

WattElse

Rue du Jauviat, 20
5530 Yvoir
Belgique

+32 (0)83 67 71 95

Commune de Grez-Doiceau – Diagnostic territorial dans le cadre de l'élaboration d'un Plan Energie Climat

18 août 2020

Contact :

Frédérique FAUVARQUE

Project Manager & Communication

✉ frederique@wattelse.be

Alexis RASSON

Energy Engineer

✉ alexis@wattelse.be

Mathieu VAN GEUCHTEN

CEO & Owner

✉ mathieu@wattelse.be



Table des matières

1	Contexte	6
1.1	La démarche énergie climat	6
1.2	La Convention des Maires	6
2	Objectifs du document	8
3	Contexte territorial	9
3.1	Superficie	9
3.2	Un territoire à tendance agricole et résidentielle	9
3.3	Une population en croissance	10
3.4	Etat du parc de bâtiments : un bâti ancien dominé par la 4 façades	11
3.5	Les activités économiques, industrielles et agricoles	13
3.6	Des infrastructures principalement dédiées aux transports motorisés	16
3.7	Parc de véhicules	22
3.8	Les habitudes de mobilité	24
4	Inventaire de référence des émissions	25
4.1	Méthodologie	25
4.1.1	Année de référence de l'inventaire	25
4.1.2	Périmètre du diagnostic	26
4.1.3	Hypothèses de travail	27
4.1.4	Unités de mesures	27
4.1.5	Méthode d'évaluation des émissions de CO2	27
4.1.6	Facteurs d'émission	27
4.1.7	Sources de données	28
4.2	Résultats de l'inventaire territorial	28
4.2.1	En 2006, année de référence	28
4.2.2	Évolution 2006 – 2016	29
4.2.3	Evolution normalisée 2006-2016	30
4.2.4	Evolution de la production renouvelable locale	31

4.2.5	Évolution des indicateurs	31
4.3	Ce qu'il faut retenir de l'inventaire de référence.....	33
4.4	Résultats de l'inventaire patrimonial	34
4.4.1	Liste des bâtiments repris dans l'inventaire patrimonial	34
4.4.2	En 2006, année de référence	34
4.4.3	Evolution 2006-2016	36
4.4.4	Evolution de la consommation normalisée.....	36
4.4.5	Evolution de la production renouvelable sur le patrimoine communal	37
5	La vulnérabilité aux changements climatiques	38
5.1	La situation en Wallonie.....	38
5.2	Le diagnostic de vulnérabilité aux changements climatiques de la commune.....	42
5.2.1	Agriculture	43
5.2.2	L'aménagement du territoire	44
5.2.3	La ressource en eau	47
5.2.4	Santé.....	48
5.2.5	Energie.....	48
5.2.6	Forêt	49
6	Les enjeux du territoire	50
6.1	Les enjeux du secteur résidentiel.....	50
6.2	Les enjeux du secteur tertiaire	51
6.3	Les enjeux du secteur des transports.....	51
6.4	Les enjeux liés au patrimoine de l'administration communale	52
6.5	Les enjeux liés aux changements climatiques.....	52
7	Cadre actuel.....	53
7.1	Les outils de planification de la commune de Grez-Doiceau	53
7.1.1	Le Schéma de développement communal (ex schéma de structure)	53
7.1.2	Plan intercommunal de mobilité (PICM)	54
7.1.3	Plan communal de développement rural (PCDR).....	54

7.2	Diagnostic Etat des lieux.....	58
8	Potentiel d'économie d'énergie et de production renouvelable sur le territoire	60
8.1	Potentiel d'économie d'énergie	60
8.1.1	Potentiel d'économie d'énergie des bâtiments résidentiels	60
8.1.2	Potentiel d'économie d'énergie dans les transports	63
8.1.3	Synthèses du potentiel d'économies d'énergie	64
8.2	Potentiel de production renouvelable	65
8.2.1	Les hypothèses de travail	65
8.2.2	Solaire photovoltaïque	66
8.2.3	Solaire thermique.....	68
8.2.4	Hydroélectricité.....	68
8.2.5	Éolien.....	70
8.2.6	Pompes à chaleur (PAC)	70
8.2.7	Combustion biomasse	71
8.2.8	Biométhanisation	72
8.2.9	Synthèse du potentiel de production renouvelable.....	74
9	Analyse des bâtiments communaux	75
9.1	Synthèse des quickscans	75
9.1.1	Monitoring et suivi des consommations.....	75
9.1.2	Enveloppe des bâtiments	75
9.1.3	Chaufferie	76
9.1.4	Éclairage	77
9.1.5	Eau chaude sanitaire	77
9.1.6	Production d'énergie renouvelable.....	77
9.2	Tableau récapitulatif	78
9.3	Cadastre énergétique (combustible).....	79
10	Analyse du « verdissement » de la flotte des véhicules communaux.....	80
10.1	Etat des lieux	80
10.2	Analyse de l'opportunité du « verdissement » de la flotte.....	82

11	Axes d'intervention stratégique et objectif de réduction	84
11.1	Axes d'intervention stratégiques	85
11.1.1	Axe 1 – Améliorer la performance énergétique des bâtiments résidentiels et tertiaires 85	
11.1.2	Axe 2 – Modifier les habitudes de mobilité et favoriser l'usage d'une mobilité alternative	85
11.1.3	Axe 3 – Développer les énergies renouvelables.....	86
11.1.4	Axe 4 - renforcer la résilience du territoire face aux changements climatiques.....	87
11.1.5	Axe 5 : Développer le rôle d'exemplarité de la commune	87
11.1.6	Axe 6 : Communiquer et organiser la mobilisation des acteurs du territoire.....	88
11.2	Objectif de réduction à l'horizon 2030.....	88
12	Conclusions.....	90



1 Contexte

1.1 La démarche énergie climat

Dans le cadre du mouvement européen de la Convention des Maires¹, la commune de Grez-Doiceau a adhéré à la Convention des Maires mouvement européen qui incite les Villes et les communes à élaborer et mettre en œuvre une politique climatique sur leur territoire qui participent à la réalisation des objectifs européens, à **savoir réduire de 40% les émissions de gaz à effet de serre au sein du territoire communal à l'horizon 2030.**

Selon la Convention des Maires, cet objectif de réduction peut être atteint par l'activation de trois axes essentiels : **l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments**, le **report modal** et la **production d'énergie renouvelable**. D'autres axes peuvent également être intégrés dans la démarche comme le **tourisme**, la **production et consommation locale**, etc.

Cette démarche bottom-up reconnaît l'importance du rôle joué par les communes pour relever les défis énergétiques et climatiques.

Conscientes que les dépenses énergétiques et les implications du réchauffement climatique pèseront de plus en plus lourdement sur chacun, de nombreuses communes, et Grez-Doiceau en fait partie, prennent des mesures locales auprès des acteurs socio-économiques du territoire pour encourager l'utilisation rationnelle de l'énergie au quotidien et inciter l'autoproduction d'énergie.

Pourtant, ces réalisations ne sont pas toujours valorisées ou communiquées ouvertement. Or la communication joue un rôle important dans l'accomplissement des objectifs d'un plan climat. Elle permet de diffuser les bonnes pratiques mises en place par la commune et leurs résultats. Mais surtout de mobiliser les acteurs du territoire (les citoyens, les entreprises, les agriculteurs, etc.).

Un **plan énergie climat** a justement pour rôle premier de **centraliser les actions déjà entreprises sur la commune** et de leur donner une visibilité. Ensuite sur base des réalisations, il s'agira d'élaborer une stratégie de réduction qui soit propre aux réalités de la commune.

1.2 La Convention des Maires

Après l'adoption, en 2008, du Paquet énergie climat (Plan 3 * 20) de l'Union européenne, la Commission européenne a lancé la Convention des Maires afin d'appuyer et de soutenir les efforts déployés par les autorités locales pour la mise en œuvre des politiques en faveur des énergies durables.

La Convention des Maires accompagne les autorités locales dans un engagement volontaire pour l'amélioration de l'efficacité énergétique du bâti et l'augmentation de l'usage des sources d'énergie renouvelable sur leur territoire dans le but de réduire leurs émissions de CO₂. Les autorités locales sont considérées comme un acteur-clé en matière de lutte contre le réchauffement climatique puisqu'elles disposent de nombreux leviers d'action pour encourager des changements de

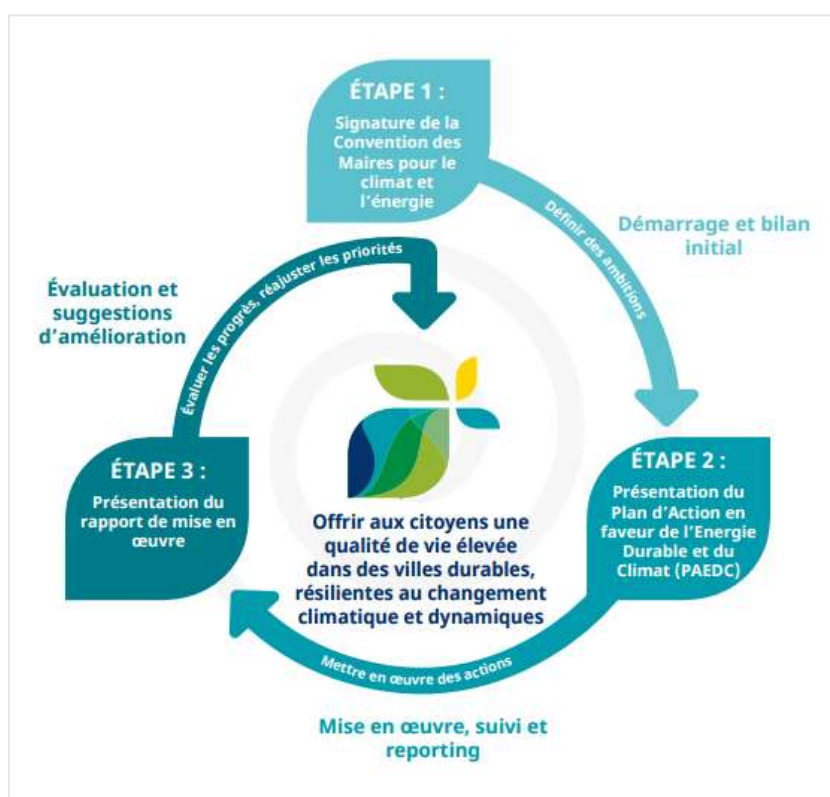
¹ <https://www.conventiondesmaires.eu/fr/>

comportement auprès des acteurs du territoire au travers de leurs compétences en matière d'aménagement du territoire et d'urbanisme, de développement économique, de gestion de patrimoine, etc.

Depuis la signature des Accords de Paris, les signataires de la Convention des Maires s'engagent à réduire leurs émissions de CO2 de 40% d'ici l'horizon 2030 et à prendre des mesures pour renforcer leur capacité à s'adapter aux changements climatiques.

A la suite de leur adhésion, les signataires s'engagent à soumettre un plan d'action pour le climat pour 2030. Ce plan détaille les mesures qui seront mises en œuvre pour mobiliser l'ensemble des acteurs du territoire (citoyens, entreprises, commerces, administrations, écoles, etc.) à participer à l'effort de réduction en vue d'atteindre les objectifs de la Convention.

Figure 1 La Convention des Maires étape par étape



Les signataires présentent un Plan d'Action en faveur de l'Energie Durable et du Climat (PAEDC) intégrant les deux volets d'atténuation et d'adaptation dans un délai de deux ans suivant la signature officielle de la Convention. Le PAEDC repose sur un inventaire de référence des émissions et une évaluation des risques et vulnérabilités liés au changement climatique. Les signataires présentent un rapport tous les deux ans.

2 Objectifs du document

Ce document établit le diagnostic énergétique et climatique du territoire dans le but de permettre la mise en place d'une politique locale Energie Climat. Il comprend 6 volets :

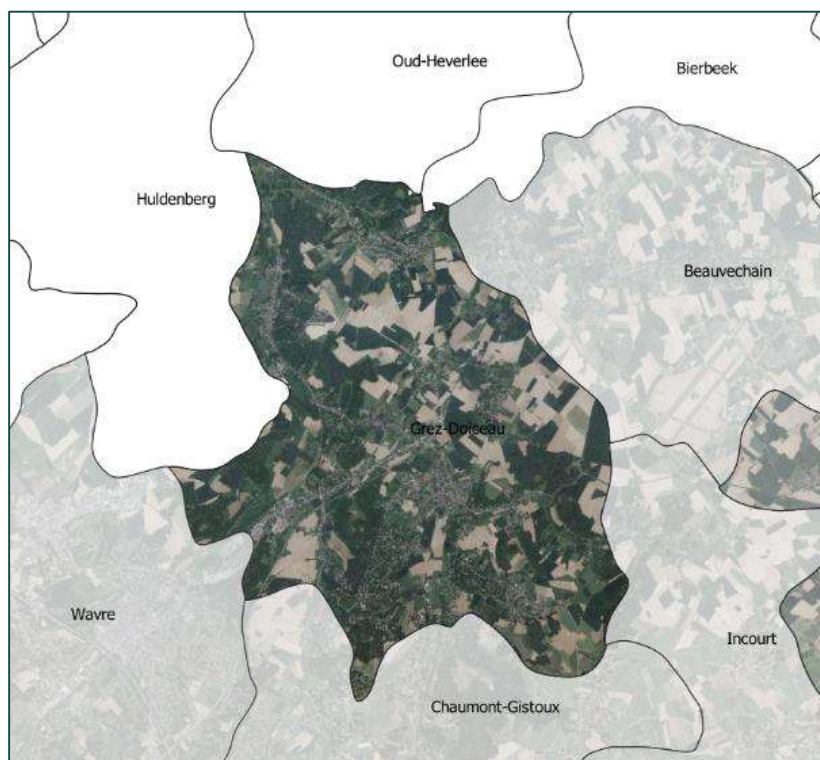
- La présentation du contexte territorial qui dépeint les caractéristiques du territoire communal de Grez-Doiceau au niveau de sa superficie, sa population, l'occupation des sols, de l'emploi et de la mobilité.
- La réalisation d'un inventaire des émissions de gaz à effet de serre (GES) sur le territoire de la commune afin d'en identifier les principales sources ;
- La réalisation d'une étude sur la vulnérabilité du territoire aux changements climatiques devra également être réalisée afin d'identifier les actions d'adaptation aux changements climatiques à mettre en place au sein du territoire ;
- L'estimation du potentiel en économie d'énergie et de production renouvelable à l'échelle du territoire ;
- Un état des lieux des mesures déjà entreprises par l'administration communale dans la politique actuelle ;
- La rédaction de recommandations tant au niveau du patrimoine de l'administration communale de Grez-Doiceau que de l'ensemble du territoire et qui permettront d'élaborer un plan d'action en faveur de l'énergie durable et du climat.



3 Contexte territorial

3.1 Superficie

La commune de Grez-Doiceau est située dans la Province du Brabant wallon. Elle occupe une superficie de 55,55 km². Elle est composée de 6 entités : Archennes, Biez, Bossus-Gottechain, Grez-Doiceau et Nethen.

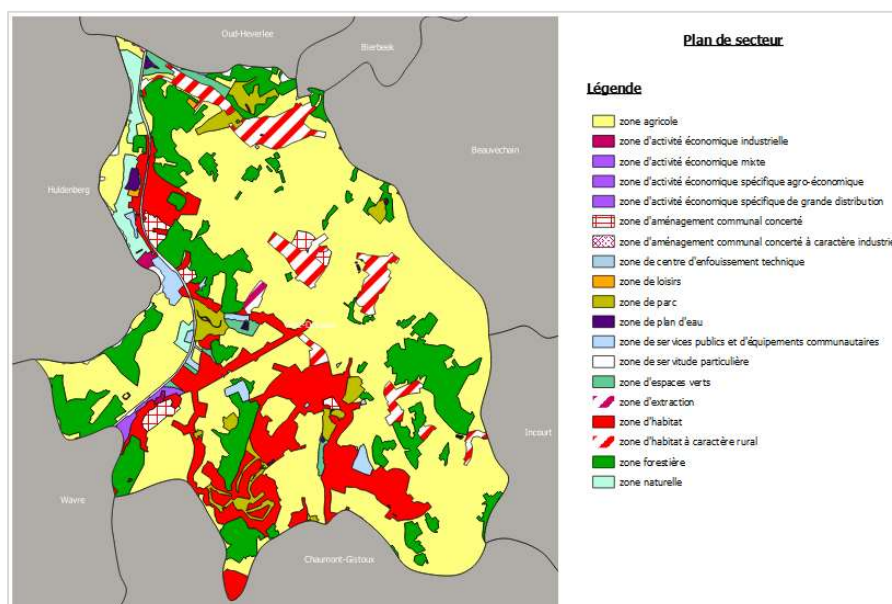


3.2 Un territoire à tendance agricole et résidentielle

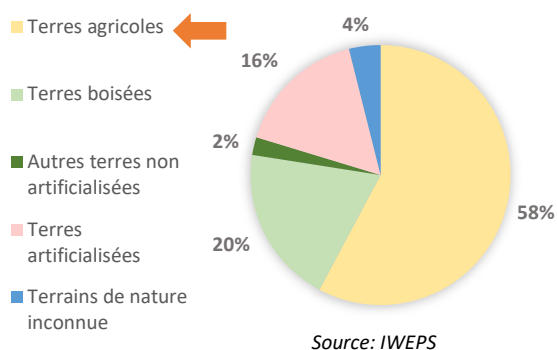
Les sols sont principalement affectés à de l'activité agricole (terres arables, 98%) pour la culture des céréales pour le grain (froment, maïs, orge), des cultures industrielles (betteraves sucrières, lin, colza, chicorée), des fourrages, des légumes en plein air et de la pomme de terre.

L'on constate sur le plan de secteur que les terres agricoles (en jaune) sont localisées principalement au nord et à l'est du territoire tandis que les zones d'habitat (en rouge) et zones d'habitat à caractère rural (en hachuré rouge et blanc) se concentrent au sud et à l'ouest du territoire.

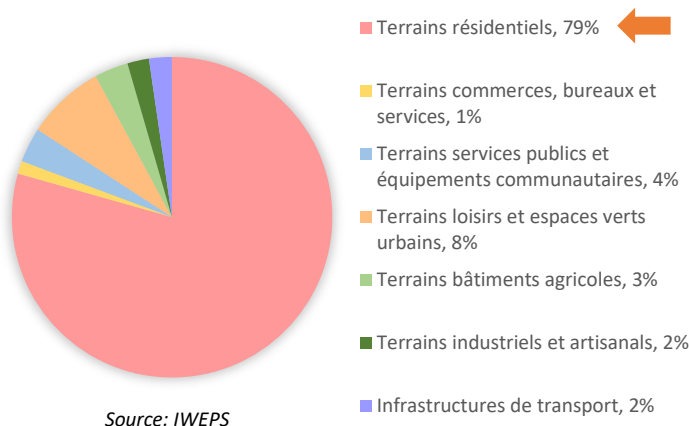
Figure 2 Occupation des sols selon le plan de secteur



GREZ-DOICEAU - RÉPARTITION TERRITOIRE SELON L'UTILISATION DES SOLS (AU 1/01/19)



GREZ-DOICEAU - RÉPARTITION DES SURFACES ARTIFICIALISÉES (AU 1/01/19)



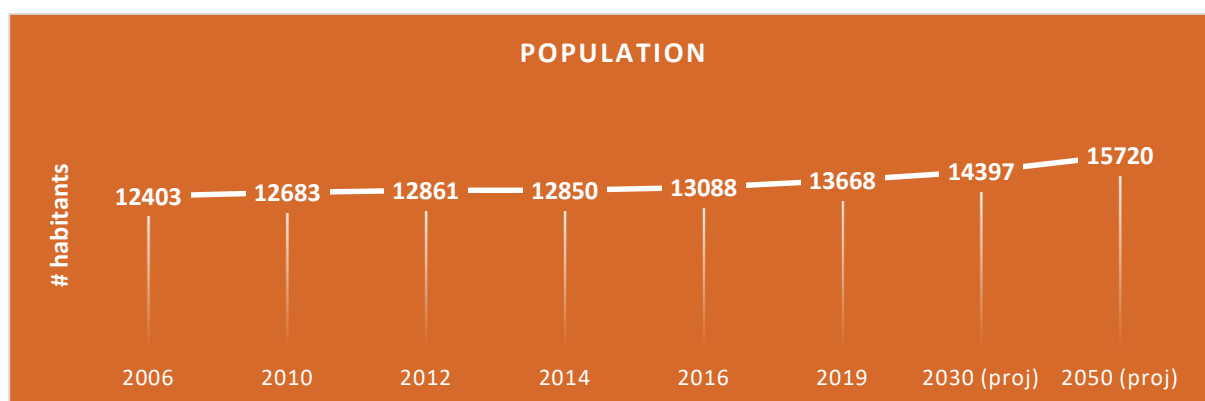
3.3 Une population en croissance

En 2019, la commune de Grez-Doiceau compte 13668 habitants. Cela représente une augmentation de 10% par rapport à 2006. Les perspectives démographiques au niveau de la Province du Brabant wallon établies par le Bureau fédéral du Plan² estiment que la population devrait augmenter de 14% entre 2019 et 2050. Si l'on rapporte le taux provincial au territoire de Grez-Doiceau, cela signifie une augmentation de près de 2052 habitants sur le territoire sur la même période, soit près de 66 habitants supplémentaires annuellement.

² Perspectives démographiques 2019-2070, Statbel, <https://statbel.fgov.be/fr/themes/population/perspectives-de-la-population>

La densité de population est forte (246 hab/km²) et supérieure à la moyenne régionale (215 hab/km²).

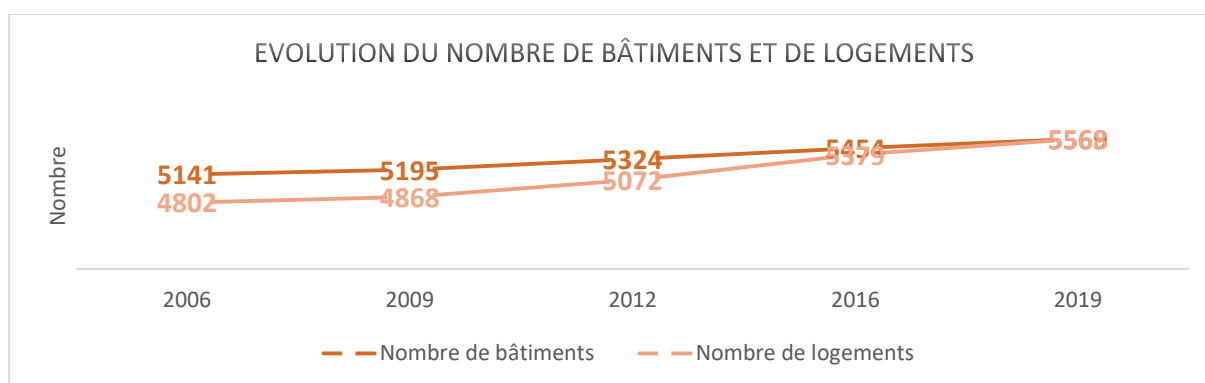
Figure 3 Evolution de la population de Grez-Doiceau (2006-2050)



Source : SPF Economie, Bureau Fédéral du Plan, Estimation WattElse

3.4 Etat du parc de bâtiments : un bâti ancien dominé par la 4 façades

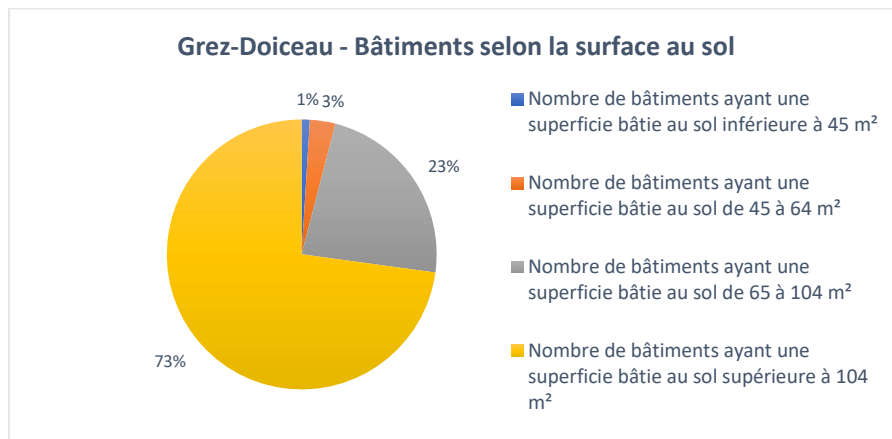
Rappelons qu'à Grez-Doiceau, 12 % du territoire est affecté à de l'habitat. En 2019, le Cadastre³ répertorie 5569 bâtiments résidentiels pour 5568 logements (soit 1 logement par bâtiment). Le nombre de logements augmente de manière plus forte (+16% comparé à 2006) que le nombre de bâtiments résidentiels (+8% comparé à 2006) qui s'explique par une croissance du nombre d'appartements.



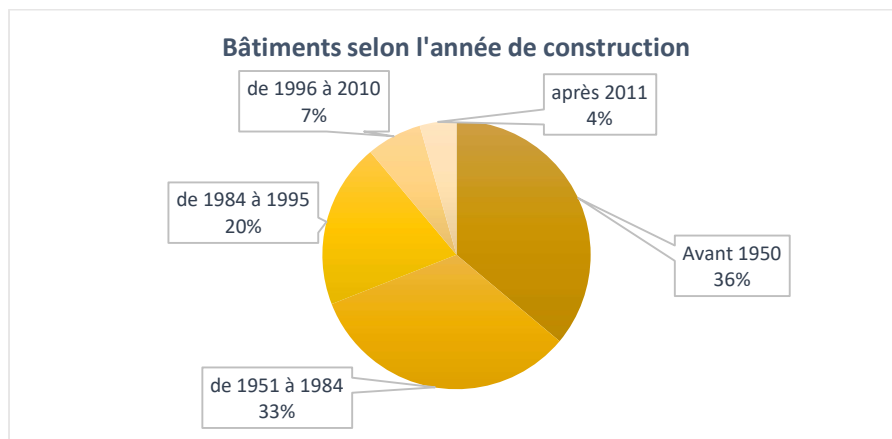
Source : Statbel

Les bâtiments occupent majoritairement une superficie supérieure à 100m² (73% du bâti). La surface moyenne au sol d'un bâtiment s'élève à 97 m².

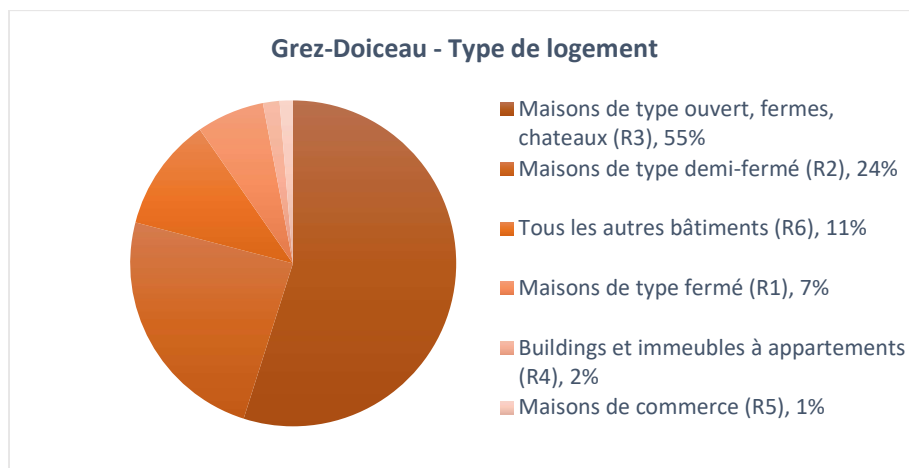
³ Statistiques cadastrales du parc de bâtiments, Statbel, <https://statbel.fgov.be/fr/themes/construction-logement/parc-des-batiments#news>



Au niveau de l'âge, la majorité des bâtiments, à l'instar de la situation en Région wallonne, a été érigée avant 1985, c'est-à-dire avant l'apparition des premières réglementations thermiques qui datent de 1985.



La typologie du bâti résidentiel est dominée par les constructions 4 façades (55% du bâti).



Le taux de rénovation annuel s'obtient au travers du rapport entre le nombre de permis délivrés pour une rénovation et le nombre de bâtiments résidentiels. Il permet d'évaluer la proportion de bâtiments rénovés annuellement.

Le taux de construction annuel s'obtient, quant à lui, en faisant le rapport entre le nombre de permis délivrés pour une nouvelle construction et le nombre de bâtiments résidentiels. Il décrit le dynamisme de la construction au sein du territoire.

Dans le cas du territoire de Grez-Doiceau, **le taux de rénovation s'élève à 0.8%** en 2018. Cela signifie que moins de 1% du parc du bâti est rénové annuellement. À noter que ce chiffre donne une image partielle de la réalité puisque certaines rénovations ne nécessitent pas l'obtention d'un permis.

Le taux de construction annuel s'élève en 2018 à 0.5% pour l'ensemble du territoire de Grez-Doiceau. Ce taux met en évidence que la construction neuve vient grossir le parc bâti existant de moins de 1% par an.

Synthèse de l'état du bâti résidentiel à Grez-Doiceau :

- ⇒ Nombre de logements et de bâtiments résidentiels en croissance
- ⇒ Une surface au sol importante : 73% des bâtiments occupent une surface > 104 m²
- ⇒ 7 bâtiments sur 10 ont été construits avant l'apparition des premières normes énergétiques
- ⇒ 1 maison sur 2 est une construction 4 façades
- ⇒ Le taux de rénovation annuel est inférieur à 1%

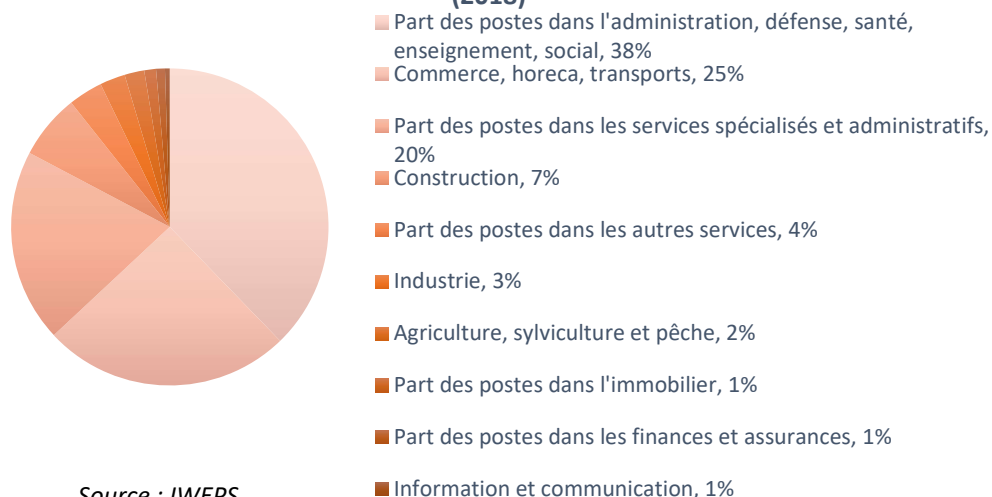
3.5 Les activités économiques, industrielles et agricoles

Moins de 1% du territoire est affecté aux activités économiques et industrielles. L'ONSS⁴ répertorie en 2017 sur la commune **3687 postes de travail** (salariés et indépendants) pour 668 établissements. Les postes de travail sont principalement fournis par l'Administration, l'Enseignement et la Santé (38%), le Commerce et l'Horeca (25%) et les métiers spécialisés et administratifs (20%). À l'inverse de son occupation des sols, l'activité agricole n'occupe que 2% des postes de travail.

⁴ Données statistiques centralisées par l'IWEPS - <https://walstat.iweps.be/walstat-accueil.php>



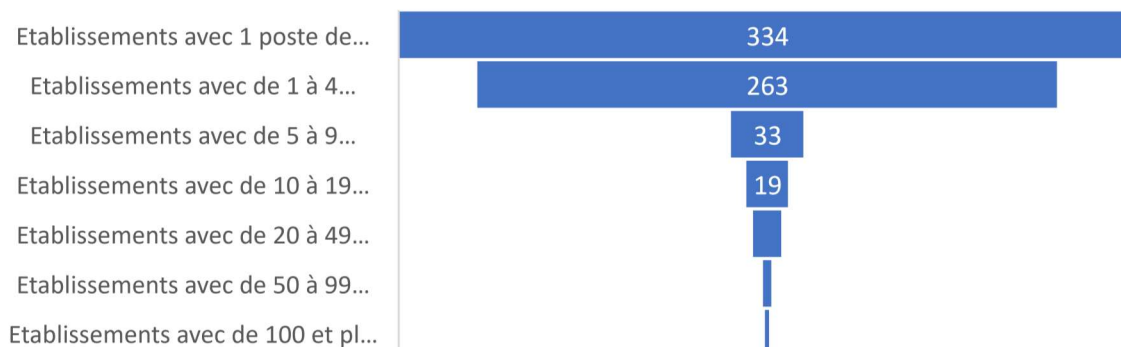
Grez-Doiceau - Répartition des postes de travail par secteur d'activité (2018)



Source : IWEPS

Le secteur économique est dominé par les PME's : 89% des établissements sur la commune occupent moins de 5 personnes.

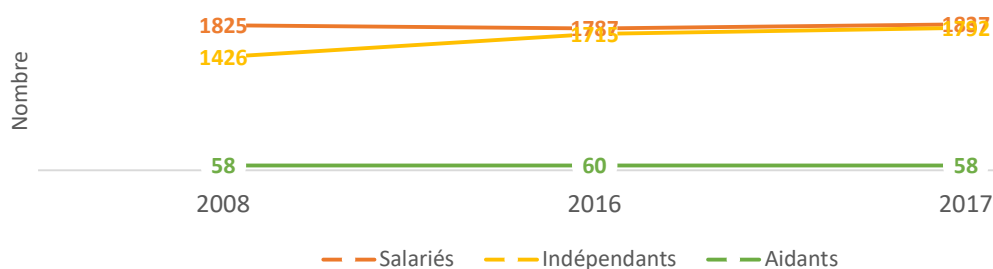
Etablissements selon le nombre de postes salariés (2018)



Source : IWEPS, ONSS

Le nombre d'emplois salariés équivaut au nombre d'emplois sous statut indépendant. À noter que ce dernier est en croissance depuis 2008 (+26%) alors que le nombre d'emploi salarié est resté plutôt stable.

RÉPARTITION DES POSTES DE TRAVAIL SELON STATUTS

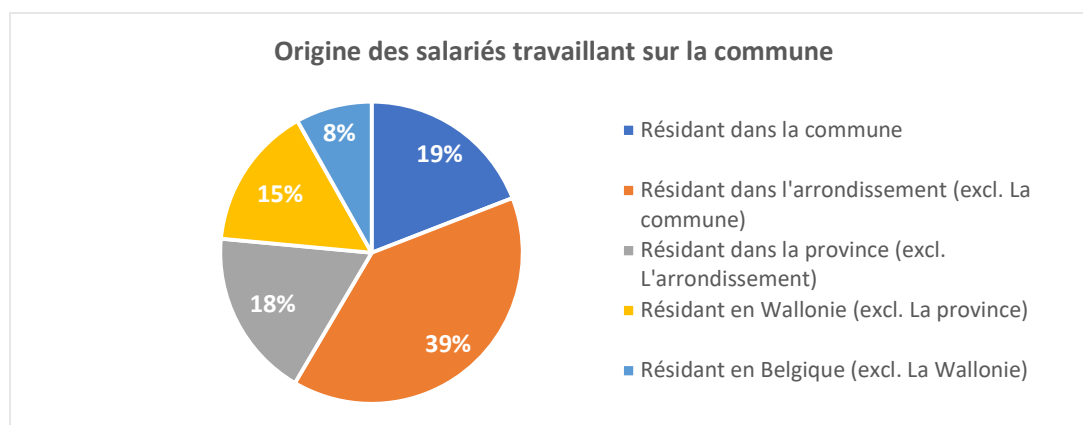


Source : IWEPS, ONSS

WattElse S.r.l.

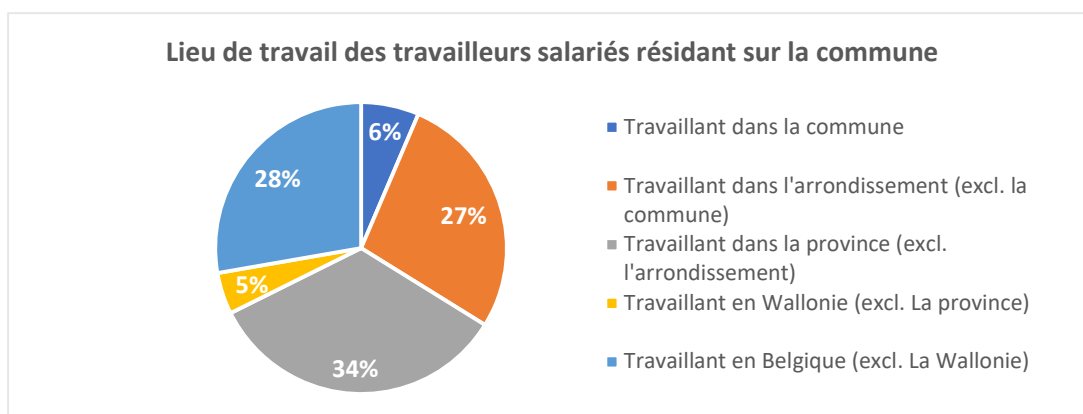
Rue du Jauviat, 20 5530 Yvoir – Belgique | +32 (0)83 67 71 95 | www.wattelse.be

Les travailleurs salariés actifs dans la commune de Grez-Doiceau habitent majoritairement en dehors de la commune. Seuls 19% des emplois salariés sont occupés par des « locaux ».



Source : ONSS

Au sein de la population de Grez-Doiceau, l'ONSS dénombre 6481 salariés qui travaillent majoritairement en dehors du territoire communal (94%).



Source : ONSS

Synthèse des activités économiques à Grez-Doiceau :

- ⇒ Nombre de postes de travail en croissance principalement grâce à l'activité indépendante
- ⇒ L'emploi (salarié et indépendant) est principalement occupé dans l'administration, l'enseignement, le commerce et les métiers spécialisés.
- ⇒ La taille des établissements est petite (- de 5 personnes)
- ⇒ Les emplois salariés sur la commune sont principalement occupés par des personnes habitant en dehors de la commune
- ⇒ Les travailleurs salariés résidant dans la commune travaillent majoritairement en dehors du territoire communal
- ⇒ Pas d'information sur l'état du bâti mais probablement même constat que pour le résidentiel

3.6 Des infrastructures principalement dédiées aux transports motorisés

Au niveau des infrastructures présentes sur le territoire : la commune est traversée par 2 nationales (2 fois 2 bandes), la N25 et la N268, qui permettent de relier les communes voisines (Wavre, Beauvechain et Chaumont-Gistoux). Le SPF mobilité⁵ répertorie 17 km de voiries provinciales et régionales et 135 km de voiries communales. Le réseau routier est moyennement dense (2,74 km de voirie/km²) comparé à la moyenne régionale (3,36 km de voirie/km²).

La fréquentation du réseau routier communal, mesuré en millions de véhicule.km (vkm), représente 1,3% du trafic de la Province du Brabant wallon.

Tableau 1 Répartition des voiries et du trafic selon les voiries

Greze-Doiceau 2005	Autoroute	Routes régionales et provinciales	Routes communales	Total
km	0,00	17	135	152
Millions de vkm	0,00	66	36	102

Source : SPF Mobilité

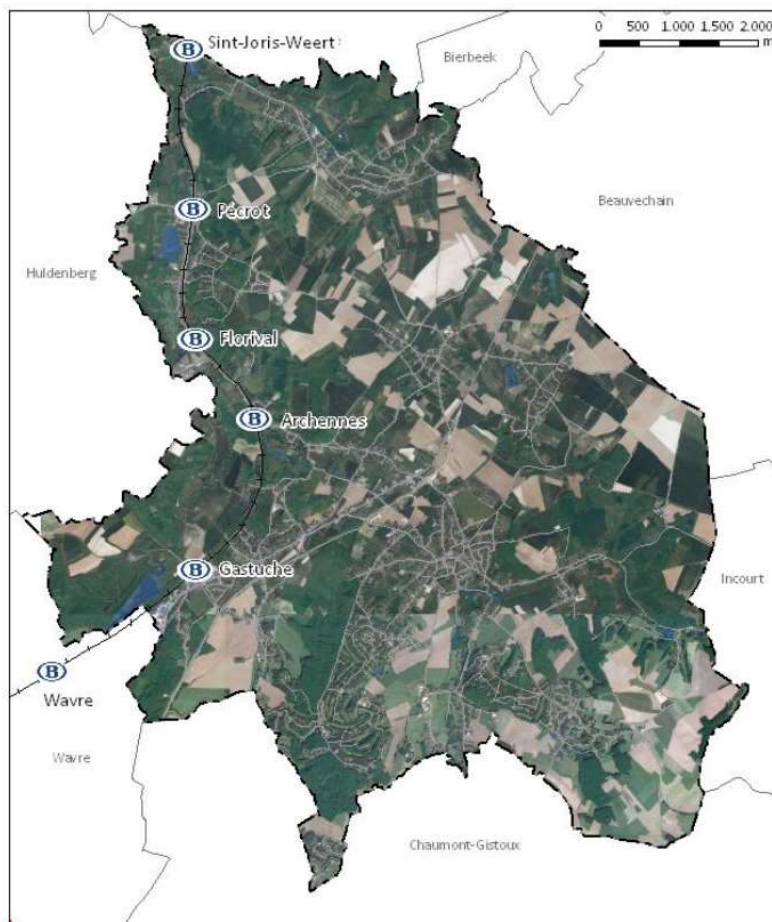
À côté des infrastructures routières, le territoire de la commune de Greze-Doiceau est traversé par la ligne ferroviaire L139 dans la partie ouest de la commune et qui relie Ottignies à Leuven. Cette ligne permet au trafic voyageur d'atteindre les axes pénétrants de la capitale que sont les lignes L36 Liège-Leuven-Bruxelles et L161 Luxembourg-Ottignies-Bruxelles. La Ligne L139 fait également partie de l'axe marchandises dit "Athus-Meuse".

En ce qui concerne le transport de voyageurs, la ligne 139 compte 4 arrêts sur la commune de Greze-Doiceau : Gastuche, Archennes, Florival et Pécrot.

⁵ Les chiffres clés de la mobilité, SPF Mobilité,
https://mobilit.belgium.be/fr/mobilite/mobilite_en_chiffres/chiffres_cles_de_la_mobilite

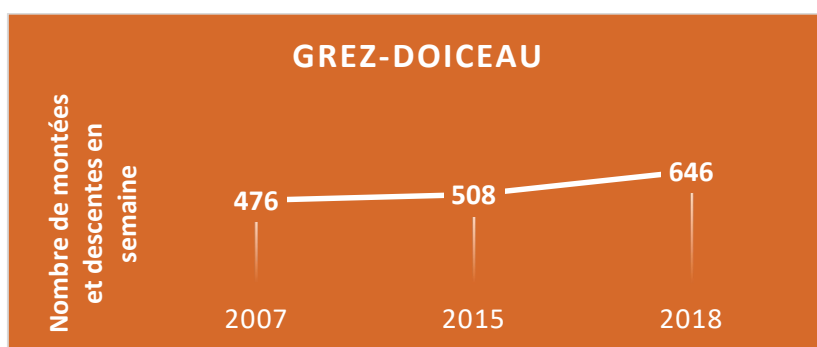


Figure 4 Localisation des gares SNCB sur la commune



Source : PCDR

La SNCB répertorie par commune sans distinction des gares le nombre de montées et descentes en semaine. On note une augmentation de la fréquentation de 36% en 10 ans.



Source : IWEPS, SNCB

D'après le Schéma de Structure Communal⁶, cette fréquentation sera très probablement renforcée lors de la mise en service du RER qui engendrera des restructurations des ligne R9 (prolongation de la

⁶ SSC de Grez-Doiceau - <https://www.grez-doiceau.be/ma-commune/services-communaux/urbanisme/informations-et-documents-en-ligne/schema-de-structure/rapport-c>

WattElse S.r.l.

ligne Wavre/Alost jusqu'à Basse-Wavre) et R1 (prolongation de la ligne Zottegem/Arenberg jusqu'à Sint-Joris-Weert). Des cheminements piétons et cyclables devront être prévus pour renforcer l'accessibilité des gares de la commune.

L'offre de la TEC dessert la commune via 4 lignes et un proxibus :

- Ligne 6 : Rapido bus reliant Mille à Louvain-la-Neuve principalement utilisée par les travailleurs et les étudiants
- Ligne 23 reliant Wavre-Jodoigne
- Ligne 32 reliant Hamme-Mille-Wavre
- Ligne 35 reliant Grez-Doiceau-Jodoigne
- Proxibus Grez-Doiceau

En ce qui concerne la mobilité douce, il n'y a aucun RaVel qui traverse le territoire communal. Le Plan Intercommunal de Mobilité (PICM⁷) et le schéma de structure mentionnent que la commune dispose de peu d'infrastructures confortables pour les cyclistes et les piétons. Tandis que le diagnostic du PCDR⁸ confirme que les aménagements actuels pour les usagers faibles demeurent insuffisants pour créer une continuité sécurisée permettant de rejoindre les pôles au sein de la commune.

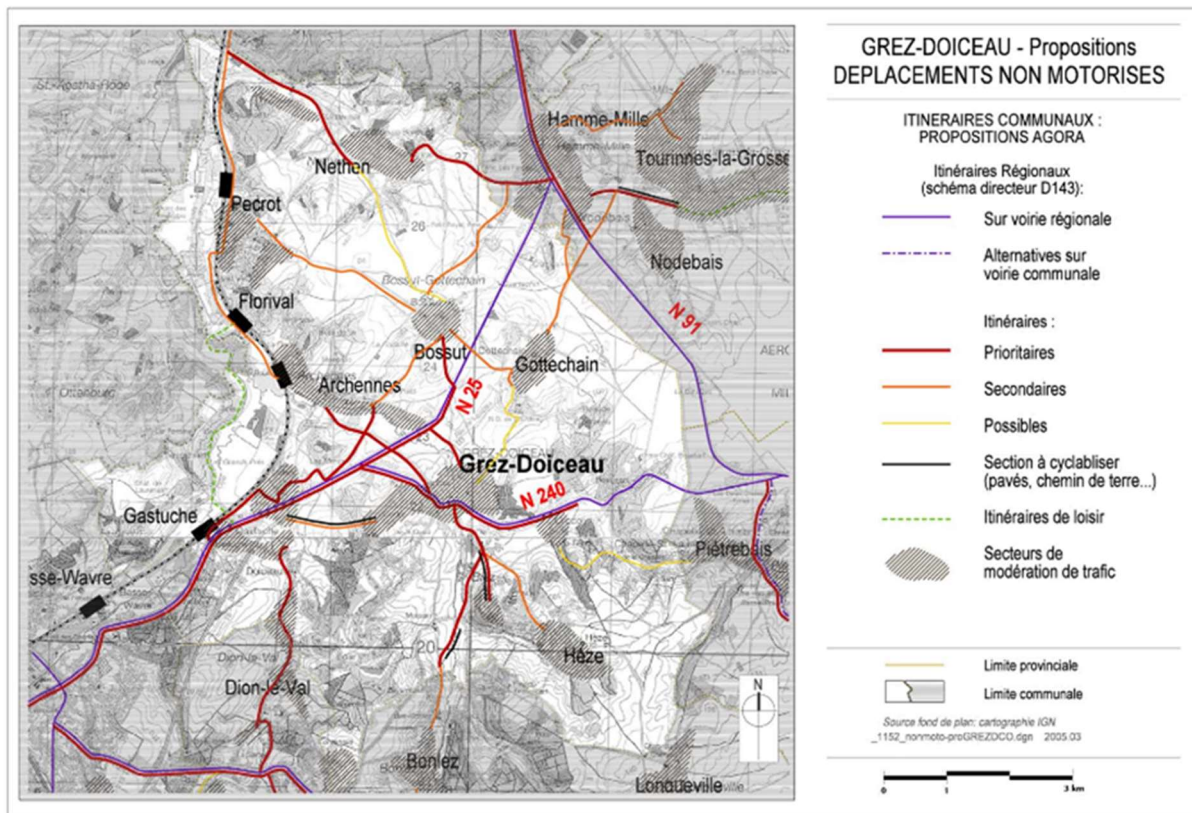
Le PICM, document datant de 2005, suggère le développement d'itinéraires piétons en grande partie sur les voiries communales existantes permettant de relier les différentes entités communales.

⁷ PCIM -

http://mobilité.wallonie.be/files/eDocsMobilité/Outils/Plans%20de%20mobilité%20A9/PCM%20et%20PICM/beauvechain%20chaumont-gistoux%20etc/phase%203/13_Grez_final.pdf

⁸ Plan communal de la ruralité – fiche CT-03 - <https://www.pcdr.grez-doiceau.be/presentation-des-projets-du-pcdr-de-grez-doiceau-1/lot-1/elaborer-un-reseau-de-liaisons-lentes-utilitaires.pdf>

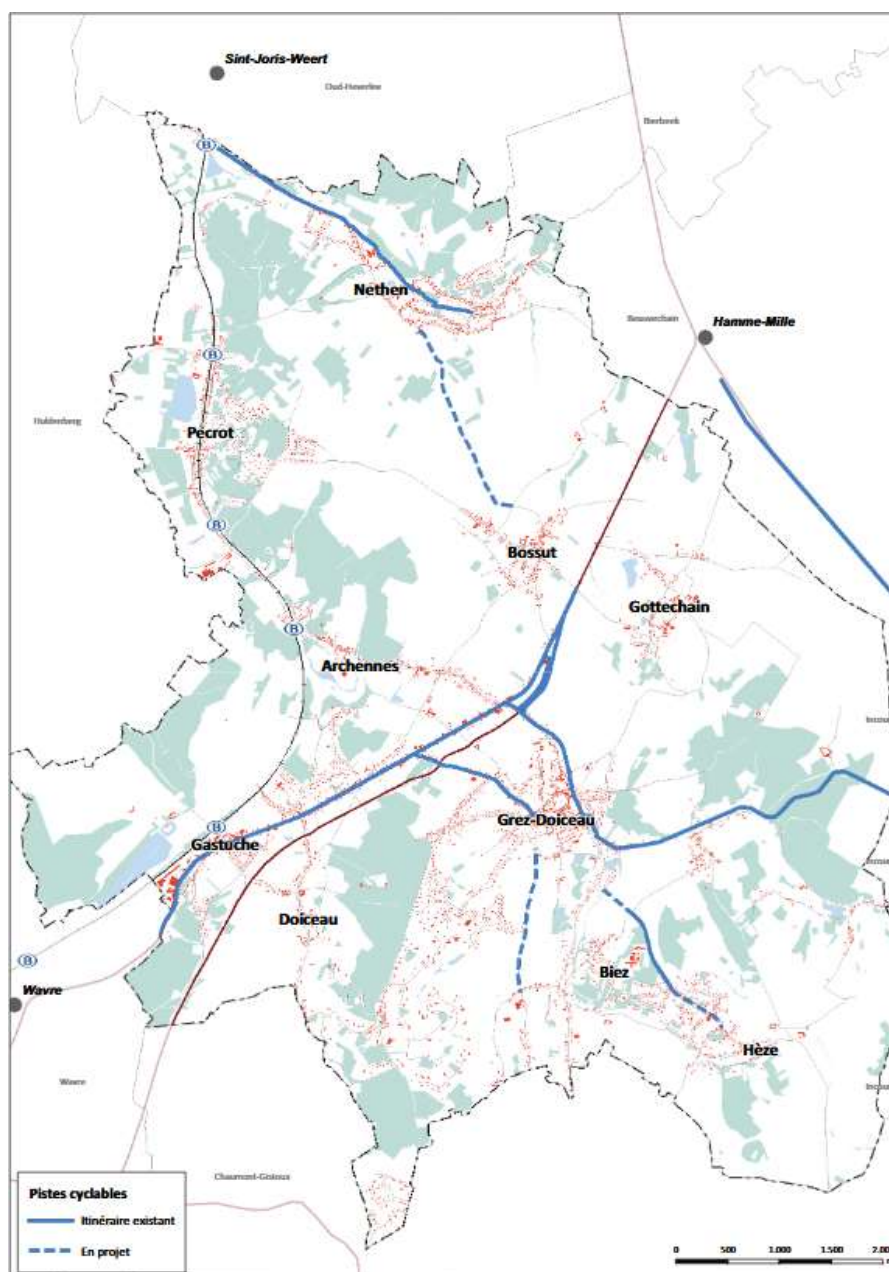




Source : PICM

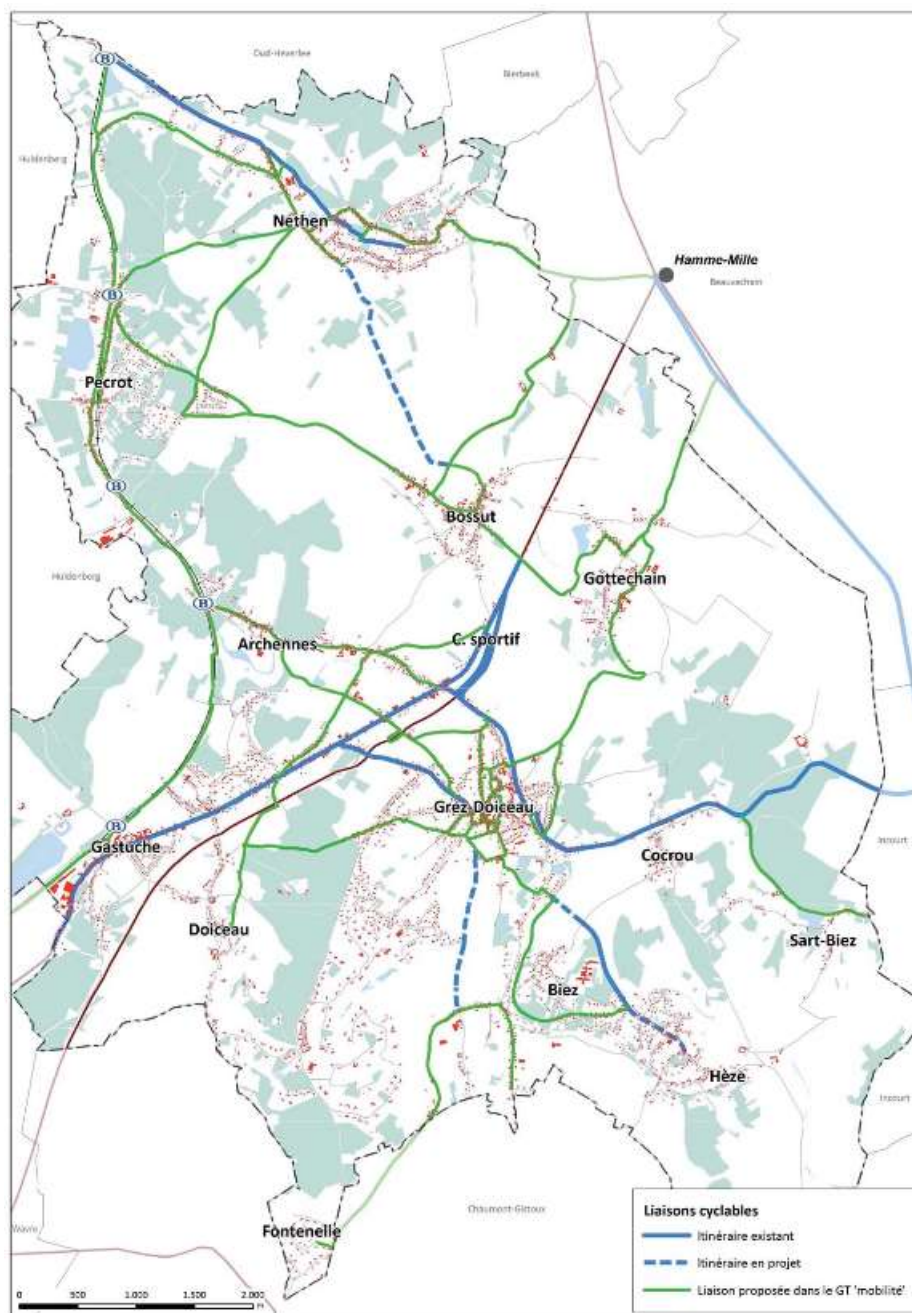
Le PCDR souligne que plusieurs investissements ont été réalisés par la commune avec l'aide de la Région wallonne en faveur de la mobilité douce. Les cartes suivantes reprennent les tracés existants à l'époque de l'élaboration du PCDR (2012) et le schéma du réseau à créer en fonction des pôles à relier.

Figure 5 Réseau existant de pistes cyclables à Grez-Doiceau



Source : PCDR

Figure 6 Liaisons cyclables proposées par le GT mobilité du PCDR

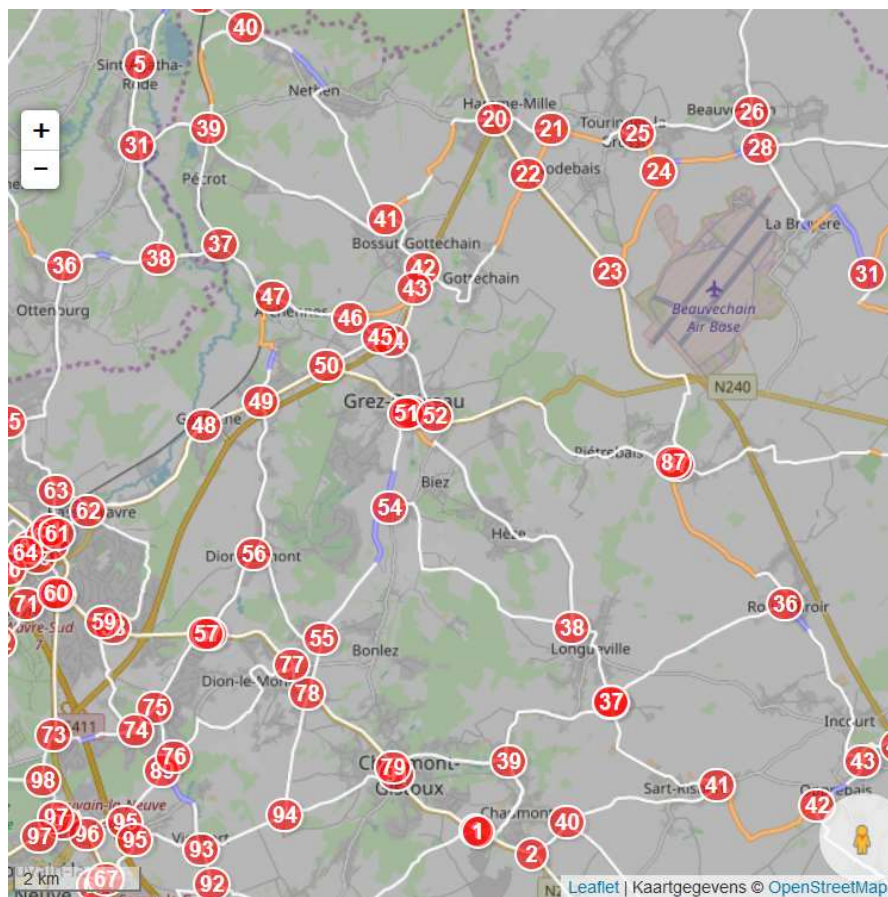


Source : PCDR

L'on constate également sur le site de la Province du Brabant wallon⁹ qui référence le réseau cyclable balisé que la commune de Grez-Doiceau compte une vingtaine de points-nœuds qui permettent de relier les différentes entités communales mais également de se rendre dans les communes voisines. Les pistes référencées empruntent en majorité les voiries communales.

⁹ Province du Brabant wallon, réseau cyclable balisé, <https://brabantwallon.be/bw/vivre-se-divertir/mobilite/reseau-points-noeuds/>

Figure 7 Réseau cyclable balisé – Points-nœuds

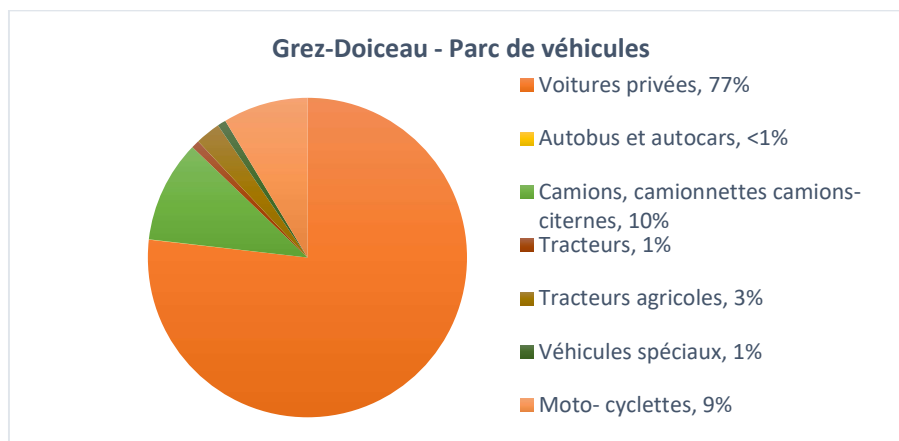


Source : Province du Brabant wallon

3.7 Parc de véhicules

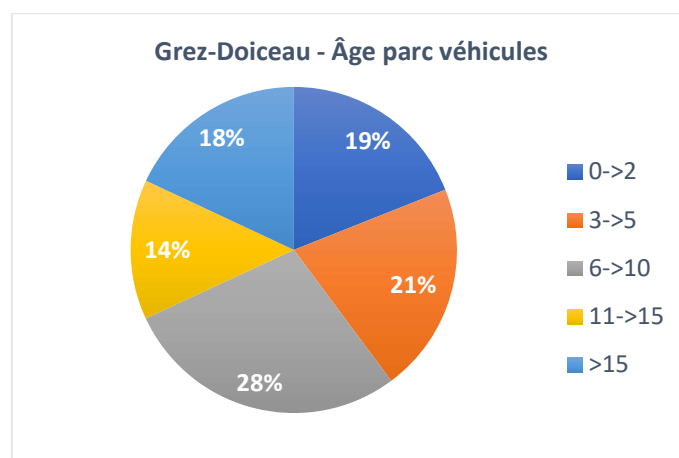
En 2019, le SPF Mobilité¹⁰ répertorie 9843 véhicules sur le territoire de Grez-Doiceau dont 77% sont des véhicules privés. Le nombre de véhicules par ménage est élevé (1,42) et supérieur à la moyenne régionale (1,1).

¹⁰ Les chiffres clés de la mobilité, SPF Mobilité,
[https://mobilit.belgium.be/fr/mobilite/mobilite en chiffres/chiffres clés de la mobilité](https://mobilit.belgium.be/fr/mobilite/mobilite%20en%20chiffres/chiffres%20cles%20de%20la%20mobilit%C3%A9)
WattElse S.r.l.



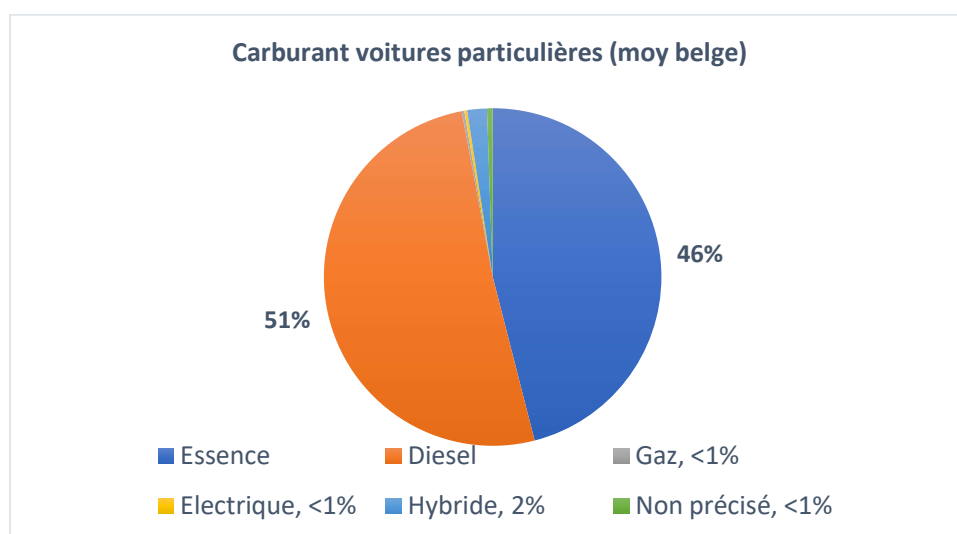
Source : SPF Mobilité

L'âge des véhicules est élevé : 60% des véhicules ont plus de 6 ans.



Source : SPF Mobilité

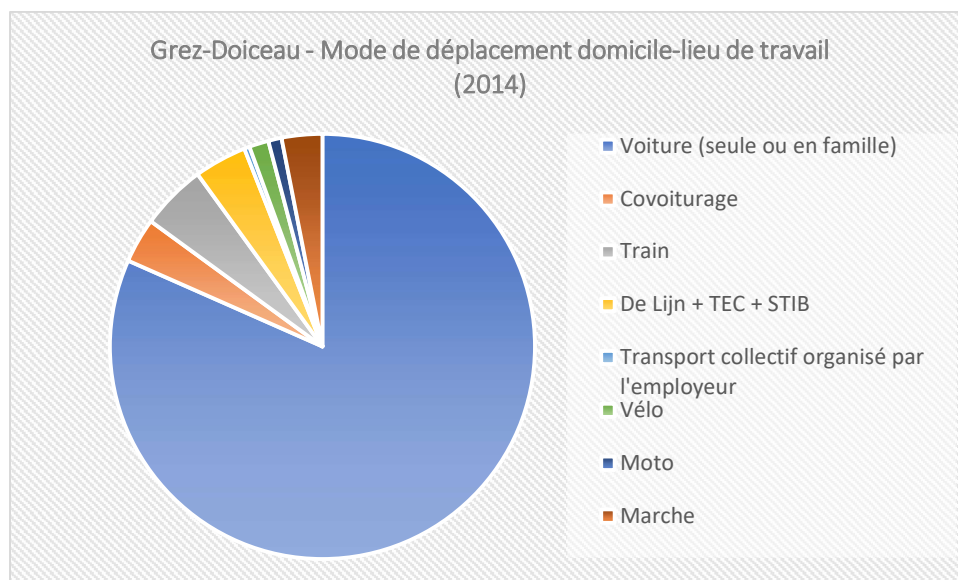
En matière de motorisation, nous ne disposons pas de données au niveau communal mais la moyenne nationale indique que, en 2019, plus de 90% des voitures particulières roulent à l'essence (46%) et au diesel (51%).



Source : SPF Mobilité

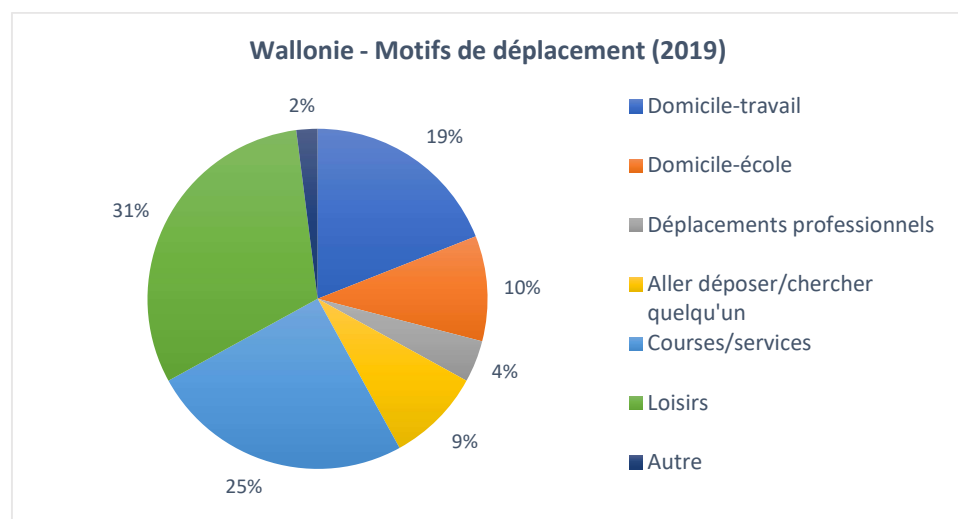
3.8 Les habitudes de mobilité

L'enquête mobilité réalisée au sein des entreprises¹¹ permet d'obtenir des données au niveau des déplacements domicile-travail par commune. Au niveau de la commune de Grez-Doiceau, 82% des trajets domicile-travail sont réalisés en voiture seul. Les modes de transport alternatifs se répartissent de manière équivalente entre le bus, le train, le covoiturage et la marche.



Source : SPF Mobilité

A l'échelle wallonne, la majorité des déplacements s'effectue en voiture (73%) tandis que les transports en commun représentent 10% des déplacements et les modes doux 15%. Les Wallons se déplacent majoritairement pour les courses et les loisirs (56% des déplacements). À noter que les déplacements domicile-travail représentent 19% des déplacements et les déplacements domicile-école 10%.



Source : SPF Mobilité

¹¹ SPF Mobilité, <https://mobilit.belgium.be/fr/mobilit/mobilit en chiffres/chiffres cles de la mobilit>
WattElse S.r.l.

Synthèse de la mobilité à Grez-Doiceau :

- ⇒ Le territoire est traversé par 2 nationales
- ⇒ Quatre gares sont présentes sur le territoire. Leur fréquentation est en augmentation mais reste faible.
- ⇒ Au niveau de la mobilité douce, le territoire est équipé de pistes cyclables toutefois le réseau doit encore être développé et les pistes existantes ne sont pas suffisamment sécurisées, ne permettant pas d'envisager la marche ou le vélo comme mode de déplacement quotidien
- ⇒ Le nombre de voitures par ménage est important et supérieur à la moyenne régionale.
- ⇒ La voiture est le mode de déplacement principal pour effectuer les trajets domicile-travail (3 travailleurs sur 4) mais également les autres déplacements (courses, loisirs).

4 Inventaire de référence des émissions

En amont de l'élaboration d'un Plan énergie climat, un diagnostic des consommations d'énergie, de la production d'énergie renouvelable et des émissions de gaz à effet de serre y afférentes est réalisé. Il permet d'identifier les postes les plus impactants sur le réchauffement climatique et le niveau de production d'énergie renouvelable au sein du territoire communal.

Cet inventaire est établi pour l'année de référence 2006. Il sert de base pour élaborer et suivre les politiques énergétiques et climatiques menées sur le territoire. Dans un second temps, il permettra de mesurer les progrès réalisés au travers du monitoring des émissions qui sera réalisé tous les deux ans.

Deux inventaires sont réalisés :

- Un bilan territorial (ou communal) qui reprend la consommation et la production d'énergie ainsi que les émissions de CO₂ des bâtiments résidentiels et tertiaires (commerces, PME, Administrations, écoles, etc.) et des transports (routier) ;
- Un bilan patrimonial qui reprend la consommation et la production d'énergie ainsi que les émissions de CO₂ des activités contrôlées par l'Administration communale de Grez-Doiceau : les bâtiments communaux, l'éclairage public, les bâtiments du CPAS et la mobilité communale.

4.1 Méthodologie

4.1.1 Année de référence de l'inventaire

L'année de référence de l'inventaire est 2006. Il s'agit de l'année par rapport à laquelle seront mesurés les progrès réalisés à intervalle régulier jusqu'à l'horizon 2030. Le choix de cette année est imposé par la Région wallonne et s'explique dans la mesure où il s'agit de l'année où la Région wallonne dispose d'informations représentatives sur les consommations d'énergie des différents acteurs à l'échelle des communes wallonnes.

WattElse S.r.l.

Rue du Jauviat, 20 5530 Yvoir – Belgique | +32 (0)83 67 71 95 | www.wattelse.be

25

4.1.2 Périmètre du diagnostic

Les limites géographiques de l'inventaire sont les limites administratives de la commune.

L'inventaire de référence se base sur la consommation **d'énergie finale**¹² dans les bâtiments et les transports ainsi que la production d'énergie renouvelable.

Le tableau suivant synthétise les postes pris en compte dans l'inventaire.

Tableau 2 Postes intégrés dans l'inventaire de référence des émissions

Inventaire territorial	
Secteur résidentiel	Consommations d'électricité et de combustibles liées aux bâtiments résidentiels
Secteur tertiaire	Consommations d'électricité et de combustible liées aux bâtiments tertiaires et aux activités relatives. Ce poste inclut les consommations liées aux bâtiments communaux et à l'éclairage public.
Secteur industriel (hors ETS)	Consommations d'électricité et de combustible liées aux bâtiments industriels et aux process
Secteur agricole	Consommations d'électricité et de combustible liées aux bâtiments agricoles et aux activités agricoles
Secteur transport	Consommations liées à l'ensemble des déplacements effectués sur le territoire (véhicules, train, bus, etc.). Ce poste inclus les consommations liées à la flotte des véhicules communaux.

Inventaire patrimonial	
Bâtiments communaux et du CPAS	Consommations d'électricité et de combustible liées aux bâtiments propriété de la commune et non donnés en location (repris dans le secteur tertiaire)
Autres équipements	Consommations d'électricité hors bâtiments communaux et hors éclairage public (marché, station de relevage, radar) (repris dans le secteur tertiaire)
Éclairage public communal	Consommations d'électricité liées à l'éclairage public communal (repris dans le secteur tertiaire)
Mobilité	Consommations de carburant et d'électricité liées à la flotte de véhicules communaux (repris dans le secteur transport)

¹² Il s'agit d'énergie au stade final de la chaîne de transformation de l'énergie, c'est-à-dire au stade de son utilisation par le consommateur final. A ne pas confondre avec l'énergie primaire qui est exprimées en kWhp qui désigne la quantité d'énergie qu'il faut puiser dans la nature (sous forme de gaz, de pétrole, de charbon, etc.) pour livrer et facturer 1 kWh au consommateur final. L'énergie utile représente quant à elle l'énergie dont dispose effectivement l'utilisateur après la dernière conversion par ses propres systèmes (rendement global d'exploitation).

4.1.3 Hypothèses de travail

- Utilisation des facteurs d'émissions approuvés par la Wallonie pour quantifier les émissions de CO2 et disponibles sur www.awac.be/index.php/autres-ressources
- Pour comparer les consommations d'une année à l'autre, les données de consommation sont normalisées en utilisant la méthode des degrés-jours avec les degrés-jours 15/15 repris sur le site de la Wallonie www.energie.wallonie.be/fr/les-degres-jours-pour-vous-guider-a-traversles-caprices-du-climat.html?IDC=6165&IDD=12611
- La normalisation n'est pas valable pour calculer les émissions de CO2 réellement générées et pour les inclure dans le bilan territorial.
- Les sources utilisées pour déterminer les prix des différents vecteurs énergétiques lors de l'année de référence sont définies par l'APERe: www.apere.org/fr/observatoire-des-prix

4.1.4 Unités de mesures

Le résultat de ces inventaires est exprimé :

- en kilowattheure (kWh), mégawattheure (MWh) et gigawattheure (GWh) qui sont des unités de consommation énergétique. Un mégawattheure équivaut à une puissance d'un mégawatt agissant pendant une heure. Un mégawattheure équivaut à 1000 kWh et un gigawattheure équivaut à 1000 MWh. Afin de donner un ordre de grandeur, un ménage belge consomme en moyenne sur une année 3600 kWh (3.6 MWh) d'électricité ;
- et en tonne CO2 (TCO2) qui traduit les données énergétiques en émission de CO2 grâce à des facteurs de conversion.

4.1.5 Méthode d'évaluation des émissions de CO2

La méthode de calcul est basée sur l'utilisation de facteurs d'émission (FE) documentés et de données d'activité (DA).

Le calcul suivant est effectué :

$$\text{Émissions de CO}_2 = \text{énergie finale (MWh d'électricité, litres de mazout, m}^3 \text{ de gaz)} * \text{facteur d'émission}$$

4.1.6 Facteurs d'émission

Les facteurs d'émissions (FE) sont des coefficients qui quantifient les émissions de CO2 par donnée d'activité. Dans la présente étude, les facteurs d'émissions utilisés sont des facteurs d'émission standards basés sur la teneur en carbone de chaque combustible. Ils déterminent ainsi la quantité de CO2 émise par MWh de combustible brûlé ou d'électricité consommée. Il s'agit d'une approche conforme aux principes du GIEC¹³. Selon cette approche, les émissions de CO2 provenant de la consommation d'électricité verte certifiée sont égales à zéro.

¹³ Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat

Dans le cadre de cette étude, les facteurs d'émissions approuvés par la Wallonie pour quantifier les émissions de CO2 ont été utilisés et sont disponibles sur www.awac.be/index.php/autres-ressources.

4.1.7 Sources de données

L'inventaire territorial a été réalisé à partir du bilan énergétique communal réalisé par l'ICEDD¹⁴ pour le compte de la Région wallonne (DGO4¹⁵) sur base d'une méthodologie validée par l'administration régionale. Celui-ci est obtenu par modélisation à partir des consommations régionales.

Les données obtenues auprès des différentes administrations communales relatives aux bâtiments communaux, aux bâtiments du CPAS, à l'éclairage public et à la mobilité des agents communaux ont permis d'élaborer **l'inventaire patrimonial**.

4.2 Résultats de l'inventaire territorial

4.2.1 En 2006, année de référence

En 2006, 250 GWh d'énergie finale ont été consommés sur le territoire de la commune de Grez-Doiceau. La consommation territoriale est décrite dans le tableau ci-après. Elle est répartie par secteur et par vecteur énergétique.

Tableau 3 Consommations énergétiques sur le territoire communal de Grez-Doiceau

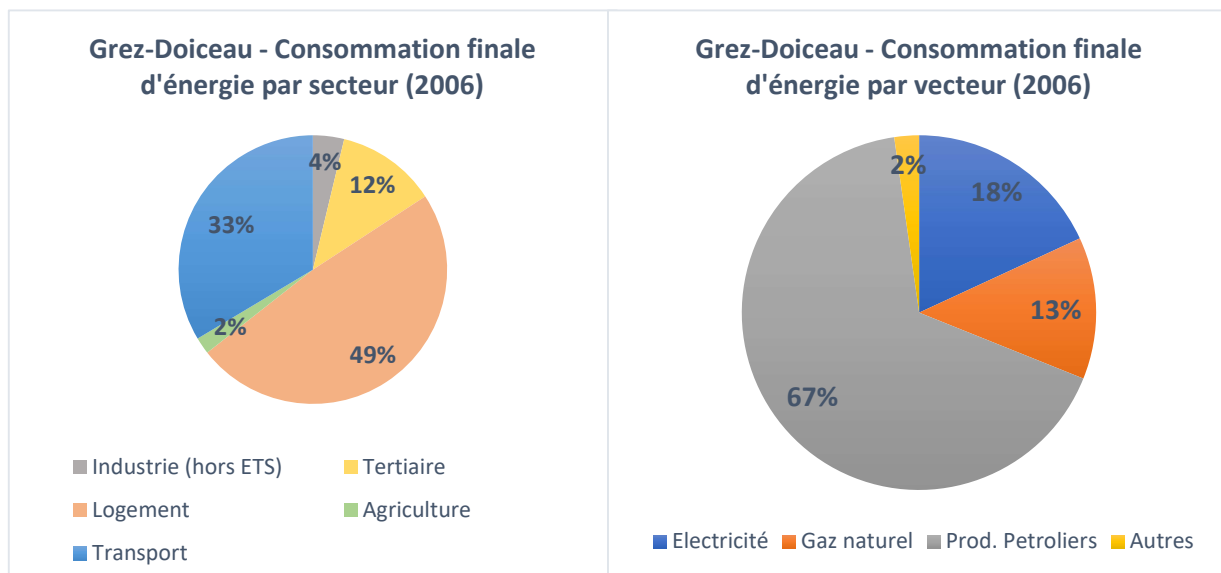
Consommations	GWh				
	Electricité	Gaz naturel	Prod. Pétroliers	Autres	Tous vecteurs
Industrie (hors ETS)	4,271	3,766	1,338	-	9,374
Tertiaire	12,628	7,551	9,905	0,132	30,216
<i>Administration communale</i>	1,318	0,755	0,397	-	2,469
<i>Autres</i>	11,310	6,796	9,508	0,132	27,747
Logement	26,465	21,188	68,604	5,493	121,750
Agriculture	0,114	-	4,965	-	5,079
Transport	1,866	-	82,214	-	84,081
<i>Administration communale</i>	-	-	0,570	-	0,570
<i>Autres</i>	1,866	-	81,645	-	83,511
Tous secteurs	45,344	32,505	167,026	5,625	250,500

Cette consommation repose à 80% sur l'utilisation directe d'énergies fossiles dont 67% de produits pétroliers.

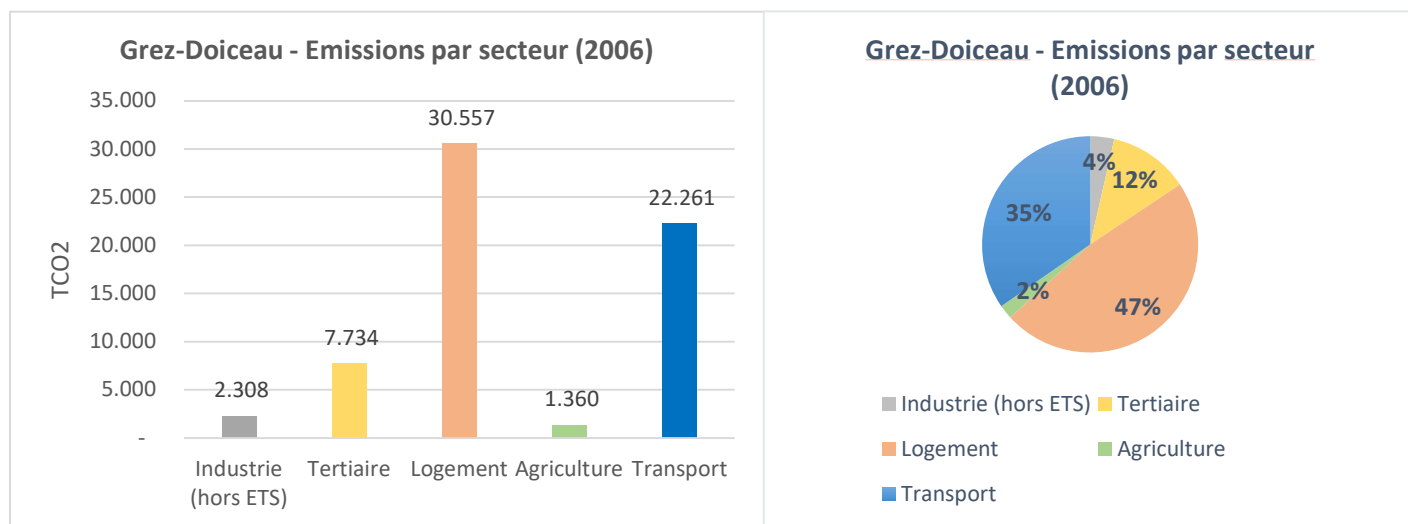
Les secteurs des logements et des transports sont les principaux consommateurs d'énergie sur le territoire (82% des consommations). Le secteur tertiaire est le 3^{ème} consommateur par ordre d'importance.

¹⁴ Institut de Conseil et d'Etudes en Développement Durable

¹⁵ Direction générale opérationnelle de l'Aménagement du territoire, Logement, Patrimoine et Energie



En termes d'émissions de CO₂, 64220 tonnes de CO₂ ont été émises au sein du territoire communal. A l'instar des consommations énergétiques, le secteur résidentiel est le premier émetteur de CO₂ au sein du territoire (47%). Les transports représentent le 2^{ème} poste du bilan (35%).

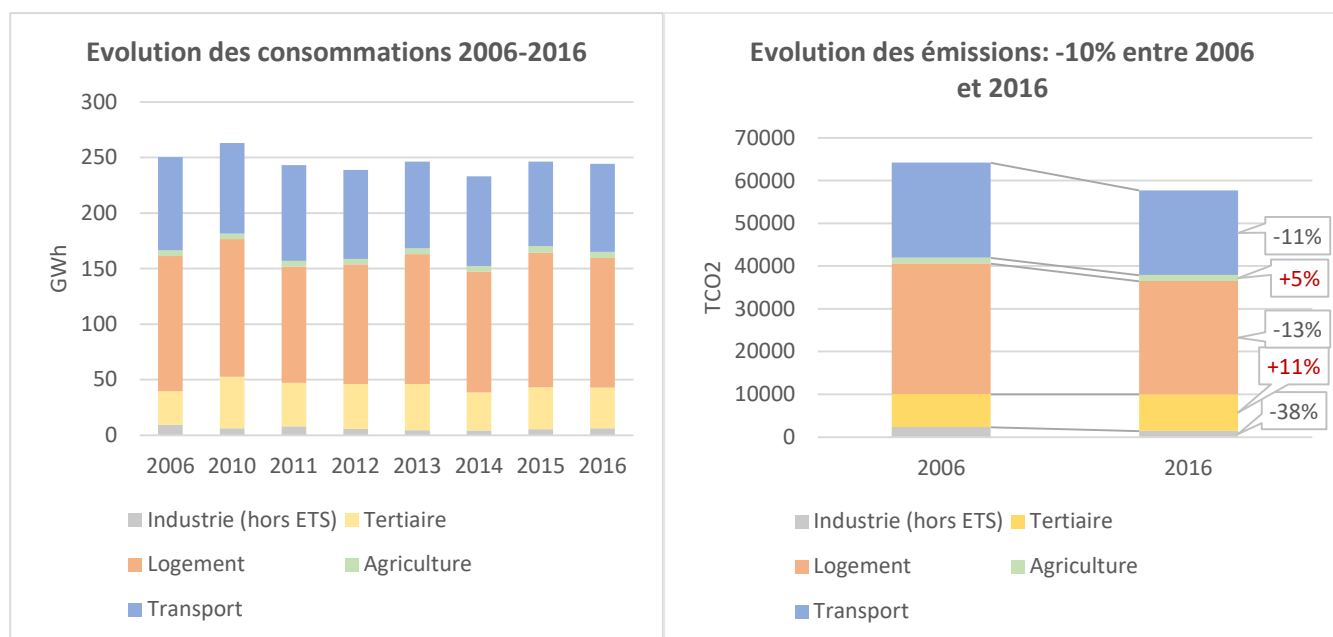


4.2.2 Évolution 2006 – 2016

Alors que les consommations énergétiques sont restées relativement stables en 10 ans (-2%), les émissions de CO₂ ont diminué de 10%. Cette diminution est due à une combinaison de facteurs :

- Le développement des biocarburants qui réduit l'intensité carbone des carburants dans les transports (-11%) ;
- L'augmentation de la production renouvelable locale (solaire photovoltaïque) qui permet de réduire l'intensité carbone de l'électricité (-13% dans les logements et -38% dans l'industrie) ;

A contrario, le secteur tertiaire voit ses émissions augmenter de 11% à la suite d'une augmentation de la consommation d'électricité liée à un usage accru d'équipements électriques tels que des fours électriques pour la cuisson, la climatisation, la bureautique). Cette augmentation peut également s'expliquer par l'augmentation du nombre d'emplois (+7% entre 2006 et 2016). Ce constat s'applique également pour le poste agriculture où le nombre d'emplois dans le domaine a été multiplié par 4.

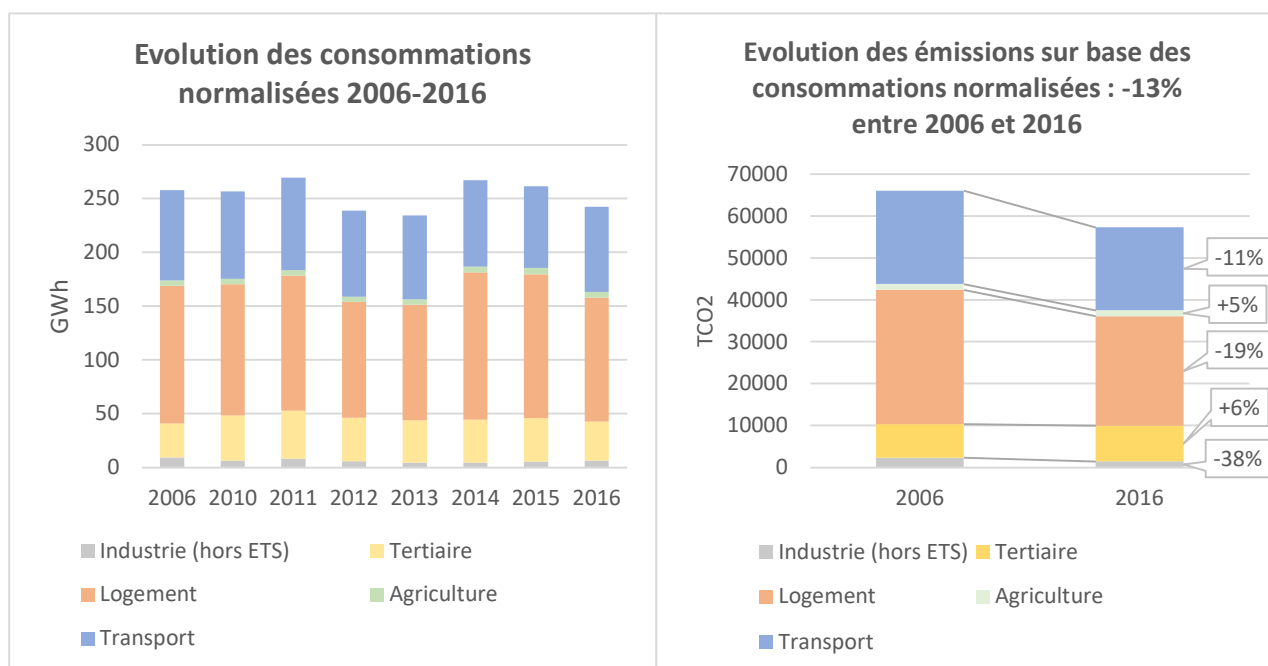


4.2.3 Evolution normalisée 2006-2016

La **normalisation des données** a pour objectif de rendre les données de consommations énergétiques insensibles aux conditions climatiques. On ramène la consommation à ce qu'elle aurait été « si le climat de l'année avait été celui d'une année moyenne ». Les données normalisées concernent les consommations énergétiques relatives au chauffage des bâtiments résidentiels et tertiaires.

La normalisation des données permet de comparer de manière objective la consommation d'une année à celle de l'année précédente, pour repérer une anomalie quelconque dans l'évolution des consommations : encrassement d'une chaudière, dérèglement de la régulation, ...

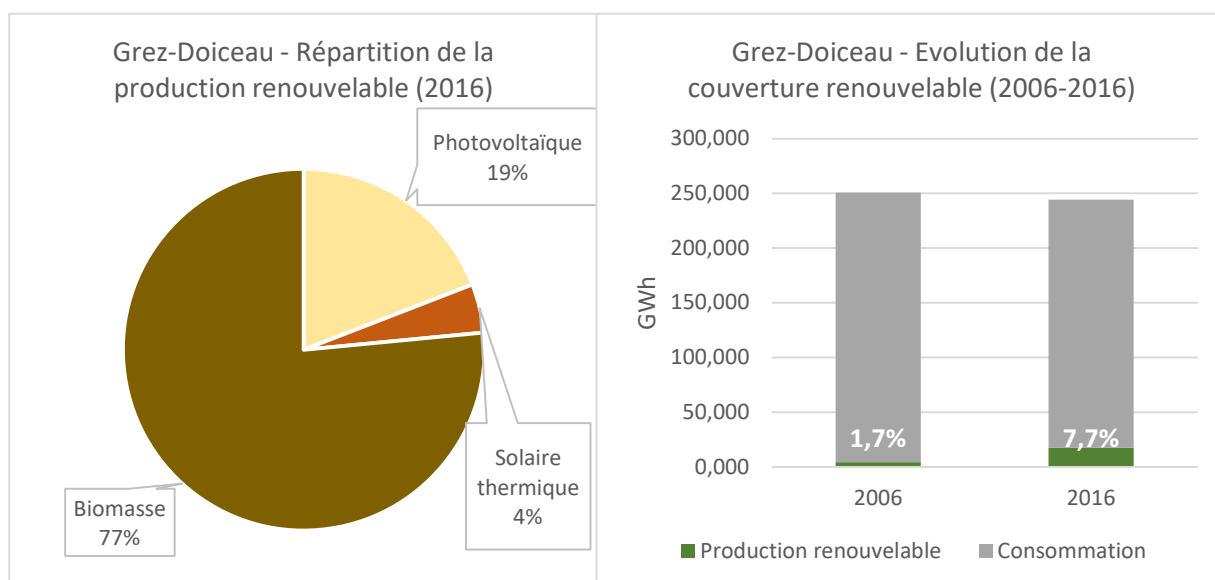
Hors influence du climat, les consommations énergétiques du territoire se réduisent de 6% et les émissions de CO2 de 13%. Les logements voient leurs émissions se réduire de 19% tandis que le secteur tertiaire n'augmente ses émissions que de 6%.



4.2.4 Evolution de la production renouvelable locale

La production renouvelable locale a été multipliée par 3 entre 2006 et 2016. Cette augmentation est principalement due à une augmentation de l'usage de la biomasse pour le chauffage des logements qui a augmenté de 146%. Le solaire photovoltaïque a également fait une percée importante. Inexistant en 2006, il produit 2,5 GWh d'électricité sur le territoire en 2016.

Malgré l'importante augmentation de la production renouvelable locale, la couverture locale en énergie renouvelable reste faible (7,7% en 2016).



4.2.5 Évolution des indicateurs

A partir de bilan territorial, plusieurs indicateurs peuvent être analysés de manière à pouvoir positionner les résultats observés sur le territoire par rapport à la moyenne régionale.

WattElse S.r.l.

➤ **La consommation moyenne par habitant :**

On observe une diminution de 8% de la consommation moyenne par habitant entre 2006 et 2016 sur le territoire de Grez-Doiceau. En 2016, la consommation moyenne par habitant s'élève à 18,6 MWh/an, ce résultat est inférieur à la moyenne régionale qui se situe à 23,3 MWh/hab. Toutefois, l'évolution des consommations a été plus forte en Wallonie étant donné que la consommation par habitant a diminué de 11% sur la période.

➤ **Les émissions moyennes par habitant :**

Les émissions de CO₂ par habitant s'élèvent à 4 tonnes de CO₂ par an. Ce résultat est inférieur à la moyenne régionale (5 TCO₂/hab.an). L'évolution entre 2006 et 2016 est importante sur le territoire (-15%) mais restent en deçà de la moyenne régionale (-19%) sur la période.

➤ **La production renouvelable moyenne par habitant :**

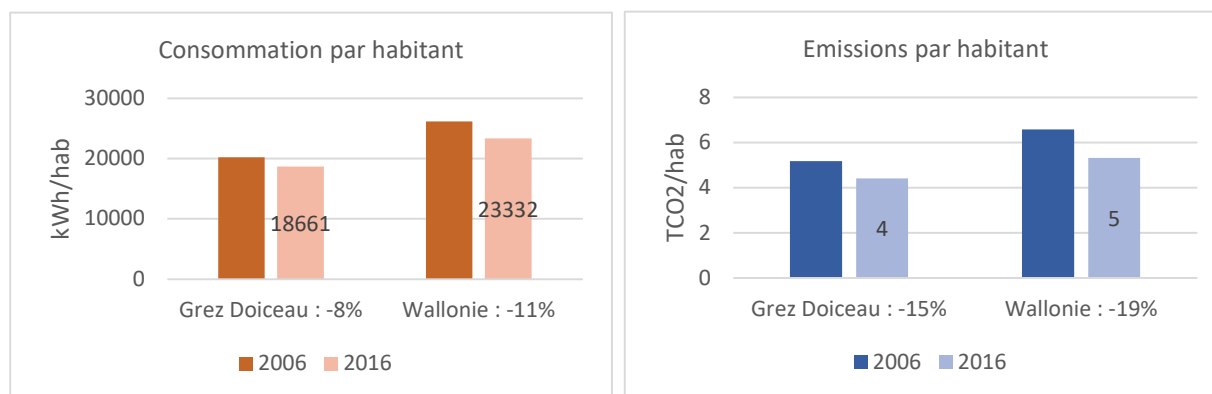
La production renouvelable locale par habitant (1 MWh/hab.an) est en augmentation (+196%) entre 2006 et 2016. Toutefois, elle reste nettement en deçà de la moyenne régionale qui s'élève à 3,1 MWh/hab.an. La différence s'explique en partie dans la mesure où, on le verra plus bas, le territoire n'a pas la capacité d'accueillir des éoliennes qui permettent de booster la production locale d'énergie en Wallonie. Il reste toutefois un potentiel de développement important pour le solaire photovoltaïque sur le territoire de Grez-Doiceau.

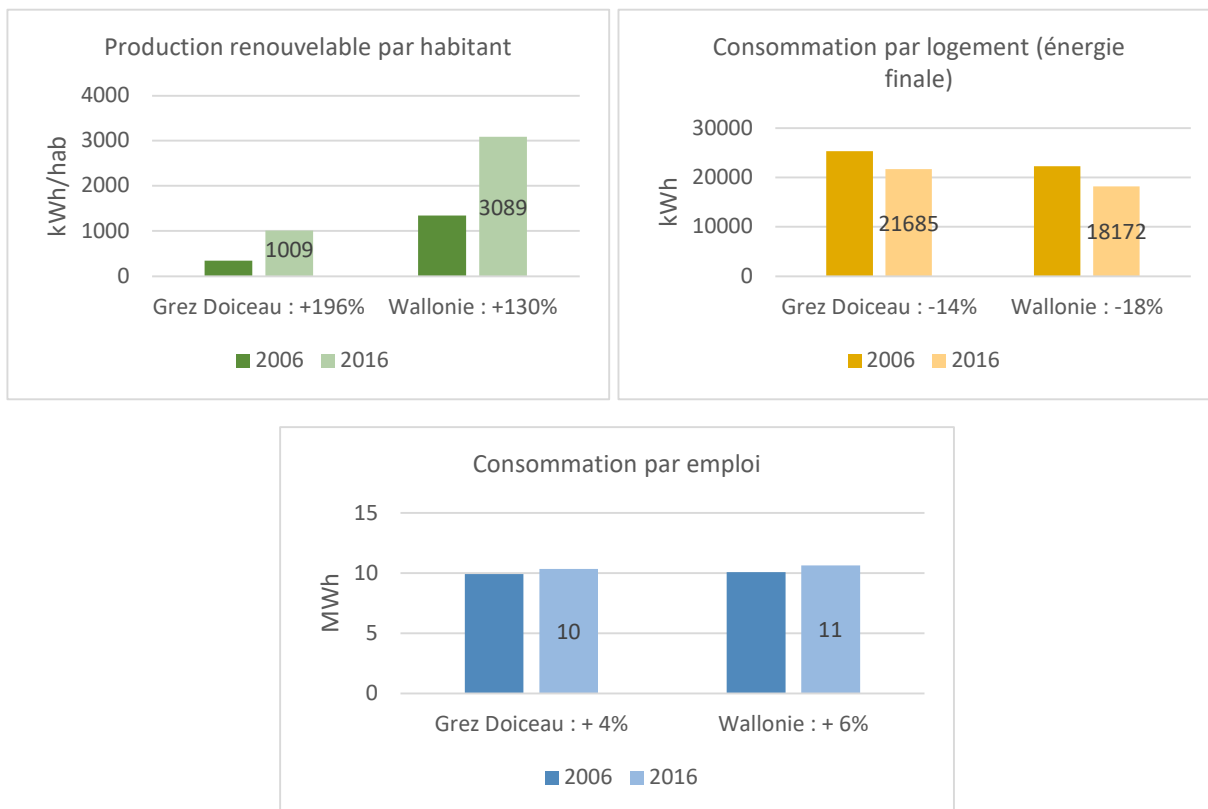
➤ **La consommation moyenne par logement :**

La consommation par logement est également en diminution sur le territoire de Grez-Doiceau (-14%) entre 2006 et 2016. Elle s'élève à 21,7 MWh/logement.an. Cette consommation moyenne est supérieure à la moyenne observée en Wallonie (18,2 MWh/logement.an). Cela s'explique par la typologie de l'habitat observé sur le territoire de Grez-Doiceau : maison 4 façades avec une emprise au sol importante.

➤ **La consommation moyenne par emploi :**

La consommation moyenne par emploi observée sur le territoire de Grez-Doiceau (10 MWh/emploi.an) est sensiblement similaire à la moyenne régionale (11 MWh/emploi.an). A l'instar de la moyenne régionale, la consommation par emploi est en augmentation (+4%) entre 2006 et 2016.





4.3 Ce qu'il faut retenir de l'inventaire de référence

Malgré un territoire en croissance entre 2006 et 2016 :

- ⇒ +10% d'habitants
- ⇒ + 7% d'emplois
- ⇒ +12% de logements

La situation s'améliore :

- ⇒ À l'échelle du territoire : -10% de CO₂
- ⇒ Par habitant : -15%

Grâce à :

- ⇒ Une diminution de la consommation d'énergie locale (-2%)
- ⇒ L'augmentation de la production renouvelable : usage de la biomasse pour le chauffage des logements et le développement du photovoltaïque (+315%)

4.4 Résultats de l'inventaire patrimonial

4.4.1 Liste des bâtiments repris dans l'inventaire patrimonial

Les bâtiments repris dans l'inventaire sont les bâtiments qui sont la propriété de la commune et qui ne sont pas donnés en location.

Tableau 4 Liste des bâtiments pris en compte dans l'inventaire patrimonial (situation 2016)

N° Bâtiment	Nom bâtiment
1	Maison communale
2	Maternelle
3	Pont au lin
4	Pavillon
5	Gym + Réfectoire
6	Ancien commissariat
7	Espace social
8	Espace jeunes
9	Académie
10	Dépôt communal
11	Scam
12	Ecole Pécrot
13	Cure Pécrot
14	Local Paroissial Pécrot
15	Salle Trémentines
16	Ecole Nethen
17	Salle Gottechain
18	Salle Crayeux
19	Salle Hèze
20	Salle Biez
21	Coullemont (CPAS)

Concernant les bâtiments du CPAS, le CPAS ne dispose pas de comptabilité énergétique à jour de ses bâtiments. Dans le cadre du présent inventaire, seules les données du plus gros bâtiment (le Coullemont) ont été prises en compte.

Au niveau des données de consommation énergétique, le Ville de Grez-Doiceau tient une comptabilité énergétique à jour de l'ensemble de son patrimoine depuis 2013. Les données de consommation pour l'année 2006 n'étant pas disponible, celles-ci ont été extrapolées sur base de l'année 2013 ramenées à la rigueur climatique de 2006 via les degrés-jours.

4.4.2 En 2006, année de référence

En 2006, près de 3 GWh d'énergie finale ont été consommés par les activités communales. Cela représente 1% des consommations énergétiques du territoire. La consommation patrimoniale est détaillée dans le tableau ci-après. Elle est répartie par secteur et par vecteur énergétique.

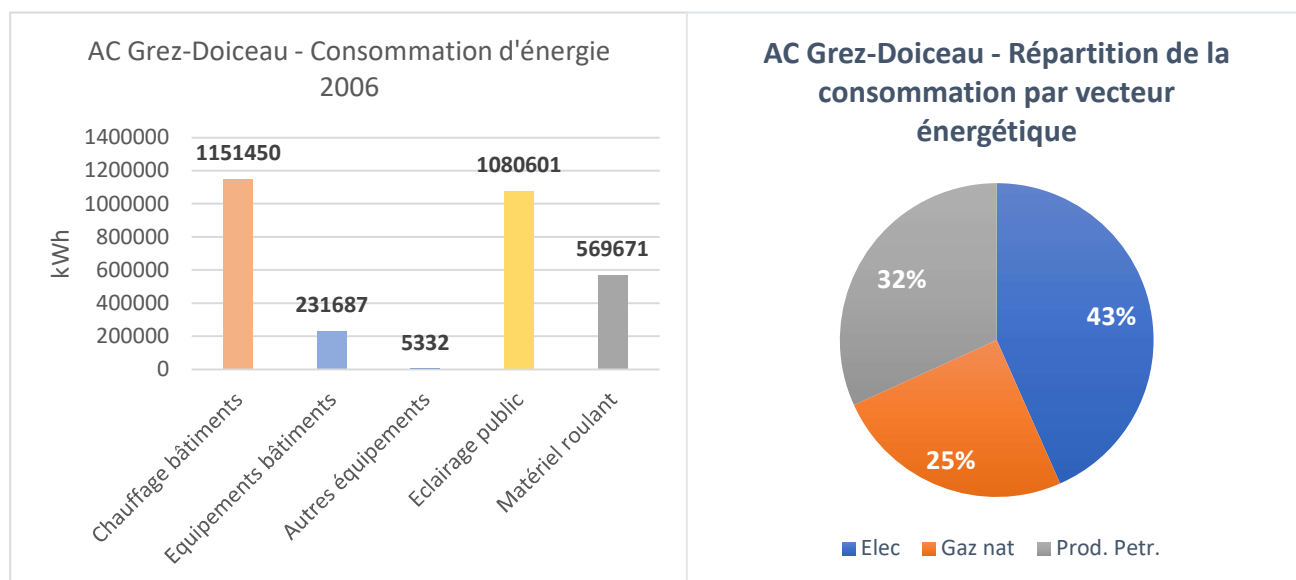
WattElse S.r.l.

Tableau 5 Consommations énergétiques relatives au patrimoine communal

Consommations	kWh				
	Elec	Gaz nat	Prod. Petr.	Autres	Tous vecteurs
Chauffage bâtiments	0	754848	396601	0	1151450
Equipements bâtiments	231687	0	0	0	231687
Autres équipements	5332	0	0	0	5332
Eclairage public	1080601	0	0	0	1080601
Matériel roulant	0	0	569671	0	569671
Tous secteurs	1317620	754848	966273	0	3038741

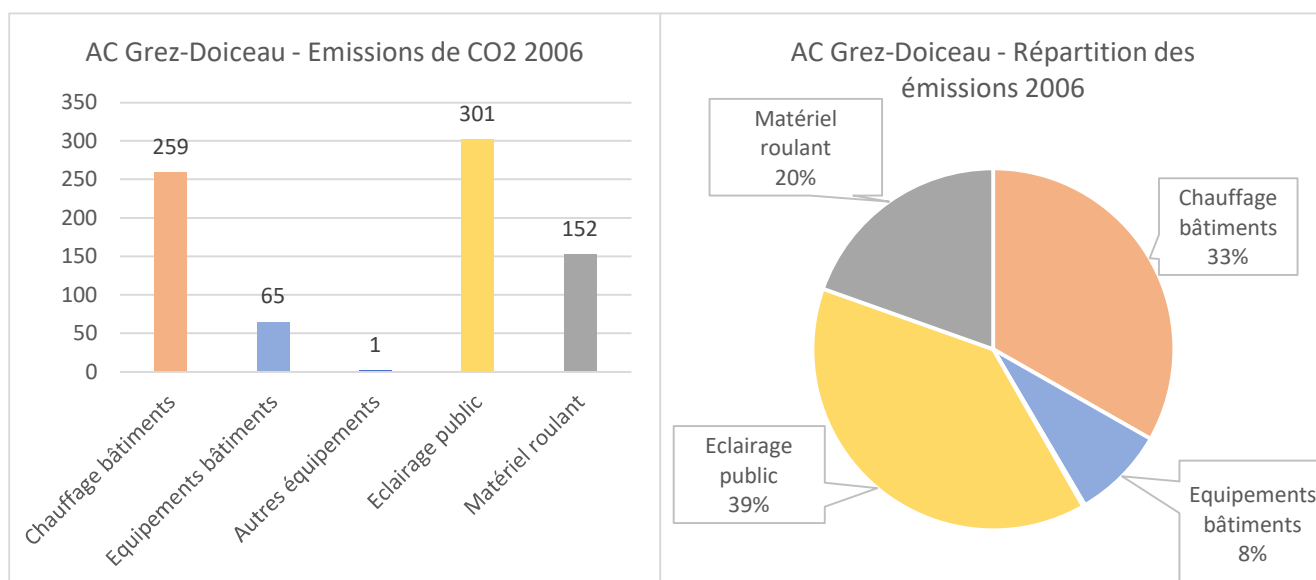
Le chauffage des bâtiments communaux représente le plus gros poste de consommation d'énergie (38%). Il est suivi par l'éclairage public (36%), le matériel roulant sous le contrôle des communes (19%) et les consommations d'électricité dans les bâtiments (8%).

Les vecteurs énergétiques utilisés sont principalement d'origine fossile : produits pétroliers (32%) et gaz (25%).



L'électricité occupe une part importante des consommations de par l'éclairage public.

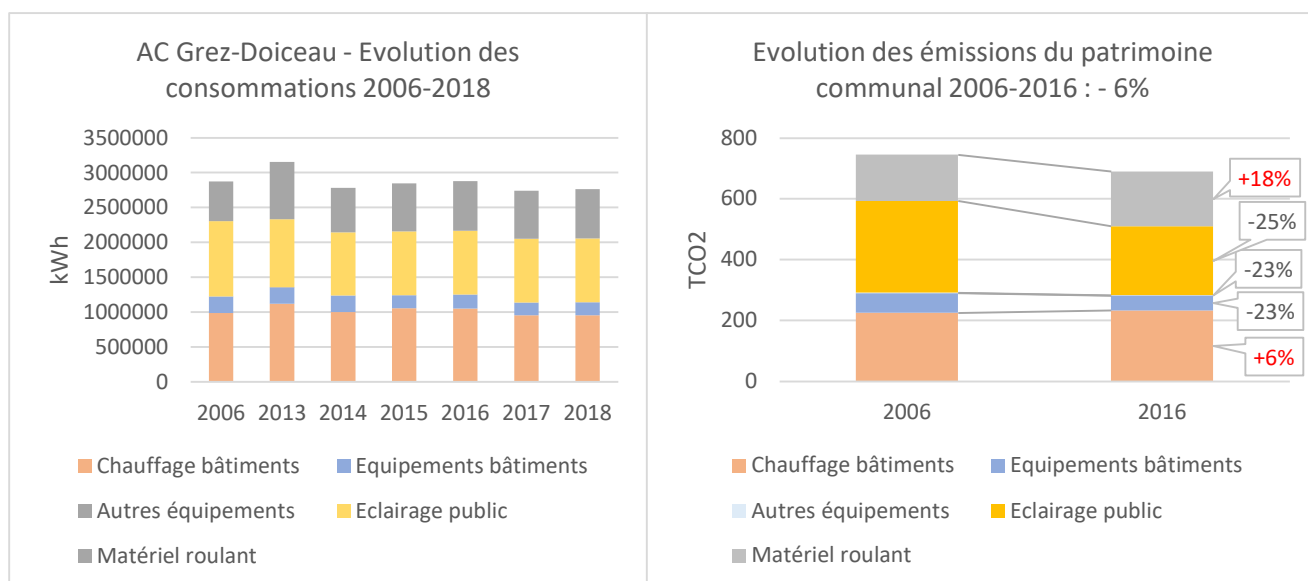
En termes d'émissions de CO₂, 779 tonnes de CO₂ ont été émises au sein du patrimoine communal. A l'instar des consommations énergétiques, les postes éclairage public et chauffage des bâtiments sont les 2 postes principaux du bilan patrimonial.



4.4.3 Evolution 2006-2016

Alors que les consommations énergétiques sont stables (+1% en 10 ans), les émissions de CO2 ont diminué de 6%. Cette diminution provient d'une diminution des consommations d'électricité (-25% pour le poste éclairage public) liée à une augmentation de la production locale d'électricité qui permet de réduire l'intensité carbone de l'électricité.

L'augmentation des consommations énergétiques est liée à une augmentation de la consommation de carburant pour la flotte des véhicules communaux et le chauffage des bâtiments communaux.



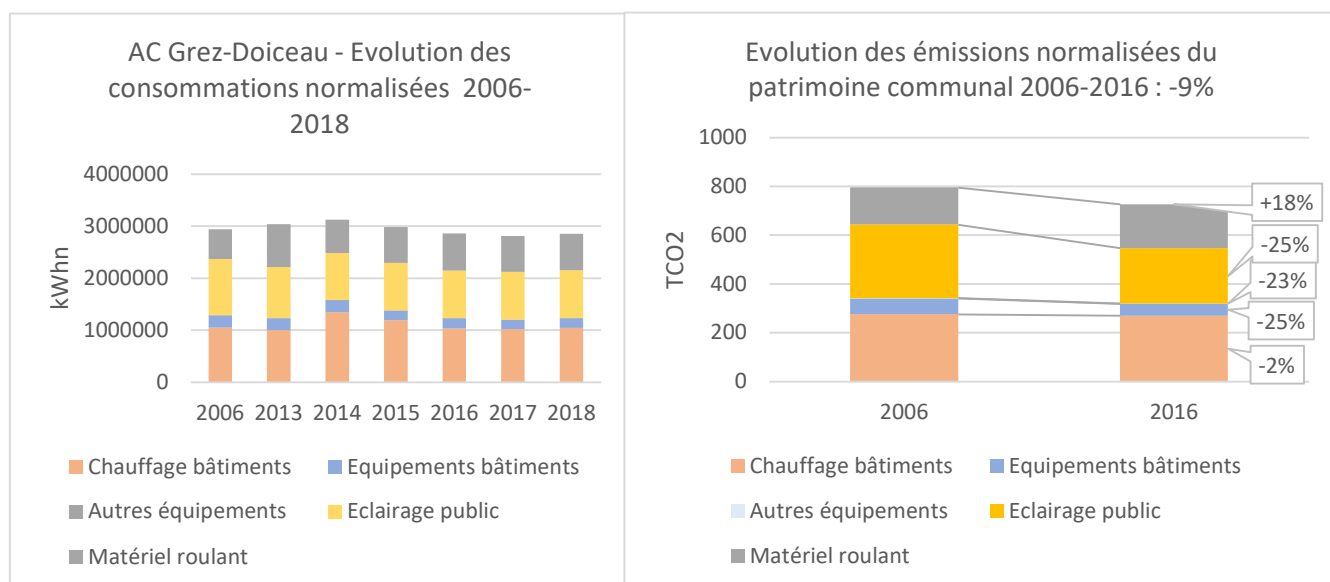
4.4.4 Evolution de la consommation normalisée

La **normalisation des données** a pour objectif de rendre les données de consommations énergétiques insensibles aux conditions climatiques. On ramène la consommation à ce qu'elle aurait été « si le climat de l'année avait été celui d'une année moyenne ». Les données normalisées concernent les consommations énergétiques relatives au chauffage des bâtiments résidentiels et tertiaires.

WattElse S.r.l.

La normalisation des données permet de comparer de manière objective la consommation d'une année à celle de l'année précédente, pour repérer une anomalie quelconque dans l'évolution des consommations : encrassement d'une chaudière, dérèglement de la régulation, ...

Hors influence du climat, les consommations énergétiques du patrimoine communal se réduisent de 2% et les émissions de CO2 de 9%.



4.4.5 Evolution de la production renouvelable sur le patrimoine communal

À ce jour, la commune ne dispose pas d'unités de production renouvelable au sein de son patrimoine communal.

5 La vulnérabilité aux changements climatiques

Comme le souligne l'étude « Adaptation aux changements climatiques en Wallonie¹⁶ » commandée par l'AWAC en 2011¹⁷, les changements climatiques sont à présent une certitude au niveau mondial. Le 5ème rapport du GIEC¹⁸, publié en 2013-2014, met en évidence l'origine et les responsabilités humaines liées à ce phénomène. Toutes les parties du globe sont susceptibles d'être affectées. Il n'y a pas un domaine ni un secteur d'activité qui n'en ressentira les effets d'où le besoin d'une adaptation.

Dans le cadre de son adhésion à la Convention des Maires, la commune est tenue de réaliser une évaluation de la vulnérabilité du territoire aux changements climatiques par rapport aux thématiques suivantes :

- Aménagement du territoire
- Santé
- Agriculture
- Energie
- Ressources en eau
- Forêt
- Biodiversité

L'AWAC met à disposition des communes un outil permettant de dresser ce diagnostic à partir du remplissage d'un questionnaire de 70 questions. L'outil de diagnostic est décliné en plusieurs horizons temporels (2030, 2050 et 2085). Il permet à la commune de se positionner par rapport aux vulnérabilités sectorielles et thématiques identifiées pour l'ensemble de la Wallonie et de définir sa propre stratégie.

5.1 La situation en Wallonie

L'Institut Royal Météorologique a publié en 2015 un rapport spécifique sur le climat belge récent : « Vigilance Climatique ». Les observations proviennent des stations ayant les plus longues séries historiques (Saint-Josse-ten-Noode pour la période 1833-1886 puis Uccle de 1886 à aujourd'hui) complétées par l'ensemble des stations réparties en Belgique. Les principaux messages clefs ont donc toute leur pertinence pour la Région wallonne :

- « Le climat belge a évolué au cours du 20e siècle. En particulier, des augmentations très marquées et assez brutales des températures saisonnières et annuelles (de l'ordre de 1 °C) se sont produites à deux reprises, tout d'abord dans la première moitié du 20e siècle et ensuite dans les années 1980. »
- « La fréquence des vagues de chaleur montre une tendance à la hausse significative vers le milieu des années 1990. »
- « L'augmentation générale des températures minimales au cours du 20e siècle est aussi à l'origine d'un allongement de la période la plus longue de l'année sans jours de gel. »

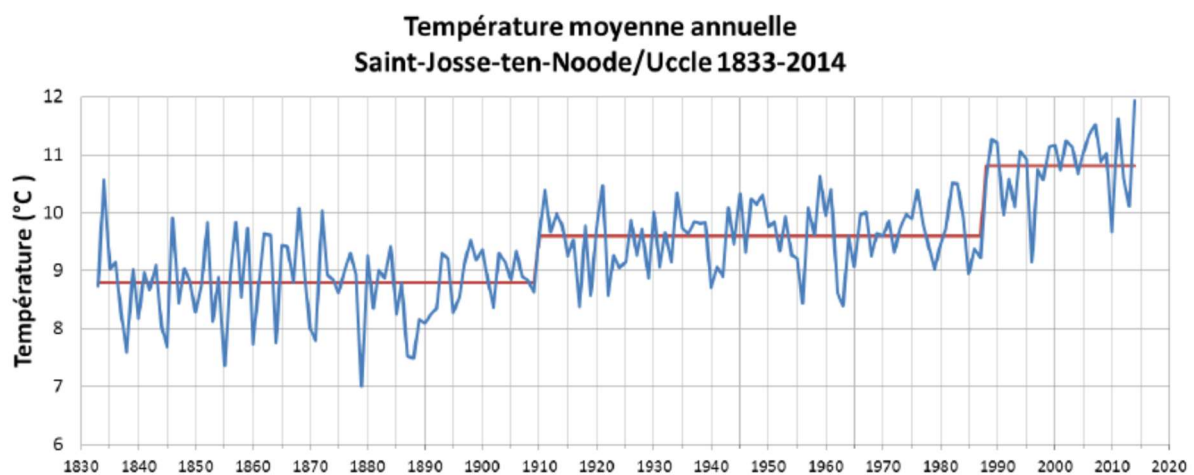
¹⁶ Pour retrouver l'étude dans sa globalité : <http://www.awac.be/index.php/thematiques/changement-climatique/adaptation>

¹⁷ Agence wallonne de l'Air et du Climat - <http://www.awac.be/>

¹⁸ Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat – www.ipcc.ch et www.climat.be

- « Pour les précipitations, entre le début des relevés en 1833 et la fin du 20^e siècle, on observe en région bruxelloise une augmentation d'environ 7 % des cumuls annuels et d'environ 15 % des cumuls hivernaux et printaniers. »
- « Au cours des 50 dernières années, on observe dans la plupart des stations climatologiques une tendance à des augmentations, significatives ou très significatives, des extrêmes annuels des pluies cumulées sur plusieurs jours »
- Sécheresse : « Les durées des plus longues périodes sans précipitations notables à Uccle ne présentent pas d'évolution significative depuis le début du 20^e siècle. »
- En ce qui concerne les tempêtes, les analyses menées jusqu'ici sur les vents forts, depuis 1940 pour Uccle et ailleurs dans le pays depuis 1985, ne montrent aucune tendance particulière, ni dans l'intensité des vents annuels les plus forts, ni dans la fréquence des vents élevés.

Figure 8 Evolution de la température moyenne annuelle observée à la station météorologique de Saint-Josse-ten-Noode/Uccle



Source : AWAC

L'étude « Adaptation au changement climatique en Wallonie » (AWAC, 2011) a permis d'élaborer des projections climatiques à l'échelle de la Wallonie en recourant au projet ENSEMBLES (www.ensembles-eu.org). Les principales conclusions sont reprises ci-après.

Figure 9 Projections climatiques de la Wallonie à l'horizon 2030, 2050 et 2085

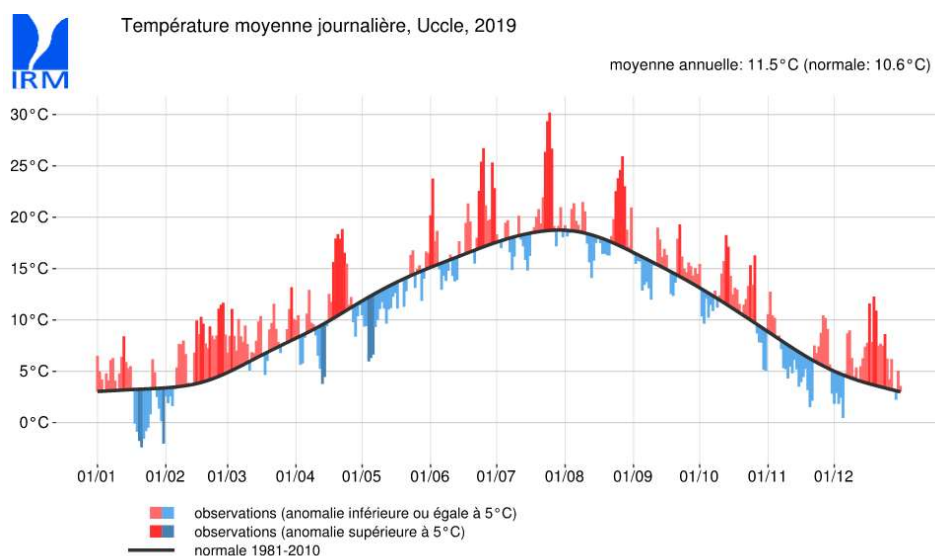
UN CLIMAT PLUS CHAUD	Une élévation généralisée (horizons, saisons, régions) des températures moyennes : Entre +1,3°C et 2,8°C en 2050 et +2 et +4°C en 2085. Les projections moyennes prennent une position intermédiaire : +0,8°C en 2030, +1,5°C en 2050, +2,7°C en 2085. Les projections sèches affichent une hausse brutale dès 2030 (+2°C), hausse qui n'est atteinte qu'à l'horizon 2085 par les projections humides. Les températures maximales augmentent plus vite que les températures minimales.
... PAS FORCÉMENT MOINS PLUMEUX	Des projections peinant à s'accorder sur le signe du changement du volume de précipitations annuelles : baisse des précipitations en 2030 puis légère hausse en 2050 et 2085 (+4,3%) pour les projections moyennes. Hausse constante pour les projections humides (+8,8% en 2085) baisse pour les projections sèches (-4% en 2085). Des différences régionales plus marquées avec une augmentation des précipitations plus importantes dans les régions Condroz Famenne et les Ardennes.
DES HIVERS MOINS FROIDS ET PLUS PLUMEUX	Une augmentation progressive et forte des précipitations hivernales selon les projections moyennes avec respectivement +7%, +13,4% et 21,5% pour les horizons 2030, 2050 et 2085. Une augmentation du même ordre de grandeur selon les projections humides mais bien plus brutales avec un saut de 16,4% pour l'horizon 2030. Les projections sèches indiquent une augmentation rapide (+8,4%) pour l'horizon « 2030 » suivi d'un tassement. Des projections qui s'accordent sur une augmentation généralisée des températures en hiver (DJF) : entre +0,7 et 2,2°C en 2030, +1,5 et +2,6°C en 2050, +2,7 et 3,3°C en 2085. Les projections moyennes indiquent la moins grande augmentation. L'écart entre les projections tend à se réduire en fin de siècle avec moins de 0,6°C de différence.
DES ÉTÉS PLUS CHAUDS ET SECS	Une baisse généralisée des précipitations estivales : diminution progressive des volumes de précipitations selon les projections moyennes : -3,2%, -8,4% et -16,9% pour les horizons 2030, 2050 et 2085. Baisse beaucoup plus marquée pour les projections sèches (-25% des précipitations à l'horizon 2085) que pour les projections humides (-8% à l'horizon 2085). Des projections qui indiquent toutes une élévation des températures estivales (à l'exception des projections humides à l'horizon 2030) : Entre -0,1 et +2,3°C en 2030, +1,8 et +3,2 °C en 2050 et +1,3 et 4,5° en 2085. Les « projections sèches » affichent sans surprise la plus forte hausse avec des pics pouvant atteindre +6°C au mois d'août.
DES SAISONS INTERMÉDIAIRES PLUS DOUCES	Une augmentation généralisée des températures au printemps et en automne. Des projections qui s'accordent à partir de 2085 sur une augmentation du volume de précipitations en automne : entre +2,7% et +8,4%. Une forte divergence des projections sur le signe du changement au printemps.
VERS PLUS D'ÉPISODES DE PLUIES INTENSES EN HIVER	Une tendance à l'augmentation du nombre de jours annuels de très fortes précipitations. Celle-ci est particulièrement grande pour les projections moyennes qui indiquent +40% d'augmentation à l'horizon 2085 contre +10 et +29% pour les projections humides et sèches. L'augmentation projetée est beaucoup plus importante et constante pour l'hiver, et dans une certaine mesure, pour l'automne. Les contrastes régionaux sont ici plus marqués : augmentation majeure pour la région Lorraine, mineure pour la région Limoneuse.
DES CANICULES ESTIVALES PLUS FRÉQUENTES	A partir de 2050, les projections s'accordent sur une augmentation du nombre de jours de canicules estivales. A cet horizon, le nombre de jours supplémentaire serait compris entre 0,41 (projections humides) et 18 jours (projections sèches). Les projections moyennes indiquent 2,3 jours supplémentaires. En 2085, une augmentation considérable est attendue pour les projections moyennes (+9 jours) et sèches (+28 jours).

L'évolution des températures observées en 2019 suivent les tendances modélisées dans les projections climatiques. L'IRM¹⁹ publie annuellement le bilan climatique de la Belgique. L'on constate que pour l'année 2019 la moyenne annuelle des températures s'élève à 11,5°C soit près d'un degré au-dessus d'une année normale²⁰. Les observations journalières indiquent également des variations importantes à la hausse des températures comparées à une année normale.

¹⁹ Institut Royal de Météorologie - <https://www.meteo.be/fr/climat/bilans-climatologiques/2019/annee>

²⁰ Une année normale correspond à moyenne des températures observées entre 1981 et 2010

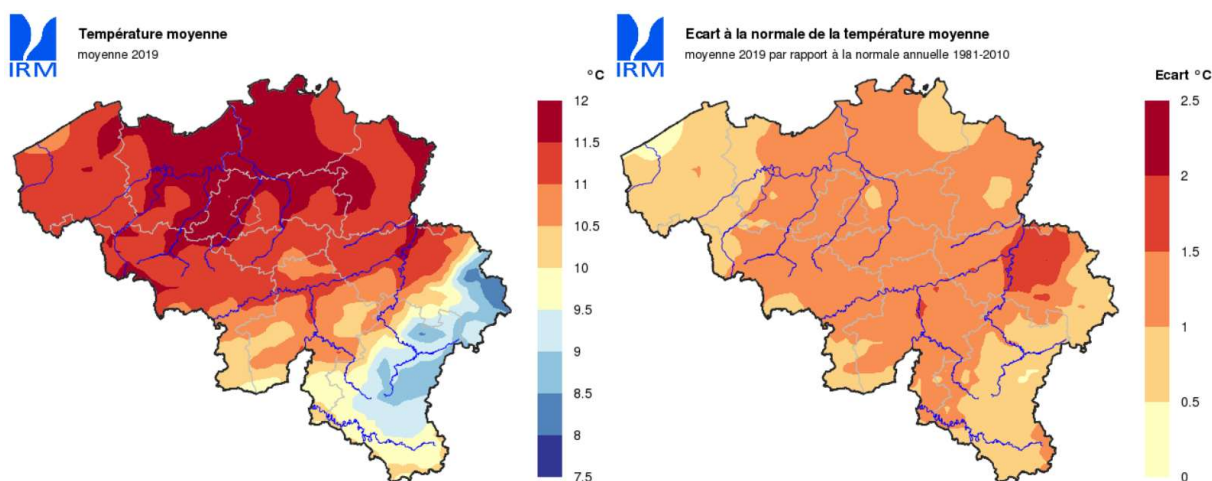
Figure 10 Température moyenne observée à Uccle en 2019



Source : IRM

Les cartes suivantes reprennent la température moyenne observée en Belgique pour l'année 2019 en fonction des régions et l'écart de température par rapport à une année normale.

Figure 11 Température moyenne et écart par rapport à une année normale – Belgique 2019

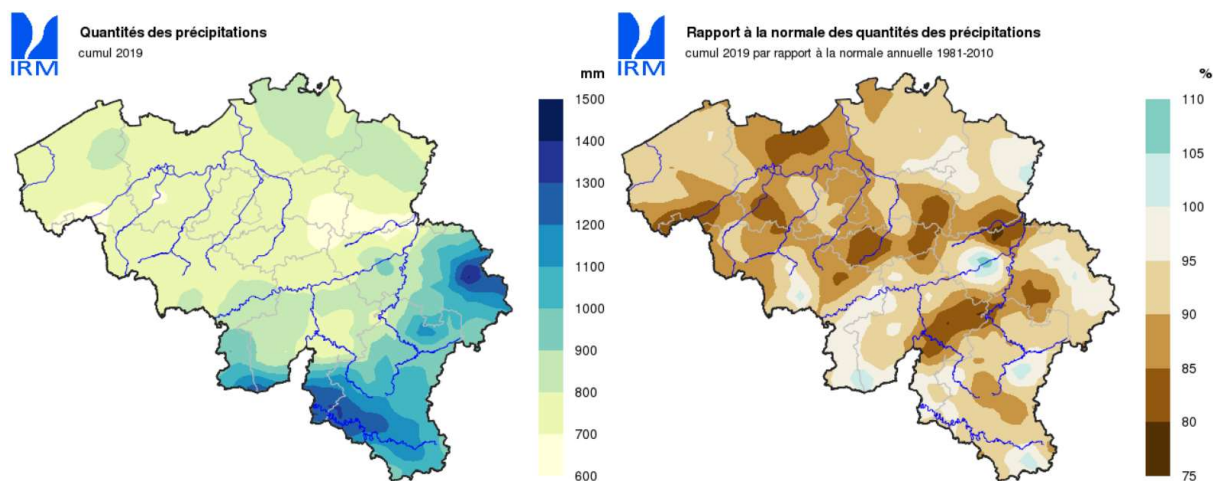


Source : IRM

On constate que la température moyenne observée en 2019 a été supérieure en moyenne d'1 à 1,5°C comparée à une année normale.

En termes de précipitations, l'année 2019 tend à être une année plus sèche qu'une année normale dans la plupart des régions du pays.

Figure 12 Quantité des précipitations en Belgique (2019)



Source : IRM

5.2 Le diagnostic de vulnérabilité aux changements climatiques de la commune

La réalisation du diagnostic de vulnérabilité aux changements climatiques selon l'outil de l'AWAC génère un diagramme RADAR mettant en évidence les secteurs les plus vulnérables (de 0 = peu vulnérable à 5 = très vulnérable). L'on constate que les secteurs les plus vulnérables aux changements climatiques à court terme sont :

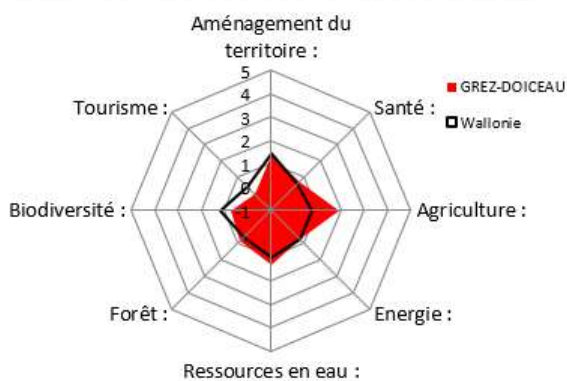
- ✓ L'agriculture
- ✓ L'aménagement du territoire
- ✓ La ressource en eau

Ces 3 secteurs nécessiteront de prendre de mesures de manière prioritaire pour améliorer la résilience du territoire face aux changements climatiques.

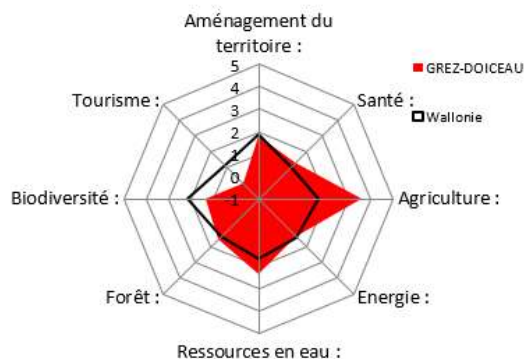
À long terme, les secteurs de la santé, de l'énergie et de la forêt présenteront également une forte sensibilité aux changements climatiques.

Si aucune action d'adaptation aux changements climatiques n'est mise en place par la commune, ces mêmes secteurs verront leur vulnérabilité se renforcer à l'horizon 2050.

Effets du changement climatique : Situation actuelle



Effets du changement climatique : Horizon 2050



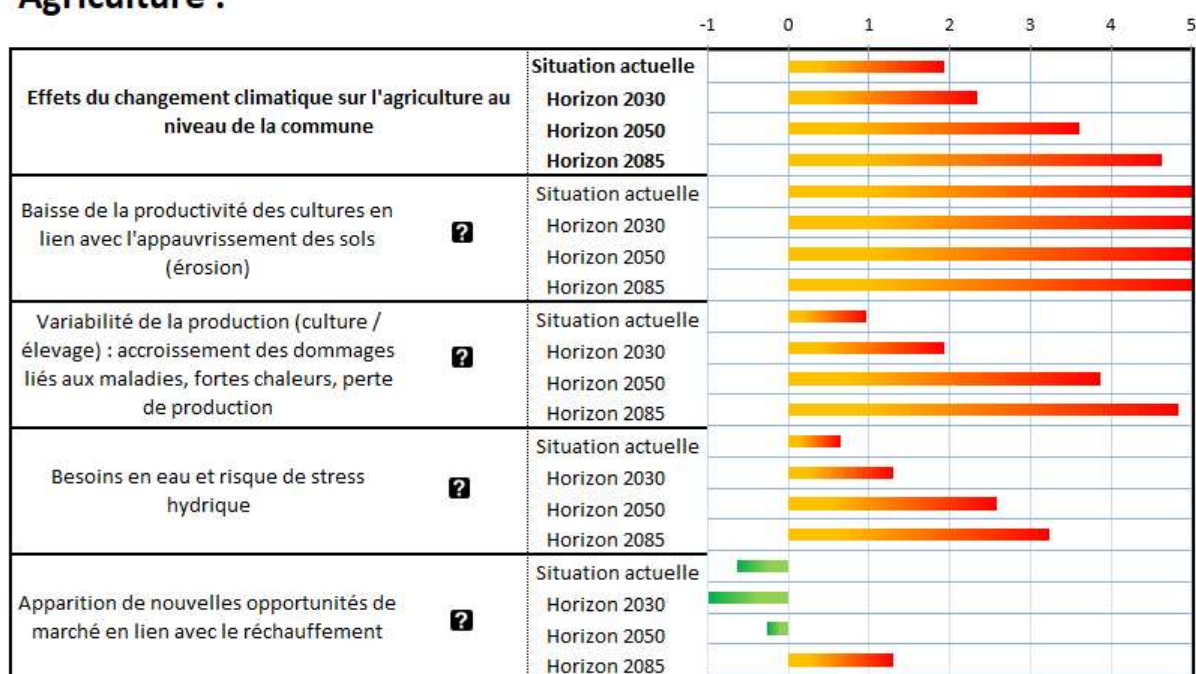
5.2.1 Agriculture

Le secteur « Agriculture », qui occupe 60 % du territoire communal, est le secteur le plus vulnérable face aux changements climatiques et cette vulnérabilité risque de s'amplifier à l'horizon 2050 si aucune mesure n'est prise. Le tableau suivant reprend les impacts climatiques les plus probables à différents horizons de temps selon différents critères.

L'évaluation est comprise entre -1 et 5 :

- de -1 à 0 : il s'agit d'une opportunité
- de 0 à 1 : il s'agit d'un effet peu significatif
- de 1 à 2 : il s'agit d'un effet notable
- de 2 à 3 : il s'agit d'un effet important
- de 3 à 5 : il s'agit d'un effet très important

Agriculture :



Le risque d'une diminution importante de la productivité des cultures à la suite d'un appauvrissement des sols lié à une plus forte **érosion** est très important. Les activités de production agricole sont intimement liées au climat. L'érosion hydrique apparaît en cas de fortes précipitations, lorsqu'il tombe beaucoup d'eau en peu de temps. Le sol ne peut infiltrer toute cette eau, qui ruisselle en entraînant la terre. Des particules de sol sont détachées sous l'impact des gouttes et déplacées par le ruissellement de surface. A l'échelle du paysage, l'érosion hydrique se traduit par la formation de rigoles ou de ravines. Les conséquences de ce type de phénomène sont multiples : pertes en sols, dégâts aux cultures, risque de coulées de boue et d'inondations, altération de la qualité des eaux de surface et sédimentation dans les cours d'eau. La commune de Grez-Doiceau se situe dans une région agricole à

tendance sablo-limoneuse²¹ qui présente une forte sensibilité à l'érosion hydrique. Les sols sont moyennement perméables et leur cohésion est faible : les particules peuvent donc être plus facilement détachées et entraînées par l'eau.

Ensuite, la **variabilité de la production**, due aux dommages liés aux maladies, aux climats extrêmes, aux inondations, aux sécheresses ou encore à la perte de production, présente une forte vulnérabilité aux changements climatiques. Si aucune action n'est réalisée à l'horizon lointain de 2085 la situation sera très négative.

En effet, les événements « extrêmes » (canicules, sécheresses) combinés aux changements de températures et de régimes de précipitations exercent une influence importante sur l'agriculture :

- Stress thermique : des périodes prolongées de températures extrêmement élevées peuvent causer un stress thermique aussi bien chez les plantes que chez les animaux et entraîner des pertes de rendement.
- Risques liés au stress hydrique : réduction en quantité et qualité des ressources en eau douce de surface et souterraines.
- Perturbations des écosystèmes susceptibles d'affecter les productions : développement de pathogènes, prolifération d'espèces invasives, rupture d'équilibre entre ravageurs et prédateurs naturels, décalages entre cycles de vie des pollinisateurs et des végétaux associés, etc.
- Impacts directs et indirects sur la santé et le bien-être animal : l'augmentation des températures et les risques accrus d'inondations et de sécheresses ont un impact direct. Les impacts indirects résultent de la disponibilité réduite en eau et fourrage ainsi que de la propagation de maladies infectieuses vectorielles très dépendantes des conditions climatiques.

Les besoins en eau et le risque de stress hydrique impacteront aussi l'agriculture dans les années à venir.

A noter qu'à moyen terme, le changement climatique pourra également offrir de nouvelles **opportunités** aux agriculteurs (développement de nouvelles cultures). Toutefois, si rien n'est fait, une capacité d'adaptation permanente devra être développée pour faire face aux changements climatiques qui se poursuivront.

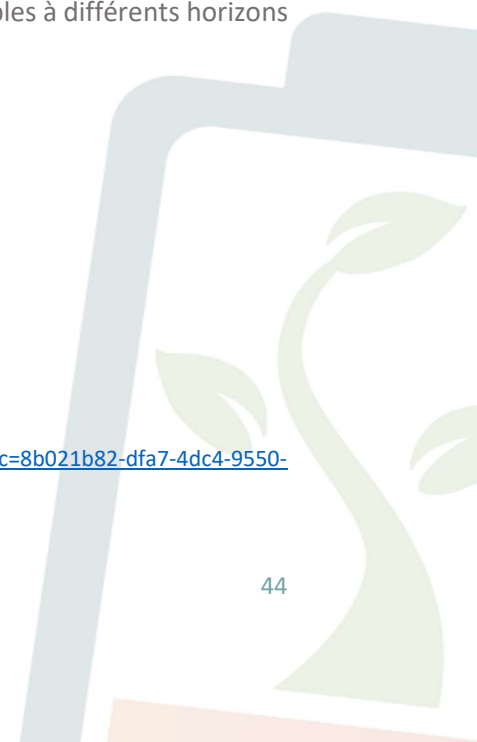
5.2.2 L'aménagement du territoire

Le secteur « Aménagement du territoire » est le deuxième secteur le plus vulnérable face aux changements climatiques et cette vulnérabilité risque de s'amplifier à l'horizon 2050 si aucune mesure n'est prise. Le tableau suivant reprend les impacts climatiques les plus probables à différents horizons de temps selon différents critères.

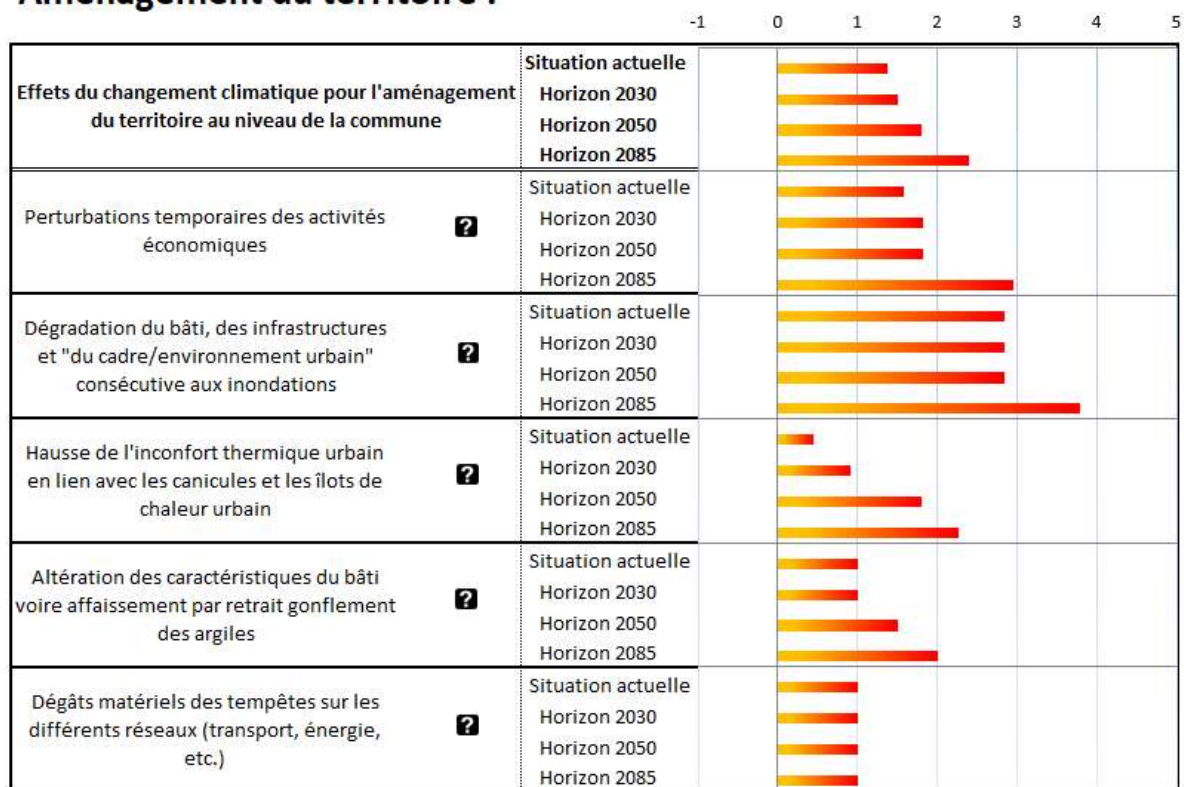
L'évaluation est comprise entre -1 et 5 :

- de -1 à 0 : il s'agit d'une opportunité
- de 0 à 1 : il s'agit d'un effet peu significatif
- de 1 à 2 : il s'agit d'un effet notable
- de 2 à 3 : il s'agit d'un effet important
- de 3 à 5 : il s'agit d'un effet très important

²¹ <http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicatorsheets/PHYS%205.html?thematic=8b021b82-dfa7-4dc4-9550-cddb9f0760f2>



Aménagement du territoire :



La dégradation du bâti, des infrastructures et du cadre/environnement urbain est l'aspect le plus problématique à court terme et qui va s'intensifier à moyen et long terme si rien n'est entrepris pour limiter les risques d'inondation.

La carte suivante identifie les zones présentant un risque d'inondation par débordement de cours d'eau ou par ruissellement avec :

- en vert : les zones présentant un aléa d'inondation très faible
- en jaune : les zones présentant un aléa d'inondation faible
- en orange : les zones présentant un aléa d'inondation moyen
- en rouge : les zones présentant un aléa d'inondation élevé

On constate que le long de la Dyle, l'aléa d'inondation va de moyen à élevé. Des zones d'aléa élevé sont présentes au Nord-Ouest de l'entité de Nethen et au nord de Gastuche, toujours le long de la Dyle ainsi que dans l'entité de Grez le long du Train à auteur de Biez.

Figure 13 Carte des aléas d'inondation



Source : Portail inondation²²

La commune a adopté un plan inondation à la suite de la survenance de plusieurs épisodes d'inondation :

- ✓ **31 août 2002** : gros épisode d'inondations généralisées (centre de Grez, Nethen, Cocrou, Archennes , Morsaint, Sart-Biez,...)
- ✓ **5 mai 2006** : rue Basse-Biez, rue Pont-au-Lin, sentier de Bonlez, av Comte d'Ursel
- ✓ **4 août 2008** : rue du Lambais, rue Pont-au-Lin, av. Albert Ier, rue Lambermont, av. Comte Dumonceau
- ✓ **7 octobre 2009** : av Albert Ier, rue du Stampia, rue J. Decooman, av. Cte d'Ursel, Drève des Anglais, chemin du Ruisseau, Place J. Hallaux, rue de Hamme-Mille n°100,
- ✓ **13,14 et 15 novembre 2010** : rue de Rhode (pont Marbaise) ; rue de Weert (entre rue de la Houlotte et rue de Beaumont ; rue de Hamme-Mille de l'arbre à la rue Vandervelde, îlot entre ch de Wavre rue du Pisselet et av d'Ursel (derrière Captain Wash et Central Jardins), av Cte d'Ursel, av Dumonceau de Leblicq à Violette, rue de Morsaint

²²

<http://geoapps.wallonie.be/inondations/#CTX=alea#BBOX=164702.40390314112,181371.18724070778,154070.52010837354,162656.2664465329>

WattElse S.r.l.

- ✓ **18 août 2011:** il s'agissait plutôt de la tempête avec grêle (cfr Pukkelpop Festival à Hasselt). Pas d'inondations lors de cette intempérie
- ✓ **27 juillet 2013 :** Nethen (rue de Weert St Georges (Houlotte) et rue de Hamme-Mille (arbre)-Doiceau (av. d'Ursel- Magnette-Crahauts)

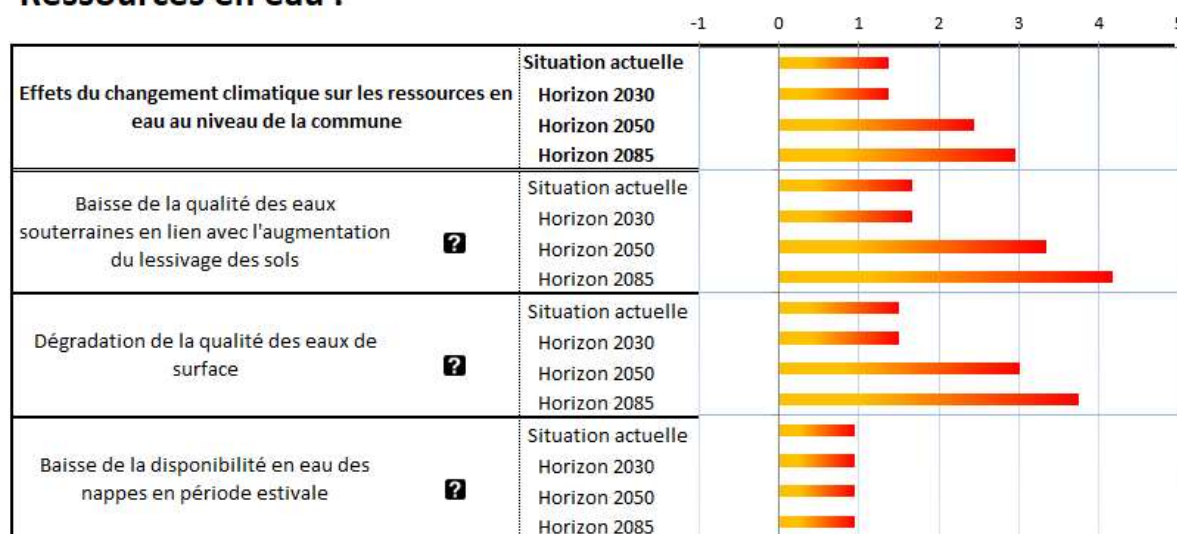
Les changements climatiques auront également des effets sur les activités économiques. Celles-ci pourront être partiellement altérées, à l'arrêt pendant une courte période de temps voire subir des dégâts significatifs en cas d'inondations, tempêtes, neige abondante, etc. Les effets se ressentent alors en amont (fournisseurs) et en aval (clients). Les chaînes logistiques au travers des moyens de transport pourraient alors fonctionner de manière altérée dans ces conditions (interdictions de circulation pour certains axes, navigabilité fluviale en période d'étiage sévère, etc.).

5.2.3 La ressource en eau

Dans le contexte des changements climatiques, la gestion des ressources en eau pourrait devenir un élément de préoccupation majeure. Un des objectifs de cette gestion est de maintenir le bon état quantitatif des masses d'eau, autrement dit un équilibre durable entre les prélèvements et les ressources disponibles.

Le secteur ressource en eau présente également une vulnérabilité aux changements climatiques qui va se renforcer si aucune mesure d'adaptation n'est adoptée.

Ressources en eau :



La diminution de la qualité des eaux souterraines est problématique à moyen terme et sa vulnérabilité aux changements climatiques se renforce à partir de 2050. La qualité des eaux souterraines est liée à la situation de qualité des champs et activités localisées dans les bassins versants. Une évolution du régime des précipitations (plus intenses) peut entraîner un plus fort lessivage des sols avec des infiltrations de moins bonne qualité.

Ce constat s'applique également pour les eaux de surface qui peuvent voir leur qualité diminuer à la suite de précipitations plus intenses.

WattElse S.r.l.

Rue du Jauviat, 20 5530 Yvoir – Belgique | +32 (0)83 67 71 95 | www.wattelse.be

A côté de l'altération de la qualité des eaux provoquées par de fortes pluies, une réduction des réserves en eau pourrait être observée à la suite de longs et fréquents épisodes de sécheresse, des hautes températures et une forte évaporation, provoquant :

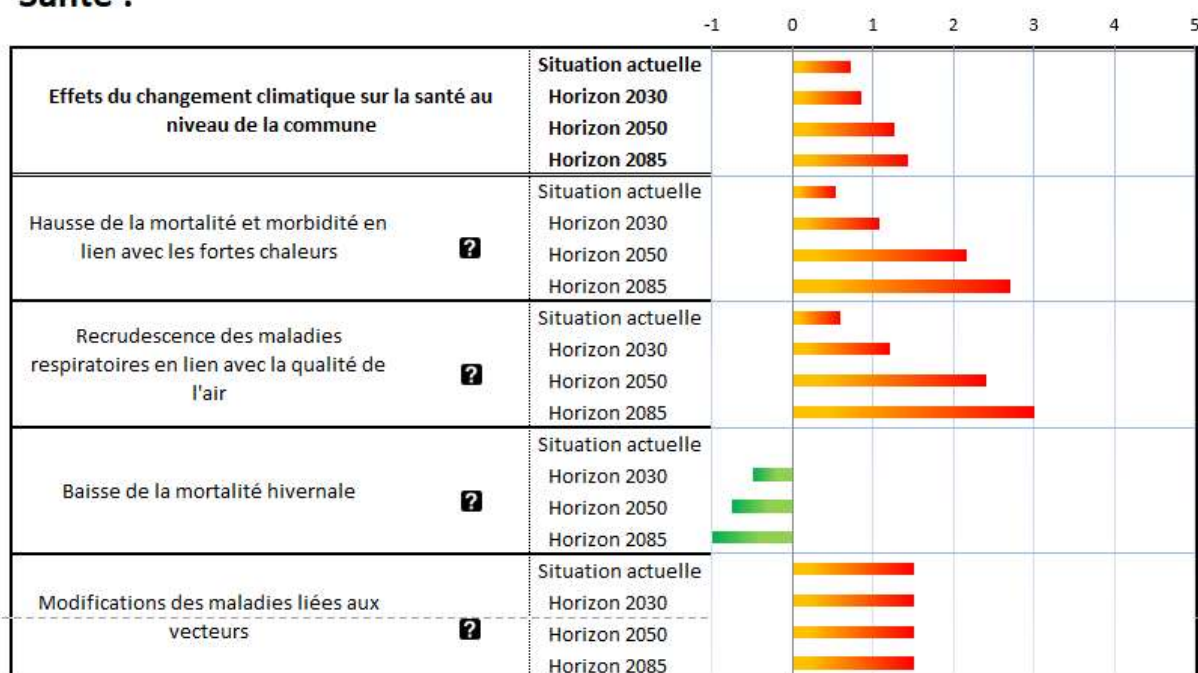
- Une réduction du niveau des nappes d'eau souterraines
- Une réduction du débit des cours d'eau
- Une augmentation de la demande en eau

5.2.4 Santé

De manière générale, la population en Wallonie tend à vieillir. A Grez-Doiceau, 25,5% de la population a plus de 60 ans. A court terme, le changement climatique n'impactera pas de manière importante la santé des habitants. Mais à long terme (au-delà de 2050), une hausse de la mortalité et de la morbidité en lien avec les fortes chaleurs voit son niveau de risque augmenter. Lors des épisodes de forte chaleur, certains individus sont plus fragiles : personnes âgées, personnes dépendantes, malades, jeunes enfants.

On note également un risque de recrudescence des maladies respiratoires à partir de 2050. La qualité de l'air est plus fréquemment dégradée lors des épisodes de forte chaleur. Dans ces conditions, la formation d'ozone est favorisée (à partir des NOx qui sont un précurseur de l'ozone lorsque la température augmente). Si l'ozone est indispensable à la vie dans les hautes couches de l'atmosphère, il s'agit d'un gaz irritant pour l'homme provoquant des gênes respiratoires.

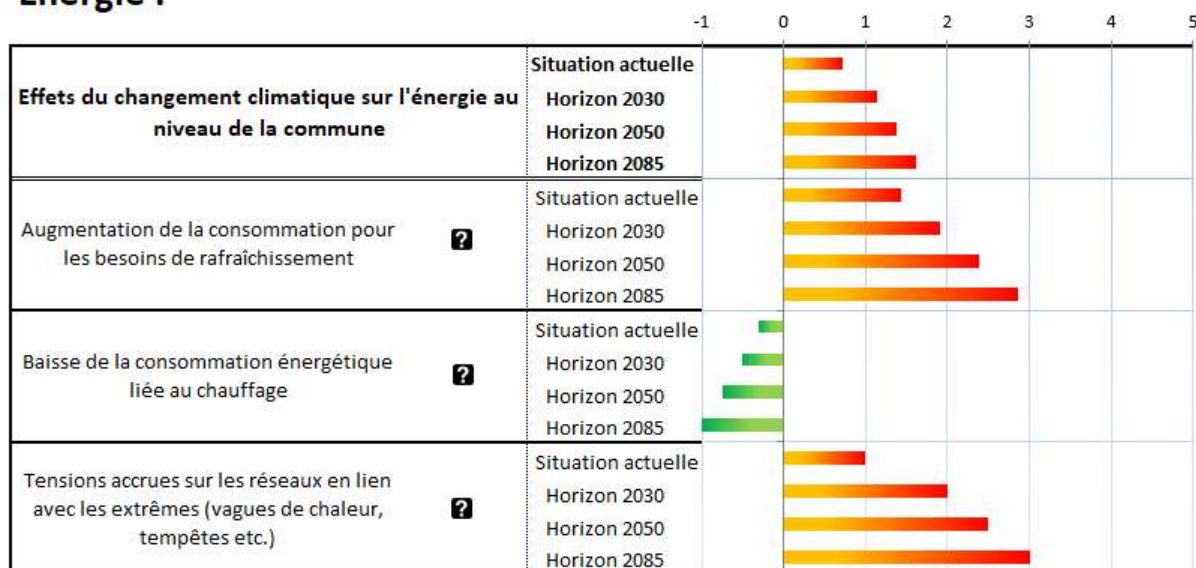
Santé :



5.2.5 Energie

Le secteur « Energie » voit sa vulnérabilité face aux changements climatiques et cette vulnérabilité s'amplifier à l'horizon 2050 si aucune mesure n'est prise. Le tableau suivant reprend les impacts climatiques les plus probables à différents horizons de temps selon différents critères.

Energie :

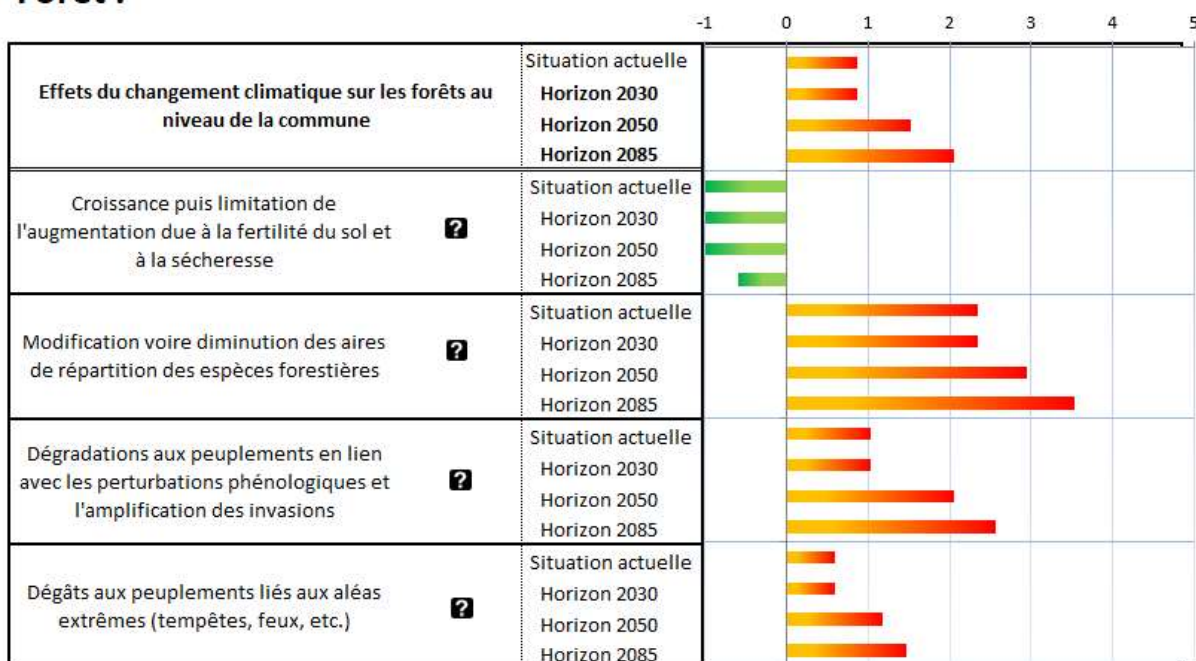


À la suite d'un accroissement des températures et une recrudescence des épisodes de forte chaleur, le risque d'observer une augmentation de la consommation électrique (principalement) pour le besoin en rafraîchissement des locaux est important. Plusieurs dispositifs permettent d'éviter l'élévation de la température à l'intérieur des locaux : protections solaires, vitrages plus performants, toiture végétalisée, etc.

5.2.6 Forêt

20% du territoire de la commune est occupé par des bois et forêts. Le secteur de la « Forêt » présente également une vulnérabilité aux changements climatiques sur le long terme. Principalement au niveau de la modification des aires de répartition des espèces forestières.

Forêt :



WattElse S.r.l.

Rue du Jauviat, 20 5530 Yvoir – Belgique | +32 (0)83 67 71 95 | www.wattelse.be

Une modification du climat pourrait conduire une augmentation du nombre d'espèces méridionales et une baisse du nombre d'espèces des climats froids. Les peuplements forestiers sont dits en station lorsque les conditions climatiques et les sols correspondent à leurs besoins. Un arbre qui n'est plus dans sa station sera fragilisé puisqu'il n'aura plus les conditions nécessaires à son bon développement. Une augmentation des températures engendrera également une plus grande précocité des événements printaniers et à une plus grande tardivité des événements automnaux. Des décalages entre certains processus biologiques pourraient apparaître. Des opportunités positives peuvent également ressortir comme par exemple au niveau de la fructification des essences forestières.

6 Les enjeux du territoire

L'inventaire de référence des émissions a permis de dresser un état des lieux à l'échelle du territoire, avec un focus sur la situation patrimoniale de la commune de Grez-Doiceau.

Suivant les résultats présentés ci-avant, l'on constate que le territoire de Grez-Doiceau est fortement dépendant des énergies fossiles : **74% des consommations énergétique du territoire sont d'origine fossile** tout poste confondu.

Les postes les plus consommateurs d'énergie sur le territoire sont les **logements** qui représentent 48% du bilan énergétique territorial en 2016 et les **transports** (32% du bilan territorial en 2016).

L'on note également une importante augmentation des consommations dans le **secteur tertiaire** (+22%) principalement due à une augmentation de la consommation d'électricité.

Suivant ces résultats, ces trois postes doivent représenter une priorité dans l'action en matière de lutte contre le changement climatique.

La **production renouvelable locale** est faible mais en augmentation : 7,7% de la consommation locale est couverte par les énergies renouvelables. La production par habitant équivaut au 1/3 de la moyenne régionale. Il y réside dès lors un fort potentiel de développement.

Au **niveau du patrimoine communal**, son poids dans le bilan territorial est faible (1%). Toutefois, étant à l'initiative de la démarche énergie climat au sein du territoire, la commune de Grez-Doiceau doit jouer un rôle moteur en mettant en place des actions exemplaires au sein de son patrimoine de manière à inciter les autres acteurs du territoire à mettre en place des mesures pour réduire leurs consommations énergétiques et des lors leurs émissions de CO₂.

6.1 Les enjeux du secteur résidentiel

Suivant les données de l'inventaire de référence des émissions, la consommation moyenne par logement est importante (22 MWh/logement.an) et supérieure à la moyenne régionale (18 MWh/logement.an).

L'analyse de l'état du bâti explique la faible performance énergétique du bâti résidentiel à Grez-Doiceau :

WattElse S.r.l.

- L'habitat a été construit majoritairement avant l'apparition des premières normes énergétiques (1985) : 69% des bâtiments résidentiels ;
- Une maison sur deux est une 4 façades ;
- La surface au sol moyenne d'une habitation est importante (97 m²).

Le secteur résidentiel, au vu de son importance au sein du bilan patrimonial (46% des émissions territoriale), doit être un secteur prioritaire sur lequel agir, avec 2 objectifs principaux :

- L'amélioration de la performance énergétique du bâti (négawatt)
- La décarbonation des consommations énergétiques via une augmentation de l'utilisation des énergies renouvelables (greenwatt)

6.2 Les enjeux du secteur tertiaire

Ce poste, on l'a vu, connaît la plus forte augmentation tant au niveau énergétique (+22%) que sur le plan des émissions de CO₂ (+11%). Bien que ce poste ne représente que 15% du bilan CO₂ territorial, il est nécessaire de suivre l'évolution de ses consommations de manière à limiter son augmentation dans les années à venir afin de parvenir à un découplage de la croissance économique et de l'évolution des émissions de CO₂.

Les données statistiques manquent pour pouvoir analyser l'état énergétique des bâtiments tertiaires. Toutefois, étant donné que l'activité économique évolue au rythme de l'évolution de la population, l'on peut supposer que les constats observés pour les bâtiments résidentiels sont adaptables en partie aux bâtiments tertiaires.

L'analyse des chiffres du bilan énergétique territorial a mis en avant une intensité énergétique par emploi importante (10 MWh/emploi.an) et en augmentation, principalement due à l'utilisation croissante d'équipements consommateurs d'électricité (serveurs, fours, équipements IT, climatisation, etc.).

À l'instar du secteur résidentiel, l'action climatique pour le secteur tertiaire doit poursuivre les objectifs suivants :

- L'amélioration de la performance énergétique du bâti (négawatt)
- La décarbonation des consommations énergétiques via une augmentation de l'utilisation des énergies renouvelables (greenwatt)
- La réduction de l'intensité énergétique par emploi

6.3 Les enjeux du secteur des transports

Deuxième poste du bilan territorial, le secteur des transports est également un poste prioritaire dans l'action climatique.

L'analyse de la mobilité locale a mis en avant **l'usage prédominant de la voiture** dans les déplacements (domicile-travail, écoles, courses, loisirs, etc.). Cet usage est renforcé par un étalement urbain, un faible réseau de voies alternatives et la localisation des centres de services le long des voiries communales ou en dehors du territoire (Wavre). Cet usage massif de la voiture est traduit par un nombre de véhicules par ménage important (1,4) et supérieur à la moyenne régionale (1,1).

WattElse S.r.l.

Au niveau de la motorisation des véhicules, ceux-ci sont majoritairement propulsés par des moteurs thermiques (essence ou diesel).

L'action climatique pour le secteur des transports doit poursuivre les objectifs suivants :

- La décarbonation de la consommation via l'utilisation d'alternatives basse émission ;
- Le développement d'infrastructures de mobilité douce (sentiers sécurisés, pistes cyclables) pour favoriser l'usage des modes de déplacement doux ;
- Le soutien au développement de services locaux pour limiter les déplacements.

6.4 Les enjeux liés au patrimoine de l'administration communale

Au niveau de la commune de Grez-Doiceau, l'éclairage public représente le premier poste d'émission du bilan patrimonial (39%). Un plan de renouvellement de l'éclairage public communal est actuellement en cours. A l'horizon 2030, 100% de l'éclairage public sera remplacé de l'éclairage LED.

Le chauffage des bâtiments constitue le 2^{ème} poste d'émission du bilan patrimonial. Un plan d'amélioration de la performance énergétique devra poursuivre en priorité la réduction des consommations via une amélioration de l'enveloppe et du système de chauffage. L'installation de systèmes de production renouvelable (chaudière biomasse, solaire thermique et photovoltaïque) permettra en outre de réduire l'impact carbone des consommations énergétiques liées à ces bâtiments.

6.5 Les enjeux liés aux changements climatiques

L'analyse de la vulnérabilité du territoire face aux changements climatiques a fait ressortir que 3 secteurs présentes de fortes vulnérabilités à court terme (2030) :

- L'agriculture
- L'aménagement du territoire
- La ressource en eau

Ces 3 secteurs nécessiteront de prendre de mesures de manière prioritaire pour améliorer la résilience du territoire face aux changements climatiques, notamment en prenant des mesures qui luttent contre :

- L'amplification de l'érosion hydrique des sols (terres agricoles)
- L'accroissement des risques d'inondation
- Le gaspillage d'eau

En Wallonie, l'eau est à la fois une ressource et une menace. Le changement climatique fait craindre à la fois un manque d'eau (notamment l'été) et des excès ponctuels (inondations). La diminution de la ressource (accompagnée potentiellement d'une dégradation de sa qualité) interpelle l'aménagement du territoire, l'habitat et les infrastructures, (ex : approvisionnement en été, transport fluvial...), l'énergie (refroidissement des centrales), l'agriculture et la forêt (ex : modification de la saisonnalité des précipitations, sécheresse) la biodiversité (ressources en eau des écosystèmes, notamment zones humides). La menace d'un excès d'eau interpelle en particulier l'aménagement du territoire, l'urbanisme et la construction (ex : inondations, retrait-gonflement des argiles, ...). S'adapter, c'est économiser l'eau et optimiser son usage, organiser la prévention et les secours face aux événements extrêmes ; cela nécessite bien évidemment une vision trans-sectorielle pour gérer les conflits d'usage,

WattElse S.r.l.

notamment en situation de crise (déterminer les priorités) et éviter que les mesures prises ici aggravent les problèmes ailleurs.

À long terme, les secteurs de la santé, de l'énergie et de la forêt présenteront également une forte sensibilité aux changements climatiques. Les mesures concerneront la protection des personnes vulnérables lors des épisodes de fortes chaleurs, la sensibilisation des ménages aux systèmes de refroidissement des bâtiments faiblement énergivores et la mise en place d'une sylviculture durable et proche du fonctionnement naturel de l'écosystème²³.

7 Cadre actuel

La réalisation du Plan Energie Climat s'inscrit dans un cadre de politique déjà en place sur le territoire. A contrario de venir ajouter un plan supplémentaire, la démarche d'élaboration du Plan Energie Climat vise à capitaliser sur les plans communaux déjà en place de manière à regrouper la démarche énergie climat dans un seul et même plan.

Le présent chapitre dresse un état des lieux des actions en lien avec l'énergie et le climat portées par la commune afin d'identifier les points forts et lacunes éventuelles.

7.1 Les outils de planification de la commune de Grez-Doiceau

7.1.1 Le Schéma de développement communal (ex schéma de structure)

En 2008, la commune de Grez-Doiceau s'est dotée d'un Schéma de développement communal. Il s'agit d'un document d'orientation et de programmation du développement de l'ensemble du territoire communal. Il définit la politique d'aménagement du territoire en respectant les dispositions du plan de secteur.

Parmi les grands objectifs d'aménagement poursuivis par le plan, on retrouve la volonté de **renforcer la centralité des agglomérations** et ce, notamment pour favoriser une meilleure desserte de la population via les transports en commun et les équipements (voiries, éclairage, etc.). Dans ce cadre, la construction de nouvelles habitations est privilégiée au plus proche des centres villageois existants. Cette volonté se matérialise en de nombreuses recommandations : densifier le centre de Grez, limiter la croissance de l'habitat « en ruban » le long de la Chaussée de Wavre, créer des lieux de rencontre dans les centres de village qui en sont dépourvus.

Un autre objectif poursuivi par le plan concerne **l'amélioration de l'offre de logements** pour permettre l'accueil d'une population diversifiée. Il s'agit notamment de promouvoir les habitations avec une architecture flexible et « divisible » en plusieurs logements et de favoriser la construction de logements moyens, et en particulier des logements sociaux, en des lieux accessibles par les transports publics et proches des commerces et des services.

²³ https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/113404/1/fiche_foret.pdf

Afin de maintenir un cadre résidentiel de qualité, le **développement des activités économiques** est en faveur du commerce de proximité qui doit viser en premier lieu les habitants de la commune. Les commerces et petites entreprises sont privilégiés pour autant qu'ils n'engendrent pas de pollution ou de charroi lourd. En ce qui concerne les activités tertiaires, celles-ci sont encouragées dans les centres urbains de la commune de manière à pouvoir profiter des infrastructures en places.

En matière de mobilité, le Schéma de développement territorial entend poursuivre l'objectif de diversifier les modes de transports sur le territoire de manière à encourager l'usage de la marche, du vélo et des transports en commun. Plusieurs sous-objectifs sont poursuivis :

- Maintenir et développer le réseau de chemins et de sentiers
- Maintenir et développer les itinéraires piétons utilitaires
- Développer un réseau de pistes cyclables et aménagement de voiries
- Prévoir des zones de stationnement de vélos auprès des écoles et centres sportifs, culturels ou d'utilité publique
- Organiser le transport en commun à l'échelle plus large que le territoire. Réorganiser le réseau en étoile pour assurer des liaisons entre les points éloignés, les centres et les équipements
- Pour l'accès aux écoles : prévoir des cheminements piétons et du ramassage scolaire
- Aménager des espaces pour faciliter le transfert modal

7.1.2 Plan intercommunal de mobilité (PICM)

En 2004-2005, les communes de Grez-Doiceau, Incourt, Beauvechain et Chaumont-Gistoux se sont associées pour réaliser un plan intercommunal de mobilité.

Les objectifs généraux poursuivis par le PICM visent à réduire l'insécurité routière, promouvoir une mobilité durable, promouvoir les modes de déplacements alternatifs et limiter l'usage de la voiture, développer l'usage du vélo.

Concernant la commune de Grez-Doiceau, plusieurs objectifs étaient inscrits dans le PICM, dont :

- La recherche d'un contournement Nord du centre de la commune dans le but de désengorger la N25 et la N240 dans le centre de Grez dû au trafic de transit entre Wavre et Jodoigne.
- Le développement d'itinéraires cyclistes entre les différentes entités de la commune.
- La création d'aménagements pour limiter la vitesse automobile au sein des villages.

7.1.3 Plan communal de développement rural (PCDR)

Entre 2012 et 2017, Grez-Doiceau a réalisé un PCDR qui a pour but de définir les objectifs de développement de la commune ainsi que la mise en place de projets concrets, et ce pour une durée de dix ans. La démarche s'appuie sur une participation citoyenne et a abouti à la constitution d'un programme d'action à court, moyen et long terme.

Le PCDR a identifié plusieurs défis pour la commune dont certains sont en lien avec la démarche énergie-climat :

- Répondre à la demande de logements pour toutes les générations
- Développer des solutions innovantes et durable pour développer l'économie locale
- Faciliter l'intermodalité

WattElse S.r.l.

Sur base des différents constats, des fiches-actions ont été rédigées dans le but d'apporter une réponse aux défis de la commune. Nous reprenons ci-après, en synthèse, les fiches actions en lien avec la mise en place d'une politique énergie-climat :

Projet n° CT-04 : Donner forme au projet de pôle de « diversification agricole » :	
Objectif	Dynamiser l'économie rurale en offrant des débouchés à la production agricole (culture intégrée ou bio) dans une optique de diversification (production ENR, hébergement rural, rôle pédagogique,...)
Actions	Mise en place d'un hall relais : vente de produits locaux, rédaction d'un cahier des charges pour favoriser l'achat de produits locaux dans les écoles et le CPAS, ...) Construction d'une unité de biométhanisation
Budget	338 k€

Projet n° CT-02 : mettre sur pied un contrat des chemins et sentiers	
Objectif	Valoriser le patrimoine viaire
Actions	Cartographie des chemins et sentiers sur la commune Renforcer le maillage pour rencontrer les besoins en mobilité douce Communiquer la cartographie
Budget	15 k€

Projet n° CT-03 : Elaborer un réseau de voies lentes utilitaires et sécurisées :	
Objectif	Sécuriser et développer le réseau cyclable existant
Actions	Étude préalable en vue de déterminer les axes prioritaires Balisage des nouvelles connexions Éclairage des voies lentes utilisées pour les trajets domicile-école et liaison vers le centre sportif. Éclairage intelligent ou minuté
Budget	18 k€

Projet n°MT-11 : Aménager des pôles intermodaux aux abords des gares et des arrêts de bus principaux	
Objectif	Favoriser l'intermodalité
Actions	➤ Gare de Gastuche : • Aménagement d'un passage sous-voie pour relier les voies ferrées et le parking de manière sécurisée • Création d'une aire de stationnement vélo (en U) + abri pour la pluie • Piste cyclable sur la chaussée de Wavre à créer • Plateforme multimodale pour accéder aux autres gares de manière douce car possibilité d'aménager un parking (déjà existant à améliorer) et bonne desserte routière ➤ Gare d'Archennes : • Aménagement d'une traversée piétonne à proximité du passage à niveau • Aménagement d'une voie cyclable le long de la voie ferrée • Régulariser le parking

WattElse S.r.l.

	• Amélioration du stationnement vélo + abri pour la pluie ➤ Gare de Florival : • Aménagement d'une traversée sous-voie • Aménagement d'une voie lente le long de la rue Vanmeerbeek • Amélioration du stationnement vélo (parking en U + abri pour la pluie) • Création de places de parking supplémentaires ➤ Gare de Pécrot : • Amélioration de l'accessibilité piétonne : mise en place d'un espace réservé aux piétons à hauteur du passage à niveau • Amélioration de l'accessibilité vélo : Aménagement d'une piste cyclable le long de la rue du Broux, installation d'un parking vélo ➤ 2 points d'arrêt TEC du RapidoBus 6 à Boussut et Gottechain : • Faciliter l'intermodalité : réduction de la vitesse sur la N25 (feu de signalisation à la demande) + installation d'un parking vélo + parking voitures dépose-minute
Budget	1,5 mios €

Fiche n° MT-07 : créer des structures d'accueil pour le télétravail	
Objectif	Faciliter le travail à distance, limiter les déplacements pour les métiers de service, localisation entre le travail et le bureau pour lutter contre l'isolation des travailleurs et assurer un meilleur équilibre vie familiale-vie professionnelle ; Développer un pôle d'entreprises tertiaires et/ou indépendants sur la commune
Actions	Analyse de la demande potentielle Créer un centre sur le site de la gare de Gastuche
Budget	25 k€

Fiche n° MT-06 : élargir le rôle du service logement et mettre en place une régie foncière	
Objectif/ Actions	Collaborer avec le service énergie et le service urbanisme pour informer les candidats bâtisseurs et/ou acquéreurs sur les techniques de construction durable et favoriser l'habitat groupé ou intergénérationnel notamment dans le cadre de la réhabilitation d'anciennes fermes La régie foncière aurait pour objectif de développer l'offre de logements publics (faible sur la commune, 1,1% - objectif 10%)

Fiche n° MT-09 : mettre en place une unité de biométhanisation	
Objectif	Diversifier l'activité agricole
Actions	Étudier le lieu le plus pertinent pour installer l'unité de production (terrain à proximité de la N25 à hauteur du hall omnisport ou site de l'ancienne usine d'ouate thermogène à Gastuche)

Fiche n° LT-07 : Créer de l'habitat groupé	
Objectif/ Actions	Faciliter l'accès au logement suite à l'inflation sur les prix de l'immobilier Diviser les gros bâtiments difficiles à entretenir pour une personne seule (ancienne ferme) Partager des équipements : buanderie, bricolage, jardinage, etc.

WattElse S.r.l.

Fiche n° LT-09 : Créer des logements à loyer modéré	
Objectif/ Actions	Développer l'offre de logements publics (faible sur la commune 1,1%) Faciliter l'accès aux jeunes ménages ou à faible revenus Création de logements à proximité des gares et des voies lentes pour favoriser les modes de déplacement doux et se passer de l'usage d'un véhicule
Localisation	ZACC Gastuche À proximité de Grez Carrière de Nethen

Fiche n° LT-15 : créer une maison de l'environnement	
Objectif/ Actions	Fédérer les associations environnementales présentes sur la commune en un lieu physique Donner de la visibilité aux associations Fédérer les associations autour de projets communs : commission de l'environnement, logo commun Bâtiment exemplaire en matière d'épuration des eaux, isolation, accessibilité Organisation d'ateliers, expositions, conférences, etc.

Fiche n°LT-06 : mettre des vélos et des applications smartphones à disposition des touristes	
Objectif/ Actions	Valoriser le patrimoine touristique local Informers les touristes à vélo sur les itinéraires de promenade, réseau de voies lentes Mise à disposition de vélos via l'office du tourisme

Fiche n°LT-02 : organiser un vélo-bus	
Objectif/ Actions	Sécuriser les déplacements à vélo vers les écoles communales Système de ramassage à vélo avec des itinéraires précis, des horaires et des arrêts prédéfinis Encadrement via des bénévoles et/ou parents Min 9 ans pour les enfants

Fiche n°LT-16-18-19 : sécuriser les traversées de Nethen, Archennes, Gastuche	
Objectif/ Actions	Créations d'aménagements pour la mobilité douce

Fiche n°LT-17 : sécuriser la liaison entre Boussut et Pécrot	
Objectif/ Actions	Peu confortable pour les usagers doux Aucun trottoir, aucune piste cyclable Créer des aménagements pour sécuriser les usagers doux

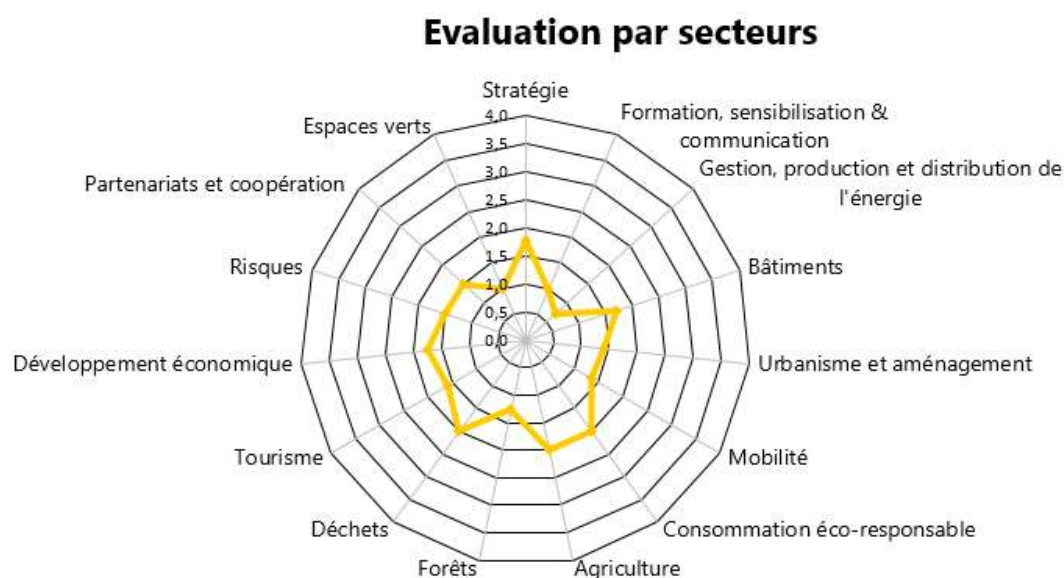
7.2 Diagnostic Etat des lieux

Un outil mis à disposition par la Région wallonne nous aide à l'élaboration et la mise en place d'une politique « énergie climat » en offrant les bases d'un pilotage transversal de cette politique. Il permet de réaliser un bilan de la politique et des actions mises en œuvre jusqu'à présent.

Il est divisé en 2 onglets transversaux : Stratégie et Formation, sensibilisation et communication ; et 13 onglets sectoriels :

- Urbanisme et aménagement ;
- Mobilité ;
- Gestion,
- Production et distribution de l'énergie ;
- Bâtiments ;
- Agriculture ;
- Forêts ;
- Consommation éco-responsable ;
- Déchets ; Tourisme ;
- Développement économique ;
- Risques ;
- Partenariats et coopération ;
- Espaces verts.

Cet outil permet d'évaluer l'état d'avancement de la commune sur les différents thèmes relevés ci-avant. Il fournit une évaluation sous la forme d'un diagramme en étoile afin de fournir une appréciation visuelle. Plus le secteur est proche de 4 points, plus l'évaluation est positive. Il ne s'agit pas ici d'une étude approfondie de l'état des lieux de la politique mais plutôt d'une photographie qui permet à la Commune de se positionner.



De manière générale, l'on constate que la marge de progression est importante pour l'ensemble des secteurs évalués. Au niveau des secteurs les plus avancés, on retrouve :

WattElse S.r.l.

- **Stratégie** : la commune s'est engagée dans une démarche énergie climat. À l'heure actuelle, la commune est cours d'élaboration du diagnostic énergie climat du territoire. Elle devra par la suite élaborer un plan d'action avec les parties prenantes pour mettre en place de mesures pour réduire l'empreinte carbone des activités et des actions d'adaptation aux changements climatiques.
- **Bâtiments** : la commune dispose d'un conseiller énergie qui suit et contrôle l'évolution de la consommation des bâtiments communaux. Sur base de ce monitoring, les dérives de consommation sont identifiées et permettent de prendre des mesures pour les corriger. Les prochaines étapes devraient être consacrées à la fixation d'un objectif de réduction portant sur le patrimoine communal et à l'élaboration d'un plan d'investissement pour atteindre cet objectif de réduction. Dans un second temps, la commune, au travers de son rôle d'exemplarité, devrait inciter les autres acteurs du territoire à rénover leur patrimoine pour réduire leurs consommations énergétiques.
- **Agriculture** : les circuits courts sont encouragés sur la commune. Les agriculteurs sont sensibilisés à la mise en place de système de production plus respectueux de l'environnement. Pour progresser, la commune pourrait accompagner les agriculteurs à mettre en place des projets de production renouvelable (biométhanisation, PV).
- **Déchets** : Une collecte sélective des déchets organiques est mise en place sur la commune. Des projets de réemploi sont mis en place par des acteurs locaux (mise en place d'un SEL). Pour progresser, la commune pourrait se fixer un objectif de réduction de la production de déchet et sensibiliser les acteurs locaux à cet objectif.
- **Consommation éco-responsable** : la commune de Grez-Doiceau a mis en place des clauses environnementales dans les marchés publics. Une information sur la politique d'achats éco-responsables est donnée aux acteurs locaux afin de les inciter à développer leur offre dans ce domaine. Pour progresser, la commune devrait insérer une obligation contractuelle de produits locaux et de saison dans la restauration collective.

Des opportunités existent également pour améliorer :

- La **gestion de la production de l'énergie** : la commune de Grez-Doiceau ne dispose, à l'heure actuelle, d'aucun outil de production renouvelable sur son patrimoine. Pour progresser, elle pourrait établir un objectif de production et élaborer un plan d'investissement pour notamment installer des panneaux photovoltaïques sur son patrimoine.
- **L'aménagement du territoire** : dans les documents d'urbanisme, la commune pourrait inciter les candidats acquéreurs ou bâtisseurs à construire ou rénover leur logement en basse énergie et également intégrer des énergies renouvelables dans leur projet. Un guide pourrait être élaboré en ce sens.
- La **mobilité** :
 - Au sein du patrimoine communal, la commune pourrait mettre en place un plan de déplacement auprès des élus et des agents communaux dans le but de favoriser les modes de transport alternatifs à la voiture.
 - Au niveau de la flotte des véhicules communaux, la commune pourrait établir un plan de renouvellement de sa flotte en faveur de véhicules basse émission. Ces actions devraient être communiquées pour inciter les autres acteurs du territoire à opérer un changement modal dans leurs déplacements.

- Dans une approche territoriale, la commune pourrait s'engager à devenir un territoire cyclable et piéton qui donne la priorité aux modes de déplacement doux.
- Enfin, la mise en place de plans de déplacement dans les écoles pourrait également être encouragée.

8 Potentiel d'économie d'énergie et de production renouvelable sur le territoire

Les potentiels d'économies d'énergie et de production renouvelable ont été modélisés pour le territoire de Grez-Doiceau sur base d'hypothèses maximalistes qui ne prennent pas en compte la faisabilité technique et économique du potentiel identifié.

L'objectif de cet exercice est d'identifier les gisements d'économies d'énergie et de production renouvelable au sein de territoire de manière à pouvoir déterminer un objectif de réduction des émissions à l'horizon 2030 qui s'appuie sur la réalisation d'une partie des potentiels identifiés.

8.1 Potentiel d'économie d'énergie

Le potentiel d'économie d'énergie a été évalué pour les bâtiments résidentiels et le secteur des transports selon des hypothèses qui sont présentées ci-après. L'absence de données statistiques sur l'état du bâti des autres secteurs (tertiaire, agricole, industriel) ne permet d'évaluer un potentiel théorique pour ces postes.

8.1.1 Potentiel d'économie d'énergie des bâtiments résidentiels

Le potentiel d'économie d'énergie des bâtiments résidentiels a été évalué sur 2 éléments :

- L'amélioration de la performance énergétique de l'enveloppe
- Le remplacement des chaudières individuelles

➤ L'amélioration de la performance énergétique de l'enveloppe

Les travaux d'amélioration de la performance énergétique couvrent l'amélioration de l'enveloppe des bâtiments (isolation de la toiture, des murs, des sols et des fenêtres).

Afin d'estimer le potentiel théorique d'économies d'énergie relatif aux travaux d'amélioration de la performance, la demande théorique en chaleur a été estimée sur base des m² chauffés. Cette demande est exprimée en énergie primaire²⁴. La surface chauffée est obtenue à partir des données de surface au sol par type de bâtiment communiquées par le Cadastre²⁵. Il a ensuite été établi que les travaux d'isolation permettent d'atteindre l'indice de performance énergétique des bâtiments (PEB) niveau A. La demande théorique en chaleur estimée après travaux est comparée à la demande avant travaux. La

²⁴ L'énergie primaire est la première forme d'énergie directement disponible dans la nature avant toute transformation : bois, charbon, gaz naturel, pétrole, vent, rayonnement solaire, énergie hydraulique, géothermique, etc. Ainsi, l'électricité, qui est une énergie secondaire, issue de la transformation d'une énergie primaire (gaz, nucléaire, etc.) 1 kWh électrique en énergie finale correspond à 2,5 kWh en énergie primaire pour tenir compte des rendements de production des centrales et des pertes du réseau de distribution.

²⁵ Statbel

différence représente le potentiel théorique d'amélioration de la PEB des bâtiments résidentiels. Le potentiel est ensuite réparti vecteur énergétique.

Le tableau ci-après reprend les résultats par type bâtiment.

Tableau 6 Potentiel d'économie d'énergie suite aux travaux d'amélioration de l'enveloppe

Type de bâtiments	Année de construction	Surface chauffée (m²)	Demande en chaleur théorique (ECS+chauffage) (kWhp/m²)	PEB avant amélioration	Demande en énergie avant amélioration (MWhp/an)	PEB après amélioration	Demande en chaleur théorique (ECS+chauffage) (kWhp/m²)	Economies potentielles	Demande en énergie après amélioration (MWhp/an)
Maisons 2 façades	avant 1950	7001	301	D	2108	A	65	78%	455
Maisons 2 façades	de 1951 à 1984	6392	312	D	1995	A	65	79%	415
Maisons 2 façades	de 1984 à 1995	7914	220	C	1739	A	65	70%	514
Maisons 2 façades	de 1996 à 2010	1933	169	C	327	A	65	62%	126
Maisons 2 façades	après 2011	2135	73	B	156	A	65	11%	139
Maisons 3 façades	avant 1950	25160	396	E	9960	A	65	84%	1635
Maisons 3 façades	de 1951 à 1984	22970	396	E	9093	A	65	84%	1493
Maisons 3 façades	de 1984 à 1995	28440	265	D	7526	A	65	75%	1849
Maisons 3 façades	de 1996 à 2010	6947	196	C	1360	A	65	67%	452
Maisons 3 façades	après 2011	7673	86	B	663	A	65	25%	499
Maisons 4 façades	avant 1950	57247	420	F	24033	A	65	85%	3721
Maisons 4 façades	de 1951 à 1984	52263	420	F	21941	A	65	85%	3397
Maisons 4 façades	de 1984 à 1995	64709	275	D	17803	A	65	76%	4206
Maisons 4 façades	de 1996 à 2010	15807	208	C	3283	A	65	69%	1027
Maisons 4 façades	après 2011	17459	112	B	1950	A	65	42%	1135
Maisons de commerce	avant 1950	1367	301	D	411	A	65	78%	89
Maisons de commerce	de 1951 à 1984	1248	312	D	389	A	65	79%	81
Maisons de commerce	de 1984 à 1995	1545	220	C	339	A	65	70%	100
Maisons de commerce	de 1996 à 2010	377	169	B	64	A	65	62%	25
Maisons de commerce	après 2011	417	73	A	30	A	65	11%	27
TOTAL		329003			105169				21385

Potentiel de réduction 80% 83784 MWhp

Tableau 7 Répartition du potentiel d'économie d'énergie par vecteur

	MWhp (Energie primaire)	MWh (Énergie finale)	TCO2
Mazout	46081	48010	12881
Gaz	26811	26811	5430
Electricité	4189	1676	439
Propane/butane	838	1067	243
Charbon	2514	2514	961
Bois	3351	3290	103
Total	83784	83368	20057

Le potentiel maximaliste d'amélioration s'élève à 83 GWh. Si celui était totalement mis en œuvre, cela génèrerait une économie de 70% des consommations énergétiques locales.

➤ Amélioration des chaudières des bâtiments résidentiels

Le remplacement des chaudières vétustes procure un gain énergétique intéressant dès lors qu'elles ont plus de 20 ans.

Afin d'estimer le potentiel théorique d'économie d'énergie, il a été considéré qu'après isolation de l'enveloppe qui permettrait de réduire de 50% la demande en chauffage, l'ensemble des chaudières individuelles (gaz et mazout) seront remplacées d'ici 2030.

Les économies apportées par le remplacement des chaudières varient en fonction de la technologie et du choix de combustible. Le tableau ci-après reprend les hypothèses de rendement par technologie.

Tableau 8 Rendement moyen sur PCI²⁶ des systèmes de production de chaleur

Rendement chaudière avant remplacement	90%
Rendement chaudière mazout à condensation	105%
Rendement chaudière gaz à condensation	110%
Rendement chaudière biomasse	90%
COP pompe à chaleur (PAC)	3,8

Les tableaux ci-après présentent les gains potentiels liés au remplacement des chaudières mazout et gaz selon la technologie.

Tableau 9 Gains énergétiques et de CO2 liés au remplacement des chaudière mazout

	Taux d'acceptation	# chaudières	Demande en chauffage avant remplacement MWh	Economie après remplacement (MWh)	Economie après remplacement (TCO2)
Mazout> Mazout à condensation	30%	640	6428	918	246
Mazout> Gaz à condensation	35%	747	7500	1364	631
Mazout>Biomasse	20%	427	4286	0	1150
Mazout>PAC	15%	320	3214	2453	658
TOTAL		2134	21428	4735	2686

Tableau 10 Gains énergétiques et de CO2 liés au remplacement des chaudière gaz

	Taux d'acceptation	# chaudières	Demande en chauffage avant remplacement MWh	Economie après remplacement (MWh)	Economie après remplacement (TCO2)
Gaz> Gaz à condensation	60%	745	7480	1360	275
Gaz>Biomasse	25%	310	3117	0	631
Gaz>PAC	15%	186	1870	1427	378
TOTAL		1241	12467	2787	1285

Le potentiel maximaliste d'amélioration s'élève à 7,5 GWh.

²⁶ Pouvoir calorifique inférieur

8.1.2 Potentiel d'économie d'énergie dans les transports

Le potentiel d'économie d'énergie dans le secteur des transports a été évalué sur 3 hypothèses :

- Le transfert modal pour les déplacements domicile-travail
- Le transfert modal pour les déplacements domicile-école
- Le déploiement des véhicules basse émission

➤ Le transfert modal pour les déplacements domicile-travail

Pour rappel, 6480 salariés résident à Grez-Doiceau et 75% des salariés utilisent leur voiture pour effectuer les déplacements domicile-lieu de travail²⁷.

Pour évaluer les économies liées à l'amélioration de ces déplacements, plusieurs hypothèses ont été prises en comptes :

- 30% des travailleurs salariés habitants Grez-Doiceau abandonnent l'usage de la voiture individuelle pour le bus pour un trajet de 20 km aller-retour ;
- 30% des travailleurs salariés habitants Grez-Doiceau abandonnent l'usage de la voiture individuelle pour le covoiturage 75% du temps (trajet quotidien de 30km/jour) ;
- 50% des travailleurs salariés habitants Grez-Doiceau optent pour du télétravail 2 jours par semaine (trajet quotidien évité de 30km/jour).

Tableau 11 Gains liés à l'amélioration des déplacements domicile-travail

	MWh évités	TCO2 évitées
Utilisation des transports en commun	1604	420
Covoiturage	3281	860
Télétravail	3889	1019
Total	8774	2300

➤ Le transfert modal pour les déplacements domicile-travail

Pour rappel, 1124 élèves se rendent dans les écoles maternelles et primaires à Grez-Doiceau et 73% des élèves se rendent à l'école en voiture²⁸.

Pour évaluer les économies liées à l'amélioration de ces déplacements, plusieurs hypothèses ont été prises en comptes :

- 30 % des écoliers de Grez-Doiceau abandonnent l'usage de la voiture individuelle pour le bus pour un trajet de 16 km aller-retour ;
- 30% des écoliers de Grez-Doiceau abandonnent l'usage de la voiture individuelle pour le covoiturage 75% du temps (2 personnes par voiture pour un trajet de 16 km aller-retour) ;
- 20% des écoliers de Grez-Doiceau adoptent le vélo pour se rendre à l'école (trajet évité de 20 km aller-retour sur la moitié de l'année).

²⁷ Voir point 3 – Contexte local du présent document

²⁸ Voir point 3 – Contexte local du présent document

Tableau 12 Gains liés à l'amélioration des déplacements domicile-école

	MWh évités	TCO2 évitées
Covoiturage	266	70
Utilisation des transports en commun	260	68
Usage du vélo	37	10
Total	563	148

➤ Le déploiement des véhicules basse émission

Pour rappel, 7559 voitures individuelles sont immatriculées à Grez-Doiceau²⁹.

Pour évaluer les économies liées à l'usage des véhicules basse, plusieurs hypothèses ont été prises en comptes :

- 40% des propriétaires optent pour une voiture électrique pour un kilométrage annuel de 15000 km ;
- 40% des propriétaires optent pour une voiture CNG pour un kilométrage annuel de 15000 km.

Tableau 13 Gains liés au remplacement des véhicules thermiques par des véhicules basse émission

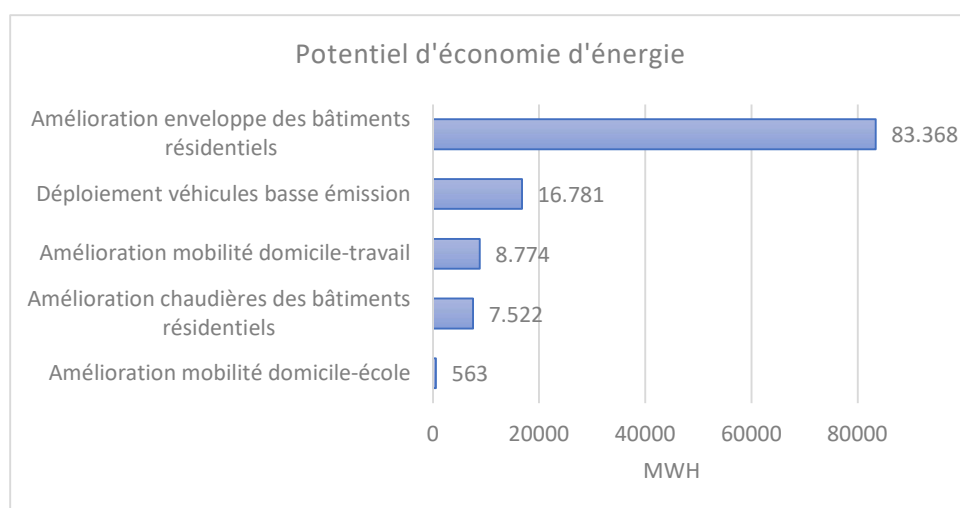
	MWh évités	TCO2 évitées
Voitures électriques	15874	4161
Voitures CNG	907	1535
Total	16781	5696

A noter que le gain CO2 du CNG pourrait être plus important si le gaz utilisé est du biométhane. Dans ce cas le gain s'élèverait à 5944 TCO2.

8.1.3 Synthèses du potentiel d'économies d'énergie

Le potentiel maximaliste d'économie d'énergie pour les secteurs des transports et des logements s'élève à 117 GWh et 32171 TCO2.

Figure 14 Répartition du potentiel d'économie d'énergie



²⁹ Voir point 3 – Contexte local du présent document

L'isolation des bâtiments représente la source la plus importante d'économie d'énergie (71% du potentiel). Le choix de véhicules basse émission (14%) est le 2ème poste qui permet de réduire sensiblement les émissions de CO2.

8.2 Potentiel de production renouvelable

L'APERe asbl fournit un guide³⁰ pour l'estimation du potentiel de développement des énergies renouvelables sur le territoire communal.

L'évaluation du potentiel de production renouvelable est réalisée pour chaque filière d'énergies renouvelables, dans une perspective globale tant pour la production d'électricité que pour les besoins de chaleur.

Il faut cependant souligner que seules sont considérées ici les technologies éprouvées d'utilisation des énergies renouvelables : solaire photovoltaïque, solaire thermique, hydraulique, éolien, combustion et biométhanisation de la biomasse et pompe à chaleur. Il est évident que des innovations technologiques ou de nouvelles transformations énergétiques (pensons à l'hydrogène ou à l'exploitation du biométhane à des fins de production de CNG) pourront rendre ce potentiel plus important encore.

8.2.1 Les hypothèses de travail

Pour évaluer le potentiel renouvelable, les temps de fonctionnement moyens annuels des différentes filières sont (en temps de fonctionnement à puissance nominale en heures /an) :

Eolien	2190
Hydroélectricité	3300
Bois	4800
Biométhanisation	6500
PAC	1800
Solaire thermique	900
Solaire photovoltaïque	900

Les facteurs d'émissions utilisés pour quantifier le gains CO2 sont repris dans le tableau ci-après. Ils sont basés sur la teneur en carbone de la source pour produire de l'électricité ou de la chaleur renouvelable. En ce qui concerne la gain CO2 lié à la production de chaleur à partir du solaire thermique, des pompes à chaleur (PAC) ou de la biométhanisation, celui-ci est évalué sur base du facteur d'émission moyen lié à la consommation de chaleur à Grez-Doiceau pour l'année 2016.

³⁰ <http://lampspw.wallonie.be/dgo4/conventiondesmaires/outils-planifier>



Tableau 14 Facteurs d'émissions pour quantifier le gain CO2 de la production renouvelable

Vecteur	Emission de CO2 évitée (t/MWh)
Electricité renouvelable	0
Chaleur renouvelable à partir de bois	0,031
Chaleur renouvelable à partir de biométhanisation, solaire thermique et PAC	0,221

8.2.2 Solaire photovoltaïque

L'énergie solaire photovoltaïque permet de convertir le rayonnement du soleil en énergie électrique au moyen d'une cellule photovoltaïque.

L'estimation du potentiel se base sur un rendement de 150 kWh/m² de surface exploitable. La surface exploitable est déterminée sur base des données fournies par le Cadastre auxquelles des facteurs correctifs sont appliqués :

- Pour les habitations :
 - Toiture inclinée : 40% de la surface toiture qui équivaut à 130% de la surface bâtie au sol pour tenir compte de l'inclinaison des toitures et ne prendre en compte qu'un seul pan ;
 - Ombrières parking ou installation au sol : 1% de la surface des jardins
- Pour les bâtiments tertiaires et industriels :
 - Toiture plate : 50% de la surface bâtie au sol pour prendre en compte l'espace entre les panneaux.
- Pour les surfaces non bâties et non boisées :
 - Installation au sol : 0,1% de la surface au sol pour envisager des ombrières sur les parkings, l'installation de trackers solaires ou de champ photovoltaïque sur des talus.



Figure 15 Bâtiments cadastrés à Grez-Doiceau



Source : Cadastre

Suivant ces hypothèses, le territoire de la commune de Grez-Doiceau pourrait accueillir une puissance électrique potentiel maximale de 106 MW.

Tableau 15 Potentiel de production solaire photovoltaïque

Surface prise en compte dans le potentiel	m ²	Potentiel de production (GWh)
Surface Habitations (toiture)	209859	31
Surface Habitations (ombrière-sol ou carport)	67263	10
Surface au sol autres bâtiments	327332	49
Surface non bâtie et non boisée	34770	5
Total	362101	96

WattElse S.r.l.

Rue du Jauviat, 20 5530 Yvoir – Belgique | +32 (0)83 67 71 95 | www.wattelse.be

8.2.3 Solaire thermique

L'énergie solaire thermique convertit le rayonnement solaire en chaleur par l'intermédiaire de capteurs solaires thermiques. Le principe d'un système à l'énergie solaire thermique est comparable à celui d'un tuyau d'arrosage exposé au soleil : la surface du tuyau absorbe le rayonnement solaire de sorte que l'eau dans le tuyau est chauffée.

Cette technologie peut s'avérer intéressante pour les institutions ayant une forte demande en chaleur: piscine, centres de santé, agriculture, entreprises, etc.

L'estimation du potentiel se base sur un rendement de 390 kWh/m² de surface exploitable. La surface prise en compte correspond à 20% de la surface dédiée aux homes et soins de santé qui disposent d'une demande en chaleur constante durant l'année.

Suivant ces hypothèses, le territoire de la commune de Grez-Doiceau pourrait accueillir une puissance thermique potentiel maximale de 4,3 MW.

Tableau 16 Potentiel de production solaire thermique

Surface prise en compte dans le potentiel	m ²	Potentiel de production (GWh)
Bâtiments destinés à l'aide sociale et aux soins de santé	49347	4

8.2.4 Hydroélectricité

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

L'évaluation du potentiel est basée sur l'inventaire des sites en Région wallonne réalisé en 2000 par l'APER³¹ qui identifie les sites hydroénergétiques utilisant ou ayant utilisé l'eau comme source d'énergie.

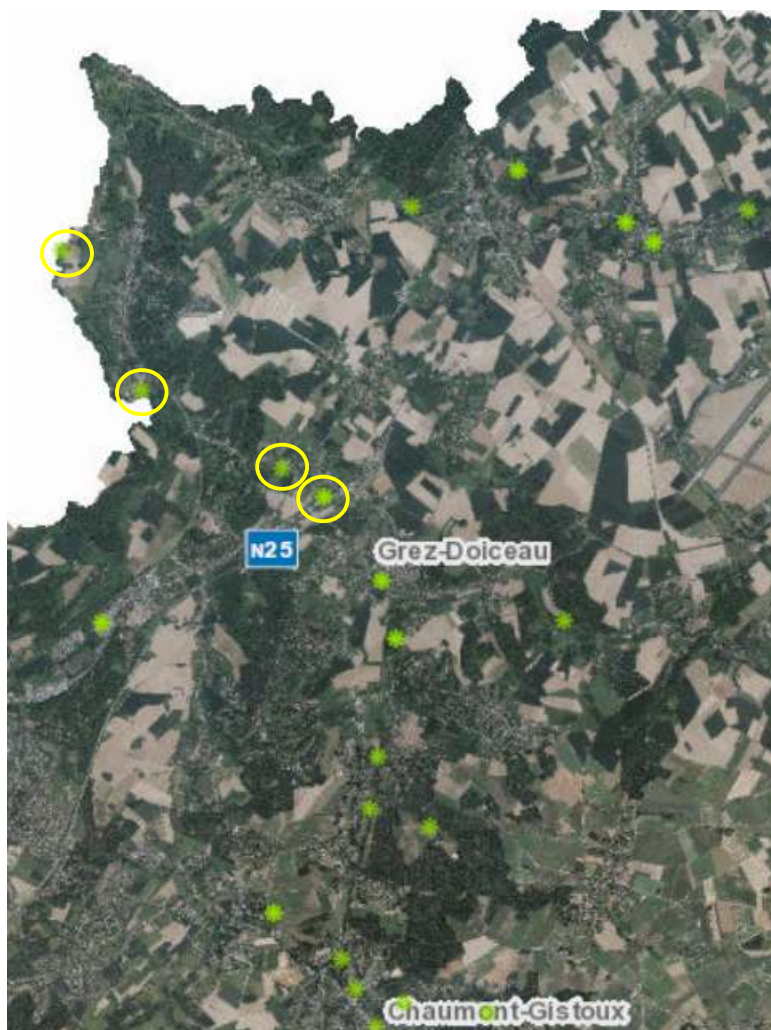
Le nombre de sites répertoriés sur la commune de Grez-Doiceau est de 8 sites. Au vu des débits mesurés localement³², 4 moulins (en jaune sur la carte ci-après) pourraient accueillir une turbine de 3 kW.

³¹ Association de Promotion des Energies Renouvelables - <http://www.apere.org/>

³² Fournis par le site AQUALIM - <http://aqualim.environnement.wallonie.be/login.do>



Figure 16 Carte des anciens moulins sur la commune de Grez-Doiceau



Source : APERE – Walonmap

Suivant ces hypothèses, le territoire de la commune de Grez-Doiceau pourrait accueillir une puissance électrique potentielle maximale de 1,2 MW.

Tableau 17 Potentiel de production hydroélectrique

		Potentiel de production (GWh)
Nombre de sites exploitable	4	0,040

WattElse S.r.l.

Rue du Jauviat, 20 5530 Yvoir – Belgique | +32 (0)83 67 71 95 | www.wattelse.be

8.2.5 Éolien

La commune de Beauvechain compte une base aérienne militaire située à moins de 6 km du centre de Grez-Doiceau. L'ensemble de la commune de Grez-Doiceau se situe dans la zone du radar militaire au sein de laquelle l'implantation de mât éolien n'est pas autorisée.

Figure 17 Carte de Grez-Doiceau avec les contraintes de la Défense appliquées



-  Radar militaire de Beauvechain
-  Zone de radar militaire de Beauvechain

8.2.6 Pompes à chaleur (PAC)

La pompe à chaleur permet de convertir les calories contenues dans l'eau ou dans l'air en chaleur. Afin d'estimer le potentiel de production de chaleur renouvelable, il est considéré que 10% des propriétaires optent pour une pompe à chaleur pour chauffer leur bâtiment après isolation de leur logement.

WattElse S.r.l.

Rue du Jauviat, 20 5530 Yvoir – Belgique | +32 (0)83 67 71 95 | www.wattelse.be

Tableau 18 Potentiel de production thermique via les PAC

Demande en chaleur après isolation	10843	kWhth
Consommation PAC par logement	3388	kWhe
Chaleur renouvelable nette par logement	7454	kWhth
Nombre de logements équipés d'une PAC	557	Logements
Potentiel de production	4	GWhth

Suivant ces hypothèses, le territoire de la commune de Grez-Doiceau pourrait accueillir une puissance thermique potentielle maximale de 2,3 MW.

8.2.7 Combustion biomasse

L'énergie issue de la combustion biomasse provient des résidus forestiers provenant de l'exploitation des forêts sur le territoire (1095 ha sur le territoire) ainsi que l'exploitation sur des terres agricoles (3% de la surface) de cultures dédiées à vocation énergétique telles que le miscanthus et le taillis à courte rotation qui produisent entre 10 et 15 tonnes de matières sèches à l'hectare.

Résidus forestiers		
Surface boisée	1095	Ha
T résidus secs de feuillus/ha ³³	0,7	T/ha
PCI Bois	3,9	MWh/t
Rendement de combustion	90	%
Potentiel de production de chaleur	3	GWh/an
Cultures dédiées (miscanthus, taillis à courte rotation)		
Terres agricoles	2404	Ha
Pâtures et prés	668	Ha
% surface agricoles consacrées aux cultures dédiées	3	%
T MS ³⁴ /ha miscanthus ³⁵	12	T/ha
T MS/ha taillis à courte rotation ³⁶	10	T/ha
PCI Miscanthus /T MS	4,1	MWh/ha
PCI Taillis à courte rotation /T MS	3,3	MWh/ha
Rendement de combustion	90	%
Potentiel de production de chaleur	10	GWh/an

³³ Matière humide et pourcentage calculé sur base des statistiques sur les feuillus en forêt soumise. Source : http://environnement.wallonie.be/pedd/foret/c3f_eco1.htm

³⁴ Tonne de matière sèche

³⁵ Valbiom - <http://www.valbiom.be/files/library/Docs/Miscanthus/Guide-pratique-de-la-culture-de-miscanthus-2013.pdf>

³⁶ Valbiom - https://www.bioenergie-promotion.fr/wp-content/uploads/2013/09/etat-des-lieux-du-ttcr-en-wallonie_20130812.pdf

Suivant ces hypothèses, le territoire de la commune de Grez-Doiceau pourrait accueillir une puissance thermique potentielle maximale de 2 MW.

8.2.8 Biométhanisation

La biomasse, issue des déchets agricoles liquides et des co-produits de culture, des déchets organiques ménagers et des boues de station d'épuration peut également produire de l'énergie par le processus de digestion, la biométhanisation. Selon ce procédé, les déchets sont transformés en un biogaz par fermentation grâce à des microorganismes. Ce biogaz est ensuite brûlé pour produire de l'électricité et de la chaleur dans un moteur cogénération qui présente un rendement de production électrique de 35% et de production thermique de 55%. Le PCI du méthane s'élève à 10 kWh par m³ de méthane.

➤ Valorisation des co-produits de cultures agricoles

Différents co-produits des grandes cultures agricoles peuvent être utilisés, principalement en biométhanisation.

	Rendement t/ha	Potentiel méthanogène m ³ méthane/t	Surface ha	m ³ méthane
Feuilles betteraves	40	55	355	781572
Pulpes betteraves	20	80	355	568146
Pailles céréales	1,2	210	1090	274677
Issues silo	0,075	285	1090	23299
Ecarts tri pdt	2	77	390	60129
Paille maïs grain	13	67	101	87988
Rafle maïs grain	2	183	101	36973
Total				1833055

➤ Valorisation des effluents d'élevage

Les statistiques fédérales relatives aux exploitations agricoles et horticoles tirent le bilan du nombre d'exploitations en activité et de la composition du cheptel sur une commune donnée. Les quantités annuelles d'effluents peuvent être évaluées suivant une table de conversion spécifique³⁷ en fonction du type d'animaux (en l'absence de données par rapport à la méthode d'élevage, considérer, pour un animal, à la fois les fumiers et les lisiers, vu qu'il s'agit de moyennes).

Tableau 19 Nombre d'animaux sur la commune suivant le recensement agricole

2018	Détail	Nbre
Bovin	Moins 1 an	514
	1 à 2 ans	669
	Mâle	47
	Génisse	182
	Laitière	265
	Allaitante	414

³⁷ Moyennes pour les fumiers et lisiers suivant les différentes techniques d'élevage sur base de l'Arrêté du Gouvernement wallon du 13 juin 2014 modifiant le Livre II du Code de l'Environnement, contenant le Code de l'Eau en ce qui concerne la gestion durable de l'azote en agriculture (M.B. 12.09.2014), Annexe I

2018	Détail	Nbre
Porcin	Moins 20 kg	250
	20 à 50 kg	1528
	50 kg et plus	82
	Verrat	
	Truie	
Ovins		267
Caprins		0
Volailles	Poules & poulettes	190
	Poulets de chair	0

	t/an	Pouvoir méthanogène m³/t	m³ méthane
Fumier	3855	30	115656
Lisier	2380	10	23799
Total			139455

➤ **Valorisation des boues de station d'épuration**

La commune de Grez-Doiceau compte une station d'épuration.

Nombre d'habitants	Total kg boue/habitant/an	Pouvoir méthanogène m³/t	m³ méthane
13668	12	230	37724

➤ **Valorisation des déchets organiques compostables**

Nombre d'habitants	Total kg déchets organiques/habitant/an	Pouvoir méthanogène m³/t	m³ méthane
13668	50	0,06	41004

➤ **Potentiel maximaliste de la biométhanisation**

m³ méthane total	2051237
PCI méthane (kWh/m³)	10
Rendement production électrique	35%
Rendement production thermique	55%
Potentiel production électrique (GWh/an)	7
Potentiel production de chaleur (GWh/an)	11

Suivant ces hypothèses, le territoire de la commune de Grez-Doiceau pourrait accueillir une puissance thermique potentielle maximale de 1,7 MW et une puissance électrique potentielle maximale de 1,1 MW.

WattElse S.r.l.

Rue du Jauviat, 20 5530 Yvoir – Belgique | +32 (0)83 67 71 95 | www.wattelse.be

8.2.9 Synthèse du potentiel de production renouvelable

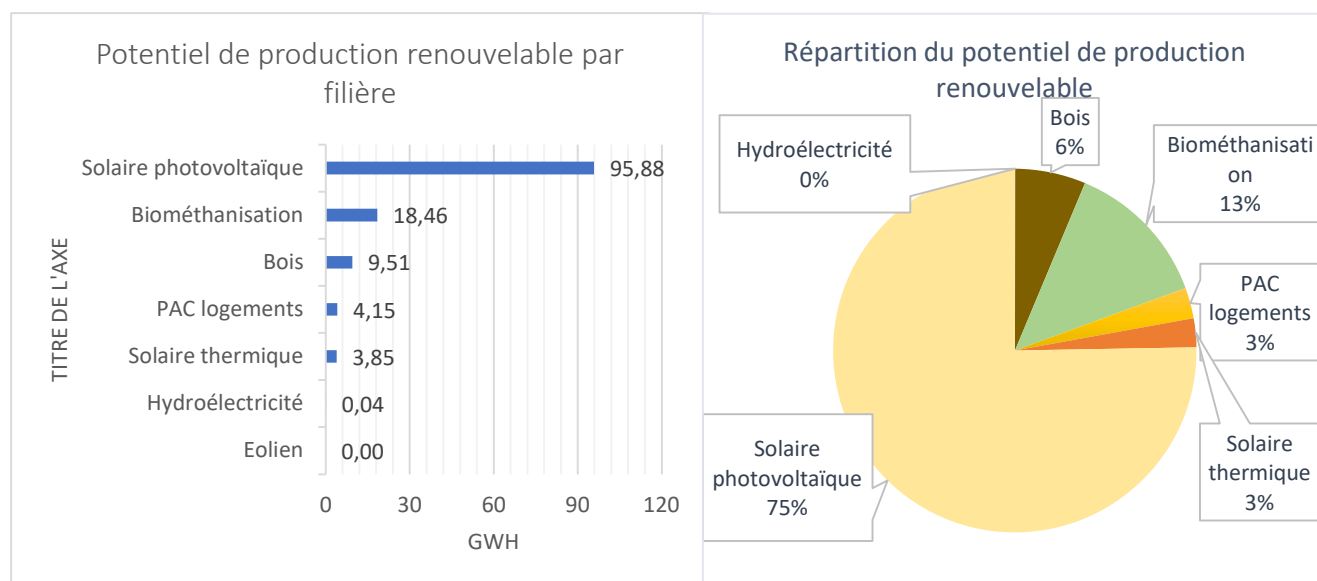
Le potentiel maximaliste de production d'énergie renouvelable s'élève à 117 GWh, ce qui permet l'évitement de l'émission de 33362 TCO₂.

La majorité du potentiel provient du déploiement du solaire photovoltaïque sur le territoire qui représente 75% du potentiel.

Si ce potentiel était exploité au maximum, il pourrait couvrir 61% de la part de la consommation de 2016 (installations de production actuelles déjà comprises).

Technologie	Temps de fonctionnement à puissance nominale (heures/an)	Puissance électrique kW	Puissance thermique kW	Production électrique GWh/an	Production thermique GWh/an	Total GWh/an	tCO ₂ non émises	Pourcentage du potentiel total
Eolien	2190	0		0		0,000	0	0%
Hydroélectricité	3300	12		0,040		0,040	10	0%
Bois	4800		1981		10	9,508	2097	6%
Biométhanisation	6500	1105	1736	7	11	18,461	4369	13%
PAC logements	1800		2306		4	4,151	915	3%
Solaire thermique	900		4277		4	3,849	849	3%
Solaire photovoltaïque	900	106537		96		95,883	25121	75%
TOTAL						131,892	33362	

Couverture potentielle de la consommation locale par des énergies renouvelables	61%
---	------------



9 Analyse des bâtiments communaux

Afin d'élaborer des recommandations utiles pour la rédaction du Plan Energie Durable et Climat, des quickscans des 10 bâtiments communaux ont été réalisés afin de donner un premier aperçu de l'état des bâtiments et des mesures d'amélioration potentielles.

Un quickscan est une étude d'orientation technique et énergétique d'un site comportant un ou plusieurs(s) bâtiment(s). Il se base sur la visite.

Le quickscan a pour objectif de :

- Donner un premier aperçu de l'état des bâtiments qui composent le site au niveau de :
 - O L'enveloppe (murs, toiture, châssis) ;
 - O Des systèmes (chauffage/eau chaude sanitaire, éclairage, ventilation et production renouvelable).
- D'émettre des premières propositions de mesure d'amélioration : isolation, amélioration du chauffage, de l'éclairage, identification du potentiel de production renouvelable ;
- De fournir un plan d'action assorti de critères d'évaluation techniques et financiers avec un premier estimatif budgétaire.

Les bâtiments qui ont fait l'objet d'un quickscan sont les bâtiments de l'Administration communale, le Coullemont (appartenant au CPAS), les écoles de Grez-Doiceau, Nethen et Pécrot, l'Espace social, la salle du club de foot (Stampia), le hall sportif et l'espace culturel de la Trémentine.

Les points suivants synthétisent les observations réalisées dans les différents quickscans. Pour plus de détails, nous vous renvoyons vers les rapports complets.

9.1 Synthèse des quickscans

9.1.1 Monitoring et suivi des consommations

À Grez-Doiceau, globalement les bâtiments et leurs consommations sont très bien suivis. Des relevés réguliers (mensuels) sont pris et encodés pour le suivi. Chaque chaudière est équipée d'un compteur ou d'un compteur de passage pour le gaz et le mazout. De ce fait, toute anomalie peut être détectée rapidement. C'est un exemple de bonne gestion. À noter qu'il serait toutefois utile d'ajouter des calorimètres sur les circuits de la chaudière du bâtiment gauche de l'école de Grez pour séparer les consommations des deux bâtiments concernés.

Cependant, cela ne concerne que les bâtiments gérés par la Commune directement. Les bâtiments gérés par les asbl (club de football) ou par le CPAS ne bénéficient pas de cette gestion. Le foot Stampia & le Coullemont devraient suivre cette même logique. Dans le cas du dernier bâtiment, un compteur de mazout doit être prévu pour les chaudières. Dans le cas du foot, uniquement des relevés sont nécessaires, le compteur d'alimentation gaz d'ORES suffirait.

9.1.2 Enveloppe des bâtiments

L'enveloppe des bâtiments est le domaine le plus important de la rénovation énergétique mais c'est également le domaine où il est le plus compliqué d'obtenir une rentabilité intéressante à court ou moyen terme. Dans l'approche privilégiée par les quickscans, les travaux coûteux & compliqués à

WattElse S.r.l.

Rue du Jauviat, 20 5530 Yvoir – Belgique | +32 (0)83 67 71 95 | www.wattelse.be

75

mettre en œuvre dont il est difficile de justifier les économies d'énergie ont été évités (isolation des sols, isolation des façades).

L'action qui a été proposée à différents endroits est l'isolation des greniers par combles perdus. C'est en effet une action facile et bon marché. En outre, elle permet des économies d'énergie rapides et sûres. Elle ne dépend pas d'une gestion technique ou d'équipements parfois complexes. Elle doit toutefois être mise en œuvre méticuleusement pour éviter des soucis de condensation.

Enfin, certains bâtiments nécessitent à court ou moyen terme des travaux conséquents comme l'agrandissement de l'école de Pécrot. Lors de ces constructions et rénovations, il est essentiel de penser à l'ensemble du site. Dans notre cas, n'est-il pas pertinent de construire un étage au-dessus du bâtiment principal en ossature légère au lieu de construire un bâtiment neuf à côté ? Cela permet d'une part de rénover énergétiquement l'ensemble du bâtiment existant, de diminuer largement les coûts des travaux, d'améliorer la compacité, etc. Un autre exemple est le Coullemont. Ce bâtiment est largement sous-utilisé. Avant de construire un autre bâtiment dans la commune, il est important d'occuper le bâti existant.

9.1.3 Chauffage

9.1.3.1 Régulation

Comme indiqué dans la première section, la gestion des chaufferies communales est exemplaire. Mis à part quelques exceptions (Atelier, Trémentine), la régulation est suivie et régulièrement mise à jour. Il y a toutefois des petites actions d'amélioration dans d'autres bâtiments. Cette action est fondamentale et explique pourquoi les consommations spécifiques de Grez-Doiceau sont largement inférieures à la moyenne wallonne. Cependant, le Coullemont et le Stampia ne bénéficient pas de ce suivi et les régulations sont inexistantes et/ou non-programmées.

Un autre domaine d'amélioration dans la régulation est la présence et le réglage des vannes thermostatiques. Certains bâtiments ont des vannes mal réglées, vétustes ou même non-thermostatiques. Il est très utile de placer des vannes en bon état à chaque radiateur et de sensibiliser les occupants à leur bon réglage. Si cela ne s'avère pas suffisant, il existe des vannes institutionnelles ou le réglage est inviolable et permet donc d'éviter les surchauffes. Il serait pertinent de prévoir un marché public de fournitures et veiller à ce que chaque radiateur soit équipé d'une vanne adéquate.

9.1.3.2 Distribution

L'isolation des tuyauteries de distribution de chaufferies est également une action rentable et facile à mettre en œuvre. Globalement, les bâtiments en bénéficient mais des efforts peuvent encore être réalisés (Espace social, Coullemont, Trémentine, Stampia, etc).

9.1.3.3 Production

Comme pour toute commune, le remplacement des chaudières est une action nécessaire et rarement rentable à court terme. Aujourd'hui, les chaudières prioritaires sont le Coullemont, l'Espace social et certains bâtiments de l'école de Grez. En outre, installer une chaudière gaz murale à l'Atelier pour le

réfectoire et les vestiaires serait une action utile pour réaliser des économies et rationaliser les équipements.

Par ailleurs, pour le Coullemont et la Trémentine, nous proposons un changement de vecteur de chauffage. Dans le premier cas, un passage du mazout vers la biomasse est proposé. Dans le second cas, nous envisageons de passer du mazout vers le gaz naturel car dans la rue jouxtant la Trémentine, à l'école de Nethen, il y a la distribution du gaz.

9.1.4 Éclairage

Un gros travail a été effectué par la commune pour remplacer les tubes T8 fluorescents par des tubes LED (1000 tubes ont été commandés et placés). Cependant, encore une fois, le Coullemont et le Stampia devraient suivre car rien n'a été réalisé. Plus ponctuellement, l'école de Pécrot et le Hall sportif pourraient également être améliorés.

Il y a d'autres éclairages qui mériteraient leurs remplacements : spots halogènes (AC, Atelier, École de Grez) en priorité. Il y a également des tubes T5 et des ampoules fluocompactes mais la pertinence de leurs remplacements se pose car ce sont des technologies déjà plus efficaces.

9.1.5 Eau chaude sanitaire

Il n'y a rien à signaler dans ce secteur sauf peut-être le bâtiment de la section maternelle de l'école de Grez qui possède 7 boilers individuels, ce qui semble démesuré et mériterait d'être rationalisé.

9.1.6 Production d'énergie renouvelable

Ce domaine est également un domaine de développement important pour la Commune. En effet, aucun bâtiment n'est équipé de panneaux solaires photovoltaïques. Dans notre analyse, sauf exception, toutes les toitures en bon état et qui ont la capacité de recevoir le poids des panneaux pourraient être équipées avec succès.

Malgré la redevance prosumer qui va se mettre en place, les panneaux photovoltaïques sont un investissement rentable en moins de 10 ans (entre 7 et 9). Notre conseil est de privilégier des petites installations qui bénéficient du mécanisme de compensation (compteur qui tourne à l'envers). Il est également pertinent de surdimensionner l'installation au regard de la puissance de l'onduleur pour diminuer la future redevance. Si la consommation dépasse largement les 10 000 kWh, il est possible de surdimensionner plus largement. Une installation de 15 kWc avec un onduleur de 10 kW n'est pas un problème et permet une très bonne rentabilité.

Cette remarque est d'autant plus vraie pour les écoles qui n'ont que très peu de consommations estivales alors que près de 40% de la production est concentrée sur les mois de juin-juillet & août.

Par ailleurs, le cas du hall sportif est différent car les consommations sont beaucoup plus importantes. Une installation de >10 kWc se justifierait. En outre, l'installation d'une cogénération gaz de petite puissance pourrait également être envisagée. La participation à un projet de cogénération de plus

WattElse S.r.l.

grande envergure (600 kW électrique en biométhanisation) peut également être étudiée mais les consommations du hall sportif ne suffiront pas du tout à absorber toute la chaleur. En outre, tous ces projets se concurrenceront et doivent donc être analysée de concert.

9.2 Tableau récapitulatif

Dans cette section, nous avons voulu faire apparaître un tableau de synthèse des actions principales avec leur CAPEX, leur gain CO2 & leur rentabilité typique. Il est important de noter que concernant les changements de chaudières, cela s'accompagne parfois d'un changement de vecteur (gaz naturel ou biomasse).

Attention également que certaines actions peuvent s'exclure les unes aux autres (régulation & remplacement de chaudières par exemple). Elles ne sont pas cumulatives non plus.

Domaine	Section	Description de la mesure	CAPEX TVAC (€)	Economie	Indicateurs de rentabilité
				CO2 (kg/an)	TRS (ans)
Eclairage	Relamping	Relamping (remplacement ampoules, tubes, spots)	14621	12589	2
Production renouvelable	Photovoltaïque	Placement de panneaux en toiture	182449	64159	8
Production renouvelable	Cogénération gaz	Hall sportif, petite puissance	77440	25110	8
Chauffage	Régulation	Achat de vannes thermostatiques	6527	2863	7
Chauffage	Régulation	Placement et réglages de thermostats	8653	12748	2
Chauffage	remplacement chaudières	4 chaudières école de Grez, Coullemont, Atelier, Trémentine & espace social	164416	64195	17
Chauffage	Distribution	Isolation tuyaux Stampia, Coullemont, Espace social, Trémentine	4710	4515	2
Enveloppe	Isolation combles	école Pécrot, Nethen Coullemont, Atelier,	77432	13220	28

9.3 Cadastre énergétique (combustible)

Le cadastre des bâtiments permet de classer les différents immeubles d'un patrimoine en fonction de leur qualité énergétique et donc de l'urgence d'entreprendre des interventions d'amélioration de la performance énergétique.

Pour réaliser ce cadastre, une méthode simplifiée a été utilisée. Dans celle-ci, deux indicateurs de performance sont analysés :

- Le ratio kWh/m² qui donne une première indication sur la performance énergétique du bâti: plus cet indice est élevé, plus le bâtiment sera « mauvais » sur le plan énergétique ;
- Le ratio MWh²/m² : cet indice multiplie le précédent par la consommation totale du site de manière à identifier les bâtiments qui présentent un ratio par m² médiocre avec de fortes consommations énergétiques qui permettront d'amortir les investissements. Les plus élevés sont les bâtiments prioritaires.

Voici un résumé des bâtiments, de leurs consommations absolues et spécifiques, de la comparaison à la moyenne wallonne et d'un ratio de priorité. Dans le cas de la commune de Grez-Doiceau, nous voyons le Coullemont et la salle de Gym/réfectoire de l'école de Grez. Le hall sportif est dans les plus haut mais uniquement du fait de son occupation et de sa taille. La comparaison aux moyennes wallonnes est éloquent. Les bâtiments de la commune sont toujours bien positionnés au contraire du CPAS et du foot Stampia.

Nom du site	Surface au sol (m ²)	Surface chauffée (m ²)	# Elèves / employés	Consommation annuelle				Cons. spécifique [kWh/m ²]	Cons. spécifique moyenne RW [kWh/m ²]	Cons. spécifique [kWh/élève ou employé]	Cons. spécifique moyenne RW [kWh/élève ou employé]	Ratio de priorité [MWh ² /m ²]
				Consommation	Unité	kWh	kg CO2					
Hall sportif	1670	2500	0	214318	kWh	235771	43052	94	151	/	-	22,2
Le Coullemont	760	2280	25	20000	litre	223381	53582	98	144	8935	5832	21,9
École de Grez-Doiceau	370	720	100	101761	kWh	111947	20442	155	153	1125	2438	17,4
Ecole Pécrot	335	330	42	6192	litre	69159	16589	210	153	1647	2438	14,5
Dépôt communal	1950	1700	0	137775	kWh	151566	27676	89,2	-	/	-	13,5
Foot Stampia	600	930	0	90000	kWh	99009	18079	106	151	/	-	10,5
École de Grez-Doiceau	820	820	113	76367	kWh	84011	15341	102	153	741	2438	8,6
Espace social	95	220	6	36651	kWh	40319	7362	183	144	6720	5832	7,4
Maison communale	700	1170	38	82046	kWh	90259	16481	77	144	2375	5832	7,0
Ecole Nethen	450	710	50	53743	kWh	59123	10796	83	153	1182	2438	4,9
École de Grez-Doiceau	220	660	91	44186	kWh	48609	8876	74	153	533	2438	3,6
Salle Trémentines	500	750	0	4007	litre	44754	10735	60	170	/	-	2,7
École de Grez-Doiceau	315	750	104	22883	kWh	25173	4597	34	153	243	2438	0,8

WattElse S.r.l.

Rue du Jauviat, 20 5530 Yvoir – Belgique | +32 (0)83 67 71 95 | www.wattelse.be

Nom du site	Surf ace au sol (m²)	Surfa ce chauf fée (m²)	# Elèves / emplo yés	Consommation annuelle				Cons. spécifi que [kWh/ m²]	Cons. spécifi que moyen ne RW [kWh/ m²]	Cons. spécifi que [kWh/é lève ou employ é]	Cons. spécifi que moyen ne RW [kWh/é lève ou employ é]	Ratio de priorité [MWh² /m²]
				Consomm ation	Uni té	kWh n	kg CO2					
Ecole de Grez-Doiceau	370	740	102	22577	kWh	24837	4535	34	153	243	2438	0,8

10 Analyse du « verdissement » de la flotte des véhicules communaux

10.1 Etat des lieux

La commune de Grez-Doiceau compte **27 véhicules** motorisés dans sa flotte (hors caravanes et remorques). Le tableau ci-après synthétise les véhicules de la flotte par entité.

Tableau 20 Composition de la flotte de véhicules – Grez-Doiceau (2020)

ID	Marque	Type de véhicule	Âge	Kilométrage au compteur
VEH001	Otokar	Minibus	0	0
VEH002	Peugeot - Expert Tepee - Minibus	Minibus	8	144879
VEH003	VW Crafter	Camionnette	11	108528
VEH004	Renault Kangoo	Camionnette	15	161808
VEH005	Peugeot Boxer	Camion plateau	8	70245
VEH006	Citroën Nemo (1)	Fourgonnette	12	83972
VEH007	Citroën Nemo (2)	Fourgonnette	12	63142
VEH008	Renault Master	Camion plateau	7	60620
VEH009	Renault Master	Camionnette	6	45202
VEH010	Peugeot Boxer	Camion plateau	4	14029
VEH011	VW Crafter	Camion plateau	5	44101
VEH012	Fiat Doblo	Camionnette	10	93713
VEH013	Ford Transit Courier	Camionnette	14	128045
VEH014	Peugeot Boxer	Camionnette	9	81648
VEH015	Peugeot Boxer	Camionnette	9	65329
VEH016	Peugeot Partner	Voiture	11	115359
VEH017	Liebherr A309	Machine	8	
VEH018	New Holland	Tracteur	6	
VEH019	Deutz DX120	Tracteur	16	
VEH020	Deutz	Tracteur	20	
VEH021	Deutz Agtron	Tracteur	8	
VEH022	John Deere	Tracteur	5	

WattElse S.r.l.

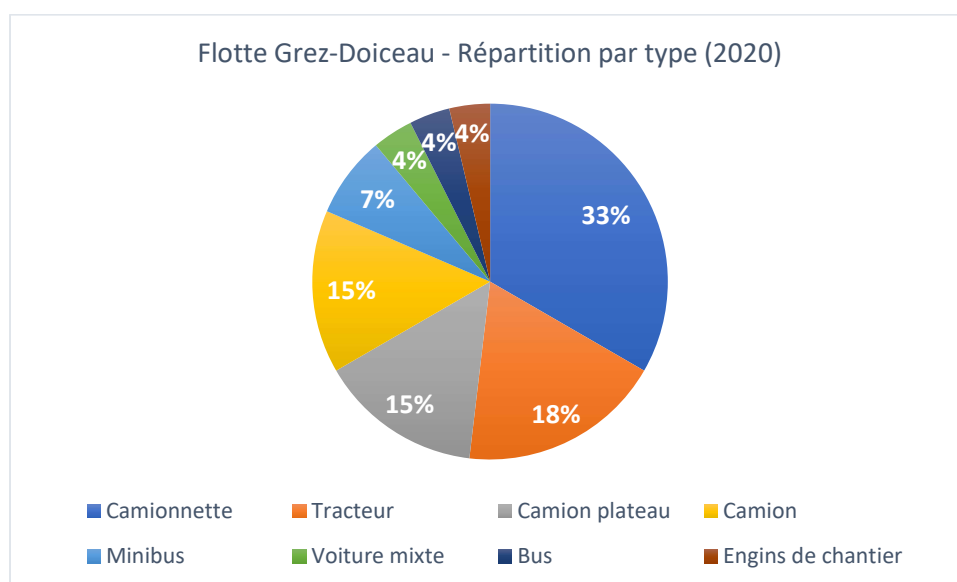
Rue du Jauviat, 20 5530 Yvoir – Belgique | +32 (0)83 67 71 95 | www.wattelse.be

ID	Marque	Type de véhicule	Âge	Kilométrage au compteur
VEH023	Mercedes Benz Maxor	Bus	3	30282
VEH024	Daf	Camion	21	516465
VEH025	Daf	Camion	5	18073
VEH026	Scania	Camion	3	41958
VEH027	Renault	Camion	15	131450

Les véhicules sont principalement des **véhicules utilitaires** destinés à la réalisation des services communaux :

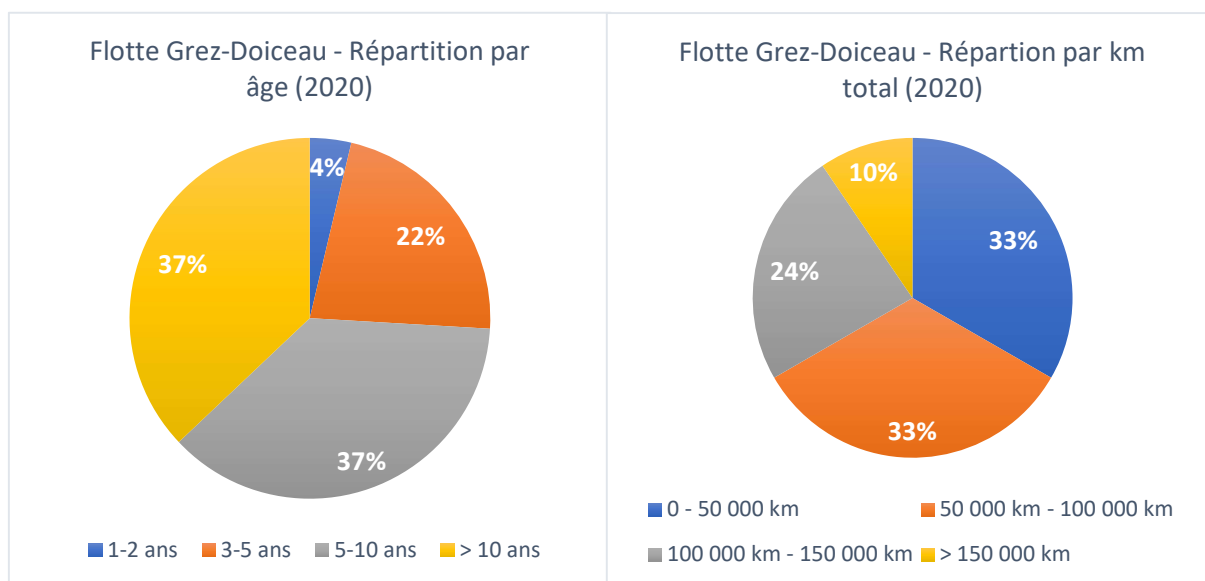
- Entretien voiries ;
- Entretien des espaces verts ;
- Transport de personnes.

Figure 18 Flotte de la commune de Grez-Doiceau – Répartition par type



L'état des lieux a mis en lumière les éléments suivants :

- **Le parc de véhicules communal est relativement âgé** : 74% ont entre 5 et 10 ans et +. Ces véhicules présentent des normes d'émission peu performantes en comparaison des standards actuels ;
- **24% des véhicules ont plus de 100 000 km au compteur** ;
- En termes de motorisation, la **majorité des véhicules est alimentée par du diesel**.



10.2 Analyse de l'opportunité du « verdissement » de la flotte

Sur base de l'inventaire de la flotte des véhicules de la commune et en fonction des alternatives basse émission existant sur le marché, nous avons identifié les véhicules (9) dont le remplacement est opportun en termes d'âge (> 10 ans) et/ou de kilométrage actuel (>125 000 km).

Tableau 21 Véhicules dont le verdissement est étudié

Marque	Carburant actuel	Type de véhicule	km actuel	Année mise en circulation	Km annuel	km/jour
Peugeot - Expert Tepee - Minibus	diesel	Minibus	144879	2012	18110	91
VW Crafter	diesel	Camionnette	108528	2009	9866	49
Renault Kangoo	diesel	Camionnette	161808	2005	10787	54
Citroën Nemo (1)	diesel	Fourgonnette	83972	2008	6998	35
Citroën Nemo (2)	diesel	Fourgonnette	63142	2008	5262	26
Fiat Doblo	diesel	Camionnette	93713	2010	9371	47
Ford Transit Courier	diesel	Camionnette	128045	2006	9146	46
Peugeot Boxer	diesel	Camionnette	81648	2011	9072	52
Peugeot Partner	diesel	Voiture	115359	2009	10487	52

Pour ces véhicules, nous avons étudié si leur verdissement, comparé à l'alternative «business as usual», s'avère profitable pour la commune en termes d'économie d'énergie, de CO2 et financières. Deux alternatives basse émission ont été envisagées : l'électrique et le CNG. Plusieurs éléments sont comparés :

WattElse S.r.l.

Rue du Jauviat, 20 5530 Yvoir – Belgique | +32 (0)83 67 71 95 | www.wattelse.be

- Les CAPEX³⁸ qui comprennent le coût d'acquisition des véhicules (sur base des prix catalogues publiés par les distributeurs), la taxe de mise en circulation et la valeur de reprise de l'ancien véhicule ;
- Les OPEX³⁹ qui reprennent la taxe de circulation, les frais de carburant et les frais de maintenance ;
- Le gain CO2 est estimé sur base de la consommation d'énergie finale nécessaire pour parcourir le kilométrage annuel des véhicules. Les facteurs d'émission sont identiques à ceux utilisés pour l'inventaire de référence des émissions.

Lorsque le temps de retour est supérieur à 10 ans, le surcoût lié au verdissement n'est pas couvert par les économies d'énergie. Par conséquent, le verdissement de ce type de véhicule est jugé non-rentable. Le tableau ci-après reprend en synthèse les résultats de cette analyse.

Tableau 22 Analyse de la rentabilité de l'électrification de la flotte de véhicules

Véhicule actuel	Carburant actuel	Km/an	Modèle	Carburant	Coût de remplacement TTC*	Autonomie par charge (km)	Temps de retour (ans)	Taux interne de rentabilité (10 ans)	VAN (10 ans)	Gain CO2 (TCO2)
Peugeot - Expert Tepee - Minibus	diesel	18110	Mercedes Evito Tourer	Electricité	46.350 €	150	14	-7%	- 8.298 €	2,9
VW Crafter	diesel	9866	Renault Master Z.E. - location batterie	Electricité	42.822 €	120	14	-7%	- 6.570 €	1,7
Renault Kangoo	diesel	10787	Renault Kangoo Z.E. utilitaire - location batterie	Electricité	23.529 €	200	9	0%	- 812 €	1,5
Citroën Nemo (1)	diesel	6998	Renault Kangoo Z.E. utilitaire - location batterie	Electricité	24.124 €	200	11	-2%	- 1.410 €	1,2
Citroën Nemo (2)	diesel	5262	Renault Kangoo Z.E. utilitaire - location batterie	Electricité	24.124 €	200	13	-6%	- 2.652 €	0,9
Fiat Doblo	diesel	9371	Renault Kangoo Z.E. utilitaire - location batterie	Electricité	24.730 €	200	13	-5%	- 3.792 €	1,6
Ford Transit Courier	diesel	9146	Renault Kangoo Z.E. utilitaire - location batterie	Electricité	20.510 €	200	8	2%	147 €	1,5
Peugeot Boxer	diesel	9072	Renault Master Z.E. - location batterie	Electricité	48.127 €	120	14	-7%	- 6.499 €	1,6
Peugeot Partner	diesel	10487	Renault Kangoo Z.E. Maxi voiture - location de batterie	Electricité	24.877 €	200	10	-2%	- 2.074 €	1,6
Groupe Citroën Nemo	diesel	12260	Renault Kangoo Z.E. utilitaire - location batterie	Electricité	20.942 €	200	0	213%	23.095 €	4,1

*Prix catalogue TTC + taxe de mise en circulation - valeur résiduelle véhicule remplacé

Tableau 23 Analyse de la rentabilité du passage au CNG de la flotte de véhicules

Verdissement de la flotte					Indicateurs de rentabilité			Indicateur env.		
Véhicule actuel	Carburant actuel	Km/an	Modèle	Carburant	Coût de remplacement TTC*	Autonomie par charge (km)	Temps de retour (ans)	Taux interne de rentabilité	VAN	Gain CO2 (TCO2)
VW Crafter	diesel	9866	Fiat - Ducato Camionnette	CNG	28.032 €	400	2	49%	6.279 €	0,5
Renault Kangoo	diesel	10787	Fiat Doblo Cargo	CNG	14.583 €	500	0	-	5.984 €	0,6
Citroën Nemo (1)	diesel	6998	Fiat Fiorino	CNG	15.178 €	300	0	-	10.568 €	0,7
Citroën Nemo (2)	diesel	5262	Fiat Fiorino	CNG	15.178 €	300	0	-	9.548 €	0,5
Fiat Doblo	diesel	9371	Fiat Doblo Cargo	CNG	15.784 €	500	3	22%	3.275 €	0,8
Ford Transit Courier	diesel	9146	Fiat Doblo Cargo	CNG	11.564 €	500	0	-	7.256 €	0,8
Peugeot Boxer	diesel	9072	Fiat - Ducato Camionnette	CNG	33.337 €	400	1	70%	6.521 €	0,5

*Prix catalogue TTC + taxe de mise en circulation - valeur résiduelle véhicule remplacé

³⁸ Capital Expenditures : Il s'agit du montant de l'investissement initial pour réaliser la mesure préconisée.

³⁹ Operational Expenditures qui reprennent les coûts des consommations et la maintenance des véhicules

L'on constate que l'électrification des véhicules de la flotte des véhicules communaux est rarement rentable. Cela s'explique par la différence du coût d'acquisition qui est plus importante que dans le cas d'un véhicule CNG.

Un autre facteur entre également en jeu : le kilométrage annuel. Pour que le passage d'un véhicule thermique à un véhicule électrique se rentabilise, il est nécessaire d'effectuer au minimum 15 000 km par an. Or, la majorité des véhicules communaux effectuent moins de 10 000 km par an. Ramené sur une base journalière, certains véhicules effectuent moins de 40 km par jour. Se pose alors la question de l'utilité de conserver l'entièreté de la flotte. Un scénario où on remplace deux véhicules thermiques par un électrique est présenté à la dernière ligne du tableau. Il s'agit du remplacement des deux Citroën Nemo par un seul véhicule électrique. On constate que pour ce scénario, la rentabilité est positive. À noter également que si l'énergie pour alimenter les véhicules électriques est produite localement (via l'installation de panneaux photovoltaïque), cela permet de gagner un an sur le temps de retour sur investissement.

En ce qui concerne le passage au CNG, le remplacement de l'ensemble des véhicules s'avère rentable. En termes de gain CO₂, celui-ci est moins important que pour l'électrique puisqu'il se base sur une alimentation au gaz naturel. En revanche, si du biométhane produit localement était utilisé pour alimenter les véhicules, le gain CO₂ serait plus important.

11 Axes d'intervention stratégique et objectif de réduction

Dans le cadre de son adhésion à la Convention des Maires, la commune de Grez-Doiceau s'engage à réduire ses émissions de CO₂ de 40% à l'horizon 2030 sur base de l'inventaire de référence réalisé en 2006.

En 2006, les émissions de CO₂ s'élevaient à 64 220 TCO₂. D'ici l'horizon 2030, les émissions devront être réduites de minimum 25700 TCO₂ pour atteindre l'objectif de réduction de 40%.

Suivant la réalisation de l'inventaire de référence, il apparaît que si l'on veut impacter de manière significative sur le résultat du bilan des émissions, il faut agir en priorité sur les logements (47% des émissions en 2006), sur la mobilité (33% des émissions en 2006) et ainsi que les activités tertiaires (12% des émissions en 2006) où l'on constate une augmentation des émissions de 11% entre 2006 et 2016, ainsi que sur le développement de la production locale d'énergie renouvelable.

L'action climatique devra se concentrer autour de six axes d'intervention prioritaires sur le territoire communal :

- Axe 1 : Améliorer la performance énergétique des bâtiments résidentiels et tertiaires
- Axe 2 : Modifier les habitudes de mobilité et favoriser l'usage d'une mobilité alternative
- Axe 3 : Développer les énergies renouvelables
- Axe 4 : Renforcer la résilience du territoire face aux changements climatiques
- Axe 5 : Développer le rôle exemplaire de la commune
- Axe 6 : Communiquer et mobiliser les acteurs du territoire dans une démarche énergie climat

La mobilisation des secteurs de l'industrie et de l'agriculture, au vu de leur faible poids dans le bilan des émissions du territoire de Grez-Doiceau (respectivement 4% et 2% des émissions en 2006), n'est

WattElse S.r.l.

pas jugée comme prioritaire. Toutefois, ils seront mobilisés indirectement au travers par exemple l'encouragement de la production d'énergie renouvelable (biométhanisation chez les agriculteurs), le soutien à la consommation locale (producteurs locaux) ou la rénovation des bâtiments (industrie au même titre que les entreprises tertiaires).

Ainsi, toute action qui serait réalisée dans ces secteurs sera prise en considération dans le calcul de réduction des émissions.

Ce chapitre propose un scénario de réduction des émissions à l'horizon 2030.

11.1 Axes d'intervention stratégiques

11.1.1 Axe 1 – Améliorer la performance énergétique des bâtiments résidentiels et tertiaires

La réduction des consommations des énergies fossiles comme sources d'énergies principales nécessite de maîtriser la consommation et d'intégrer les énergies renouvelables pour produire de l'électricité ou de la chaleur (photovoltaïque, chaleur renouvelable à partir de la biomasse et des pompes à chaleur...). L'action sur les comportements (gestes URE⁴⁰) comme réduire la température intérieure des locaux permet également de réduire les consommations énergétiques.

Le tableau ci-après établit des objectifs par secteur à l'horizon 2030 et évalue l'impact énergétique et CO2 de la réalisation des mesures.

Tableau 24 Amélioration de la performance des bâtiments - Objectif à l'horizon 2030 et gains énergétiques et CO2

	Secteur concerné	Thème	Détails	GWh	TCO2
Amélioration de la performance énergétique des bâtiments	Résidentiel	Enveloppe	Isolation toiture (40% des bâtiments)	17	4198
			Isolation façades (30% des bâtiments)	13	3022
			Remplacement châssis (30% des bâtiments)	3	756
		Chauffage	Remplacement chaudière (30% des bâtiments)	2	1191
		Gestes URE	Réduire de 1° la T° intérieure (10% des logements)	1	205
	Tertiaire	Enveloppe	Isolation toiture (40% des établissements)	5	1271
			Isolation façades (30% des établissements)	5	1157
			Remplacement châssis (30% des établissements)	1	231
		Chauffage	Remplacement chaudière (50% des établissements)	1	377
		Gestes URE	Réduire de 1° la T° intérieure (10% des établissements)	0	0
	Total			48	12409

La réalisation des mesures décrites dans le tableau permettrait de réaliser une économie de 48 GWh et 12409 TCO2.

11.1.2 Axe 2 – Modifier les habitudes de mobilité et favoriser l'usage d'une mobilité alternative

La maîtrise des déplacements automobiles par une action conjointe sur l'offre de transports alternatifs, le développement du covoiturage et la maîtrise de l'étalement urbain sont des axes de

⁴⁰ Utilisation rationnelle de l'énergie

réflexion pour le territoire. En outre, le développement des infrastructures pour favoriser l'usage d'une mobilité alternative est également considéré comme un axe d'intervention important au niveau de la commune.

Dans le but de réduire les consommations d'énergie dans le secteur des transports, un report modal de l'usage de la voiture vers des modes de déplacement alternatifs doit clairement être envisagé.

Ainsi, un report modal vers :

- L'utilisation des transports en commun permet de réduire de moitié les consommations d'énergie par rapport à l'usage de la voiture ;
- Les modes de déplacement doux (vélo et marche à pied) réduits de 100% les consommations d'énergie par rapport à l'usage de la voiture ;
- Le covoiturage permet de diviser au minimum par deux les consommations d'énergie par trajet à partir du moment où deux personnes covoiturent.

L'usage des véhicules basse émission (électrique, CNG) en lieu et place des véhicules thermiques permet également de réaliser d'importantes économies d'énergie du fait de la meilleure performance de ces moteurs. Toutefois, l'encouragement à l'utilisation des véhicules basse émission doit s'accompagner de la promotion des nouveaux modes de consommation de la voiture (voiture partagée) et être couplé à des nœuds multimodaux sur le territoire où transports en commun, parkings de covoiturage et pistes cyclables se recoupent.

Le tableau ci-après établit des objectifs par le secteur des transports à l'horizon 2030 et évalue l'impact énergétique et CO2 de la réalisation des mesures.

Tableau 25 Axe mobilité - Objectif à l'horizon 2030 et gains énergétiques et CO2

	Secteur concerné	Thème	Détails	GWh	TCO2
Amélioration de la mobilité	Transport	Domicile-lieu de travail	30% du potentiel théorique	3	690
		Domicile-école	30% du potentiel théorique	0	148
		Déploiement véhicules basse émission	30% du potentiel théorique	5	5696
	Total			8	6533

La réalisation des mesures décrites dans le tableau permettrait de réaliser une économie de 8 GWh et 6533 TCO2.

11.1.3 Axe 3 – Développer les énergies renouvelables

Le territoire de Grez-Doiceau dispose d'un fort potentiel de développement des énergies renouvelables.

Le tableau ci-après établit des objectifs par secteur et par technologie à l'horizon 2030 et évalue l'impact énergétique et CO2 de la réalisation des mesures.

Tableau 26 Axe production renouvelable - Objectif à l'horizon 2030 et gains énergétiques et CO2

WattElse S.r.l.

Rue du Jauviat, 20 5530 Yvoir – Belgique | +32 (0)83 67 71 95 | www.wattelse.be

	Secteur concerné	Thème	Détails	GWh	TCO2
Déploiement des ENR	Résidentiel	PV	40% du potentiel théorique	13	3299
		Petit hydro	25% du potentiel théorique	0	3
	Tertiaire	PV	20% du potentiel théorique	10	2573
		solaire thermique	20% du potentiel théorique	1	170
	Agriculture	Biométhanisation	1 unité de 600 kWe	10	2373
	Total			33	8418

La réalisation des mesures décrites dans le tableau permettrait de réaliser une économie de 33 GWh et 8418 TCO2.

11.1.4 Axe 4 - renforcer la résilience du territoire face aux changements climatiques

Les enjeux de la commune en matière de changement climatique sont proches de ceux de la Wallonie. L'analyse de la vulnérabilité du territoire aux changements climatiques a conduit à dégager trois grandes orientations stratégiques :

- La lutte contre l'amplification de l'érosion hydrique des sols : Diverses techniques permettent de conserver les sols et de réduire les éventuels problèmes d'érosion (raisonnement du sens de labour, travail du sol simplifié ou non-labour, mulching, zones enherbées, bandes antiérosives, limitation de la taille des parcelles, maintien des haies, etc.). La Wallonie subventionne plusieurs services de conseils⁴¹ qui peuvent venir en appui aux agriculteurs : Greenotec (techniques culturales simplifiées), Natagriwal (conseillers agroenvironnementaux). Des subventions existent pour faciliter les investissements agricoles environment friendly (Aides ISA) et pour la mise en œuvre d'aménagements antiérosifs (Aides agro-environnementales).
- La lutte contre l'accroissement des risques d'inondation via une organisation de la prévention⁴² au travers de la limitation des zones artificialisées en utilisant des matériaux de construction favorisant l'infiltration d'eau dans les sols, l'imposition des citernes de récupération d'eau de pluie qui constituent un moyen de rétention d'eau lors d'épisodes pluvieux, le développement des toitures vertes qui favorisent la rétention d'eau sur les toits),
- Le gaspillage d'eau via la mise en place de mesures qui visent à économiser l'eau et optimiser son usage notamment dans l'agriculture en incitant l'utilisation de méthodes d'irrigation qui limitent la consommation d'eau, en donnant la préférence à des cultures moins consommatrices d'eau, en incitant la récupération d'eau de pluie.

11.1.5 Axe 5 : Développer le rôle d'exemplarité de la commune

Au sein de son patrimoine communal, la commune devra actionner plusieurs leviers pour réduire son empreinte énergétique :

- Améliorer la performance énergétique des bâtiments communaux
- Développer la production renouvelable sur le patrimoine communal
- Améliorer l'éclairage public
- Opter pour des véhicules basse émission

⁴¹ <https://sol.environnement.wallonie.be/home/sols/autres-menaces/erosion.html>

⁴² <https://cpdt.wallonie.be/sites/default/files/pdf/3-2.pdf>

11.1.6 Axe 6 : Communiquer et organiser la mobilisation des acteurs du territoire

Pour remplir les objectifs du Plan Energie Climat, la Ville de Grez-Doiceau va désigner un **CO2 Manager** qui aura la charge de piloter la politique Energie Climat, de mettre en place le comité de pilotage et les commissions et de faire le suivi opérationnel du Plan énergie climat.

À l'initiative du Plan énergie climat, la commune devra mobiliser l'ensemble des acteurs du territoire si elle veut parvenir à l'objectif de réduction qu'elle s'est fixé.

Pour organiser la mobilisation des acteurs du territoire, la commune devra se doter d'un **comité de pilotage** qui aura pour mission de :

- Définir les actions prioritaires à mener ;
- Négocier des budgets avec le Collège communal ;
- Coordonner des commissions thématiques ;
- Monitorer le PAEDC.

Des **commissions** pourraient être mises en place en fonction des axes d'intervention du plan climat :

- Citoyen
- Aménagement du territoire
- Entreprises
- Agriculture
- Patrimoine communal

Ces commissions auraient pour objectif d'identifier les actions de mobilisation à mener auprès des acteurs cibles, de partager les bonnes pratiques, de rapporter au comité de pilotage le résultat des actions entreprises.

À côté de la mobilisation des acteurs du territoire, la commune devra se doter d'outils de communication pour assurer la sensibilisation des acteurs du territoire : réseaux sociaux, page énergie-climat sur le site de la commune, élaborer et diffuser des guides de bonnes pratiques, organiser des séances d'information.

11.2 Objectif de réduction à l'horizon 2030

L'objectif de la Convention des Maires est d'atteindre un objectif de réduction de 40% des émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2030. Pour le territoire de Grez-Doiceau, cela équivaut à réduire de 25688 TCO₂.

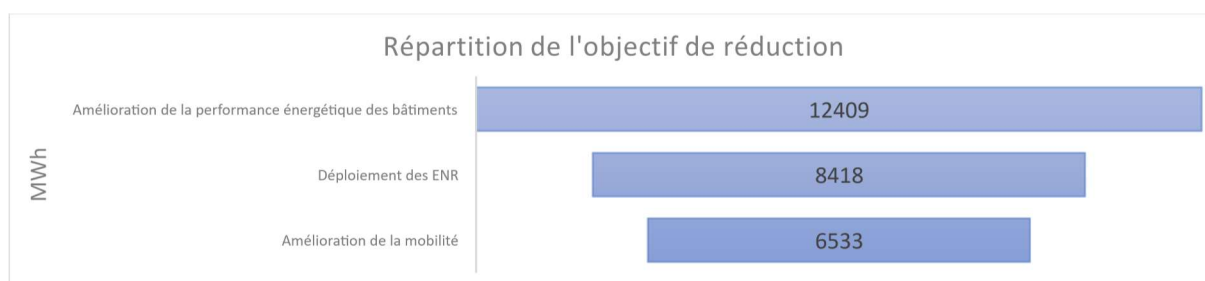
Si les objectifs décrits ci-avant sont mis en œuvre et que l'on intègre la réduction des émissions déjà opérées entre 2006 et 2016, l'on parvient à un objectif de réduction de 53% des émissions de CO₂ qui correspond à une réduction des consommations énergétiques de 25% et une croissance de la production renouvelable locale de 154%.

Le tableau suivant établit des objectifs par secteur et par technologie à l'horizon 2030 et évalue l'impact énergétique et CO₂ de la réalisation des mesures.

Tableau 27 Objectif de réduction à l'horizon 2030

		GWh	TCO2
Amélioration de la performance énergétique des bâtiments	Résidentiel	36	9372
	Tertiaire	12	3037
Amélioration de la mobilité	Transport	8	6533
Déploiement des ENR	Résidentiel	13	3302
	Tertiaire	11	2743
	Agriculture	10	2373
Réalisé entre 2006 et 2016		6	6506
TOTAL		96	33866

Figure 19 Répartition de l'objectif de réduction



12 Conclusions

La réalisation d'un Plan Energie Climat à l'échelle d'une commune est une réponse territorialisée à des enjeux planétaires. Un Plan Energie Climat repose sur un inventaire de référence des émissions. Cet inventaire ainsi que les réductions d'émissions calculées sont des ordres de grandeur permettant d'identifier les postes les plus impactants et de cibler les actions prioritaires de manière rationnelle.

Ce document établit le diagnostic énergétique et climatique du territoire dans le but de permettre la mise en place d'une politique locale Energie Climat.

Sur base de l'inventaire, une réduction des émissions sur le territoire de la commune de Grez-Doiceau devra passer par :

- Une amélioration importante de la performance énergétique des bâtiments, en premier lieu desquels figurent les bâtiments résidentiels ;
- Une reconfiguration des habitudes de mobilité et l'utilisation de véhicules plus performants ;
- Une augmentation importante de la production renouvelable locale.

Sans l'activation de ces différents leviers, il sera difficile pour le territoire communal d'atteindre l'objectif de réduction.

La réalisation de ces objectifs implique des mesures transitoires fortes pour atteindre une société post-carbone et qui se basent sur une action collective et citoyenne, des innovations techniques et sociales et une ingénierie financière.

En outre, le rôle exemplaire de la commune ne doit pas être négligé. En tant que chef d'orchestre de la démarche climatique sur le territoire, elle devra montrer l'exemple en mettant en œuvre des actions emblématiques au sein de son patrimoine de manière à mobiliser les forces vives sur le territoire communal.

Ce document conclut à la première étape de l'élaboration d'une politique climatique et énergétique. La définition des mesures pour parvenir à l'objectif de réduction sera élaborée en concertation avec les acteurs du territoire à l'occasion de la tenue ultérieure de groupes de travail thématique

