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

dans le cadre de la participation de la commune de La Hulpe à la Convention des Maires

Rapport final

Personne de contact
Madame Emilie LEMAIRE
Eco-passeur
emilie.lemaire@lahulpe.be

Auteur d'étude
Energie Facteur 4 asbl
Chemin de Vieusart 175
B-1300 Wavre
ef4@ef4.be

Table des matières

1. Introduction 5

1.1. La Convention des Maires 5

1.2. Émissions de GES et changement climatique 6

2. Présentation de la commune de La Hulpe 9

2.1. Introduction 9

2.2. Données territoriales 10

3. Méthodologie 10

3.1. Inventaire de Référence des Émissions 10

3.2. Définition des objectifs de réduction 13

3.2. Vulnérabilité du territoire communal au changement climatique 14

3.3. Plan d'Action Energie Durable et Climat 16

4. Inventaire de référence des émissions 18

4.1. Introduction 18

4.2. Inventaire des émissions territoriales 19

4.2.1. Les sources sectorielles des émissions de CO_2 20

4.2.2. La consommation d'énergie par secteur et vecteur 26

4.3. Enquête énergétique auprès des ménages 31

5. Potentiel en sources d'énergie renouvelables et efficience énergétique 32

5.1. Potentialité de production d'énergies renouvelables 33

5.1.1. Généralités 33

5.1.2. Solaire photovoltaïque 33

5.1.3. Solaire thermique 36

5.1.4 Eolien 36

5.1.5. Les pompes à chaleur électriques 37

5.1.6 Multi-sources : Achat d'électricité verte 40

5.2. Potentiels d'économies d'énergies 43
5.2.1. Potentiels d'économies d'énergie du patrimoine communal 43
5.2.2. Potentiels d'économies d'énergie à l'échelle du territoire communal 47
6. Plan d'Action Énergie Durable 60
6.1. Vue d'ensemble du plan d'action 60
6.2. Définition de l'objectif 60
6.3. Objectifs et évolutions sectoriels 62
6.4. Aspects organisationnels 63
6.4.1. Le comité de pilotage et ressources 63
6.4.2. Organigramme 63
6.5. Répertoire des actions 64
A.1. COMMUNE : Installation de panneaux solaires photovoltaïques 65
A.2. COMMUNE : Cogénération piscine 66
A.3. COMMUNE : Contrat de fourniture d'électricité verte 67
A.4. COMMUNE : Rénovation énergétique des bâtiments communaux 68
A.5. COMMUNE : Eclairage des bâtiments communaux 69
A.6. COMMUNE : Rénovation énergétique de l'éclairage public 70
A.7. COMMUNE : Equipement basse consommation énergétique 71
A.9. LOGEMENT : Optimisation de la performance énergétique des bâtiments neufs résidentiels 73
A.10. LOGEMENT : Amélioration de la performance énergétique des bâtiments résidentiels existants 74
A.11. LOGEMENT : Amélioration de la performance énergétique des bâtiments résidentiels existants 75
A.12. LOGEMENT : Amélioration de la performance énergétique des bâtiments résidentiels existants 76
A.13. LOGEMENT : Amélioration de la performance énergétique des bâtiments résidentiels existants. 77
A.14. LOGEMENT : Amélioration de la performance énergétique des bâtiments résidentiels existants 78

A.15. LOGEMENT : Soutien à l'installation de chauffe-eau solaire 79

A.16. LOGEMENT : Soutien à l'installation de panneaux solaire photovoltaïques 80

A.17. LOGEMENT : Amélioration de la performance énergétique des bâtiments résidentiels 81

A.18. LOGEMENT : Amélioration de la performance énergétique des bâtiments résidentiels 82

A.19. TRANSPORT : Développer les modes de transport alternatifs 83

A.20. TRANSPORT : Développer les modes de transport alternatifs 84

A.21. TRANSPORT : Développer les modes de transport alternatifs 85

A.22. TRANSPORT : Développer les modes de transport alternatifs 86

A.23. TRANSPORT : Développer les modes de transport alternatifs 87

A.24. TRANSPORT : Développer les modes de transport alternatifs 88

A.25. TRANSPORT : Développer les modes de transport alternatifs 89

A.26. TRANSPORT : Développer les modes de transport alternatifs 90

A.27. TRANSPORT : Développer les modes de transport alternatifs 91

A.28. TRANSPORT : Développer les modes de transport alternatifs 92

1. Introduction

1.1. La Convention des Maires

Les collectivités locales contribuent, de façon directe, à environ 12 % des émissions nationales de gaz à effet de serre et agissent, de façon indirecte, sur plus de 50 % de celles-ci (à travers leur politique d'aménagement du territoire et d'urbanisme, d'habitat, de transport, le développement local…). En conséquence, leur implication dans une démarche de sobriété carbone est déterminante[1].

Le cadre européen fixe trois grands objectifs pour 2030 : réduire de 40 % les émissions de gaz à effet de serre de l'Union européenne par rapport à 1990, porter la part des sources d'énergie renouvelables dans la demande finale brute d'énergie de l'Union européenne à au moins 27 % et améliorer l'efficacité énergétique dans l'Union européenne d'au moins 27 % par rapport à un niveau de référence. Pour l'objectif d'efficacité énergétique, le Conseil européen de juin 2017 a précisé sa position et l'a fixé à 30 %.

C'est les raisons pour lesquelles, à différents niveaux institutionnels, des initiatives ont été lancées. Parmi celles-ci, la Convention des Maires a été lancée par la Commission européenne pour associer les autorités locales et régionales dans un engagement volontaire pour l'amélioration de l'efficacité énergétique et l'augmentation de l'usage des sources d'énergie renouvelable sur leurs territoires.

Par leur engagement, les signataires de la Convention s'engagent à respecter et à dépasser l'objectif de l'Union européenne qui est de **réduire les émissions de CO2 de 40 % durant la période 2006 à 2030**.

La commune de La Hulpe s'est engagée dans la mise en place d'une politique locale énergie climat-POLLEC.

Cette politique locale comprend :

- La réalisation d'un inventaire des émissions des GES et une estimation générale du potentiel de développement des énergies renouvelables et d'efficience énergétique, le tout au niveau territorial ;
- L'établissement d'un plan d'Action en Energie Durable (PAEDC) ;
- La mise en place d'une commission/cellule « POLLEC » responsable de la mise en œuvre et du suivi du Plan d'Action Energie Durable et Climat ;
- La définition d'un plan de communication et d'une démarche de mobilisation locale participative ;
- La définition d'un plan d'investissement annuel (au moins 3 ans).

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

[1] Source : Centre de ressources pour les PCET de l'ADEME (http://www.pcet-ademe.fr/a-savoir/pourquoi-un-pcet)

1.2. Émissions de GES et changement climatique

Le réchauffement climatique est un défi majeur pour la population mondiale au 21ème siècle.
La communauté scientifique qui se réunit au sein du Groupe Intergouvernemental sur l'évolution du Climat (GIEC2), est unanime pour souligner que depuis le début de l'ère industrielle les émissions de gaz à effet de serre (GES) d'origine anthropique sont responsables du réchauffement global de la planète.

Les émissions de GES d'origine humaine ont plusieurs origines, dont les principales sont : - la combustion des combustibles fossiles - la déforestation et - les activités agricoles.

Les émissions anthropiques sont représentées par le CO_2, le CH_4, le N_2O ainsi que trois types de gaz fluorés : les hydrofluorocarbones (HFC), les perfluorocarbones (PFC), l'hexafluorure de soufre (SF_6) et le trifluorure d'azote (NF3). Le CO_2 est le principal gaz à effet de serre. Il provient de la combustion des combustibles fossiles et de la déforestation.

Plus inquiétant, les nombreux rapports et études du GIEC concluent que le réchauffement global de la température atmosphérique, s'il dépasse les 2 degrés, engendrera des dérèglements intenses du climat dans différentes régions du globe (montée du niveau des mers, sécheresses plus intenses et plus fréquentes, inondations des régions côtières plus intenses et plus fréquentes, baisse des rendements agricoles, augmentation du nombre de tempêtes tropicales, etc.).

Le 12 décembre 2015 la conférence de l'ONU qui s'est déroulée à Paris (COP21) sur le climat a abouti à l'adoption d'un accord historique pour lutter contre le changement climatique.

L'objectif principal de cet accord universel est de maintenir l'augmentation de la température mondiale bien en dessous de 2 degrés Celsius et de mener des efforts encore plus poussés pour limiter l'augmentation de la température à 1,5 degré Celsius au-dessus des niveaux pré-industriels.

Pour l'Union européenne cet engagement implique de réduire ses émissions de GES de 80% à 95% en 2050 (par rapport aux émissions de 1990). Pour réaliser cet engagement, l'Union met en place plusieurs initiatives. Parmi celles-ci, figure la réalisation d'une feuille de route pour une économie prospère et bas carbone en 2050. Cette étude propose différentes voies qui doivent permettre au système énergétique actuel d'évoluer afin atteindre l'objectif de réduction de 80% des émissions de GES. Tout ceci sans compromettre la compétitivité de l'UE. Il en est de même des états membres à qui l'Union européenne a demandé d'établir des feuilles de route similaire pour étudier les scénarios et les transformations pouvant mener aux réductions envisagées.

En octobre 2014, les dirigeants de l'UE ont adopté le cadre pour le climat et l'énergie à l'horizon 2030. Il impose trois grands objectifs :

- La réduction des **émissions de gaz à effet de serre** d'au moins 40 % (par rapport aux niveaux de 1990) ;
- L'augmentation de la part des **énergies renouvelables** à au moins 27 % ;
- L'amélioration de l'**efficacité énergétique** d'au moins 27 %.

La Belgique quant à elle s'est engagée d'ici à 2020 à :

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre d'au moins 15% par rapport à 2005
- Augmenter la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale à 13%, et porter à 10% la part du renouvelable dans le secteur des transports,
- Améliorer l'efficacité énergétique de 18%.

Encadré 1 : Les émissions de dioxyde de carbone (CO_2) belges, wallonnes et hulpoises.

En 2014, les émissions totales de CO_2 (gaz à effet de serre - hors secteur forestier) de la Belgique étaient de 96,4 Mt CO_2 (millions de tonnes de CO_2)[2] ; soit une baisse de 22,3 % par rapport à 2006 (et 20% par rapport à 1990[3]).

Selon l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre, la Wallonie a émis 42,6 Mt CO_2 en 2006, soit 34,3 % des émissions annuelles de la Belgique (hors secteur forestier) et 28,8 Mt CO_2 en 2014 (soit 29,9 % des émissions totales belges). Sur base des dernières estimations disponibles, les émissions anthropiques de CO_2 (hors secteur forestier) en Wallonie en 2014 étaient de 39,3 % inférieures à celles de 1990.

Avec 0,041 MtCO_2 émises sur son territoire en 2014, la commune de La Hulpe représente 0,04% des émissions de CO_2 de la Belgique.

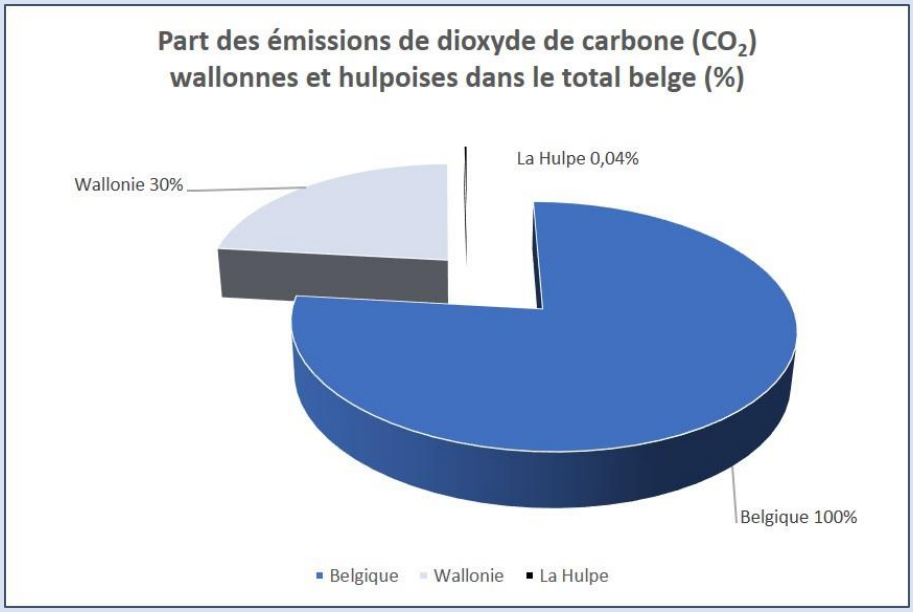


Figure 1 : Part des émissions de CO_2 wallonnes et la hulpoises dans les émissions belges

[2] Ces émissions ne couvrent que les émissions CO_2 dont celles des entreprises soumises au commerce de quotas d'émissions et exclues les émissions UCTCF (Utilisation des terres, leurs changements et la forêt). Source : Belgium's greenhouse gas inventory (1990-2016) - National Inventory Report Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change, March 15, 2018

[3] Entre 1990 et 2006, les émissions de CO_2 ont augmenté de 2,9%.

Les communes ne sont pas soumises à une réglementation directe à propos d'amélioration de leur performance énergie/climat. Elles le sont indirectement via les objectifs globaux de renouvelables, de GES et d'efficacité énergétique.

C'est dans ce contexte que la commune de La Hulpe s'est volontairement engagée en juin 2017 dans un plan d'actions de réduction de ses émissions. Celui-ci permettra de réaliser des économies de coûts non seulement pour la commune mais aussi pour ses citoyens à travers les actions mises en place.

2. Présentation de la commune de La Hulpe

2.1. Introduction

Située au sud de Bruxelles dans la partie centrale de la province du Brabant wallon, la commune de La Hulpe bénéficie d'un charme particulier dû à son bâti traditionnel, au gabarit villageois et son esprit de village qui donnent un cachet typique et un charme particulier à la commune. La commune est située dans une zone à fort essor économique et scientifique important avec pour corollaire une forte poussée démographique.

Soulignons également que la commune de La Hulpe est classée 5ème dans le top du classement des communes wallonnes à revenus élevés[4].

Tant l'habitat que l'activité économique se sont éparpillés, favorisant la mobilité individuelle (automobile). Il n'en reste pas moins que les deux tiers de la commune sont, au plan de secteur, classés comme zone de parc et zone forestière. Ceci fait de La Hulpe un merveilleux poumon vert. Plusieurs sites (forêt de Soignes, Domaine régional Solvay, etc.) sont très importants sur le plan environnemental et constituent de véritables puits de carbone. Certaines zones du territoire communal sont mêmes reprises en zone Natura 2000.

Conscient de la valeur de leur patrimoine, les Hulpois et les autorités communales se sont engagés bien avant l'adoption de la Convention de maires dans des actions de réduction de leurs émissions de CO_2.

Les émissions de CO_2 par habitant ont ainsi déjà été réduites de 15% durant la période 2006 - 2014.

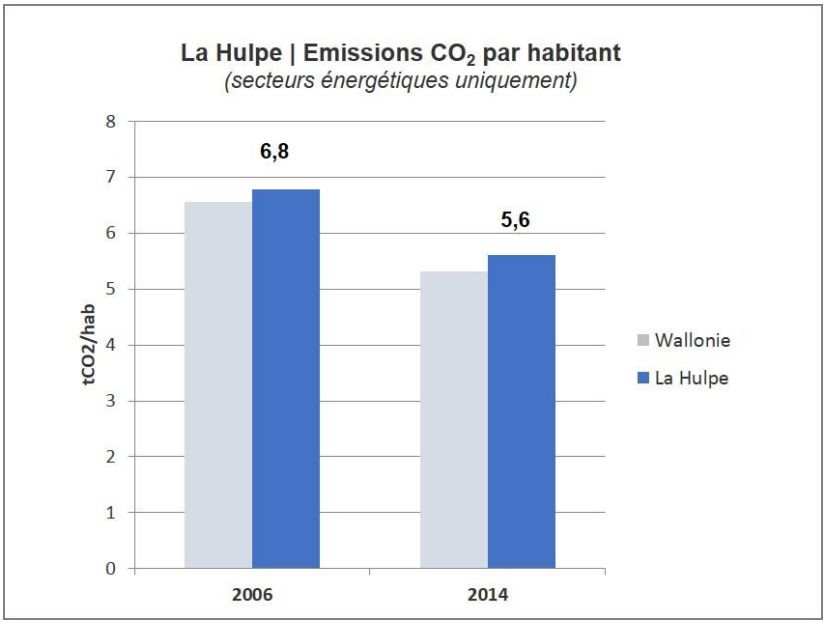


Figure 2 : La Hulpe | Emissions de CO_2 par habitant en 2006 et 2014

[4] Typologie socio-économique des communes – 2017, Wallonie & Bruxelles, Belfius Research, Mars 2018.

2.2. Données territoriales

Rubrique	Quantités
Superficie totale (km^2)	15,6
Population 01/01/2017	7.324
Population (perspectives 2030)	8.330
Densité de population (hab./km^2)	469,5
Longueur de la voirie 2005 (km)	51,9
Pourcentage de bâtiments construits avant 1981(%)	81,7
Revenu médian par déclaration 2015 (€)[5]	25.227,0[6]

Tableau 1 : La Hulpe | Données territoriales
Source: https://walstat.iweps.be/walstat-fiche-entite.php?entite_principal_type=Commune&entite_principal_nom=LA HULPE

3. Méthodologie

3.1. Inventaire de Référence des Émissions

Une première étape consiste à établir l'inventaire de la consommation en énergie et des émissions correspondantes de CO_2 pour une année de référence qui est 2006. L'objectif de réduction de 40% des émissions de CO_2 est calculé sur base de cet **inventaire dit de référence**.

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

L'inventaire de référence des émissions comprend les consommateurs finals qui représentent des sources d'émission de CO_2 importantes.

Les consommateurs finaux sont répartis en cinq groupes dans le bilan énergétique :

- Industrie,
- Résidentiel,
- Tertiaire,
- Agriculture et
- Transports.

L'industrie regroupe toutes les branches industrielles à l'exception de l'industrie couverte par le système de commerce de quota d'émissions.

Le secteur résidentiel englobe la consommation d'énergie des ménages, à l'exclusion de la consommation énergétique pour le transport individuel.

[5] Le revenu annuel moyen net imposable par habitant : il s'agit du quotient du revenu total net imposable et de la population au 1er janvier de l'exercice.
[6] Revenu médian Wallonie 2015 : 22.302 euros

Le secteur tertiaire reprend les consommations énergétiques de l'artisanat, du commerce, des services marchands (à l'exception des transports) et non marchands mais aussi des bâtiments et équipements communaux et l'éclairage public.

L'agriculture reprend la pêche et l'exploitation forestière.

Enfin, les transports couvrent tous les types de transport dont le parc de véhicules de la commune.

L'inventaire de référence a ensuite été comparé à l'inventaire des consommations énergétiques et des émissions de CO_2 établi par la DGO4 pour l'année 2014 afin de dégager des tendances.

Ces inventaires ont été complétés avec les données réelles de consommation du patrimoine communal, à savoir :

- Les consommations d'électricité et de gaz des bâtiments communaux ;
- Les consommations de carburant du matériel roulant communal ;
- Les consommations de l'éclairage public.

Après avoir examiné la pertinence des consommations, celles-ci ont été intégrées dans les inventaires des années 2006 et 2014. Dans un certain nombre de cas, il peut être nécessaire de convertir les unités. C'est le cas par exemple des données de consommation des véhicules qui sont exprimées en litre sur les factures et qui sont converties en kWh – via l'outil POLLEC - pour les besoins de l'étude.

Le tableau de conversion des sources d'énergie est repris à l'annexe 1.

Pour permettre de comparer entre-elles les consommations relatives à des immeubles situés à différents endroits et à diverses périodes, d'une même année ou d'années différentes, la notion de "degré-Jour" peut être utilisé. La méthodologie de calcul est décrite à l'annexe 2.

Ces consommations ont ensuite été converties en émissions de GES (Gaz à Effet de Serre).

Dans les inventaires, les émissions de GES sont exprimées en tonnes de CO_2 (**tCO_2**).

Les émissions sont calculées en multipliant des **données d'activités** (ex : litres de carburant, kWh consommés, km parcourus, …) par des **facteurs d'émission.** Un facteur d'émission est un coefficient multiplicateur qui permet de calculer la quantité de GES émise du fait d'une activité humaine ($teqCO_2$/litre, $teqCO_2$/kWh, $teqCO_2$/km, etc.). Les facteurs utilisés sont par défaut ceux des bilans transmis par la DGO4.

Le tableau 2 ci-dessous reprend les sources des données selon les types activités.

Types d'activités	Sources de données
Bâtiments et infrastructures communales.	Commune de La Hulpe (factures de gaz et d'électricité).
Véhicules communaux (carburants).	Commune de La Hulpe (factures de carburants).
Consommation énergétique des différents secteurs (Industrie, Tertiaire, Logement, Agriculture, Transport).	Bilan énergétique communal estimé sur base des bilans énergétiques régionaux fournit par le SPW - DGO4 pour les années 2006 et 2014.
Sources complémentaires	Degré-Jour 15/15, Institut Royal de Météorologie (IRM) Puissances installées SERelec : CWaPE Perspectives de population et de ménages pour les communes wallonnes, IWEPS Statistiques de déplacements domicile-lieu de travail, Service Public Fédéral Mobilité et Transports Plan stratégique du développement communal Résultats des réunions de travail sur le logement et le transport du Comité Pollec (22/02/2018, 29/03/2018, 03/05/2018, 21/06/2018) Résultats de l'enquête logement initiée par la commune en 2018 auprès des citoyens.

Tableau 2 : La Hulpe | Sources de données selon les activités

3.2. Définition des objectifs de réduction

3.2.1. Objectif global

Sur base de l'inventaire de référence, l'objectif global de réduction des émissions de CO_2 pour l'ensemble du territoire a été calculé en appliquant l'objectif de – 40% d'émission de GES sur la période 2006-2030. Deux méthodes sont applicables : la première vise à une "réduction absolue" et la seconde une "réduction par habitant". Les calculs ont été effectués pour chacune des méthodologies (voy. Chapitre 6.2.)

3.2.2. Objectifs sectoriels et définition des actions

Les efforts sectoriels ont été établis en utilisant deux approches : l'une participative ou méthode **« Bottom-Up »,** l'autre **méthode « Top-Down ».**

La première méthode est basée sur les attentes, les idées, les projets et les initiatives des populations locales qui sont représentées par le Comité Pollec. Ce Comité a participé à la définition des orientations du territoire en matière d'actions en faveur du climat en exprimant ses visions, ses attentes et ses projets. Il s'agissait d'une volonté de la commune de la Hulpe de placer les populations et les acteurs locaux au cœur du processus de développement de leur territoire. Les actions identifiées les plus pertinentes pour chaque secteur ont ensuite été traduites en réduction de consommation énergétique et CO_2.

Les conclusions de ces brainstormings et de l'enquête « logement » effectuée par la commune de La Hulpe sont reprises en annexe :

- 22 février 2018 : Rencontre 1 du Comité Pollec | Brainstorming « Logement ». Annexe 3.
- 29 mars 2018 : Rencontre 2 du Comité Pollec | Brainstorming « Transport ». Annexe 4.
- 03 mai 2018 : Rencontre 3 du Comité Pollec | Présentation du projet de plan d'actions et discussions. Annexe 5.
- 20 juin 2018 : Rencontre 4 du Comité Pollec | Présentation des résultats de la vulnérabilité du territoire communal au changement climatique et discussions sur le plan d'actions. Annexe 6.

La seconde méthode a consisté à analyser les émissions globales, sectorielles ou sous-sectorielles ainsi que leurs évolutions. Celles-ci ont été véritablement « disséquées » ou « mises à plat » afin de mieux en comprendre les origines. Ensuite de quoi, elle a permis d'établir deux scenarii d'évolution des émissions de CO_2 : l'un « Business as Usual » et l'autre « Volontaire ».

L'usage de ces deux méthodes permet ainsi d'établir un plan d'actions qui tout en étant proche du terrain permettra à la commune de La Hulpe et ses citoyens de répondre au défi climatique.

3.2. Vulnérabilité du territoire communal au changement climatique

Il est important d'avoir un niveau de prise de conscience et d'action locale avec les communes. C'est pourquoi, l'AWAC a développé cet outil de diagnostic de la vulnérabilité au changement climatique pour les communes wallonnes. Au travers d'un questionnaire « simple », nous avons évalués les impacts du changement climatique.

La vulnérabilité est cotée sur une échelle de -1 à 5. Il a été proposé de fixer à **5 le niveau de vulnérabilité maximum**. De même, une opportunité sera représentée par une valeur négative sur l'échelle de vulnérabilité et ne pourra pas être inférieure à « -1 »

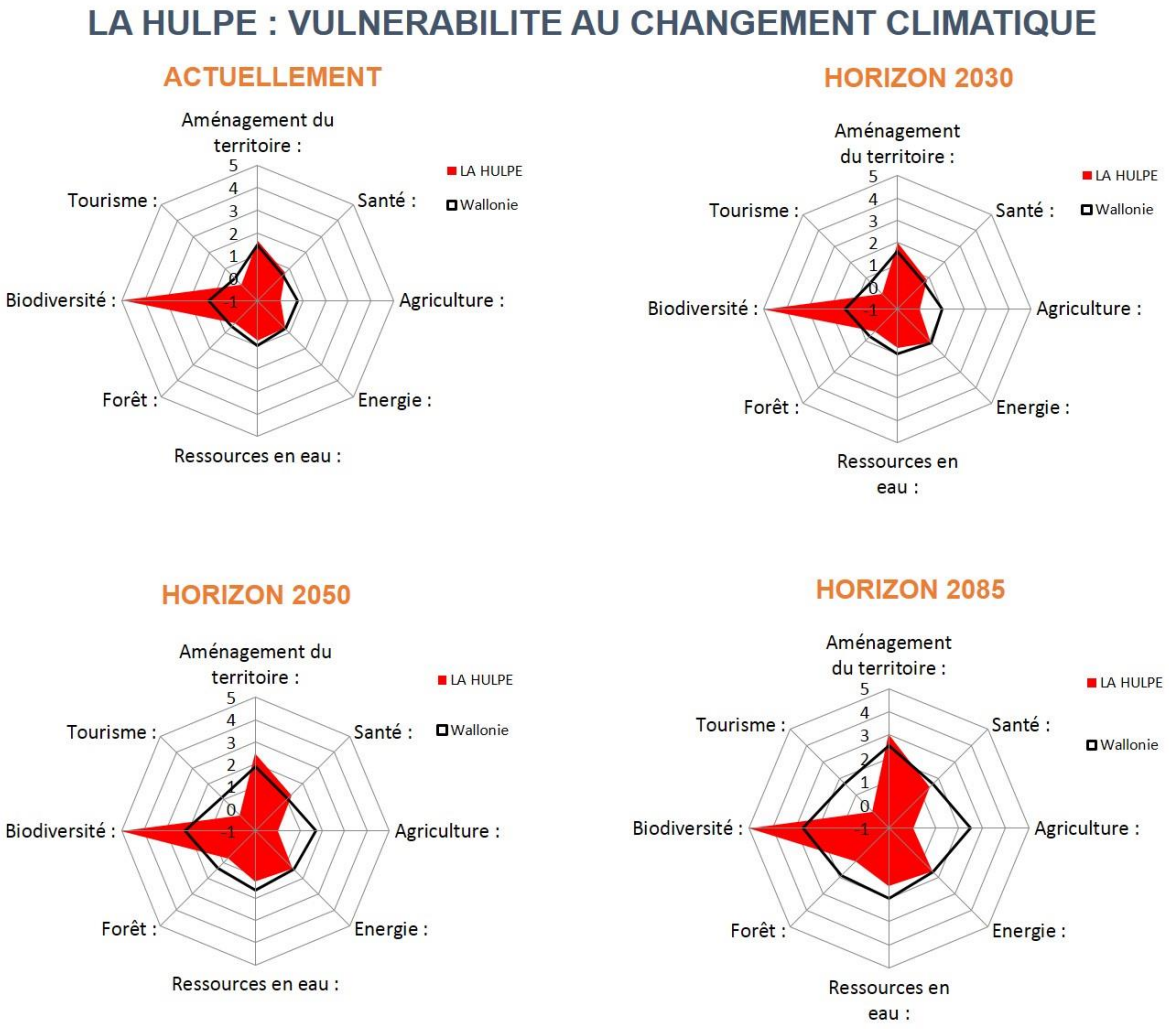


Figure 2 : La Hulpe | Vulnérabilité au changement climatique.

Sans surprise, la **biodiversité** semble être la plus fragile au changement climatique. Les changements climatiques exercent une pression supplémentaire sur la biodiversité : les espèces doivent s'adapter ou se voient forcées de migrer ou de périr, alors que parfois de nouvelles espèces venues du sud s'installent et se développent dans nos contrées.

L’augmentation de la température rend plus également précoces certains événements printaniers, tels que l’éclosion des bourgeons (qui arrive cinq à 15 jours plus tôt qu’il y a 50 ans), et plus tardifs certains événements d’automne, tels que le jaunissement des feuilles. Ces changements phénologiques bouleversent les interactions entre espèces. Des épisodes de sécheresse estivale prolongée risquent d’induire un stress hydrique (manque d’eau) des peuplements. Ce stress peut avoir des impacts très différents selon les essences.

Par ailleurs, tant les stress hydriques prolongés que les courtes périodes de canicule affaiblissent les arbres. Ils sont alors plus sensibles aux attaques d’insectes xylophages (insectes ravageurs). En outre, les espèces d’arbres qui peuplent nos forêts actuellement ne sont pas adaptées au climat plus aride auquel la Belgique devrait faire face dans les prochaines décennies. C’est le cas notamment de l’épicéa (une espèce d’origine montagnarde) mais aussi du hêtre qui est sensible à la sécheresse.

Une étude effectuée sur les hêtres en forêt de Soignes recommande le mélange des espèces afin de permettre l’adaptation des forêts face au changement climatique : il permet de diluer les risques (chaque espèce réagissant différemment face aux changements extérieurs) mais aussi de profiter des interactions bénéfiques entre essences pour l’accès aux ressources. Une forêt mélangée est aussi une forêt qui favorise la biodiversité, et qui est plus saine.

La majeure partie des zones boisées de la commune sont sous la surveillance et le contrôle des autorités régionales.

Lorsque cela est possible, les actions de la commune de La Hulpe doivent surtout s’exercer à la source des émissions de gaz à effet de serre.

3.3. Plan d'Action Energie Durable et Climat

Sur base de l'analyse des résultats des inventaires et des évolutions constatées entre 2006 et 2014, nous avons établi divers scenarii simplifiés d'évolution des émissions en identifiant les potentiels de réduction des émissions et les actions à entreprendre.

3.3.1. Elaboration des scenarii d'évolution des émissions de CO_2

Les scenarii ont pour principal objectif d'apporter une aide au développement du plan d'actions. Ils reposent sur les données les plus objectives possibles. Ils peuvent être considérés comme des représentations cohérentes de ce qui pourrait advenir dans le futur. Les gouvernements – régional et fédéral – constituent le principal moteur du changement que ce soit via des primes ou des mesures fiscales ou encore des normes pour la performance énergétique des bâtiments.

L'Union européenne joue bien entendu un rôle essentiel en orientant par exemple les transports à combustion thermique vers des modes de transport électriques ou hybrides. Il convient toutefois de considérer qu'un gouvernement est soumis à de nombreuses pressions lorsqu'il met en œuvre des politiques et que ces pressions et les politiques sont vouées à varier avec le temps. Toutefois, les objectifs de réduction des émissions de CO_2 sont bien ancrés et les soutiens des Gouvernements ne devraient pas faiblir d'ici 2030.

Deux options stratégiques ont été choisies :

Scénario 1 « *Business as Usual* » *qui reflète l'état des lieux énergétique en 2030 si on applique dans l'avenir les politiques et mesures mises en place durant la période 2006-2014, ainsi que les tendances observées. Dans ce cas, nous avons appliqué les taux de croissance annuels observés de CO_2 durant la période 2006-2014.*

Scénario 2 ***« Volontariste »*** *qui vise un objectif plausible de développement des filières sur le territoire compte tenu des potentiels et des dynamiques qui peuvent être engagés*. Dans ce cas, nous nous sommes basés sur des benchmarks, des objectifs réglementaires de performance énergétique ou encore des perspectives d'évolution d'études réalisées par les pouvoirs publics comme dans le cas du transport.

Ces différents scénarii (Business as Usual et volontariste) appliqués à l'échelle du territoire doivent permettre d'éclairer les décideurs politiques sur les capacités de leur territoire à tendre vers une plus grande autonomie énergétique.

3.3.1. Estimation des potentiels de production d'énergie renouvelable et d'économies d'énergies

Le potentiel de production de chaleur et d'électricité à partir de sources d'énergie renouvelables a été estimé sur base d'hypothèses simplifiées et réalistes. Nous nous en sommes notamment référés au document « méthodologie de potentiel des différentes filières renouvelables » développé par l'Apere. Les gisements ont été évalués avec les technologies existantes et techniquement matures.

Pour le photovoltaïque, sans le cas d'installations résidentielles, l'objectif a été défini sur base d'un benchmark régional - c'est-à-dire la meilleure performance réalisée par une commune en Wallonie semblable sur le plan de la densité de population mais aussi de la situation socio-économique.

Le potentiel offert par les grandes installations solaire photovoltaïques a quant à lui été estimé en appliquant le taux de croissance régional de ce type de technologie et une croissance plausible de la puissance installée.

Pour la production de chaleur à partir de biomasse, nous avons estimé le potentiel ressources bois annuel de la commune calculé selon la méthodologie de l'Apere et le taux de croissance pour le chauffage bois entre 2006 et 2014.

Le potentiel offert par les pompes à chaleur a été évalué sur base d'un taux réaliste d'équipement des nouvelles constructions que nous avons arbitrairement fixé à 25%. En fonction des résultats, ce taux pourra être revu à la hausse lors des bilans intermédiaires de la mise en œuvre du plan d'actions.

L'évaluation du potentiel d'économie d'énergie repose pour les bâtiments neufs sur des standards de consommation de 115 kWh/an/m^2 (consommation théorique maximale de 11,5 l/m^3/m^2 de mazout/gaz) jusqu'en 2020 et au-delà de 85 kWh/an/m^2 (Q-ZEN) (consommation théorique maximale de 8,5 l/m^3/m^2 de mazout/gaz).

Ces standards seront atteints grâce à la mise en œuvre des actions suivantes :
• *l'amélioration de l'isolation thermique* • *l'étanchéité à l'air* • *la valorisation des apports solaires* • *la ventilation* • *le rendement des systèmes de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire* • *le recours aux sources d'énergie renouvelables (solaire photovoltaïque/thermique, pompes à chaleur, bois-énergie)*

Ces standards serviront de base de calcul pour évaluer les émissions futures de CO_2 générées par la construction de nouveaux bâtiments résidentiels.

Dans le cas de la rénovation, nous fixerons un objectif de besoin en énergie primaire pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire à 135 kWh/ an/m^2.

Pour le transport routier, nous nous en sommes référés aux estimations de réduction de production de GES du SPF Mobilité et Transport qui a réparti les véhicules propres entre les diverses technologies à l'horizon 2030.

En ce qui concerne le patrimoine communal, nous avons également intégré les projets en cours ou futurs de la commune. Cette identification des projets s'est faite au cours des différentes réunions avec les membres du Comité de suivi Pollec.

3.3.2. Préparation des fiches d'action

Sur base des objectifs et des potentiels de réduction, nous avons établi pour chacun des objectifs une liste d'actions que nous avons intégrées dans des fiches établies selon le modèle proposé par le SPW-DGO4. Un planning prévisionnel d'investissement reprenant des périodes pour les travaux a ensuite été élaboré avec la commune.

4. Inventaire de référence des émissions

4.1. Introduction

L'Inventaire de Référence des Emissions est « *une évaluation, à un moment donné, de l'impact sur l'effet de serre, de l'ensemble d'activités ayant lieu sur le territoire communal* ».

Le calcul de l'Inventaire de Référence des Emissions (IRE) doit répondre à une méthodologie stricte qui est proposée par la Convention des Maires.

Les principaux secteurs d'émission dans lesquels les autorités locales peuvent influencer la consommation d'énergie et réduire par conséquent les émissions de CO_2 associées ont été identifiés par la Convention des Maires.

Les principaux secteurs couverts par la Convention des Maires	
Cadre minimal repris dans la Convention des Maires	Consommation dans les bâtiments, installations/équipements municipaux
	Consommation dans les bâtiments, installations/équipements tertiaires (non-municipaux)
	Consommation dans les bâtiments résidentiels
	Transport
Émissions supplémentaires reprises dans l'IRE	Production locale d'énergie
	Communication, sensibilisation et aménagement du territoire
	Industrie (à l'exclusion des industries relevant du système d'échange de quotas d'émissions de l'UE)
	Agriculture, foresterie, pêche

Tableau 3 : La Hulpe | Secteurs considérés pour l'Inventaire de Référence des Emissions

Pour évaluer les réductions de GES engendrées par la mise en œuvre du PAEDC, l'année de référence utilisée dans l'Inventaire de Référence des Emissions CO_2 pour le projet POLLEC III est l'année **2006**.

Cette date de référence permet de mesurer la progression des résultats par rapport aux objectifs fixés.

4.2. Inventaire des émissions territoriales

La Convention des Maires demande aux communes de soumettre l'Inventaire de Référence des Emissions (IRE) qui quantifie les émissions de CO_2 imputables à la consommation d'énergie sur le territoire communal. Cet inventaire inclut aussi bien les secteurs dont les émissions dépendent des activités de la commune (bâtiments communaux, éclairage public communal, parc automobile communal) et ceux dont les émissions dépendent des activités d'autres acteurs situés sur le territoire communal (chauffage résidentiel, consommation énergétique dans le tertiaire, traitement des déchets solides et des eaux usées par les intercommunales, etc.).

Dans le premier cas, on parlera de **bilan patrimonial de la commune** alors que dans le deuxième, on parlera de **bilan territorial.**

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

Encadré 2 : Emissions directes et indirectes

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

- ***Émissions à énergie indirectes*** *: Émissions indirectes associées à la production d'électricité importée de l'extérieur du territoire. Les émissions de l'électricité utilisée sur le territoire communal sont calculées en multipliant la consommation électrique (MWh) par un coefficient (tCO_2/MWh) qui représente une moyenne des émissions du parc de production*

Le facteur d'émission de l'électricité est ici de 0,277 tCO_2/MWh. Le contenu carbone de l'électricité varie selon les modes de production disponibles. Le facteur sera d'autant plus faible que l'électricité est d'origine renouvelable et/ou nucléaire ; tandis qu'il augmentera si les centrales électriques fonctionnent au charbon ou dans une moindre mesure au gaz.

Si on achète de l'électricité verte certifiée, dans ce cas on considère le facteur d'émission égal à « zéro ». Il en est de même pour l'autoproduction d'électricité verte à partir de sources d'énergie renouvelables comme les panneaux solaires photovoltaïques.

4.2.1. Les sources sectorielles des émissions de CO_2

Comme le montre la figure 3, les émissions de CO_2 générées par l'ensemble des activités de la commune de La Hulpe ont fortement diminué sur la période 2006-2014. La diminution est en moyenne de 2,07 % par an. De 48.977 tCO_2 en 2006, les émissions chutent à 41.419 tCO_2 en 2014 (soit 15,4 % en dessous du niveau de 2006).

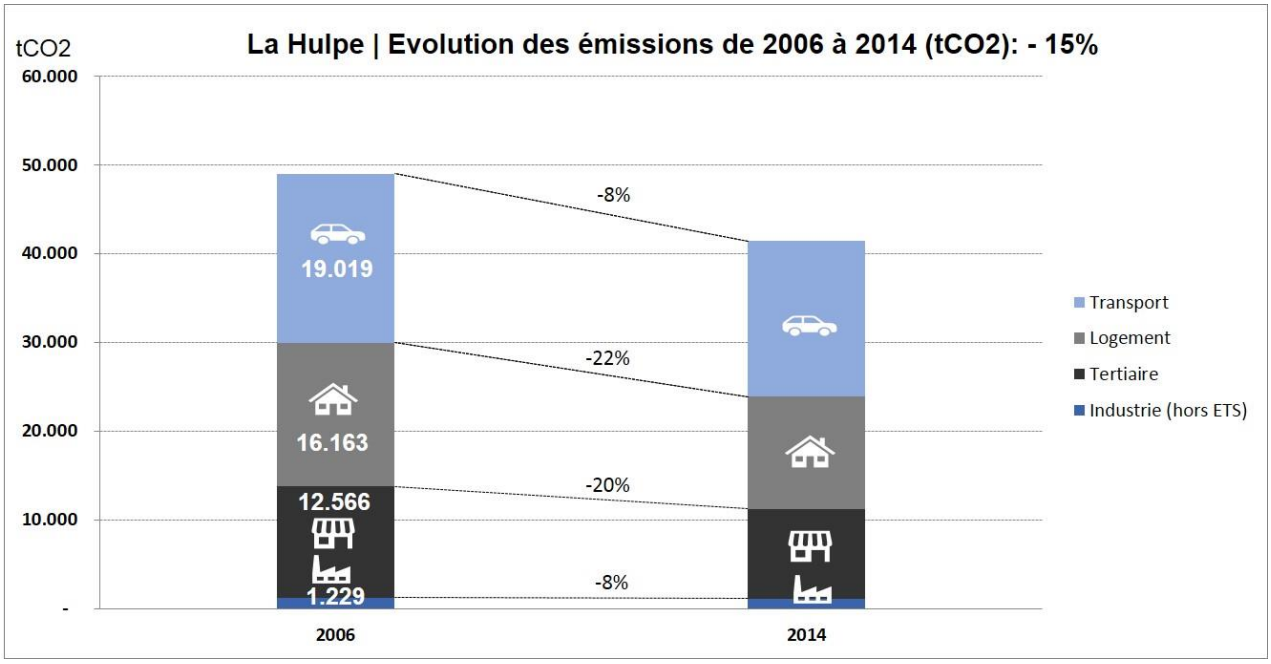


Figure 3 : La Hulpe | Evolution des émissions territoriales de CO_2 durant la période 2006 – 2014.

En 2006, Le transport représente à lui seul 39% de ces émissions, suivi du logement (33%) et du secteur tertiaire (25,6%). En 2014, les émissions de CO_2 générées par le transport diminuent de 8%. Le tertiaire et le résidentiel connaissent les plus fortes réductions qui sont respectivement de 22% et de 20%. Enfin, l'industrie voit ses émissions de CO_2 diminuées de 8% durant cette période.

Le tableau 4 – ci-dessous - inventorie les émissions de CO_2 prises en considération pour 2006 (l'année de référence) et 2014.

Ces résultats ressortent du bilan énergétique fourni par le Service Public de Wallonie complété par les données de consommation du patrimoine communal, à savoir : les bâtiments, équipements et installations municipaux, l'éclairage public communal et le parc automobile municipal.

ANNEES : 2006 & 2014 | COMMUNE DE LA HULPE INVENTAIRE DES EMISSIONS			
Catégorie	**2006** Total (téqCO_2)	**2014** Total (téqCO_2)	**2014/2006** **%**
BATIMENTS, EQUIPEMENTS/INSTALLATIONS ET INDUSTRIES			
Tertiaire	**12.566**	**10.111**	**-19,5**
- **Administration communale**	599	435	*-27,4*
- **Autres**	11.967	9676	*-19,1*
-Logement	**16.163**	**12.648**	**-21,7**
Industries (à l'exclusion des industries qui relèvent du système d'échange de quotas d'émissions de l'UE)	**1.229**	**1.134**	**-7,7**
Sous-total bâtiments, équipements/installations et industries	**29.958**	**23.893**	**-20,2**
TRANSPORTS			
- **Administration communale**	62	68	*+9,6*
- **Autres**	18.957	17.458	-7,9
Sous-total transports	**19.019**	**17.526**	**-7,8**
AUTRES			
Agriculture, foresterie, pêche	**-**	**-**	**-**
Secteur non énergétique	**-**	**-**	**-**
Sous-total autres	**-**	**-**	**-**
TOTAL GENERAL	**48.977**	**41.419**	**-15,4**

Tableau 4 : La Hulpe | Inventaire des émissions de CO_2 de la commune de La Hulpe en 2006 et 2014 (tCO_2)

L'ensemble des secteurs ont connu une diminution de leurs émissions de CO_2. La plus forte diminution en valeur relative (-27,4%) est celle des bâtiments et des équipements de l'administration communale. Par contre, les émissions du parc de véhicules de la commune se sont accrues de 6 téqCO_2., ce qui reste cependant une augmentation insignifiante puisqu'elle ne représente que 1 centième de pourcent (0,01%) des émissions de 2014.

Premier poste d'émissions de gaz à effet de serre : le transport.
Le transport est à l'origine de 42,3 % des émissions de CO_2 du territoire en 2014. Le transport routier en représente la principale source d'émission avec 95% des émissions globales. Les émissions des véhicules communaux ne représentent qu'un infime partie des émissions globales, soit 0,4%.

Les émissions de CO_2 du transport ont fortement diminué entre 2006 et 2014 (- 7,8%). Cette chute des émissions est imputable au transport routier dont les émissions se sont réduites de pratiquement 27,6%.

Deux facteurs explicatifs peuvent être avancés :

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

L'Union européenne oblige l'usage de 10 % de sources d'énergie renouvelables dans les transports en 2020 (objectif SER-T) de par un usage accru des biocarburants qui explique la diminution de la consommation d'essence et d'une manière moindre de diesel qui sont des émetteurs de CO_2.

Encadré 3. Biocarburants et principe de neutralité carbone[7]

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

- L'amélioration de l'efficacité énergétique du transport

Tout laisse à croire que l'amélioration de l'efficacité énergétique du transport a compensé sa progression. Pour le transport de personnes, cette amélioration découle principalement de l'application de normes d'émission de CO2 pour les nouvelles voitures (règlements 443/2009/CE et 333/2014/CE du Parlement européen et du Conseil).

La commune est également desservie par le chemin de fer. La gare de La Hulpe est une gare ferroviaire de la ligne 161, de Schaerbeek à Namur. Chaque semaine, elle est en moyenne fréquentée par 1.510 voyageurs. Les émissions de CO_2 du transport ferroviaire ne représentent que 5% des émissions du transport et elles ont fortement diminué (soit -12,2%) grâce à la quasi disparition de l'usage de produits pétroliers.

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

Second poste d'émissions : le logement

Les émissions résidentielles de CO_2 ont diminué de 16.163 tCO_2 en 2006 à 12.648 tCO_2 en 2014.

- Le chauffage des bâtiments représente quasi les trois quarts des émissions de ce secteur et a connu une réduction importante.

Les fluctuations climatiques ont un impact sur l'évolution des consommations comme nous le verrons ci-après. Ceci est particulièrement le cas pour les années 2010 et 2013 qui étaient des années froides, mais aussi pour 2007, 2011 et 2014 qui furent des années plus chaudes avec conséquemment une chute de la consommation de combustibles.

A côté des évolutions climatiques, se cache des évolutions particulières pour les différentes formes d'énergie consommées. Les émissions générées par la consommation des produits pétroliers (en particulier le mazout de chauffage) et du gaz naturel déclinent également (de 27,8 % entre 2006 et 2014) avec un recours accru au gaz naturel pour les besoins de chauffage.

La majorité des logements (81%) qui ont été érigés avant 1981, à une époque où l'isolation des bâtiments n'était pas une priorité (IWEPS, 2015) offre un potentiel important de réduction des émissions de CO_2. Les fluctuations du prix de l'énergie et le soutien financier des pouvoirs publics à l'isolation poussent les propriétaires à réduire leur consommation énergétique.

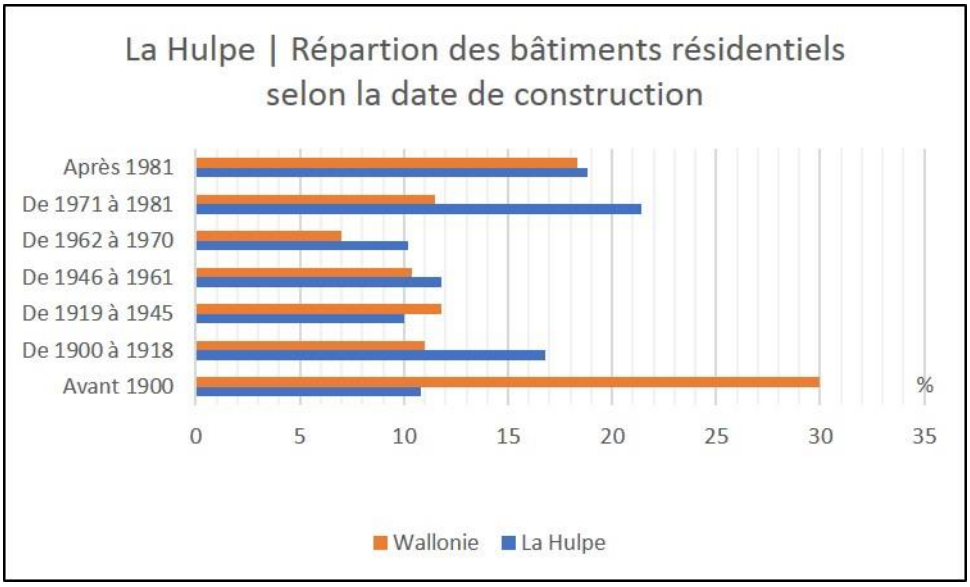


Figure 2 : La Hulpe | Répartition du parc bâtiments résidentiels selon l'âge de la construction

Exprimé par habitant, les émissions de CO_2 générées par le chauffage des logements se sont réduites de 1,61 à 1,13 tonnes/habitant (soit 19,8%).

La réduction des émissions par habitant pour le chauffage traduit l'impact des décisions d'investissement dans l'isolation, les chaudières plus performantes pour le bâti existant, la substitution du mazout de chauffage par du gaz et dans des maisons à basse (ou zéro) énergie

pour le bâti neuf. Ces décisions découlent des obligations décrites dans les différentes directives européennes et traduites en mesures concrètes au niveau national et régional. Le niveau socio-économique de la commune a également joué un effet de levier dans l'amélioration de ces performances.

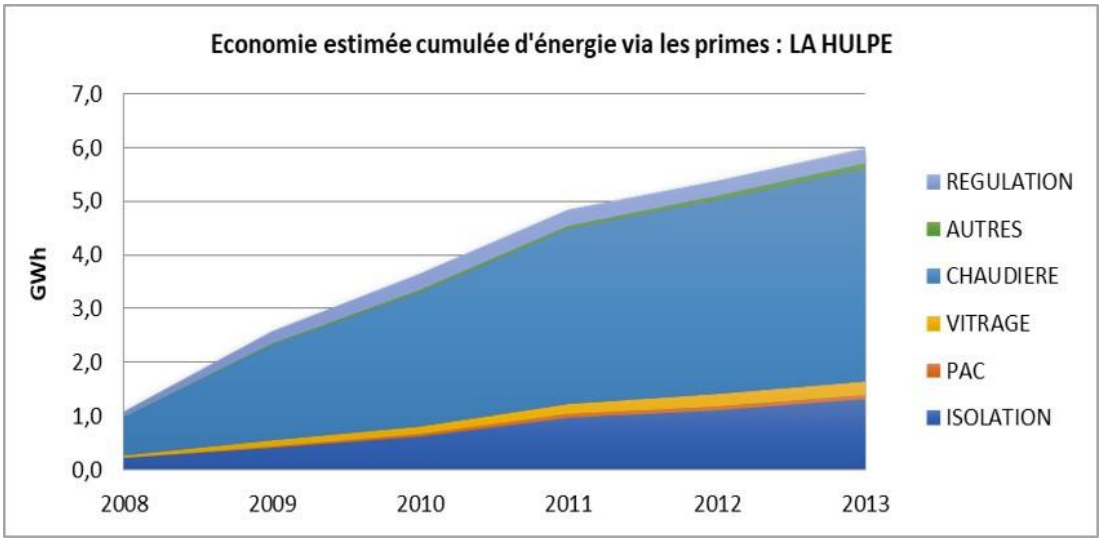


Figure 3 : La Hulpe | Economie énergétique estimée et cumulée via les primes à l'énergie de 2008 à 2013.
Source : SPW-DGO4.

- La consommation électrique représente le quart des émissions résidentielles.

Contrairement au chauffage, les émissions de CO_2 générées en 2006 et en 2014 par la consommation électrique diminuent très peu (de -4,8%). Cette faible diminution pourrait s'expliquer par le nombre sans cesse croissant d'appareils électriques par ménage et l'augmentation du nombre de ménages. Nous ne disposons d'aucune information qui puisse nous permettre d'évaluer un éventuel impact des pompes à chaleur électriques. De l'autre côté, le rendement des appareils électriques et de l'éclairage connait des améliorations sensibles. Ce qui freine très probablement la croissance des émissions de CO_2.

Troisième poste d'émissions : les bâtiments tertiaires
Cette catégorie couvre les bâtiments, équipements/installations tertiaires (non municipaux et municipaux) ainsi que l'éclairage public (patrimoine communal). Ce poste représente **24,4% des émissions** GES du territoire en 2006. La part communale est estimée à 4,3 %. Plus de 254 établissements de services sont actifs sur le territoire communal (commerces, hôtel, restaurants, écoles, etc.)

La part des émissions de CO_2 générée par le chauffage des bâtiments est globalement moins importante que pour les bâtiments résidentiels (soit environ 40% des émissions du secteur tertiaire en 2014). En 2006 et en 2014, les émissions globales de CO_2 générées par le chauffage sont restées relativement stables.

Par contre, la consommation électrique explique principalement la chute de 19,5% des émissions de CO_2.

Le patrimoine communal

Le patrimoine communal est réparti entre d'une part le secteur tertiaire (bâtiments, équipements/installations, éclairage public) et d'autre part le secteur du transport (parc automobile). Il ne représente qu'une faible part des émissions territoriales et sa part relative s'est réduite entre 2006 (*1,35%*) et 2014 (*1,21%*).

Durant cette période, les actions entreprises par la commune de La Hulpe ont permis de réduire les émissions de CO_2 de 22%.

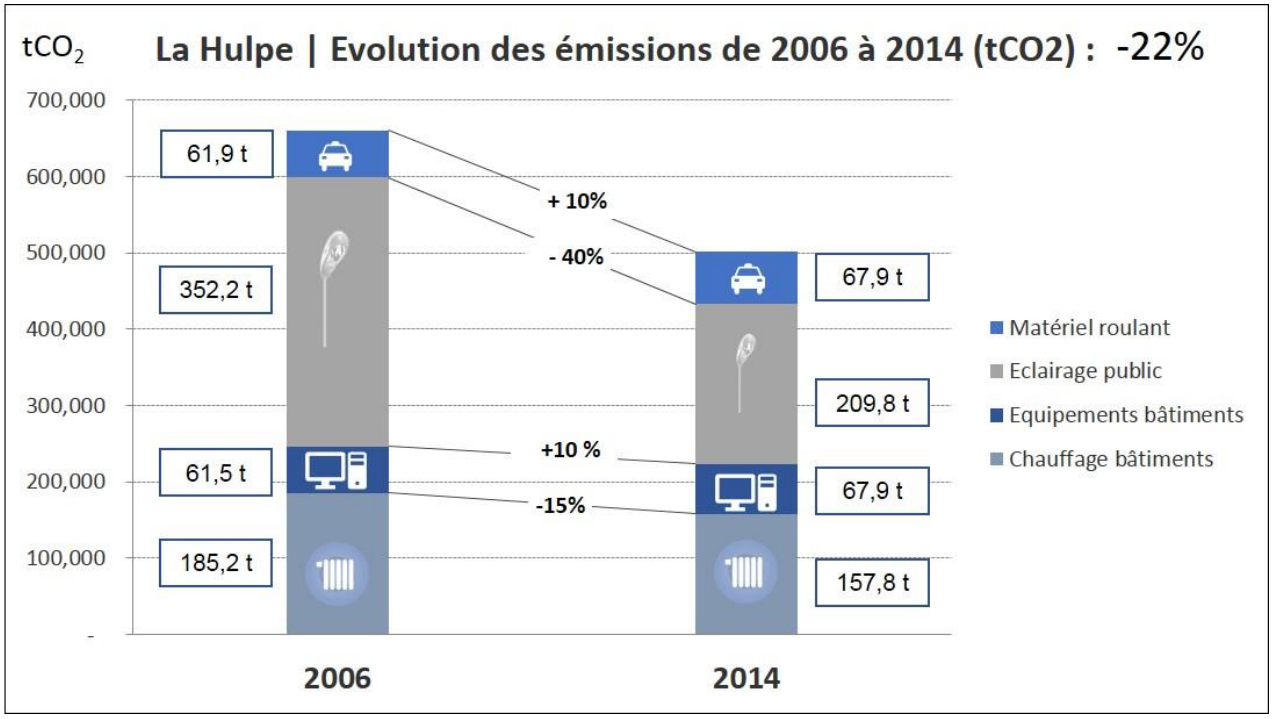


Figure 4 : La Hulpe | Emissions de GES du patrimoine communal en 2006 et 2014 (teqCO2)

L'éclairage public est le principal poste d'émission de CO_2. C'est aussi le poste qui, grâce au passage à un système d'éclairage de moindre consommation, a connu la plus forte réduction de ses émissions. D'ici 2030, tout l'éclairage sera équipé de LED selon le plan lumière de la Commune de La Hulpe. Ce qui devrait conduire à une nouvelle réduction des émissions de CO_2 évaluée à 20% par rapport à la situation actuelle.

Le **chauffage des bâtiments** grâce au gaz est le deuxième poste d'émissions. Ce poste a également connu une réduction de ses émissions évaluée à 15% grâce notamment au remplacement de l'ensemble des chaudières des bâtiments communaux par un système plus performant.

Le **matériel roulant** a par contre connu une croissance des émissions due à des investissements d'extension du parc de véhicules qui est vieillissant.

L'équipement des bâtiments couvre le matériel de bureau (imprimantes, ordinateurs, éclairage, etc.). Une borne électrique d'alimentation destiné au marché a été ajouté par défaut dans cette rubrique. Les émissions de cette rubrique (hors borne maraîchère) ont augmenté de 10,5%. Par contre la consommation de la borne maraîchère – qui ne représente en 2014 que 3,3% de

consommation des équipements - a augmenté de 527 % (soit une consommation de 1.295 kWh en 2006 et 8.131 kWh en 2014).

4.2.2. La consommation d'énergie par secteur et vecteur

La consommation totale d'énergie finale du territoire de la commune de La Hulpe atteint 167,438 GWh en 2014, en diminution de 13% par rapport à l'année 2006. La consommation énergétique finale est déclinée par secteur (industrie, logement, tertiaire, agriculture, transport) et par vecteur (solides et gaz dérivés, produits pétroliers[8], gaz naturel, électricité, autres) pour l'ensemble du territoire et pour le patrimoine de la commune.

Plusieurs facteurs explicatifs permettent d'expliquer cette diminution :

- Des conditions climatiques plus favorables qu'en 2006 et des améliorations de la performance énergétique des bâtiments qui se sont soldées par une baisse concomitante des besoins de chauffage des secteurs tertiaires et résidentiels ;
- L'amélioration du rendement des appareils électriques et de l'éclairage ;
- Pour les logements résidentiels : les investissements dans l'isolation, les chaudières plus performantes pour le bâti existant, la substitution du mazout de chauffage par du gaz et dans des maisons à basse (ou zéro) énergie pour le bâti neuf ;

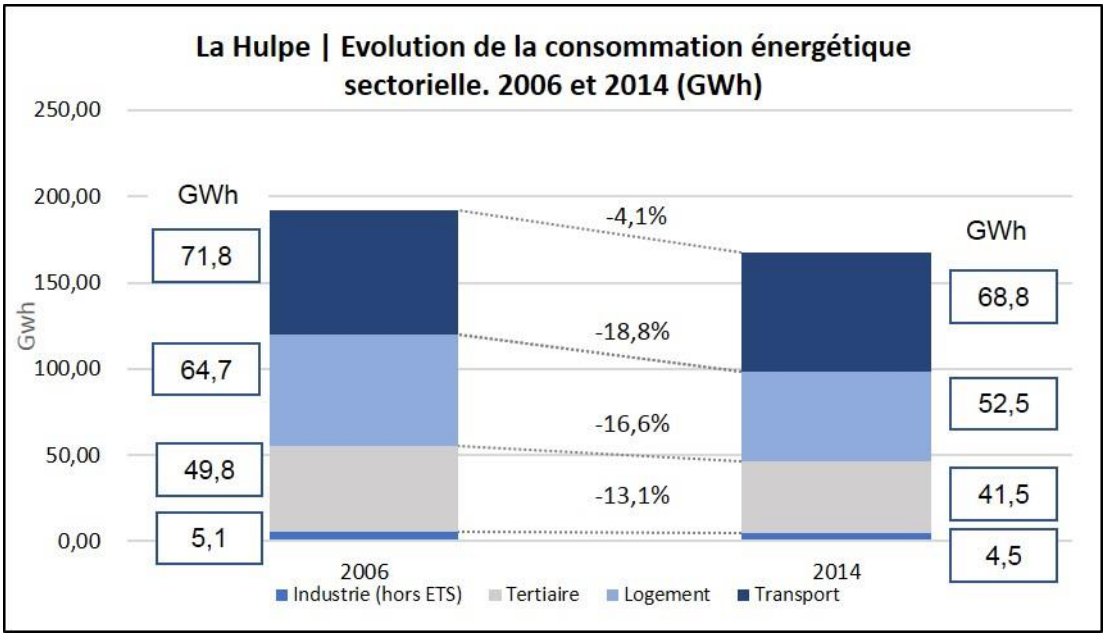


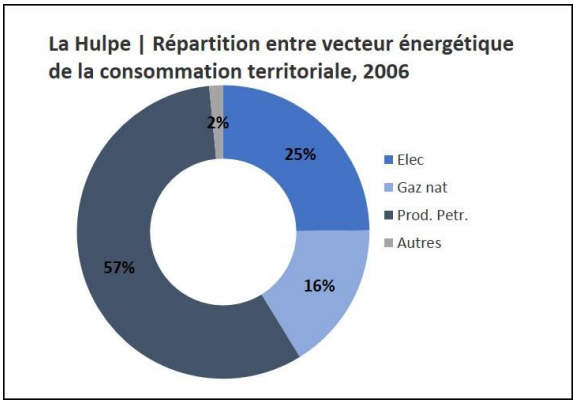
Figure 5 : La Hulpe | Evolution de la consommation énergétique sectorielle entre 2006 et 2014.

[8] Les **produits pétroliers** couvrent le mazout de chauffage, le butane, le propane, le LPG, l'essence, et le diesel

a. Répartition entre sources énergétiques pour l'ensemble du territoire

La commune de La Hulpe est parcourue par un réseau de gaz naturel.

La répartition entre vecteurs énergétiques est restée stable durant la période 2006 à 2014.



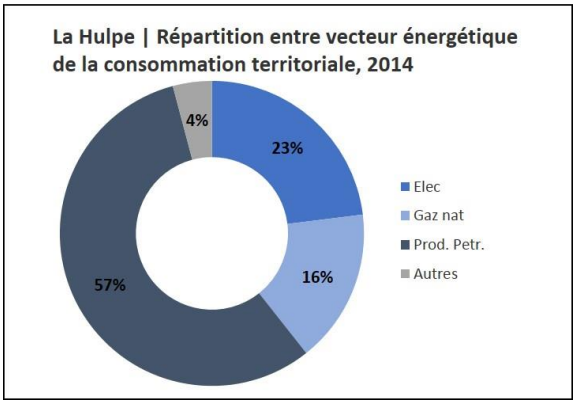


Figure 6 & 7 : La Hulpe | Répartition de la consommation énergétique entre vecteurs, 2006 et 2014 (%).

Les vecteurs principaux en 2014 sont les produits pétroliers (57%), l'électricité (23%) et le gaz naturel (16%). Au niveau de la rubrique « autres », notons que la part des énergies renouvelables approche les 20%. Dans la catégorie des produits pétroliers, le carburant représente 67% de la consommation et le solde est constitué par le mazout de chauffage.

Malgré un bon développement du gaz naturel, ce combustible ne représente que 16% de la consommation énergétique alors qu'il atteint 23,5% en Wallonie.

b. Principales sources d'énergie du patrimoine communal

La consommation totale d'énergie primaire du patrimoine communal s'élève à 2,064 GWh en 2014, en diminution de 21,8% par rapport à l'année 2006.

Le tableau ci-dessous répartit la consommation des différents vecteurs entre les différents éléments du patrimoine communal.
Les évolutions observées de 2006 à 2016 sont les suivantes :
(1) consommation du gaz a été réduite de 16% (22,7% après normalisation indiquant que des conditions climatiques plus clémentes ne sont pas les seules à expliquer cette diminution) ;
(2) consommation en électricité a été diminuée de 2% ;
(3) consommation en électricité de la borne maraîchère a été multipliée par 6 ;
'4) consommation en carburant s'est accrue de 9,3% entre 2006 et 2014.

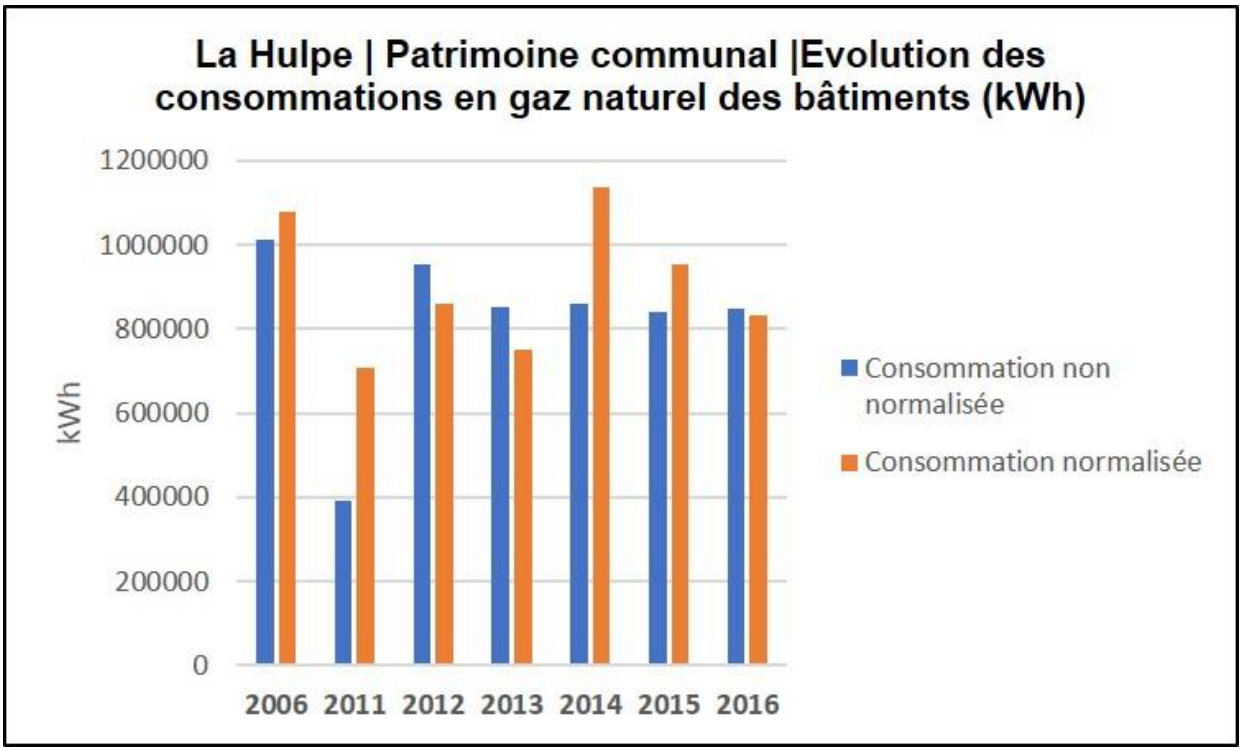
	Consommations				
Sources	**2006**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
CONSOMMATION GAZ BÂTIMENTS (kWh PCi)	**914.808**	**772.227**	**779.085**	**760.265**	**767.361**
Administration communale	*167.142*	*91.248*	*84.110*	*79.385*	*83.786*
Bibliothèque	*-*	*35.650*	*37.121*	*34.149*	*41.409*
Dépôt communal	*59.691*	*67.444*	*85.968*	*125.013*	*90.362*
Crèche les Tiffins	*48.720*	*87.510*	*85.651*	*88.900*	*89.167*
Ecole des Colibris	*394.593*	*349.990*	*333.972*	*295.066*	*308.330*
Ecole des Lutins	*125.343*	*49.790*	*68.785*	*62.262*	*83.740*
Football	*119.320*	*90.595*	*83.477*	*75.489*	*70.567*
CONSOMMATION ELECTRIQUE BÂTIMENTS (kWh)	**220.870**	**187.129**	**244.089**	**233.462**	**216.395**
Administration communale	*53.217*	*43.866*	*43.772*	*43.890*	*41.836*
Bibliothèque	*-*	*?*	*2.496*	*1.876*	*5.169*
Dépôt communal	*33.747*	*?*	*48.363*	*43.890*	*41.836*
Crèche les Tiffins	*24.523*	*20.166*	*20.750*	*20.248*	*21.287*
Ecole des Colibris	*64.771*	*77.885*	*82.955*	*73.395*	*55.117*
Ecole des Lutins	*21.009*	*17.504*	*20.573*	*16.662*	*13.296*
Football	*23.603*	*27.708*	*25.180*	*33.501*	*37.854*
CONSOMMATION ELECTRIQUE BORNES MARAICHERE (kWh)	**1.295**	**nc**	**8.131**	**7.963**	**8.170**
Bornes maraîchère	*1.295*	*nc*[9]	*8.131*	*7.963*	*8.170*
ECLAIRAGE PUBLIC	**1.271.654**		**779.067**		
Eclairage public	*1.271.654*	*nc*	*779.067*	*nc*	*nc*
CONSOMMATION MATERIEL ROULANT (kWh)	**232.113**	**nc**	**253.742**	*nc*	*nc*
Véhicules	*232.113*	*nc*	*253.742*	*nc*	*nc*

Tableau 5 : La Hulpe | Les principales sources de consommation finale d'énergie du patrimoine communal en 2006 et 2014

La consommation énergétique est principalement le fait du chauffage des bâtiments (38%) et de l'éclairage public (38%). C'est aussi le poste qui, grâce au passage à un éclairage basse consommation a connu la plus forte réduction de ses émissions. Les équipements et le matériel roulant représentent chacun 12% de la consommation totale. Le matériel roulant et certains

[9] nc : non communiqué

équipements (bornes maraîchères de fourniture d'électricité) ont par contre connu une croissance des émissions dues à l'augmentation de leur usage (bornes maraichères) ou des investissements d'extension (matériel roulant).



Figures 8 : La Hulpe | Evolution des consommations en gaz naturel des bâtiments de la commune (non) normalisée de 2006 à 2016.

En 2014, l'électricité représente le principal vecteur énergétique (50%) dont ¾ est consommé par l'éclairage public et le solde par les bâtiments.

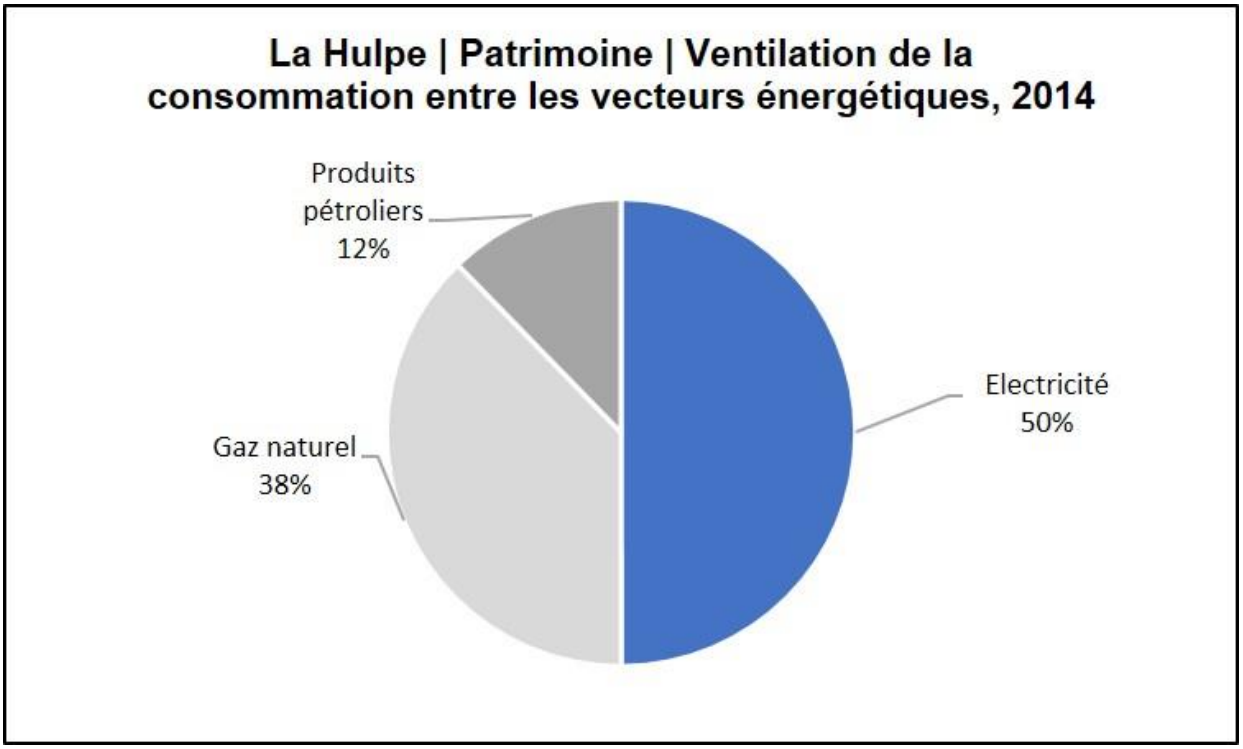
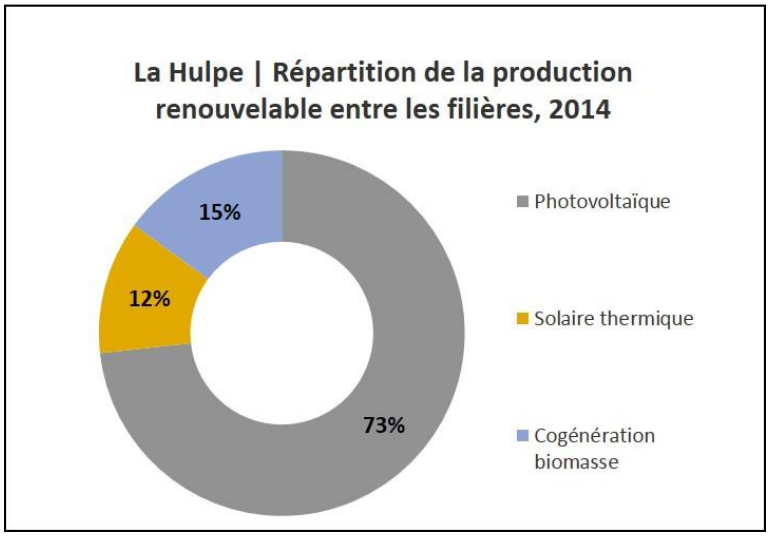


Figure 9 : La Hulpe | Répartition de la consommation énergétique du patrimoine communal entre les vecteurs énergétiques en 2014 (%).

4.2.3. La production d'énergie renouvelable



Les statistiques SPW-DGO4 n'indiquent pas d'usage de sources d'énergie renouvelables (SER) en 2006. Par contre, en 2014, les SER représentaient un équivalent de 1,39 GWh dont la répartition entre le solaire photovoltaïque, le solaire thermique et la cogénération biomasse est reprise à la figure 11.

Figure 10 : La Hulpe | Répartition de la production d'énergie à partir de sources renouvelables en 2014.

Le solaire **photovoltaïque** représente la principale source d'énergie renouvelable. La puissance installée équivaut à une production annuelle estimée à 1.018 MWh (SPW-DGO4). Une distinction est établie entre les petites et les grandes installations :

- Unités de production décentralisées (UPD) ≤ 10 kVA

Au 01/01/2017, on dénombre sur le territoire de la commune de La Hulpe 188 unités de production décentralisées dont la puissance moyenne par installation est de 4,73 kWc. La puissance totale installée est de 890 kVA. La commune a octroyé 144 primes entre le début de l'année 2009 et la fin de l'année 2013 afin de promouvoir l'installation de panneaux photovoltaïques d'une puissance ≤ 10 kVA. Cette prime venait en complément au soutien régional.

- Unité de production décentralisée (UPD) > 10 kVA

On dénombre quatre unités décentralisées photovoltaïques connectées au réseau :

- deux unités sur des bâtiments d'entreprises privées dont les puissances respectives sont de 238 et 179 kWc, soit une production estimée à 375 MWh.

- deux unités placées sur des bâtiments communaux : l'une de 8,55 kWc sur la bibliothèque et l'autre de 9,2 kWc sur la toiture du dépôt communal.

Les unités de **cogénération biomasse** génèrent sur le territoire 56 MWh d'électricité et 152 MWh de chaleur grâce à l'usage de biomasse comme combustible. Il s'agit d'installations qui sont surtout utilisées dans les entreprises et le secteur tertiaire.

Soutenu par des primes communales, le **solaire thermique** représente un apport de 164 MWh de chaleur. Depuis l'année 2004, 76 primes ont été octroyées. Jusqu'en 2010, le montant octroyé était de 750€ pour être ensuite réduit à 400€. Suite à la concurrence des panneaux solaires photovoltaïques, il n'y a plus de demandes depuis 2013 et ceci malgré l'existence de primes.

4.3. Enquête énergétique auprès des ménages

Les autorités communales ont lancé une enquête auprès de la population du 9 février 2018 au 1er mars 2018. Le formulaire d'enquête est repris à l'annexe 6.

Les résultats de cette enquête que l'on a voulu aussi simple que possible a permis de dégager ou de confirmer des potentiels d'amélioration et des priorités d'action en termes de rénovation énergétique des bâtiments résidentiels. Les résultats ont bien entendu été interprétés avec prudence car il est fort probable que les répondants sont des citoyens non seulement conscients des enjeux climatiques mais qui allient leur prise de conscience à une « prise de responsabilité » en investissant dans l'amélioration de l'efficacité thermique de leur bâtiment.

Les résultats de l'enquête qui sont repris à l'annexe 3 ont permis de conclure que :

- la majorité des habitations (93%) sont équipées de doubles vitrages dont plus d'un tiers sont considérés comme « anciens » par les répondants ;
- la majorité des murs des habitations ne sont pas isolés ou à tout le moins partiellement (77 %) et que 23% des répondants considèrent que leurs murs sont totalement isolés ;
- la minorité de toitures ne sont pas isolées du tout (7%) et que 36% ne le sont que partiellement ;
- environ de ¾ des sols sont partiellement (30%) ou pas isolés du tout (50%) alors que seulement 20% sont isolés totalement ;
- environ 3/5 de chaudières ont moins de 10 ans dont une moitié est en fonctionnement depuis moins de 5 ans. Les primes octroyées par les autorités régionales ne sont pas étrangères à cette proportion importante de nouvelles installations ;
- ¾ des logements ne sont pas équipés d'installations de production de chaleur ou d'électricité verte. Pour ceux qui en sont équipés le photovoltaïque arrive en tête suivi du solaire thermique et ensuite des pompes à chaleur ;
- pour les achats groupés, la moitié des participants à l'enquête sont particulièrement intéressés par les panneaux photovoltaïque suivi de l'achat de matériaux d'isolation (32%) et de LED (16%) ;
- en ce qui concerne le monitoring, les avis sont partagés entre ceux qui sont demandeurs et ceux qui n'y voient pas encore un intérêt de s'équiper de ces nouvelles technologies ;
- près de ¾ des répondants ne sont pas intéressés par des ateliers « énergie ».

5. Potentiel en sources d'énergie renouvelables et efficience énergétique

Le tableau 6 synthétise les potentiels de réduction des émissions de CO_2.

Potentiel de réduction | 2006-2030	Potentiel de réduction du CO_2 (t/an)	% potentiel de réduction
5.1. POTENTIEL DE PRODUCTION D'ENERGIES RENOUVELABLES		
5.1.2. Solaire photovoltaïque		
a. Administration communale[10]		
Scénario 1 « BAU »	9,3	n.c
Scénario 2« volontariste »	49,7	n.c
b. Logement résidentiel		
Scénario 1 « BAU »	543,0	3,67%
Scénario 2« volontariste »	629,0	4,25%
c. Industrie & tertiaire		
Scénario 1 « BAU »	230,0	1,55%
Scénario 2« volontariste »	303,0	2,04%
5.1.3. Solaire Thermique	0,0	0
5.1.4. Eolien	0,0	0
5.1.5. Pompes à chaleur électrique	Voir 5.2.	-
5.1.6. Multisources : achat d'électricité verte		
a. Administration communale		
Scénario 1 « BAU »	444,0	3,00%
Scénario 2« volontariste »	444,0	3,00%
b. Logement résidentiel		
Scénario 1 « BAU »	258,7	1,75%
Scénario 2« volontariste »	3.484,8	23,6%
c. Bâtiments tertiaires non communaux		
Scénario 1 « BAU	0,0	0
Scénario 2« volontariste »	1.438,5	9,73%
SOUS-TOTAL 1	**1.485 à 6.348,3**	**9,9 à 42,67%**
5.2. POTENTIEL D'ECONOMIE D'ENERGIE		
5.2.1. Administration communale		
a. Travaux d'amélioration de la performance énergétique des bâtiments	39,0	0,26%
b. Equipement basse énergie[8]	6,89	n.c
c. Eclairage communal[8]	142,0	n.c
d. Matériel roulant		
Scénario 1 « BAU »	+5,9	+0,04
Scénario 2« volontariste »	14,5	0,1%
5.2.2. Territoire communal		
A. BATIMENTS RESIDENTIELS		
a. Construire et rénover en basse consommation les bâtiments résidentiels		
Scénario 1 « BAU »	3.806,0	25,74%
Scénario 2 « Volontariste »	4.190,1	28,34%
b. Economie sur la consommation électrique des ménages		
Scénario 1 « BAU »	246,0	1,66%
Scénario 2 « Volontariste »	743,0	5,03%
B. BATIMENTS TERTIAIRES NON MUNICIPAUX		
Scénario 1 « BAU »	0,0	0
Scénario 2 « Volontariste »	968,0	6,55%
C.TRANSPORT		
Scénario 2 « BAU »	2.375,1	16,06%
Scénario 2 « Volontariste »	2.962,0	20,03%
SOUS-TOTAL 2	**6.460,2 à 8.916,6**	**43,7 à 60,3 %**
TOTAL GENERAL	**7.945,2 à -15.264,9**	**53,68% à 103,2%**
OBJECTIF POLLEC :	**-14.783**	**Tonnes de CO_2**

Tableau 6 : La Hulpe | *Tableau de synthèse du potentiel de réduction à l'échelle du territoire des émissions de CO_2 à l'horizon 2030 de la Commune de La Hulpe*

Commentaire : n.c = non comptabilisé pour éviter le double comptage

[10] Les économies de CO_2 induites par le placement de panneaux solaires photovoltaïques, les investissements de performance énergétique (5.12.a, 5.2.1.b et c) ne sont pas comptabilisés afin d'éviter un double comptage avec la réduction des émissions obtenues grâce au contrat de fourniture verte (5.1.6.a.)

5.1. Potentialité de production d'énergies renouvelables

5.1.1. Généralités

Nous présentons dans cette partie les différentes sources d'énergies renouvelables locales qui pourraient être mobilisées pour l'alimentation du territoire en chaleur et en électricité.

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

Les principales énergies renouvelables identifiées sont le solaire thermique (production de chaleur) et le solaire photovoltaïque (production d'électricité). Pour l'éolien, il n'y a pas de zones favorables d'implantation identifiées sur le territoire de la commune. La Hulpe dispose d'un potentiel forestier de 528 ha de forêts (34% du territoire) constitué essentiellement de la hêtraie de la forêt de Soignes (300 ha)[11].L'abattage des arbres sert d'abord et avant tout à l'entretien paysager du massif et à sa régénération, et non plus à des impératifs commerciaux. Le potentiel en bois de chauffage propre au territoire est donc très limité et doit être importé. Le développement des pompes à chaleur exige que les bâtiments soient bien isolés. C'est la raison pour laquelle, nous concentrons les actions sur les nouvelles constructions. Enfin, la Hulpe est arrosée par les ruisseaux Argentine et La Mazerine qui n'offrent pas de potentiel hydraulique exploitable.

Le potentiel en énergie offert par ces sources de production d'énergie est détaillé ci-après.

5.1.2. Solaire photovoltaïque

Le solaire photovoltaïque utilise le rayonnement solaire pour produire de l'électricité. La production est utilisée pour couvrir directement une partie des besoins en électricité des bâtiments sur lesquels sont positionnés les capteurs. A défaut d'être stockée, une partie est également réinjectée dans le réseau. L'autoconsommation de toute l'électricité produite doit être poursuivie autant que faire se peut.

a. Administration communale

L'administration communale de La Hulpe a équipé deux de ses bâtiments avec des panneaux solaires photovoltaïques (Bibliothèque et dépôt communal).

Une première évaluation permet d'évaluer le potentiel des toitures à 199,75 kWc (hors installations existantes).

Scénario 1 *« Business as usual »*

[11] Au total, la Forêt de Soignes couvre 4383 ha répartis sur le territoire des trois Régions du pays : 56% sont gérés par la Région flamande, 6% par la Région wallonne (dont La Hulpe) et 38% par la Région de Bruxelles-Capitale (1657 ha). La forêt de Soignes a le statut « Natura 2000

En considérant que 17,75 kWc ont été placés entre le 1er janvier 2006 et le 31 décembre 2017, soit environ 1,5 kWc/an, nous pouvons par une simple règle de trois, considérer que 19,75 kWc pourraient encore être placés sur les bâtiments communaux. L'économie annuelle de CO_2 correspondrait ainsi dans le cas de panneaux idéalement situés à **9,3 tonnes/an.**

Scénario 2 *« Volontariste »*

Ce scénario vise à équiper l'ensemble des toitures des bâtiments communaux d'ici 2030.
Le tableau ci-après synthétise les surfaces disponibles de toiture et les puissances qui s'y rapportent (hors dépôt communal et bibliothèque qui sont déjà équipés).

Dénomination	Puissance (kWc)	Production 1ère année (kWh)	Coût (€ HTVA)	Economie tCO_2
Administration communale	25	18.500	30.000	5,1
Crèche les Tiffins	27	20.000	32.400	5,5
Ecole des Colibris	42	33.000	50.400	9,1
Ecole des Lutins	10	9.000	12.000	2,5
Dépôt Communal[12]	36	28.188	43.000	7,8
Football (stade Soyer)	24	21.600	28.800	6,0
La Poste	15	13.500	20.000	3,7
CPAS	3	2.700	4.000	0,7
TOTAL	**182**	**146.488**	**220.600**	**40,4 t**

Tableau 7 : La Hulpe | Synthèse du potentiel solaire photovoltaïque du patrimoine communal

L'économie en CO_2 est estimée à 49,7 tonnes (à savoir : (17,75 kWc + 179 kWc) x 900 kWh/kWc x 0,277 kg CO_2/kWh) dès lors que l'ensemble des investissements seront effectués et sous réserve des résultats de l'étude de dimensionnement.

b. Logements résidentiels[13]

Le parc résidentiel La Hulpois est approximativement composé de 2.625[14] bâtiments. Ceux-ci sont occupés à 73% par leur propriétaire. Au plan typologie, on distingue majoritairement deux types d'habitat : des immeubles mitoyens d'une superficie inférieure à 100m^2, qui constituent le noyau historique et urbain du village (soit 1/2 des logements) et des immeubles de type villa trois/quatre façades d'une superficie moyenne supérieure à 100m^2 (soit 2/6 des logements), construits pour la plupart en lotissements et implantés en périphérie. Le solde est principalement constitué d'immeubles à appartements (1/6 des logements).

Plusieurs méthodes peuvent être envisagées pour estimer le potentiel solaire photovoltaïque d'un territoire. A côté de critères techniques (orientation toiture, ombrage, surface disponible, capacité du réseau, etc..), des paramètres socio-économiques doivent être pris en considération tels que : les revenus des ménages, les incitants publics et le comportement du consommateur qui dépend

[12] Le dépôt communal est déjà équipé d'une installation solaire photovoltaïque de 9,2 kWc sur l'un des pans de toiture. Deux pans de toitures orientés Est-Ouest sont encore disponibles.

[13] Plan stratégique du développement communal, Etat des lieux au 12 décembre 2012

[14] IWEPS, 21 août 2015.

fortement de son environnement (la perte de confiance à la politique de soutien des pouvoirs publiques en est un exemple).

Au 01 janvier 2017, les installations solaires photovoltaïques résidentielles connectées au réseau de distribution d'électricité sont au nombre de 188 unités de production. En moyenne, un bâtiment résidentiel sur quatorze est équipé d'une installation solaire photovoltaïque dans la commune. La puissance totale installée est évaluée par la CWaPE à 830 kVA. La densité photovoltaïque de la commune de La Hulpe est de 26 UPD/1.000 hab. et est inférieure à la moyenne wallonne (35 UPD/1000 hab.).

Scénario 1 « *Business as Usual* »
En considérant qu'en moyenne 21 installations ont été annuellement installées entre le 1er janvier 2008 (date de l'octroi des premières primes Solwatt) et le 31 décembre 2016, à politiques et mesures inchangées (en considérant la suppression de la prime Qualiwatt au 1er juillet 2018 et le maintien du mécanisme de compensation)[15], le placement de 461 installations durant la période 2006-2030 est tout à fait réaliste.

Scénario 2 *« Volontariste »*
Le benchmark photovoltaïque pour une commune dont la densité de population est semblable[16] en Wallonie est de 72 installations pour 1000 habitants. Il s'agit d'un objectif plausible de développement pour la commune de La Hulpe moyennant la mise en place de quelques mesures complémentaires. Selon cet objectif, 533 installations devraient être placées entre 2006 et 2030
Sur base du nombre d'installations photovoltaïques actuel et des objectifs fixés pour les nouvelles installations, nous estimons **la réduction annuelle théorique[17] des émissions de CO_2 à 543 tonnes** dans le premier scénario et de **629 tonnes** dans le deuxième à l'horizon 2030.

c. Industrie et tertiaire

Au 30/09/2016, la CWaPE répertorie deux centrales solaires photovoltaïques connectées au réseau et installées sur des toitures d'entreprises privées[18]. Les puissances respectives sont de 238 kVA (Dolce La Hulpe) et 179 kVA (SWIFT). La production est estimée à 375 MWh ou une **économie théorique des émissions de CO_2 évaluée à 101 tonnes.**

Scénario 1 « *Business as Usual* »
Sur base de 417 kVA connectés entre 2006 et le 30 septembre 2016, à politiques et mesures inchangées, nous évaluons à 531 kVA la puissance complémentaire installée durant la période 2017-2030. Cette puissance équivaut à une **réduction annuelle complémentaire des émissions de CO_2 de 129 tonnes ou un total de 230 tonnes/an** à partir de 2030.

Scénario 2 *« Volontariste »*
A partir de l'examen, via Google Earth des toitures disponibles, nous estimons la surface brute à 30.000 m^2. Sur cette base, le potentiel technique[19] peut être évalué à 4 MWc (équivalent à 984

[15] Le scénario devra être revu afin de tenir compte de la mise en place du tarif « Prosumer »

[16] Commune de Neupré en Province de Liège

[17] Taille moyenne des installations de 4,734 kVA (puissance moyenne installations PV à La Hulpe) et temps de fonctionnement 900 kWh/an.

[18] Sites de production certifiés et acceptés par la CWaPE

[19] Puissance des panneaux de 270 W_c. Cette évaluation est maximaliste en ce qu'elle ne considère pas la présence d'éléments en toiture, la stabilité technique des toitures ou encore les effets de l'ombrage.

tonnes de CO_2). Ce potentiel n'est pas suffisant pour atteindre l'autonomie en électricité verte du secteur et d'autres mesures notamment d'efficacité énergétique devront être poursuivies. Tripler la puissance actuelle à l'horizon 2030 reviendrait auprès des entreprises et du secteur tertiaire à placer 834 kWc complémentaires. L'impact annuel sur la réduction des émissions de **CO2 de ce secteur serait ainsi de 303 tonnes par an** à partir de 2030.

5.1.3. Solaire thermique

Sous nos latitudes, l'installation de capteurs solaires thermiques[20] est destinée à chauffer l'eau sanitaire. Elle nécessite un certain nombre de conditions préalables telles que :

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

Le chauffe-eau solaire thermique est en concurrence avec le solaire photovoltaïque. Aujourd'hui avec la baisse du prix des installations photovoltaïques, le chauffe-eau solaire thermique est devenu la solution la plus chère à l'investissement comme l'indique un article de l'Apere[21]. Si les capteurs solaires thermiques restent une bonne solution qui était la meilleure il y a quelques années encore, nous n'établirons pas d'objectifs de développement dans cette étude. L'absence de demandes de primes communales depuis 2013 confirme le désintérêt des citoyens pour cette technologie.

5.1.4 Eolien

Pour les grandes éoliennes commerciales (min. 3 MW), le Gouvernement wallon a identifié les zones des endroits privilégiés (c'est-à-dire sans trop de contrainte d'habitat, d'infrastructures, de biodiversité, …) pour accueillir des parcs éoliens en Wallonie. Cette étude confectionnée avec l'aide de l'Université de Liège- Gembloux établit une cartographie de référence de l'éolien. Cet outil planologique n'identifie pas de zones favorables d'implantation sur le territoire de la commune de La Hulpe.

Le petit éolien (axe vertical ou axe horizontal) peut se positionner comme une solution idéale en complément des offres solaire et de cogénération. Elles seront privilégiées dans des zones où il n'est pas possible d'installer des éoliennes de grande puissance ou des panneaux photovoltaïques. Les prix de ces éoliennes restent élevés par rapport à la technologie photovoltaïque dont le potentiel à exploiter sur le territoire communal reste élevé.

L'implantation de cette technologie ne sera donc pas considérée.

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

[21] Eau chaude sanitaire : quelle technologie solaire choisir ? Apere, http://www.renouvelle.be/fr/technologies/eau-chaude-sanitaire-quelle-technologie-solaire-choisir

5.1.5. Les pompes à chaleur électriques

« *La pompe à chaleur (PAC) est une technologie qui permet de puiser des calories dans le milieu ambiant (l'eau, l'air, le sol, ...), même si ce milieu peut nous paraître froid, pour les restituer sous forme de chaleur pour le chauffage des locaux ou de l'eau sanitaire* »[22].

Le potentiel d'utilisation des pompes à chaleur est analysé dans le cadre de leur utilisation dans les nouvelles constructions et la rénovation. **Un bâtiment bien isolé est un préalable** à la mise en place d'une pompe à chaleur. C'est pourquoi, nous préconisons de concentrer les actions de la commune sur les nouvelles constructions.

En fonction de la source froide (captation de l'énergie) et de la source chaude (restitution de l'énergie) utilisées, les pompes à chaleur sont classées suivant le tableau 8[23].

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

Tableau 8 : La Hulpe | *Typologie des pompes à chaleur*

L'usage de l'une ou l'autre technologie dépend de divers critères d'utilisation, dont notamment les besoins énergétiques, l'espace disponible et le profil de consommation. Faute de données individuelles, cette étude ne peut tenir compte de ces facteurs. Elle considère également l'absence d'obstacles à la décision d'investir du consommateur.

Dans le cas d'une **nouvelle construction**, le choix de la pompe à chaleur idéale dépendra de l'environnement de l'habitation individuelle ou de l'immeuble à appartements et du budget.

Par contre pour les **logements existants**, la technologie air/eau haute température apparait mieux répondre aux spécificités de ces types de bâtiments. La technologie utilisant une pompe-à-chaleur avec le sol comme source froide et un captage vertical est plus appropriée pour des bâtiments tertiaires nouveaux ou faisant l'objet d'une rénovation lourde.

Les pompes à chaleur se présentent comme une solution intéressante pour le chauffage d'un bâtiment et/ou de l'eau sanitaire. La technologie haute température « Air/Eau » a été retenue comme source de chaleur pour chauffer le bâtiment et l'eau sanitaire. Ce type de PAC est intéressant dans le domaine de la rénovation, lorsqu'il s'agit de remplacer un ancien générateur de chauffage tel qu'une chaudière au mazout tout en préservant un système de distribution du

[22] Définition du Service Public de Wallonie – DGO4

[23] Site www.ef4.be, Energie Facteur 4 asbl

chauffage inadapté à la basse température. De plus, la technologie "haute température" dispense la PAC d'un autre appoint thermique.

Certaines pompes à chaleur peuvent générer du bruit. Pour limiter au maximum les éventuelles nuisances sonores, quelques consignes doivent être respectées : le socle ou le support sur lequel est installé la pompe doit être solide et rigide, placement adapté du réseau aéraulique et éventuellement placement d'un caisson antibruit

La réduction des émissions de CO2 liées à l'utilisation de la pompe à chaleur provient : (1) de l'absence d'utilisation de combustibles fossiles comme le mazout de chauffage et (2) de l'utilisation d'électricité « verte » qui est soit produite à partir de panneaux solaires photovoltaïques placés sur la toiture, soit de l'achat d'électricité verte auprès du fournisseur.

Par rapport à une chaudière au mazout, l'absence de combustion de produits pétroliers permet de réduire les émissions de polluants dans l'atmosphère. Comparé au gaz ou à l'électricité, c'est le combustible qui dégage le plus de CO_2 mais aussi le plus de polluants tels que les Nox, les composés soufrés ou encore des particules fines et des métaux lourds. Ces polluants altèrent notre santé.

a. Bâtiments résidentiels

En l'absence de recensement des installations de pompes à chaleur (PAC), il a été pris en considération qu'en 2006 aucun logement ou d'une manière générale aucun bâtiment n'est équipé de cette technologie.

L'impact de l'usage de pompes à chaleur pour le chauffage et/ou la production d'eau chaude sanitaire au lieu de chaudières fonctionnant au gaz ou au mazout est intégré dans les objectifs de besoin en énergie primaire des logements résidentiels et des bâtiments tertiaires. Afin d'éviter un double comptage, les économies de CO_2 générées par cette technologie sont intégrées dans les scenarii repris au Chapitre 5.2.2.

Pour répondre à la croissance de la population, de nouveaux logements vont devoir être construits, et avec ceux-ci, la consommation énergétique va augmenter. L'évaluation du potentiel d'économie d'énergie repose pour les bâtiments neufs sur des standards de consommation de 115 kWh/an/m^2 (consommation théorique maximale de 11,5 l/m^3/m^2 de mazout/gaz) jusqu'en 2020 et au-delà de 85 kWh/an/m^2 (Q-ZEN) (consommation théorique maximale de 8,5 l/m^3/m^2 de mazout/gaz).

Pour atteindre ces standards, toutes les nouvelles constructions devront être équipées de pompes à chaleur alimentées par de l'électricité verte (solaire photovoltaïque ou fourniture verte). Sous ces conditions les émissions de CO_2 peuvent être considérées comme nulles.

Pour les logements existants, on estime que la totalité des chaudières seront renouvelées entre 2006 et 2030. Ce renouvellement est l'occasion d'investir dans des technologies avec de meilleurs rendements ou dans des technologies de production de chaleur renouvelable (pompes à chaleur et chauffage au bois). **Le projet de retrait du marché** des **chaudières à mazout** à partir de 2035 proposé dans le pacte énergétique ne sera pas sans conséquences sur le choix technologique : chaudière à condensation au gaz ou pompes à chaleur.

L'objectif de besoin en énergie primaire pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire à l'horizon 2030 a été fixé à 135 kWh/ an/m^2.

A côté de mesures d'isolation de l'enveloppe des bâtiments, l'usage des chaudières à condensation au gaz et des pompes à chaleur devra être préconisé.

L'effet des mesures précitées est évalué au Chapitre 5.2.2.A

b. Bâtiments industriels et tertiaires

Le parc des bâtiments du secteur tertiaire est plus difficile à caractériser, en dénombrement et en qualification, que celui du logement, tant il est diffus. Les statistiques fournies par l'IWEPS ne nous fournissent qu'une typologie selon le nombre de postes de travail et d'établissements.

Activités tertiaires	Etablissements		Postes de travail	
	Nombre	Répartition en %	Nombre	Répartition en %
Commerces	75	29,1	251	9,0
Transports	5	1,9	20	0,7
Hébergements et restauration	28	10,9	365	13,1
Information et communication	20	7,8	137	4,9
Finances et assurances	16	6,2	1.096	39,4
Immobilier	9	3,5	15	0,5
Activités spécialisées, scientifiques et techniques	27	10,5	175	6,3
Services administratifs et de soutien	14	5,4	25	0,9
Administration publique	3	1,2	161	5,8
Enseignement	9	3,5	125	4,5
Santé et action sociale	23	8,9	320	11,5
Arts et spectacles et activités récréatives	10	3,9	31	1,1
Autres	19	7,2	58	2,3
TOTAL	**258**	**100**	**2.779**	**100**

Tableau 9 : La Hulpe | Postes et établissements ONSS des secteurs des services en 2013
Sources : Statistiques décentralisées de l'ONSS 4ème trimestre 2013
Calculs : *IWEPS*

Après l'électricité, le chauffage est l'un des usages le plus consommateur du secteur tertiaire, avec 45,4 % de la consommation totale en 2006. Compte tenu de typologies tertiaires variées, les systèmes de chauffage associés sont très hétérogènes, ne serait-ce qu'au regard de la multitude de superficies déployées. De surcroît, les modalités de chauffage diffèrent avec le secteur du logement résidentiel : les bâtiments du secteur tertiaire fonctionnent davantage par intermittence et sur des amplitudes variées de températures de consigne. Malgré une hétérogénéité avérée, on notera, tout de même, la prépondérance du gaz (70,13%) suivi du mazout (28,5%). Les données disponibles ne permettent pas d'évaluer la part de l'électricité dans le chauffage ou la climatisation des bâtiments.

Les mesures porteront essentiellement sur l'utilisation d'équipements de production de chaleur avec de meilleurs rendements comme par exemple :

- L'utilisation de pompes à chaleur lors de la construction de nouveaux bâtiments.

- Le remplacement des chaudières traditionnelles (classiques et basse consommation) par des chaudières individuelles gaz à condensation ;
- L'utilisation de cogénération qui valorise mieux l'énergie primaire contenue dans le combustible. Le gain en énergie primaire par rapport à des productions séparées d'électricité et de chaleur est de 12 à 30 % avec un rendement énergétique global pouvant atteindre 65 à 80%, voire au-delà.

L'impact CO_2 de ces différentes mesures est intégré dans le chapitre 5.2.2.B.

5.1.6 Multi-sources : Achat d'électricité verte

Privilégier les fournitures « vertes » c'est soutenir la production d'électricité verte. Cette électricité verte est générée au départ de sources d'énergie renouvelables, comme l'énergie hydraulique, l'énergie éolienne, le solaire photovoltaïque et la biomasse. L'origine des sources est garantie. En Belgique, nous considérons qu'**un kWh électrique produit environ 0,277 kg d'équivalent CO_2**. Il faut, en moyenne, un peu plus de 3.610 kWh d'électricité pour produire une tonne équivalent CO2.

L'utilisation d'électricité verte permet de réduire ce coefficient d'émission de CO_2. Ce coefficient est communiqué par le fournisseur.

Se fournir en électricité verte permet de soutenir le développement d'unités de production d'énergie renouvelable situés sur d'autres communes qui disposent de conditions plus favorables que la commune de la Hulpe ou d'autres pays européens. **50%** de l'**énergie renouvelabl**e achetée en Belgique est produite **localement.** Les fournisseurs belges complètent en fait leur propre capacité de produire vert en **achetant des "labels"** dans d'autres pays de l'Union européenne.

Au total, l'électricité verte représente :

- 26 % de la fourniture en Wallonie
- 29 % en Flandre
- 45 % à Bruxelles

a. Administration communale

Grâce à l'achat d'électricité verte, la commune de La Hulpe tout en soutenant le développement des sources d'énergie renouvelables peut également réduire ses émissions de CO_2. Plusieurs fournisseurs proposent des formules 100 % vertes. IPFBW qui fédère plusieurs communes du Brabant Wallon est la centrale d'achat d'énergie qui est en charge des procédures d'appel d'offres pour renouveler les contrats de gaz et d'électricité. Le contrat d'énergie qui arrive à expiration en 2019 est totalement « vert » et donc « climatiquement neutre ».

Les dernières données (année 2016) indiquent une diminution de la consommation électrique des bâtiments communaux de 2% (soit une consommation en 2006 de 220,87 MWh et de 216,4 en 2016). Des investissements de modernisation de l'éclairage devraient s'accompagner d'une baisse de la consommation électrique estimée à 24,87 MWh/an dans les années à venir.

Scénario « Business as usual »

Si nous considérons que l'administration communale, par le biais de l'IPFBW, a contracté – tout comme la période précédente - la fourniture d'un « fuel mix » 100% vert et que celui est totalement neutre sur le plan climatique, l'administration communale a contracté ses émissions annuelles de CO_2 de **444 tonnes**[24]. Pour éviter un double comptage avec les économies de CO_2 obtenues grâce aux mesures d'efficacité énergétique de la commune, nous ne comptabiliserons que ce scénario dans le calcul de la réduction globale.

Dans tous les cas, cette mesure ne doit pas occulter les mesures d'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments qui sont menées en parallèle. **L'utilisation d'électricité verte ne doit pas devenir un « laissez-passer » pour gaspiller l'énergie.**

Scénario « Volontariste »

Le scénario « Business as Usual » a permis de contracter les émissions d'une manière maximaliste et un scénario volontariste perd son sens dans ce cas.

b. Logements résidentiels

Depuis le 1er janvier 2007, l'ensemble de la clientèle résidentielle est éligible en Région wallonne de sorte qu'un particulier peut, depuis cette date, choisir librement son fournisseur d'électricité. L'énergie verte est une option qui peut être choisie par les clients.

Scénario « Business as Usual »

Dans ce scénario, nous considérons un taux de fourniture en électricité verte égal à 26% à l'horizon 2030. Ce taux est appliqué sur la consommation en électricité de l'année 2030 afin de tenir compte des mesures d'efficacité énergétiques entreprises et ainsi de ne point surévaluer cette baisse. Si nous considérons une diminution de la consommation électrique de 6,2% entre 2006 et 2030 (voir Chapitre 5.2.2 A.b), l'économie en CO_2 peut être estimée à **258,7 tCO2**/an.

Scénario « Volontariste »

Dans ce scénario, nous considérons le taux de fourniture d'électricité verte de Bruxelles. Ce taux de 45% est le plus élevé des trois régions. A l'horizon 2030, l'objectif de consommation pour l'ensemble du parc de logements s'élève à 3.922 kWh/logement ou 12,4 GWh (3.922 kWh/logement x 3.156 logements). En considérant que 45% de cette consommation provient d'électricité d'origine renouvelable, **l'économie de CO_2 est estimée à 3.434,8 tCO_2** (soit 12,4 GWh x 277 tCO_2/GWh).

Cet objectif est bien entendu sans impact sur les actions d'amélioration de l'efficacité énergétique du secteur.

[24] En se basant sur le taux de conversion actuel de 0,277 tCO_2/MWh

c. Bâtiments tertiaires non municipaux

Dans leurs fournitures d'électricité, les professionnels ont le choix entre de l'électricité verte ou de l'électricité produite à partir de centrales à gaz ou de centrales nucléaires.

Scénario « Business as Usual »

Si l'on considère qu'actuellement l'électricité fournie aux bâtiments du secteur tertiaire provient exclusivement d'installations de production d'électricité non renouvelable (nucléaire et centrale à gaz), aucun gain de CO_2 n'est obtenu dans ce scénario.

Scénario « Volontariste »

On peut raisonnablement se fixer un objectif de 30% d'électricité d'origine renouvelable dans le mix d'énergie et adopter l'hypothèse selon laquelle les fournitures vertes sont neutres sur le plan climatique.

Cet objectif est bien entendu sans impact sur les actions d'amélioration de l'efficacité énergétique du secteur.

La consommation électrique des bâtiments du secteur tertiaire a chuté de 25.724 MWh en 2006 à 17.311 MWh en 2014. Tout porte à croire que cette diminution est le fait de la mise en œuvre de mesures d'efficacité énergétique plutôt que d'une réduction de l'activité. Compte tenu de la forte diminution et de l'absence de connaissance quant aux raisons qui expliquent cette diminution, nous optons pour l'hypothèse selon laquelle la consommation n'évoluera pas entre 2014 et 2030.

Compte tenu de cette réserve, la fourniture de 30% d'électricité garantie d'origine renouvelable correspond à une réduction de la consommation d'électricité « classique » de 5.193 MWh à l'horizon 2030.

Ce qui équivaut à réduire annuellement les émissions de CO_2 de 1.438,5 tonnes à l'horizon 2030.

SYNTHESE DE L'USAGE D'ENERGIES RENOUVELABLES

Si l'ensemble des actions reprises au point 5.1. sont réalisées, nous évaluons l'économie en CO_2 à :

- **1.475,7** tonnes dans le scénario « Business As Usual (BAU) » (ou 9,9% de l'effort de réduction)
- **6.308,1** tonnes dans le scénario « Volontariste » (ou 42,6% de l'effort de réduction)

5.2. Potentiels d'économies d'énergies

Dans ce chapitre, le potentiel d'économies d'énergie est quantifié et les actions à entreprendre pour réaliser ces économies sont reprises ci-après.

5.2.1. Potentiels d'économies d'énergie du patrimoine communal

Dans son Projet Smart Village, la commune de La Hulpe s'était fixée comme objectif de « *diminuer de 25% la consommation d'énergie des bâtiments communaux entre le 1/1/2015 et le 1/1/2025* ». Les consommations relevées en 2006 et en 2014 font état d'une diminution de 13,6%. Cet objectif sera réalisé et il devrait même être dépassé.

a. Travaux d'amélioration de la performance énergétique des bâtiments

La commune de La Hulpe a planifié des travaux d'isolation des bâtiments, de remplacement des chaudières et de remplacement de doubles vitrages dont la liste est reprise ci-dessous.

Dénomination des bâtiments	Consommation kWh/m² surface chauffée		Energie utilisée	Travaux d'amélioration et de sensibilisation	Coût € HTVA
	2006	2014			
Administration communale	128,6	64,7	Gaz	Remplacement des châssis	25.000
			Gaz	Réduction des pertes de chaleur en façade	35.000
Bibliothèque	-	64,2	Gaz	-	
Dépôt communal	63,3	91,2	Gaz	Remplacement par un système de type radiant ou régulation de l'aérotherme à air chaud afin de ne chauffer que les postes de travail	
Crèche les Tiffins	69,6	122,3	Gaz	Remplacement des châssis simple vitrage, isolation de la façade.	134.000
Ecole des Colibris	?	?	Electricité	Préfabriqués provisoires avec chauffage électrique à remplacer par des locaux performants énergétiquement	
	113,9	99,44	Gaz		
Ecole des Lutins	176,0	96,6	Gaz	Remplacement couverture de toiture	
Locaux Football	271,2	189,7	Gaz	Système de régulation du chauffage	

Tableau 10 : La Hulpe | Liste des bâtiments de l'administration communale et des travaux d'amélioration des performances énergétiques à effectuer à terme**.**

La mise en œuvre des actions précitées doit permettre une réduction globale des émissions de CO_2 d'environ 39 tonnes.

b. Equipements basse énergie

Des économies d'électricité peuvent être réalisées facilement dans les bâtiments.

En l'absence de données spécifiques sur ces consommations, nous nous limiterons à proposer quelques actions à entreprendre en nous concentrant sur l'éclairage. N'oublions pas que l'administration communale peut opter pour une alimentation électrique 100% vert et neutre donc

sur le plan climatique. Ceci toutefois ne doit pas la désengager d'un processus de réduction de sa consommation en électricité afin de réduire sa facture énergétique.

La consommation électrique du patrimoine communal est très variable et dépend du niveau d'équipement intérieur. Celle-ci pourra être réduite grâce à la mise en œuvre des actions suivantes :

a) La limitation de la puissance de l'éclairage existant (luminaire performant) ;
b) La gestion efficace de l'éclairage (gestion horaire, gestion en fonction de l'occupation, mise en place de détecteurs de présence, …) ;
c) L'usage « eco-friendly » des équipements de bureau comme éteindre son ordinateur et l'écran en cas de leur utilisation, éteindre les lampes dans les pièces en cas de non occupation, éviter l'usage de climatiseurs de fortune, etc…

Dénomination des bâtiments	Consommation kWh		Travaux d'amélioration et de sensibilisation et commentaires	Réduction CO_2 (Tonnes)	Coût € HTVA
	2006	2014			
Administration communale	53.217	43.772	Remplacement de l'éclairage par des LED en 2018	3,19	7.184
Bibliothèque	-	2.456	Bâtiment équipé de LED en 2018		Sur base du devis
Dépôt communal	33.747	48.363	Chauffage à l'électricité dans l'atelier Remplacement de l'éclairage par des LED	2,3[25]	5.330
Crèche les Tiffins	24.523	20.166	Remplacement de l'éclairage par des LED.	1,4[18]	3.244
Ecole des Colibris	64.771	77.885	Chauffage à l'électricité de containeurs utilisés pour des salles de classe. Ecole équipée en LED	-	-
Ecole des Lutins	21.009	17.504	Bâtiment équipé en LED	-	-
Locaux Football	23.603	27.708	Remplacement de l'éclairage des terrains de football extérieur par des lampes à vapeur de sodium haute pression	Voir devis	Voir devis
			TOTAL	6,89 Tonnes	15.758 €

Tableau 11 : La Hulpe | Planning des travaux de remplacement de l'éclairage par des LED dans les bâtiments communaux.

[25] Estimation sur base d'une réduction de 25% la consommation électrique de 2006

c. Eclairage communal

L'éclairage public est un poste budgétaire important de l'administration communale.

L'entretien et l'amélioration de l'efficacité énergétique des installations d'éclairage public sont exécutés par le gestionnaire de réseau de distribution d'électricité ORES.

La consommation en électricité de l'éclairage public[26] est ainsi passée de 1.271,654 MWh en 2006 à 779,067 MWh en 2014, soit une économie de 39%.

Cette réduction de la consommation a été rendue possible grâce au remplacement de l'ensemble des lampes à la vapeur de mercure par des lampes au sodium basse pression et haute pression. Le dimming permet également une réduction journalière de la consommation.

L'économie en CO_2 entre 2006 et 2030 est estimée à 142 tonnes.

d. Matériel roulant

La figure suivante montre comment évoluent les émissions de CO_2 du parc de véhicules de l'administration communale selon le vecteur énergétique. Les moteurs à combustion interne ou thermiques (essence et diesel) représentent la totalité du parc de véhicules en 2006 avec une prédominance du diesel (91,8%). La flotte de véhicules thermiques a été renforcée durant la période 2006-2014 par des véhicules « diesel », ce qui a engendré une augmentation de la consommation et des émissions de CO_2. Un premier véhicule « tout » électrique fait toutefois son apparition. Les voitures électriques sont considérées comme beaucoup plus efficaces énergétiquement parlant que les voitures traditionnelles. Le développement du parc électrique nécessite de développer une infrastructure d'approvisionnement adéquate dans la commune : placement de bornes de rechargement à des endroits stratégiques de la commune. Un deuxième véhicule « tout » électrique est venu renforcer la flotte en 2017.

[26] Rapport annuel d'entretien de l'éclairage public de la commune de La Hulpe, Année 2015, ORES

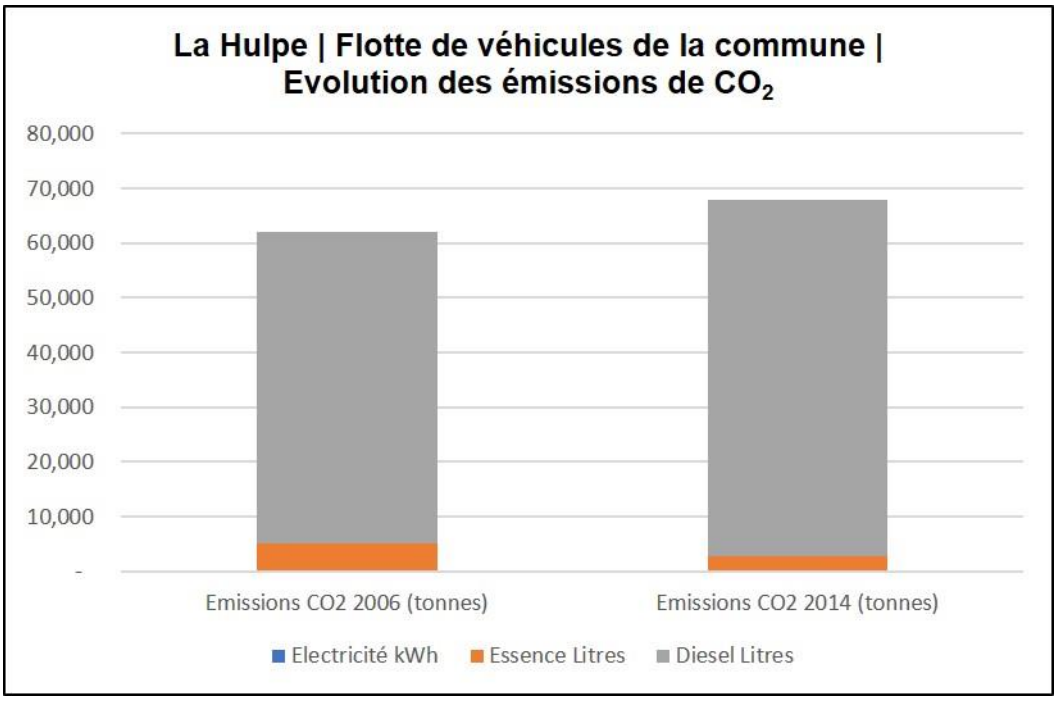


Figure 12 : La Hulpe | Evolution des émissions CO_2 de la flotte de véhicules de l'administration communale durant la période 2006-2014.

La plupart des véhicules électriques parcourent entre 80 et 100 kilomètres avec 10 kWh. Alors que les moteurs à essence ou diesel convertissent maximum 35 % de l'énergie consommée en force motrice, une voiture électrique atteint les 90 %.

Scénario « Business as Usual »

Dans ce cas, nous partirons d'un scénario qui considère que la consommation et le mix énergétique du parc de 23 véhicules 2014 (23) restent inchangés jusqu'en 2030.

Dans ce cas, la croissance en CO_2 est de 5,9 tonnes entre 2006 et 2030.

Scénario « Volontariste »

Dans ce scénario, nous considérons un remplacement de la totalité du parc de véhicule communal 2014 par des véhicules électriques (2) et CNG[27] (21) (pour des raisons de simplification des calculs et compte tenu de l'indisponibilité de certaines informations sur la flotte, nous avons exclu l'utilisation de véhicules hybrides).

Prenons pour hypothèse qu'un véhicule parcourt en **moyenne 18.000 km par an.** Dans le cas d'un véhicule électrique dont la consommation d'électricité est de **0,2 kWh par kilomètre parcouru**. Chaque année, cette voiture électrique consommera 3.600 kWh (soit 18.000 x 0,2 kWh). Si nous considérons la neutralité climatique de l'électricité verte consommée, dans ce cas les émissions globales de CO_2 peuvent être considérée comme nulles et la consommation électrique de l'ensemble de la flotte en 2030 égale à 7.200 kWh (soit 3.600 x 2 véhicules).

[27] Compressed Natural Gas

Pour un véhicule qui utilise du CNG, nous considérerons une émission de $C0_2$ /km qui est 1,45 fois moins élevé que l'usage du diesel[28]. Dans le cas du remplacement de 21 véhicules par du CNG, sur base des émissions 2014 de CO_2 de la flotte de véhicule, **la réduction de CO_2 obtenue est évaluée à 20,5 tonnes en 2030 par rapport à 2014**

L'économie de CO_2 nette entre 2006 et 2030 est donc estimée à **14,5 tCO_2** (soit 20,5 tCO_2 – 6 tCO_2)

5.2.2. Potentiels d'économies d'énergie à l'échelle du territoire communal

Il existe plusieurs manières de réduire les besoins énergétiques d'un bâtiment que l'on peut classifier de la sorte :

- *L'amélioration de l''isolation thermique ;*
- *L'étanchéité à l'air ;*
- *La valorisation des apports solaires ;*
- *La ventilation ;*
- *Le rendement des systèmes de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire ;*
- *Le recours aux sources d'énergie renouvelables (solaire photovoltaïque/thermique, pompes à chaleur, bois-énergie) ;*
- *et des changements de comportement.*

Dans la suite de ce chapitre, nous analysons pour chaque secteur les impacts énergétiques et les effets sur les émissions CO_2 de la mise en œuvre globale de ces diverses mesures.

Le chapitre 5.2.2. comporte les sections suivantes :

5.2.2.1. Bâtiments résidentiels
a. Rénover et construire en basse consommation les bâtiments résidentiels
b. Economies sur la consommation électrique des ménages
5.2.2.2. Economies d'énergie des bâtiments tertiaire non municipaux
5.2.2.3. Economies d'énergie du secteur transport

Le système de chauffage sera ensuite choisi et dimensionné en fonction du succès de la mise en œuvre des points précités.

[28] http://ecoscore.be/fr/info/ecoscore/co2

5.2.2.1. Bâtiments résidentiels

a. Rénover et construire en basse consommation les bâtiments résidentiels

Point 1 : Etat de la situation dans la commune

Selon l'enquête[29] de 2017 effectuée par la Commune de La Hulpe, 7% de toitures (ou de planchers de combles) restent à isoler, 7% de constructions ne sont équipés que de simples vitrages et 36% des doubles vitrages devraient être remplacés par de plus performants, 20% des maisons unifamiliales possèdent une isolation de la dalle de sol et 40% possèdent une isolation complète de leurs murs extérieurs. Malgré le fait que ces données doivent être interprétées avec prudence étant donné le nombre restreint de répondants, il n'en ressort pas moins que cette tendance correspond aux fortes diminutions des consommations énergétiques mesurées dans le logement entre 2006 et 2014.

Trois facteurs expliquent cette diminution importante de la consommation énergétique dans le logement :

Facteur explicatif 1 : Le prix de l'énergie

Le prix de l'énergie est un facteur déterminant dans la décision du consommateur visant à réduire sa consommation. Entre 2007, année de la libéralisation totale du marché énergétique belge, et fin 2014, le prix final au consommateur de l'électricité a augmenté en moyenne de 20,78% pour un client domestique belge, selon la Commission de régulation de l'électricité et du gaz (Creg). Pour le gaz, le prix final au consommateur a augmenté, en moyenne, de 27,90% pour un client domestique.

Le **prix du mazout de chauffage** est très volatil. Il évolue régulièrement à la hausse ou à la baisse. L'**évolution du prix du mazout de chauffage** est directement liée à l'évolution du cours du baril de pétrole sur les marchés internationaux et ce sont les incertitudes liées à l'évolution de son prix qui poussent le consommateur à réduire cette consommation. La figure ci-dessous reprend les fluctuations du prix du mazout de chauffage depuis 2008.

[29] A côté de l'enquête réalisée par la commune, une enquête réalisée à l'échelle de la région en 2006 (étude SONECOM) a relevé que 11% des logements ne possèdent aucune isolation, 40% de toitures (ou de planchers de combles) restent à isoler, 19% de constructions ne sont équipés que de simples vitrages, 21% des maisons unifamiliales possèdent une isolation de la dalle de sol et seulement 29% possèdent une isolation complète de leurs murs extérieurs. On estime qu'un peu plus d'1% du parc de logement existant est rénové ou transformé de manière significative chaque année. SONECOM , Enquëte sur la qualité de l'habitat en Région wallonne, 2006-2007, Namur : Ministère de la Région wallonne (MRW), Direction générale de l'aménagement du territoire, du logement et du patrimoine (DGTALP), 2007

Figure 13 : La Hulpe | Evolution du prix maximal du mazout de chauffage depuis la libéralisation du marché de l'énergie.

Facteur explicatif 2 : Le niveau socio-économique élevé de la commune

La commune de La Hulpe est dans le TOP 5 du classement des communes wallonnes à revenus élevés[30] .

Critères	La Hulpe	Moyenne Wallonne
Indice prix terrains à bâtir	225	100
Revenu moyen par habitant	22.398	17.328
% de déclaration > 50.000 €	22,6%	15,5%
% salaire horaire > 150 €	47%	28%
% pop. avec diplôme sup. universitaire	17%	6,0%
Taux de chômage	7%	11%
% de la pop. avec diplôme primaire	5%	12%
Nombre de compteurs électriques à "budget"	1,0%	2,9%
Part des mineurs vivant dans un ménage sans revenus du travail	3,7%	9,4%
% pop. sous régime BIM omnio	6%	13%

Tableau 12 : La Hulpe | Critères socio-économiques

[30] Typologie socio-économique des communes – 2017, Wallonie & Bruxelles, Belfius Research, Mars 2018.

Facteur explicatif 3 : Un effet levier des primes régionales et communales

Les primes ont joué un effet levier sur la décision d'investir dans des investissements économiseurs d'énergie, en particulier : l'usage de chaudières plus performantes ou encore l'isolation des bâtiments.

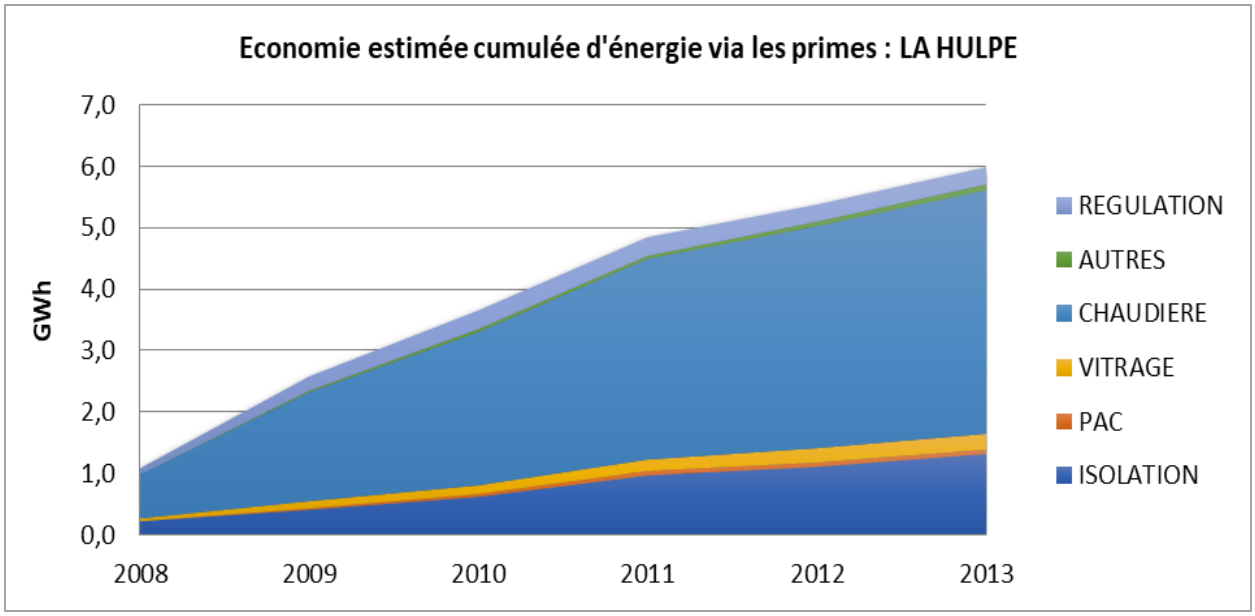


Figure 14 : La Hulpe | Impact des primes sur les économies d'énergie, 2008-2013.

Point 2 : Evaluation des objectifs de réduction

Pour élaborer les scenarii de réduction, nous sommes partis des objectifs de consommation en énergie primaire définis ci-dessous.

- **Bâtiments neufs (obligations légales) :** standards de consommation de 115 kWh/an/m2 (consommation théorique maximale de 11,5 l/m3/m2 de mazout/gaz) jusqu'en 2020 et au-delà de 85 kWh/an/m2 (Q-ZEN) (consommation théorique maximale de 8,5 l/m3/m2 de mazout/gaz).

- **Rénovation des bâtiments :** un objectif de besoin en énergie primaire pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire de 135 kWh/ an/m^2 à l'horizon 2030.

Ces objectifs, tout à fait réalisables, peuvent être atteints grâce à la mise en œuvre des actions précitées.

Les résultats de la période 2006-2014 ne font que conforter cette appréciation.

En effet, la consommation en énergie primaire moyenne par logement (hors électricité) pour le chauffage a diminué de 18.594 kWh/logement en 2006 à 13.088 kWh/logement en 2014. Cette décroissance est particulièrement élevée et est le fait principalement des investissements d'amélioration des performances énergétiques des logements.

Pour le secteur résidentiel, un potentiel technique important existe pour des mesures à faible coût (comportement). Les mesures d'isolation (sols, murs, toits) représentent un potentiel important dont l'impact a été évalué.

Les objectifs de la stratégie de rénovation énergétique du parc de bâtiments résidentiels wallons visent à tendre en 2050 vers le label PEB A en moyenne pour l'ensemble du parc de logements et visent en priorité la rénovation profonde des logements les moins performants.

Trois outils spécifiques sont mis en place dans le cadre de la stratégie de rénovation :

- Le passeport bâtiment,
- La feuille de route rénovation,
- Le guichet unique

Pour les maisons unifamiliales[31] et immeubles à appartements les moins performants (labels PEB G, F, voire E) et plus anciens, la rénovation énergétique de l'ensemble des parois de déperdition jusqu'à un niveau de performance proche des performances des bâtiments passifs est dans la plupart des cas rentabilisé sur 30 ans. Cette stratégie d'isolation ne correspond pas toujours à l'optimum économique mais permet de réduire le plus fortement la consommation spécifique en énergie primaire. Pour ces maisons, l'optimum économique permet bien souvent de réduire la consommation énergétique de 50-60% tandis que l'isolation de l'ensemble des parois à des performances approchant le niveau « passif » permet de réduire la consommation de près de 80% par rapport au bâtiment de référence tout en restant rentable sur 30 ans. Pour les maisons plus récentes, construites entre 1985 et 2008 (respectant la réglementation thermique K70 ou K55), la rénovation énergétique de l'ensemble des parois de déperdition n'est presque jamais intéressante économiquement : l'investissement n'est pas rentabilisé sur la période de calcul de 30 ans. Pour ces habitations, il peut s'avérer rentable de ré-isoler la toiture jusqu'à obtenir un U=0,20 W/m²K ou encore de remplacer le vitrage si celui-ci présente un Ug>2,00 W/m²K. Il en va de même pour les maisons qui ont déjà subi des rénovations énergétiques et possèdent déjà des fenêtres double vitrage ou une isolation en toiture. Vu la proportion (81%) de maisons unifamiliales construites avant 1981 sur le territoire de La Hulpe, il semble logique de soutenir en priorité l'amélioration de l'intégralité de l'enveloppe de ces bâtiments, afin de rapprocher ces bâtiments du niveau des performances précitées.

Comme le montre la figure, la commune de La Hulpe comprend beaucoup d'anciennes habitations. Plus d'un quart de tous les bâtiments résidentiels ont été bâtis avant 1919 et environ 19% seulement datent d'après 1981.

[31] Les paragraphes qui suivent reprennent les résultats de l'étude COZEB extension et certains résultats préliminaires de l'étude Cost-Optimum 2016-2017

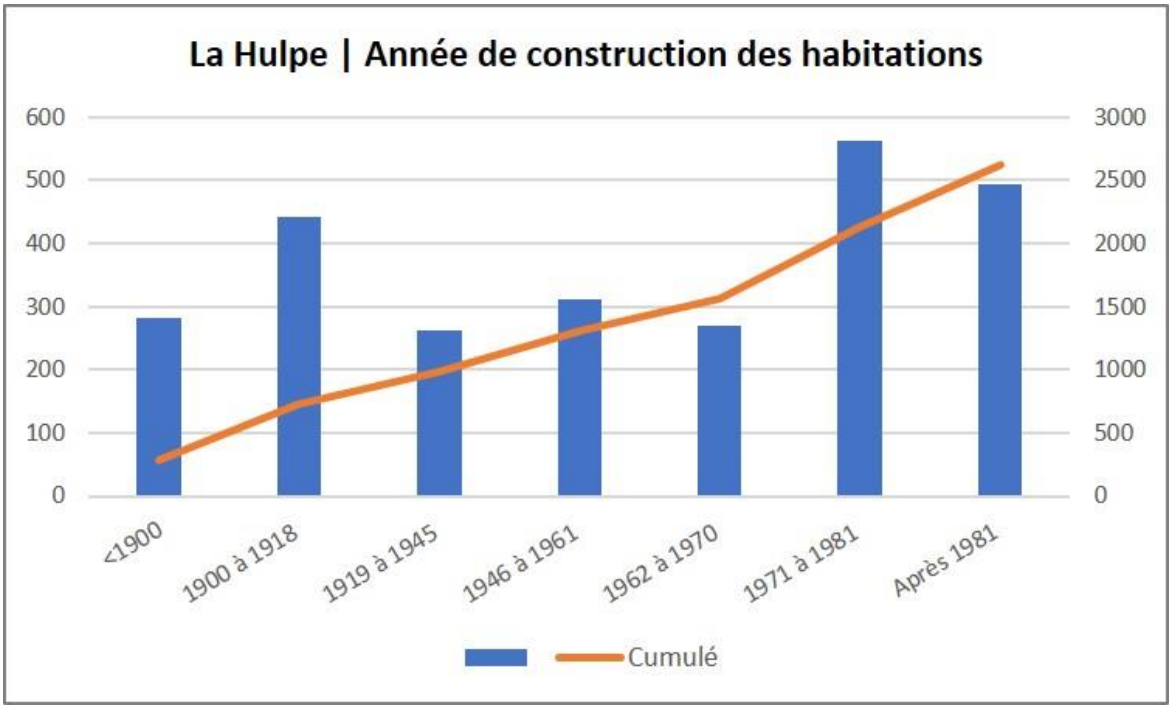


Figure 15 : La Hulpe | Répartition des habitations selon les périodes de construction.
Sources : *IWEPS*

Selon les statistiques de l'IWEPS, chaque année, à peine 0,6% des bâtiments font l'objet d'une rénovation. Ce taux – très probablement sous-estimé - correspond aux rénovations déclarées aux autorités dans le cadre de la procédure d'obtention d'un permis.

Scénario 1 « *Business as Usual* »

Pour élaborer ce scénario d'évaluation des évolutions de CO_2, nous sommes partis des perspectives de croissance du nombre de nouveaux logements et d'économies énergétiques du parc résidentiel existant si la politique actuelle reste inchangée.

a. <u>Croissance de la consommation énergétique et des émissions due à la croissance du nombre de logements durant la période 2015 à 2030.</u>

Le Centre de recherche en Démographie de l'UCL évalue la croissance de la population à 936 personnes durant la période 2015-2030. En considérant que ces logements sont occupés en moyenne par 2,55 personnes (à savoir 7.383 habitants divisés par 2.889 logements en 2014)[32], il faudrait 367 nouveaux logements d'une surface moyenne de 110,1[33] m^2 (principalement des appartements) pour les accueillir.

L'accroissement de la consommation en énergie primaire (chauffage et eau chaude sanitaire) peut ainsi être estimé à **3.886 MWh** (ou 10.588 kWh/logement). Si nous considérons que cette

[32] IWEPS, 21 août 2015.

[33] IWEPS, 21 août 2015.Superficie totale habitable construite durant la période 2003 à 2014 en m^2 divisée par le nombre de nouveaux logements

énergie provient pour 30% du gaz naturel et le solde des produits pétroliers, ceci correspond à une croissance des émissions de **966 tCO_2.**

Pour l'électricité, nous considérerons un taux de fourniture de l'électricité verte (hors autoproduction) inchangé de 26 %. Si nous considérons que la consommation électrique de ces nouveaux bâtiments reste inchangée, dans ce cas, l'augmentation des émissions de CO_2 peut être estimée à **384 tCO2/an** (soit 5.102 kWh/logement x 367 logements x 0,277 kg CO_2/kWh x 74%).

La croissance des émissions de CO_2 peut être évaluée à **966 tCO_2 + 384 tCO2/an = 1.350 tCO_2**

b. <u>Réduction de la consommation énergétique et des émissions due à l'amélioration des performances énergétiques des bâtiments existants et à politique inchangée.</u>

Grâce aux efforts réalisés en matière de performance énergétique dans les bâtiments (isolation, chaudière performante, habitudes de consommation, etc.), on note une réduction annuelle de la consommation de chaleur entre 2,92% entre 2006 et 2014. A politiques et mesures inchangées et pour tenir compte des nombreux investissements déjà réalisés (voir résultats de l'enquête), nous fixerons un objectif de consommation en énergie primaire de 10.595 kWh/logement (voir ci-dessus). Dans ce cas, la consommation annuelle d'énergie primaire des bâtiments devrait être réduite de 43% durant la période 2006-2030. **La réduction des émissions de CO_2 est estimée à 5.156 tonnes de CO_2/an** à partir de 2030.

Ce scénario est le résultat de la mise en œuvre d'un ensemble de mesures d'amélioration de la performance énergétique des bâtiments qui peuvent être regroupées ainsi :

- Mesures d'amélioration de la performance énergétique de l'enveloppe (isolation) ;
- Mesures d'amélioration de performance des systèmes (chauffage plus performant, eau chaude sanitaire, ventilation, ...) ;
- Changements de comportements.

La réduction nette des émissions de CO2 peut donc être estimée à **3.806 TeqCO2 (à savoir 5.156 tonnes de CO_2/an - 1.350 tCO_2)**

Scénario 2 *« Volontariste »*

En l'absence d'informations sur la cartographie énergétique du parc des bâtiments, nous développerons un plan d'actions basé sur le scénario « Business as Usual » et n'établirons pas un « Scénario plus volontaire » à ce stade de l'étude.

b. Economies sur la consommation électrique des ménages

La consommation d'électricité est passée de 6.570 KWh/logement en 2006 à 5.102 KWh/logement en 2014, soit une décroissance de la consommation électrique par logement de 22% sur la période. Cette amélioration des performances énergétiques a permis de compenser l'augmentation de la consommation absolue engendrée par l'extension du parc de logements (215 logements neufs de 2007 à 2014).

La consommation électrique est influencée par le nombre moyen de personnes vivant dans chaque ménage, le nombre d'appareils électroménagers et de biens de consommation

(ordinateurs, télévision, GSM, etc.) ainsi que l'utilisation de dispositifs d'économie d'énergie et de panneaux solaires photovoltaïques.

D'ici 2030, la réduction de la consommation en électricité pourrait être réalisée par quelques gestes simples mais également en se procurant des équipements adaptés comme par exemple l'usage d'ampoules basse consommation.

Scénario 1 « *Business as Usual* »

La population et le nombre de ménages ont un impact direct sur la consommation d'énergie du secteur résidentiel, car ils déterminent le nombre d'appareils ménagers et la superficie habitée totale devant être chauffée et éclairée. Les consommations énergétiques futures seront donc extrapolées sur la base de la tendance actuelle, soit une baisse annuelle de la consommation de 0,27%.

Entre 2006 et 2014, la consommation électrique totale a reculé de 2% (soit une réduction de 15,06 GWh à 14,741 GWh). Les mesures d'efficacité électrique sont telles qu'elles sont parvenues à infléchir la croissance de la consommation due à l'augmentation du nombre de nouveaux bâtiments résidentiels**.** A politique inchangée, si nous appliquons le taux décroissance précité, la consommation électrique devrait chuter de 6,2% durant la période 2006-2030.

A politique inchangée, les **émissions de CO_2 devraient diminuer de 246 tonnes/an.**

Scénario 2 *« Volontariste »*

En 2006, la consommation moyenne électrique par logement[34] est estimée à 5.604 kWh (soit consommation électrique globale de 15.060 MWh divisée par 2.687 logements) et en 2014 cette consommation est estimée à 5.104 kWh (soit 14.747 MWh divisé par 2.889 logements). Cette consommation reste élevée car en 2015, on estime qu'un client résidentiel avec un compteur simple a consommé en moyenne environ 2.500 kWh/an en Wallonie[35] tandis qu'avec un compteur bihoraire il consommait 4.300 kWh/an. Il a été considéré que l'usage du compteur bihoraire et du compteur simple est équitablement réparti (50/50).

On peut ainsi raisonnablement se fixer un objectif de réduction de 30 % de la consommation d'électricité grâce à de la sensibilisation à l'utilisation rationnelle de l'énergie et l'achat de matériel performant (électroménager A++, éclairage LED, etc.) durant la période 2006-2030.

L'objectif de consommation pour l'ensemble du parc de logements s'élèverait donc à 3.922 kWh/logement ou 12,4 GWh (soit 3.922 kWh/logement x 3.156 logements) à l'horizon 2030.

La réduction des émissions de CO_2 qui y correspond est estimée à 743 tonnes de CO_2/an.

[34] 2.687 logements selon les statistiques de l'IWEPS

[35] ETUDE(F)160526-CDC-1540 sur "l'utilisation des compteurs électriques en basse tension en Belgique, CREG, mai 2016

5.2.2.2. Economies d'énergie des bâtiments tertiaire non municipaux

La consommation électrique atteint 25.724 MWh et en 2014 elle chute à 17.311 MWh.
Ce secteur a connu une décroissance de sa consommation énergétique 2006 et 2014 (-32,7%). Elle est principalement le fait de la consommation électrique. La consommation de combustibles (utilisés pour le chauffage) connaît de fortes variations interannuelles en fonction des conditions climatiques. Elle représentait 55,4 % de la consommation d'énergie du secteur en 2014, année au climat particulièrement clément. L'électricité en constituait le solde. Entre 2006 et 2014, la consommation d'électricité affichait un taux de décroissance de 32,7 %, tandis que celle des combustibles (utilisés pour le chauffage) connaissait une croissance de 3,2%.

Le Plan air climat énergie 2016 - 2022 contient plusieurs mesures destinées au secteur tertiaire. Comme pour le secteur résidentiel, elles sont principalement axées sur la performance énergétique des bâtiments (accords de branches simplifiés, audits énergétiques…) et la réduction des consommations d'énergie (amélioration du système de chauffage…).

Scénario « volontariste »

On peut considérer que l'amélioration des performances des chaudières et de l'enveloppe des bâtiments ou, dans une moindre mesure, l'installation de systèmes alimentés en sources d'énergie renouvelables devrait conduire à une réduction des consommations en combustibles fossiles destinés au chauffage que nous fixons arbitrairement à 20%.

La réduction des émissions de CO_2 qui y correspond est estimée à 968 tonnes de CO_2/an.

5.2.2.3. Economies d'énergie du secteur transport

Etat de la situation dans la commune

En 2006, le transport représente 38,8 % des émissions de GES générées sur l'ensemble du territoire de la commune. Ces émissions se répartissent entre le transport ferroviaire (4,2%) et le transport routier (95,8%). D'une longueur totale de 37 km (71% du réseau routier total qui comporte des portions d'autoroutes, des routes régionales et provinciales), les voiries communales sont à la source de la majeure partie des émissions de CO_2 (soit 66%) du réseau routier. La commune dispose de peu de leviers d'action pour réduire les émissions routières.

Plusieurs actions ont déjà été mises en œuvre avec succès par la commune de La Hulpe, dont notamment :

- L'octroi d'une prime à l'acquisition de vélo électrique : 136 primes ont ainsi été octroyées depuis le mois d'avril 2014 pour une valeur qui correspond à 10% du montant d'achat plafonné à 200€ cumulable avec la prime de la province du Brabant Wallon.
- Le prêt gratuit de vélos électriques durant 2 mois afin de convaincre l'utilisateur d'utiliser ce mode de mobilité douce. 18 prêts ont été effectués depuis l'année 2017. On estime à 20-25% la proportion d'utilisateurs qui font l'achat d'un vélo électrique après ce prêt de sensibilisation
- Développement d'un pédibus qui est l'encadrement d'un groupe d'enfants qui rejoignent à pied et d'une manière encadrée l'école communale « Les Colibris » à partir de 3 lignes dont les points de rassemblement sont situés à différents endroits (académie, Quick, Bois des Dames). Cette initiative en cours de test depuis septembre 2017 évite ainsi l'engorgement du centre-ville généré par le passage des véhicules des parents.
- L'accès à une navette de bus gratuite

Malgré ces initiatives, la voiture représente le principal moyen de déplacements. Ce que montre le tableau 16 qui reprend le diagnostic domicile-lieu de travail réalisé pour la Wallonie par le SPF M&T pour les différents modes de transport. Seul 4 à 5% des déplacements sont effectués en covoiturage.

Wallonie	2011	2008	2005
Voiture seule ou en famille	82,4%	79,3%	80,3%
Covoiturage	4,1%	5,0%	5,2%
Bus, tram, métro	3,7%	3,9%	3,6%
Train	3,7%	4,8%	4,4%
A pied	3,2%	3,3%	3,2%
Vélo	1,3%	1,5%	1,3%
Cyclomoteur, moto	1,1%	1,4%	1,5%
Transport collectif par l'employeur	0,4%	0,5%	0,5%

Tableau 13 : La Hulpe | *Statistiques de déplacements domicile-lieu de travail en Wallonie du SPF Mobilité et Transport*

Croissance des émissions de CO_2 suite à l'accroissement de la population durant la période 2015 à 2030.

Les statistiques les plus récentes pour la commune de la Hulpe indiquent une prédominance des voitures privées dans le parc des véhicules. Ainsi on comptabilise 4.034 voitures privées en 2014, soit 1 pour 1,83 personnes. Si nous tenons compte d'une croissance de la population de 936 personnes entre 2015 et 2030, nous pouvons estimer la croissance du nombre de véhicules à 511 unités durant cette période.

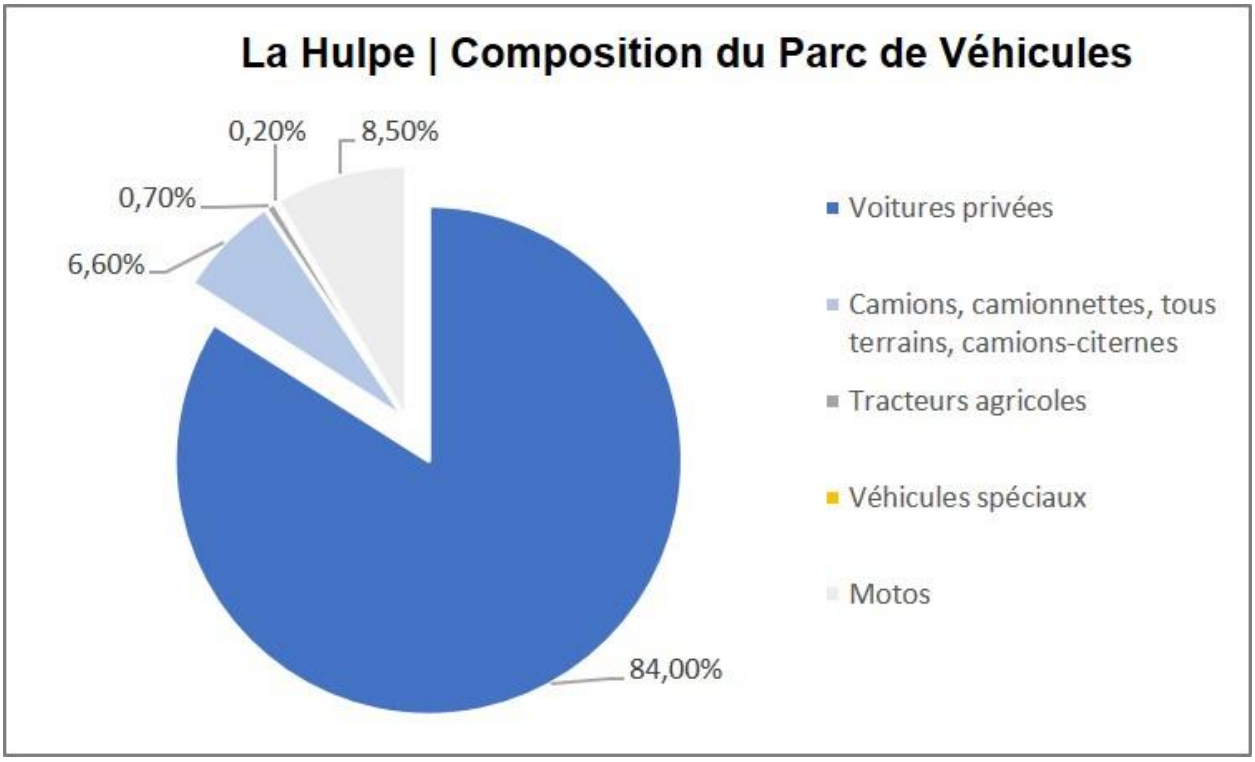


Figure 16 : La Hulpe | Ventilation du Parc de véhicules
Sources : *Statistiques décentralisées de l'ONSS 4ème trimestre 2013*

Scénario « Business as Usual »

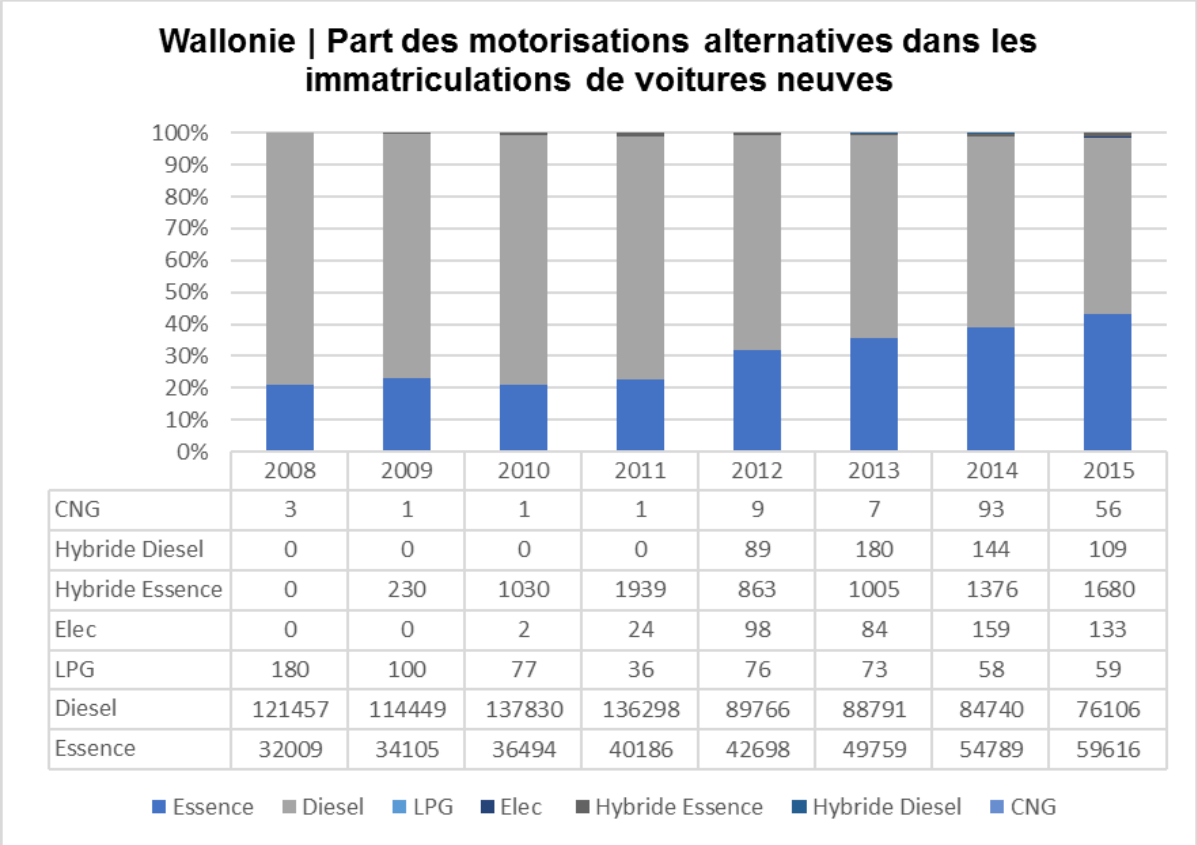
Si nous considérons qu'en 2014, la majorité des demandes d'immatriculation des véhicules concerne des véhicules diesel et essence à raison d'une clef de répartition 55/45, une consommation annuelle moyenne par véhicule de 1.300 litres de carburant (soit 20.000 km x 6,5 litres/100km), la croissance des émissions de CO_2 peut être estimée à **1.775,9 t CO_2** (soit (0,55 x 511 unités x 1.300 litres x 2,84 kgCO_2/litre) + (0,45 x 511 unités x 1.300 litres x 2,47 kgCO_2/litre))

Scénario « Volontariste »
Dans ce scénario, nous considérons que ces 511 véhicules seront composés de 15% de véhicules hybrides roulant à l'essence, de 17% d'hybrides roulant au diesel, de 5% de véhicules électriques et le solde de véhicules à essence (63%). La consommation électrique sera considérée comme neutre sur le plan climatique.
La croissance des émissions de CO_2 peut être estimée à **1.189 t CO_2** (soit (0,63 x 511 unités x 1.300 litres x 2,84 kgCO_2/litre) + (0,15 x 511 unités x 5,5 litres/100km x 20.000 km x 2,84 kgCO_2/litre) + (0,17 x 511 unités x 5,5 litres/100km x 20.000 km x 2,84 kgCO_2/litre)).

Encadré 4 : Usage de véhicules plus propres

Les véhicules automobiles propres (hybrides rechargeables et non rechargeables, tout électrique ou à hydrogène) seront de plus en plus fréquents sur nos routes. Alors qu'ils représentent 100 % du parc de voitures en 2006, les moteurs à combustion interne (essence et diesel) voient leur part diminuer très légèrement (98,3 % en 2015) au profit principalement des moteurs hybrides non rechargeables (1,3 % en 2015) et dans une moindre mesure des voitures électriques, hybrides rechargeables incluses (0,1 % en 2015). Durant cette période, la part du diesel diminue au profit de l'essence (de 79% en 2008 à 56% en 2015 dans le mixte essence/diesel). Nous sommes très loin des projections du Service public fédéral Mobilité et Transports[36] qui prévoit un taux de pénétration de 15% pour les véhicules hybrides roulant à l'essence, de 17% pour les hybrides roulant au diesel et de 5% pour les véhicules électriques dans les ventes de nouvelles voitures.

La croissance de l'usage de véhicules plus propres sera essentiellement le fait d'actions développées à l'échelle fédérale. Le bilan énergétique et CO_2 de la commune de la Hulpe profitera de cette dynamique fédérale. Toutefois la commune a un rôle en développant, comme c'est le cas actuellement, des mesures de soutien à la mobilité douce, l'achat de véhicules électriques ou hybrides, l'installation de bornes de rechargement électrique ou encore des opérations de sensibilisation.



	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
CNG	3	1	1	1	9	7	93	56
Hybride Diesel	0	0	0	0	89	180	144	109
Hybride Essence	0	230	1030	1939	863	1005	1376	1680
Elec	0	0	2	24	98	84	159	133
LPG	180	100	77	36	76	73	58	59
Diesel	121457	114449	137830	136298	89766	88791	84740	76106
Essence	32009	34105	36494	40186	42698	49759	54789	59616

Tableau 14 : La Hulpe | Part des motorisations alternatives dans les immatriculations de voitures neuves
Sources : Febiac, 2016

[36] Perspectives de l'évolution de la demande de transport en Belgique à l'horizon 2030, SPF M&T et Bureau fédéral du Plan, Septembre 2012 – Version corrigée en décembre 2012, 110 pages.

Evaluation des émissions de CO_2 du parc de véhicules existants durant la période 2015-2030.

Scénario « Business as Usual »
En l'absence de données suffisantes, les émissions de CO_2 à l'horizon 2030 sont extrapolées sur la base de leur évolution sur la période 2006 à 2014, soit une baisse annuelle de 1,02% des émissions. Durant cette période, la chute des émissions est due à l'amélioration de la performance énergétique des véhicules et le recours aux biocarburants. Durant la période 2015-2030, à l'amélioration de la performance des moteurs à combustion interne vient se juxtaposer une part toujours plus importante de véhicules équipés de motorisation alternative (hybride, électrique, CNG).

Dans ce cas, si nous appliquons le taux de décroissance précité, **les émissions de CO_2 chuteront de 21,8 % ou 4.151 tCO_2** sur la période 2006-2030.

L'économie nette en CO_2 est estimée à :

- Scénario « Business as Usual »: **2.375,1 tCO_2** (ou 4.151 tCO_2– 1.775,9 tCO_2)
- Scénario « Volontariste » : **2.962 tCO_2** (ou 4.151 tCO_2– 1.189 tCO_2)

SYNTHESE DES POTENTIELS D'ECONOMIES D'ENERGIE

Si l'ensemble des actions reprises au point 5.2. sont réalisées, nous évaluons l'économie en CO_2 à :

- **6.460,2 tonnes** dans le scénario « Business As Usual (BAU) » (ou 43,7% de l'effort de réduction)
- **8.878,6** tonnes dans le scénario « Volontariste » (ou 60% de l'effort de réduction)

6. Plan d'Action Énergie Durable

6.1. Vue d'ensemble du plan d'action

Le plan d'action est organisé pour répondre aux objectifs de réduction des grands secteurs qui contribueront à la réduction des émissions en 2030. Pour chacun de ces secteurs, une liste d'actions a été définie. Parmi ces actions spécifiques, certaines telles que des investissements dans des sources d'énergie renouvelables sont quantifiables. D'autres, telles que la sensibilisation, sont difficiles à chiffrer en termes de rejet CO_2 mais contribueront à atteindre les objectifs des différents secteurs.

6.2. Définition de l'objectif

Les signataires de la Convention des Maires s'engagent à réduire leurs émissions de CO_2 de 40 % au minimum d'ici 2030 par rapport à l'année de référence 2006. La Convention des Maires permet aux communes signataires d'établir un objectif absolu de réduction des émissions de gaz à effet de serre ou un objectif relatif par habitant.

La commune de La Hulpe peut choisir de se fixer un objectif par habitant ou un objectif absolu.

Dans le premier cas, l'objectif par habitant permet de mieux refléter les efforts faits par ses habitants et prendre en compte l'évolution de sa population. Sur base des perspectives d'évolution de la population établies par le Centre de recherche en démographie de l'UCL pour l'IWEPS[37], la population de La Hulpe devrait connaitre une croissance soutenue de sa population durant la période 2006-2030 (+15,5%).

Le graphique présenté à la Figure 3 montre l'évolution de la population de la commune de 1990 à 2030.

L'effort réel selon qu'il s'agisse d'un objectif par habitant ou d'un objectif absolu n'est pas identique. La commune peut tirer profit d'une croissance de sa population pour réduire l'effort absolu.

Calculons l'effort à entreprendre selon les deux méthodes :

Méthode 1 : Calcul de l'effort selon un objectif par habitant

Les émissions générées en 2006 sur le territoire communal s'élevaient à 6,8 TeqCO_2/hab. Avec un objectif de réduction fixé à 40 %, les émissions doivent être ramenées à 4,1 TeqCO_2 /hab en 2030.

L'objectif pour La Hulpe sera donc d'atteindre des émissions de 4,1 TeqCO_2/habitant soit un effort de **14.783 TeqCO_2** (avec 8.340 habitants en 2030).

[37] Perspectives de population et de ménages pour les communes wallonnes, Travail réalisé par le Centre de recherche en Démographie de l'UCL à la demande de l'IWEPS, avril 2016

Méthode 2 : Calcul de l'effort selon un objectif absolu

Les émissions générées en 2006 sur le territoire communal s'élèvent à 48.977 $TeqCO_2$.
L'effort qui est à réaliser en appliquant l'objectif de réduction fixé à 40 % serait de : 40% x 48.977 $TeqCO_2$ = **19.591 $TeqCO_2$**

Du fait de l'augmentation de la population d'ici 2030, l'effort a réalisé par la commune de la Hulpe est moins important en choisissant la méthode 1.

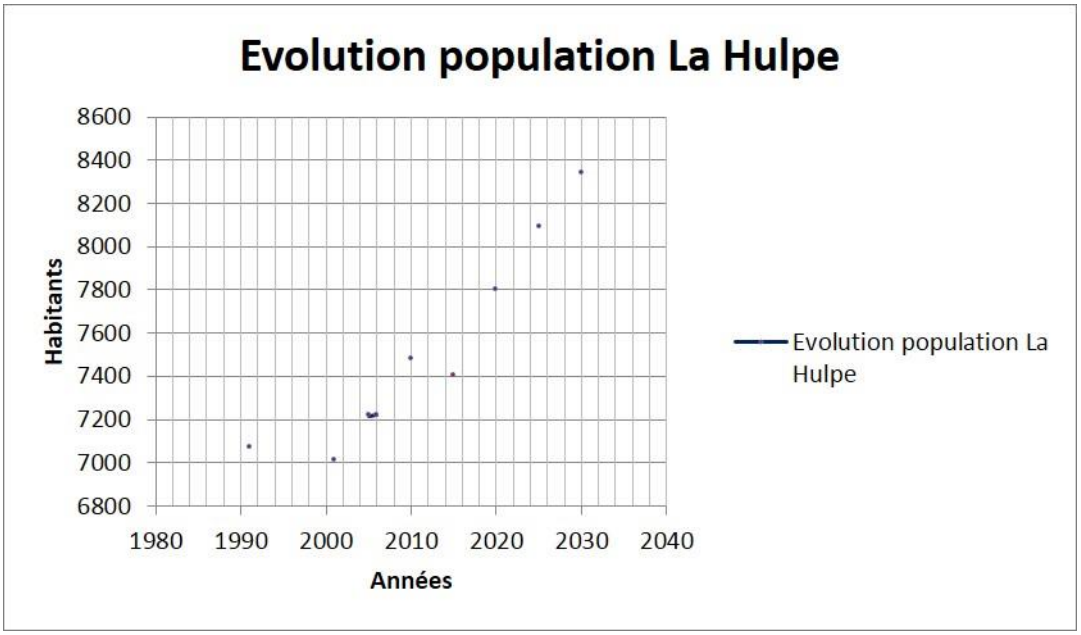


Figure 18 : La Hulpe | Evolution de la population de La Hulpe (hab.) à l'horizon 2030
Source : *Centre de recherche en démographie de l'UCL*
Calcul : IWEPS, 04/2016

Pour atteindre l'objectif de réduction de 40% la Convention des Maires, La Hulpe devra réduire ses émissions de **14.783 $TeqCO_2$**.

6.3. Objectifs et évolutions sectoriels

OBJECTIFS SECTORIELS | COMMUNE DE LA HULPE						
Catégorie	**2006** Total (tCO_2) (1)	**Objectif de réduction** (tCO_2) **2006-2030** (2)	**% Objectif réduction 2006-2030** (3)	**2014** Total (tCO_2) (4)	**Réalisé 2006-2014**	
					tCO_2 (5)	**% Objectif** (6)
BATIMENTS, EQUIPEMENTS/INSTALLATIONS ET INDUSTRIES						
Bâtiments tertiaires (total ci-dessous) :	**12.566**	**-2.888,8**	**18,9**	**10.111**	**-2.455**	**+84,9**
- Bâtiments, équipements/installations municipaux	599	-482,3	3,1	435	-164	+34,0
- Bâtiments, équipements/installations tertiaires (non municipaux)	11.967	-2.406,5	15,8	9.676	-2.291	+95,2
Bâtiments résidentiels	**16.163**	**-9.046,9**	**59,4**	**12.648**	**-3.515**	**+38,9**
Industries (à l'exclusion des industries qui relèvent du système d'échange de quotas d'émissions de l'UE)	**1.229**	**-303,0**	**2,0**	**1.134**	**-95**	**+31,3**
Sous-total bâtiments, équipements/installations et industries	**29.958**	**-12.238,7**	**80,4**	**23.893**	**-6.065**	**+49,3**
TRANSPORTS						
Administration communale	62	-14,5	0,1	68	+6	-33,0
Autres	18.957	-2.962,0	19,5	17.458	-1.499	+50,6
Sous-total transports	**19.019**	**-2.976,5**	**19,6**	**17.526**	**-1.493**	**+50,1**
AUTRES						
Agriculture, foresterie, pêche	**0**		**0**	**0**		**-**
TOTAL GENERAL	**48.977**	**-15.215,2**	**100%**	**41.419**	**-7.558**	**+49,6**
OBJECTIF CONVENTION DES MAIRES		**14.783 Tco_2**	**REALISE 2006-2014 :**		**49,6% de l'objectif**	

Tableau 15 : La Hulpe | Objectifs sectoriels et évolutions des émissions de CO2 durant la période 2006-2014.

Commentaires sur le tableau 15

Le tableau 15 décrit pour chaque secteur :

(1) Les émissions CO_2 de l'année 2006 à partir de laquelle seront calculés les progrès de reduction ;

(2) L'objectif de réduction des émissions de CO_2 tel qu'évalué aux chapitres 5.1. et 5.2 ;

(3) La part de l'objectif de réduction sectorielle dans l'objectif global de réduction des émissions de CO_2 ;

(4) Les émissions de CO_2 telles que mesurées en 2014 ;

(5) L'effort de réduction réalisé durant la période 2006-2014 exprimée en tonnes de CO_2 ;

(6) L'effort de réduction réalisé durant la période 2006-2014 exprimé en pourcentage de l'objectif sectoriel.

Au 31 décembre 2014, la moitié de l'effort de réduction des émissions de CO_2 a été réalisé.

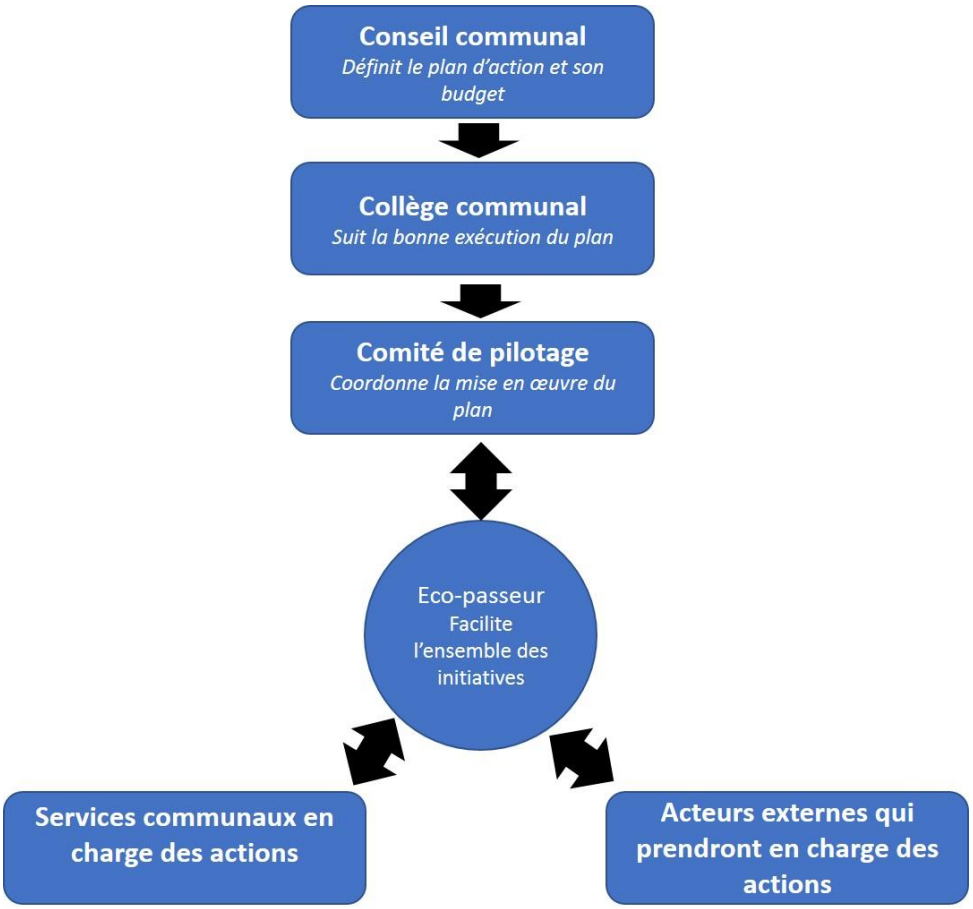
6.4. Aspects organisationnels

6.4.1. Le comité de pilotage et ressources

Le comité de pilotage ou comité POLLEC a suivi l'élaboration du PAEDC et s'est réuni à plusieurs reprises pour orienter et valider l'étude du bureau EF4. Ce comité de pilotage sera chargé du suivi de la mise en œuvre du plan d'actions.

Il reprend différents acteurs du territoire :
- La responsable de la mise en œuvre du PAEDC (éco-passeur)
- L'échevine de l'environnement et de l'énergie
- La responsable du service urbanisme et aménagement du territoire
- Le conseiller en mobilité
- L'éco-conseillère
- Les directrices des écoles et de la crèche communale
- Un délégué de la CCATM
- Deux conseillers communaux
- Deux citoyens volontaires

6.4.2. Organigramme



6.5. Répertoire des actions

Pour atteindre les objectifs à court et moyen terme décrits dans le chapitre précédent, un ensemble d'actions sont requises. Le plan d'actions présenté ci-dessous regroupe **28 actions, référencées de A01 à A28.**
Chaque action est accompagnée d'une fiche descriptive qui reprend notamment la réduction attendue des gaz à effet de serre du fait de la mise en œuvre de l'action ou du groupe d'action.

Chaque fiche reprend l'état d'avancement de l'action (EdA) selon le code suivant :
D : point de départ ; C : commencé ; T : terminé ; A : annulé

A.1. COMMUNE : Installation de panneaux solaires photovoltaïques

Secteur :	**Tertiaire - Bâtiments communaux**	Fiche	A01
Catégorie	Production énergie renouvelable	Etat	C
Objectif	Installation de 199,75 kWc[38] panneaux solaires photovoltaïques		

Description	Equiper l'ensemble des toitures des bâtiments communaux : - Administration communale – Crèche les Tiffins – Ecoles des Colibris et des Lutins – Football-Bibliothèque - Dépôt communal – La Poste - CPAS. Le financement via un mécanisme de « tiers investissement » sera examiné par la commune.
Service responsable de la commune	Eco-passeur et service Travaux
Porteur de projet	Commune
Partenaires potentiels	/
Date de lancement	2006
Échéance	2030
Estimation du coût (€ HTVA)	244.000 €
Dépensé à ce jour	Installations de 8,55 kWc sur la bibliothèque et de 9,2 kWc sur la toiture du dépôt communal
Subsides	Suppression des primes à partir du 1er juillet 2018 (installation ≤ 10 kWc) Octroi durant 10 ans de certificats verts : 0,88 CV /MWh du 01/08/2018 au 31/12/2018. Il n'existe plus de subsides spécifiques pour ce type d'investissement.
Production Energie Renouvelable (MWh/an)	179.775 (Production 1ère année)
Réduction CO_2 (tCO_2/an)	48 tCO_2/an
Autres impacts	-
Indicateur de suivi	Puissances installées (kWc)

[38] Hors installation photovoltaïque du dépôt communal et de la bibliothèque.

A.2. COMMUNE : Cogénération piscine

Secteur :	**Tertiaire - Bâtiments communaux**	Fiche	A02
Catégorie	Installation de cogénération dans la piscine	Etat	D
Objectif	Electricité et chaleur verte		

Description	Une cogénération produit simultanément de la chaleur et de l'électricité au moyen d'un moteur alimenté avec un seul combustible. Il peut s'agir d'un combustible fossile (mazout ou gaz naturel) ou d'un combustible renouvelable (biogaz ou biomasse). Une étude préalable permettra de déterminer la source d'énergie la plus appropriée.
Service responsable de la commune	Régie communale autonome
Porteur de projet	Commune
Partenaires potentiels	-
Date de lancement	2019
Échéance	2030
Estimation du coût (€ HTVA)	À définir selon le dimensionnement
Dépensé à ce jour	0,00 €
Subsides	Octroi de certificats verts et de labels de garantie d'origine
Production Energie Renouvelable (MWh/an)	A préciser après étude de faisabilité
Réduction CO_2 (tCO_2/an)	Selon le dimensionnement et les combustibles
Autres impacts	-
Indicateur de suivi	Installation Cogénération

A.3. COMMUNE : Contrat de fourniture d'électricité verte

Secteur :	**Tertiaire - Bâtiments communaux**	Fiche	A03
Catégorie	Changement de comportement	Etat	T
Objectif	100% électricité verte		

Description	Grâce l'achat d'électricité verte, la commune de La Hulpe peut réduire de manière significative les émissions de CO_2. Plusieurs fournisseurs proposent des formules 100 % vertes. IPFBW qui fédère plusieurs communes du Brabant Wallon est la centrale d'achat d'énergie qui est en charge des procédures d'appel d'offres pour renouveler les contrats de gaz et d'électricité.
Service responsable de la commune	Eco-passeur et comptabilité
Porteur de projet	Commune
Partenaires potentiels	Centrale d'achat d'électricité IPFBW
Date de lancement	2019
Échéance	2022 (contrat renouvelable)
Estimation du coût (€ HTVA)	0,00 €
Dépensé à ce jour	0,00 €
Subsides	Nihil
Production Energie Renouvelable (MWh/an)	Nihil
Réduction CO_2 (tCO_2/an)	444 tCO_2/an
Autres impacts	-
Indicateur de suivi	% Fuel Mix Energie verte du contrat fournisseur

A.4. COMMUNE : Rénovation énergétique des bâtiments communaux

Secteur :	**Tertiaire – Bâtiments communaux**	Fiche	A04
Catégorie	Isolation enveloppe du bâtiment	Etat	D
Objectif	Voir liste ci-dessous		

Description	Réduction de la consommation en énergie grâce à une amélioration de l'isolation.
Service responsable de la commune	Service Travaux
Porteur de projet	Commune
Partenaire potentiel	
Date de lancement	2006
Échéance	2030
Estimation du coût	894.000 €
Dépensé à ce jour	700.000€
Subsides	UREBA | Le montant de la subvention est de : 1. 30 % des coûts éligibles 2. 35 % des coûts éligibles si le demandeur applique une politique active de gestion énergétique de son patrimoine depuis au moins deux ans
Economie en énergie	228 MWh/an
Réduction CO_2	39 tCO_2/an
Autres impacts	
Indicateur de suivi	Isolation de l'ensemble des bâtiments repris en annexe

Dénomination des bâtiments	Consommation kWh/m² surface chauffée		Energie utilisée	Travaux d'amélioration et de sensibilisation	Coût € HTVA
	2006	2014			
Administration communale	128,6	64,7	Gaz	Remplacement des châssis	25.000
			Gaz	Réduction des pertes de chaleur en façade	35.000
Bibliothèque	-	64,2	Gaz	-	
Dépôt communal	63,3	91,2	Gaz	Remplacement par un système de type radiant ou régulation de l'aérotherme à air chaud afin de ne chauffer que les postes de travail	
Crèche les Tiffins	69,6	122,3	Gaz	Remplacement des châssis simple vitrage, isolation de la façade.	134.000
Ecole des Colibris	?	?	Electricité	Préfabriqués provisoires avec chauffage électrique à remplacer par des locaux performants énergétiquement	
	113,9	99,44	Gaz		
Ecole des Lutins	176,0	96,6	Gaz	Remplacement couverture de toiture	
Locaux Football	271,2	189,7	Gaz	Système de régulation du chauffage	

A.5. COMMUNE : Eclairage des bâtiments communaux

Secteur :	**Tertiaire – Bâtiments communaux**	Fiche	A05
Catégorie	Eclairage des bâtiments communaux	Etat	C
Objectif	Remplacement par éclairage performant		

Description	Remplacement de l'éclairage existant par un éclairage performant dans les bâtiments suivants : Bâtiment communal, Bibliothèque, Dépôt communal, Crèche les Tiffins, local et terrain de football, Ecoles des Colibris et des Lutins
Service responsable de la commune	Eco-passeur
Porteur de projet	Commune
Partenaire potentiel	
Date de lancement	2006
Échéance	2030
Estimation du coût	82.810 € (hors local et terrain de football).
Dépensé à ce jour	42.810€ (Ecoles des Colibris et des Tiffins)
Subsides	UREBA | Le montant de la subvention est de : 1. 30 % des coûts éligibles 2. 35 % des coûts éligibles si le demandeur applique une politique active de gestion énergétique de son patrimoine depuis au moins deux ans
Economie en énergie	25 MWh/an
Réduction CO_2	6,89 tCO_2/an
Autres impacts	
Indicateur de suivi	I_1 : Taux de remplacement de l'éclairage existant I_2 : Consommation électrique

A.6. COMMUNE : Rénovation énergétique de l'éclairage public

Secteur :	**Tertiaire – Eclairage public**	Fiche	A06
Catégorie	Efficacité énergétique des systèmes d'éclairage public	Etat	C
Objectif	Réduction consommation électricité de 39%		

Description	Remplacement par des LED d'ici 2030 et dimming
Service responsable de la commune	Service Travaux
Porteur de projet	ORES
Partenaire potentiel	
Date de lancement	2006
Échéance	2030
Estimation du coût	1.050.000
Dépensé à ce jour	950.000€ soit +- 100.000€/an
Subsides	ORES
Economie en énergie	492,6 MWh/an
Réduction CO_2	142 tCO_2/an
Autres impacts	Economie annuelle de 130.000 €
Indicateur de suivi	I_1 : Taux de remplacement de l'éclairage existant I_2 : Consommation électrique

A.7. COMMUNE : Equipement basse consommation énergétique

Secteur :	**Tertiaire – Equipement public**	Fiche	A07
Catégorie	Efficacité énergétique de l'équipement	Etat	D
Objectif	Identifier et évaluer l'opportunité des remplacer du matériel avec moteur thermique par du matériel électrique (tondeuses, balayeuses, tracteurs, etc..)		

Description	Identifier et évaluer l'opportunité des remplacer du matériel avec moteur thermique par du matériel électrique (tondeuses, balayeuses, tracteurs, etc..) afin de réduire la consommation énergétique et les émissions y liées.
Service responsable de la commune	Service Travaux
Porteur de projet	Eco-passeur
Partenaire potentiel	
Date de lancement	2019
Échéance	2030
Estimation du coût	Interne
Dépensé à ce jour	-
Subsides	-
Economie en énergie	-
Réduction CO_2	Contribution à l'objectif de réduction de 6,89 tCO_2/an
Autres impacts	Réduction des polluants atmosphérique et des nuisances sonores
Indicateur de suivi	Etude de faisabilité

A.8. LOGEMENT : Mettre en place un marché groupé en électricité verte

Secteur :	**Résidentiel**	Fiche	A08
Catégorie	Multisources : achat d'électricité verte	Etat	C
Objectif	Accroitre les fournitures d'électricité vertes des ménages		

Description	Mettre en place un marché groupé en électricité verte avec un opérateur extérieur
Service responsable de la commune	Eco-passeur
Porteur de projet	Commune
Partenaires potentiels	Plateforme d'achats groupés
Date de lancement	2016
Échéance	2030
Estimation du coût	Interne
Dépensé à ce jour	Interne
Subsides	Nihil
Production Energie Renouvelable (MWh/an)	Soutien à la production extérieure d'électricité verte
Réduction CO_2 (tCO_2/an)	3.484,8 tCO_2/an
Autres impacts	Réduction des polluants rejetés dans l'atmosphère par les installations thermiques de production d'électricité
Indicateur de suivi	Nombre de contrats d'électricité verte signés via l'opérateur de marché

A.9. LOGEMENT : Optimisation de la performance énergétique des bâtiments neufs résidentiels

Secteur :	**Bâtiments résidentiels**	Fiche	A09
Catégorie	Construction basse consommation	Etat	D
Objectif	Sensibiliser 100% des candidats bâtisseurs aux logements Q-ZEN		

Description	Q-ZEN est le futur standard pour les bâtiments neufs : dès 2021, ils devront tous être à consommation d'énergie quasi nulle. Il s'agit de réduire autant ce peut la croissance des émissions des nouvelles constructions évaluée à **966 tCO_2**.
Actions de la commune	Action de sensibilisation des candidats bâtisseurs (distribution brochure « Pour un avenir 100% Zen », séances d'information) et des architectes de la commune.
Service responsable de la commune	Urbanisme et éco-passeur
Porteur de projet	Commune
Partenaires potentiels	Guichet de l'Energie d'Ottignies
Date de lancement	Dès 2018
Échéance	Actions continues et systématiques auprès des candidats bâtisseurs et des architectes jusque 2030
Estimation du coût	Interne
Dépensé à ce jour	-
Subsides	-
Economie en énergie	Limiter la consommation d'énergie primaire à 3.886 MWh à l'horizon 2030 (hypothèse de 367 nouveaux logements)
Réduction CO_2	966 tCO_2
Autres impacts	
Indicateur de suivi	Nombre de candidats bâtisseurs et d'architectes sensibilisés

A.10. LOGEMENT : Amélioration de la performance énergétique des bâtiments résidentiels existants

Secteur :	**Bâtiments résidentiels**	Fiche	A10
Catégorie	Rénovation basse consommation	Etat	C
Objectif	Définir et octroyer une prime additionnelle ciblée et suffisamment attractive pour promouvoir l'isolation		

Description	Les primes régionales et communales jouent un effet levier sur la décision d'investir dans des investissements économiseurs d'énergie. L'effet levier s'est particulièrement fait ressentir dans les investissements dans des chaudières plus performantes. Le potentiel en isolation des bâtiments semble très important et l'octroi d'une prime additionnelle qui couvre l'isolation des toitures, des vitrages et des murs devrait accentuer la dynamique citoyenne.
Actions de la commune	Définir le montant de la prime locale additionnelle à la prime régionale énergie.
Porteur de projet	Commune
Personne de contact	Eco-passeur
Partenaires potentiels	-
Date de lancement	2018 Adoption du budget annuel dédié à l'isolation ainsi que le montant et les conditions d'octroi des primes (système déjà en place depuis 2008 et revu à chaque modification des primes régionales)
Échéance	2019. Cette mesure sera revue annuellement
Estimation du coût	29.000€
Dépensé à ce jour	28.733,07€
Subsides	Primes régionales
Economie en énergie	Couplée aux primes régionales et autres mesures, cette prime peut avoir un effet levier sur les projets afin de rencontrer les objectifs de réduction de 4.190,12 tCO_2 d'ici 2030
Réduction CO_2	4.190,12 tonnes de CO_2
Autres impacts	Amélioration de la qualité de l'air et augmentation budget disponible des ménages suite aux économies en énergie
Indicateur de suivi	Nombre de primes octroyées

A.11. LOGEMENT : Amélioration de la performance énergétique des bâtiments résidentiels existants

Secteur :	**Bâtiments résidentiels**	Fiche	A11
Catégorie	Rénovation basse consommation	Etat	D
Objectif	Assistance dans les dossiers de demande des primes à l'isolation		

Description	Le système de primes est complexe. La commune va offrir une assistance aux citoyens-demandeurs d'une prime qui couvrira tant la présentation des primes disponibles dans la rénovation énergétique que l'assistance dans les dossiers de demande. Ce service accessible à des jours et heures bien précis vient compléter l'aide apportée par le guichet de l'énergie de Ottignies-Louvain-la-Neuve.
Actions de la commune	Renforcer la collaboration avec le guichet de l'énergie de Ottignies-Louvain-la-Neuve
Porteur de projet	Commune
Personne de contact	Eco-passeur
Partenaires potentiels	Guichet de l'Energie
Date de lancement	2014
Échéance	Révision annuelle sur base des résultats
Estimation du coût	Interne
Dépensé à ce jour	-
Subsides	-
Economie en énergie	Couplée aux primes régionales, locales et autres mesures, effet levier sur les projets afin de rencontrer les objectifs
Réduction CO_2	Contribution à l'économie de 4.190,12 tonnes de CO_2
Autres impacts	Amélioration de la qualité de l'air et augmentation budget disponible des ménages
Indicateur de suivi	Nombre d'accompagnement de dossiers de demande de primes

A.12. LOGEMENT : Amélioration de la performance énergétique des bâtiments résidentiels existants

Secteur :	**Bâtiments résidentiels**	Fiche	A12
Catégorie	Rénovation basse consommation	Etat	D
Objectif	Comprendre les consommations et les modes de production énergétiques des ménages grâce à un formulaire d'enquête qui sera obligatoirement remis par les bénéficiaires de la prime locale.		

Description	La qualité d'un plan d'actions repose sur la bonne connaissance de l'état de la situation énergétique des différents bâtiments résidentiels. Collecter périodiquement des informations au travers d'enquêtes qui portent sur l'état d'isolation des bâtiments, les modes de chauffage, les gisements d'économies encore disponibles, les perspectives d'investissements des propriétaires devraient apparaitre comme une condition essentielle pour entreprendre des actions aussi efficaces que possible. L'obligation de remplir le formulaire d'enquête pour les bénéficiaires de la prime locale est une mesure qui permettra à l'administration communale de mieux cibler et faire évoluer les primes dans l'intérêt de la collectivité.
Action de la commune	Organisation d'une enquête périodique et obligation pour les bénéficiaires de primes de remplir le formulaire afin de mieux comprendre les consommations et les modes de production énergétiques des ménages.
Porteur de projet	Commune
Personne de contact	Eco-passeur
Partenaires potentiels	-
Date de lancement	Enquête triennale à partir de 2020 et permanente auprès des bénéficiaires de primes
Échéance	2018
Estimation du coût	Interne
Dépensé à ce jour	-
Subsides	-
Economie en énergie	Couplée aux primes régionales et locales ainsi que les autres mesures, effet levier sur les projets afin de rencontrer les objectifs
Réduction CO_2	Contribution à l'économie de 4.190,12 tonnes de CO_2
Autres impacts	Amélioration de la qualité de l'air et augmentation du budget disponible des ménages
Indicateur de suivi	I_1 : Une enquête triennale et taux de participation I_2 : Nombre de formulaire rempli par les bénéficiaires de primes locales

A.13. LOGEMENT : Amélioration de la performance énergétique des bâtiments résidentiels existants.

Secteur :	**Bâtiments résidentiels**	Fiche	A13
Catégorie	Rénovation basse consommation	Etat	T
Objectif	Organisation d'achats groupés de matériaux d'isolation des bâtiments, de panneaux photovoltaïques et de LED		

Description	L'avantage de l'achat groupé, c'est que le tiers s'occupe de faire tout le travail de comparaison, de négociation et administratif avec des économies dues au regroupement.
Actions de la commune	La commune initiera un projet « test » d'achat groupé pour l'isolation, le photovoltaïque et le LED sur base duquel elle décidera la reconduction ou non.
Porteur de projet	Commune
Personne de contact	Eco-passeur
Partenaires potentiels	Acteurs du secteur
Date de lancement	2018
Échéance	Reconduction annuelle selon les résultats
Estimation du coût	Interne
Dépensé à ce jour	-
Subsides	0
Economie en énergie	Couplée aux primes régionales et autres mesures, effet levier sur les projets afin de rencontrer les objectifs
Réduction CO_2	Contribution à l'économie de 4.190,12 tonnes de CO_2
Autres impacts	Amélioration de la qualité de l'air et augmentation du budget disponible des ménages
Indicateur de suivi	I_1 : Nombre d'achats groupés organisés I_2 : Nombre de participants

A.14. LOGEMENT : Amélioration de la performance énergétique des bâtiments résidentiels existants

Secteur :	**Bâtiments résidentiels**	Fiche	A14
Catégorie	Rénovation basse consommation	Etat	C
Objectif	Organisation de plusieurs rencontres de sensibilisation aux économies d'énergie et aux sources d'énergie		

Description	Renforcer les Ateliers d'information avec les « passeurs d'énergie », Organisation d'un mini-salon d'économie en énergie, d'énergie renouvelable et de mobilité douce regroupant les acteurs locaux, *www.lahulpe.be & Bulletin communal :* articles sur les trucs et astuces pour réduire sa consommation et sa facture énergétique
Actions de la commune	
Porteur de projet	Commune
Personne de contact	Eco-passeur
Partenaires potentiels	Passeurs d'énergie | Guichet de l'Energie
Date de lancement	2016
Échéance	2030
Estimation du coût	Interne
Dépensé à ce jour	-
Subsides	-
Economie en énergie	Couplée aux primes régionales et locales et autres mesures, effet levier sur les projets afin de rencontrer les objectifs.
Réduction CO_2	Contribution à l'économie de 4.190,12 tonnes de CO_2
Autres impacts	Amélioration de la qualité de l'air et augmentation du budget disponible des particuliers
Indicateur de suivi	Nombre d'actions de sensibilisation et d'information

A.15. LOGEMENT : Soutien à l'installation de chauffe-eau solaire

Secteur :	Bâtiments résidentiels	Fiche	A15
Catégorie	Capteurs solaires thermiques	Etat	C
Objectif	Maintenir l'octroi d'une prime pour le solaire thermique		

Description	La forte concurrence de la technologie solaire photovoltaïque pour l'occupation des toitures a détourné les propriétaires de la technologie de chauffe-eau solaire. Le chauffe-eau solaire permet toutefois de réduire la consommation de fuel ou de gaz liée à la production d'eau chaude et donc de réduire les émissions de CO_2.
Actions de la commune	Depuis l'année 2004, la commune octroie des primes aux particuliers pour l'installation de chauffe-eau solaire. Cette prime s'additionne à la prime régionale. Maintien de la prime.
Porteur de projet	Commune
Personne de contact	Eco-passeur
Partenaires potentiels	
Date de lancement	2004
Échéance	2030
Estimation du coût	1.200€/an (budget prévisionnel)
Dépensé à ce jour	31.350€
Subsides	La région wallonne subsidie les panneaux solaires thermiques via son initiative nommée Soltherm. La valeur de la prime régionale pour les panneaux thermiques/chauffe-eau solaire dépend de l'installation.
Production Energie Renouvelable	-
Réduction CO_2	-
Autres impacts	-
Indicateur de suivi	Nombre de primes octroyées aux installations solaires thermiques

A.16. LOGEMENT : Soutien à l'installation de panneaux solaire photovoltaïques

Secteur :	Bâtiments résidentiels	Fiche	A16
Catégorie	Installations solaires photovoltaïques	Etat	D
Objectif	Octroi d'une prime à l'installation		

Description	La prime Qualiwatt est supprimée dès le 1er juillet 2018. La commune a opté pour un scénario volontariste pour les bâtiments résidentiels. 533 installations devraient être placées entre 2006 et 2030.
Actions de la commune	Octroi d'une prime à l'installation de panneaux photovoltaïques dont le budget global et le montant de la prime seront revus annuellement en fonction des résultats obtenus. La décision d'octroyer cette prime sera prise après avoir évalué l'impact de la suppression de la prime actuelle. Elle tiendra notamment compte du tarif prosumer qui devrait être d'application en 2020. Les primes visent à promouvoir l'installation complémentaire de 72 centrales de petites puissances par rapport au scénario « Business as Usual ».
Porteur de projet	Commune
Personne de contact	Eco-passeur
Partenaires potentiels	Guichet de l'énergie
Date de lancement	2019
Échéance	Annuelle
Estimation du coût	400 €/installation x 72 installations entre 2019 et 2030 = 28.800 € sur 12 ans
Dépensé à ce jour	14.400€
Subsides	Prime régionale jusque 01/07/2018 et système de compensation
Production Energie Renouvelable	533 installations de 2006 à 2030, soit 72 centrales de plus que le scénario BAU. Production estimée : 2,271 GWh.
Réduction CO_2	629 tonnes
Autres impacts	
Indicateur de suivi	Nombre de primes octroyées

A.17. LOGEMENT : Amélioration de la performance énergétique des bâtiments résidentiels

Secteur :	Bâtiments résidentiels	Fiche	A17
Catégorie	Stockage énergétique	Etat	D
Objectif	Sensibilisation au stockage énergétique		

Description	Lorsqu'on parle de stockage énergétique, on pense souvent aux batteries Lithium Ion. Or, les technologies de stockage de l'énergie ne se limitent pas aux batteries : il peut s'agit de boiler pour l'eau chaude sanitaire, de pile à combustible, de refroidissement passif pendant l'été, etc.
Actions de la commune	Sensibilisation au stockage énergétique dans les bâtiments résidentiels
Porteur de projet	Commune
Personne de contact	Eco-passeur
Partenaires potentiels	Guichet de l'énergie et facilitateur
Date de lancement	2020
Échéance	2030
Estimation du coût	Interne
Dépensé à ce jour	0
Subsides	-
Production Energie Renouvelable	Amélioration des performances de gestion
Réduction CO_2	Amélioration des performances de réduction des émissions de CO_2 lors de la production de chaleur, de froid ou encore d'électricité verte.
Autres impacts	
Indicateur de suivi	Nombre d'activités de sensibilisation

A.18. LOGEMENT : Amélioration de la performance énergétique des bâtiments résidentiels

Secteur :	Bâtiments résidentiels	Fiche	A18
Catégorie	Rénovation en basse consommation des bâtiments résidentiels	Etat	D
Objectif	Réalisation de Quick Scan énergétique par l'Eco-passeur		

Description	L'état des lieux énergétiques afin d'élaborer un plan d'actions d'améliorations énergétiques.
Actions de la commune	Réalisation d'un Quick Scan énergétique par l'Eco-passeur de la commune
Porteur de projet	Commune
Personne de contact	Eco-passeur
Partenaires potentiels	-
Date de lancement	2018
Échéance	Réévaluation annuelle des résultats
Estimation du coût	Interne
Dépensé à ce jour	Interne
Subsides	
Production Energie Renouvelable	Couplée aux primes régionales et autres mesures, effet levier sur les projets afin de rencontrer les objectifs
Réduction CO_2	Contribution à l'objectif de réduction de 4.190,12 tCO_2
Autres impacts	-
Indicateur de suivi	Nombre de Quick Scan réalisés

A.19. TRANSPORT : Développer les modes de transport alternatifs

Secteur :	**Transport**	Fiche	A19
Catégorie	Mobilité douce	Etat	D
Objectif	Etablir un plan communal de mobilité (PCM)		

Description	Les émissions du secteur des transports ont faiblement chuté suite à l'accroissement de la demande de mobilité qui a compensé les améliorations des performances technologiques des véhicules. Le Plan Communal de Mobilité (PCM) est un document d'orientation de l'organisation et de la gestion des déplacements, du stationnement et de l'accessibilité aux lieux de vie et d'activités à l'échelle de la commune qui peut contribuer à développer une mobilité à faibles émissions de CO_2.
Actions de la commune	Mise en place d'un PCM qui tient compte des objectifs climatiques.
Porteur de projet	Commune
Personne de contact	Conseillère mobilité
Partenaires potentiels	-
Date de lancement	2019
Échéance	2021
Estimation du coût	50.000 € HTVA
Dépensé à ce jour	0 € HTVA
Subsides	Pas de prime pour réaliser l'étude mais les communes qui disposent d'un PCM peuvent solliciter des financements complémentaires : les « Crédits d'impulsion ». Ils visent la mise en œuvre du volet « modes doux » des études par la réalisation d'aménagements piétons, cyclables et PMR adéquats.
Economie en énergie	
Réduction CO_2	Contribution à l'objectif de réduction de 2.978,5 tCO_2
Autres impacts	Amélioration de la qualité de l'air et de la qualité de vie des citoyens
Indicateur de suivi	Réalisation du PCM

A.20. TRANSPORT : Développer les modes de transport alternatifs

Secteur :	**Transport**	Fiche	A20
Catégorie	Mobilité douce	Etat	C
Objectif	Octroi d'une prime à l'achat de vélo à assistance électrique		

Description	Octroi d'une prime à l'acquisition de vélo à assistance électrique. Il s'agit d'une prime additionnelle à la prime de la province du Brabant Wallon. Ce type de vélo permet de se rendre sans trop d'efforts à ses loisirs, au travail chez certain, à l'école ou de faire ses courses. Le montant de la prime équivaut à 10% du montant d'achat plafonné à 200€ cumulable avec la prime de la province du Brabant Wallon.
Actions de la commune	
Porteur de projet	Commune
Personne de contact	Conseillère mobilité
Partenaires potentiels	Asbl Pro Velo gère un guide d'achat disponible sur Internet qui reprend tous les critères nécessaires au choix de votre vélo
Date de lancement	2014
Échéance	Reconduction annuelle sur base des résultats
Estimation du coût	8.000 €/an (budget prévisionnel)
Dépensé à ce jour	29.475,40€
Subsides	Prime de la Province du Brabant Wallon.
Economie en énergie	Couplée à la prime provinciale et les autres mesures mises en place, cette mesure contribue à la transition des véhicules thermiques vers des moyens de déplacement plus propres
Réduction CO_2	Contribution à l'objectif de réduction de 2.978,5 tCO_2
Autres impacts	Amélioration de la qualité de l'air
Indicateur de suivi	Nombre de primes octroyées annuellement

A.21. TRANSPORT : Développer les modes de transport alternatifs

Secteur :	**Transport**	Fiche	A21
Catégorie	Mobilité douce	Etat	D
Objectif	Prêt de vélos électriques par la Commune		

Description	Prêt gratuit de vélos électriques durant 2 mois afin de convaincre l'utilisateur d'utiliser ce mode de mobilité douce. On estime à 20-25% la proportion d'utilisateurs qui font l'achat d'un vélo électrique après ce prêt de sensibilisation
Actions de la commune	
Porteur de projet	Commune
Personne de contact	Conseillère mobilité
Partenaires potentiels	Province du Brabant Wallon
Date de lancement	2017
Échéance	Reconduction annuelle sur base des résultats
Estimation du coût	Interne
Dépensé à ce jour	Interne
Subsides	-
Economie en énergie	Couplée aux autres mesures dont l'octroi d'une prime provinciale et communale, cette mesure contribue à la transition des véhicules thermiques vers des moyens de déplacement plus propres
Réduction CO_2	Contribution à l'objectif de réduction de 2.978,5 tCO_2
Autres impacts	Amélioration de la qualité de l'air
Indicateur de suivi	Nombre de vélos prêtés

A.22. TRANSPORT : Développer les modes de transport alternatifs

Secteur :	**Transport**	Fiche	A22
Catégorie	Mobilité douce	Etat	D
Objectif	Identifier les zones propices à l'installation de bornes de rechargement des vélos à assistance électrique		

Description	Lorsqu'on roule avec une voiture électrique, il est désormais plus simple de faire le plein au débotté qu'avec un vélo à assistance électrique. Les cyclistes n'ont besoin que d'une prise 220 volts standard pour recharger leur batterie, mais ils doivent malheureusement se munir impérativement du chargeur dédié à leur vélo pour faire le plein. Un accessoire qui pèse parfois près d'un kilo et souvent encombrant dans un sac de ville ou un sac à dos. Afin de lever ce frein au développement des vélos à assistance électrique, la commune de La Hulpe a décidé de placer des bornes de rechargement sur son territoire.
Actions de la commune	Dans le cadre du volet cyclable du Plan Communal de Mobilité, les zones de rechargement les plus propices ainsi que le nombre de bornes à placer seront identifiés.
Porteur de projet	Commune
Personne de contact	Conseillère Mobilité
Partenaires potentiels	Province du Brabant Wallon
Date de lancement	2018
Échéance	2020
Estimation du coût	A définir
Dépensé à ce jour	-
Subsides	Subside régional à l'installation de bornes
Economie en énergie	Couplée aux autres mesures, cette mesure contribue à la transition des véhicules thermiques vers des moyens de transport plus propres
Réduction CO_2	Contribution à l'objectif de réduction de 2.978,5 tCO_2
Autres impacts	Amélioration de la qualité de l'air
Indicateur de suivi	Etude d'Identification des zones de rechargement et du nombre de bornes de rechargement

A.23. TRANSPORT : Développer les modes de transport alternatifs

Secteur :	**Transport**	Fiche	A23
Catégorie	Mobilité douce	Etat	D
Objectif	Mise en place de stations d'accueil de vélos électriques		

Description	Mis en place de stations d'accueil de vélos à assistance électriques en libre service. Le **Vélo à Assistance Electrique** est une solution idéale à déployer. Grâce à l'assistance électrique, le vélo n'est plus réservé à quelques inconditionnels de la 'petite reine', mais s'adresse désormais au plus grand nombre. Des stations d'accueil des vélos offriront le confort et la sécurité nécessaire aux utilisateurs.
Actions de la commune	Identifier les zones les plus propices ainsi que le nombre de stations d'accueil à placer.
Porteur de projet	Commune
Personne de contact	Conseillère Mobilité
Partenaires potentiels	Province du Brabant Wallon
Date de lancement	Octobre 2018
Échéance	2019
Estimation du coût	300.000 €
Dépensé à ce jour	0,00 €
Subsides	Subside de 200.000 €
Economie en énergie	Couplée aux autres mesures, cette mesure contribue à la transition des véhicules thermiques vers des moyens de transport plus propres
Réduction CO_2	Contribution à l'objectif de réduction de 2.978,5 tCO_2
Autres impacts	Amélioration de la qualité de l'air
Indicateur de suivi	Mise en place des stations d'accueil

A.24. TRANSPORT : Développer les modes de transport alternatifs

Secteur :	**Transport**	Fiche	A24
Catégorie	Mobilité douce	Etat	C
Objectif	Ramassage scolaire visant à désengorger le centre-ville des véhicules des parents		

Description	Développement d'un pédibus qui est l'encadrement d'un groupe d'enfants qui rejoignent à pied et d'une manière encadrée l'école communale « Les Colibris » à partir de 3 lignes dont les points de rassemblement sont situés à différents endroits (Académie, Quick, Bois des Dames). Extension à l'école Fondamentale Libre St-Léon et à l'école Notre-Dame. Il s'agit de réduire l'engorgement du centre-ville généré par le passage des véhicules des parents et de la consommation énergétique qui y correspond.
Actions de la commune	
Porteur de projet	Commune
Personne de contact	
Partenaires potentiels	Ecole « les Colibris » | Extension à l'école Fondamentale Libre St-Léon | Ecole Notre-Dame
Date de lancement	2017
Échéance	Reconduction annuelle sur base des résultats
Estimation du coût	0 € (bénévolat)
Dépensé à ce jour	0 € (bénévolat)
Subsides	-
Economie en énergie	Couplée aux autres mesures, cette mesure contribue à la transition des véhicules thermiques vers une mobilité douce.
Réduction CO_2	Contribution à l'objectif de réduction de 2.978,5 tCO_2
Autres impacts	Amélioration de la qualité de l'air
Indicateur de suivi	I_1 : Nombre d'établissement desservis I_2 : Nombre d'enfants qui rejoignent d'une manière encadrée l'école à pied

A.25. TRANSPORT : Développer les modes de transport alternatifs

Secteur :	**Transport**	Fiche	A25
Catégorie	Mobilité douce	Etat	D
Objectif	Acquisition d'une ou de plusieurs bornes de rechargement pour les véhicules électriques et hybrides		

Description	La voiture électrique ou hybride est une réponse efficace et concrète pour diminuer l'empreinte environnementale des transports. La commune de La Hulpe va remplacer sa flotte par des véhicules électriques, hybrides et au CNG. L'acquisition d'une ou plusieurs bornes de rechargement à usage interne mais également pour une utilisation dans le domaine public est envisagée. Le conducteur d'un véhicule électrique doit saisir toutes les opportunités pour recharger son véhicule électrique, car l'autonomie est limitée, la durée de la recharge lente est importante (8 heures) et le réseau de bornes encore peu développé. Par conséquent, lorsque le véhicule est à l'arrêt, ce dernier devra idéalement être mis en charge pour garder une autonomie maximum. Il existe différents types de recharge des batteries (lente, semi-rapide , rapide) et donc différents coûts.
Actions de la commune	Faciliter auprès d'ORES l'implantation des bornes de rechargement
Porteur de projet	Commune
Personne de contact	
Partenaires potentiels	ORES Mobilité
Date de lancement	2019
Échéance	
Estimation du coût	Budget ORES
Dépensé à ce jour	-
Subsides	-
Economie en énergie	Couplée aux autres mesures, cette mesure contribue à la transition des véhicules thermiques vers des moyens de transport plus propres
Réduction CO_2	Contribution à l'objectif de réduction de 2.978,5 tCO_2
Autres impacts	Amélioration de la qualité de l'air
Indicateur de suivi	Nombre de bornes de rechargement mises en place

A.26. TRANSPORT : Développer les modes de transport alternatifs

Secteur :	**Transport**	Fiche	A26
Catégorie	Mobilité douce	Etat	C
Objectif	Remplacement de la flotte thermique par des véhicules électriques et au CNG (base 2014)		

Description	Les moteurs thermiques (essence et diesel) représentent la totalité du parc de voitures en 2006 avec une prédominance du diesel (91,8%). Il s'agit de décarboner la flotte en utilisant autant que possible l'électricité verte et le CNG pour le rechargement.
Action de la commune	Remplacement de l'ensemble de la flotte de véhicules thermiques
Service responsable de la commune	Service Travaux
Porteur de projet	Commune
Partenaire potentiel	
Date de lancement	2014
Échéance	2030
Estimation du coût	A définir
Dépensé à ce jour	55.539€. Le premier véhicule électrique fait son apparition en 2014 suivi d'un deuxième en 2017.
Subsides	-
Economie en énergie	-
Réduction CO_2	14,5 tCO_2/an
Autres impacts	Amélioration de la qualité de l'air et réduction des nuisances sonores.
Indicateur de suivi	Nombre de véhicules non thermiques

A.27. TRANSPORT : Développer les modes de transport alternatifs

Secteur :	**Transport**	Fiche	A27
Catégorie	Mobilité douce	Etat	D
Objectif	Développement d'un projet pilote de voitures et de vélos partagés dans les grosses unités de logements		

Description	Avec un partenaire privé, développement d'un projet pilote de voitures et de vélos partagés pour plusieurs immeubles à appartements afin de pouvoir rencontrer le seuil de rentabilité.
Actions de la commune	Faciliter et accompagner dans sa démarche le partenaire privé le développement du projet pilote
Porteur de projet	Partenaire privé
Personne de contact	Service Cadre de vie
Partenaires potentiels	
Date de lancement	D'ici 2030
Échéance	2030
Estimation du coût	À définir selon l'étude de faisabilité
Dépensé à ce jour	-
Subsides	-
Economie en énergie	Couplée aux autres mesures, cette mesure contribue à la transition des véhicules thermiques vers des moyens de transport plus propres
Réduction CO_2	Contribution à l'objectif de réduction de 2.978,5 tCO_2
Autres impacts	Amélioration de la qualité de l'air
Indicateur de suivi	Mise en place du projet

A.28. TRANSPORT : Développer les modes de transport alternatifs

Secteur :	**Transport**	Fiche	A28
Catégorie	Mobilité douce	Etat	D
Objectif	Mise à disposition d'une ou plusieurs voitures partagées au centre-ville.		

Description	Le système de voitures partagées est un service qui propose des véhicules à la location 24 h/24. Plusieurs avantages : aucun frais fixe – zéros soucis – accessible 24h/24
Actions de la commune	Analyser la demande et proposer le système le plus adapté
Porteur de projet	Commune
Personne de contact	Conseillère mobilité
Partenaires potentiels	TEC
Date de lancement	2020
Échéance	2030
Estimation du coût	À définir selon l'étude de faisabilité
Dépensé à ce jour	-
Subsides	-
Economie en énergie	Cette voiture dont la motorisation sera hybride ou électrique contribue à la transition des véhicules thermiques vers des moyens de transport plus propres
Réduction CO_2	Contribution à l'objectif de réduction de 2.978,5 tCO_2
Autres impacts	Amélioration de la qualité de l'air er économie du partage
Indicateur de suivi	Une voiture partagée

Annexe 1

FACTEURS D'EMISSIONS

Facteur d'émission local pour l'électricité (tCO2/MWh)	0,277	
Facteur d'émission national pour l'électricité (tCO2/MWh)	0,277	

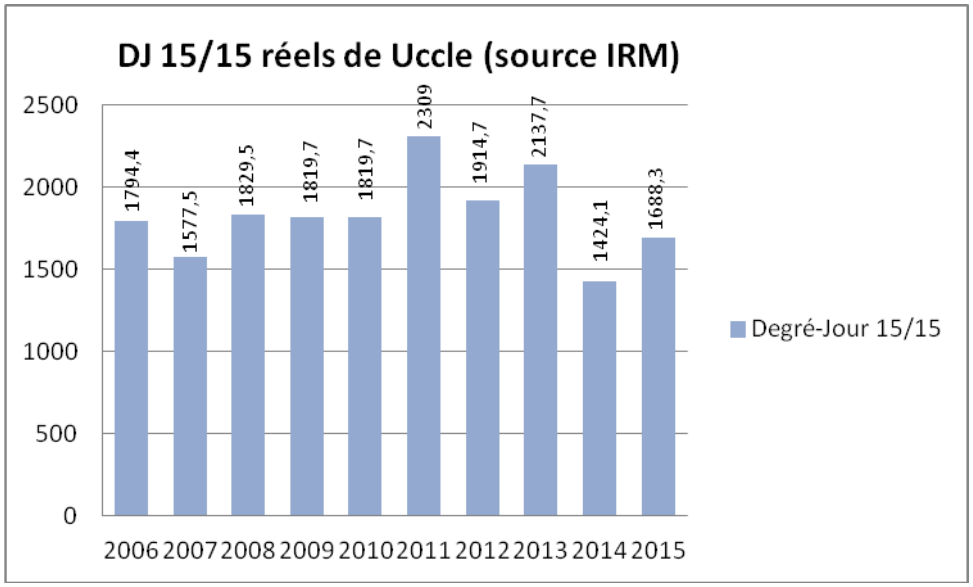
Facteur d'émissions de CO2/émissions d'équivalents CO2			
		Facteurs d'émission de C02 en [t/MWh] (IPPC/AWAC)	**Facteurs d'émission ACV en équivalent C02 en [t/MWh]**
Electricité	National	0,277	0,277
	Local	0,277	0,277
Chaleur/Froid			
Combustibles fossiles	Gaz naturel	0,203	0,237
	Gaz liquide	0,239	0,266
	Mazout de chauffage	0,268	0,305
	Diesel	0,268	0,305
	Essence	0,251	0,299
	LPG	0,228	0,269
	Charbon	0,382	0,393
	Autres combustibles fossiles	0,265	
Energies renouvelables	Biodiesel	0,002	0,156
	Bioéthanol	0,002	0,206
	Huile végétale	0,002	0,182
	Biomasses solides	0,031	0,184
	Energie thermique solaire	0	0
	Energie géothermique	0	

Technologie	**Temps de fonctionnement à puissance nominale (heures/an)**
Eolien	2.190
Hydroélectricité	3.300
Bois	4.800
Biométhanisation	6.500
PAC Géothermie	1.800
Solaire thermique	900
Solaire photovoltaïque	900

Annexe 2

Degré-jours

Il est impossible d'assurer un suivi des consommations d'énergie de bâtiments sans caractériser les rigueurs climatiques qu'elles ont eu en toile de fond. En effet, la consommation de chauffage est liée a l'écart de température entre l'ambiance intérieure et l'extérieur du bâtiment. Toutefois, il y a lieu de tenir compte du fait que la température extérieure varie d'une année à l'autre et d'un lieu à un autre.
La notion de "degré-Jour" a donc été introduite pour **permettre de comparer entre-elles les consommations relatives à des immeubles** de différents endroits et à diverses périodes, d'une même année ou d'années différentes.
Le **degré-jour** est la différence entre une température de base et une température moyenne du lieu pris comme référence (généralement Uccle pour la Belgique). Les "Degrés-Jours en base 15/15" constituent l'indicateur représentatif des besoins de chauffage en Wallonie. Le premier 15 représente la température moyenne de confort sur 24h et sur l'ensemble du bâtiment sous notre climat, à savoir 18°C auxquels on retranche 3°C, qui est la moyenne de la chaleur apportée par le soleil et les gains internes (lampes, bureautique, personnes, …). Le deuxième 15 représente la température extérieure en deçà de laquelle on considère qu'il y a des besoins en chauffage et sert donc à délimiter la période de chauffe.



Degrés-jours 15/15 réels de Uccle de 2006 à 2015

Les degrés-jours sont utilisés : DJ moyens belges de 2006 = 1.794,4 et DJ d'une année moyenne=1.913