accompagnées de pics de pollution aux particules fines et NOx. En outre, ces mêmes vagues de froid, couplées aux épidémies de grippe fragilisent encore plus les personnes à risques (Factor-X, EcoRes et TEC, 2012).

On observe une diminution des vagues de froid¹¹⁹ sur le territoire bruxellois. Cette tendance se confirme avec une diminution du nombre de jour de gel. Les projections climatiques convergent dans

¹¹⁶ Voir § urbanisme

¹¹⁷ Entretien avec Leila Chennouf, Responsable Services Généraux du CPAS d'Auderghem

¹¹⁸ Entretien avec Sophie Lievens, Senior Auderghem ASBL

¹¹⁹ Une vague de froid est définie ici une période d'au moins 5 jours consécutifs avec une température minimale négative et durant laquelle la température maximale est négative pour au moins 3 jours.



ce sens et permettent d'anticiper **une diminution des effets sanitaires liés au froid**.

La qualité de l'air

La qualité de l'air est abordée dans la Partie 3 du présent rapport : « Qualité de l'air: Diagnostic de la qualité de l'air intérieur et extérieur de la Commune d'Auderghem ».

Les projections climatiques ne permettent pas d'avoir une vue exhaustive tous les tenants et aboutissant des mécanismes climatiques qui interagissent dans la qualité de l'air. Il est possible de noter que l'augmentation des précipitations hivernales (associées à une masse d'air perturbé) pourraient¹²⁰ permettre une plus grande précipitation au sol des polluants ainsi qu'une plus grande dispersion. **L'augmentation des températures estivales – notamment lors des fortes chaleurs – aura pour conséquence une augmentation des polluants dans l'air.**

L'émergence de nouvelles maladies

Les maladies vectorielles sont portées par un vecteur (insectes, moustiques, etc.). Elles sont de trois types : parasitaires (ex : paludisme), bactériennes (ex : maladie de Lyme) et virales (ex : dengue, chikungunya).

Les moustiques Aedes sont vecteurs de la dengue, du Zika, de la fièvre jaune ou encore du chikungunya. Si la fièvre jaune est le seul virus transmis par l'Aedes pour lequel il existe aujourd'hui un vaccin, les autres virus demandent essentiellement une bonne prise en charge des cas les plus graves.

Avant d'être un vecteur, il faut que **les virus soient présents localement ce qui n'est pas le cas actuellement** (en dehors des cas d'importations). Lorsqu'un Aedes pique une personne porteuse du virus, il y a un temps d'incubation qui rend ce virus transmissible qu'après une certaine période (14 à 21 jours pour le chikungunya). La « vie » d'un moustique étant particulièrement aléatoire et courte (environ 1 mois), le risque de propagation est actuellement très faible (présence moustique X présence virus). **Les études de cas en Italie et dans le sud de la France se veulent rassurantes à court terme**¹²¹ (surveillance importante, faible propagation) compte tenu d'un milieu plus favorable (température).¹²² L'incertitude est forte quant à savoir si (et quand) ces maladies se développeront en Europe et donc aussi à Auderghem.

De fait, les températures très basses étant moins fréquentes et le seront encore moins à l'avenir (-16 jours de gel à la fin du XXI^{ème} siècle pour le scénario RCP 8.5), **l'installation des moustiques de type Aedes est inéluctable.**

¹²⁰ Les projections climatiques ne convergeant pas vers un signal à la hausse ou à la baisse du nombre de jour de pluie, le seul volume de précipitation doit être pris avec précaution dans son impact sur la qualité de l'air.

¹²¹ 15 à 20 prochaines années

¹²² Entretien pour tout ce qui concerne les Aedes avec Sebastian Lequime, Professeur Assistant, Virus Ecology and Evolution, University of Groningen

5. Politique de l'énergie

5.1. Caractéristiques principales

Les caractéristiques de la politique de l'énergie sur le territoire de la Commune d'Auderghem sont présentées dans le volet atténuation du présent rapport.

5.2. Impacts des aléas climatiques sur le secteur

L'étude « Adaptation au changement climatique en Région de Bruxelles Capitale » (Factor-X, EcoRes et TEC, 2012) a mis en avant deux aléas majeurs sur ce territoire pouvant impacter Auderghem en matière de politique de l'énergie : la température / les fortes chaleurs / les vagues de froid ; les inondations¹²³.

Une forte évolution du profil de consommation

La consommation énergétique d'Auderghem est liée à la température. En effet, la consommation d'énergie liée au chauffage peut fortement différer d'une année à l'autre en raison des variations du climat. Le lissage des variations climatiques met en évidence l'évolution de la consommation finale liée aux autres facteurs (nombre de logement occupés, PEB, équipements, ...) (Bruxelles Environnement, 2020).

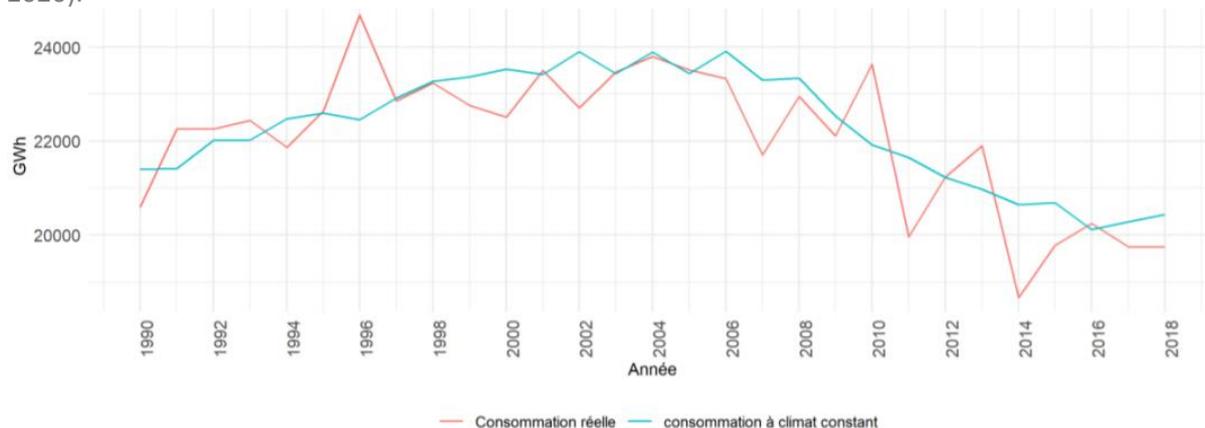


Figure 81: Évolution de la consommation finale totale dans la Région de Bruxelles-Capitale (source : Bruxelles Environnement, 2020)

Tendanciellement, l'augmentation de la température a permis **une diminution des besoins en énergie** sur Auderghem.

Les projections climatiques convergent vers une diminution des degrés jours¹²⁴, les consommations d'énergie pour le chauffage vont ainsi tendre à baisser. **Celle-ci est estimée à 17% pour l'Europe (EU 27) en 2050 et 35% en 2100 pour une augmentation de 2°C (Mina et Criqui, 2009).**

Néanmoins, ces diminutions de consommations d'énergie seront **contrebalancées par des besoins de refroidissement plus importants** (notamment dans le secteur tertiaire). On peut aussi envisager qu'une partie de la population d'Auderghem de par des moyens financiers suffisants installera ce type de dispositif.

¹²³ L'aléa inondation a été envisagé lors de l'entretien avec Jean-Philippe Deckers, Project Development & Portfolio Management, ELIA (2016 dans le cadre du diagnostic de vulnérabilité au changement climatique de la Ville de Bruxelles).

¹²⁴ Le degré jour est une valeur représentative de l'écart entre la température d'une journée donnée et un seuil de température préétabli (18°C dans le cas des DJU).



Une production d'électricité sensible aux conditions climatiques

La performance des différents modes de production de l'électricité est liée aux conditions climatiques et a une incidence sur les coûts d'exploitation :

- Le rendement de production des centrales à cycles thermiques dépend de la température de la source d'eau froide et de sa disponibilité ;
- La production hydroélectrique est tributaire de la disponibilité de l'eau ;
- La production photovoltaïque est liée à l'ensoleillement et son rendement diminue avec la température ;
- La production éolienne est dépendante des régimes de vent.

Faible augmentation des coûts de distribution de l'électricité

La distribution d'électricité engendre des pertes : pertes sur les lignes de transport mais aussi au niveau des convertisseurs haute / moyenne / basse tension. Frontier Economics et Element Energy (2013) estiment par exemple que pour l'ensemble du réseau du Royaume Uni, les pertes de transport et de distribution n'augmenteront pas de plus de 1% par 1°C d'augmentation de la température.

Il n'est pas observé aujourd'hui de pic de consommation en électricité en période de forte chaleur (source : Elia), les capacités de distribution ayant même de la marge l'été en comparaison de la situation hivernale. En amont, **la distribution d'électricité en Région de Bruxelles-Capitale est résiliente** à plusieurs échelles :

- Localement : les postes de distribution haute – moyenne tension et moyenne – basse tension sont implantés dans des lieux non soumis à l'aléa inondation. Parfois, il y a une évolution de zone d'aléa inondation, deux choix sont possibles : le déplacement du poste de distribution hors zone d'aléa inondation ou la mise en place de mesures spécifiques de protection. Aujourd'hui les fortes chaleurs n'ont pas d'incidence sur la distribution d'électricité.
- Nationalement : chaque jour, le distributeur s'assure que la distribution sera assurée même en cas de défaillance d'une ligne ou d'un transformateur (dimensionnement « N-1 »), des simulations sont mêmes réalisées pour deux défaillances.

6. Biodiversité – espaces verts

6.1. Une biodiversité inégalement répartie

La **biodiversité est riche en Région de Bruxelles-Capitale**, avec notamment (Bruxelles Environnement, 2015a) :

- Pour la faune :
 - o 44 espèces de mammifères indigènes ;
 - o 92 espèces d'oiseaux nicheurs ;
 - o 12 espèces d'amphibiens et reptiles indigènes ;
 - o 19 espèces de chauves-souris sur 23 présentes en Belgique.
- Pour la flore : 841 espèces de plantes différentes (soit 50% de la flore belge), les $\frac{3}{4}$ étant indigènes.

Près de 50% de la surface de la Région de Bruxelles-Capitale est non bâtie. Cette abondance d'espaces verts et la grande variété de milieux ou habitats pour la faune et la flore (jardins, parcs, prairies, forêts, friche...) jouent un rôle primordial dans la préservation de la biodiversité bruxelloise (Bruxelles Environnement, 2015a).

La Commune d'Auderghem est verdurisée, d'une part, avec plusieurs parcs et une partie de la Forêt de Soignes. La répartition n'est néanmoins pas homogène car l'ouest de la commune est nettement plus urbanisé.

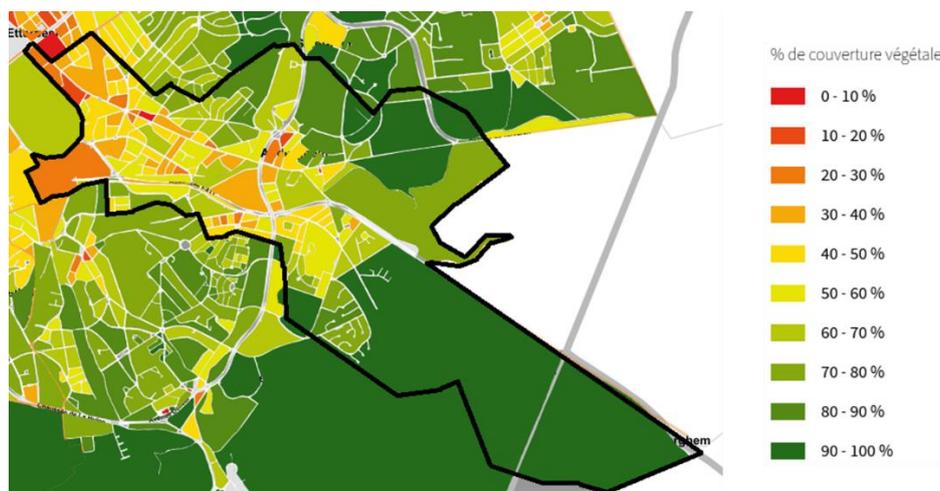


Figure 82: Pourcentage de couverture végétale des îlots de la commune d'Auderghem (source : Bruxelles Environnement, 2020)

Outre leur fonction de support à la biodiversité, **les espaces verts en ville ont une fonction écosystémique** (TEEB, 2010), ils :

- Constituent des surfaces d'infiltration des eaux ;
- Contribuent à la protection des nappes phréatiques et à l'amélioration de la qualité des eaux ;
- Contribuent à l'amélioration de la qualité de l'air à travers la captation des polluants atmosphériques et la production d'oxygène ;
- Assurent une régulation du cycle du carbone et une atténuation des changements climatiques ;
- Forment une protection contre l'érosion des sols ;
- Contribuent à la réduction du bruit urbain ;
- Contribuent à la régulation du microclimat de la ville (ombrage, rafraîchissement de l'air, réduction de la vitesse des vents, augmentation de l'humidité atmosphérique).

6.2. Impacts des aléas climatiques sur le secteur

L'étude « Adaptation au changement climatique en Région de Bruxelles Capitale (Factor-X, EcoRes et TEC, 2012) a mis en avant plusieurs aléas majeurs sur ce territoire pouvant impacter Auderghem en matière de biodiversité – espaces verts :

- La température ;
- Le nombre de jour de gel ;
- Les vitesses maximales de vent ;
- Les précipitations ;
- Les sécheresses.

Des observations interpellantes sur le territoire d'Auderghem

Les arbres en milieu urbain sont l'objet de multiples contraintes qui limitent leur développement :

- pollution atmosphérique ;
- pollution lumineuse ;
- place limitée pour le développement du système racinaire ;
- manque d'eau de par l'imperméabilisation des sols et par des fosses de taille limitée ;
- courants d'air ;
- températures élevées ;
- sols compactés ;
- connectivités restreintes au milieux naturels ;
- etc.

Aujourd'hui, on observe peu de dépérissement d'arbres dans l'espace public¹²⁵. A l'échelle de la région, a fortiori d'Auderghem, il n'est pas rare de constater des maladies sur certaines essences : les bouleaux ou les érables très touchés par la maladie de l'encre ou les marronniers par le *Cameria ohridella*. D'une manière générale, aucune essence n'est exempte de parasites ou de maladies.



Figure 83: Feuille de marronnier touché par le *Cameria ohridella* (source : EcoRes)

Il y a encore quelques années, le renouvellement des arbres ne posait pas de difficulté. Depuis 2 ou 3 ans, la reprise des jeunes arbres est plus difficile avec des pertes. L'arrosage est maintenant réalisé pour favoriser la reprise, en 2021 il y a aussi eu la mise en place de drains pour faciliter ces

¹²⁵ Entretien avec un assistant technique du service Plantation de la commune d'Auderghem

opérations¹²⁶.

Des incendies se sont déjà déclarés en Forêt de Soignes avec notamment 5 interventions du SIAMU en 2020¹²⁷. Dans un contexte de sécheresse, il s'agissait de départs de feu accidentel malgré l'interdiction de réalisation de feu sur le site.

Le changement climatique : une contrainte supplémentaire pour la biodiversité et le maintien des services écosystémiques associés

La Forêt de Soignes majoritairement constituée de hêtres est déjà vulnérable dans le climat actuel et le sera encore plus à l'avenir. Les cartes ci-dessous ont été élaborées en 2010, une étude plus récente confirme que le changement climatique affecte le développement du hêtre¹²⁸. Il s'agit d'un changement important à venir pour la physionomie de cette forêt dite cathédrale.

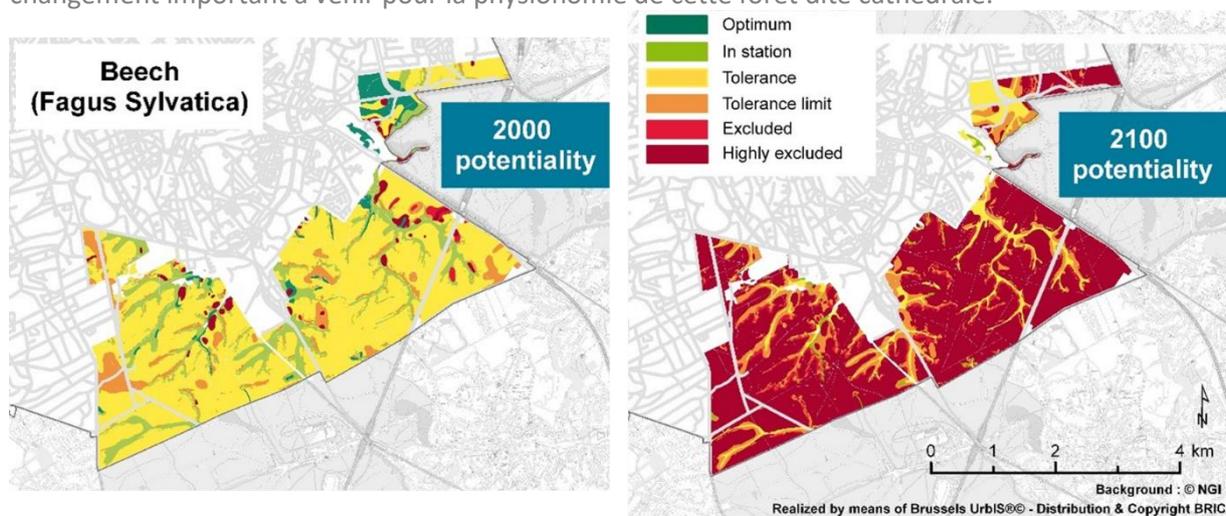


Figure 84: Adéquation potentielle du hêtre aux conditions stationnelles de 2000 et de 2100 (source : Plan de gestion de la Forêt de Soignes bruxelloise)

Développement de plantes exotiques

Cet enjeu n'est pas lié directement au climat mais fait pression sur les espèces indigènes voire sur la santé publique (Berce du Caucase) et pourrait être renforcé par une modification du climat.

Les espèces exotiques sont celles qui n'étaient pas initialement présentes sur le territoire et qui trouvent un terrain favorable pour leur développement.

Il peut aussi s'agir d'espèces libérées accidentellement (via le transport de marchandises par exemple) ou délibérément introduites par l'homme (fréquemment des plantes ornementales) (Factor-X, EcoRes et TEC, 2012).

¹²⁶ Entretien avec Erwan Favenc, assistant technique du service Plantation

¹²⁷ Entretien avec Stéphane Vanwijnsberghe, Chef de Sous-division Forêt et Nature, Bruxelles Environnement

¹²⁸ Entretien avec Stéphane Vanwijnsberghe, Chef de Sous-division Forêt et Nature, Bruxelles Environnement



Evaluation des vulnérabilités au changement climatique du territoire de la commune d'Auderghem

Chaque vulnérabilité clef de la Commune d'Auderghem a fait l'objet d'une évaluation (selon les principes de la méthode Impact'Climat, ADEME). Il s'agit de croiser les aléas climatiques avec la sensibilité du territoire pour chaque vulnérabilité. Une évaluation¹²⁹ de 0 à 4 est proposée systématiquement :

- 0 : absence d'aléa ou de sensibilité sur le territoire ;
- 4 : aléa très significatif (en intensité et/ou en fréquence) ou sensibilité très importante du territoire.

Le croisement permet une évaluation entre 0 (score minimum) et 16 (score maximum).

Cela reste une évaluation qualitative mais **elle permet de situer les vulnérabilités les plus prégnantes du territoire aujourd'hui, en 2050 et pour la fin du siècle.**

¹²⁹ Voir en annexe pour des exemples d'évaluation.

		Aléa			Sensibilité			Vulnérabilité			
			2020	2050	2100	2020	2050	2100	2020	2050	2100
Urbanisme	Dégradation du confort thermique urbain	Fortes chaleurs	1,75	2	3,5	2	2	2,5	3,5	4	8,75
	Surchauffe des bâtiments	Fortes chaleurs	1,75	2	3,5	3	3	3	5,25	6	10,5
	Dégradation consécutives aux inondations	Inondations - Pluies intenses	2,5	2,75	3,5	2	2	2	5	5,5	7
Mobilité	Entraves à la mobilité	Précipitations Inondations Fortes chaleurs Gel et neige	2	2,5	3	1,25	1,5	2	2,5	3,75	6
Politique de l'eau	Stress hydrique	Précipitations Fortes chaleurs Sécheresse	1	2	3	1	1,75	2,5	1	3,5	7,5
Santé	Mortalité hivernale	Vague de froid	2,5	2	1,5	2	2	2	5	4	3
	Mortalité estivale	Fortes chaleurs	1,75	2,5	3,5	2	2,5	4	3,5	6,25	14
	Dégradation estivale de la qualité de l'air	Précipitations Fortes chaleurs	1,75	2,5	3,5	2,5	2,25	2	4,375	5,625	7
	Maladies à vecteur (hors tiques / Lyme)	Température moyenne	0	2	2	0	2	3	0	4	6
Politique de l'énergie	Résilience du système énergétique	Température moyenne Fortes chaleurs Vagues de froid Inondations	1	2	3,5	1	1,75	?	1	3,5	
Biodiversité	Affaiblissement de la biodiversité / arbre de ville et des services écosystémiques associées	Température moyenne Jour de gel Vent violent Précipitations Sécheresse	2	3	4	2,25	2,25	2,25	4,5	6,75	9
	Point de basculement des peuplements lors de sécheresses intenses et d'incendie	Sécheresse Fortes chaleurs	2	3	4	2	2	2	4	6	8

Figure 85: Evaluation des vulnérabilités au changement climatique de la commune d'Auderghem (source : EcoRes)



1. AFOM

Le diagnostic de vulnérabilité au changement climatique de la commune d'Auderghem permet de faire ressortir des atouts, des faiblesses, des opportunités et des menaces en ce qui concerne également le volet « Adaptation ». Cette lecture a l'avantage, d'une part, de croiser les thématiques et, d'autre part, d'envisager la commune dans un contexte plus large.

Les atouts d'Auderghem en matière d'adaptation au changement climatique proviennent de deux éléments cumulés : la commune a un ICU faible/modéré sur une grande partie de son territoire et le développement urbain a été accompagné d'une attention très forte sur la gestion des eaux pluviales. Si le changement climatique va évidemment s'accroître, il s'agit d'une situation initiale plutôt favorable qui, de plus, a des potentiels d'amélioration notamment au travers de la GIEP qui, au-delà des eaux pluviales, apportent aussi des bénéfices en matière d'ICU. A contrario, le (potentiel de) développement urbanistique, même s'il fera *a priori* l'objet d'une attention particulière sur la gestion des eaux pluviales, représente une faiblesse pour le territoire de la commune car les nouvelles constructions sont autant d'occasion de renforcer le phénomène d'ICU. De plus, il est aussi déjà observé des surchauffes à l'échelle des bâtiments. Enfin, si la poursuite tendancielle du changement climatique peut se concevoir assez facilement (par exemple un peu plus chaud chaque année), les phénomènes climatiques extrêmes sont beaucoup plus difficiles à intégrer : envisager l'inévitable. Les terribles inondations du mois de juillet 2021 en Wallonie doivent ici servir d'appui pour cet exercice.

Contextuellement, le sujet de l'adaptation au changement climatique – traditionnellement le parent pauvre des politiques climatiques – est de plus en plus à l'ordre du jour. Des financements sont désormais plus facilement disponibles à différentes échelles : européenne avec les projets INTERREG qui feront la part belle à l'adaptation en 2022 ou régionale avec Bruxelles Environnement qui est en soutien. L'adaptation au changement climatique est un sujet à la fois local et régional (au sens littéral). La gestion des eaux pluviales a été auparavant l'occasion d'échanger entre Auderghem et les autres communes bruxelloises du bassin de *La Woluwe*. La réactivation de ces échanges et en créer des supplémentaires (eaux stagnantes, aménagements des voiries limitrophes, approvisionnement en eau potable, etc.) sont des opportunités fortes.

Enfin, certains éléments restent en dehors du contrôle de la commune. Si l'ampleur du changement climatique est assez bien identifiée pour 2050, c'est nettement plus incertain pour la fin du siècle selon la mise en place de politiques fortes d'atténuation à l'échelle mondiale. Localement, si la collaboration avec les autres communes est une opportunité, la non-réussite de ces dialogues peut alors se transformer en menace.

Tableau 26: AFOM du volet adaptation au changement climatique de la commune d'Auderghem (source : EcoRes)

<p style="text-align: center;">Atouts</p> <p>Bonne prise en charge de l'aléa pluie intense Potentiel complémentaire que représente la GIEP pour la prise en charge de l'aléa pluie intense ICU faible et modéré dans une grande partie de la commune Potentiel d'amélioration de l'ICU via les voiries (faible couverture végétale) Population de classe moyenne et supérieure Tissu associatif sénior Support écosystémique clef pour l'avenir Le PAD Herrmann-Debroux est une opportunité pour réduire les vulnérabilités au changement climatique de la commune Approvisionnement en eau potable résilient Transversalité des vulnérabilités au changement climatique → co-bénéfice (par exemple : la GIEP participe à la réduction de l'ICU)</p>	<p style="text-align: center;">Faiblesses</p> <p>Développement urbanistique Répartition inégale des espaces verts Bâti communal non adapté aux fortes chaleurs (des bâtiments publics qui surchauffent déjà alors que le changement climatique va s'amplifier) Réussir à envisager l'inenvisageable (canicule extrême, pluie torrentielle, incendie d'espaces verts, etc.) Commune relativement âgée</p> <p>Transversalité des vulnérabilités au changement climatique → effet domino (par exemple en cas d'affaiblissement très marqué de la biodiversité)</p>
<p style="text-align: center;">Opportunités</p> <p>Fonds Bruxelles Environnement Prochains Interreg Coopération pré existante avec les communes voisines (à réactiver cf. bassin de <i>La Woluwe</i>)</p>	<p style="text-align: center;">Menaces</p> <p>Incertitude sur l'évolution à long terme du climat (cf. amplitude du changement climatique) Dépendance aux autres communes (bassin de <i>La Woluwe</i>) Proximité de l'ICU du centre métropolitain bruxellois Contraintes d'aménagement du territoire (La commune comporte un axe important de mobilité)</p>



Mise en action

Ce diagnostic de vulnérabilité au changement climatique du territoire d'Auderghem a été réalisé en croisant des recherches bibliographiques, des analyses cartographiques et des interviews. Cela a permis de dresser une photographie des vulnérabilités actuelles et futures.

Les échanges fournis avec les parties prenantes du territoire ont permis de définir trois grandes thématiques d'actions :

- Poursuivre la sensibilisation des équipes communales en termes de prise en considération des effets du changement climatique ;
- Changer ses pratiques si nécessaire ;
- Accompagner les acteurs du territoire.

1. Poursuivre la sensibilisation des équipes communales en termes de prise en considération des effets du changement climatique

Une commune est le plus petit échelon décisionnel pour l'organisation des territoires. Ainsi, la commune d'Auderghem a de très nombreuses responsabilités et compétences pour les aménagements : choix de l'organisation de l'espace, choix des matériaux, place pour les différents usages et usagés, etc.

En amont, la phase de conception est essentielle, c'est elle qui conditionnera la prise en compte ou la non prise en compte des diverses problématiques urbaines, ensuite il est toujours plus difficile d'intervenir (notamment en ce qui concerne les bâtiments). Certains aléas climatiques sont déjà intégrés par Auderghem comme l'aléa inondation « connu » depuis longtemps. D'autres aléas, comme les fortes chaleurs sont beaucoup plus récents et n'ont pas nécessairement été intégrés systématiquement comme un paramètre parmi d'autre dans le cadre de l'organisation du territoire. Néanmoins, que les aléas soient aujourd'hui pris en compte, partiellement ou pas du tout, le changement climatique demande de se réinterroger et de s'outiller spécifiquement.

• Compréhension du phénomène d'îlot de chaleur urbain

Le phénomène d'ICU est connu depuis un certain temps, cependant son évocation sur le territoire bruxellois est encore récente. La mise à disposition par Bruxelles Environnement de cartographies ad hoc permet de comprendre les dynamiques en place pour Auderghem mais ne permet pas encore d'agir. L'outil Score ICU permet d'établir sur une toute petite échelle, c'est-à-dire pour une place, une rue ou encore une cour d'école, un score de participation au phénomène d'ICU. L'utilisation de cet outil, accessible techniquement (1 journée de formation), pour les nouveaux projets d'aménagement permet de comprendre la situation actuelle, la relier avec la vision macro du phénomène et d'envisager des aménagements alternatifs urbains ou même de cour d'école.

• Ruissellement – Gestion intégrée des eaux pluviales

La gestion des eaux pluviales a dans le modèle actuel atteint ses limites. Il est de moins en moins envisageable d'évacuer plus d'eaux pluviales au travers du réseau d'égouttage ou en tamponnant avec les bassins d'orage.

L'intensification des précipitations extrêmes demande une approche alternative : la gestion intégrée des eaux pluviales.

Cette nouvelle manière de gérer les eaux pluviales trouve un lien fort avec la diminution de l'ICU puisque cela permet une meilleure disponibilité de l'eau pour les arbres en ville et d'offrir ainsi une plus grande opportunité de profiter de leur service écosystémique de rafraîchissement.



- **Choix d'essences d'arbres adaptées**

Un arbre met des dizaines d'années avant d'arriver à maturité, compte tenu du changement climatique, certaines essences ne vont plus être en « station », notamment en raison d'étés chauds et secs. Il est alors nécessaire d'anticiper un choix d'essences qui pourront être résilientes dans le futur climat de la commune.

- **Prescription bâtiment – l'importance du confort thermique estival**

Ces quinze dernières années, un accent très fort a été mis sur la performance énergétique des bâtiments. Il en résulte aujourd'hui des bâtiments effectivement très économes en énergie mais trop souvent qui surchauffent en période estivale.

En effet, ces bâtiments conservent mieux la chaleur, il est donc nécessaire de bien évacuer les apports internes mais aussi de limiter les apports externes via des simulations ad hoc et des équipements pertinents. Il s'agit d'une priorité d'un ordre de grandeur potentiellement supérieur à celui des consommations énergétiques car, *in fine*, le risque est d'avoir des bâtiments non utilisables une partie de l'année (quelques jours à quelques semaines selon la durée et l'intensité des vagues de chaleur à venir).

Il s'agit également d'un risque pour le développement de la climatisation et donc d'éloignement de l'atteinte des objectifs de réduction d'émissions de gaz à effet de serre.

2. Changer ses pratiques si nécessaire

Le premier paragraphe de mise en action demande à prendre en considération de nouveaux paramètres pour les conceptions dont la commune d'Auderghem a la charge. Changer ses pratiques est tourné vers la réalisation avec un besoin de transversaliser les sujets.

En effet, les vulnérabilités au changement climatique d'Auderghem en regard des fortes chaleurs (mortalité estivale, dégradation du confort urbain, surchauffe des logements) ne pourront pas être réduites sans l'intégration de l'eau, flux indispensable pour avoir des îlots de fraîcheur verdurisés efficaces.

Ainsi, des approches nouvelles, plus transversales, doivent être envisagées :

- **Des espaces publics à réinventer**

A Copenhague, le Parc Tåsinge Plads inauguré en 2015 permet de récolter les eaux des toitures environnantes : tout d'abord cela permet de limiter le ruissellement et, ensuite, un stockage d'eau permet à la végétation de se maintenir lors des périodes de fortes chaleurs et/ou sécheresse. Cela en fait donc un lieu frais très efficace et qui peut être inspirant pour de futurs aménagements.



Figure 86: Parc Tåsinge Plads à Copenhague (source : Ville de Copenhague)

- **Mixité de fonctions des toitures**

Il est pertinent d'envisager les toitures avec plusieurs fonctions : récupération d'eaux pluviales, production solaire photovoltaïque ou encore toiture végétalisée.

Il est proposé de rajouter un critère de localisation dans le choix de l'utilisation de la toiture :

- Privilégier le tamponnage ou la récupération des eaux pluviales à proximité des zones d'aléas inondation ;
- Privilégier la végétalisation ou l'application d'une peinture blanche sur les toitures sur les zones où l'îlot de chaleur urbain est le plus intense.

3. Accompagner les acteurs du territoire

Une bonne organisation du territoire permet de rendre les lieux plus vivables lorsque les aléas extrêmes surviennent. En complément, chaque partie prenante d'Auderghem pourrait être accompagnée et/ou guidée pour profiter de dispositifs ad hoc :

- **Des lieux frais disponibles**

En complément de la notion d'îlot de fraîcheur, on peut introduire la notion de lieu frais. Les villes d'Amsterdam, Paris et Athènes ont collaboré pour créer une application « Extrema » (<https://extrema.space/>) qui permet de localiser les lieux frais locaux : espaces verts mais aussi piscines, bibliothèques, zones d'ombre.

- **Des nouveaux services à proposer : conseiller eau et conseiller fraîcheur**

Le stress hydrique est désormais une vulnérabilité clairement identifiée par Vivaqua, une stratégie ambitieuse est en déploiement pour assurer l'approvisionnement en eau potable pour la région bruxelloise et donc Auderghem. Comme indiqué précédemment, la réussite de cette stratégie passe aussi par une utilisation rationnelle de l'eau. Un service ad hoc pourrait être créé à l'image du conseiller énergie.

La surchauffe des logements est une vulnérabilité importante pour Auderghem. Que ce soit pour les travaux à mettre en œuvre ou pour les bonnes pratiques, un accompagnement spécifique est pertinent.



- **Accompagnement des commerçants**

Les commerces de proximité sont touchés à deux reprises par l'aléa fortes chaleurs. Tout d'abord, par la potentielle surchauffe de leur commerce et donc la dégradation des conditions de travail et d'accueil, mais aussi par une réduction de la fréquentation lors des pics intenses de chaleur.

A l'image des actions en matière d'efficacité énergétique, les commerçants sont souvent seuls pour trouver et mettre en œuvre des solutions d'amélioration de la surchauffe. A ce titre, ils pourraient être accompagnés.

Lors des canicules, la température est la plus élevée entre 14h et 17/18h, ainsi, à l'image de l'Europe du Sud, un changement des horaires d'ouverture (tôt le matin et en fin d'après-midi) est une pratique intéressante. Cependant, les commerces ne peuvent pas mettre en place cela efficacement sans une approche coordonnée par exemple par la commune.



Conclusion des diagnostics



Du diagnostic **d'atténuation**, nous pouvons retenir que les émissions communales générées par le fonctionnement de l'Administration communale de Auderghem en 2020 s'élèvent à 2.745 tCO₂e soit 7,18 tCO₂e par agent. Depuis l'année de référence 2005 les émissions communales ont diminué de 2.158 tCO₂e, soit une diminution de 25%. Par agent, cela représente une réduction relative de 18%. Les catégories d'émission responsable des émissions en 2020 sont principalement :

- Le gaz naturel : 34% des émissions totales
- Les déplacements domicile-travail : 28% des émissions totales
- L'électricité : 19% des émissions totales
- Les déchets : 10% des émissions totales

Les émissions territoriales, elles, pour l'année 2018 s'élève à 141,14 ktCO₂e, soit 4,1 tCO₂e/habitant. Cela représente une réduction de 27% par rapport à l'année de référence 2005 (réduction totale de 51.375 tCO₂e) et une réduction relative par habitant de 38%. En 2018, ces émissions sont principalement marquées par :

- Le transport routier : 45% des émissions totales
- Le secteur résidentiel : 30% des émissions totales
- Le secteur tertiaire : 22% des émissions totales

Suite à ces résultats, une certaine vision de la stratégie et des priorités à mettre en place peut déjà se pressentir. Néanmoins, afin d'objectiver cela, un outil de priorisation des catégories d'émissions suivant plusieurs critères présentés dans le deuxième volet du présent rapport.

Le diagnostic de vulnérabilité au changement climatique a mis en évidence des sujets prégnants pour le territoire de la commune d'Auderghem, les voici présentés par thématique :

- Urbanisme
 - o Dégradation du confort thermique urbain : le caractère urbain d'Auderghem renforce les périodes de fortes chaleurs par le phénomène d'îlot de chaleur urbain ;
 - o Surchauffe des bâtiments : les bâtiments d'Auderghem ne sont pas conçus pour fonctionner lors de longues périodes de fortes chaleurs, ces dernières années les efforts se sont d'ailleurs concentrés sur la diminution des consommations de chauffage plutôt que sur le risque de surchauffe ;
 - o Dégradations consécutives aux inondations : les différentes actions en faveur de la temporisation des eaux pluviales ont permis de réduire significativement les inondations sur le territoire d'Auderghem, l'évolution du régime de pluie doit interroger sur les moyens et l'ampleur de la poursuite de ces efforts.
- Mobilité
 - o Entraves à la mobilité : le gel, les fortes chaleurs ou encore les inondations sont autant d'aléas qui entravent ponctuellement la mobilité sur Auderghem.
- Politique de l'eau
 - o Stress hydrique : l'eau potable est une ressource externe à Auderghem, les dernières années ont montré que cette ressource était moins abondante qu'auparavant et qu'il fallait veiller à la préserver.
- Santé
 - o Mortalité hivernale : l'hiver reste la saison ayant l'impact sanitaire le plus important ;
 - o Mortalité estivale : les fortes chaleurs plus fortes à l'avenir auront des effets sanitaires sur la commune ;
 - o Dégradation de la qualité de l'air estivale : l'hiver on attend une plus grande dispersion des polluants (augmentation des jours de pluie), l'été par contre les conditions seront plus favorables pour une dégradation de la qualité de l'air (formation d'ozone).
- Politique de l'énergie
 - o Résilience du système énergétique : la conception de la distribution d'électricité est



résiliente d'autant plus dans un centre métropolitain (plusieurs points de distribution), la production a un pas de temps qui permet de tenir en parti compte du changement climatique.

- Biodiversité

- Affaiblissement de la biodiversité : le changement climatique est un stress additionnel pour la biodiversité en milieu urbain. Cela fait évidemment peser une menace sur celle-ci mais aussi sur les services écosystémiques associés ;
- Point de basculement de peuplement : il existe un risque dit de point de basculement, c'est-à-dire d'un affaissement soudain et rapide de la biodiversité. Cela peut avoir lieu lors d'une sécheresse intense ou de manière plus évidente lors d'un incendie.



Volet 2 : Objectifs stratégiques, opérationnels et liste d'actions du Plan Climat



Préambule

Le présent volet expose les bases et pistes nécessaires à la mise en œuvre du projet consistant en la création du Plan Action Climat Local (PAC) pour la Commune de Auderghem. Plus précisément, il fixe les objectifs stratégiques et opérationnels à atteindre afin de limiter le réchauffement climatique, de s'adapter à ses conséquences et d'améliorer la qualité de l'air au sein de la commune. Ces objectifs cadrent les potentielles actions à mettre en œuvre qui permettront de les atteindre.

Le premier chapitre expose les méthodologies appliquées pour la formulation des différents objectifs stratégiques et opérationnels en matière d'atténuation, d'adaptation et de qualité de l'air. En effet, du aux spécificités de chacun des axes de travail, des méthodologies et objectifs différents ont été développés.

Le deuxième chapitre présente une ébauche de plan d'actions regroupées sous les différents objectifs. Ces actions sont vouées à être retravaillées, sélectionnées et développées suite au module participatif avec les agents communaux et les citoyens Auderghemois prévues pour la période suivant les vacances de Toussaint.

Enfin, le troisième chapitre reprend l'ensemble des actions pour chacune des 3 thématiques.



Définitions des objectifs stratégiques et opérationnels du PAC

1. Méthodologie

La construction du Plan d'Action Climat de la commune d'Auderghem se compose de plusieurs étapes. La première est l'établissement des diagnostics des émissions de GES, de vulnérabilité au changement climatique ainsi que la qualité de l'air.

La seconde, développée dans ce chapitre, consiste en la formulation d'objectifs stratégiques et opérationnels ainsi que leur priorisation. Pour ce faire, des méthodologies ont été utilisées suivant les axes de travail concernés : atténuation, adaptation ou qualité de l'air. Celles-ci sont décrites ci-dessous. Enfin, plusieurs pistes d'actions sont proposées pour chacun des objectifs opérationnels. Ces propositions font l'objet d'une priorisation afin d'identifier celles à mettre en œuvre à court terme.

Les propositions seront soumises à la consultation des différents départements de la commune et des citoyens, un plan d'action définitif pourra être construit.

1.1. Méthodologie pour l'aspect atténuation

Comme expliqué dans l'introduction de ce chapitre, chacun des axes de travail possède sa propre méthodologie. En ce qui concerne l'atténuation, une méthodologie basée sur une moyenne pondérée a été développée. Celle-ci s'est construite sur les enseignements tirés du diagnostic d'atténuation à savoir les catégories d'émissions les plus importantes au sein de l'Administration communale et de son Territoire et les des faiblesses et menaces, identifiées lors des interviews avec les agents communaux. Celles-ci sont présentée dans l'annexe 1 « Liste des actions existantes /réalisées ainsi que les enjeux futurs/actuels sous forme AFOM » .

Pour être plus précis, **deux outils** de priorisation des catégories d'émissions ont été utilisés ; un pour les bâtiments appartenant à la Commune et au CPAS et un pour le territoire communal.

- En **lignes**, les critères de priorisation auxquels un poids a été attribué : ces critères de priorisation sont catégorisés selon la méthode « AFOM », et plus précisément selon les forces et opportunités. Ceux-ci seront explicités ci-après, ainsi que le poids leur ayant été attribué.
- En **colonnes**, se trouvent les différentes catégories d'émissions identifiées dans l'inventaire des émissions liées au fonctionnement des bâtiments communaux et du CPAS et dans celui des émissions territoriales.
- Dans le **centre du tableau**, comme le montre la figure ci-dessous, un score allant de 0 à 4, représentant une échelle sur 5 niveaux, a été attribué aux critères de priorisation en fonction de la catégorie d'émissions.

Analyse AFOM	Poids	Gaz naturel	
		Notation	Score
Opportunités	%	Notation	Score
Volume d'émission	35%	4	1,4
Accès à des solutions alternatives	20%	3	0,6
Intégration au plan régional/fédéral (contraintes externes)	10%	4	0,4
Vecteurs d'économie (d'énergie ou financier)	10%	4	0,4
Impact mesurable d'ici 2030 ?	10%	4	0,4
Impact sur l'économie locale	5%	3	0,15
Impact sur la qualité de vie	5%	2	0,1
Vitesse de transition	5%	3	0,15
Score d'opportunité	100%		3,6
Forces	%	Notation	Score
Compétence dans les mains de la commune (levier?)	25%	3	0,75
Alignement sur le Conseil Climat	15%	4	0,6
Hauteur de l'investissement	15%	1	0,15
Aptitude des services communaux (RH en suffisance, connaissance détenue)	15%	2	0,3
Soutien de l'administration/"recommandé par ateliers participatifs"	10%	0	0
Importance aux yeux des citoyens	10%	0	0
Porteur identifié et engagé dans la commune	10%	4	0,4
Score de force	100%		2,2

Figure 87: Exemple d'outil de priorisation pour l'Administration communale (source : CO2logic)

Sur l'exemple d'outil ci-dessus, le score relatif à chaque critère de priorisation est calculé. Ce score est le résultat de la formule suivante :

$$\text{Poids du critère de priorisation} \times \text{Notation attribuée}$$

Ensuite, le score d'opportunité global de 3,6 et un score de force global de 2,2 sont calculés. Ces scores finaux sont le résultat des formules suivantes :

$$\text{Somme des scores des critères de priorisation d'opportunités}$$

$$\text{Somme des scores des critères de priorisation de force}$$

Ces deux scores finaux seront placés sur un graphique dont l'axe des abscisses représente l'opportunité et l'axe des ordonnées la force. Ce graphique permet ainsi d'identifier les catégories d'émissions présentant le plus grand potentiel de réduction en fonction des axes d'opportunité et de force. En fonction de cette priorisation, les objectifs stratégiques seront formulés et priorisés dans le même ordre que les catégories d'émission. L'application de ces étapes à la commune d'Auderghem est expliquée dans la suite de ce rapport.

Pour une compréhension commune de l'outil, il est nécessaire de définir les **critères de priorisation** d'opportunité et de force qui ont été utilisés dans l'outil territorial comme dans l'outil communal. Une définition globale ainsi qu'une définition par score de 0 à 4 sont explicitées ci-dessous. Dans ces définitions seront également notifiés et justifiés, les poids attribués à chacun de ces critères.

Les critères d'opportunité pour l'Administration communale et le territoire sont :

- *Volume d'émission*. Sur base du diagnostic d'atténuation, ce critère se base sur le pourcentage que représente la catégorie d'émissions dans l'inventaire global.
 - Ce critère a un poids de 35%. Le plan climat a, entre autres, pour but de diminuer les émissions de GES et il faut donc prioriser les actions sur les catégories d'émissions les plus émettrices.

0	1	2	3	4
Entre 0 et 2%	Entre 2 et 4%	Entre 4 et 10%	Entre 10 et 20%	Plus de 20%

- *Accès à des solutions alternatives.* Se concentre seulement sur l'accès de ces solutions. Il peut être interprété comme une combinaison du recours à la technologie et à des changements de comportements.
 - Ce critère a un poids de 20%. En effet, sans l'accessibilité à des solutions alternatives, une transition vers une Administration communale et un territoire bas carbone semble compliquée. Ce critère est donc clé.

0	1	2	3	4
Non, il n'y a aucune solution alternative accessible	Les solutions sont en développement (non accessible à court terme)	Les solutions existent mais sont difficilement accessibles	Accessibles mais besoin d'investissement. (Budget, ressources humaines, acquisition de compétences, etc.)	Solutions existantes et accessibles avec des investissements relativement faibles

- *Intégration au plan régional/fédéral.* Les objectifs et les actions s'intègrent-ils au minimum dans un cadre plus large (régional, fédéral, EU) ?
 - Ce critère a un poids de 10%. L'intégration de la catégorie d'émissions à des plans ou stratégies peut permettre à la transition d'être soutenue par d'autres instances et donc sera supposément incitée, subsidiée ou autre.

0	1	2	3	4
Non		Partiellement		Oui

- *Gain de consommation d'énergie ou financier.* la mise en place des actions potentielles de réduction permet d'économiser de l'énergie ou de l'argent.
 - Ce critère a un poids de 10%. Si la transition est vectrice d'économie quelconque, cela permet de pousser à l'implémentation de celle-ci. Le retour sur investissement sera plus rapide.

0	1	2	3	4
Génère des pertes	Ne permet pas de gains (statuquo)	Permet un gain faible	Permet un gain moyen	Permet un gain fort

- *Impact mesurable d'ici 2030.* Les données nécessaires à l'estimation des émissions de GES et nécessaires à la mesure des réductions d'émissions sont accessibles.
 - Ce critère a un poids de 10%. Il est important de prendre en compte la disponibilité des données afin de pouvoir, dans le futur, suivre l'évolution des émissions et démontrer les efforts effectués par la commune. Pour pouvoir réduire des émissions, il faut d'abord les monitorer.

0	1	2	3	4
Données indisponibles	Données disponibles à long terme	Données disponibles à moyen terme	Données disponibles dans les 3 ans	Données disponibles

- *Impact sur l'économie locale.* Les actions à mettre en œuvre ont-elles un impact sur l'économie locale (au niveau communal ou régional) ?
 - Ce critère a un poids de 5%. Si la transition a un impact sur l'économie locale, cela peut être considéré comme un co-bénéfice au Plan Climat. Néanmoins, cela n'est pas l'objectif premier de celui-ci.

0	1	2	3	4



Nuit à l'économie locale	Peut impacter négativement	Pas d'impact	Peut impacter positivement	Booste de l'économie, création de nouveaux jobs, etc.
--------------------------	----------------------------	--------------	----------------------------	---

- **Impact sur la qualité de vie.** Les actions à mettre en œuvre ont-elles un impact sur la qualité de vie locale (au niveau communal ou régional) ?
 - Ce critère a un poids de 5%. Si la transition a un impact sur la qualité de vie, cela peut être considéré comme un co-bénéfice au Plan Climat. De plus, les actions entreprises au niveau de l'Administration ne toucheront que très peu la qualité de vie des citoyens Audois.

0	1	2	3	4
Nuit à la qualité de vie	Impacte négativement	Pas d'impact	Impacte positivement	Booste

- **Vitesse de transition.** La vitesse à laquelle les actions peuvent être mises en œuvre (passer d'une technologie à une autre ou d'un comportement à un autre). Toutefois, l'ambition des actions peut avoir un impact important.
 - Ce critère a un poids de 5%. En effet, le temps d'implémentation des actions ou de la transition ne devrait pas trop impacter le fait de les considérer dans le Plan Climat. De plus, le Plan Climat se veut évolutif. Les catégories d'émissions considérées comme non prioritaires actuellement pourraient le devenir dans le futur. Le même raisonnement s'applique aux actions relatives à cette catégorie. Il est possible que par manque de budget, certaines actions ne soient pas sélectionnées cette année. Cela ne veut pas dire qu'elles ne pourront pas être introduites au Plan Climat dans le futur.

0	1	2	3	4
Long terme. Dans plus de 10 ans.	A moyen/long terme. D'ici 10 ans.	A moyen terme. Entre 5 et 10 ans	A court terme. Moins de 5 ans	Quick win Dans l'année

Les critères de force de l'Administration communale et du territoire sont :

- **Compétence de la commune.** La commune a-t-elle un certain levier sur la catégorie ?
 - Ce critère a un poids de 25%. En effet, pour la commune ait un grand impact sur la catégorie, celle-ci doit, préférablement, avoir cette compétence entre ses mains.

0	1	2	3	4
Non, n'a pas son mot à dire		Oui, en tant qu'acteur associé ou en incitant		Oui, décide de tout

- **Alignement sur le Délibération du Conseil Climat (01/2020).** Cette catégorie y est-elle citée ?
 - Ce critère a un poids de 15% dans l'outil relatif à l'Administration communale. Cette délibération structure la stratégie à mener par l'Administration en matière d'impact sur le climat en accord avec le Collège et le Conseil communal.
 - Ce critère a un poids de 10% dans l'outil relatif au territoire communal.

0	1	2	3	4
N'est pas en accord/mentionné		Non mentionné mais en accord avec la vision.		Y est mentionné

- **Présence de partenaires potentiels sur le territoire.**
 - Ce critère a un poids de 15% pour l'outil du territoire et est spécifique à celui-ci. En effet, sur le territoire, pour certaines catégories, l'Administration communale a moins

de levier. La présence de partenaires potentiels sur le territoire est donc clé afin de s'associer et de pousser la transition.

0	1	2	3	4
Il n'y a pas d'acteur identifié		Certains acteurs existent		Oui, les acteurs sont identifiés (mais à fédérer)

- *Hauteur de l'investissement.* Quantité de ressources à allouer pour mettre les actions en œuvre.

- Ce critère a un poids de 15%. Au plus l'investissement est faible, au plus il sera facile d'implémenter les actions relatives aux différentes catégories d'émissions. Ce facteur est non négligeable étant donné les limites budgétaires de la commune.

0	1	2	3	4
Elevé et non accessible		Elevé mais accessible (la possibilité existe)		Faible et accessible

- *Aptitude des services communaux.* Est-ce que cela fait partie de la mission des services ? Ont-ils le temps de s'en occuper et ont-ils les compétences nécessaires pour mettre les actions potentielles en œuvre ?

- Ce critère a un poids de 15% dans l'outil relatif à l'Administration communale. Il est évident que si la commune ne possède pas les connaissances ou les ressources humaines disponibles, la transition trainera à être enclenchée.
- Ce critère a un poids de 10% dans l'outil relatif au territoire communal, d'autres critères entrant en jeu.

0	1	2	3	4
Pas compris dans leurs missions, pas maîtrisé, peu de ressources RH disponibles		Compris dans leurs missions, mais pas de ressources RH ou expertise à développer		Compris dans leurs missions, connaissances bien maîtrisées et les ressources sont disponibles

- *Soutien de l'administration.* Ce critère n'a pas encore été noté dans l'outil. Il fera l'objet d'une modification suivant les résultats du module participatif.

- Ce critère a un poids de 10% dans l'outil relatif à l'Administration communale.
- Ce critère a un poids de 5% dans l'outil relatif au territoire communal.

- *Importance aux yeux des citoyens.* Ce critère n'a pas encore été noté dans l'outil. Il fera l'objet d'une modification par l'équipe projet communale suite aux résultats de la participation citoyenne, les projets participatifs retenus, etc.

- Ce critère a un poids de 10% dans l'outil relatif à l'Administration communale.
- Ce critère a un poids de 15% dans l'outil relatif au territoire communal.

- *Porteur identifié et engagé dans la commune.* Ce critère permet d'éviter que des services ne se déchargent de leurs responsabilités ou d'identifier si cette responsabilité devrait être attribuée à un agent ou un département.

- Ce critère a un poids de 10% dans l'outil relatif à l'Administration communale.
- Ce critère a un poids de 5% dans l'outil relatif au territoire communal, d'autres critères importants entrant en compte.

0	1	2	3	4
Non, personne n'est responsable		Cela concerne plusieurs services		Oui, le responsable est identifié

Les notations des critères des différentes catégories d'émissions de l'inventaire de l'Administration communale ainsi que du territoire communal sont disponibles en annexe 7 de ce rapport (Voir Détails des notations dans l'outil de priorisation).

Suite à l'attribution de ces notes, les coordonnées des points des catégories d'émissions ont été définies comme suit :

$$(x; y) = (\text{score d'opportunité}; \text{score de force})$$

Ces points (issus de l'outil de priorisation) peuvent donc être placés sur un graphique permettant une priorisation. Au plus le point se trouve dans le coin supérieur droit du graphique, au plus son score d'opportunité et de force est élevé. Autrement exprimé, cette catégorie présentera donc le plus grand potentiel d'actions de réduction. Elle sera donc à prioriser en premier. Ci-dessous, se retrouvent les graphiques concernant l'Administration communale :

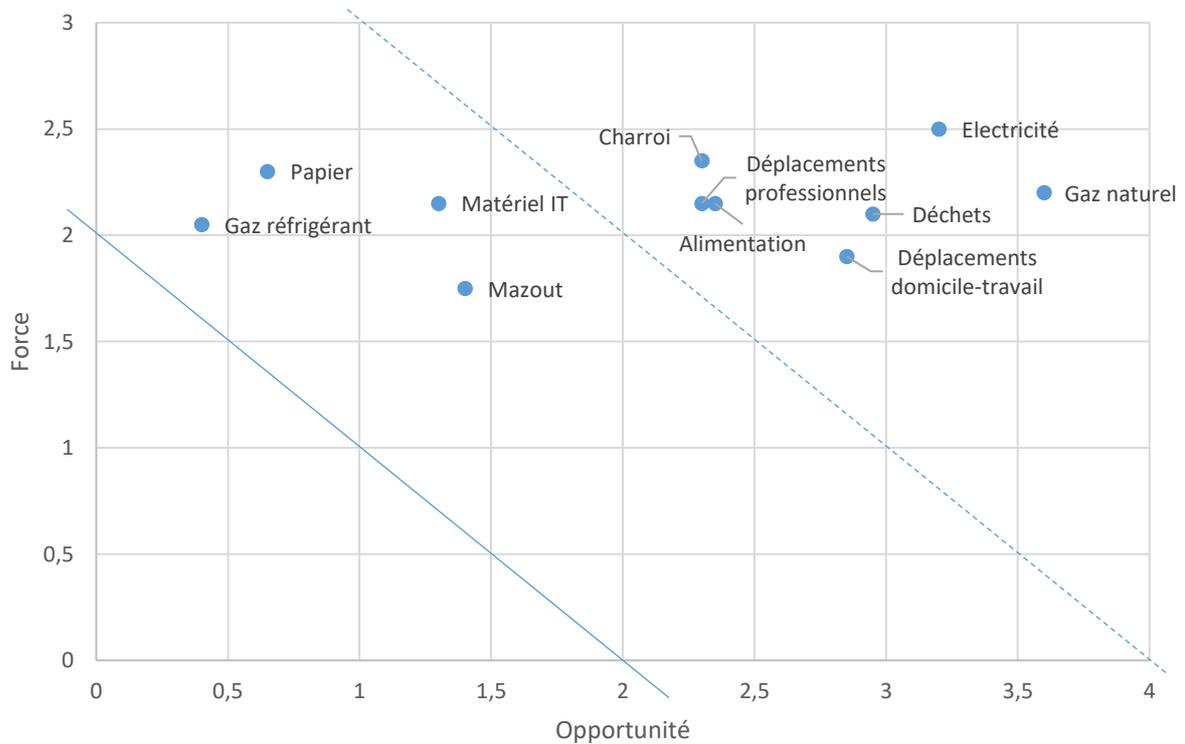


Figure 88: Priorisation des catégories d'émissions de l'inventaire de l'Administration communale (source : CO2logic)

Le graphique ci-dessous présente la priorisation pour le territoire où :

- T = secteur tertiaire
- R = secteur résidentiel
- TR = transport routier

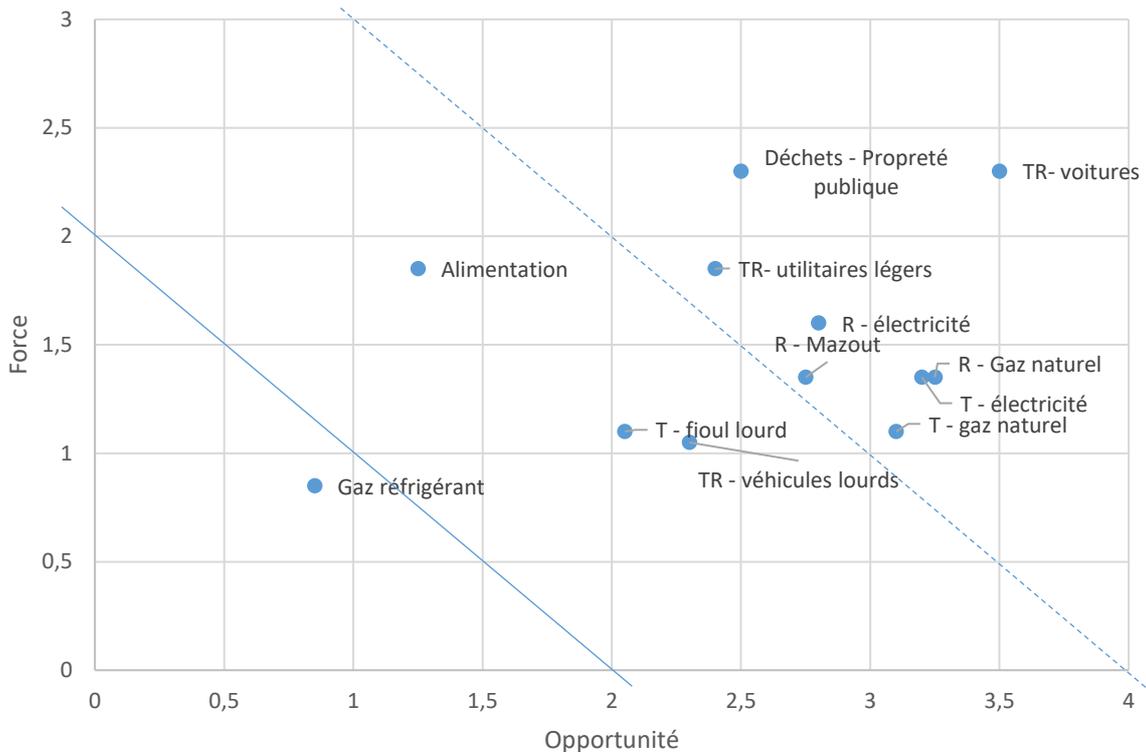


Figure 89: Priorisation des catégories d'émissions de l'inventaire du territoire Auderghemois¹³⁰ (source : CO2logic)

Suite à cette visualisation, nous pouvons donc dresser une liste des catégories à prioriser dans l'ordre. Cette liste permettra la formulation des objectifs stratégiques de la partie atténuation du Plan Climat.

Tableau 27: Liste des catégories d'émissions à prioriser, dans l'ordre (source : CO2logic)

N°	Pour l'Administration communale :	N°	Pour le territoire Auderghemois :
1	Le gaz naturel	1	Le transport routier – Voitures
2	L'électricité	2	Les déchets ramassés par la Propreté Publique
3	Les déchets	3	Le secteur résidentiel – Gaz naturel
4	Les déplacements domicile-travail	4	Le secteur tertiaire – Electricité
5	Le charroi	5	Le secteur résidentiel - Electricité
6	L'alimentation	6	Le transport routier – Utilitaires légers
7	Les déplacements professionnels	7	Le secteur tertiaire – Gaz naturel
8	Le matériel IT	8	Le secteur résidentiel - Mazout
9	Le mazout	9	Le transport routier – Véhicules lourds
10	Le papier	10	Le secteur tertiaire – Fioul lourd
11	Les gaz réfrigérants	11	L'alimentation

¹³⁰ T= Tertiaire ; TR = Transport routier ; R= Résidentiel



L'étape suivante est donc la formulation des objectifs stratégiques et opérationnels basés sur la priorisation, ci-dessus effectuée. Pour interpréter de la même façon la suite du rapport, les définitions suivantes ont à retenir :

- **Un objectif stratégique** traduit l'implémentation d'une stratégie en différentes thématiques. Dans le cadre de ce projet, la stratégie est de réduire les émissions de GES de la commune, tant au sein de l'Administration que du territoire. Les différentes thématiques sont donc relatives aux catégories d'émissions.
- **Un objectif opérationnel** est une déclinaison pratique d'un objectif stratégique. Les objectifs opérationnels concrétisent les objectifs stratégiques du programme. Ils représentent la cible assignée à l'action. Il regroupe donc un ensemble d'actions ayant le même axe de travail.
- **Une action** est ce qu'il faut entreprendre de manière concrète afin d'atteindre l'objectif opérationnel et donc, l'objectif stratégique.

Pour le Plan d'Action Climat de la commune d'Auderghem, les différents objectifs découlent de la priorisation des catégories d'émissions ainsi que l'analyse AFOM présentée dans le diagnostic d'atténuation (issue des différentes interviews avec les agents communaux).

Il faut préciser qu'afin de formuler des objectifs stratégiques cohérents et pragmatiques, certaines catégories d'émissions ont été regroupées. Par exemple, du côté de l'Administration communale, les catégories du gaz naturel, de l'électricité et du mazout ont été rassemblées pour plus de clarté ; tout comme les catégories du papier, de l'alimentation et de l'informatique.

Pour rappel, les objectifs de réductions d'émissions de GES des différents niveaux géographiques sont :

- Pour l'Union Européenne : réduire de 55% de GES d'ici 2030 comparé à 1990 et atteindre la neutralité carbone d'ici 2050
- Pour la Belgique : réduire de 35% de GES d'ici 2030 comparé à 2005
- Pour la Région Bruxelloise : réduire au moins 40% de GES d'ici 2030 comparé à 2005 et tendre vers la neutralité carbone d'ici 2050 avec un minimum de 90% de réduction
- Auderghem : réduire de 40% de GES d'ici 2030 comparé à 2005 et atteindre la neutralité carbone d'ici 2050

1.2. Méthodologie pour l'aspect adaptation

Le diagnostic de vulnérabilité au changement climatique de la commune d'Auderghem a mis en avant douze vulnérabilités. Certaines ont une ampleur spécifique à Auderghem (par exemple les dégradations consécutives aux inondations), d'autres sont partagés avec les autres communes bruxelloises (par exemple le stress hydrique). Quel que soit le cas, des réponses locales peuvent être apportées.

Le schéma logique de construction du plan d'actions est le suivant :

- Les objectifs stratégiques sont les réponses aux vulnérabilités, ils sont accompagnés d'indicateurs de résultats ;
- Les objectifs opérationnels déclinent les objectifs stratégiques pour leur mise en œuvre selon quatre dimensions :
 - L'acculturation et la montée en compétence ;
 - Les tests et mesures ponctuelles ;
 - La systématisation ;
 - La prise en charge des effets résiduels.



Ces dimensions ne sont pas reprises systématiquement, cela dépend de la situation d'Auderghem. Les objectifs opérationnels sont accompagnés d'indicateurs de suivi.

- Les actions se réfèrent ensuite aux objectifs opérationnels, des indicateurs de suivi et de résultats y sont associés.

A noter que certaines vulnérabilités ne feront pas l'objet d'un développement propre dans le volet adaptation car cela est déjà pris en charge dans les volets atténuation (« résilience du système énergétique »), qualité de l'air (« dégradation estivale de la qualité de l'air ») ou de manière transversale au travers d'autres objectifs stratégiques (« entraves à la mobilité »).



2. Tableau récapitulatif des objectifs stratégiques et opérationnels

Il est important de rappeler que les objectifs présentés ci-dessous doivent faire l'objet d'une concertation et d'une validation par la Commune d'Auderghem. Ceux-ci vont donc retravaillés et sont en conséquence susceptibles d'être mis à jour dans une version ultérieure du Plan Climat.

2.1. Objectifs stratégiques et opérationnels relatifs à l'atténuation des émissions de GES

L'Administration Communale d'Auderghem dépasse déjà en 2020 l'objectif de réduction de 40% comparé à 2005. Néanmoins, il faut garder à l'esprit que l'année 2020 est exceptionnelle. Un scénario "non-covid" a, pour rappel, été établi selon lequel la réduction aurait été de seulement 31%. Si nous prenons cela en compte, l'Administration devra réduire ses émissions de 419 tCO₂e afin d'atteindre l'objectif de réduction de 40% des émissions d'ici 2030. Pour ce faire, plusieurs objectifs stratégiques et opérationnels¹³¹ sont à suivre :

Tableau 28: Proposition d'objectifs stratégiques et opérationnels pour réduire les émissions de GES de l'Administration communale (source : CO2logic)

Thématique	Catégories d'émissions	Indicateurs	Objectifs stratégiques	Objectifs opérationnels
Energie des bâtiments	Gaz naturel Mazout Electricité Gaz réfrigérant	tCO ₂ e GWh % énergie renouvelable produite et consommée	1 Réduire les émissions des infrastructures communales, du CPAS et logements communaux	1.1 Réduire la consommation d'énergie
				1.2 Remplacer les énergies fossiles par les énergies renouvelables
Déchets	Déchets internes	tCO ₂ e tonnages de déchet par mode de traitement	2 Diminuer les émissions liées aux déchets non évitables et encourager le zéro déchet dans les bâtiments communaux	2.1 Prévenir la génération de déchets
				2.2 Renforcer le tri et valoriser les déchets
Mobilité	Déplacements dom-travail	tCO ₂ e Kilométrage parcouru type de mode de transport	3 Limiter les émissions liées aux déplacements domicile travail du personnel	3.1 Encourager les alternatives aux déplacements domicile travail du personnel
				3.2 Considérer le besoin de mobilité dans la politique de recrutement
				3.3 Inciter à l'utilisation de la mobilité douce
				3.4 Donner accès à des bornes de recharge pour les véhicules électriques des employés communaux

¹³¹ Les réductions d'émissions provenant des actions seront quantifiées une fois ces dernières triées et sélectionnées, dans la troisième version du rapport.



	Charroi et déplacements professionnels	tCO2e Kilométrage parcouru les véhicules de service Consommation par vecteur énergétique Kilométrage remboursé aux agents	4	Réduire l'impact du charroi communal et des véhicules de service	4.1	Encourager les alternatives aux déplacements
					4.2	Revoir la politique de déplacements
					4.3	Optimiser les livraisons
					4.4	Pousser à la mobilité douce, faible en carbone
					4.5	Electrifier la flotte de véhicules de services et de machines
Achats	Achat de fournitures et services (papier, alimentation, Informatique, autres)	tCO2e Propre à chaque action ¹³²	5	Travailler sur la politique d'achat de fournitures et de services pour en diminuer les émissions associées	5.1	Relocaliser l'approvisionnement des cantines scolaires et crèches
					5.2	Durabiliser les achats de la Commune
					5.3	Diminuer les émissions liées aux équipements et services informatiques
					5.4	Réduire l'impact des travaux (de la conception à la mise en œuvre)

Afin d'atteindre l'objectif de réduction de 40% de GES d'ici 2030, le territoire d'Auderghem devra réduire ses émissions de 26 ktCO2e comparé à 2018. Le tableau ci-dessous présente les objectifs pour le territoire :

Tableau 29: Proposition d'objectifs stratégiques et opérationnels pour réduire les émissions de GES du territoire (source : CO2logic)

Thématique	Catégories d'émissions	Indicateurs	Objectifs stratégiques	Objectifs opérationnels	
Mobilité	Voitures	tCO2e Consommation énergétique des voitures par vecteur	1 Réduire les émissions de GES liées aux voitures individuelles	1.1	Encourager les alternatives à la voiture
				1.2	Augmenter les incitants aux liens sociaux et économiques de proximité
				1.3	Encourager la transition vers les véhicules propres

¹³² Par exemple pour l'Alimentation : Part des repas issus de producteur locaux et de repas végétariens pour les écoles et les crèches ; Informatique : Part de biens informatiques disposant d'un label, Tonne de papier acheté, Part du personnel sensibilisé ; Travaux : Bilan GES des matériaux, taux de circularité dans les travaux, tonnage de déchets recyclés ou réutilisés, ...



Déchets	Déchets propreté publique	tCO2e Tonnage de déchet ramassé par la propreté publique	2	Diminuer les émissions liées aux déchets en voirie	2.1	Prévenir la génération de déchets (sensibilisation et outillage)
					2.2	Valoriser les déchets (sensibilisation et outillage)
					2.3	Gérer de la fraction résiduelle des déchets (sensibilisation et outillage)
Mobilité	Véhicules utilitaires légers et véhicules lourds	tCO2e Consommation énergétique des véhicules utilitaires et lourds	3	Réduire l'impact GES des véhicules utilitaires et des poids lourds	3.1	Réduire le recours aux déplacements des véhicules utilitaires et lourds (réduire le besoin)
					3.2	Augmenter les incitants aux liens sociaux et économiques de proximité
					3.3	Encourager la transition vers les véhicules propres
Energie des bâtiments Résidentiel	Electricité Gaz naturel Mazout	tCO2e GWh % énergie renouvelable produite et consommée	4	Diminuer les émissions des logements sur le territoire	4.1	Sensibiliser à la réduction des consommations d'énergie
					4.2	Améliorer la performance énergétique des bâtiments et favoriser l'information sur les solutions et soutiens disponibles
					4.3	Inciter au remplacement des énergies fossiles par les énergies renouvelables
Energie des bâtiments Tertiaires	Electricité Gaz naturel Fioul lourd	tCO2e GWh % énergie renouvelable produite et consommée	5	Encourager la transition énergétique du secteur tertiaire	5.1	Encourager les commerces et entreprises à réduire leur consommation énergétique (y compris la pollution visuelle)
					5.2	Stimuler l'activité du secteur de la performance énergétique et des énergies renouvelables
					5.3	Encourager la formation des acteurs du tertiaire à la transition énergétique (y compris monde éducatif)
Consommation (émissions indirectes non quantifiées)	Alimentation	Propre à chaque action	6	Soutenir une alimentation durable pour tous	6.1	Relocaliser les achats alimentaires et encourager le développement d'une offre accrue d'alimentation durable sur le territoire
					6.2	Encourager et partager les pratiques alimentaires durables
					6.3	Eduquer à l'alimentation durable dans les écoles

2.2. Objectifs stratégiques et opérationnels relatifs à l'adaptation au changement climatique

Tableau 30: Proposition d'objectifs stratégiques et opérationnels pour adapter le territoire communal et augmenter sa résilience (source : EcoRes)

Thématique	Vulnérabilités	Indicateurs	Objectifs stratégiques	Objectifs opérationnels
Urbanisme	Dégradation du confort thermique urbain	Intensité moyenne (ou par quartier) du phénomène d'ICU	1 Maintenir et développer le confort thermique urbain en période estivale	1.1 Connaître et comprendre le phénomène d'ICU
				1.2 Mettre en œuvre des projets pilotes à faible ICU
				1.3 Mettre en œuvre des règles d'urbanisme visant à réduire le phénomène d'ICU
				1.4 Avoir des lieux frais complémentaires aux îlots de fraîcheur
	Surchauffe des bâtiments	Part de la population occupant des bâtiments présentant des risques de surchauffe	2 Assurer des conditions d'usage confortable des bâtiments en période estivale	2.1 Développer une connaissance du bâti Auderghemois en ce qui concerne les surchauffes en période estivale
				2.2 Mettre en place des règles ad hoc pour les permis à bâtir
				2.3 Accompagner tous les Auderghemois dans la gestion de leurs logements et les bons comportements en période de fortes chaleurs
	Dégradations consécutives aux inondations	Part du territoire en aléa inondation moyen à élevé	3 Compléter et renforcer la gestion des eaux pluviales sur le territoire	3.1 Acculturer et former les équipes communales à la GIEP
				3.2 Tester des dispositifs de GIEP
3.3 Mettre en place une complémentarité d'exigence urbanistique entre dispositifs techniques et GIEP pour les eaux pluviales				
Mobilité	Entraves à la mobilité	Pris en charge au travers des autres OS		
Politique de l'eau	Stress hydrique	Consommation d'eau par habitant	4 Poursuivre et amplifier l'usage rationnel de l'eau	4.1 Promouvoir l'utilisation rationnel de l'eau
				4.2 Développer l'autonomie en eau
	Mortalité hivernale	Pris en charge par le volet atténuation		
Santé	Mortalité estivale	Taux de mortalité additionnel lors des fortes chaleurs	5 Soutenir tous les citoyens en période de fortes chaleurs	5.1 Accompagner tous les Auderghemois dans la gestion de leurs logements et les bons comportements en période de fortes chaleurs
	Dégradation estivale de la qualité de l'air	Pris en charge par le volet qualité de l'air		



	Maladies à vecteur	Pris en charge au travers de la biodiversité				
Politique de l'énergie	Résilience du système énergétique	Pris en charge par le volet atténuation (potentiel additionnel via le stockage d'énergie + vigilance sur le développement potentiel de la climatisation et les moyens de rafraichissement passif)				
Biodiversité	Affaiblissement de la biodiversité Point de basculement des peuplement	Taux de couverture végétale	6	Accompagner la biodiversité dans la nouvelle donne climatique	6.1	Faire évoluer les pratiques d'entretien dans le contexte du CC
					6.2	Verduriser intensivement le territoire



Volet 3 : Plan Climat

Actions détaillées

A COMPLETER RI3 _ PLAN CLIMAT FINAL

1. Modèle de fiche-action (proposition à valider)

Ci-dessous est repris le modèle de fiche action proposé à la Commune d'Auderghem pour son plan climat. Ce modèle est celui préconisé par Bruxelles Environnement : il n'est pas obligatoire, la commune peut dès lors alléger ou modifier ce modèle pour correspondre au mieux au processus de travail et de gestion de projet en place.

N°	Nom de l'action	
<input type="checkbox"/> Nouvelle action <input type="checkbox"/> Action mise à jour		
Thématique(s) liée(s) à l'action <i>(lien stratégies et plans régionaux)</i>	<input type="checkbox"/> Alimentation durable <input type="checkbox"/> Achats durables <input type="checkbox"/> Biodiversité <input type="checkbox"/> Climat <input type="checkbox"/> Eau <input type="checkbox"/> Economie circulaire <input type="checkbox"/> Energie	<input type="checkbox"/> Gestion des ressources et déchets <input type="checkbox"/> Gouvernance interne de la commune <input type="checkbox"/> Mobilité <input type="checkbox"/> Nature et espaces verts <input type="checkbox"/> Qualité de l'air <input type="checkbox"/> ... Compléter
Secteurs	<i>Exemples : Bâtiments et équipements communaux, bâtiments et équipements tertiaire, bâtiments et équipements résidentiel, industrie, éclairage public, transport, production d'énergie,...</i>	
Public(s) cible(s)	<i>Exemples : Commerces, écoles, ...</i>	
Description	<i>Description de l'action</i>	
Objectifs		
L'action vise <input type="checkbox"/> l'atténuation aux changements climatiques <input type="checkbox"/> l'adaptation aux changements climatiques		
Objectifs stratégiques	<i>Exprime de façon concrète la finalité et les effets recherchés de la politique publique menée.</i> <i>Exemple : Diminution GES, diminution la consommation d'énergie</i>	

Objectifs opérationnels	<p>Les objectifs opérationnels concrétisent les objectifs stratégiques du programme. Ils représentent la cible assignée à l'action.</p> <p>Exemples :</p> <p>Contribution quantitative d'impact (ex : dim x CO₂, dim x GWh, ...).</p> <p>Contribution quantitative de résultat (ex : isolation de x m² de bâtiment, création de x km de piste cyclable, ...)</p>	
Priorité de l'action	<p>Priorité de l'action en selon son impact sur l'ensemble du plan</p> <p><input type="checkbox"/> Impact léger</p> <p><input type="checkbox"/> Impact moyen</p> <p><input type="checkbox"/> Impact fort</p>	
Co-bénéfices	<p>Autre bénéfice possible : économique, social (santé, précarité énergétique,...), environnemental,</p> <p>Ces bénéfices ne doivent pas forcément être quantifiés.</p>	
Mise en œuvre		
Service communal responsable		
Partenaire(s) externe(s)	Exemples : association des commerçants, comité de quartier, ...	
Gouvernance du projet	Déroulement pratique de la coordination.	
Echéancier	Date de début	
	Date de fin	
Budget/estimation des coûts		
Subventions/subsides potentiels		
Evaluation et suivi		
Description	Brève description du mécanisme de suivi et vérification.	
Personne(s) et service(s) responsable(s) du suivi		
Périodicité de l'évaluation	Fréquence/date à laquelle cette action sera évaluée.	
Etat d'avancement au .././..		
Dépenses au .././..		
Evaluation d'impact	Evaluation ex-ante	Estimation des résultats attendus avant le début de l'action (voir objectif opérationnel).
	Evaluation intermédiaire	Résultats intermédiaires
	Evaluation ex-post	Résultats lorsque l'action est terminée
Méthode de calcul	Si nécessaire, brève description de la méthode de calcul des résultats.	
Dispositions dans le cas où le l'avancement n'est pas suffisant		



Ci-dessous seront repris chacune des fiches-action. Nous recommandons pour le plan climat final de ne pas publier les fiches actions complètes mais un modèle simplifié à l'attention du public présentant :

- La partie présentation générale
- La partie objectif
- L'impact de l'action
- (Le budget)

2. Actions climat relatives à l'atténuation

A COMPLETER

2.1. Projections de l'effet des mesures d'atténuation à l'horizon 2030

A COMPLETER (y compris effet actions régionales dans la mesure du possible)

3. Actions climat relatives à l'adaptation du territoire

A COMPLETER



Annexes

1. Liste des actions existantes /réalisées ainsi que les enjeux futurs/actuels sous forme AFOM

Ci-dessous se trouve une liste des actions qui ont eu lieu (et qui ont donc concouru à une réduction des GES depuis 2005), ainsi que les enjeux actuels qui pourraient permettre une réduction potentielle d'émissions de GES.

1.1. Au niveau de l'Administration

	Atout	Opportunité
Energie	<ul style="list-style-type: none"> En 2010/2011, il y a eu un audit de plusieurs bâtiments. Le service s'en est servi pour avoir accès à des subsides. 	<ul style="list-style-type: none"> La priorité est à la mise en conformité des certificats PEB. Ils espèrent voir une amélioration d'année en année grâce à leurs actions mises en place.
	<ul style="list-style-type: none"> Chaque année, un budget est prévu pour les rénovations. 	<ul style="list-style-type: none"> L'audit de la Salle de Pétanque a été mis à jour grâce à un quick scan récemment d'un service facilitateur de développement durable. Cela met du temps juste pour un site.
	<ul style="list-style-type: none"> Plusieurs panneaux photovoltaïques sont placés à différents endroits : école, centre sportif, etc. Ils ont été placés grâce à de tiers-investisseurs : Pando et Sibelga. 	<ul style="list-style-type: none"> Une nouvelle construction voit le jour et il est prévu d'y installer des panneaux photovoltaïques ainsi qu'une toiture végétale. Les matériaux choisis pour cette dernière construction sont également plus durables et ont un meilleur comportement en période estivale.
		<ul style="list-style-type: none"> Une cogénération se trouve à la maison communale mais est hors d'usage. Cela coûterait trop cher de la remettre en route car le Colza n'est plus aussi rentable. De plus, sa durée de vie est déjà bien entamée.
		<ul style="list-style-type: none"> Projet de rénovation du bâtiment de la Maison Communale. Des espaces de Coworking seront mis en œuvre.
	Faiblesse	Menace
	<ul style="list-style-type: none"> Il n'y a pas d'objectifs de réduction de la consommation. Le service agit selon les urgences ou les opportunités. 	<ul style="list-style-type: none"> Les bâtiments communaux ne répondent pas aux obligations PLAGE. La commune a participé au PLAGE volontaire. Ils n'excluent pas en faire partie un jour.
	<ul style="list-style-type: none"> Un manque de personnel évident mène à une gestion curative des installations et non préventive. 	
	<ul style="list-style-type: none"> Marché d'entretien des chaudières classiques car le programme proposé par Sibelga est trop luxueux pour les installations de la commune qui sont vieillissantes et petites. 	



	<ul style="list-style-type: none"> • Un peu de sensibilisation a été fait dans le passé mais cela ne se passe plus actuellement. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Le fournisseur d'électricité est gris (passé via la centrale d'achat Sibelga). 	

Economat Achat	Atout	Opportunité
	<ul style="list-style-type: none"> • Certaines clauses de vulnérabilité font leur apparition. 	<ul style="list-style-type: none"> • La plateforme URBACT est méconnue de la commune.
	<ul style="list-style-type: none"> • Par exemple, le vin bio provient d'un caviste d'Auderghem dont les artisans sont belges et situés en France. Le jus d'orange est biologique. Pour finir, la commune vient de passer un marché pour que l'eau minérale achetée soit embouteillée dans du verre et non plus du plastique. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • En ce qui concerne les produits d'entretien, la commune porte son choix sur des produits écologiques même s'ils sont un peu plus cher. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • En ce qui concerne le papier, la commune passe par la centrale d'achat de Bruxelles Environnement. Une attention à l'écologie y est donc portée. Le papier est recyclé, de type FSC. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Les Bics, lattes, etc. proviennent également de la centrale d'achat de Bruxelles Environnement. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Le fonctionnement du service fait que les clauses passent entre plusieurs mains. Si quelqu'un estime donc que la commune pourrait aller plus loin concernant l'écologie, cela peut être modifié. Néanmoins, pour certains marchés, cela peut être décentralisé. Chaque service peut faire ses marchés. 	
Faiblesse	Menace	
	<ul style="list-style-type: none"> • Les formations mises à la disposition du service sont très superficielles. Ils ont eu 2 réunions d'information d'une demi-journée. 	

Enseignement	Atout	Opportunité
	<ul style="list-style-type: none"> • Le centre scolaire du Souverain a fait l'objet d'un placement de nouveaux châssis et d'une isolation de toiture. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pour éviter les collations, les écoles fournissent de la soupe aux élèves de maternelle à 10h.
<ul style="list-style-type: none"> • Une toiture végétale est placée sur l'école Les Marronniers. Ce bâtiment est presque passif. 	<ul style="list-style-type: none"> • Une école organise un "rang vélo". Autrement, beaucoup de "rangs piétons" existent. 	



	<ul style="list-style-type: none"> • Au niveau des déchets, les enfants doivent avoir leur gourde vu qu'il y a des fontaines à eau à disposition. Ils ont l'interdiction de ramener des jus. Néanmoins, c'est aux parents d'acheter les gourdes. Le PO ne les fournit pas. Toutefois, parfois cela provient d'une initiative de l'école même. 	<ul style="list-style-type: none"> • Certaines écoles ont des composts mais ils ne peuvent pas tout absorber. Il faudrait avoir des containers orange.
	<ul style="list-style-type: none"> • Le tri des déchets est expliqué et proposé aux enfants. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les cuisines bruxelloises revoient l'offre alimentaire pour l'année 2021-2022. Cette modification devrait mener à la labélisation Good Food des écoles. Cette labélisation est également un objectif pour les écoles ayant leurs cuisines centrales et cantines propres.
	<ul style="list-style-type: none"> • Les écoles bénéficient d'un projet européen effectuant une vingtaine de livraisons de fruits par an. 	<ul style="list-style-type: none"> • Il y a une demande des parents d'avoir plus de repas végétariens et de diminuer les déchets des emballages. Ils demandent également moins de plats en sauce. Cela a été expliqué aux enfants et une enquête de satisfaction a été faite.
	<ul style="list-style-type: none"> • La communication avec les parents se fait principalement avec l'application "ClassRoom", ce qui évite le papier. Néanmoins, ils aimeraient changer de prestataire car il y a beaucoup de publicités sur l'application. Il existe également un groupe WhatsApp. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ils ont fait la demande pour que les bulletins et les registres de présence soient numériques également.
	<ul style="list-style-type: none"> • Pour les activités parascolaires, en octobre 2021, la plupart se fera numériquement. C'est le prestataire qui s'en occupe. 	<ul style="list-style-type: none"> • Une seule école a mis en place un plan de déplacement scolaire. 2 autres écoles sont en cours de processus pour y avoir accès également. Cela consiste en un plan sur 3 ans avec un coach.
	<ul style="list-style-type: none"> • 2 écoles ont des composts et potagers, hôtel à insectes, marre pédagogique, etc. De plus, il y a une verdurisation grâce au programme "Ose le vert !" (Tipi avec des branches, modules de jeux durables, cours verte). 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Les déplacements scolaires sont fait en transport en commun dans la mesure du possible. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Les cuisines bruxelloises sont fort axés 0 déchet 	
	Faiblesse	Menace
	<ul style="list-style-type: none"> • Certaines inscriptions à des activités parascolaires se font encore sur papier, par exemple pour l'Académie. Les parents doivent donc se déplacer jusque-là. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Pour aller jusqu'à la piscine, les enfants se déplacent en bus scolaire car ils sont jeunes. Il existe le projet pour les moins jeunes, d'y aller en vélo. 	



• En ce qui concerne le gaspillage alimentaire, il est compliqué pour une école de l'éviter car il faudrait prouver que la chaîne du froid n'a pas été rompue. Un système devra être mis en place afin d'atteindre la labélisation Good Food.

Mobilité Déplacement domicile-travail Déplacement professionnel	Atout	Opportunité
	• Mise en œuvre du télétravail par l'EcoTeam et poussé par la pandémie.	• Placement d'une cage à vélo (agrandissement ou ajout)
	• Les employés peuvent bénéficier d'un prime vélo de 0,24 centimes par km parcourus.	• Demande de subside auprès de BE pour la création d'un parking vélo dans le parking communal.
	• La commune a accueilli la conférence GRAC : action cycliste pour apprendre à circuler prudemment dans l'espace public.	• Le télétravail a été lancé grâce à l'EcoTeam. Intéressant de continuer cette pratique après la pandémie.
	• Pour les missions, des vélos électriques sont mis à disposition. Les employés bénéficient également d'un abonnement STIB.	• Il n'y a pas de formation à l'écoconduite.
	• Des vélos cargos électriques sont également à disposition du personnel.	• Il n'y a pas de logiciel de suivi sur les véhicules.
	• Les véhicules sont mutualisés, il n'y a pas d'attribution sauf pour les véhicules spéciaux.	
	• Il y a une formation pour les véhicules électriques.	
• Pas de folder de sensibilisation ou de séance d'information.		
Faiblesse	Menace	
• Politique de remplacement des véhicules : quand en fin de vie ou quand la norme EURO n'est plus valable. Pour les véhicules utilitaires (dont MPV) ils vont vers de l'électrique. Pour les camions, ils restent encore sur de la thermique.	• Actuellement, il n'y a pas assez de bornes de recharge près du bâtiment communal. Ils aimeraient en placer une dans le garage.	

CPAS	Atout	Opportunité
	• Au niveau de l'énergie des panneaux photovoltaïques sont placés sur la résidence Reine Fabiola.	• Un audit énergétique est en cours au sein de la résidence Reine Fabiola.
	• Ils viennent de finir un investissement pour la rénovation entière des logements. L'électricité a été remise aux normes et ils ont isolés (mais pas plus que le minimum légal).	• Vers 2025, le CPAS déménagera sûrement dans la maison communale lorsqu'elle sera rénovée. Ils n'occuperont donc plus le bâtiment géré par la Régie Foncière dont ils sont locataires.
• Au niveau de l'alimentation, le chef de cuisine de la résidence Reine Fabiola fait attention au bio.		



	<ul style="list-style-type: none"> • Au niveau des déchets, il y a un tri de manière générale. De plus, le personnel s'est vu remettre une gourde et ils ont placés des fontaines sans gobelet. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Au niveau des déplacements domicile-travail et professionnels, le CPAS prend en charge les abonnements STIB afin d'encourager la mobilité faible carbone. De plus, il existe une prime par kilomètre pour les déplacements en vélo et à pied. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • De plus, ils ont déjà budgétisé le renouvellement du charroi (2 véhicules) 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Les salles La Houlette et Paradisiens sont à disposition des personnes lors de fortes chaleurs. On y trouve des climatiseurs mobiles et des fontaines d'eau. 	
	Faiblesse	Menace
	<ul style="list-style-type: none"> • Au niveau de la sensibilisation, la personne s'en occupant est partie. Il faudrait donc reprendre cela au sein du bâtiment du Siège ainsi que dans la résidence Reine Fabiola. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vu la superficie des bâtiments dont le CPAS est propriétaire, le PLAGE ne s'y applique pas. Ils pourraient néanmoins faire partie du PLAGE volontaire.

Seniors ASBL	Atout	Opportunité
	<ul style="list-style-type: none"> • Il y a toujours un tri des déchets. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peu de sensibilisation concernant l'environnement est faite auprès des seniors.
	<ul style="list-style-type: none"> • Les papiers et enveloppes sont récupérées par les membres qui les utilisent comme brouillon au lieu de les jeter. 	<ul style="list-style-type: none"> • Un échange d'expérience entre jeunes et seniors pourrait être intéressant (Tips pour cuisiner avec les restes, couture, etc.)
	<ul style="list-style-type: none"> • Les seniors, de base, sont réticents à jeter les objets. Ils les réutilisent souvent dans les années qui suivent, les réparent où les transforment. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Lors de leurs voyages, l'ASBL Seniors fait attention à rentabiliser les trajets. Ils partent donc avec des groupes de 50 pour remplir le car, s'ils ne partent pas en avion (+ de 700km). 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Lors des activités, les tasses sont en plastique. L'ASBL prend soin de les laver si elles ne sont pas abimées mais il serait intéressant de mutualiser la vaisselle de la commune avec ce type d'évènements. 	
	Faiblesse	Menace
	<ul style="list-style-type: none"> • Seulement la moitié des membres ont accès à l'informatique : impression de papier nécessaire. 	
<ul style="list-style-type: none"> • La porte d'entrée de la maison communale reste ouverte constamment. 		



1.2. Au niveau du territoire

	Atout	Opportunité
Energie	<ul style="list-style-type: none"> Financement de recherche énergie : création du Fonds de transition 	<ul style="list-style-type: none"> 4-5 voiries sont en cours de rénovation grâce au diagnostic des voiries de Bruxelles Environnement.
	<ul style="list-style-type: none"> Un règlement pour les enseignes lumineuses est mis en place au niveau de la réglementation régionale. De 22h à 6h du matin, celles-ci doivent être éteintes. 	
Mobilité	Atout	Opportunité
	<ul style="list-style-type: none"> Les vélos cargos électriques sont à disposition du citoyen Auderghemois habitant dans les alentours. 	<ul style="list-style-type: none"> Demande de subside auprès de BE pour l'achat de vélos électriques pour le personnel communal
	<ul style="list-style-type: none"> Une carte interactive est disponible sur le site internet pour identifier où trouver des véhicules partagés. Les bornes de recharge peuvent également être identifiées sur le site. 	<ul style="list-style-type: none"> Demande à l'Etat fédéral d'un tarif unique entre les prestataires de transports en commun.
	<ul style="list-style-type: none"> Il existe un plan d'action vélo. Le CRAC dont font partie des citoyens et la commune sont en collaboration et organise régulièrement des feedbacks sur ce qui devrait être amélioré au sein de la commune. 	<ul style="list-style-type: none"> La commune travaille en collaboration avec Sibelga pour placer des bornes électriques sur la voirie. Sibelga a proposé plusieurs emplacements de placements (tiennent également compte des travaux de voirie qui arrivent dans le futur).
	<ul style="list-style-type: none"> Une quarantaine de station de réparation vélo est placée sur le territoire. 	<ul style="list-style-type: none"> Un diagnostic des voiries a été effectué en 2020 par Bruxelles Environnement (priorisation des rénovations).
		<ul style="list-style-type: none"> Contrat local de mobilité pour les mailles apaisées demandé pour le quartier "Champs d'Oiseaux" en collaboration avec Woluwe-Saint-Pierre à l'horizon 2022.
		<ul style="list-style-type: none"> Réduction du nombre de places de parking lorsqu'il y a lieu de rénover une voirie. L'espace libéré est changé en passage pour piétons, rajout de plantations, rajout de parking à vélo, etc.
		<ul style="list-style-type: none"> Demande de subside auprès de BE pour l'achat, la formation et le partage de vélos cargos et vélos électriques pour les habitants.
		<ul style="list-style-type: none"> Projet européen : Urban Innovative action méconnu de la commune.
	Faiblesse	Menace



	<ul style="list-style-type: none"> Le plan de mobilité date d'il y a 10 ans et est donc à mettre à jour. 	<ul style="list-style-type: none"> Demande de la part des citoyens d'avoir plus de voitures partagées, cela fonctionne bien. Malheureusement, Cambio ne réagit pas. Cambio n'est pas d'accord avec les emplacements car ils estiment qu'il n'y aura pas une assez grande rentabilité.
	<ul style="list-style-type: none"> Etroite collaboration avec la STIB lorsqu'il faut augmenter la taille des bus, revoir les arrêts de bus, etc. 	

Déchet	Atout	Opportunité
	<ul style="list-style-type: none"> Organisation de récolte des encombrants 1 fois par mois sur RDV. Placement d'Oilobox Placement de cendriers autour des snacks, café, restaurants, etc. Mise à disposition de sacs pour déjection canine Quand quelqu'un est verbalisé pour salissure, possibilité de venir nettoyer une demi-journée avec un bailleur au lieu de payer le PV. 	
	Faiblesse	Menace
	<ul style="list-style-type: none"> Pas de ressourcerie mise en place (mauvaise expérience par le passé). Pas de placement d'ilot de tri (car mauvaise expérience de Bruxelles Propreté dans les métros). 	<ul style="list-style-type: none"> Sensibiliser au problème des pies et renards qui viennent dans les poubelles blanches. A sécuriser. (Normalement, si un animal abime la poubelle, c'est au citoyen de nettoyer). Ils vont sensibiliser et l'obliger si jamais rien ne change.
	Atout	Opportunité
Economat	<ul style="list-style-type: none"> Sensibilisation au 0 déchet pour l'HORECA et le commerce alimentaire via des animations. 	<ul style="list-style-type: none"> Demande de subside auprès de BE pour 10 webinaires et vidéos capsules visant à améliorer le score de biodiversités des biens Auderghemois en 2022/2023 (gestion de potager, gestion de nuisibles, gestion d'eaux de pluie, poulaillers, etc.).
	<ul style="list-style-type: none"> Des sacs réutilisables et biodégradable sont fourni aux commerçants. 	<ul style="list-style-type: none"> Demande de subside auprès de BE pour la réalisation d'un inventaire du patrimoine arboré du territoire communal en vue de réaliser une gestion intégrée des espaces verts (dont distribution d'arbres, etc.)



	<ul style="list-style-type: none">• Auparavant, le label Short Food était utilisé. Il s'éteint petit à petit pour laisser placer au label "Good Food".	
	Atout	Opportunité
CPAS	<ul style="list-style-type: none">• Au niveau énergétique, le CPAS propose une médiation de dettes. Si les factures énergétiques sont trop élevées, la cellule Energie peut les prendre en charge.	

2. Facteurs d'émissions utilisés pour les calculs des inventaires

Pour l'Administration :

Catégorie	Sources d'émissions et leurs détails	Facteur d'émission			
		2005	2020	Unité	Source
Energie	Gaz naturel - PCS	0,20	0,20	kgCO2e/kWh	GIEC 2006 (conforme à la Convention des Maires)
	Mazout	0,27	0,27	kgCO2e/kWh	Bilan Carbone v.8.4
	Electricité - Grise	0,28	0,17	kgCO2e/kWh	IEA 2005 et 2019 (les données de 2020 ne sont pas encore disponibles)
	Pertes sur le réseau électrique	0,01	0,01	kgCO2e/kWh	Les pertes sur le réseau électrique bruxellois s'élèvent à 3% de la consommation
	Autoproduction d'électricité via des panneaux PV	-	0,06	kgCO2e/kWh	ADEME (la production n'émet que des émissions indirectes)
Mobilité	Diesel	3,16	3,16	kgCO2e/litre	Bilan Carbone v.8.4
	CNG	2,96	2,96	kgCO2e/kg	Bilan Carbone v.8.4
	Super 98+	2,81	2,81	kgCO2e/litre	Bilan Carbone v.8.4
	Euro 95	2,81	2,81	kgCO2e/litre	Bilan Carbone v.8.4
	Voiture	0,21	0,21	kgCO2e/km	Bilan Carbone v.8.4
	Co-voiturage	0,00	0,00	kgCO2e/km	Bilan Carbone v.8.4
	Moto	0,18	0,18	kgCO2e/km	Bilan Carbone v.8.4
	Transport commun	0,04	0,04	kgCO2e/km	Bilan Carbone v.8.4
	Vélo	-	-	kgCO2e/km	Bilan Carbone v.8.4
	Marche	-	-	kgCO2e/km	Bilan Carbone v.8.4
	Taxi	0,21	0,21	kgCO2e/km	Bilan Carbone v.8.4
	Bus scolaire	1,73	1,73	kgCO2e/km	Bilan Carbone v.8.4
Papier		297,00	297,00	kgCO2e/ton	Bilan Carbone v.8.4
Alimentation	Repas - complet	2,73	2,73	kgCO2e/#	Bilan Carbone v.8.4
	Vin rosé	1,43	1,43	kgCO2e/litre	Bilan Carbone v.8.4
	Vin rouge	1,43	1,43	kgCO2e/litre	Bilan Carbone v.8.4
	Mousseux	1.140,0	1.140,0	kgCO2e/ton	ADEME
	Chips de 125g	0,35	0,35	kgCO2e/ration	ADEME
	Bouteilles eau 1,5L	0,45	0,45	kgCO2e/kg	ADEME
	Jus d'orange 1L	2,22	2,22	kgCO2e/litre	ADEME
	Repas - crèche	0,28	0,28	kgCO2e/#	Hypothèse qu'un repas de crèche se compose de 140g dont 10g de poulet (et Bilan Carbone v.8.4)
Matériel IT	Petits équipements	15,00	15,00	kgCO2e/#	ADEME - Estimation sur base des harddrives
	Ecrans	221,31	221,31	kgCO2e/#	ADEME
	PC portable	156,24	156,24	kgCO2e/#	ADEME
	Imprimante	88,19	88,19	kgCO2e/#	ADEME
	Hard drive	15,50	15,50	kgCO2e/#	ADEME
	Batterie	15,50	15,50	kgCO2e/#	ADEME
	Serveurs	600,00	600,00	kgCO2e/#	ADEME
	PC tour	169,00	169,00	kgCO2e/#	ADEME

	Scanner	88,19	88,19	kgCO2e/#	ADEME
	Casques	40,20	40,20	kgCO2e/#	ADEME
	Switch	80,70	80,70	kgCO2e/#	ADEME
	Projecteur	145,0	145,00	kgCO2e/#	ADEME
Déchets	Corbeille et balayage - Incinération	362,0	362,00	kgCO2e/ton	Bilan Carbone v.8.4
	Versage sauvage - Incinération	362,0	362,00	kgCO2e/ton	Bilan Carbone v.8.4
	Déchets ménagers encombrant - Incinération	362,0	362,00	kgCO2e/ton	Bilan Carbone v.8.4
	Bâtiment	5,58	5,58	kgCO2e/ton	Bilan Carbone v.8.4 (Mixte de déchets inertes)
	Vert	5,19	5,19	kgCO2e/ton	Bilan Carbone v.8.4
	Pneu	706,3	706,30	kgCO2e/ton	Bilan Carbone v.8.4 (Déchets dangereux)
	Bois	5,11	5,11	kgCO2e/ton	Bilan Carbone v.8.4
	Recyclables	36,00	36,00	kgCO2e/ton	Bilan Carbone v.8.4
	Boues - Recyclé	87,00	87,00	kgCO2e/ton	Bilan Carbone V8.1 (Déchets recyclage, Méthanisation)
	Déchets ménagers - Incinération	362,00	362,00	kgCO2e/ton	Bilan Carbone v.8.4
	Déchets plastiques - Incinération	2.680	2.680	kgCO2e/ton	Bilan Carbone v.8.4
	Papier - Recyclé	36,00	36,00	kgCO2e/ton	Bilan Carbone v.8.4

Pour le Territoire :

Sources d'émissions	tCO2e/MWh	Sources
Charbon	0,356	Convention des Maires (Ds2017) / GIEC 2006
Gaz naturel	0,202	Convention des Maires (Ds2017) / GIEC 2007
Mazout	0,268	Convention des Maires (Ds2017) / GIEC 2007
Fioul lourd	0,268	Convention des Maires (Ds2017) / GIEC 2007
Butane, propane	0,268	Convention des Maires (Ds2017) / GIEC 2008
Bois	0,007	Convention des Maires (Ds2017) / GIEC 2009
Pétrole lampante	0,268	Convention des Maires (Ds2017) / GIEC 2008
Biocombustibles - colza	0,001	Convention des Maires (Ds2017) / GIEC 2009
Coke	0,342	CoM Default Emissions Factors (Ds2017)/GIEC 2006
Gaz de coke	0,342	CoM Default Emissions Factors (Ds2017)/GIEC 2007
Essence	0,2575	Convention des Maires (Ds2017) / GIEC 2006
Diesel	0,27604	Convention des Maires (Ds2017) / GIEC 2006
LPG	0,227	Convention des Maires (Ds2017) / GIEC 2007
CNG	0,231	Convention des Maires (Ds2017) / GIEC 2008
Bioethanol	0,256	Convention des Maires (Ds2017) / GIEC 2009
Biodiesel	0,256	Convention des Maires (Ds2017) / GIEC 2010
Electricité	0,28 pour 2005 0,17 pour 2018	Dépend de chaque année
Diesel	0,27604	Convention des Maires (Ds2017) / GIEC 2006
Essence	0,2575	Convention des Maires (Ds2017) / GIEC 2006
Charbon	0,356	Convention des Maires (Ds2017) / GIEC 2006
Gaz naturel	0,202	Convention des Maires (Ds2017) / GIEC 2007
Déchets non organiques	0,337	Convention des Maires (Ds2017) / GIEC 2006
Déchets organiques	0,007	Convention des Maires (Ds2017) / GIEC 2006

3. Consommation et émissions énergétiques du territoire Auderghemois

Emissions territoriales où l'éclairage public et l'administration communale ont été isolées du secteur tertiaire										
	GWh					ktCO2e				
	2005	%	2018	%	Evolution	2005	%	2018	%	Evolution
Tertiaire	204,15	26%	159,75	24%	-22%	50,34	26,2%	29,11	21%	-42%
Résidentiel	298,59	38%	207,42	32%	-31%	68,56	35,6%	41,75	30%	-39%
Industrie	-	0%	0,00	0%		-	0,0%	0,00	0%	
Incinérateur + centrale thermique	-	0%	0,00	0%		-	0,0%	0,00	0%	
Turbojets	-	0%	0,00	0%		-	0,0%	0,00	0%	
Cogérations	-	0%	9,26	1%		-	0,0%	1,75	1%	
Cokerie	-	0%	0,00	0%		-	0,0%	0,00	0%	
Transport routier	237,97	30%	236,07	36%	-1%	64,43	33,5%	63,74	45%	-1%
Transport ferroviaire	6,94	1%	7,35	1%	6%	1,95	1,0%	1,27	1%	-35%
Navigation intérieure	-	0%	-	0%		-	0,0%	-	0%	
Transport offroad	1,99	0%	2,11	0%	6%	0,53	0,3%	0,56	0%	4%
Pertes	16,27	2%	8,83	1%	-46%	4,48	2,3%	1,53	1%	-66%
Consommation non énergétique	15,51	2%	14,87	2%	-4%	-	0,0%	-	0%	
Eclairage public	1,32	0%	1,15	0,2%	-13%	0,37	0,2%	0,20	0,1%	-47%
Administration communale	7,40	1%	6,37	1,0%	-14%	1,84	1,0%	1,23	0,9%	-33%
TOTAL	790,14	100%	653,19	100%	-17%	192,51	100%	141,14	100%	-27%

4. Les surfaces commerciales des grandes surfaces du Territoire Auderghemois

Magasin	Adresse	Superficie	Estimation consommation annuelle kWh/m2	GWh
KREFEL	Chaussée de Wavre 1146	1785 m ²	216	0,39
FÄRM	Chaussée de Wavre 1080	779 m ² (d'après BRUGIS)	737	0,57
COLRUYT	Bd du Triomphe 20	3680 m ²	737	2,72
ALDI	Chaussée de Wavre 1068	1837 m ²	737	1,35
DELHAIZE HANKAR	Clos Lucien Outers 1	2800 m ²	737	2,06
HYPER CARREFOUR	Boulevard du Souverain 240	9835 m ²	737	7,25
DELHAIZE H-D	Avenue Herrmann-Debroux 26	2586 m ²	737	1,91
ALDI	Chaussée de Wavre 1805-1811	998 m ²	737	0,74
Mini Market Polonais	Chaussée de Wavre 12	842 m ² (d'après BURGIS)	737	0,62
Carrefour Express	Chaussée de Wavre 1658	200 m ² (estimation)	737	0,15
Carrefour Express	Square Jean-Baptiste de Greef	200 m ² (estimation)	737	0,15
Carrefour Express Chirec	Bd du Triomphe 201	200 m ² (estimation)	737	0,15
Carrefour express LUKOIL TRIOMPHE	Boulevard du Triomphe 166	200 m ² (estimation)	737	0,15
Carrefour Express Metro Delta	Bd des Invalides 224	200 m ² (estimation)	737	0,15

Proxy Delhaize chant d'oiseau	Chaussée de Wavre 1468	200 m ² (estimation)	737	0,15
Louis Delhaize	Boulevard du Souverain 320	200 m ² (estimation)	737	0,15
Louis Delhaize	Chaussée de Wavre 2009	200 m ² (estimation)	737	0,15
TOTAL				18,79

5. Tableau de collecte de données pour les émissions communales

Scope	Catégorie d'émissions	Sous-catégorie	Contact
1	Gaz naturel	Consommation des bâtiments	Espace public - Energie
	Mazout	Consommation des bâtiments	Espace public - Energie
	Carburants	Charroi communal	Responsables mobilité
	Gaz réfrigérant	Equipements de refroidissement	Espace public
2	Electricité	Consommation des bâtiments	Espace public - Energie
		Production PV	Espace public - Energie
		Eclairage public communal	Sibelga
3	Déplacements professionnels	Agents	Responsables mobilité
		Bus scolaire	ACTIVITES PARASCOLAIRES Directeur
	Domicile-travail	Agents	Responsables mobilité
		Enseignants (nombre) Puéricultrices	Responsables mobilité Enseignement (écoles) Enseignement – petite enfance
	Déchets	Propreté publique	Espace public, propreté publique, impétrants
		Déchets internes	Benchmark de Bruxelles Environnement
	Alimentation	Ecole	Les cuisines bruxelloises
		Administration communale	Economat
		Crèches (nombre de lit)	Enseignement – petite enfance
	IT	Bâtiments communaux	Informatique
		Achats	1160 Culture
	Fournitures		Economat
	Actions et enjeux	Mobilité	Responsables mobilité
EcoTeam		Participation citoyenne/EcoTeam	
Ecoles		Deuxième Echevin Enseignement, Activités Parascolaires, Académie, Promotion Sociale, Économie Locale	
Voirie		Transport – balayage - garage	
Régie Foncière		Régie Foncière	
CPAS		Responsable Services généraux/SIPP	
Senior ASBL		Secrétaire ASBL para communale	
Développement durable		Gaëlle Vande Velde Annalisa Masi Alain Lefebvre	



6. Liste des bâtiments pris en compte pour l'inventaire des émissions liées au fonctionnement des bâtiments appartenant à la commune et au CPAS

- Les crèches
 - Les chatons
 - Les oursons
 - Les mômes
 - Les poneys
- Les écoles
 - Blankedelle
 - Marronniers
 - IAPS HT Souverain - Auditorium
 - Collin
 - Pavillon Arums
 - Pré des Agneaux
- Les batiments communaux
 - Maison communale, centre culturel et bibliothèque du centre
 - Centre d'art - Rouge C
 - Maison du conte - Rouge C
 - Classes vertes - Rouge C
 - Cimetière
 - Plan Vert
 - Maison des jeunes
 - Gymnasium
 - Stade Communal
 - Voirie - ateliers
 - CS et parking + garage voirie
 - CS douches + salle de jeux
 - Pavillon - Cohésion sociale
 - Bibliothèque néerlandophone
- Le CPAS
 - CPAS - Siège
 - CPAS - Reine Fabiola - Home
 - CPAS - Salle Paradisier
 - CPAS - Salle La Houlette
 - CPAS - logements de transit

7. Détails des notations dans l'outil de priorisation

7.1. Outil de priorisation des catégories d'émissions de l'Administration communale et ses propriétés

Analyse AFOM	Poids	Gaz naturel		Mazout		Electricité		Gaz réfrigérant		Charroi		Domicile-travail		Dép. professionnels		Papier		Alimentation		Matériel IT		Déchets	
		%	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N
Opportunités	35%	4	1,4	-2	-0,7	3	1,05	-2	-0,7	1	0,35	2	0,7	1	0,35	-2	-0,7	2	0,7	1	0,35	3	1,05
Accès à des solutions alternatives	20%	3	0,6	4	0,8	3	0,6	2	0,4	3	0,6	4	0,8	3	0,6	3	0,6	3	0,6	2	0,4	3	0,6
Intégration au plan régional/fédéral	10%	4	0,4	4	0,4	4	0,4	1	0,1	4	0,4	4	0,4	4	0,4	-2	-0,2	3	0,3	-2	-0,2	4	0,4
Vecteurs d'économie (d'énergie ou financier)	10%	4	0,4	1	0,1	4	0,4	1	0,1	2	0,2	1	0,1	2	0,2	2	0,2	1	0,1	1	0,1	2	0,2
Impact mesurable d'ici 2030 ?	10%	4	0,4	4	0,4	4	0,4	4	0,4	4	0,4	4	0,4	4	0,4	4	0,4	2	0,2	4	0,4	3	0,3
Impact sur l'économie locale	5%	3	0,15	2	0,1	2	0,1	2	0,1	2	0,1	3	0,15	2	0,1	2	0,1	3	0,15	2	0,1	3	0,15
Impact sur la qualité de vie	5%	2	0,1	2	0,1	2	0,1	2	0,1	3	0,15	4	0,2	3	0,15	2	0,1	3	0,15	2	0,1	3	0,15
Vitesse de transition	5%	3	0,15	4	0,2	3	0,15	-2	-0,1	2	0,1	2	0,1	2	0,1	3	0,15	3	0,15	1	0,05	2	0,1
Score d'opportunité	100%		3,6		1,4		3,2		0,4		2,3		2,85		2,3		0,65		2,35		1,3		2,95
Forces	%	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S
Compétence dans les mains de la commune (levier?)	25%	3	0,75	3	0,75	3	0,75	3	0,75	3	0,75	1	0,25	3	0,75	4	1	2	0,5	4	1	2	0,5
Alignement sur le Conseil Climat	15%	4	0,6	4	0,6	4	0,6	2	0,3	4	0,6	4	0,6	4	0,6	2	0,3	4	0,6	2	0,3	4	0,6
Hauteur de l'investissement	15%	1	0,15	0	0	3	0,45	2	0,3	2	0,3	3	0,45	2	0,3	2	0,3	3	0,45	2	0,3	2	0,3
Aptitude des services communaux	15%	2	0,3	0	0	2	0,3	2	0,3	2	0,3	2	0,3	2	0,3	2	0,3	2	0,3	1	0,15	2	0,3
Soutien de l'administration	10%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Importance aux yeux des citoyens	10%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Porteur identifié et engagé dans la commune	10%	4	0,4	4	0,4	4	0,4	4	0,4	4	0,4	3	0,3	2	0,2	4	0,4	3	0,3	4	0,4	4	0,4
Score de force	100%		2,2		1,75		2,5		2,05		2,35		1,9		2,15		2,3		2,15		2,15		2,1

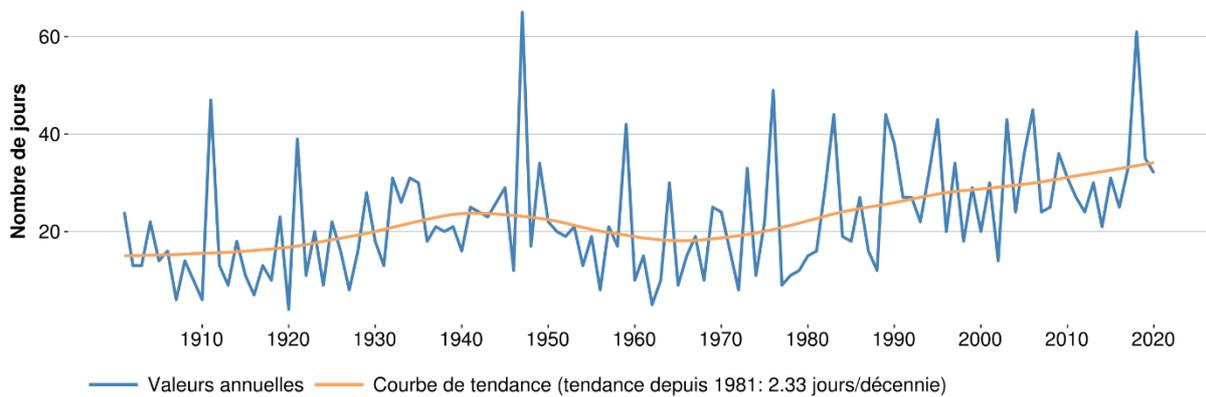
7.2. Outil de priorisation des catégories d'émissions du territoire d'Auderghem

Analyse AFOM	Poids	Résidentiel - gaz naturel		Résidentiel - mazout		Résidentiel - électricité		Tertiaire - gaz naturel		Tertiaire - électricité		Tertiaire - fioul lourd		Transport routier - voitures		TR - utilitaires légers		TR- véhicules lourds hors bus et cars		Déchets - Propreté publique		Gaz réfrigérant		Alimentation		
		%	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S
Opportunités	%	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	
Volume d'émission	35%	3	1,05	2	0,7	2	0,7	3	1,05	2	0,7	0	0	4	1,4	2	0,7	2	0,7	2	0,7	0	0	0	0	0
Accès à des solutions alternatives	20%	3	0,6	4	0,8	3	0,6	3	0,6	3	0,6	3	0,6	3	0,6	2	0,4	1	0,2	3	0,6	2	0,4	2	0,4	0,4
Intégration au plan régional/fédéral	10%	4	0,4	4	0,4	4	0,4	4	0,4	4	0,4	4	0,4	4	0,4	4	0,4	4	0,4	4	0,4	1	0,1	4	0,4	0,4
Vecteurs d'économie (d'énergie ou financier)	10%	4	0,4	4	0,4	3	0,3	3	0,3	3	0,3	3	0,3	3	0,3	3	0,3	3	0,3	2	0,2	1	0,1	1	0,1	0,1
Impact mesurable d'ici 2030 ?	10%	4	0,4	4	0,4	4	0,4	4	0,4	4	0,4	4	0,4	4	0,4	4	0,4	4	0,4	3	0,3	0	0	0	0	0
Impact sur l'économie locale	5%	3	0,15	3	0,15	3	0,15	3	0,15	3	0,15	3	0,15	3	0,15	3	0,15	3	0,15	2	0,1	2	0,1	2	0,1	0,1
Impact sur la qualité de vie	5%	3	0,15	4	0,2	3	0,15	2	0,1	2	0,1	2	0,1	4	0,2	3	0,15	3	0,15	3	0,15	2	0,1	3	0,15	0,15
Vitesse de transition	5%	2	0,1	3	0,15	2	0,1	2	0,1	2	0,1	2	0,1	1	0,05	1	0,05	0	0	1	0,05	1	0,05	2	0,1	0,1
Score d'opportunité	100%		3,25		3,2		2,8		3,1		2,75		2,05		3,5		2,4		2,3		2,5		0,85		1,25	1,25
Forces	%	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	S
Compétence dans les mains de la commune (levier?)	25%	1	0,25	1	0,25	2	0,5	1	0,25	2	0,5	1	0,25	3	0,75	2	0,5	2	0,5	3	0,75	2	0,5	2	0,5	0,5
Importance aux yeux des citoyens	15%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Présence de partenaires potentiels sur le territoire	15%	3	0,45	3	0,45	3	0,45	2	0,3	2	0,3	2	0,3	3	0,45	2	0,3	0	0	3	0,45	0	0	2	0,3	0,3
Hauteur de l'investissement (budgetté ?)	15%	1	0,15	1	0,15	1	0,15	1	0,15	1	0,15	1	0,15	2	0,3	2	0,3	2	0,3	2	0,3	1	0,15	3	0,45	0,45
Alignement sur le Conseil Climat	10%	4	0,4	4	0,4	4	0,4	4	0,4	4	0,4	4	0,4	4	0,4	4	0,4	2	0,2	4	0,4	2	0,2	4	0,4	0,4
Aptitude des services communaux	10%	1	0,1	1	0,1	1	0,1	0	0	0	0	0	0	2	0,2	2	0,2	0	0	2	0,2	0	0	1	0,1	0,1
Porteur identifié et engagé dans la commune	5%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,2	3	0,15	1	0,05	4	0,2	0	0	2	0,1	0,1
Soutien de l'administration	5%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Score de force	100%		1,35		1,35		1,6		1,1		1,35		1,1		2,3		1,85		1,05		2,3		0,85		1,85	1,85

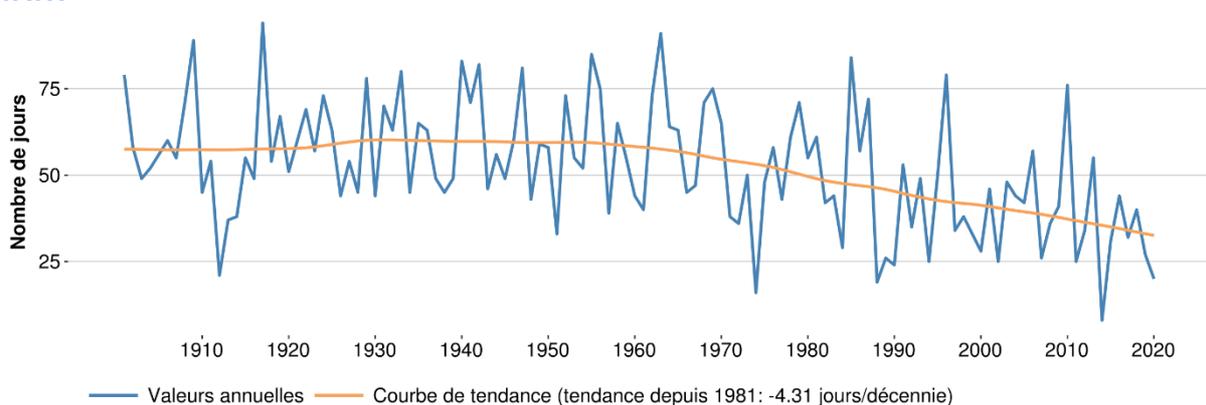
8. Illustrations complémentaires du rapport climatique 2020 de l'IRM



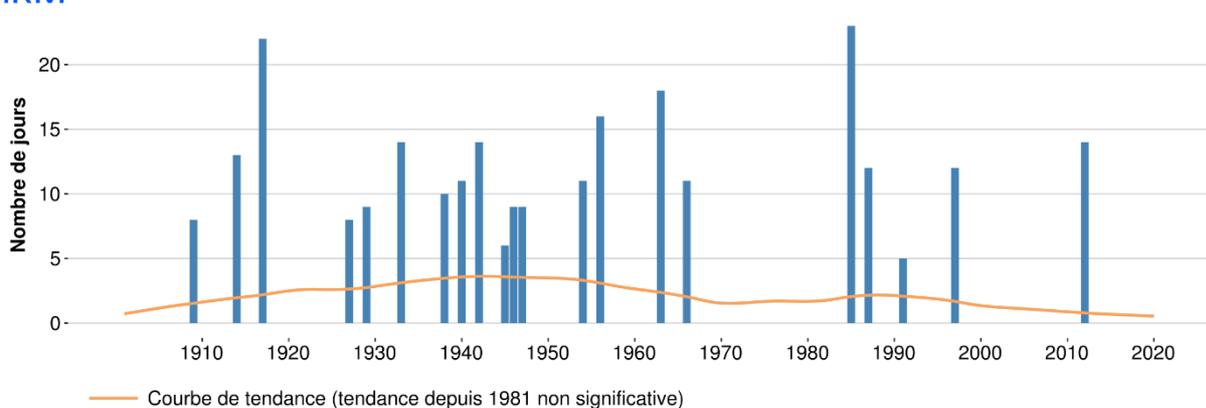
Nombre annuel de jours avec un maximum supérieur ou égal à 25°C à Uccle de 1901 à 2020



Nombre annuel de jours avec un minimum inférieur à 0°C à Uccle de 1901 à 2020



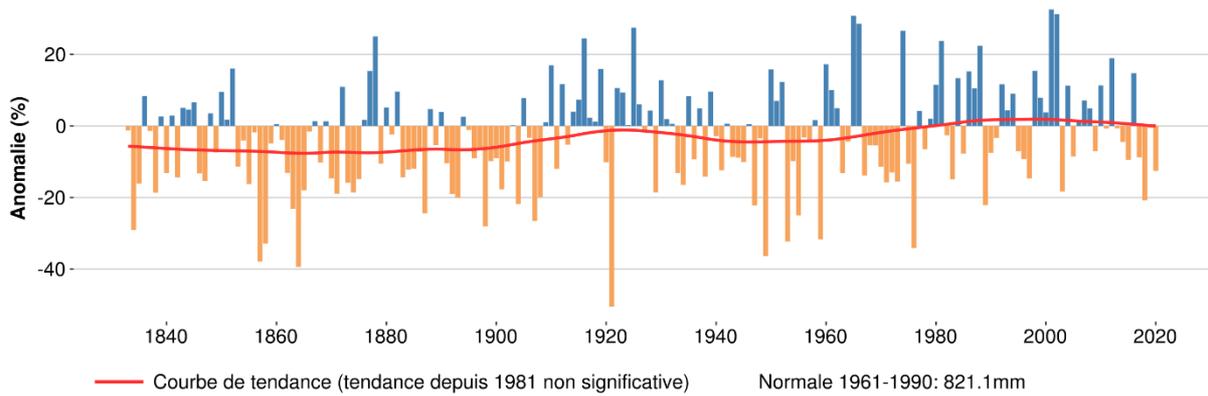
Durée totale annuelle des vagues de froid à Uccle de 1901 à 2020



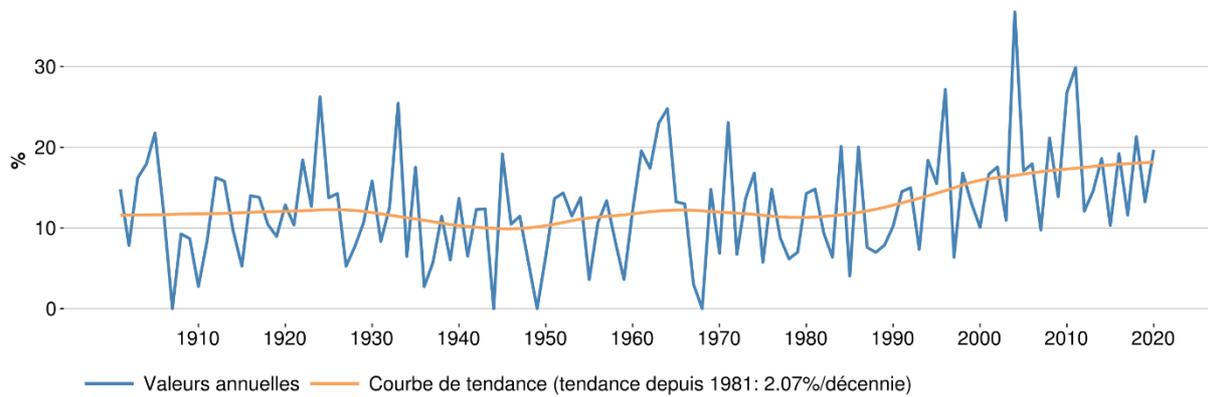


Quantités de précipitations annuelles à Bruxelles - Uccle de 1833 à 2020

Anomalie des cumuls annuels par rapport à la période de référence 1961-1990



Contribution des précipitations journalières supérieures à 20mm au total annuel à Uccle de 1901 à 2020



9. Exemples de notation de degrés de sensibilité – Impact’Climat

Ressource en eau	Note	Exemple du degré de sensibilité du secteur par rapport à un territoire spécifique
	1	Sensibilité faible Ex : pression actuelle des prélèvements sur les masses d'eau faible, Peu de problèmes de ressources en eau dans la région, même en cas de sécheresse constatée sur l'ensemble de la France
	2	Sensibilité moyenne Ex : Constat de déséquilibres ponctuels en situation d'étiage entre ressources naturelles et prélèvement Pollution ponctuelle des nappes phréatiques lors de gros orages par exemple entraînant des épisodes de turbidité
	3	Sensibilité forte Ex : tensions importantes sur les ressources. Mauvaise qualité des eaux superficielles et souterraines Pertes économiques importantes observées lors d'épisodes de sécheresse ou de pollution
	4	Sensibilité très forte Ex : Nappes phréatiques ne permettent plus d'alimenter en eau une collectivité, une autre solution doit être envisagée Il y a une tension sur l'approvisionnement en eau dès qu'un épisode de sécheresse a lieu, les arrêtés de restriction sur l'utilisation de l'eau sont courants.
Energie	Note	Exemple du degré de sensibilité du secteur par rapport à un territoire spécifique
	1	Sensibilité faible Ex : Répartition de l'approvisionnement sur plusieurs types d'énergie et plusieurs sites de production
	2	Sensibilité moyenne Ex : Coupures d'électricité fréquentes entraînées par les aléas climatiques - besoin de renforcer les équipements techniques des sources d'approvisionnement
	3	Sensibilité forte Ex : Fourniture de l'énergie dépendante à 100% de l'hydroélectricité dans une région où l'eau disponible est susceptible de diminuer fortement
	4	Sensibilité très forte Ex : Diminution du rendement des centrales thermique voire arrêt complet si augmentation trop importante des températures des fleuves servant à refroidir Approvisionnement à risque lors des pics de consommations
Bâtiment	Note	Exemple du degré de sensibilité du secteur par rapport à un territoire spécifique
	1	Sensibilité faible Ex : nombreux logements récents intégrant les dernières réglementations thermiques
	2	Sensibilité moyenne Ex : Type de construction non adaptée à des périodes de chaleur extrême car retiennent toute la chaleur
	3	Sensibilité forte Ex : Déplacement de personnes et relogement suite à un évènement climatique extrême
	4	Sensibilité très forte Ex : Nécessité d'envisager la disparition d'un quartier / zone suite à des inondations et la hausse du niveau de la mer



10.Acronymes et abréviations

ABC	Association Bilan Carbone
ADEME	Agence de la Transition écologique
AFOM	Analyse Atout, Force, Opportunité, Menace
CH4	Méthane
CNG	Gaz naturel comprimé
CO2	Dioxyde de Carbone
COBRACE	Code Bruxellois de l’Air, du Climat et de la Maitrise de l’énergie
CORDEX	Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment and beyond
CPAS	Centre public d’Action sociale
ECS	Eau chaude sanitaire
EEE	Espèces exotiques envahissantes
ETP	Equivalent Temps plein
EU-ETS (SEQE-UE)	Emission Trading Scheme (ou Système d’échange de quotas d’émission)
FP	Framework Programme (programme cadre)
GES	Gas à effet de serre
GES	Gaz à Effet de Serre
GHG	Greenhouse gas (gaz à effet de serre)
GIEC	Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
GIEP	Gestion intégrée des Eaux Pluviales
Ha	Hectare
IBSA	Institut Bruxellois de Statistique et d'Analyse
ICU	Ilot de Chaleur Urbain
IEA	Agence internationale de l’énergie
IFU	Ilot de Froid Urbain
INDC	Intended Nationally Determined Contributions
IRM	Institut Royal Météorologique
IT	Informatique
Km ²	Unité de surface
kW	kilo Watt
kWh	kilo Watt heure
LPG	Gaz de pétrole liquéfié
LULUCF	Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie
Mtep	Million de tonnes équivalent pétrole
N2O	Protoxyde d’Azote
Non-ETS	Ne faisant pas partie du système ETS (SEQE)
NOx	Oxydes d’azote
ONG	Organisation non gouvernementale
PAEDC	Plan Action local en faveur de l’énergie durable et climat
PCDN	Plan Communal de Développement de la Nature
PEB	Performance énergétique des bâtiments
PIB	Produit Intérieur Brut
PLAGE	Plan Local d’Action pour la Gestion Énergétique
PM	Particules fines
PME	Petites et moyennes entreprises
PNEC	Plan Energie Climat 2021-2030
POLLEC	Politique locale Energie Climat
PPM	Partie Par Million
PRDD	Plan Régional de Développement Durable
PREC	Programme régional en Economie Circulaire



PRG	Potentiel de réchauffement global
PRRP	Programme régional de réduction des pesticides
PV	Photovoltaïque
RBC	Région de Bruxelles Capitale
RCP	Representative Concentration Pathways
RGPD	Règlement Général sur la Protection des Données
RRU	Règlement Régional d'Urbanisme
SDC	Schéma de Développement Communal
SER	Sources d'énergie renouvelable
SIGB	Sites de grand intérêt biologique
SNCB/STIB	Société de Transport de la Région Bruxelloise
tCO2e	Tonne de dioxyde de carbone équivalent
TVA	Taxe sur la valeur ajoutée
UE	Union Européenne
URE	Utilisation Rationnelle de l'Énergie



11. Résultats détaillés des campagnes de mesures de qualité de l'air

Bibliographie

- Baguis, P., Roulin, E., Ntgeka, V., Willems, P. 2010 « Climate change scenarios for precipitation and potential evapotranspiration over central Belgium ». *Theoretical and Applied Climatology* 99(3): 273-286. [10.1007/s00704-009-0146-5](https://doi.org/10.1007/s00704-009-0146-5).
- Bruxelles Environnement. 2008a. « Geodata : Degré de verdurisation ». <https://geodata.environnement.brussels/client/view/bc3c750a-defa-46e1-8f76-89f19cea11b2>.
- . 2008b. « Geodata : Thermographie ». <https://geodata.environnement.brussels/client/view/ec6d35bd-e59c-48a6-aec1-aae29b092091>.
- . 2012. « Plantes invasives de la Région de Bruxelles-Capitale ». https://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/IF_BerceCaucase_FR.PDF.
- . 2015a. « La biodiversité à Bruxelles ». https://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/Biodiversite%202010%20FR.
- . 2015b. « Parc Tenbosch ». 2015. <https://environnement.brussels/fiche/parc-tenbosch-0>.
- . 2017. « Plan de gestion de l'eau de la Région de Bruxelles-Capitale 2016-2021 ». https://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/RAP_Eau_PGE2016-2021_FR.pdf.
- . 2018a. « Approvisionnement et consommation d'eau de distribution ». <https://environnement.brussels/lenvironnement-etat-des-lieux/rapports-sur-letat-de-lenvironnement/synthese-2015-2016/eau-et-5>.
- . 2018b. « Qualité de l'air : pics de pollution hivernaux ». <https://environnement.brussels/lenvironnement-etat-des-lieux/rapports-sur-letat-de-lenvironnement/synthese-2015-2016/air/qualite--3>.
- . 2019. « Geodata : Inondation aléa et risque ». <https://geodata.leefmilieu.brussels/client/view/1a3cae6b-dd04-4b28-a3e2-c432dc83e24f>.
- . 2020. « Bilan énergétique 2018 de la Région de Bruxelles-Capitale ». https://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/resume_rbc_FR_2018-v.2.0-ds-2.1.pdf.
- Bureau fédéral du Plan (BFP), et Direction générale Statistique - Statistics Belgium (Stabel). 2017. « Perspectives démographiques 2016-2060 - Population et ménages ». Bruxelles : Bureau fédéral du Plan et Direction générale Statistique - Statistics Belgium. https://www.plan.be/uploaded/documents/201703070756530.FOR_POP1660_11440_F.pdf.
- BX1. 2018. « Fortes chaleurs : certaines fontaines de Bruxelles permettent de se désaltérer ». <https://bx1.be/news/fortes-chaleurs-certaines-fontaines-de-bruxelles-permettent-de-se-desalterer/>.
- Christian Aid. 2007. « Human tide: the real migration crisis ». Londres : Christian Aid. <https://www.christianaid.org.uk/sites/default/files/2017-08/human-tide-the-real-migration-crisis-may-2007.pdf>.
- Commissariat général au développement durable (CGDD). 2011. « Guide d'accompagnement des territoires pour l'analyse de leur vulnérabilité socio-économique au changement climatique ». 37. Études & documents. Commissariat général au développement durable : Service de l'observation et des statistiques. https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2018-10/E_D_37_Guide_vulnerabilite_climat.pdf.
- de Rigo, D., Libertà, G., Houston Durrant, T., Artés Vivancos, T., San-Miguel-Ayanz, J. 2017. « Forest fire danger extremes in Europe under climate change: variability and uncertainty ». Luxembourg : Publications Office of the European Union, 10.2760/13180, JRC108974.
- Energie-Technologie-Environnement – Adaptation et Robustesse (ETEM-AR). 2012. « Le projet : Problématique ». <https://etem-ar.ordecys.com/base.php?code=23>.
- Escourrou, G. 1991. « Le climat et la ville ». *Noroi* 162, 358-359. https://www.persee.fr/doc/noroi_0029-182x_1994_num_162_1_6566_t1_0358_0000_2.
- Eskeland, G.S., Mideksa, T.K. 2010. « Electricity demand in a changing climate ». *Mitig Adapt Strateg Glob Change* 15, 877-897. <https://doi.org/10.1007/s11027-010-9246-x>.
- Etablissement Public pour l'Aménagement de la Meuse (EPAMA). 2009. « AMICE : Le changement



- climatique ». http://www.amice-project.eu/fr/context.php?page=climate_change/.
- European Environment Agency (EEA). 2020. « Meteorological and Hydrological Droughts in Europe ». Indicator Assessment. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/river-flow-drought-3/assessment>.
- Factor-X, EcoRes, et TEC. 2012. « L'adaptation au changement climatique en Région de Bruxelles-Capitale : Élaboration d'une étude préalable à la rédaction d'un plan régional d'adaptation ». Bruxelles : Bruxelles Environnement. https://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/Airclimat%20Etude%20ChgtClimatiqueRBC.
- Forêt.Nature. 2020. « Fichier écologique des essences ». <https://www.fichierecologique.be/#!/>.
- Frontier Economics, et Element Energy. 2013. « Pathways to high penetration of heat pumps ». Londres : Frontier Economics Ltd. <https://www.theccc.org.uk/wp-content/uploads/2013/12/Frontier-Economics-Element-Energy-Pathways-to-high-penetration-of-heat-pumps.pdf>.
- Hamdi, R, H Van de Vyver, R De Troch, et P Termonia. 2013. « Assessment of three dynamical urban climate downscaling methods: Brussels's future urban heat island under an A1B emission scenario ». *International Journal of Climatology* 34, 978–999. <https://doi.org/10.1002/joc.3734>.
- Institut Bruxellois de Statistique et d'Analyse (IBSA). 2001. « Carte Statistiques - Part des logements construits avant 1961 2001 (%) ». <https://monitoringdesquartiers.brussels/maps/statistiques-bati-et-equipements-bruxelles/caracteristique-du-bati-region-bruxelloise/part-des-logements-construits-avant-1961/1/2001/>.
- . 2006. « Carte Statistiques - Part des surfaces imperméables 2006 (%) ». <https://monitoringdesquartiers.brussels/maps/statistiques-environnement-bruxelles/espaces-verts-region-bruxelloise/part-des-surfaces-impermeables/1/2006/>.
- . 2012. « Carte Statistiques – Part de la population à proximité d'un espace vert accessible au public 2012 (%) ». <https://monitoringdesquartiers.brussels/maps/statistiques-environnement-bruxelles/espaces-verts-region-bruxelloise/part-de-la-population-proximite-dun-espace-vert/1/2012/>.
- . 2017. « Carte Statistiques – Nombre de médecins généralistes pour 1000 habitants (%) ». <https://monitoringdesquartiers.brussels/maps/statistiques-sante-bruxelles/offre-de-soins-de-sante/nombre-de-medecins-generalistes-pour-1000-habitants/1/2017/>.
- . 2018. « Carte Statistiques – Densité de bureaux (m²/km²) ». <https://monitoringdesquartiers.brussels/maps/statistiques-bati-et-equipements-bruxelles/mixite-urbaine-region-bruxelloise/densite-de-bureaux/1/2018/>.
- . 2019. « Carte Statistiques – Densité de population 2019 (hab/km²) ». <https://monitoringdesquartiers.brussels/maps/statistiques-population-bruxelles/evolution-population/densite-de-population/1/2019/>.
- Institut de Conseil et d'Etudes en Développement Durable (ICEDD). 2014. « L'identification et l'évaluation des coûts de l'inaction face au changement climatique en Wallonie ». Namur : Institut de Conseil et d'Etudes en Développement Durable. http://www.awac.be/images/Pierre/mediatheque/etudes/20140520_rapport_couts%20inaction_pariel.pdf.
- Institut Royal Météorologique (IRM). 2015a. « Statistiques climatiques des communes belges ». https://www.meteo.be/resources/climatology/climateCity/pdf/climate_INS21019_fr.pdf.
- . 2015b. « Vigilance climatique 2015 ». Bruxelles : IRM. <https://www.meteo.be/resources/20150508vigilance-oogklimaat/vigilance-climatique-IRM-2015-WEB-FR-BAT.pdf>.
- . 2020a. « Atlas climatique ». Bruxelles : IRM. <https://www.meteo.be/fr/climat/atlas-climatique/cartes-climatiques/temperature-de-lair/moyenne/annuel>.
- . 2020b. « IRM - Légende Chaleur ». Bruxelles : IRM. <https://www.meteo.be/fr/meteo/avertissements/legende-chaaleur>.
- . 2020c. « Rapport climatique 2020 ». Bruxelles : IRM.



- <https://www.meteo.be/uploads/media/5f7c66570cae5/fodb17-0001-raclimat2020-a4-fr-v6-web.pdf?token=/uploads/media/5f7c66570cae5/fodb17-0001-raclimat2020-a4-fr-v6-web.pdf>.
- Institut scientifique de Santé publique (ISP). 2008. « Les données de l'IBGE : Interface Santé et Environnement. 14. Asthme ». Bruxelles : Institut scientifique de Santé publique. https://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/san%2014.
- . 2016. « Zoonoses et maladies à transmission vectorielle : Synthèse annuelle 2015 ». Bruxelles : Institut scientifique de Santé publique. https://nrchm.wiv-isp.be/fr/centres_ref_lab0/Plasmodium/Rapports/Zoonoses%20et%20maladies%20%C3%A0%20transmission%20vectorielle%202015.pdf.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2007. « Changements climatiques 2007 : Rapport de synthèse ». https://www.IPCC.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_fr.pdf
- . 2014. « Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability ». Cambridge : Cambridge University Press. https://www.IPCC.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIAR5-PartA_FINAL.pdf.
- Jacob, D., Petersen, J., Eggert, B., Alias, A., Christensen, O., Bouwer, L. Braun, A., et al. 2014. « EURO-CORDEX: new high-resolution climate change projections for European impact research ». *Reg Environ Change* 14, 563-578. <https://doi.org/10.1007/s10113-013-0499-2>.
- Lauwaet, Dirk, et De Ridder, Koen. 2018. « Cartografie van de koelte-eilanden in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest – Cartographie des îlots de fraîcheur dans la Région de Bruxelles-Capitale ». Mol : VITO. https://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/Cartografie_Koelte_Eilanden_BHG.
- Lauwaet, Dirk, Koen De Ridder, S. Saeed, Erwan Brisson, F. Chatterjee, Nicole Lipzig, Bino Maiheu, et Hans Hooyberghs. 2016. « Assessing the current and future urban heat island of Brussels ». *Urban Climate* 15, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2015.11.008>.
- Linnerud, K., Mideksa, T., Eskeland, G. 2011. « The impact of climate change on nuclear power supply ». *The Energy Journal* 32, 1. 10.5547/ISSN0195-6574-EJ-Vol32-No1-6.
- Marbaix, P., van Ypersele, J-P. 2004. « Impacts des changements climatiques en Belgique ». Greenpeace : Bruxelles. <https://www.elic.ucl.ac.be/users/marbaix/impacts/docs/ImpactsGPvF-MR-FR.pdf>.
- Mima, S., Criqui, P. 2009. « Assessment of the impacts under future climate change on the energy systems with the POLES model ». Venise : International energy workshop. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00452948/>.
- Missinne, S., Luyten, S. 2018. « Les médecins généralistes en région bruxelloise : qui sont-ils, où pratiquent-ils et où se situent les potentielles pénuries ? » Bruxelles : Observatoire de la Santé et du Social. https://www.ccc-ggc.brussels/sites/default/files/documents/graphics/dossiers/dossier_2018-02_medecins_generalistes_bruxelles.pdf.
- Peel, M C, B L Finlayson, et T A Mcmahon. 2007. « Updated World Map of the Köppen-Geiger Climate Classification ». *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 13. <https://pdfs.semanticscholar.org/474b/dcf84c3f3af3eafc94404edf3e217af061dc.pdf?ga=2.53969709.444815058.1604331768-929782055.1604331768>.
- Réseau de Surveillance Aérobiologique Belge. 2020. « Bruxelles : Graminées ». <https://airallergy.sciensano.be/fr/content/bruxelles>.
- Sciensano. 2020. « Bruxelles | AirAllergy.be ». <https://airallergy.sciensano.be/fr/content/bruxelles>.
- Service public fédéral Intérieur (SPF Intérieur). 2017. « Statistiques 2017 des zones de secours belges ». Service public fédéral Intérieur. https://www.civieleveiligheid.be/sites/default/files/explorer/statistiques_interventions_si_2017_fr-fw_def.pdf.
- Société Bruxelloise de Gestion de l'Eau (SBGE). 2018. *Bassin d'orage Flagey*. <https://participez.environnement.brussels/initiatives/bassin-dorage-flagey>.
- Spinoni, J., Vogt, J., Barbosa, P., Dosio, A., McCormick, N., Bigano, A., Füssel, H-M. 2018. « Changes of heating and cooling degree-days in Europe from 1981 to 2100 ». *International Journal of Climatology*



38, 191-280. <https://doi.org/10.1002/joc.5362>.

Steenveld, G. J., S. Koopmans, B. G. Heusinkveld, L. W. A. van Hove, et A. a. M. Holtslag. 2011. « Quantifying Urban Heat Island Effects and Human Comfort for Cities of Variable Size and Urban Morphology in the Netherlands ». *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* 116 (D20). <https://doi.org/10.1029/2011JD015988>.

TEEB. 2010. « The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations ». Londres: Earthscan. <http://www.teebweb.org/wp-content/uploads/Study%20and%20Reports/Reports/Ecological%20and%20Economic%20Foundations/TEEB%20Ecological%20and%20Economic%20Foundations%20report/TEEB%20Foundations.pdf>.

Tsoka, Stella. 2011. « Relations entre morphologie urbaine, microclimat et confort des piétons : application au cas des écoquartiers ». Other, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment [CSTB], Nantes. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00762674>.

van Vliet, M., Yearsley, J., Ludwig, F., Vögele, S., Lettenmaier, D., Kabat, P. 2012. « Vulnerability of US and European electricity supply to climate change ». *Nature Clim Change* 2, 676–681. <https://doi.org/10.1038/nclimate1546>.

VIVAQUA. 2012. « Tailfer, la technologie au service de l'eau... » Bruxelles : VIVAQUA. https://www.vivaqua.be/sites/default/files/tailfer_la_technologie_au_service_de_leau.pdf.

———. 2020a. « La production d'eau potable ». <https://www.vivaqua.be/fr/profil/la-production-deau-potable>.

———. 2020b. « Provenance de l'eau du robinet ». <https://customers.vivaqua.be/le-cycle-de-leau-a-bruxelles/provenance-de-leau-du-robinet/>.

Whitehead, M, et G Dahlgren. 1991. « What Can Be Done about Inequalities in Health? » *The Lancet* 338, 2: 1059-63. [https://doi.org/10.1016/0140-6736\(91\)91911-D](https://doi.org/10.1016/0140-6736(91)91911-D).

Wikipédia. 2020. « Classification de Köppen ». https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Classification_de_K%C3%B6ppen&oldid=168284243.