# PLAN D'ACTION EN FAVEUR DE L'ÉNERGIE DURABLE

OTTIGNIES-LOUVAIN-LA-NEUVE

13 juin 2017

# Contents

I. Contexte ..... 5
II. Inventaire de référence ..... 7
A. Inventaire de référence des émissions territoriales ..... 7
1. Inventaire de référence des émissions territoriales 2006 ..... 7
2. Inventaire de référence des émissions territoriales 2013 ..... 8
B. Inventaire de référence des émissions patrimoniales ..... 10
III. Evaluation de la vulnérabilité aux changements climatiques ..... 12
IV. Cadre actuel ..... 14
A. Stratégie ..... 15
B. Formation, sensibilisation et communication ..... 15
C. Gestion production d'énergie ..... 15
D. Bâtiments ..... 16
E. Urbanisme et aménagements ..... 16
F. Mobilité ..... 16
G. Forêts ..... 16
H. Consommation éco-responsable ..... 16
I. Développement économique ..... 16
J. Stratégie énergétique de l'UCL 2016-2020 / site LLN ..... 16
V. Potentiel de développement des énergies renouvelables ..... 18
A. Eolien ..... 18
B. Géothermie – pompes à chaleur ..... 19
C. Hydroélectricité ..... 19
D. Solaire ..... 19
1. Photovoltaïque ..... 21
2. Solaire thermique ..... 21
E. Biomasse ..... 21
VI. Dynamique participative ..... 24
VII. Stratégie globale ..... 25
A. Vision ..... 25
B. Objectifs ..... 25
1. Bâtiments ..... 26
2. Transport ..... 27
3. Industrie ..... 29
4. Agriculture ..... 30
5. Discussion sur l'utilisation et la production d'énergie renouvelable sur le territoire ..... 31
VIII. Plan d'actions ..... 33

A. Aspects organisationnels ..... 33
1. Le comité de pilotage ..... 33
2. Projet d'organisation ..... 33
B. Les actions ..... 34
C. Administration communale ..... 39
1. Bâtiments communaux ..... 39
2. Mobilité communale ..... 40
3. Eclairage public ..... 40
4. Organisation des ressources humaines ..... 41
D. Mobilité ..... 41
E. Logement ..... 42
F. Tertiaire ..... 47
G. Impacts socio-économiques ..... 48
IX. Annexe 1 : Hypothèses de travail ..... 49
A. Méthodologie pour l'établissement des IRE 2006 et 2013 ..... 49
B. Méthodologie cadastrale simplifiée et résumée (bilan communal fourni par la DGO4) ..... 50
1. INDUSTRIE (consommation annuelle finale réelle, non corrigée du climat) ..... 50
2. TERTIAIRE (consommation annuelle finale réelle, non corrigée du climat) ..... 50
3. LOGEMENT (consommation annuelle finale réelle, non corrigée du climat) ..... 51
4. TRANSPORT (consommation annuelle finale réelle, carburants = ventes à la pompe) ..... 52
5. AGRICULTURE ..... 53
6. Electricité SER ..... 53
7. Chaleur SER ..... 53
8. Cogénération (hors ETS) ..... 53
X. Annexe 2 : Objectifs stratégiques de la ville d'Ottignies-Louvain-la-Neuve (PST 2013-2018) ..... 54
XI. Annexe 3 : Hypothèses et détails des calculs pour l'évaluation du potentiel d'énergie renouvelable 55
A. Eolien ..... 55
B. Pompes à chaleur ..... 55
C. Solaire ..... 55
D. Biomasse ..... 56
1. Co-produits agricoles - élevage ..... 56
2. Co-produits de culture ..... 58
3. Boues de station d'épuration ..... 59
4. Déchets ménagers ..... 59
5. Biomasse bois ..... 60
XII. Annexe 4 : Compte-rendu des ateliers participatifs ..... 62

A. Compte-rendu de l'atelier Secteur tertiaire du 14/12/2017 ..... 62
1. Présentation du contexte du projet et de l'atelier ..... 62
2. Bonnes pratiques de Zoetis ..... 62
3. Bonnes pratiques de l'UCL ..... 62
4. Discussion ..... 62
5. Pistes d'actions ..... 63
6. Contacts ..... 63
B. Compte-rendu de l'atelier logement du 16/12/2017 ..... 64
1. Présentation du contexte du projet et de l'atelier ..... 64
2. Présentation du guichet de l'énergie (voir présentation jointe) ..... 64
3. Discussion ..... 65
4. Contacts ..... 66
C. Compte rendu de l'atelier mobilité/transport du 09/01/2017 ..... 67
1. Personnes présentes ..... 67
2. Présentation du contexte du projet et de l'atelier ..... 67
3. Présentations ..... 68
4. Propositions d'action (discussion) ..... 68
5. Contacts ..... 71
XIII. Annexe 5 : Hypothèses prises en compte lors de la définition des objectifs ..... 72
A. Bâtiments ..... 72
B. Transport ..... 74
C. Industrie ..... 76
D. Agriculture ..... 76
XIV. Annexe 6 : Détail de l'analyse de vulnérabilité ..... 77

# I. CONTEXTE

La ville d'Ottignies-Louvain-la-Neuve est composée de quatre entités : Louvain-la-Neuve, Ottignies, Limelette, Céroux-Mousty. Au 1er janvier 2015, on y dénombrait 31.190 habitants. La ville s'étend sur 3.397 ha et peut être qualifiée de mixte (urbaine et rurale).

Le site de l'UCL, les entreprises et les commerces influencent les activités à Louvain-la-Neuve. 11.000 personnes y sont domiciliées et plus de 9000 personnes y résident sans y être domiciliées. En 2017, l'UCL comptait 20.900 étudiants, dont la moitié environ réside en kot. L'université mais aussi les entreprises et les commerces sont très développés et attractifs, faisant monter la population diurne totale (incluant étudiants, visiteurs et travailleurs) à 45.000 personnes. Louvain-la-Neuve est vouée à croitre dans les années à venir. Les projets urbanistiques en cours et la création de nouveaux quartiers devraient permettre d'accueillir environ 30.000 personnes (20.000 habitants et 10.000 étudiants), ce qui présente à la fois des défis et des opportunités.

En travaillant sur sa stratégie « Énergie-Climat », la Ville d'Ottignies-Louvain-la-Neuve s'est rendu compte qu'elle avait besoin d'une vision à moyen et long terme ainsi qu'un cadre clair. Elle s'est alors engagée dans la Convention des Maires, ce programme européen offrant justement ces 2 éléments.

La Convention des Maires fixe des objectifs à 2030. La Ville a voulu pousser la réflexion plus loin en se donnant également une vision à 2050 afin d'orienter ses actions de la manière la plus réaliste possible. En effet, les bâtiments qui seront construits dans les prochaines années ne devraient pas être amenés à être rénové énergétiquement d'ici 2050.

La Ville désire par cette adhésion à la Convention des Maires, prendre ses responsabilités en termes d'émissions de gaz à effet de serre, en étant un exemple par rapport à la diminution de ses propres émissions (bâtiments communaux, véhicules propres) et en initiant un processus plus large au niveau des différents acteurs de la Ville pour tenter d'atteindre des objectifs ambitieux au niveau territorial.

Le Conseil communal de la Ville d'Ottignies-Louvain-la-Neuve a voté l'adhésion à la Convention des Maires à l'unanimité le 15/3/2016. L'objectif est de diminuer les émissions de gaz à effet de serre de 40% d'ici 2030 sur l'ensemble du territoire. Cette adhésion engage également la Ville d'Ottignies-Louvain-la-Neuve à réaliser un plan d'actions pour l'énergie durable (PAED) qui devra être évalué tous les 2 ans.

De par son adhésion à la Convention des Maires, la Ville d'Ottignies-Louvain-la-Neuve est tenue à une obligation de moyens en mettant en œuvre tous les moyens nécessaires pour atteindre l'objectif fixé de réduction d'émissions de gaz à effet de serre sur son territoire.

Dans une vision de transversalité et d'implication d'un maximum d'acteurs, la Ville a d'abord approché l'Université catholique de Louvain (UCL), un acteur incontournable dans la ville. L'UCL s'est directement jointe à la démarche avec les mêmes objectifs à moyen et long terme et en participant activement à la réalisation du PAED. En effet, le responsable Énergie de l'UCL fait partie du comité de pilotage de l'étude et les émissions liées à l'Université ont été isolées des émissions tertiaires dans l'inventaire de référence au même titre que les émissions liées à l'administration, et ce, grâce à une collaboration active de l'Université.

La Ville et l'UCL ont ensuite décidé de donner à la Maison du Développement Durable (MDD) une mission de coordination de la mise en œuvre de ce plan d'actions.

La MDD est le fruit d'une collaboration entre la Ville d'Ottignies-Louvain-la-Neuve et l'Université catholique de Louvain. Elle a vu le jour le 9 novembre 2007. Elle est un lieu pour faire vivre la transition vers une société plus écologique, plus équitable, plus conviviale, localement et globalement.

La volonté était dès le départ de créer ce projet et ce plan d'actions avec les acteurs du territoire. C'est pourquoi la MDD a organisé très tôt des rencontres entre ces acteurs clefs. Le comité de pilotage de l'étude a pu regrouper des experts de la Ville, de la MDD, de l'UCL. Des ateliers participatifs regroupant une grande partie des acteurs d'Ottignies-Louvain-la-Neuve ont été organisés dans le cadre de cette étude.

L'ambition est à présent de mobiliser, d'informer et d'avancer ensemble avec tous les acteurs du territoire pour étoffer ce plan d'actions et pour le mettre en œuvre.

Cette transversalité et cette démarche multi-acteurs prend du temps. C'est pourquoi le plan d'actions proposé ici, soumis à des délais administratifs contraignants, est un point de départ pour construire avec tous un plan d'actions plus étoffé, plus solide et partagé par tous dans les mois et les années à venir.

# II. INVENTAIRE DE RÉFÉRENCE

L'inventaire de référence des émissions (IRE) territorial reprend l'ensemble des émissions de $CO_2$ générés par la consommation énergétique de tous les secteurs du territoire communal concerné. L'analyse de l'origine des GES émis sur le territoire sert de base à l'élaboration du plan d'actions qui vise à réduire les émissions communales. L'inventaire a été réalisé sur base du bilan énergétique communal, mis à disposition des communes par la DGO4[1]. L'année de référence pour l'élaboration de ce plan d'action est 2006. L'IRE de 2006 mais aussi celui de 2013 (dernière année pour laquelle nous disposons de données) sont explicités dans les chapitres suivants.

L'inventaire de référence des émissions générées spécifiquement par l'administration communale est également effectué dans le but d'élaborer un plan d'action spécifique à celle-ci. En effet, l'Administration communale doit se positionner comme leader exemplaire de la dynamique de transition énergétique qu'elle va tenter d'insuffler sur son territoire.

L'UCL étant un acteur majeur du paysage communal ainsi qu'une organisation soucieuse de son impact environnemental, ses émissions sont également isolées des émissions territoriales. Cela permettra d'assurer un suivi des actions que l'UCL entreprend dans le but de réduire ses émissions.

L'inventaire de référence patrimonial fait traditionnellement référence aux émissions liées aux activités de l'administration communale. Pour la ville d'Ottignies-Louvain-la-Neuve, on juxtaposera à celui-ci l'inventaire de référence des émissions de l'UCL.

## A. INVENTAIRE DE RÉFÉRENCE DES ÉMISSIONS TERRITORIALES

Le bilan territorial est élaboré sur base du bilan énergétique communal, mis à disposition des communes par la DGO4. Les consommations précises d'électricité et de gaz étant connues pour l'ensemble de la ville, elles ont été utilisées pour affiner les IRE. Plus de détails concernant la méthodologie utilisée pour l'élaboration des IRE se trouvent en Annexe 1.

### 1. INVENTAIRE DE RÉFÉRENCE DES ÉMISSIONS TERRITORIALES 2006

En 2006, les émissions sur le territoire d'Ottignies-Louvain-la-Neuve se sont élevées à 206.373 $tCO_2$ (voir Figure 1), soit 5,2 $tCO_2$ par habitant (en incluant les étudiants en kots). Les bâtiments sont à l'origine de 60,9% des émissions et le transport de 30,5%. L'industrie et l'agriculture ne représentent que 8,3% et 0,3%, respectivement. Cette répartition des émissions correspond aux caractéristiques de la ville : mixte (urbaine et rurale), citadine et peu industrialisée.

[1] http://energie.wallonie.be/fr/outils.html?IDD=114713&IDC=9178

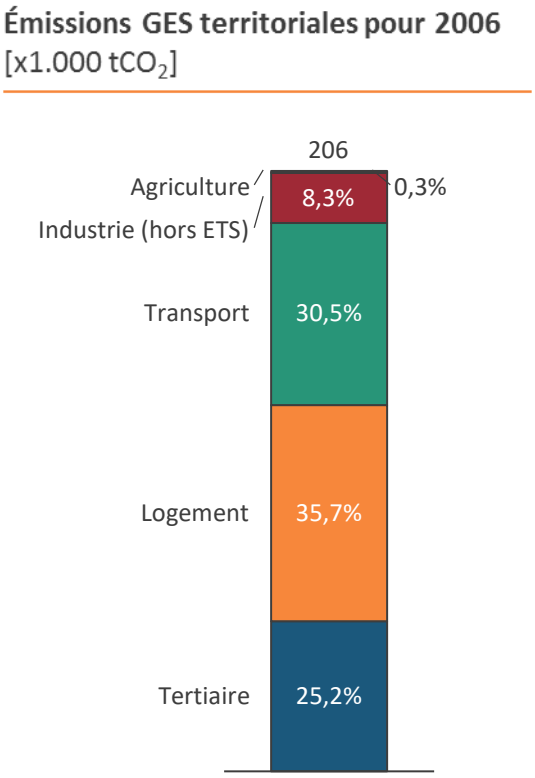



*Figure 1 : Emissions territoriales d'Ottignies-Louvain-La-Neuve en 2006*

## 2. INVENTAIRE DE RÉFÉRENCE DES ÉMISSIONS TERRITORIALES 2013

Les émissions territoriales de la ville s'élevaient à 224.776 $tCO_2$ en 2013 (voir Figure 2). Cela représente une augmentation de 9% par rapport aux émissions de 2006. Plus particulièrement, le secteur du tertiaire qui a connu une forte croissance en 7 ans (bureaux, centres commerciaux, etc.) voit ses émissions augmenter de 39% durant cette période. Les variations d'émissions observées entre 2006 et 2013 sont en grande partie liées à la méthodologie employée et donc à l'augmentation de la population sur le territoire (+6%) ainsi qu'à la tendance générale observée en Wallonie. En effet, le bilan territorial se base sur des chiffres spécifiques au territoire communal mais aussi, lorsque ceux-ci ne sont pas connus, sur les chiffres moyens wallons (voir annexe IX.A). Enfin, l'année 2006 a connu un climat plus clément que 2013, les émissions liées au chauffage des bâtiments étant dès lors moins importantes.

Bien que l'année 2006 soit prise pour année de référence, son inventaire comprend plus d'hypothèses que celui de 2013. En effet, les données exactes de consommation d'électricité et de gaz ne sont pas connues pour 2006. C'est pourquoi, l'IRE de 2013 est analysé plus en détails ci-dessous.

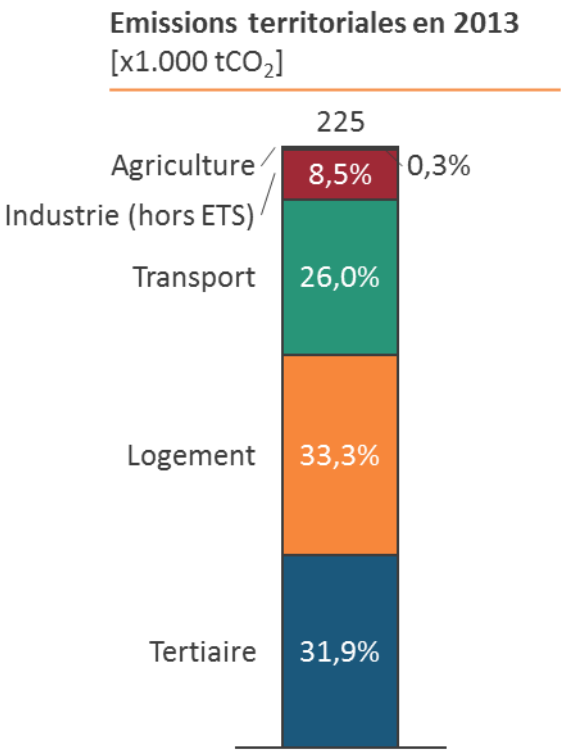



*Figure 2 : Emissions territoriales d'Ottignies-Louvain-la-Neuve en 2013*

La consommation énergétique, tous secteurs confondus, est en grande majorité de la consommation d'électricité (26%), de gaz naturel (39%) et de produits pétroliers (31%), comme illustré à la Figure 3.

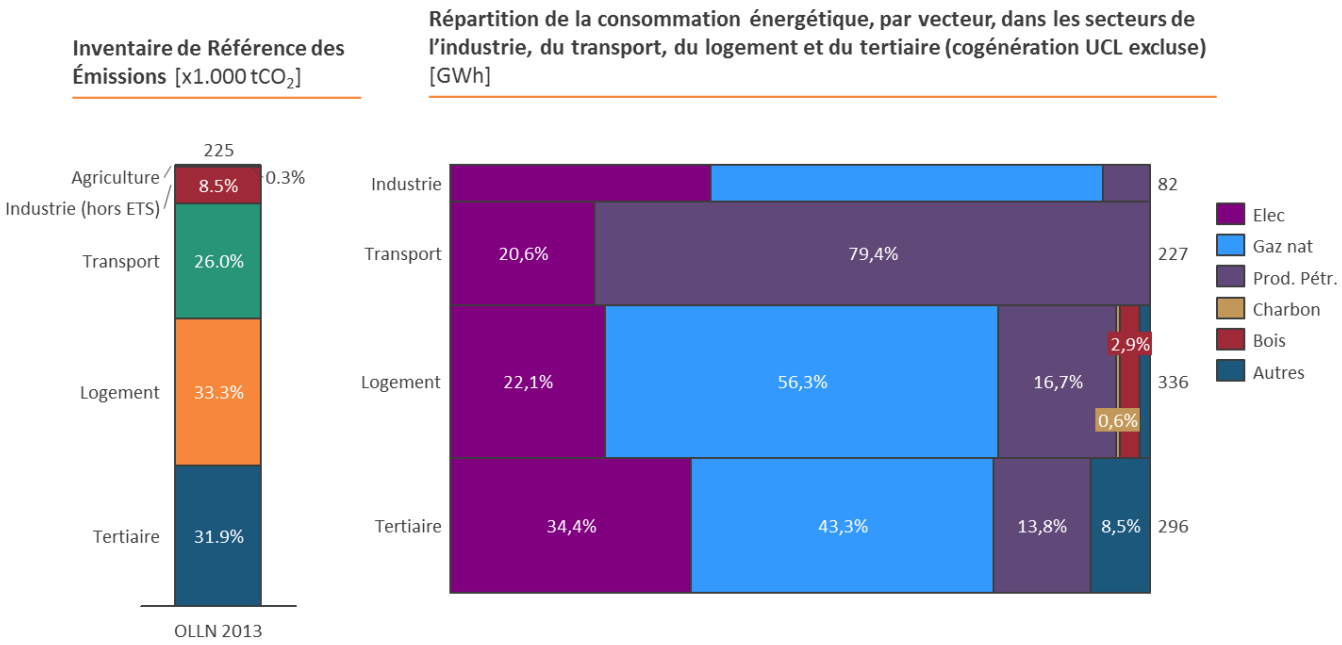



*Figure 3 : Répartition de la consommation énergétique par vecteur et par secteur, en lien avec l'IRE de 2013*

Comme illustré à la Figure 4, les consommations énergétiques liées au transport sur le territoire de la ville sont principalement dues au transport routier, essentiellement sur des routes régionales et communales.

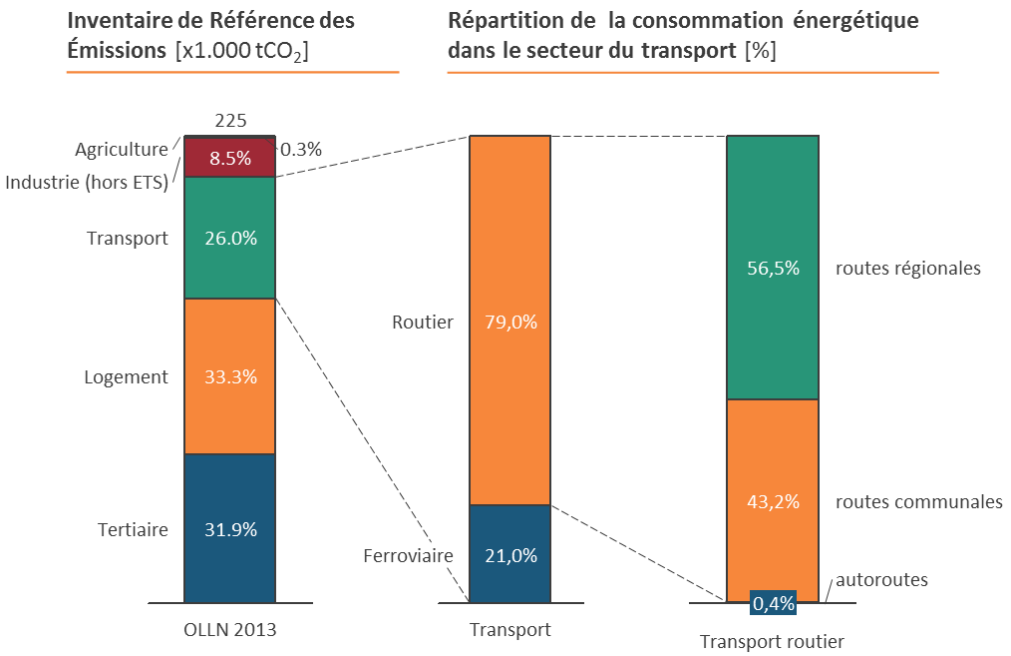



*Figure 4 : Répartition de la consommation énergétique par vecteur dans le secteur du transport, en lien avec l'IRE de 2013*

## B. INVENTAIRE DE RÉFÉRENCE DES ÉMISSIONS PATRIMONIALES

Les émissions générées par l'administration communale s'élèvent à 4360 $tCO_2$ (voir Figure 5). Celles-ci incluent les émissions liées au chauffage et à l'électricité des bâtiments, à l'éclairage public et aux véhicules communaux. Elles incluent également les consommations de gaz et d'électricité de la piscine du Blocry. Bien que la piscine appartienne pour 1/3 à la Fédération Wallonie Bruxelles, pour 1/3 à l'UCL et pour 1/3 à la Ville, nous avons imputé pour plus de facilité la totalité de ses émissions dans les émissions de l'administration communale. Avec ces hypothèses, les bâtiments sont à l'origine de 75% des émissions, dont la piscine du Blocry qui représente 19% des émissions de l'administration communale. L'éclairage public est à l'origine de 19% des émissions de l'administration communale et les véhicules, 6%.

L'UCL est, quant à elle, à l'origine de l'émission de 25.830 $tCO_2$ (voir Figure 5). Ces émissions sont liées presqu'exclusivement au chauffage et à l'électricité des bâtiments. Une partie non négligeable du chauffage et de l'électricité employée est issue de la cogénération dont l'UCL est propriétaire et gestionnaire. Dans l'exercice d'élaboration de l'IRE, les émissions liées à la cogénération de l'UCL ne

sont pas reprises car celles-ci sont déjà comptabilisées et réglementées dans le système ETS. Les émissions de UCL à l'exclusion de celles liées à la cogénération s'élèvent à environ 13 000 $tCO_2$.

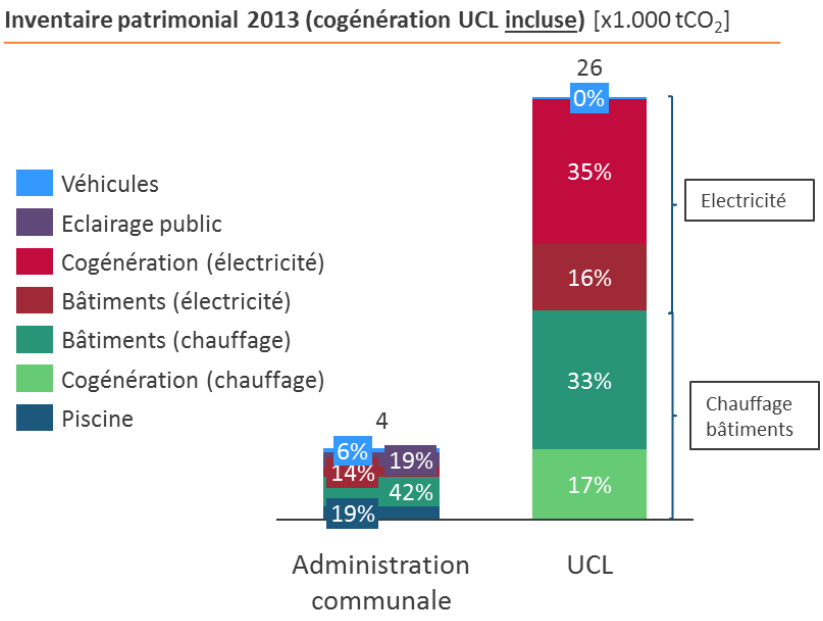



*Figure 5: Inventaire des émissions de l'administration communale et de l'UCL en 2013*

Ensemble, l'administration communale et l'UCL sont à l'origine d'environ 7% des émissions du territoire (voir Figure 6). La majorité des émissions patrimoniales pouvant être assimilées au secteur du tertiaire (bureaux, auditoires, centres de loisirs, centres sportifs, centres médicaux, etc.), celles-ci représentent environ un quart des émissions du secteur tertiaire au niveau territorial.

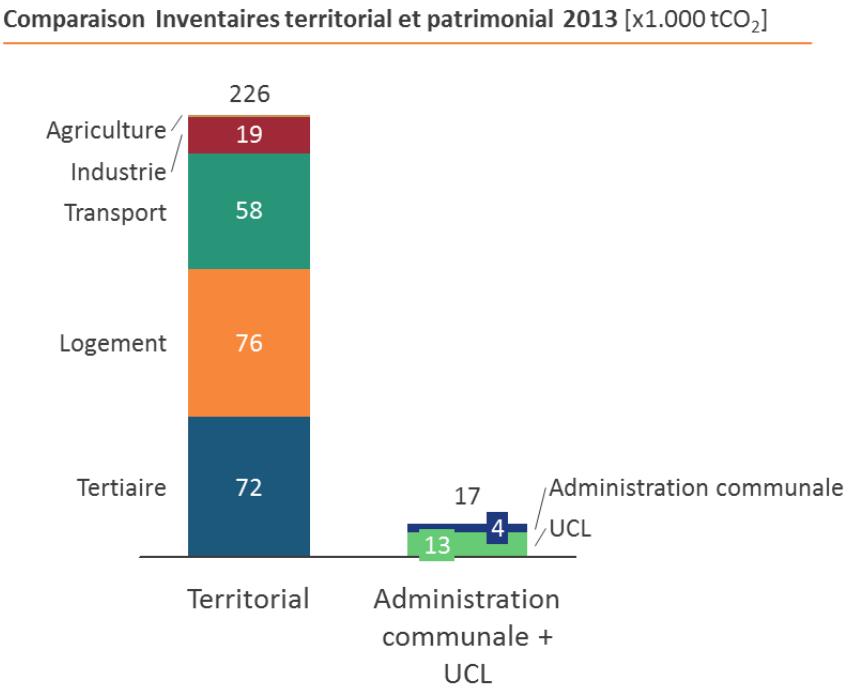



*Figure 6 : IRE territorial et IRE patrimonial (administration communale et UCL, émissions liées à la cogénération exclues)*

## III. EVALUATION DE LA VULNÉRABILITÉ AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Nous reprenons ici une évaluation de la vulnérabilité de notre territoire aux changements climatiques en vue de prévoir des mesures d'adaptation à ces changements.

Le changement climatique est une problématique complexe, et il n'est pas envisageable de reproduire à l'échelle d'une commune les projections climatiques et les modélisations d'impacts nécessaires à une étude de vulnérabilité.

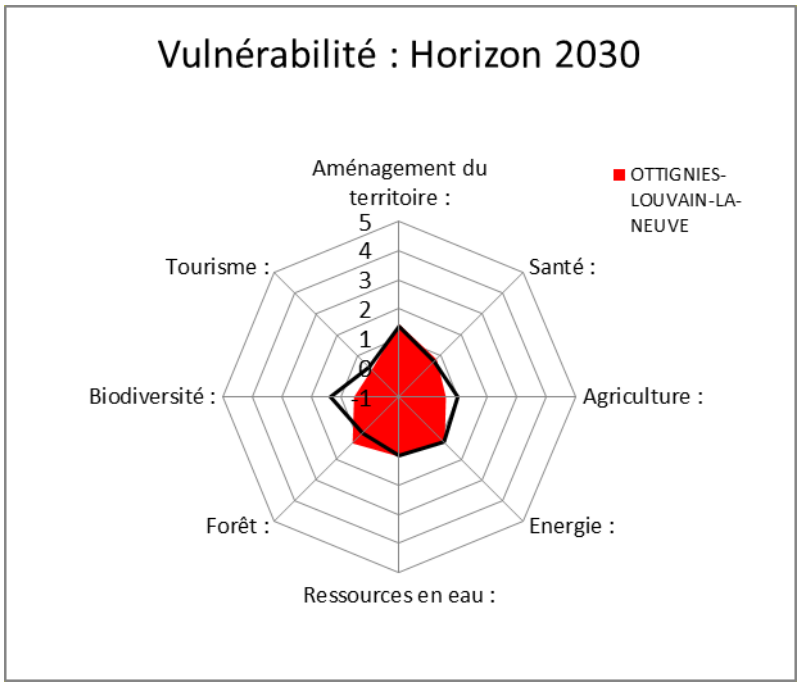
En revanche, la Wallonie a réalisé en 2010 et 2011 cet investissement : l'étude « Adaptation au changement climatique en Wallonie » a permis, en collaboration avec des bureaux d'études et plusieurs universités, de réaliser des projections climatiques et d'établir les vulnérabilités de son territoire de manière approfondie selon plusieurs horizons temporels.

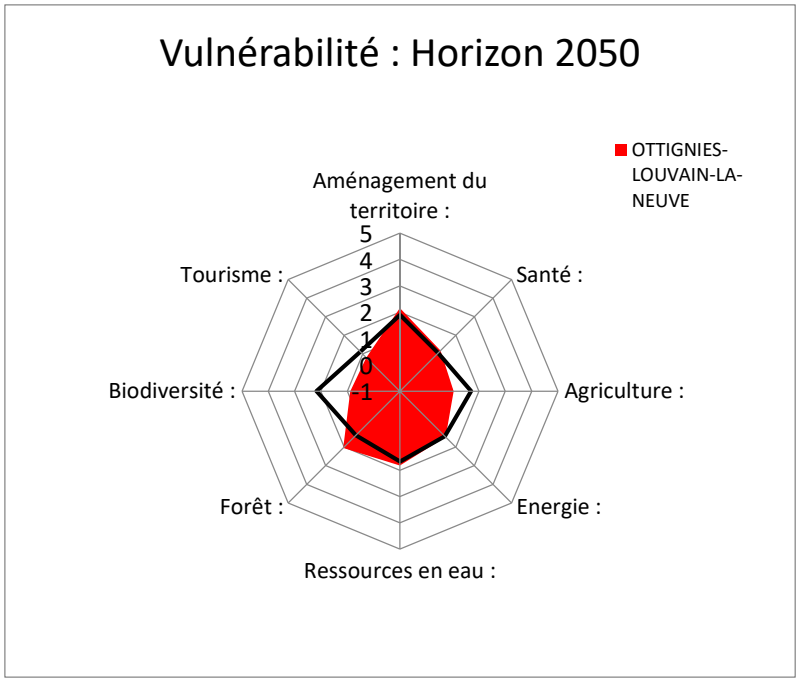
Un outil mis à disposition des communes POLLEC a été élaboré à partir de cet acquis solide.

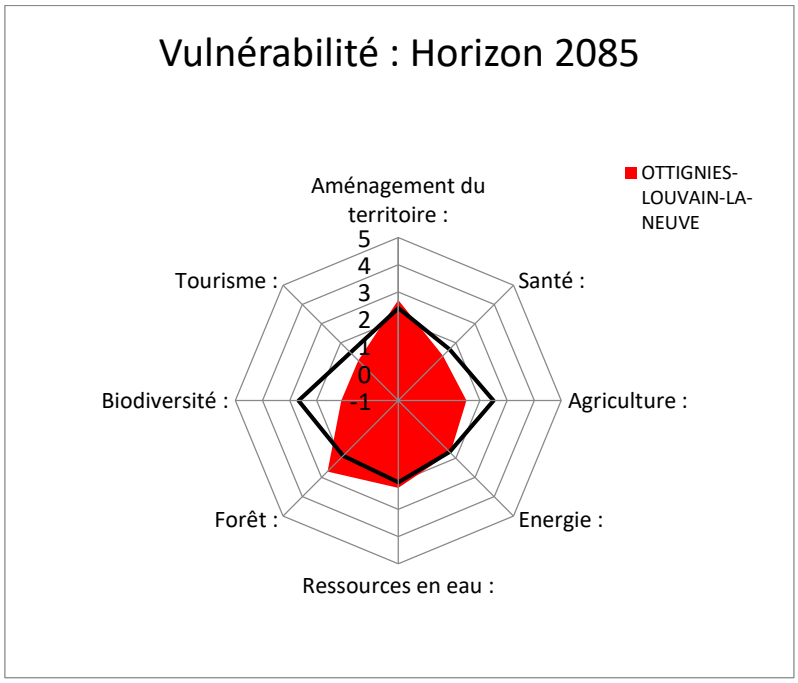
L'outil de l'AWAC a été rempli par les différents services concernés. Cela permet à la Ville de se positionner – en plus ou en moins - par rapport aux vulnérabilités sectorielles et thématiques identifiées pour l'ensemble de la Wallonie (en augmentant ou en diminuant chacun des risques identifiés).

Les différents axes étudiés sont les suivants : Aménagement du territoire, Santé, Agriculture, Énergie, Ressources en eau, Forêts, Biodiversité et Tourisme.

Un premier aperçu est repris ci-dessous et les résultats complets sont repris en annexe.




Vulnérabilité : Horizon 2050
OTTIGNIES-LOUVAIN-LA-NEUVE
Aménagement du territoire :
Santé :
Agriculture :
Energie :
Ressources en eau :
Forêt :
Biodiversité :
Tourisme :
5
4
3
2
1
0
-1


Vulnérabilité : Horizon 2085
OTTIGNIES-LOUVAIN-LA-NEUVE
Aménagement du territoire :
Santé :
Agriculture :
Energie :
Ressources en eau :
Forêt :
Biodiversité :
Tourisme :
5
4
3
2
1
0
-1

## IV. CADRE ACTUEL

Un outil « état des lieux », développé par l'Apere et Énergie Wallonie permet de dresser le bilan des politiques déjà mises en place sur le territoire en termes d'énergie-climat. Il reprend 2 axes transversaux : d'une part la stratégie ; d'autre part la formation, la sensibilisation et la communication ainsi que 13 axes sectoriels : gestion et production de l'énergie ; bâtiments ; urbanisme et aménagements ; mobilité ; agriculture ; forêts ; consommation éco-responsable ; déchets ; tourisme ; développement économique ; risques ; partenariats ; coopération et espaces verts. Cet outil a été complété sur base des actions reprises dans le plan stratégique de la ville d'Ottignies-Louvain-la-Neuve de 2013 qui reprend 20 objectifs stratégiques (voir Annexe 2 : Objectifs stratégiques de la ville d'Ottignies-Louvain-la-Neuve). Parmi ceux-ci, 5 reprennent des actions visant à augmenter la durabilité de la commune :

- Etre une commune durable, efficace et économe en énergie
- Faire d'Ottignies-Louvain-la-Neuve une ville "amie de la nature", prônant une gestion écologique et durable des eaux et respectueuse de la biodiversité
- Etre une ville accessible pour tous et qui favorise l'utilisation des modes doux
- Améliorer les conditions d'exploitation des bâtiments en veillant notamment à l'amélioration de la performance énergétique
- Renforcer le tissu économique local et mettre en place une stratégie de développement économique durable

L'évaluation de la commune, par secteurs, avant la mise en place du programme POLLEC, est représentée graphiquement à la Figure 7.

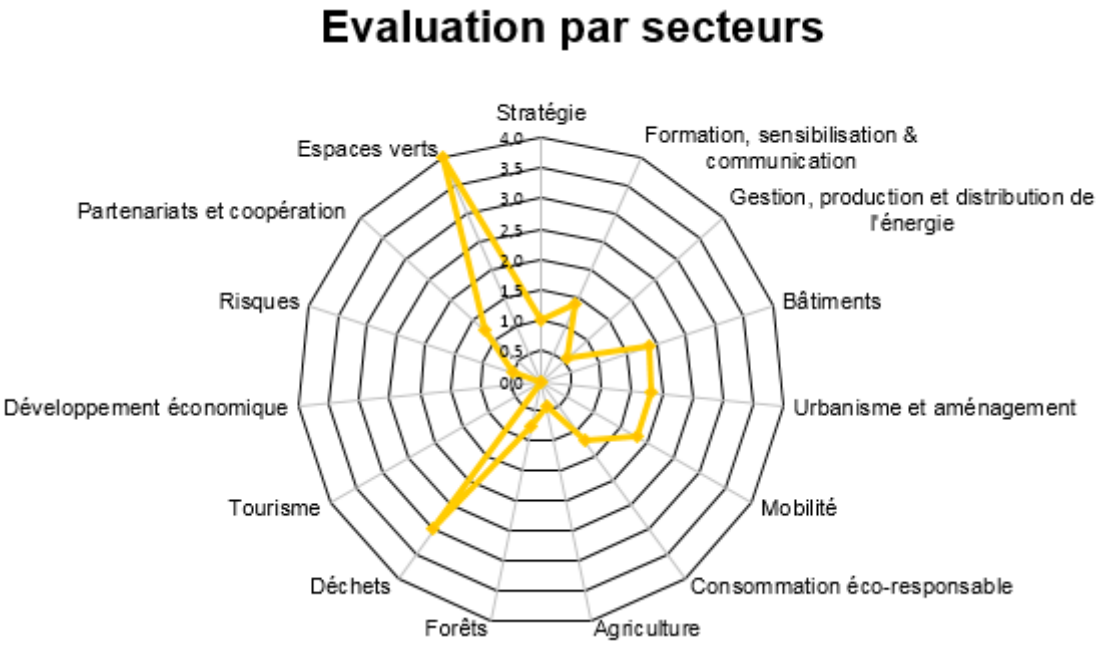



*Figure 7 : Evaluation de la commune, par secteurs, avant la mise en place du programme POLLEC*

En plus de cet état des lieux, on peut relever une longue série d'actions qui ont déjà été mises en place par la Ville pour avancer dans sa démarche de transition énergétique. Nous reprenons ci-dessous quelques actions interne à la Ville à titre d'exemple.

## A. STRATÉGIE

- 2013 : Inscription de la Ville au Championnat des énergies renouvelables
- 2014 : Etablissement du premier cadastre énergétique de la Ville
  2014 : Mise en place d'une comptabilité énergétique
- Janvier 2016 : Objectifs partagés entre UCL et Ville de devenir un territoire bas carbone en 2050

## B. FORMATION, SENSIBILISATION ET COMMUNICATION

- 2016 : Proposition aux écoles communales de participer à l'action "Ecoles Zéro Watt", 1 participation en 2016
- 2016 : Sensibilisation des enseignants dans les écoles du Centre, de Blocry et de Mousty avec l'aide ponctuel de la région wallonne
- 2016 : Sensibilisation à l'école de Mousty via le projet énergie lancé par une classe de 1ère primaire
- 2017 : Sensibilisation à l'école de la Croix pour la journée gros pulls (animations, …)
- 2017 : Atelier de co-construction du PAED avec différents acteurs du territoire (tertiaire et industrie, logement, transport) organisés par Climact
- 2016 : rencontre-ateliers organisés par la MDD pour lancer le processus Ottignies-Louvain-la-Neuve carbon neutral 2050
  - Avril : premier rassemblement des acteurs
  - Juin : "évaluations et représentations, éducation, changements d'attitudes, coopérations entre acteurs"
  - Octobre : comité de pilotage PAED
  - Novembre : le thème de la Mobilisation
  - Décembre : Rencontre éolien citoyen
- 2017 : rencontre-ateliers organisés par la MDD pour lancer le processus Ottignies-Louvain-la-Neuve carbon neutral 2050
  - Mars : balises d'un processus participatif pour le territoire Ottignies-Louvain-la-Neuve
- 2017 : Bulletin communal dédié à l'énergie

## C. GESTION PRODUCTION D'ÉNERGIE

- 2009 : Installation de 4 x 10 kWc de panneaux solaires photovoltaïques sur les toitures de bâtiments communaux
- 2014 : Organisation d'un achat groupé de gaz et d'électricité durable avec accompagnement pour le changement de fournisseur
- 2017-2018 : Remplacement des lampes HGHP par des lampes Led à pré-dimming
- 2015 : Premier marché de performance énergétique en tiers investisseur sur 5 bâtiments communaux pour une durée de 4 ans.
- 2016 : Centralisation de toutes les données liées à l'énergie des bâtiments de la Ville sur la plateforme web de gestion énergétique Opisense (marché de 4 ans).

- 2016 : 2ème marché de rénovation énergétique en tiers investisseur sur 5 bâtiments communaux supplémentaires pour une durée de 4 ans.

## D. BÂTIMENTS

- 2015 : Pour les bâtiments gérés par des tiers (asbl…), responsabilisation des gestionnaires en matière d'économies d'énergie (transfert des compteurs vers les associations)
- 2013-2016 : rénovations énergétiques sur les bâtiments de la Ville : châssis, chaudières, éclairage, énergies renouvelables, isolation, régulation pour 768.000€
- Le CPAS emploie un tuteur énergie. Son rôle est d'accompagner les ménages pour comprendre et réduire leurs consommations énergétiques (dans des logements anciens ou rénovés). Il procède à une analyse systématique des factures énergétiques et puis au cas par cas, il propose un suivi plus avancé avec subsides sous conditions : MEBAR (1365€/ménage) et PAPE (300 € x 75 ménages sur 2 ans). Cela permet de pousser le propriétaire à faire des travaux de rénovation énergétique.

## E. URBANISME ET AMÉNAGEMENTS

- 2016 : Imposition dans tous les nouveaux lotissements d'installer l'éclairage public le plus performant (dimming Led).

## F. MOBILITÉ

- 2015 : Achat de 3 vélos électriques pour les 3 implantations de la Ville (LLN, centre Ottignies, STE)
- 2016 : Etablissement d'un cadastre des consommations des véhicules communaux
  2016 : Mise à disposition d'un véhicule pour les employés du service travaux partagé avec les riverains.

## G. FORÊTS

- 2016 : Mise en place d'une certification PEFC pour les forêts communales

## H. CONSOMMATION ÉCO-RESPONSABLE

- Cahier des charges exemplaire pour les cantines d'écoles favorisant les aliments de saison, locaux et bio
- 2014 : Organisation d'un achat groupé de gaz et d'électricité durable avec accompagnement pour le changement de fournisseur.

## I. DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE

- 2015-2016 : Favoriser les circuits courts en matière d'alimentation ainsi que l'artisanat local via la mise en place d'un marché des producteurs locaux.

## J. STRATÉGIE ÉNERGÉTIQUE DE L'UCL 2016-2020 / SITE LOUVAIN-LA-NEUVE

Depuis 2016, l'UCL met en application sa stratégie énergétique, qui s'articule autour de six axes :

- Optimisation énergétique des installations techniques
- Optimisation des bâtiments
- Optimisation des réseaux de chaleur
- Rénovations lourdes

- Transition énergétique
- Communication

Ce plan stratégique a trois objectifs en ce qui concerne les émissions de $CO_2$ liées au chauffage et à la production électrique, correspondant à trois échéances de temps :

- 2020 : -20%
- 2030 : -40%
- 2050 : se rapprocher des -80% (comme défini par le législateur)

# V. POTENTIEL DE DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

Le potentiel de développement des énergies renouvelables évalué dans le cadre de cette étude est le potentiel technique et théorique, ne prenant pas en compte les aspects de financement ou d'éventuelles contraintes induites notamment par l'installation d'autres technologies. Le potentiel évalué est probablement surévalué ou, à tout le moins, très ambitieux. Des études ultérieures permettront d'approfondir et d'affiner le potentiel de chaque technologie et de définir les priorités en termes de mise en place de ces différentes technologies.

Le tableau ci-dessous reprend le potentiel de production annuelle thermique et électrique. Les chapitres suivants détaillent brièvement la méthodologie employée pour obtenir ces potentiels de production et les résultats. Plus de détails concernant la méthodologie employée se trouvent à l'Annexe 3 : Hypothèses et détails des calculs pour l'évaluation du potentiel d'énergie renouvelable.

| VECTEUR | POTENTIEL THERMIQUE [$MWH_{TH}$] | POTENTIEL ÉLECTRIQUE [$MWH_E$] |
|---|---|---|
| **EOLIEN** | - | 14.900 |
| **POMPES À CHALEUR** | 21.000 | - |
| **HYDRO** | - | 0 |
| **SOLAIRE** | 32.682<br>(1.050 EN 2015) | 76.794 |
| **BIOMASSE** | 66.461 | 2011 |
| **TOTAL IDENTIFIÉ** | **120.152** | **93.830** |

## A. EOLIEN

D'après la cartographie positive réalisée en 2013 (Gembloux Agro bio Tech – ULg), 7,2 ha sur le territoire de la ville peuvent être considérés comme « zone favorable avec contrainte » pour installer des éoliennes. La Ville confirme qu'un site est identifié à Céroux et qu'il y aurait place pour une seule éolienne. Cette seule éolienne possède un potentiel de production estimé à 5.500 MWh par an[2]. Notons toutefois que les projets éoliens ne comportant qu'une seule éolienne peuvent ne pas être pertinents d'un point de vue économique et urbanistique (paysage).

Récemment, la législation a été assouplie en ce qui concerne l'installation d'éoliennes dans les zones d'activités économiques. Dans ce contexte, un projet a été identifié avec l'UCL pour construire 4 éoliennes sur le parc scientifique, dont 2 sur le territoire de la ville d'Ottignies-Louvain-la-Neuve. Ces

[2] Puissance de 2,5 MW, 2200 heures de fonctionnement /an (facilitateur énergie renouvelable Wallonie)

deux éoliennes ont un potentiel de production de 9400 MWh/an (production attendue de 4700 MWh/éolienne/an[3]).

Il est peu vraisemblable qu'il y ait un potentiel à explorer sur les autres zones d'activités économiques.

Nous considérons un potentiel, dit technique, d'installation de 3 éoliennes sur le territoire, permettant la production de 14.900 MWh/an, soit la consommation d'environ 3000 familles.

## B. GÉOTHERMIE – POMPES À CHALEUR

La ville ne se situe pas dans une zone prioritaire d'exploration en ce qui concerne la géothermie profonde ou la géothermie dite de moyenne énergie[4]. Néanmoins, les pompes à chaleur (PAC) présentent un potentiel d'économie estimé pour les logements à environ 21 GWh. L'hypothèse principale considérée est le taux de pénétration de 10% des PAC dans les logements (y compris les logements étudiants). Notons que Les PAC ne sont cohérentes que dans les logements rénovés ou basse-énergie. De plus, il existe un effet rebond inhérent à l'utilisation des PAC. En effet, les propriétaires d'une PAC peuvent également l'utiliser pour refroidir en été. C'est pourquoi nous avons considéré un facteur correctif de 10% sur les économies réalisées.

## C. HYDROÉLECTRICITÉ

Selon l'initiative européenne RESTOR qui répertorie tous les sites historiquement utilisés pour une production d'énergie hydraulique, 6 sites sont présents sur le territoire d'Ottignies-Louvain-la-Neuve. Si ces sites étaient en état de fonctionnement, ils représenteraient un potentiel d'environ 125 MWh annuels, soit la consommation de 36 familles. Cependant, aucun de ces sites n'est en état de fonctionnement et tous nécessiteraient une rénovation coûteuse. C'est pourquoi, le potentiel d'hydroélectricité est négligé dans l'estimation du potentiel d'énergie renouvelable.

| | Nom du site | Cours d'eau | E [MWh] |
|---|---|---|---|
| 1 | Moulin sans nom à Mousty (ID 82201) | Dyle | 51,0 |
| 2 | Moulin de Cocqueroul | Dyle | 24,8 |
| 3 | Moulin d'Ottignies | Dyle | 24,5 |
| 4 | Moulin de Mousty - Moulin de Franquenies | Dyle | 23,5 |
| 5 | Moulin de Beauquerre | Ruisseau de Pinchart | 0,7 |
| 6 | Moulin de Pinchart | Ruisseau de Pinchart | 0,4 |
| | **Total** | | **124,9** |

## D. SOLAIRE

L'estimation du potentiel solaire se base en grande partie sur l'évaluation de la surface de toit disponible pour l'installation de panneaux. Pour ce faire, on considère que 100% de la surface des toits

[3] Source : Didier Smits

[4] Source : APERE, MÉTHODOLOGIE D'ESTIMATION DE POTENTIEL DES DIFFÉRENTES FILIÈRES RENOUVELABLES, 2016

plans est éligible et que 130% de la surface est éligible dans le cas des toits inclinés[5]. Sur le territoire d'Ottignies-Louvain-la-Neuve, la surface bâtie est de 1.775.428 $m^2$. Nous avons considéré que 40% des bâtiments possédaient des toits plans (une partie des bureaux, centre commerciaux, auditoires, centres sportifs, cliniques, écoles, etc.) et 60% des toits inclinés (la plupart des habitations, bureaux, certains auditoires, etc.). De la surface résultante, on considère 40% éligible (surface sans fenêtres, cheminées, etc.). On ajoute enfin 0,01% des surfaces territoriales non bâties et non boisées. C'est ainsi que nous obtenons une surface éligible de 853.270 $m^2$, cela correspond à 27 m2/habitant. En se concentrant sur les bâtiments de type habitation, la surface éligible pour des panneaux correspond à 18 $m^2$/habitant.

Au niveau résidentiel le solaire thermique est moins intéressant qu'une combinaison de PAC et de panneaux photovoltaïques[6]. Le solaire thermique n'ayant un véritable sens que dans le cas de bâtiments collectifs où il existe un besoin important en eau chaude (piscine, hall sportif, maison de repos, hôpital, habitat groupé, etc.). C'est pourquoi, il est choisi d'octroyer 90% de la surface totale éligible pour l'installation de panneaux à des panneaux photovoltaïques (PV) et 10% de la surface totale à du solaire thermique.

[5] APERE, Méthodologie d'estimation de potentiel des différentes filières renouvelables, 2016
[6] APERE, Méthodologie d'estimation de potentiel des différentes filières renouvelables, 2016

### 1. PHOTOVOLTAÏQUE

En considérant un gisement[7] de 100 kWh/m$^2$, la production annuelle potentielle s'élève à 76.870 MWh, soit l'équivalent de la consommation d'environ 15.000 familles. Notons qu'en 2015, 1050 MWh ont été produits à l'aide de PV[8].

### 2. SOLAIRE THERMIQUE

Avec un gisement[9] estimé à 390 kWh/m$^2$, la production annuelle de chaleur pourrait s'élever à 33.310 MWh, la consommation d'environ 1600 familles.

## E. BIOMASSE

Diverses sources de biomasse présentes localement peuvent être biométhanisées :

- Effluents d'élevage ;
- Co-produits de cultures ;
- Boues d'épuration ;
- Déchets ménagers.

Les co-produits agricoles issus de l'élevage (fumier et lisier) de bovins, porcs, ovins et poulets sur le territoire communal peuvent être valorisés énergétiquement. Le digestat (deuxième produit de la biométhanisation) constituant un fertilisant de qualité agronomique comparable aux effluents[10], l'entièreté des effluents peut être biométhanisée.

En ce qui concerne les co-produits agricoles liées aux cultures, les cultures de betteraves, céréales, pommes de terre et de maïs grain sont prises en compte dans l'évaluation du potentiel. Dans le cas des co-produits de cultures, une certaine partie seulement peut être biométhanisée sans rentrer en compétition avec d'autres utilisations comme le fourrage du bétail (feuilles de betterave, paille). Les hypothèses prises en compte sont explicitées à l'Annexe 3 : Hypothèses et détails des calculs pour l'évaluation du potentiel d'énergie renouvelable.

Bien que les eaux usées issues de la ville ne soient pour le moment pas traitées sur le territoire, le potentiel énergétique des boues de station d'épuration est évalué sur base du nombre d'habitants que compte la ville.

Le potentiel de biométhanisation des déchets ménagers est calculé sur base de la quantité mesurée de déchets ménagers récoltés pour le territoire.

[7]APERE, Méthodologie d'estimation de potentiel des différentes filières renouvelables, 2016

[8] Source : CWAPE

[9]APERE, Méthodologie d'estimation de potentiel des différentes filières renouvelables, 2016

*Tableau 1 : Production potentielle de biogaz à partir des différents types de biomasse présents sur le territoire communal*

| TYPE DE BIOMASSE | PRODUCTION DE BIOGAZ ($M^3$) |
|---|---|
| EFFLUENTS D'ÉLEVAGE | 136.676 |
| CO-PRODUITS DE CULTURES | 508.069 |
| BOUES D'ÉPURATION | 86.084 |
| DÉCHETS MÉNAGERS | 27.750 |
| **TOTAL** | **753.580** |

Précisons toutefois que le potentiel de biométhanisation est calculé sur base des flux existants de biomasse. Si le nombre d'habitants, la surface agricole et le type d'agriculture ou encore la surface boisée évolue, le potentiel de biométhanisation gagnerait à être réévalué.

Le gaz produit par biométhanisation peut alors être utilisé pour le chauffage, comme le gaz naturel de ville, ou consommé en cogénération pour produire de la chaleur mais aussi de l'électricité. Ici, l'estimation du potentiel énergétique est effectuée en considérant que l'entièreté du biogaz potentiellement produit serait consommé en cogénération. Le tableau ci-dessous reprend le potentiel thermique et électrique annuel pour la biomasse présente sur le territoire, à l'exception du bois.

| | POTENTIEL THERMIQUE (MWH) | POTENTIEL ELECTRIQUE (MWH) |
|---|---|---|
| **BIOMASSE LOCALE (HORS BOIS)** | 2514 | 2011 |

A côté de ce type de biomasse méthanisable, la biomasse bois a également été considérée. D'une part, le bois présent sur le territoire et, d'autre part, le bois importé peuvent être utilisés en combustion, de manière centralisée ou décentralisée. L'évaluation du potentiel en bois importé est évalué sur base de la quantité totale de bois disponible à l'échelle de la Région Wallonne (hors importation), à destination d'une utilisation énergétique, excluant tout risque de compétition avec l'utilisation matière du bois. Cette quantité de biomasse disponible en Wallonie a été évaluée par TWEED en 2012[11]. Une règle de 3 faisant intervenir la quantité de biomasse disponible sur le territoire wallon, le nombre d'habitants en Wallonie et le nombre d'habitants de la ville, est employée pour obtenir la quantité de biomasse bois disponible pour la ville[12].

Au vu des chiffres présentés dans le tableau ci-dessous, nous observons que le potentiel énergétique en bois importé est considérablement plus important que le potentiel en bois présent originellement sur le territoire.

| | POTENTIEL THERMIQUE (MWH) |
|---|---|
| **BOIS LOCAL** | 2498 |
| **BOIS IMPORTE** | 61.449 |

[11] Source : tweed, chauffage domestique au bois : exploration des aspects économiques, techniques et environnementaux, 2013

[12] Notons que ce résultat est surévalué car il ne prend pas en compte le fait que Bruxelles et la Flandre qui dispose de moins de ressources en bois devrait pouvoir bénéficier également du flux en provenance de la Wallonie.

La Figure 8 met en perspective le potentiel de production d'énergie thermique à partir des différents types de biomasse. Notons que pour la comparaison faite ici, le biogaz produit par biométhanisation est utilisé exclusivement pour la production de chaleur alors que pour l'évaluation de la production potentielle d'énergie renouvelable sur le territoire, nous considérons que ce biogaz est utilisé en cogénération.

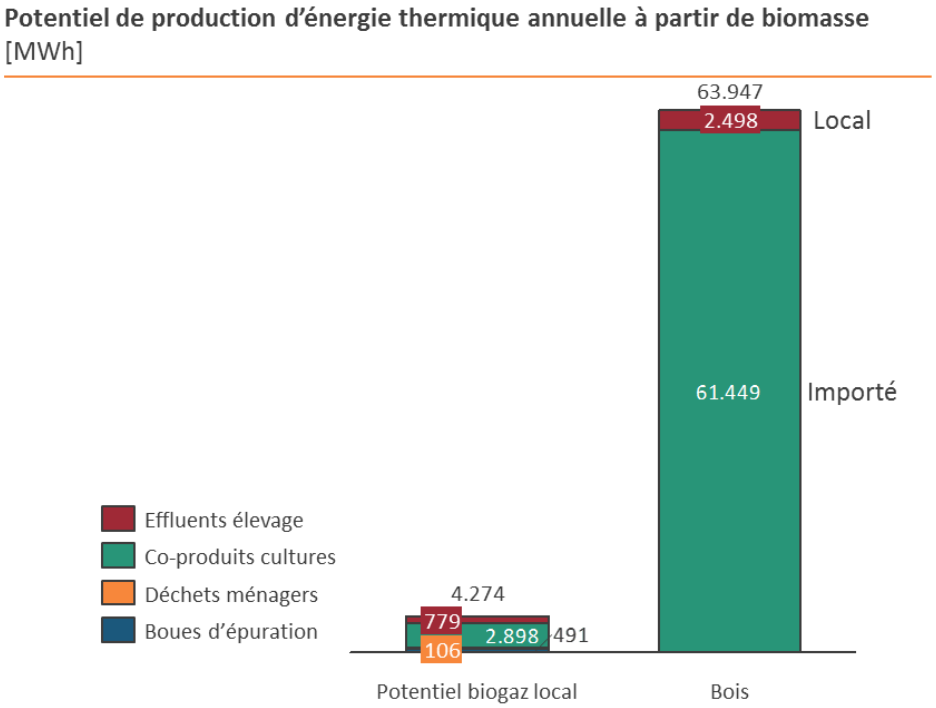



*Figure 8 : Comparaison du potentiel de production d'énergie thermique obtenu à partir des différentes sources de biomasse, locale et importée*

## VI. DYNAMIQUE PARTICIPATIVE

Dès le début de son implication dans ce projet, la Maison du développement durable (MDD) a organisé différentes rencontres-ateliers avec des acteurs clefs du territoire pour lancer le processus Ottignies-Louvain-la-Neuve carbon neutral 2050.

- 2016
    - Avril : premier rassemblement des acteurs
    - Juin : "évaluations et représentations, éducation, changements d'attitudes, coopérations entre acteurs"
    - Novembre : le thème de la Mobilisation
    - Décembre : rencontre éolien citoyen
- 2017
    - Mars : balises d'un processus participatif pour le territoire Ottignies-Louvain-la-Neuve

En outre, un comité de pilotage reprenant des experts de différentes entités (MDD, Responsable Énergie UCL, Expert académique UCL, Echevin énergie, responsable Énergie Ville) a suivi l'élaboration du PAED et s'est réuni à plusieurs reprises pour orienter et valider l'étude du bureau Climact.

Dans le cadre de l'étude, trois ateliers participatifs ont été organisés en décembre 2016 et janvier 2017, regroupant les personnes clés actives sur le territoire communal pour chacun des thèmes : le logement (12 participants), le tertiaire (13 participants) et les transports (20 participants). Ces trois secteurs ont été choisis car ils représentent plus de 90% des émissions du territoire. De plus, des mesures technologiques et comportementales mises en place dans chacun de ces secteurs peuvent permettre de réduire considérablement les émissions territoriales.

Après une mise en contexte rapide présentant le contexte de la réflexion, l'inventaire de référence des émissions territoriales ainsi que les buts de l'atelier, certains participants ont été invités à partager les bonnes pratiques qu'ils ont initiées ou qu'ils implémentent. Ensuite, les participants ont pu échanger leurs expériences et leurs idées et ont finalement convergé vers la proposition d'actions qui pourraient être mises en place sur le territoire, par les citoyens, la Ville, une ou plusieurs entreprises, etc. Pour certaines actions, les participants aux ateliers ont été en mesure de définir plus précisément le contenu d'une fiche action qui fait l'objet du PAED.

Le compte-rendu de ces trois ateliers participatifs se trouve en Annexe 4 : Compte-rendu des ateliers participatifs.

L'étude et ses résultats ont été présentés publiquement le 9 mai 2017 à Louvain-la-Neuve. Les personnes impliquées d'une certaine manière dans l'élaboration du PAED ont été invitées à réagir sur le contenu du PAED.

# VII. STRATÉGIE GLOBALE

## A. VISION

En ligne avec son engagement à la Convention des Maires, la Ville d'Ottignies-Louvain-la-Neuve entend poursuivre l'objectif de réduction de ses émissions territoriales de 40%[13] entre 2006 et 2030. En parallèle, la Ville mettra un point d'honneur à encourager et faciliter la production d'énergie à partir de sources renouvelables.

Avec l'objectif de diminution de 40% des émissions entre 2006 et 2030, la Ville se dote d'un objectif ambitieux mais qui semble réalisable au vu de la Figure 9. Celle-ci illustre les objectifs de réduction des émissions territoriales entre 2006 et 2050 qui pourraient être atteints si l'entièreté des efforts sont fournis dans l'ensemble des secteurs entre aujourd'hui et 2050. On prend comme hypothèse ici que les réductions d'émissions s'effectuent de manière linéaire entre 2006 et 2050. La courbe bleue, nommée « BaU », représente les émissions territoriales telles qu'elles pourraient évoluer si les politiques restent inchangées. On peut observer sur cette figure que les réductions d'émissions réalisées dans les bâtiments (secteurs du logement et du tertiaire) devraient permettre d'atteindre une grande partie des objectifs. Suivent ensuite le secteur des transports, de l'industrie et enfin de l'agriculture. Les réductions d'émissions réalisées dans le secteur de l'agriculture ne devraient pas permettre de réduire les émissions territoriales de manière significative, c'est pourquoi l'agriculture n'est pas visible sur la Figure 9.

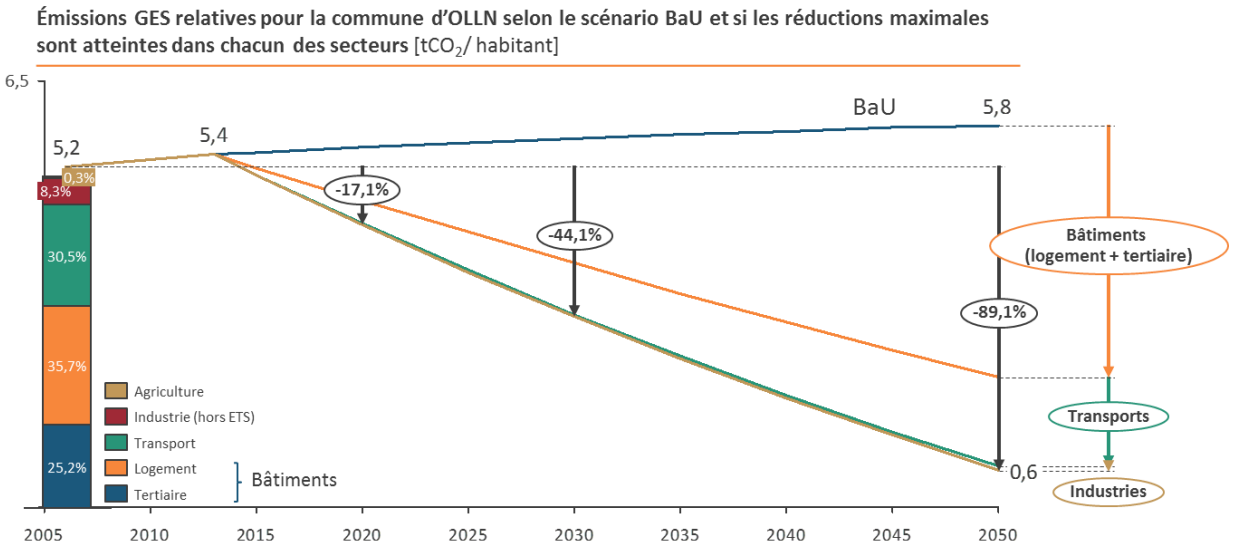



*Figure 9 : Objectifs de réduction des émissions de GES sur le territoire en 2020, 2030 et 2050 par rapport à 2006 ainsi que la répartition de l'effort à fournir entre les différents secteurs*

## B. OBJECTIFS

Etant donné que la population mais aussi les différents types d'activités présentes sur le territoire sont vouées à croître dans les années à venir, il a été décidé d'exprimer les objectifs de réduction d'émissions de manière relative. Les émissions année par année vont ainsi être exprimées de manière relative par rapport au nombre d'habitants, en ce inclus les étudiants résidants sur le territoire.

[13] Note : Objectif relatif par rapport au nombre d'habitants

L'objectif global que va poursuivre la Ville est la réduction de ses émissions de 89% entre 2006 et 2050. Si l'on tire une droite passant par les émissions de 2006 et celles (attendues) de 2050, deux autres objectifs peuvent être exprimés : réduction de 17% entre 2006 et 2020 et de 44% entre 2006 et 2030.

La méthodologie employée pour déterminer les objectifs de réduction du territoire d'Ottignies-Louvain-la-Neuve d'ici 2050 est une méthode « top-down » basée sur les émissions attendues en 2050 à l'échelle de la Belgique, de la Wallonie et de Bruxelles, ajustées avec les spécificités de la ville (nombre d'habitants et d'étudiants, surfaces octroyées aux différents types d'occupation, production économique, emploi, etc.) et les ambitions politiques. Les émissions attendues en 2050 sur les territoires belges, wallon et bruxellois sont issues des modèles développés par Climact lors de l'élaboration de la stratégie bas carbone de ces territoires pour lesquels les besoins en énergie et les émissions de GES des différents secteurs (bâtiment, industrie, transport, agriculture et production d'énergie) ont été modélisés en détails[14].

Les émissions liées aux différents secteurs ainsi que leur évolution selon les ambitions sont décrites ci-dessous. Pour chaque secteur, les émissions année par année sont réparties entre différents types d'acteurs ou types d'activités, selon le secteur concerné.

## 1. BÂTIMENTS

Les émissions liées aux bâtiments pourraient être réduites de 43% entre 2006 et 2030, et de 98% entre 2006 et 2050 (voir Figure 10). Les bâtiments représentent le poste où les plus grandes économies d'émissions peuvent être réalisées.

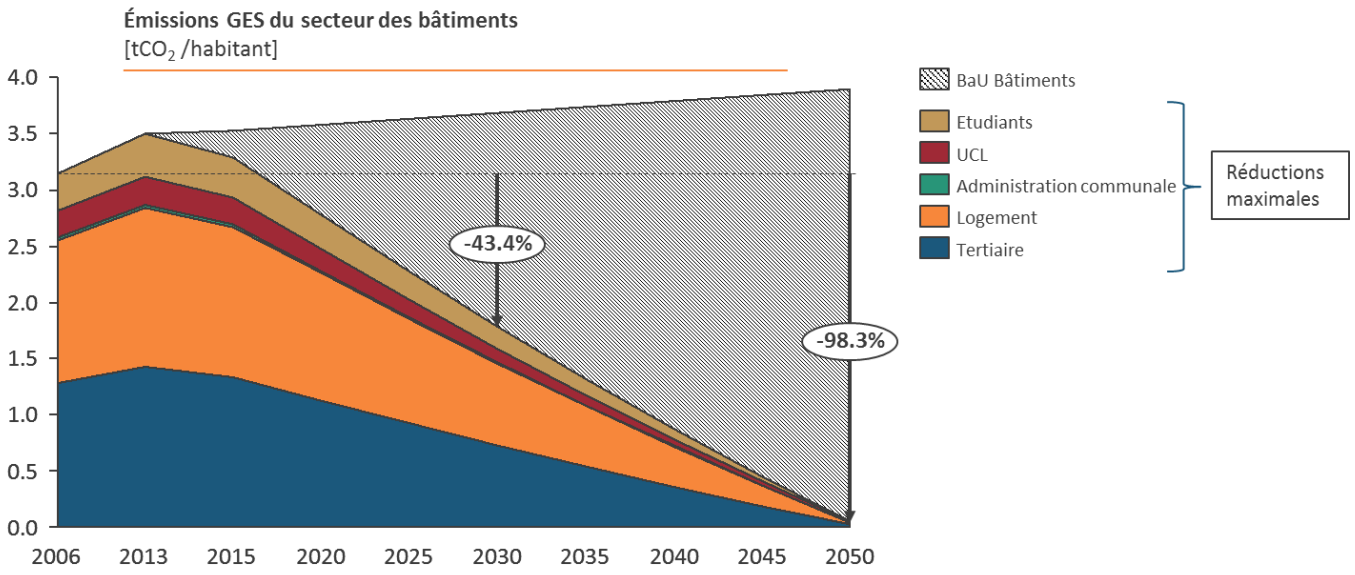



*Figure 10 : Evolution des émissions liées aux bâtiments entre 2006 et 2030 si les réductions maximales sont réalisées et si la politique reste inchangée (scénario BaU)*

Les réductions d'émissions dans le secteur des bâtiments sont liées à :

- Des habitations de plus petite taille

[14] Climact, Scénarios bas-carbone à l'horizon 2050 pour la région de Bruxelles-Capitale, 2017. Climact, Scénarios pour une Belgique bas-carbone à l'horizon 2050, 2012.

- Une efficacité énergétique considérablement plus élevée des bâtiments
- Des changements comportementaux
- L'électrification
- La production d'énergie renouvelable croissante

La taille des habitations sera probablement réduite à l'avenir (nouvelles habitations, cohabitations, etc.). De plus, les bâtiments (habitations, tertiaires) devront émettre considérablement moins grâce à des rénovations importantes (isolation, éclairage, systèmes de chauffage, etc.) qui doivent être accompagnées d'efforts comportementaux et de la mise en place de systèmes de production d'énergie renouvelable locale (ou à tout le moins l'utilisation d'énergie renouvelable). Ainsi, nous avons pris en compte le fait que la taille moyenne des habitations passerait de 130 $m^2$ [15] en 2006 à 104 $m^2$ en 2050, ce qui représente une diminution de 20%. Ensuite, nous avons considéré que grâce à une efficacité énergétique des bâtiments considérablement plus élevée, des efforts comportementaux et l'utilisation plus importante d'énergie renouvelable, les émissions spécifiques des logements et du tertiaire passerait de 32 $kgCO_2/m^2$ [16] en 2006 à 0,64 $kgCO_2/m^2$ en 2050, ce qui représente une diminution de 98%. Les émissions spécifiques de 0,64 $kgCO_2/m^2$ correspondent à une consommation primaire de chaleur d'origine fossile[17] de 3 $kWh/m^2$. Le reste de la consommation énergétique (électricité et chaleur résiduelle) devant être issu d'origine renouvelable.

C'est grâce à ces deux types de réductions que l'objectif de diminution des émissions de 98% entre 2006 et 2050 dans les bâtiments pourra être atteint.

L'ensemble des paramètres pris en compte pour définir les objectifs de réduction pour les quatre secteurs sont présents en annexe.

## 2. TRANSPORT

Grâce à différents leviers activés simultanément, les émissions liées au transport pourraient être réduites de 52% entre 2006 et 2030 et de 83% entre 2006 et 2050 (voir Figure 11).

[15] Estimation faite sur base de la valeur communiquée dans Bruxelles Bas Carbone (taille moyenne des habitations bruxelloises = 125 $m^2$), valeur légèrement supérieure (130) choisie pour OLLN

[16] Estimation faite sur base de la valeur communiquée dans Bruxelles Bas Carbone (intensité moyenne de 30.15 $tCO2/m^2$) majorée de 5% de sorte que les émissions évaluées soient en ligne avec l'IRE

[17] 0,64 kgCO2/m2 divisé par 203 kgCO2/MWh (facteur d'émission correspondant à la combustion de gaz naturel)

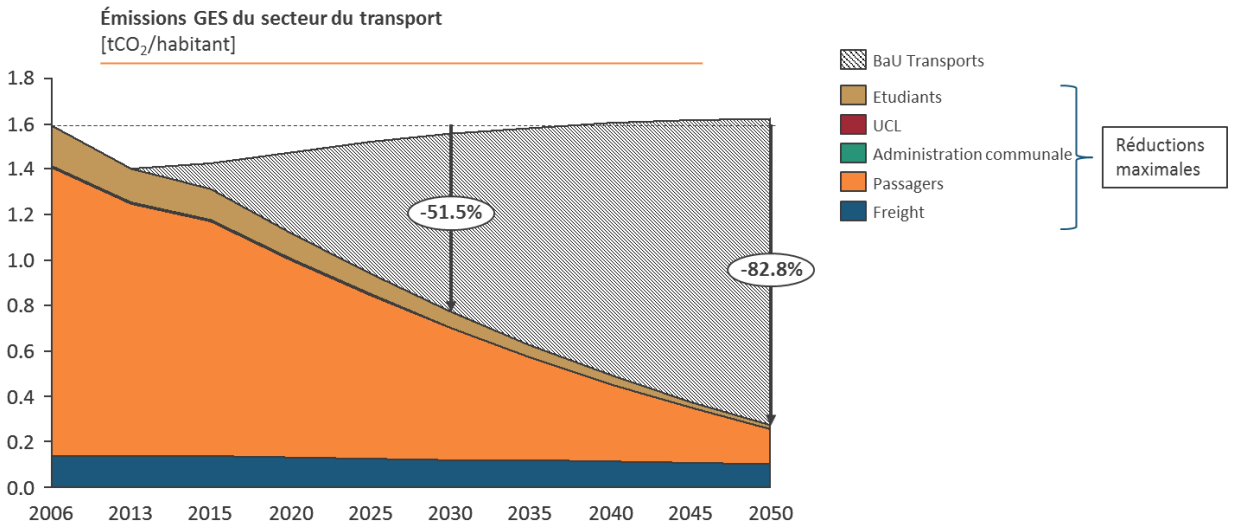



*Figure 11: Evolution des émissions liées aux transports entre 2006 et 2030 si les réductions maximales sont réalisées et si la politique reste inchangée (scénario BaU)*

Les réductions d'émissions dans le secteur des transports sont liées à :

- La diminution du nombre de km parcourus
- Le shift modal
- L'amélioration technologique
- L'électrification
- La production d'énergie renouvelable croissante
- La diminution des émissions /km parcouru

Comme illustré au tableau ci-dessous, les habitants, travailleurs et étudiants devront réduire leurs déplacements ainsi qu'effectuer un shift modal pour que les objectifs soient atteints. On s'attend à ce que le shift modal opéré sur le territoire communal soit plus ambitieux que dans le reste de la Belgique de par les spécificités de la ville (centre de Louvain-la-Neuve piéton) et les politiques ambitieuses envers la mobilité douce.

| | 2006 | 2050 |
|---|---|---|
| Km parcouru/personne/an passagers (habitants, travailleurs) | 11.100 [18] | 8900 (-20%) |
| Km parcouru/personne/an étudiants | 2200 [19] | 1770 (-20%) |
| Shift modal passagers | 77% voiture<br>7% train<br>13% bus<br>3% doux | 50% voiture<br>17% train<br>8% bus<br>25% doux |

En parallèle, on s'attend à ce que le nombre de km parcours pour les livraisons de marchandises augmente de 10% mais qu'il y ait un shift modal vers moins de camions et plus de train ainsi qu'une amélioration de 25% des performances en termes d'émissions.

## 3. INDUSTRIE

On considère que l'industrie présente sur le territoire communal maintient sa production au cours des prochaines années et que son intensité carbone diminue de 30% entre 2006 et 2050[20]. Autrement dit, alors qu'on estimait que le secteur industriel émettait 255 $tCO_2$/M€ [21] en 2006, il devrait en émettre 179 $tCO_2$/M€ en 2050. Dès lors, on s'attend à ce que les émissions liées au secteur industriel diminuent de 23% entre 2006 et 2030 et de 47% entre 2006 et 2050, de manière relative (voir Figure 12). Ces réductions seront possibles grâce à une efficacité énergétique plus élevée et l'utilisation plus importante d'énergie renouvelable.

[18] Valeur reprise de Belgique Bas Carbone
[19] Estimation faite sur base de Belgique bas carbone (11.000/5 pour les étudiants)
[20] Hypothèse Climact
[21] Valeur calculée à partir des émissions et de la production de valeur ajoutée belges

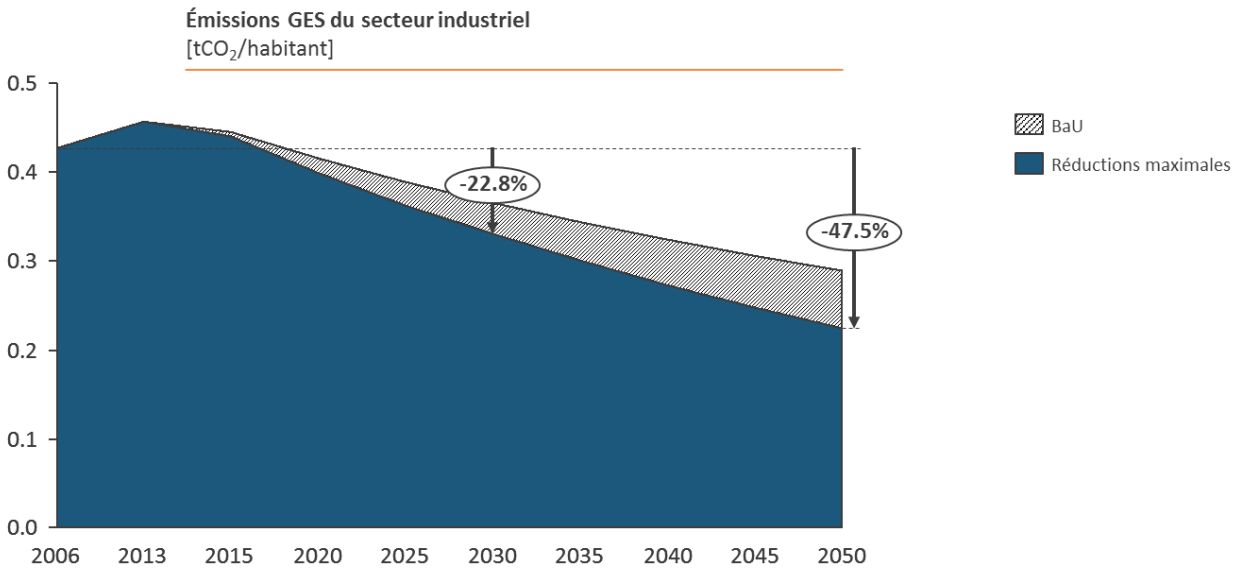



*Figure 12 : Evolution des émissions liées aux industries entre 2006 et 2030 si les réductions maximales sont réalisées et si la politique reste inchangée (scénario BaU)*

## 4. AGRICULTURE

Nous avons considéré une surface agricole constante au cours des ans et une diminution de l'intensité carbone (en $tCO_2/m^2$) de 20% entre 2006 et 2050[22]. Ainsi, on s'attend à ce que les émissions liées au secteur agricole diminuent de 27% entre 2006 et 2030 et de 46% entre 2006 et 2050 et ce, de manière relative[23] (voir Figure 13). Notons toutefois que les émissions liées à l'agriculture sont faibles comparées aux émissions globales du territoire. Les réductions d'émissions dans le secteur agricole ont dès lors moins d'impact que celles réalisées dans les autres secteurs (bâtiments et transports en particulier) dans la poursuite des objectifs que la Ville s'est fixée.

[22] Hypothèse Climact

[23] Bien que l'intensité carbone diminue de 20% entre 2006 et 2050 et que la surface est considérée inchangée, les émissions peuvent diminuer de 27% entre 2006 et 2030 et de 46% entre 2006 et 2050 car ces objectifs sont exprimés de manière relative à la population de la ville. Or, on considère que celle-ci augmente au cours de la période 2006 – 2050.

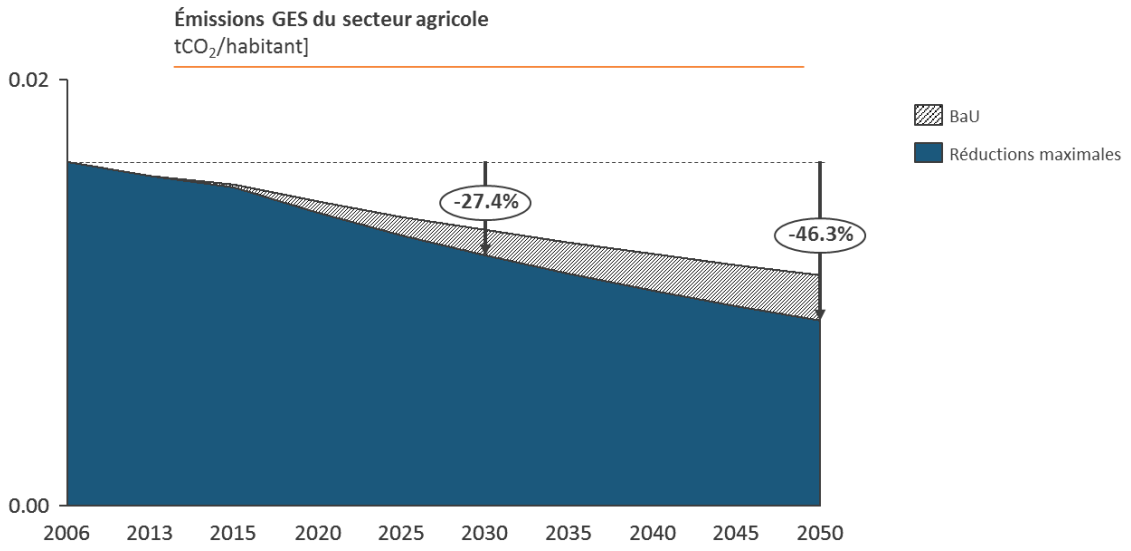



*Figure 13 : Evolution des émissions liées à l'agriculture entre 2006 et 2030 si les réductions maximales sont réalisées et si la politique reste inchangée (scénario BaU)*

## 5. DISCUSSION SUR L'UTILISATION ET LA PRODUCTION D'ENERGIE RENOUVELABLE SUR LE TERRITOIRE

Pour que les réductions d'émissions dans les différents secteurs soient possibles, une part croissante d'énergie de source renouvelable doit être utilisée dans chacun de ces secteurs. En effet, pour une activité spécifique, utiliser de l'énergie de source renouvelable à la place d'énergie issue de sources fossiles permet de réduire l'intensité (exprimée, dans le cas du transport par exemple en $tCO_2$/ km parcouru) de l'activité en question.

Le mix énergétique global, belge ou wallon, devient de plus en plus riche en renouvelable et cette tendance devra s'intensifier pour que les objectifs de réduction puissent être atteints à ces différents niveaux. La Figure 14 illustre la proportion croissante de sources d'origine renouvelable dans le mix énergétique belge (chaleur et électricité) entre 2010 et 2050, telle qu'estimée dans l'étude « Belgique bas carbone »[24].

[24] Climact, Scénarios pour une Belgique bas-carbone à l'horizon 2050, 2012.

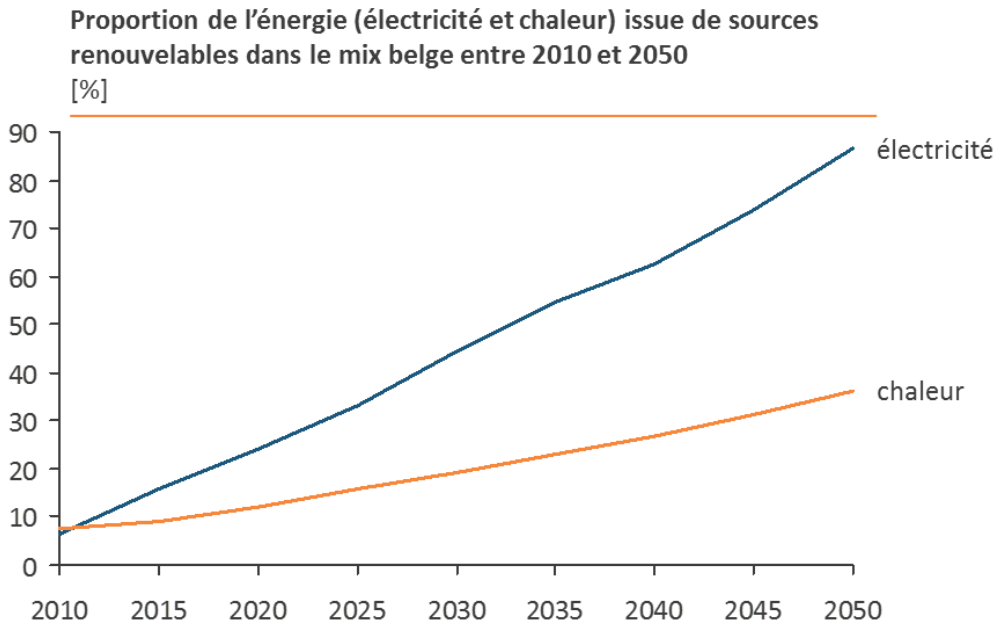



*Figure 14 : Proportion (%) d'énergie de sources renouvelables dans le mix énergétique belge entre 2010 et 2050*

Dans ce contexte, le territoire d'Ottignies-Louvain-la-Neuve doit amener sa part dans l'effort de production de renouvelable.

Si l'entièreté du potentiel de production d'énergie renouvelable (probablement surestimé de par la méthodologie utilisée, voir section V) est mis en place sur le territoire, à l'horizon 2050, la ville sera autosuffisante à **34**% en électricité et **57**% en chaleur (en considérant toute la biomasse biométhanisée et le gaz produit utilisé en cogénération)[25]. En considérant une mise en place progressive de ces technologies, en 2030, la ville sera autosuffisante à **21**% en électricité et à **23%** en chaleur. La ville devra donc continuer à importer de l'énergie (électrique ou thermique) mais de moins en moins au fil des ans si la production locale d'énergie renouvelable suit cette évolution. De plus, l'énergie importée sur le territoire sera de plus en plus de source d'origine renouvelable, suivant la tendance du mix énergétique belge (voir Figure 14).

[25] Note : le potentiel de production d'énergie renouvelable estimé ici tient compte de l'importation de bois wallon sur le territoire communal. Il ne s'agit donc pas d'un potentiel de production d'énergie de source strictement locale.

# VIII. PLAN D'ACTIONS

## A. ASPECTS ORGANISATIONNELS

### 1. LE COMITÉ DE PILOTAGE

Un comité de pilotage (MDD, Resp. Énergie UCL, Expert académique UCL, Echevin énergie, Resp. Énergie Ville) a suivi l'élaboration du PAED et s'est réuni à plusieurs reprises pour orienter et valider l'étude du bureau Climact.

Pour la suite, un comité de pilotage pour la mise à jour et la mise en œuvre du plan d'actions a été désigné par le Conseil communal de la Ville.

Il reprend différents acteurs du territoire :

- Bourgmestre
- Echevin de l'Énergie
- Responsable Énergie Ville
- Echevins de la mobilité
- Echevin de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire
- Deux conseillers communaux représentants de la minorité
- Un conseiller communal représentant de la majorité
- Responsable mobilité Ville
- Responsable du service urbanisme Ville
- Un représentant de la Maison du Développement Durable (MDD)
- Un représentant
    - De la commission consultative d'aménagement du Territoire et de la mobilité (CCATM)
    - Des entreprises
    - De la province
    - Des habitants
    - Des sociétés de logements de service public (SLSP)
    - Du conseil consultatif environnement et énergie
- Responsable Énergie UCL
- Un représentant UCL académique

Il est prévu d'organiser et de structurer de manière plus claire et approfondie le comité de pilotage pour la fin de l'année 2017, en reprenant entre autres les rôles et responsabilités de chacun des membres (voir actions).

### 2. PROJET D'ORGANISATION

La Figure 15 illustre le projet d'organisation des acteurs impliqués dans le suivi du PAED. Les trois groupes proposés se rencontreraient de manière régulière. Le comité de pilotage serait composé de représentants d'acteurs du territoire avec l'Echevin de l'énergie : habitants, étudiants, entreprises privées et publiques. Le comité d'accompagnement pourrait compter sur un soutien universitaire et serait constitué d'experts dans différents secteurs : mobilité, immeubles, production et achat d'énergie renouvelable, coordination-régulation.

Cette organisation nécessite de la transversalité, de l'information et de la concertation pour que chacun soit acteur dans le processus. C'est pour cette raison qu'il nous semblait prématuré de figer à ce stade une organisation plus précise.

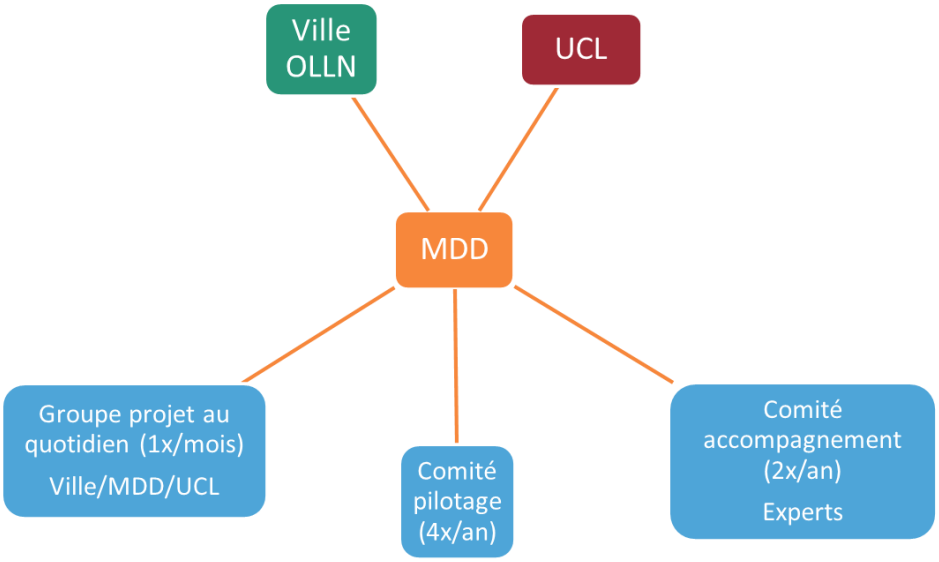



*Figure 15 : Projet d'organisation pour le suivi du PAED*

## B. LES ACTIONS

A ce stade, 24 actions ont été identifiées, en grande partie dans le chef de l'administration communale et de l'UCL qui se positionnent comme acteurs clé du PAED. Celles-ci sont déjà en application ou vont l'être prochainement.

Des ateliers participatifs ont été organisés en décembre 2016 et janvier 2017, regroupant les personnes clé des secteurs du logement, du tertiaire et des transports (voir section Dynamique participative). Un certain nombre d'idées ont pu émerger de ces ateliers et vont servir de base pour de nouveaux ateliers participatifs portant sur des thématiques plus spécifiques et impliquant de plus petits groupes de personnes. Le but de ces ateliers sera de faire émerger des actions complétant ce plan d'actions de telle sorte que les objectifs de réduction définis ici puissent effectivement être atteints.

L'entièreté des actions devra ensuite faire l'objet d'un suivi régulier, facilité par la définition d'indicateurs pour chacune des actions. Le PAED a pour vocation de rester vivant et d'être utile à la Ville dans sa démarche de réduction des émissions. La Ville est dès lors invitée à le consulter et le compléter aussi fréquemment que nécessaire. Climact a également proposé à la ville un canevas permettant d'organiser et de structurer les actions, par secteur et par public cible, selon le(s) levier(s) qu'elles permettent d'activer et la manière d'activer ce(s) levier(s) (conscientisation, formation, facilitation, mise en œuvre). Ce canevas peut aider la ville dans le suivi des activités existantes et l'identification des priorités pour élaborer ou mettre en place de nouvelles actions.

Les 24 actions identifiées à ce jour sont décrites dans le tableau ci-dessous et les actions les plus mûres sont explicitées secteur par secteur dans les sections suivantes.

| N° | Secteur | Description | Institution | Contact Conseil | Contact administration | Lancement | Echéances | Coût estimé | Gain financier | Economie émissions | Indicateur |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Administration communale | BATIMENTS : Etablir un plan stratégique de rénovation énergétique des bâtiments communaux pour atteindre les objectifs 2050 (-85%) | Ville | Michel Beaussart | Service énergie - Tanguy BOUCQUEY | 01-01-18 | 01-12-18 | interne | SO | SO | %age de la surface globale bâtiments Ville prise en compte dans le plan |
| 2 | Administration communale | BATIMENTS : Mettre en oeuvre le plan stratégique de rénovation des bâtiments communaux | Ville | Michel Beaussart / Annie Galban | Service Bâtiment - Yves Meeus et Service énergie - Tanguy BOUCQUEY | 01-01-19 | 01-01-50 | 50.000.000 € | 1.000.000€ par an à terme | 2700 Tonnes/an à 2050 | %age de la surface à rénover faisant partie d'un marché en étude |
| 3 | Administration communale | ECLAIRAGE PUBLIC : Etablir un plan stratégique de rénovation énergétique de l'éclairage public pour atteindre les objectifs 2030 (-40%) | Ores | Michel Beaussart/ David Da Camara | Service Voiries : Martial Bovy et Service énergie - Tanguy BOUCQUEY | 01-01-18 | 01-12-18 | SO | SO | SO | Avancement étude |
| 4 | Administration communale | ECLAIRAGE PUBLIC : Mettre en oeuvre le plan stratégique de rénovation de l'éclairage public (-40% en 2030) | Ores | Michel Beaussart/ David Da Camara | Service Voiries : Martial Bovy et Service énergie - Tanguy BOUCQUEY | 01-01-18 | 01-01-30 | tiers-investissement | 165.000€/an à terme | 350 Tonnes/an à 2050 | Consommation (voir audit quinquennal Ores) |
| 5 | Administration communale | ER : Evaluer le potentiel énergie renouvelable au niveau des bâtiments communaux. Etablissement d'un cadastre des toitures avec potentiel (état étanchéité, surface disponible, …) et délai éventuel de rénovation si nécessaire. (<10kWc et >10kWc). | Ville | Michel Beaussart | Service énergie - Tanguy BOUCQUEY | 01-01-18 | 01-12-18 | interne | SO | SO | Avancement étude |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Administration communale | ER : Mise en place de panneaux photovoltaïques sur les toitures des bâtiments communaux au fure et à mesure de leur rénovation (<10kWc et >10kWc). | Ville | Michel Beaussart | Service énergie - Tanguy BOUCQUEY, Tiers-investisseurs | 01-01-19 | 01-01-50 | tiers-investissement | tiers-nvest | selon surface installée | Puissance installées chaque année |
| 7 | Logement | CITOYENS : Mettre en place un marché groupé en électricité durable prenant en compte les critères du classement Greenpeace | Ville | Michel Beaussart | Service Marchés publics : Françoise Dastrevelde et Service énergie - Tanguy BOUCQUEY | 01-09-17 | 01-01-18 | interne | SO | effectif mais non comptabilisé dans le cadre de la COM | %age de la population ayant opté pour un producteur plus durable |
| 8 | Mobilité | MOBILITE DOUCE : Mener une campagne de promotion en vue d'augmenter la proportion des déplacements à pieds. | Ville | David Da Camara | Benoît Van Caelbergh | 2018 | 2030 | Main d'oeuvre interne | SO | non quantifiable directement | voir indicateurs PCM |
| 9 | Mobilité | MOBILITE DOUCE : Mener des actions de sensibilisation pour augmenter la proportion des déplacements à vélo | Ville | David Da Camara | Service Environnement : Dorothée Hébrant | 2017 | 2030 | Main d'oeuvre interne, toutes-boîtes | SO | non quantifiable directement | voir indicateurs PCM |
| 10 | Mobilité | MOBILITE DOUCE : Mettre en place les infrastructures nécessaires aux déplacements à pieds. | Ville | David Da Camara | Benoît Van Caelbergh | 2018 | 2019 | Main d'ouvre interne. 5000€ signalétique | SO | non quantifiable directement | voir indicateurs PCM |
| 11 | Mobilité | MOBILITE DOUCE : Suivre et améliorer le Plan Communal cyclable d'OLLN (voir Table 1) | Ville | David Da Camara | Martial Bovy, Dorothée Hébrant, Benoît Van Caelbergh | 2018 | | 2020 | | non quantifiable directement | voir indicateurs repris dans le tableau |
| 12 | Mobilité | MOBILITE DOUCE : ramassage scolaire à vélo/ à pied | Ville | Michel Beaussart | Marcel Buelens, Pro Vélo | | | | SO | non quantifiable directement | voir indicateurs PCM |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13 | Mobilité | MOBILITE - ETUDE : Développer des livraisons en vélo-cargo (centre LLN et parcs scientifiques) et stockage hors centre, sur l'exemple de City Dépôt - stade étude pour l'instant | Ville | David Da Camara | Benoît Van Caelbergh, Martial Bovy | 2017 | 2018 | SO | SO | SO | SO |
| 14 | Administration communale | MOBILITE : Tenir à jour le cadastre des véhicules communaux et l'utiliser pour réduire les émissions liées aux véhicules communaux. | Ville | David Da Camara | Tanguy Boucquey | 2017 | 2050 | interne | 2%/an sur 90.000€ | 2%/an | Consommations carburant |
| 15 | Administration communale | MOBILITE : Verdissement de la flotte de véhicules | Ville | David Da Camara | Martial Bovy | 2018 | 2020 | non réalisé | SO | non réalisé | nombre de véhicules en VCA par année |
| 16 | Administration communale | MOBILITE : Cours d'éco-driving pour tous les conducteurs (80 personnes, nombre à confirmer) | Ville | David Da Camara | Martial Bovy | 2019 | 2019 | 120€/pers + organisation | 5% conso de 90.000€ = 4500€ | 5% de 217 Tonnes = 10,5 T $CO^2$ | Consommations carburant, nombre de personnes ayant passé la formation |
| 17 | Logement | Comprendre et réduire les consommations énergétiques des ménages. | CPAS | Jacques Duponcheel | Tuteur énergie CPAS : Lionel Vandenabeele | en cours | 2018 | 40.000€/an dont 31.000 de subsides jusque fin 2018 | SO | 10 à 30% pour les ménages concernés (2350 kWh/ménage de 2 à 4 personnes, 150kWh/$m^2$.an, moyenne de 80$m^2$) | Nombre de contacts ménage/an (analyse facture, suivi, suivi long terme, visite à domicile, audit logement, bénéficiaire PAPE, bénéficiaire MEBAR) |
| 18 | Logement | Conseils gratuits aux habitants via les guichets de l'énergie | Région/ville /citoyens | SO | SO | en cours | … | interne | SO | non quantifiable directement | SO |
| 19 | Administration communale | ECLAIRAGE PUBLIC : Imposer un éclairage public très performant pour tout nouveau lotissement (diming + Led) | Ores | Michel Beaussart/ David Da | Service Voiries : Martial Bovy et Service énergie : Tanguy BOUCQUEY, | 01-01-18 | 01-01-30 | à charge du lotisseur | SO | SO | Nombre de points lumineux Led + dimming installés dans nouveaux lotissements/ |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Camara/Cédric du Monceau | Service urbanisme : Pierre Juckler | | | | | | total points des nouveau lotissements |
| 20 | Administration communale | ECLAIRAGE PUBLIC : Imposer un éclairage public très performant pour tout remplacement d'éclairage (diming + Led) | Ores | Michel Beaussart/ David Da Camara | Service Voiries : Martial Bovy et Service énergie : Tanguy BOUCQUEY | 01-01-18 | 01-01-30 | dans budget de fonctionnement classique | SO | non quantifiable directement | Nombre de points lumineux Led dimmés/total points lumineux |
| 21 | Administration communale | ORGANISATION/SUIVI : Structurer l'organisation du suivi du PAED | MDD/Ville | Michel Beaussart | Tanguy Boucquey | 01-09-17 | 01-09-18 | interne | SO | SO | SO |
| 22 | Administration communale | énergie VILLE : Renforcer l'équipe du Service énergie | Ville | Michel Beaussart | Tanguy Boucquey | 01-09-17 | indéterminé | 40.000€/an | non quantifiable directement | non quantifiable directement | SO |
| 23 | Bâtiments (tertiaire et logement) | PEB : SUIVI | Ville | Michel Beaussart | Tanguy Boucquey | 01-09-17 | indéterminé | interne | SO | non quantifiable directement | Nombre de dossiers PEB suivis |
| 24 | Tertiaire | Application de la stratégie UCL 2016-2020 | UCL | Didier Smits | | 2016 | 2020, 2030 | Environ 20.000.000 € | Temps de retour simple compris, en fonction des projets, entre 7 et 40 ans | | |

## C. ADMINISTRATION COMMUNALE

L'administration communale se positionne comme acteur clé du PAED de la ville d'Ottignies-Louvain-la-Neuve. A ce titre, elle entend contribuer à la hauteur de ses moyens aux objectifs de réduction du territoire en mettant en place une série d'actions concernant les bâtiments communaux, la mobilité communale, l'éclairage public et, enfin, l'organisation des ressources humaines (voir Figure 16).

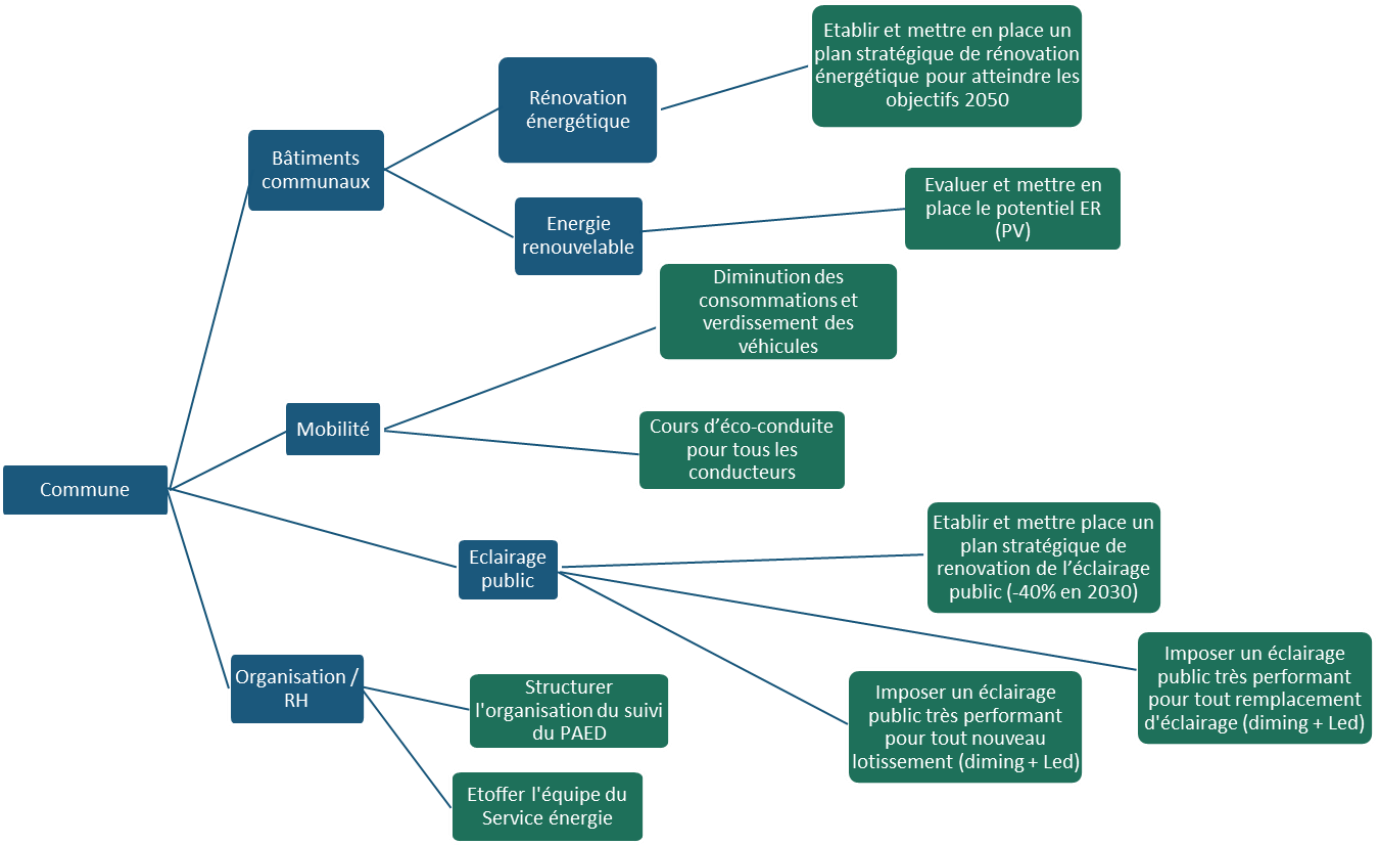



*Figure 16 : Actions que l'administration communale entend mettre en place pour contribuer à l'atteinte des objectifs territoriaux en termes de réductions des émissions*

Les sections ci-dessous détaillent les actions qui vont être poursuivies ou entreprises par l'administration communale.

### 1. BÂTIMENTS COMMUNAUX

L'administration communale vise à établir un plan stratégique de rénovation énergétique de tous ces bâtiments de sorte que ces bâtiments soient en ligne avec les objectifs de réduction des émissions (action n°1). Cette première étape pourrait être effectuée en 2018. La deuxième étape, l'implémentation de ce plan, sera beaucoup plus longue et plus coûteuse (action n°2). La ville devra trouver des moyens pour financer 50.000.000 € à cette fin. Cette rénovation énergétique lui permettra d'éviter 2.900 $tCO_2$ à l'horizon 2050.

Une deuxième série d'actions consiste à évaluer le potentiel d'énergie renouvelable au niveau des bâtiments communaux (action n°5) et à entreprendre la mise en place de panneaux photovoltaïques

(<10kWc et >10kWc) sur les toitures des bâtiments communaux au fur et à mesure de leur rénovation (action n°6). Le financement prévu pour cette action devrait être du tiers-investissement.

## 2. MOBILITE COMMUNALE

Trois actions ont été identifiées dans le chef de l'administration communale, concernant la mobilité des employés communaux :

1. Tenir à jour le cadastre des véhicules communaux et l'utiliser pour réduire les émissions liées aux véhicules communaux (action n°14)
    - Le cadastre est suivi depuis 2014 par le service Énergie de la Ville.
2. Verdir la flotte de véhicules (action n°15)
    - La réflexion est lancée mais sans budget alloué à ce jour.
3. Organiser des cours d'éco-conduite pour les employés communaux (action n°16)

Par ailleurs, d'autres initiatives sont à l'étude actuellement et pourraient voir le jour :

- Evaluer le potentiel et l'intérêt d'un système de véhicules partagés et ensuite l'implémenter
    - Un premier véhicule du service Travaux est partagé avec les riverains depuis mi 2016.
- Etudier la mise en place d'un système de mobilité alternative pour le personnel communal en octroyant un budget mobilité tenant compte de la multi-modalité
    - Des systèmes existent : XXIMO ou MODALIZY

## 3. ECLAIRAGE PUBLIC

L'éclairage public peut faire l'objet d'une rénovation, permettant d'économiser environ 40% d'émissions de GES. L'administration communale prévoit de mettre en place la rénovation de l'éclairage public en deux temps :

- Etablir un plan stratégique de rénovation énergétique de l'éclairage public (action n°3)
- Mettre en œuvre le plan stratégique de rénovation de l'éclairage public (action n°4)

Ores, l'opérateur de réseau de distribution, sera un acteur clé dans l'élaboration du plan stratégique et son implémentation. Le tiers-investissement devrait permettre de financer l'opération.

En complément à ces deux premières actions, l'administration communale entend imposer un éclairage public très performant (diming et Led) pour tout :

- nouveau lotissement (action n°19)
- remplacement d'éclairage (action n°20)

L'action n°25 permettra d'impliquer les lotisseurs dans les efforts à réaliser en termes d'éclairage public. Lors des demandes de permis, le service urbanisme, en collaboration avec les services Voiries et énergie, imposeront au lotisseur un éclairage le plus performant permettant de limiter le plus possible la pollution lumineuse et les consommations.

Le Collège adressera à Ores un courrier lui confirmant sa volonté de placer une technologie Led + diming pour tout remplacement de lampes ou tout nouveau point lumineux sur le territoire.

### 4. ORGANISATION DES RESSOURCES HUMAINES

Pour assurer le suivi du PAED, la Ville doit organiser les ressources humaines à sa disposition. Plus particulièrement, le but est de définir clairement les rôles et responsabilités de chacune des personnes faisant partie des comités et de créer un cadre de suivi. La Ville va également renforcer l'équipe du service énergie via l'engagement d'1 ETP. Etant donné l'importance de l'organisation des ressources humaines dans la mise en application et le suivi du PAED, ces deux points constituent deux actions en tant que telles (n° 21 et 22).

## D. MOBILITE

En termes de mobilité, de nombreuses initiatives sont déjà à recenser sur le territoire communal, à l'origine de la Ville, des citoyens, des entreprises, etc. Lors de l'atelier participatif organisé en janvier, de nombreuses idées ont pu émerger ou être partagées. Outre les actions visant la mobilité des employés communaux déjà détaillées, huit actions visant la mobilité des habitants, étudiants et travailleurs sont identifiées à ce stade :

- Mener des actions de sensibilisation pour augmenter la proportion des déplacements à pieds (action n°8)
- Mener des actions de sensibilisation pour augmenter la proportion des déplacements à vélo (action n°9)
- Mettre en place les infrastructures nécessaires aux déplacements à pieds (action n°10)
    - Signalétique piétons dans le centre d'Ottignies (ex : Ferme du Douaire : 5 min à pied)
- Suivre et améliorer le Plan Communal cyclable d'OLLN (action n°11)
    - Le plan est déjà en cours d'application (voir Table 1)
- Mettre en place un ramassage scolaire à vélo/ à pied (action n°12)
- Développer des livraisons en vélo-cargo (centre LLN et parcs scientifiques) et stockage hors centre, sur l'exemple de City Dépôt (action n°13)
    - Stade de l'étude pour l'instant - Etudier la faisabilité en organisant des ateliers avec les acteurs concernés

D'autres idées ayant pour but d'améliorer l'offre des bus et de favoriser la multi-modalité ont été partagées au cours de l'atelier participatif et pourraient faire émerger de nouvelles actions :

- Appuyer le projet de liaison directe TEC ligne 11 (gare d'Ottignies – Parc Einstein – Flemming – AxisParc) et de la ligne Proxibus 205 poussée par la Ville (Chastre – Mont-Saint-Guibert – LLN Gare),
- Sécuriser et rendre confortables les (nouveaux) arrêts de bus
- Encourager le financement d'arrêts de bus (aménagement et sécurisation par les entreprises ?)
- Tendre vers une meilleure desserte de bus intra-BW (notamment des parcs scientifiques)
- Créer une plateforme ou un organisme central ville – entreprises pour mener la réflexion sur la mobilité, identifier les opportunités de co-financement, sensibilisation et communication ou assurer un lien entre les entreprises et les structures existantes

Des ateliers plus spécifiques viseront à compléter et concrétiser ces actions et à en identifier de nouvelles.

*Table 1 : Avancement du Plan Communal cyclable d'Ottignies-Louvain-la-Neuve*

| Aménagements linéaires en KM (comptabilisé une fois) | PREVU 2020 | PREVU 2011-2013 | REALISE 2011-2015 | En rouge – nouveaux aménagements en cours<br>En vert – en projet | |
|---|---|---|---|---|---|
| Voies vertes (réservées - type F99a/b/c) (hors chemins agricoles avec signalisation F 99) | 15 | 7 | 4,95 | Rue du Viaduc (300 m : 80m F99 + 200m résidentielle)<br>Rue du Morimont (550 m)<br>Tour du lac (1700 m)<br>Avenue des Combattants (500 m) | Chemin 45 ( 400 m)<br>Rue de Moriensart (300 m )*<br>Berges de Dyles (350 m)<br>Arthur Hardy ( 800 m) |
| Pistes cyclables séparées uni-directionnelles | 6,7 | 3 | 0,7 | Rue du Bois des Rêves (700 m) | |
| Pistes cyclables séparées bi-directionnelles | 5 | 4,8 | 3,1 | Rn 239 - Avenue Albert 1er (1300 m) | Rue Croix Thomas (1800 m) – réfection |
| Pistes cyclables marquées | 0 | | 0,8 | Avenue provinciale (800 m x2) | |
| Bandes cyclables suggérées | 11 | 8,9 | 6,9 | Rue de MSG (150m x2)<br>Rue de Namur (400 m)<br>Rue de Franquenies (200 m x2)<br>Rue du Blanc Ry (200 m)<br>Rue de la Station (400 m x2)<br>Avenue des vallées (1650 m) | Avenue de Jassans (800 m)<br>Rue du Buston (300 m x2)<br>Rue Haulotte + jonction Lambermont (800 m)<br>Bel Horizon (600 m)<br>Rue Invasion (600 m)<br>Rue du Culot (800 m)<br>Avenue Demolder (carrefours) |
| Pistes cyclo-piétonnes (type D9 et D10) | | | 1,15 | Rue du Bon air (550 m)<br>rue de Franquenies (200 m x2) | Rue de Namur (400 m) |
| Rues cyclables | | | 1,17 | Rue du Ry (70 m)<br>Rue de Malaise (500 m) | Avenue Reine Astrid + Rue des Deux Ponts (600 m rue cyclable) |
| SUL (sens unique limité) | 0,3 | 0,3 | 0,3 | Rue Berthet (300m – zone 30) | |
| Zone 30/zone résidentielle/Linéaires sans type d'aménagement identifié vélo | | | 6,05 | Chemin de Lauzelle (700 m – ralentisseurs de trafic)<br>Rue Haute (600 m – Z résidentielle)<br>Rue Chapelle ( 550 m - ZR) | N4 (2200 m bande bus accessible)<br>Boulevard de Lauzelle (2000 m + confort et sécurité pour les usagers) |
| Total des aménagements linéaires | 38 | 24 | 25 km | | |

## E. LOGEMENT

Bien que la répartition des bâtiments selon leur âge soit différente à Ottignies-Louvain-la-Neuve comparé à celle rencontrée en Wallonie, la proportion des bâtiments datant d'après 2000 est très similaire (voir Figure 17). Or, les performances énergétiques des bâtiments ne se sont significativement améliorées qu'après cette date. Les performances énergétiques du bâti à Ottignies-Louvain-la-Neuve est donc similaire à celles du reste de la Wallonie.

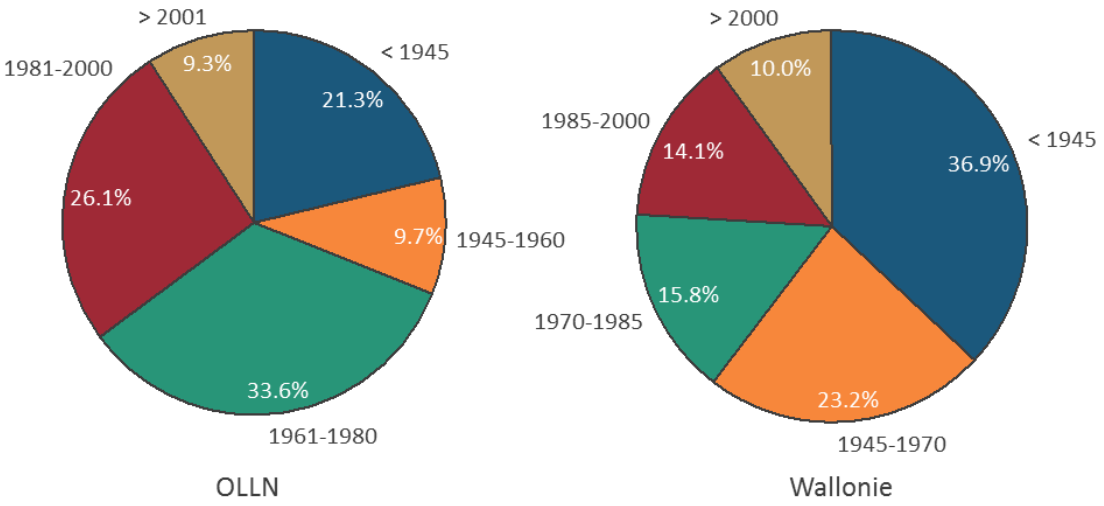



*Figure 17 : Répartition des bâtiments par date de construction à Ottignies-Louvain-la-Neuve et pour la Wallonie*

La stratégie de rénovation wallonne à long terme pour la rénovation énergétique des bâtiments prévoit que les performances énergétiques d'une majorité de bâtiments soient conformes avec un PEB A+ ou A++ en 2050, ce qui correspond à une consommation énergétique inférieure à 45 kWh/m$^2$/an (Figure 18). Pour atteindre les objectifs de réduction des émissions définis à la section VII.B.1 Bâtiments (-98% entre 2006 et 2050), le bâti de la ville devra certainement être aussi performant que ce que prévoit la stratégie. Dès lors, les coûts de rénovation à prévoir pour les logements sur le territoire communal peuvent être calculés sur base des estimations faites dans le cadre de la stratégie de la Région Wallonne.

Pour le secteur résidentiel, le besoin d'investissement total sur la période 2017-2050 est estimé à 63 milliards d'euros pour la Région Wallonne[26]. Pour la ville d'Ottignies-Louvain-la-Neuve, cela reviendrait à environ 700 millions d'euros sur la période 2017-2050 soit environ 21 millions d'euros/an (en prenant les logements étudiants en compte). En ne considérant que les habitations (hors kots), le coût moyen par ménage s'élèverait à 1190 €/an/ménage pour cette même période, soit près de 40 000 € par ménage sur l'entièreté de la période 2017-2050[27].

Certaines actions ont pu être identifiées, notamment grâce à l'atelier participatif tenu en décembre 2016. Celles-ci font l'objet des fiches actions qui suivent (n°7, 17 et 18). En parallèle, l'action n°23 prévoit que la Ville contrôle rigoureusement les dossiers lors du dépôt de permis d'urbanisme de sorte que les règles en termes de PEB soient scrupuleusement respectées. Néanmoins, pour atteindre les objectifs ambitieux de réduction d'émissions, la mise en place de ces seules actions ne suffiront pas. Les consultations à suivre auront dès lors pour but de réfléchir aux moyens que la Ville et les citoyens peuvent mettre en place pour s'assurer l'atteinte des objectifs chiffrés à 2050. La réflexion pourra se nourrir de la quarantaine de mesures définies dans le cadre de la stratégie de rénovation des bâtiments de la Région Wallonne.

[26] SPW, DGO4, Direction des bâtiments durables, stratégie wallonne de rénovation énergétique à long terme du bâtiment, 2017

[27] Population RW 2016 : 3.598.058 habitants, population OLLN : 39.971 (étudiants en kot compris), population habitants : 29.521. Coûts de rénovation pour les logements habitants : 516.896.337 €, nombre de ménages à OLLN en 2013 : 13.165

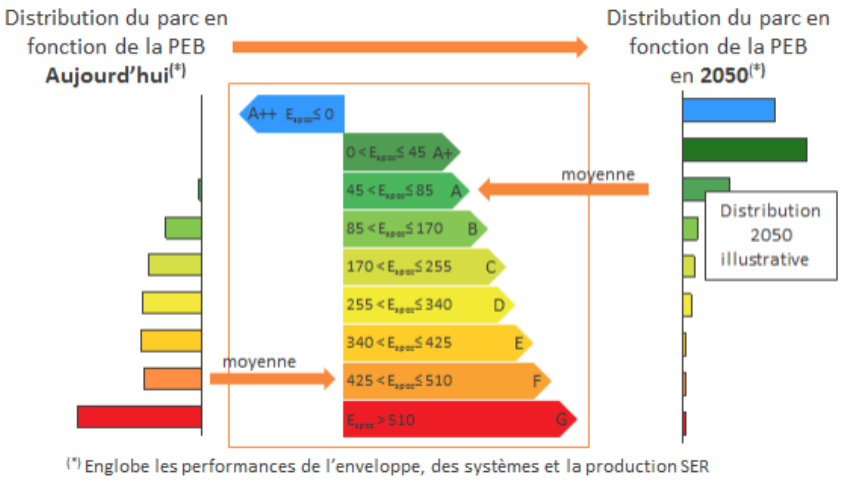



*Figure 18 : Objectifs long terme pour la performance énergétique des bâtiments wallons (DGO4, 2017[28])*

| Action n°7 | **Mettre en place un marché groupé en électricité durable** |
|---|---|
| Institution | Ville |
| Description | Mettre en place un marché groupé en électricité durable prenant en compte les critères du classement Greenpeace |
| Contact Conseil | Echevin énergie |
| Contact administration | Service Marchés publics et Service énergie - Responsable énergie |
| Date de lancement | 01-09-2017 |
| Échéances | 01-01-2018 |
| Estimation du coût | Interne |
| Gain financier [€/an] | SO |
| Réduction des émissions de CO2 [t CO2e] | |
| Indicateur | Pourcentage de la population ayant opté pour un producteur plus durable |

[28] SPW, DGO4, Direction des bâtiments durables, stratégie wallonne de rénovation énergétique à long terme du bâtiment, 2017

| Action n°17 | **Comprendre et réduire les consommations énergétiques des ménages** |
|---|---|
| Institution | CPAS |
| Description | Le CPAS emploie un tuteur énergie. Son rôle est d'accompagner les ménages pour comprendre et réduire leurs consommations énergétiques (dans des logements anciens ou rénovés). Il procède à une analyse systématique des factures énergétiques et puis au cas par cas, il propose un suivi plus avancé avec subsides sous conditions : MEBAR (1365€/ménage) et PAPE (300€ x 75 ménages sur 2 ans). Cela permet d'encourager le propriétaire à faire des travaux de rénovation énergétique |
| Contact Conseil | |
| Contact administration | |
| Date de lancement | En cours |
| Échéances | 2018 |
| Estimation du coût | 40.000 €/an dont 31.000 € de subsides jusque fin 2018 |
| Gain financier [€/an] | SO |
| Réduction des émissions de CO2 [t CO2e] | 10 à 30% pour les ménages concernés (2350 kWh/ménage de 2 à 4 personnes, 150kWh/m².an, moyenne de 80m²) |
| Indicateur | Nombre de contacts ménage/an (analyse facture, suivi, suivi long terme, visite à domicile, audit logement, bénéficiaire PAPE, bénéficiaire MEBAR) |

| Action n°18 | **Conseils gratuits aux habitants** |
|---|---|
| Institution | Région/ville/citoyens |
| Description | Lors de l'atelier participatif consacré au logement, quatre pistes (existantes, voire déjà en application) ont été relevées :<br><br>Guichet de l'énergie : Service gratuit de conseil aux particuliers. 16 guichets en RW, environ 40 employés (architectes, ingénieurs, communication,…), Conseils URE personnalisés + aides publiques, PAE/PEB,… Bureaux, permanences décentralisées, présence lors d'évènements, déplacements à domicile. Le guichet établit les PEB simplifiés, renseigne sur les Ecopacks, rénopacks,…<br><br>Passeurs d'énergie : Réseau de partage d'expériences entre particuliers principalement via le site internet des passeurs d'énergie. Leur but : mettre en relation les acteurs du secteur de l'habitat durable et des modes de vies plus respectueux de l'environnement.<br><br>Développer ou maintenir des outils/supports d'informations pour les habitants de la ville : Au sein du conseil consultatif, des citoyens ont réalisé des fiches « comment bien se loger/se chauffer », elle se trouvent sur le site de la ville (http://www.olln.be/fr/mon-environnement/conseil-consultatif-de-lenvironnement/conseil-consultatif-environnement-et-énergie.html). Ces fiches pourraient être développées et diffusées plus largement. Le bulletin communal pourrait diffuser un contenu "spécial énergie" qui permettent de diffuser des informations, des bonnes pratiques, des évènements thématiques, etc. Enfin, le CPAS a développé le classeur "bilan du logement pour le ménage". Il s'agit de fiches par thème en fonction du logement (p.ex. classer les factures d'électricité, d'eau…). Cet outil peut également être plus largement diffusé. |
| Contact Conseil | |
| Contact administration | |
| Date de lancement | En cours |
| Échéances | NA |
| Estimation du coût | Interne |
| Gain financier [€/an] | SO |
| Réduction des émissions de CO2 [t CO2e] | NA |
| Indicateur | NA |

## F. TERTIAIRE

La stratégie wallonne de rénovation énergétique à long terme du bâtiment (2017) prévoit que l'investissement qui devra être amené pour la rénovation des bâtiments tertiaires sera du même ordre de grandeur que celui nécessaire à la rénovation des logements.

Les investissements seront à charge des entreprises et de la Ville. Comme déjà mentionné, un des acteurs les plus importants du secteur tertiaire est l'UCL.

Depuis 2016, l'UCL met en application sa stratégie énergétique, qui s'articule autour de six axes (action n°24) :

- Optimisation énergétique des installations techniques
- Optimisation des bâtiments
- Optimisation des réseaux de chaleur
- Rénovations lourdes
- Transition énergétique
- Communication

Ce plan stratégique a trois objectifs en ce qui concerne les émissions de $CO_2$ liées au chauffage et à la production électrique, correspondant à trois échéances de temps :

- 2020 : -20%
- 2030 : -40%
- 2050 : se rapprocher des -80% (comme défini par le législateur)

Le budget total déployé par l'UCL pour la mise en place de son plan stratégique avoisinera les 20.000.000 €.

Au cours de l'atelier participatif qui regroupait des acteurs clés du tertiaire (voir compte-rendu en annexe XII.A), ceux-ci se sont montrés enthousiastes à l'idée de partager les bonnes pratiques et l'expertise en matière d'utilisation et de production d'énergie mais aussi de mobilité. La MDD se chargera de coordonner ces échanges en proposant un cadre, une méthodologie. Une première étape sera l'évaluation des besoins des entreprises et la mise en place de méthodes pour répondre à ces besoins.

Trois pistes ont été évoquées et ont marqué l'attention lors de l'atelier participatif :

- Organiser des réunions d'échange d'information sur des sujets spécifiques identifiés à l'avance. Certains sujets ont déjà été identifiés :
  - Evolution et utilisation optimale des technologies de comptage
  - Adaptation à une fourniture d'électricité qui devient intermittente (ou dont le prix varie en fonction du temps) et dépendance énergétique
  - Les cogénérations (comment optimiser leur fonctionnement)
  - Comment assurer une transition à long terme pour sortir des énergies fossiles?
    - Chaudières bois ou biomasse
    - Réflexions CHNWL et UCL
  - Construction d'un parc éolien dans le parc industriel (IBW, UCL)
- Mettre en place des équipes énergie transdisciplinaires qui réfléchissent et proposent des idées d'amélioration en termes d'énergie (modèle Zoetis ou IBA)

- Mettre en place un système de parrainage des plus petites entreprises par les entreprises plus grandes ou plus avancées en ce qui concerne les bonnes pratiques en termes d'URE, d'énergie renouvelable et de mobilité.

Il va de soi que l'atteinte d'objectifs ambitieux en termes de réduction des émissions territoriales n'est possible qu'avec l'implication de la majorité des entreprises, de grande taille ou non présentes sur le territoire communal. Un enjeu majeur du suivi du PAED consistera en l'implication des entreprises dans la réflexion quant aux solutions à mettre en place et leur implémentation.

Enfin, comme pour le logement, l'action n°23 aura pour objet de faire valoir les règles en termes de PEB en contrôlant les dossiers lors du dépôt de permis d'urbanisme.

## G. IMPACTS SOCIO-ÉCONOMIQUES

La plupart des actions mentionnées plus haut, en plus de contribuer à l'atteinte des objectifs de réduction des émissions, auront des impacts positifs sur d'autres aspects : économie (factures d'énergie, finances publiques, activité économique), santé, bien-être, environnement, sécurité énergétique, emploi, vivre-ensemble, etc.

Une étude récente estime que la transition bas carbone pourrait mener à la création de 80 000 emplois en Belgique à l'horizon 2030 (par rapport à un scénario à politique inchangée), dont 27 000 emplois dans le secteur de la construction.[29] En effet, la rénovation des bâtiments, notamment, fait largement appel à une main d'œuvre locale, profitant ainsi à la création d'activité pour le secteur de la construction, en majorité constitué de PME[30].

D'un point de vue de la santé, la transition bas carbone pourrait permettre d'économiser entre 2 et 4% du PIB sur les frais de santé[31]. En effet, réduire la consommation d'énergie réduit la pollution de l'air, notamment en NOx, SO2 et particules fines.

Le suivi du PAED au cours des prochaines années permettra de caractériser, voire quantifier, ces différentes externalités.

[29] Climact, Etude macroéconomique de la transition bas-carbone. http://www.climat.be/2050/fr-be/analyse-de-scenarios/.
[30] SPW, DGO4, Direction des bâtiments durables, stratégie wallonne de rénovation énergétique à long terme du bâtiment, 2017
[31] OECD, The economic consequences of climate change, 2015

# IX. ANNEXE 1 : HYPOTHÈSES DE TRAVAIL

## A. MÉTHODOLOGIE POUR L'ÉTABLISSEMENT DES IRE 2006 ET 2013

Les bilans territoriaux sont basés sur les bilans énergétiques régionaux réalisés par l'ICEDD pour la DGO4. L'inventaire de référence des émissions ne reprend pas les industries soumises à l'ETS et la production d'électricité. Sur le territoire de la ville, seules les émissions liées à la cogénération de l'UCL sont soumises à l'ETS et donc extraites du bilan. Les émissions liées à l'utilisation du gaz en cogénération sont attribuées à 25% pour le logement et 75% pour le tertiaire.

En 2013, sur le territoire de la ville, les données de consommation ont été recensées pour 57% de l'industrie et 26% du tertiaire. Le reste des consommations est calculé comme suit :

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

En 2006, sur le territoire de la ville, les données de consommation ont été recensées pour 79% de l'industrie et 37% du tertiaire. Le reste des consommations est calculé selon les mêmes équations que celles utilisées pour 2013 (voir ci-dessus).

La consommation du logement (électricité, gaz) est basée sur le parc de logement du cadastre de la commune, le niveau de performance énergétique des logements de la commune dans la PEB et les données de consommation moyenne de la région wallonne (ICEDD).

Les consommations réelles d'électricité et de gaz de 2013 sur le territoire, fournies par le SPW, ont été utilisées dans le bilan territorial pour le secteur tertiaire, le secteur de l'industrie et du logement, suivant cette méthodologie :

- [Consommation d'électricité d'un secteur = consommation d'électricité totale du territoire * proportion de la consommation d'électricité de ce secteur (sur base des données ICEDD)]
- [Consommation du gaz d'un secteur = consommation du gaz totale du territoire * proportion de la consommation du gaz de ce secteur (sur base des données ICEDD)]

Les consommations d'électricité et de gaz de 2006 sont extrapolées sur base de celles de 2013 selon cette équation :

- [Consommation réelle pour les 3 secteurs 2006 = consommation réelle électricité pour les 3 secteurs 2013 / consommation ICEDD pour les 3 secteurs 2013 * consommation ICEDD pour les 3 secteurs 2006]

La même méthodologie que pour les données 2013 est ensuite utilisée pour la répartition des émissions parmi les 3 secteurs.

Notons que la consommation des logements étudiants est prise en compte dans le secteur « logement » mais elle indissociable de celle des autres habitants de la commune (ICEDD).

Les détails méthodologiques de l'élaboration des bilans territoriaux par l'ICEDD sont repris à la section suivante.

## B. MÉTHODOLOGIE CADASTRALE SIMPLIFIÉE ET RÉSUMÉE (BILAN COMMUNAL FOURNI PAR LA DGO4)

### 1. INDUSTRIE (CONSOMMATION ANNUELLE FINALE RÉELLE, NON CORRIGÉE DU CLIMAT)

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

- Enquête "Base de données énergie" de la Région : extraction de l'emploi et des consommations renseignées par commune (année X du bilan ou année X-1 à X-4 pour ceux n'ayant pas répondu en X)
- ONSS-INASTI : Extraction de l'emploi de l'année pour le secteur industriel par commune
- Extrapolation du solde de consommation de l'industrie régionale sur base de l'emploi sectoriel non enquêté par commune (solde de la consommation industrielle communale = solde de la consommation industrielle régionale / solde de l'emploi industriel régional * solde de l'emploi industriel communal)
- La somme des secteurs et des vecteurs par commune doit nécessairement correspondre au total régional publié
- Repris dans les onglets BEI de la convention des maires, uniquement les entreprises non ETS (Emission Trading System)
- Les vecteurs pris en compte sont explicités ci-dessous :
    - Elec = électricité en consommation finale (achetée ou autoproduite)
    - Gaz nat : gaz naturel en consommation finale, hors utilisation en cogénération
    - Fioul : mazout ou fioul léger ou fioul lourd en consommation finale, hors utilisation en cogénération, détail disponible uniquement à partir de 2006
    - Autre P.P. : autres produits pétroliers tels que pétrole lampant, butane, propane, …, détail disponible à partir de 2006
    - Prod. Pétr. : produits pétroliers, somme du fioul et de « autre P.P. »
    - Gaz de HF : gaz de hauts fourneaux, uniquement si sidérurgie présente, détail à partir de 2006
    - Gaz de cokerie : uniquement si cokerie présente, détail à partir de 2006
    - Solides : Charbons (anthracite, schlamm, schistes, coke, lignite)
    - Vapeur : vapeur issue de la cogénération ou achetée à l'extérieur
    - Autres : dont énergies renouvelables (solaire thermique, pompes à chaleur, géothermie, biomasse solide, liquide ou gazeuse hors cogénération)
    - Total autre : somme des 5 catégories précédentes

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

### 2. TERTIAIRE (CONSOMMATION ANNUELLE FINALE RÉELLE, NON CORRIGÉE DU CLIMAT)

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

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

- Consommation réelle électricité Haute tension par commune (source GRD)
- ONSS-INASTI : Extraction de l'emploi de l'année pour le secteur tertiaire par commune
- Extrapolation du solde de consommation du tertiaire régional sur base de l'emploi sectoriel non enquêté par commune [solde de la consommation tertiaire communale = solde de la consommation tertiaire régionale / solde de l'emploi tertiaire régional * solde de l'emploi tertiaire communal]
- La somme des secteurs et des vecteurs par commune doit nécessairement correspondre au total régional publié
- Le total du tertiaire comprend les bâtiments communaux et les autres, le secteur public (administration, enseignement, culture et sports, soins et santé) et privé (banques et assurances, commerces), l'éclairage public.
- Repris dans les onglets BEI de la convention des maires, encoder les consommations des bâtiments communaux dans "patrimoine communal"
- Les vecteurs pris en compte sont explicités ci-dessous :
    - Elec = électricité (achetée ou autoproduite y compris photovoltaïque)
    - Gaz nat : gaz naturel
    - Fioul : mazout ou fioul léger ou fioul lourd, détail disponible uniquement à partir de 2006
    - Autre P.P. : autres produits pétroliers tels que pétrole lampant, butane, propane, …, détail disponible à partir de 2006
    - Prod. Pétr. : produits pétroliers, somme du « fioul » et de « autre P.P. »
    - Solides : Charbons (anthracite, schlamm, schistes, coke, lignite)
    - Vapeur : vapeur issue de la cogénération ou achetée à l'extérieur
    - Autres : dont énergies renouvelables
    - Autres : somme des 3 catégories précédentes

### 3. LOGEMENT (CONSOMMATION ANNUELLE FINALE RÉELLE, NON CORRIGÉE DU CLIMAT)

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

- Années 1990 et 1995 : Ventilation du bilan logement sur base du parc INS 1991 (recensement décennal).
- Années 2000 et 2005 : Ventilation du bilan logement sur base du parc DGSIE 2001 par commune (recensement)
- Ventilation du bilan (2006, 2010-2012) des consommations de chauffage et eau chaude sanitaire sur base des performances des logements communaux de la PEB et du cadastre
- Suppression des logements gaz renseignés par la DGSIE/PEB dans les communes dépourvues de gaz (ceux-ci sont attribués au butane-propane)
- Répartition différentiée par commune des combustibles de chauffage (30% invariant/70% variable) sur base des DJ provinciaux (1990-2005) ou des stations météorologiques les plus proches (2006, 2010-2012)
- Répartition (50/50) de la consommation de l'électricité sur base des revenus des ménages par commune (par année)
- Repris dans les onglets BEI de la convention des maires
- Les vecteurs pris en compte sont explicités ci-dessous :
    - Elec : électricité (achetée ou autoproduite y compris photovoltaïque)
    - Gaz nat : gaz naturel
    - Gasoil : mazout ou fioul léger
    - Butane, propane : butane et propane

- Prod. Pétr. : produits pétroliers, somme du gasoil et de butane, propane
- Charbon : consommation de charbon
- Bois : consommation de bois (bûches, pellets, copeaux, sciures,…)
- Autres : chaleur de réseau de chaleur, y compris cogénération, pompes à chaleur, solaire thermique…
- Autres : somme des 3 catégories précédentes

## 4. TRANSPORT (CONSOMMATION ANNUELLE FINALE RÉELLE, CARBURANTS = VENTES À LA POMPE)

### A) ROUTIER

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

- Ventilation du transport routier sur base des véh-km par commune (données régionales des comptages sur autoroutes et réseau régional)
- Ventilation du trafic sur route communale par commune via densité de population
- Distinction par type de carburant (diesel, essence, LPG, biocarburant) et par type de routes (réseau Autoroute, régional, communal)
- Consommations spécifiques différentes en fonction du type de route, par type de carburant, selon le modèle COPERT (AWAC)
- Recalcul pour toutes les années selon la même méthode
- Repris dans les onglets BEI de la convention des maires, par types de routes. Encoder la consommation du parc de véhicule communal dans « patrimoine communal »

### B) FERROVIAIRE

Méthode top-down : ventilation du transport ferroviaire par vecteur en fonction des km ou des voyageurs

- Les vecteurs pris en compte sont explicités ci-dessous :
  - Prod. Pétr. = diesel : consommation découpée sur base du kilométrage de voies ferrées par commune
  - électricité : consommation découpée sur base des voyageurs par gare et du kilométrage

| **Par commune** | **Longueur du réseau ferré (km)** | **Nombre de voyageurs montés par jour ouvrable** | **Nombre de gares/arrêts** |
|---|---|---|---|
| | diesel (100%) | | |
| | 1/3 électricité | 2/3 électricité | |

### C) AERIEN

Méthode Bottom-up : consommation par aéroport

- Ventilation du transport aérien par aéroport (Liège, Charleroi, Spa, St Hubert, Florennes)
- Données non reprises dans les onglets BEI de la convention des maires
- Le seul vecteur pris en compte est le suivant :

- Prod. Petr. = kérosène ou jetoil

## D) FLUVIAL

Sans objet pour la ville d'Ottignies-Louvain-la-Neuve

## 5. AGRICULTURE

Méthode Bottom-up : consommation spécifique par type de culture (kWh/ha) ou type d'élevage (kWh/tête)

- Ventilation du bilan agricole sur base des statistiques de la DGSIE du recensement agricole par commune (recensement annuel)
- Repris dans les onglets BEI de la convention des maires
- Les vecteurs pris en compte sont explicités ci-dessous :
  - Elec : électricité haute et basse tension
  - Prod. Petr. : mazout de chauffage, fioul léger, gasoil

## 6. ELECTRICITÉ SER

Regroupe l'ensemble de la production d'électricité des sources renouvelables d'énergie (SER)

- Centrales hydrauliques, éoliennes et photovoltaïques installées sur le territoire communal, les cogénérations à la biomasse sont reprises dans cogénération
- Source de données : installations certifiées par la CWaPE + quelques installations non certifiées

## 7. CHALEUR SER

Regroupe l'ensemble de la production de chaleur de Sources renouvelables d'énergie (SER), hors cogénération, pompes à chaleur et chauffage au bois du résidentiel (compris dans logement)

- Chaudières biomasse : selon les données des facilitateurs biomasse public et privé (hors chauffage au bois des logements, repris dans logement)
- Panneaux solaires thermiques : répartition communale selon les primes demandées à la DGO4
- Géothermie profonde : sur base des données des sites existants

## 8. COGÉNÉRATION (HORS ETS)

Production électrique et thermique des cogénérations installées sur le territoire communal, à l'exclusion des installations situées dans des établissements ETS

Consommation d'énergie primaire correspondante, avec distinction des vecteurs

Sources : installations certifiées par la CWaPE plus quelques installations non certifiées, données annuelles de production par site

# X. ANNEXE 2 : OBJECTIFS STRATÉGIQUES DE LA VILLE D'OTTIGNIES-LOUVAIN-LA-NEUVE (PST 2013-2018)

1. Développer une culture pour tous et des infrastructures culturelles de qualité
2. Etre une commune durable, efficace et économe en énergie
3. Etre une commune dotée d'un enseignement fondamental de qualité pour tous
4. Avoir une approche de la sécurité s'appuyant sur un travail d'analyse et de diagnostic permanent, allant de la prévention à la répression, dans le dialogue avec les acteurs
5. Développer et affiner les dispositifs participatifs existants dans notre ville
6. Faire d'Ottignies-Louvain-la-Neuve une « ville sportive par excellence » accessible à tous
7. Développer une politique touristique dans le but de faire connaître la Ville d'Ottignies-Louvain-la-Neuve au plus grand nombre
8. Développer une politique sociale de qualité visant à répondre aux besoins de la population d'Ottignies-Louvain-la-Neuve tout en veillant au respect des droits fondamentaux
9. Assurer un logement pour tous et veiller à la mixité sociale et générationnelle au niveau du logement dans la Ville d'Ottignies-Louvain-la-Neuve
10. Poursuivre le développement de Louvain-la-Neuve et de l'hyper-centre d'Ottignies en veillant à l'amélioration de la qualité des espaces publics
11. Etre une commune qui favorise l'emploi pour tous
12. Renforcer le tissu économique local et mettre en place une stratégie de développement économique durable
13. Faire d'Ottignies-Louvain-la-Neuve une ville "amie de la nature", prônant une gestion écologique et durable des eaux et respectueuse de la biodiversité
14. Développer un réseau de voiries sûr et performant
15. Etre une ville accessible pour tous et qui favorise l'utilisation des modes doux
16. Améliorer les conditions d'exploitation des bâtiments en veillant notamment à l'amélioration de la performance énergétique
17. Développer des infrastructures en rapport avec l'évolution de la ville
18. Etre une administration communale accueillante, efficace et tendant vers une simplification administrative
19. Etre une administration communale soucieuse du bien-être de son personnel et dotée d'une gestion efficace des ressources humaines
20. Etre une administration communale qui entretient le présent et anticipe l'avenir

# XI. ANNEXE 3 : HYPOTHÈSES ET DÉTAILS DES CALCULS POUR L'ÉVALUATION DU POTENTIEL D'ÉNERGIE RENOUVELABLE

## A. EOLIEN

Tous les détails concernant l'évaluation du potentiel éolien sont donnés dans le corps du texte.

## B. POMPES À CHALEUR

Le tableau ci-dessous reprend toutes les données et hypothèses utilisées pour évaluer le potentiel de production d'énergie thermique à partir de PAC.

| | Valeur | Unité | Source/hypothèse |
|---|---|---|---|
| Nombre de logements | 10341 | | fiche environnementale OLLN 2012 |
| Nombre de kots | 2250 | | hypothèse : 9000 étudiants, 4 par kot en moyenne |
| Pénétration pompes à chaleur | 10% | | Apere[32], pour entité urbanisée |
| Economie par installation | 10,3 | kw | Apere [33] |
| Fonctionnement annuel | 1800 | h | Apere [34] |
| Economie annuelle à l'utilisation annuelle | 18540 | kWh | |
| Facteur pertes effet rebond | 10% | | Hypothèse Climact |
| Potentiel OLLN | 21.009 | MWh | |

## C. SOLAIRE

La première étape pour évaluer le potentiel de production d'énergie solaire est l'évaluation de la surface disponible pour l'installation de panneaux. Les différentes données et hypothèses considérées à cette fin sont détaillées dans le tableau ci-dessous. Deux types de surface sont considérées : la surface de toit (largement majoritaire) et une surface supplémentaire correspondant à 0,01% des surfaces non bâties et non boisées (correspondant aux parkings etc.).

| | Valeur | Source/ hypothèses/remarque |
|---|---|---|
| **Surface de toits** | | |
| Surface bâtie à OLLN (m2) | 1775428 | au 01/01/2016 (infos Tanguy Boucquey) |
| Proportion surface toits plans | 0,4 | Hypothèse Climact (toits plans : Une partie des bureaux, centre commerciaux, auditoires, centres sportifs, cliniques, écoles…) |
| Proportion surface panneaux sur toits plans | 1 | |
| Proportion surface toits inclinés | 0,6 | Hypothèse Climact (toits inclinés : la plupart des habitations, bureaux, certains auditoires, …) |
| Proportion surface panneaux sur toits inclinés | 1,3 | |

[32] APERE, MÉTHODOLOGIE D'ESTIMATION DE POTENTIEL DES DIFFÉRENTES FILIÈRES RENOUVELABLES, 2016
[33] APERE, MÉTHODOLOGIE D'ESTIMATION DE POTENTIEL DES DIFFÉRENTES FILIÈRES RENOUVELABLES, 2016
[34] APERE, MÉTHODOLOGIE D'ESTIMATION DE POTENTIEL DES DIFFÉRENTES FILIÈRES RENOUVELABLES, 2016

| | | |
|---|---|---|
| Potentiel surface panneaux | 0,4 | Excluant les surfaces occupées par les cheminées, fenêtres, les surfaces trop ombrées |
| Surface autre que toits | | |
| Superficie totale (ha) | 3296,38 | Fiche environnementale 2010 |
| Zone urbanisable (ha) | 1418,9 | Fiche environnementale 2010 |
| Zone pour habitat | 77% | Fiche environnementale 2010 |
| Activité industrielle | 5% | Fiche environnementale 2010 |
| Activités mixtes | 11% | Fiche environnementale 2010 |
| Zone forêts (ha) | 450 | Service Urbanisme-Cartographie-Mobilité (Benoit van Calbergh) |
| Zone encore exploitable pour des panneaux (ha) | 0,1526803 | =( Surface totale – zone urbanisable (%zone habitat + % act indus + % act mixtes) – zone forêt) * 0,01% |
| Zone encore exploitable pour des panneaux (m2) | 1526,803 | |
| | | |
| Surface panneaux potentielle (m2) | 839528,819 | Somme des surfaces de toits + autres |

Une fois la surface potentielle déterminée, nous avons ensuite considéré une répartition de 90% pour le PV et 10% pour le solaire. Les gisements pris en compte sont de 100 kWh/an/m$^2$ pour le PV et de 390 kWh/an/m$^2$ pour le solaire thermique[35].

## D. BIOMASSE

### 1. CO-PRODUITS AGRICOLES - ÉLEVAGE

| | Co-produits agricoles : élevage | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | conversion (m3/animal) | | production (m3) | | production (kg) | | production méthane (m3) |
| | nombre | fumier | lisier | fumier | lisier | fumier | lisier | |
| bovins moins d'1 an | 248 | 1,9 | 1 | 471,2 | 248 | 353400 | 248000 | 13082 |
| bovins de 1 an à moins de 2 ans | 197 | 3,3 | 1,7 | 650,1 | 334,9 | 487575 | 334900 | 17976,25 |
| bovins de 2 ans et plus mâles | 12 | 3,9 | 2 | 46,8 | 24 | 35100 | 24000 | 1293 |
| bovins de 2 ans et plus (génisses) | 130 | 3,9 | 2 | 507 | 260 | 380250 | 260000 | 14007,5 |
| bovins de 2 ans et plus (vaches laitières) | 174,7275 | 6 | 3 | 1048,365 | 524,1825 | 786273,8 | 524182,5 | 28830,03856 |
| bovins de 2 ans et plus (vaches allétantes) | 232,2725 | 4 | 2 | 929,09 | 464,545 | 696817,5 | 464545 | 25549,97429 |
| porcelets moins 20 kg | 9 | 0,4 | 0,1 | 3,6 | 0,9 | 2700 | 900 | 90 |
| porcs plus de 20 kg, moins de 50 kg | 17 | 0,8 | 0,3 | 13,6 | 5,1 | 10200 | 5100 | 357 |
| porcs plus de 50 kg | 5 | 0,8 | 0,3 | 4 | 1,5 | 3000 | 1500 | 105 |
| verrats | 17 | 3,1 | 1,3 | 52,7 | 22,1 | 39525 | 22100 | 1406,75 |
| truies | 26 | 3,1 | 1,2 | 80,6 | 31,2 | 60450 | 31200 | 2125,5 |
| ovins | 126 | 0,65 | | 81,9 | 0 | 61425 | 0 | 1842,75 |
| poulets de chair | 60000 | 0,02 | 0,02 | 1200 | 1200 | 600000 | 1200000 | 30000 |
| poulets et poulettes | 17 | 0,02 | 0,03 | 0,34 | 0,51 | 170 | 510 | 10,2 |
| **TOTAL** | | | | 5089,295 | 3116,938 | 3516886 | 3116938 | **136675,9629** |
| **Composition biogaz (%CH4)** | **67,5** | | | | | | | |
| **PCI (MWh/m3 gaz)** | **0,0067095** | | | | | | | |
| | Potentiel thermique [MWhth] | Potentiel électrique [MWhe] | | | | | | |
| **Après cogénération :** | **458,5136864** | **366,810949** | | | | | | |
| **Potentiel thermique uniquement** | **779,4732669** | | | | | | | |

[35] APERE, MÉTHODOLOGIE D'ESTIMATION DE POTENTIEL DES DIFFÉRENTES FILIÈRES RENOUVELABLES, 2016

L'enquête agricole de 2012 nous fournit le nombre d'animaux, par type (sexe, âge, spécificité), présents sur le territoire en 2012[36]. Le volume de fumier et/ou de lisier obtenu par tête, selon le type d'animal, est donné au tableau ci-dessous, fourni par l'APERE, sur base de données de Valbiom[37].

| Tableau de correspondance de production d'effluents d'élevage | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Volumes moyens de production d'effluents d'élevage évalués par an | | | | | |
| *m³/animal/an* | | | | | |
| | | | | Fumiers | Lisiers |
| **Bovins** | | | | | |
| | Bovins de moins de 1 ans | | | 1,9 | 1 |
| | Bovins de 1 an à moins de 2 ans | | | 3,3 | 1,7 |
| | Bovins de 2 ans et plus | | | | |
| | | Mâles | | 3,9 | 2,0 |
| | | Femelles | | | |
| | | | Génisses | 3,9 | 2,0 |
| | | | Vaches Laitières | 6,0 | 3,0 |
| | | | Vaches Allaitantes | 4,0 | 2,0 |
| | | | | | |
| **Porcins** | | | | | |
| | Porcelets d'un poids vif de moins de 20 kg | | | 0,4 | 0,1 |
| | Porcs d'un poids vif de 20 kg à moins de 50 kg | | | 0,8 | 0,3 |
| | Porcs à l'engrais de 50 kg et plus | | | 0,8 | 0,3 |
| | Porcs reproducteurs de 50 kg et plus | | | | |
| | | Verrats | | 3,1 | 1,3 |
| | | Truies | | 3,1 | 1,2 |
| **Ovins** | | | | 0,65 | |
| **Caprins** | | | | 0,65 | |
| **Volailles** | | | | | |
| | Poules et poulettes | | | 0,02 | 0,03 |
| | Poulets de chair | | | 0,02 | 0,02 |

La conversion kg/m³ se fait grâce au tableau suivant [38].

| | conversion (kg/m3) |
|---|---|
| fumier | 750 |
| fumier poulet | 500 |
| Lisier | 1000 |

Nous avons considéré la production de 30 m³ de méthane/t de matière fraiche pour le fumier et de 10 m³ de méthane/t de matière fraiche pour le lisier[39]. La composition en méthane du bioagz a été choisie comme égale à la moyenne de la composition du biogaz issu de déchets agricoles, soit 67,5%[40]. On considère le PCI du méthane égal à 9,94 kWh/m³. Enfin, lorsque le biogaz est cogénéré, on considère un rendement de 50% pour la production thermique et de 45% pour la production

[36] http://statbel.fgov.be/fr/binaries/DBREF-L05-2012-TAB-B-2-FR_tcm326-227401.xls
[37] APERE, MÉTHODOLOGIE D'ESTIMATION DE POTENTIEL DES DIFFÉRENTES FILIÈRES RENOUVELABLES, 2016
[38] http://www.williamhoude.com/wp-content/themes/twentyten/pdf/TableauConversions.pdf
[39] Pour les fumiers, une production de 25 à 35 m³ de méthane/t de matière fraiche peut être considérée, et de 8 à 12 m³ de méthane/t de matière fraiche pour le lisier. SOURCE : APERE, MÉTHODOLOGIE D'ESTIMATION DE POTENTIEL DES DIFFÉRENTES FILIÈRES RENOUVELABLES, 2016
[40] http://www.biogaz-energie-renouvelable.info/biogaz_composition.html

électrique. Lorsque le biogaz est utilisé en production de chaleur seule, le rendement considéré est de 85%.

## 2. CO-PRODUITS DE CULTURE

Les surfaces agricoles, par type de culture, sont données dans l'enquête agricole de 2012.

| | | Co-produits agricoles : cultures | | |
|---|---|---|---|---|
| | surface (are) | part disponible pour biométh | prod méthane (m3) | |
| betterave | 14994 | 0.05 pour feuilles | 256397,4 | |
| céréales | 61459 | 0.2 pour la paille, 0.5 pour la menue paille et 1 pour les issues de silo | 193826,3213 | |
| pdt | 4789 | | 7375,06 | |
| maïs grain | 6297 | 0.5 pour la paille | 50470,455 | |
| total | | | **508069,2363** | |
| | | | | |
| **Composition biogaz (%CH4)** | | | **67,5** | |
| **PCI (MWh/m3 gaz)** | | | **0,0067095** | |
| | | | Potentiel thermique [MWhth] | Potentiel électrique [MWhe] |
| **pot thermique uniquement (MWh/an)** | | | 2897,55696 | |
| **Après cogénération :** | | | **1704,44527** | **1363,556216** |

Les facteurs de conversion (production de biométhane par type de co-produit agricole) sont détaillés ci-dessous[41]. L'entièreté des co-produits de culture ne peut être valorisée énergétiqueemnt car une partie est déjà utilisée à d'autres fins (fourrage du bétail, litière, etc.), c'est pourquoi un facteur est utilisé pour chaque type de co-produit[42].

- feuilles de betteraves, à raison de 40 t/ha de production estimée et d'un coefficient de conversion de 55 $m^3$ de méthane par tonne de matière fraiche
- pulpe de betteraves (à proximité des sucreries et pour la partie non utilisée pour l'alimentation du bétail, élément à étudier), à raison de 20 t/ha de production estimée et d'un coefficient de conversion de 80 $m^3$ de méthane par tonne de matière fraiche
- menues pailles de céréales, à raison de 1,2 t/ha de production estimée et d'un coefficient de conversion de 210 $m^3$ de méthane par tonne de matière fraiche
- surplus de pailles de céréales non utilisées pour l'élevage (élément à étudier), à raison de 4 t/ha de production estimée et d'un coefficient de conversion de 190 $m^3$ de méthane par tonne de matière fraiche
- issues de silo, à raison de 1% de la production de grains estimée (soit 1%* la superficie dédiée à la culture de céréales (ha)* 7,5 t de production estimée par ha) et d'un coefficient de conversion de 285 $m^3$ de méthane par tonne de matière fraiche
- écarts de tri de pommes de terre, à raison de 5% de la production estimée (soit 5%* la superficie dédiée à la culture de pommes de terre (ha)* 40 t de production estimée par ha) et d'un coefficient de conversion de 77 $m^3$ de méthane par tonne de matière fraiche

[41] SOURCE : APERE, MÉTHODOLOGIE D'ESTIMATION DE POTENTIEL DES DIFFÉRENTES FILIÈRES RENOUVELABLES, 2016

[42] Valbiom, Cadastre de la biomasse wallonne valorisable énergétiquement – 2015, 2016.

rafle de maïs grain, à raison de 2 t/ha de production estimée et d'un coefficient de conversion de 183 m$^3$ de méthane par tonne de matière fraiche.

La composition en méthane du bioagz a été choisie comme égale à la moyenne de la composition du biogaz issu de déchets agricoles, soit 67,5%[43]. On considère le PCI du méthane égal à 9,94 kWh/m$^3$. Enfin, lorsque le biogaz est cogénéré, on considère un rendement de 50% pour la production thermique et de 45% pour la production électrique. Lorsque le biogaz est utilisé en production de chaleur seule, le rendement considéré est de 85%.

## 3. BOUES DE STATION D'ÉPURATION

| Boues de station d'épuration | | |
|---|---|---|
| Nombre habitants OLLN | 31190 | |
| Quantités OLLN (kg/hab/an) | 12 | |
| Quantité annuelle (kg) | 374280 | |
| prod Méthane par TMS (m3) | 230 | |
| prod méthane annuelle (m3) | **86084,4** | |
| | | |
| **Composition biogaz (%CH4)** | **67,5** | |
| **PCI (MWh/m3 gaz)** | **0,0067095** | |
| | Potentiel thermique [MWhth] | Potentiel électrique [MWhe] |
| **Après cogénération :** | **288,7916409** | **231,033** |
| **Potentiel thermique uniquement** | 490,9457895 | |

Nous avons que chaque habitant était à l'origine de 12 kg de boues d'épuration par an et que chaque tonne de boue pouvait produire par biométhanisation 230 m$^3$ de biogaz[44]. La composition en méthane du bioagz a été choisie comme égale à la moyenne de la composition du biogaz issu des boues de station d'épuration, soit 67,5%[45]. On considère le PCI du méthane égal à 9,94 kWh/m$^3$. Enfin, lorsque le biogaz est cogénéré, on considère un rendement de 50% pour la production thermique et de 45% pour la production électrique. Lorsque le biogaz est utilisé en production de chaleur seule, le rendement considéré est de 85%.

## 4. DÉCHETS MÉNAGERS

Nous avons considéré une production de déchets organiques ménagers de 350 tonne/an[46] et une production de 65 m$^3$ de biométhane par tonne de déchet organique[47]

[43] http://www.biogaz-energie-renouvelable.info/biogaz_composition.html
[44] SOURCE : APERE, MÉTHODOLOGIE D'ESTIMATION DE POTENTIEL DES DIFFÉRENTES FILIÈRES RENOUVELABLES, 2016
[45] http://www.biogaz-energie-renouvelable.info/biogaz_composition.html
[46] Dorothée Hebrant (24/02/2017)
[47] Edora et Valbiom, Comprendre la biométhanisation, 2012.

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **Déchets organiques** | | |
| | **Biométhanisation** | | |
| quantité déchets ménages | | t/an | 350 |
| facteur conversion biogaz déchets de légumes | | m3/t | 65 |
| biogaz déchets organiques (m3) | | | 22750 |
| **Composition biogaz (%CH4)** | **55** | | |
| **PCI (MWh/m3 gaz)** | **0,00547** | | |
| | Potentiel thermique [MWhth] | Potentiel électrique [MWhe] | |
| **Après cogénération :** | **62,1871** | **49,7497** | |
| **Potentiel thermique uniquement** | **105,718** | | |

La composition en méthane du bioagz a été choisie comme égale à la moyenne de la composition du biogaz issu des ordures ménagères, soit 55%[48]. On considère le PCI du méthane égal à 9,94 kWh/m$^3$. Enfin, lorsque le biogaz est cogénéré, on considère un rendement de 50% pour la production thermique et de 45% pour la production électrique. Lorsque le biogaz est utilisé en production de chaleur seule, le rendement considéré est de 85%.

## 5. BIOMASSE BOIS

Nous considérons d'une part le bois présent sur le territoire (branchages issus du service communal, actuellement compostés et les résidus de coupe des zones forestières du territoire) et d'autre part, le bois importé de Wallonie.

Les branchages du service communal sont estimés à 600 t/an environ[49] et la quantité de bois issu de la forêt est calculé sur base de la surface forestière[50], en considérant qu'il y a une production résiduelle de 0,7 t/ha/an[51]. Le potentiel en bois local est corrigé d'un facteur 60% pour représenter plus fidèlement la réalité rencontrée sur le terrain[52].

En ce qui concerne le potentiel de bois importé, le calcul se base sur une évaluation de la quantité de bois à disposition de la production énergétique en Wallonie[53], la population wallonne et la population communale, en ce inclus les étudiants en kot.

[48] http://www.biogaz-energie-renouvelable.info/biogaz_composition.html
[49] Dorothée Hebrant (24/02/2017)
[50] Enquête agricole 2012
[51] SOURCE : APERE, MÉTHODOLOGIE D'ESTIMATION DE POTENTIEL DES DIFFÉRENTES FILIÈRES RENOUVELABLES, 2016
[52] Didier Smits
[53] TWWED, CHAUFFAGE DOMESTIQUE AU BOIS : EXPLORATION DES ASPECTS ECONOMIQUES, TECHNIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX, 2013

| Combustion | | |
|---|---|---|
| branchages service OLLN (compostés) | t/an | 600 |
| PCI moyen bois | MWh/t | 3,9 |
| **Energie après combustion (rdt de 85%)** | MWh/an | **1989** |

| Résidus feuillus forêts bois chauffage | |
|---|---|
| zone non urbanisable (ha) | 1740 |
| forêts | 21% |
| surface forêts (ha) | 365,337 |
| PCI moyen (MWh/t) | 3,9 |
| résidus secs (20% d'humidité sur masse brute) de feuillus (t/ha) | 0,7 |
| résidus secs (t/an) | 255,7359 |
| Pot prod chaluer via bois de chauffage (MWh/an) | 847,7645 |
| facteur correctif d'adaptation à la situation de la commune | 60% |
| **Pot prod chaluer via bois de chauffage (MWh/an)** | **508,659** |

| Bois importé | |
|---|---|
| quantité dispo en Wallonie (t) | 1236000 |
| énergie primaire Wallonie (MWh) | 6315000 |
| nbre habitants OLLN + koteurs | 41190 |
| nbre habitants Wallonie | 3598058 |
| quantité dispo OLLN (t) | 14149,53 |
| énergie primaire OLLN (MWh) | 72293,12 |
| **Energie après combustion (rdt de 85%)** | **61449,2** |

Un PCI moyen de 3,9 kWh/kg de bois est considéré[54] ainsi qu'un rendement de combustion de 85%.

[54] SOURCE : APERE, MÉTHODOLOGIE D'ESTIMATION DE POTENTIEL DES DIFFÉRENTES FILIÈRES RENOUVELABLES, 2016

# XII. ANNEXE 4 : COMPTE-RENDU DES ATELIERS PARTICIPATIFS

## A. COMPTE-RENDU DE L'ATELIER SECTEUR TERTIAIRE DU 14/12/2017

Présents : Tanguy Boucquey (Administration communale Ottignies-Louvain-la-Neuve - service énergie), Alain Dangoisse (Maison du Développement Durable), Didier Smits (UCL), Christophe Arnould (clinique Saint Pierre), Didier Goetghebuer (Facilitateur URE bâtiments non-résidentiels), Bernard Parent (Hôpital William Lennox), Geoffrey Van Moeseke (UCL - Architecture et Climat), Manuel Rastelli (Zoetis), Philippe Cahay (IBA), Géraldine Fanon (Maison du Développement Durable), Michel Beaussart (échevin Ottignies-Louvain-la-Neuve), Sacha Breyer (Climact), Sébastien Piret (Climact).

### 1. PRÉSENTATION DU CONTEXTE DU PROJET ET DE L'ATELIER

La Ville d'Ottignies-Louvain-la-Neuve s'est engagée, dans le cadre de la Convention des Maires, à réduire de 40% les émissions de GES sur son territoire d'ici 2030. De plus, elle vise la neutralité carbone d'ici 2050. Dans le cadre de cette convention, la Ville d'Ottignies-Louvain-la-Neuve est amenée à remettre à la région wallonne un Plan d'Actions en 6 mois (pour fin janvier 2017). Pour ce faire, elle a fait appel à Climact. La Ville s'est également associée à l'UCL, partenaire incontournable sur Ottignies-Louvain-la-Neuve disposant déjà d'une stratégie de réduction d'émissions. Pour la réalisation de ce Plan d'Actions, différents experts sont invités à partager leur expérience sur trois sujets au sein d'ateliers (tertiaire, logement, mobilité). A l'issue de ces 6 mois, la démarche de la Ville sera poursuivie dans le cadre plus large de la vision bas-carbone 2050, pilotée par la Maison du Développement Durable.

### 2. BONNES PRATIQUES DE ZOETIS

- Le site de LLN compte 320 personnes et s'étend sur 12 000 $m^2$.
- L'entreprise est certifiée ISO14001 et s'est engagée dans les Accords de Branche 2ème génération.
- Objectifs de réduction d'émissions de 14.7% à partir de 2005. En 2016 : 20% de réduction.
- Kaizen Énergie (Team Energy, brainstorming → idées mises en place)
- Différentes installations mises en place : Free Chilling, récupération chaleur, remplacement néons par LED, photovoltaïque.
- Projets non aboutis : éolienne (frein n'existe plus !), biométhanisation.

### 3. BONNES PRATIQUES DE L'UCL

- L'UCL dispose d'une politique énergétique depuis plus de 10 ans, drivée par la signature du recteur de Rio +20 et du régime ETS.
- Priorisation des actions : Sobriété > Efficacité > Énergie renouvelable
- Unité de comparaison des actions : €/tonne $CO_2$ évitée
- Atteindre une réduction des émissions de 20% d'ici 2020 est aisée, atteindre une réduction de 40% d'ici 2030 le sera moins (actions les plus faciles déjà réalisées)

### 4. DISCUSSION

- Problématiques intéressantes pour plusieurs participants (ont rencontré des problèmes, manquent d'expertise pour entreprendre un projet, recherchent des informations, …) : Cogénération, énergies renouvelables (biomasse, bois, éolien,…)
- Projet d'éolien sur le parc d'activités Ottignies-Louvain-la-Neuve en cours d'étude.

- Quelle est la part des petits acteurs du tertiaire dans les émissions GES ? Comment les toucher/les mettre en mouvement ? Les plus petits acteurs du tertiaire pourraient bénéficier d'un encadrement/regroupement pour avoir accès à l'élaboration d'un PEB de qualité. L'UCM doit être consultée.
- Aides au financement :
    - Pour le secteur public/semi-public : banque européenne d'investissement.
    - Exemple du GRE dans la province de Liège
- Plan délestage / système de « demand side management » (DSM) / indépendance énergétique

## 5. PISTES D'ACTIONS

- Réunions à thèmes (cogénération, transition énergétique) regroupant les responsables environnement/énergie/CSR,… d'entreprises, des experts et un facilitateur de la RW, sur le temps de midi, tous les 2 mois.
- Mettre en place des équipes énergie transdisciplinaires qui réfléchissent et proposent des idées d'amélioration en terme d'énergie (modèle Zoetis ou IBA).
- Mettre en place un sous-groupe « bâtiments publics »
- « Petits » acteurs du tertiaire : parrainage par des plus gros acteurs plus avancés dans la démarche
- Regroupement/encadrement des plus petits acteurs du tertiaire pour appel d'offre pour audits de qualité (implication de l'UCM)

## 6. CONTACTS

Sacha Breyer (CLIMACT) : sb@climact.com

Tanguy Boucquey (Ville d'Ottignies-Louvain-la-Neuve) : tanguy.boucquey@olln.be

## B. COMPTE-RENDU DE L'ATELIER LOGEMENT DU 16/12/2017

Présents : Françoise Henry (Guichet de l'énergie), Alain Dangoisse (Maison du Développement Durable), Géraldine Fanon (Maison du Développement Durable), Didier Smits (UCL), Michel Beaussart (échevin Ottignies-Louvain-la-Neuve), Tanguy Boucquey (Ottignies-Louvain-la-Neuve - Administration communale Ottignies-Louvain-la-Neuve - service énergie), Nadine Fraselle (Ottignies-Louvain-la-Neuve - Conseil consultatif environnement-énergie), Lionel Van Den Abeele (Ottignies-Louvain-la-Neuve - CPAS - tuteur énergie), Guillaume Lethe (Réseau passeurs d'énergie), Geoffroy Bekkers (Réseau passeurs d'énergie), Sacha Breyer (Climact), Sébastien Piret (Climact).

### 1. PRESENTATION DU CONTEXTE DU PROJET ET DE L'ATELIER

La Ville d'Ottignies-Louvain-la-Neuve s'est engagée, dans le cadre de la Convention des Maires, à réduire de 40% les émissions de GES sur son territoire d'ici 2030. De plus, elle vise la neutralité carbone d'ici 2050. Dans le cadre de cette convention, la Ville d'Ottignies-Louvain-la-Neuve est amenée à remettre à la région wallonne un Plan d'Actions en 6 mois (pour fin janvier 2017). Pour ce faire, elle a fait appel à Climact. La Ville s'est également associée à l'UCL, partenaire incontournable sur Ottignies-Louvain-la-Neuve disposant déjà d'une stratégie de réduction d'émissions. Pour la réalisation de ce Plan d'Actions, différents experts sont invités à partager leur expérience sur trois sujets au sein d'ateliers (tertiaire, logement, mobilité). A l'issue de ces 6 mois, la démarche de la Ville sera poursuivie dans le cadre plus large de la vision bas-carbone 2050, pilotée par la Maison du Développement Durable.

Les trois postes d'émissions de GES principaux à Ottignies-Louvain-la-Neuve sont le tertiaire (33%), le logement (31%), et le transport (28%). Les émissions ont augmenté ces dernières années, notamment à cause de l'augmentation de la population. Pour atteindre l'objectif d'émissions de -40% d'ici 2030 (retour au niveau d'émissions de 1990), une diminution des émissions de 3%/an est nécessaire.

La stratégie de rénovation du logement en région wallonne vise à atteindre le label PEB A en moyenne pour l'ensemble des logements (stratégie doit encore être approuvée par le gouvernement). Une grande partie des bâtiments devront donc atteindre les niveaux supérieurs du label.

### 2. PRESENTATION DU GUICHET DE L'ENERGIE (VOIR PRESENTATION JOINTE)

- Service gratuit, aide aux particuliers.
- 16 guichets en RW, environ 40 personnes (architectes, ingénieurs, communication,…)
- Conseils URE personnalisés + aides publiques, PAE/PEB,…
- Bureaux, permanences décentralisées, présence lors d'évènements, déplacements à domicile (surtout pour problèmes humidité)
- Etablit les PEB simplifiés
- Ecopacks, rénopacks,…

Quelques barrières à la réduction des consommations sont proposées :

- Point faible en Brabant Wallon : les particuliers veulent aller vers des solutions de transition énergétique (installation panneaux photovoltaïques,..) avant de mettre en place les bonnes pratiques de réduction de la consommation (réguler chaudière, fermer portes, éteindre les appareils en veille…)
- Primes : contraintes trop élevées → mènent à des aberrations dans les travaux de rénovation
- Prêt vert : contraintes élevées (certificats requis…) → poussent les gens vers les banques

## 3. DISCUSSION

CPAS (tuteur énergie)

- Le CPAS emploie un tuteur énergie. Son rôle est d'accompagner les ménages pour comprendre et réduire leurs consommations énergétiques (dans des logements anciens ou rénovés). Il procède à une analyse systématique des factures énergétiques et puis au cas par cas, il propose un suivi plus avancé avec subsides sous conditions : MEBAR (1365€/ménage) et PAPE (300€ x 75 ménages sur 2 ans). Cela permet de pousser le propriétaire à faire des travaux de rénovation énergétique. → 10-30% d'économie.
- Ces actions sont accessibles à tous les habitants de la ville.

Passeurs d'énergie (0,5 ETP + membres motivés)

Réseau de partage d'expériences entre particuliers → crédibilité, site interactif, possibilité de témoigner et de rentrer en contact / visiter. Participation salons, évènements organisés. Sentiment de collectivité !

Réflexions

Les travaux de rénovations (technologie + usage) doivent s'accompagner d'explications, de conseils, de suivi. Les primes seules vont à l'encontre de la démarche éducative. Les primes doivent donc s'accompagner d'un suivi, de contrôle et d'une réflexion globale. Le levier qui fonctionne le mieux pour faire changer les comportements est le fait que les voisins peuvent le faire → lancer des dynamiques positives.

Les participants sont amenés à identifier les barrières existantes, à partager leurs connaissances sur les projets existants qui fonctionnent et sur les futurs potentiels projets.

Barrières

- Méconnaissance science / technologie / non-sensibilisation
- Prix énergie bas
- Coûts (méconnaissance primes)
- Que faire ? A qui s'adresser ?
- Incertitude/scepticisme efficacité travaux/fournisseurs/entrepreneurs
- Efficacité et qualité des rénovations
- Locataire/propriétaire/copropriété
- Difficile en tant qu'individu vs quartier, collectif
- Contradiction différents interlocuteurs (CPAS/guichet énergie)
- Pas de structuration du secteur de la construction (ce qui permettrait potentiellement une qualité plus élevée des projets et une confiance accrue des candidats à la rénovation)

Projets existants

- Prêt 0% (RW/CREDAL)
- PIVERT, PAPE
- Echanges bonnes pratiques (passeurs d'énergie, PAPE)
- Cluster éco-construction (approche très commerciale)

Projets futurs

- Achats groupés (rénover plusieurs logements à la fois → réduction des coûts)
- Mécanismes Tiers investisseur
- Besoin de projets de communication/sensibilisation

- Informations avant travaux
- Montrer l'exemple (bâtiments exemplaires) → plus convaincant
- Quartiers neutre $CO_2$
- Bulletin communal spécial énergie → relayer les bonnes pratiques des différents participants

Tour de table
Importance d'un projet à l'échelle communale → vouloir créer ensemble

Outils existants :

- Outil CPAS : classeur bilan du logement pour le ménage (fiches par thème en fonction du logement, p.ex. classer les factures d'électricité, d'eau…)
- Au sein du conseil consultatif, des citoyens ont fait des fiches « comment bien se loger/se chauffer », elle se trouvent sur le site de la ville → à développer (http://www.olln.be/fr/mon-environnement/conseil-consultatif-de-lenvironnement/conseil-consultatif-environnement-et-énergie.html)
- Autocollants « non au démarcheurs » (CPAS)

Idées supplémentaires :

- Activer des prêts 0% avec le CREDAL
- Thermographie par quartier ? Conso gaz/élec données récupérées ? le CPAS possède les données de ses bénéficiaires.
- L'argument de rénover pour une augmentation du confort est important pour mobiliser les personnes qui ne se sentent pas concernées par l'environnement et les économies d'énergie.
- Il est important de procéder aux différentes phases d'un projet de rénovation en même temps au risque d'abandonner les phases les moins rentables à court terme.

Infos Climact :

D'ici 2050, les stratégies qui visent à une diminution de plus de 80% des émissions au niveau belge montrent que les secteurs du logement et du transport devront être presque entièrement décarbonés (isolation, efficacité énergétique et électrification massives). Les objectifs sur le secteur du logement doivent être plus ambitieux car le potentiel d'amélioration est supérieur et plus rapide que pour d'autres secteurs (p.ex. l'agriculture ou l'industrie).

## 4. CONTACTS

Sacha Breyer (CLIMACT) : sb@climact.com
Tanguy Boucquey (Ville d'Ottignies-Louvain-la-Neuve) : tanguy.boucquey@olln.be

## C. COMPTE RENDU DE L'ATELIER MOBILITÉ/TRANSPORT DU 09/01/2017

### 1. PERSONNES PRÉSENTES

| Nom de l'acteur | Personne présente |
|---|---|
| **Maison du Développement Durable** | Alain Dangoisse |
| **Maison du Développement Durable** | Géraldine Fanon |
| **Ottignies-Louvain-la-Neuve - Administration communale (service énergie)** | Tanguy Boucquey |
| **Ottignies-Louvain-la-Neuve - échevin énergie** | Michel Beaussart |
| **AGC** | Christian Bertrand |
| **CLIMACT** | Sébastien Piret |
| **AGL (association des étudiants)** | Magali Legast |
| **Alliance Centre BW** | Véronique Forget |
| **IBA** | Hugues Ronsse |
| **Association des habitants** | Jean-Louis Denys |
| **Cellule d'appui communautaire** | Etienne Scorier |
| **Ottignies-Louvain-la-Neuve - Administration communale (service mobilité)** | Benoit Van Calbergh |
| **Ottignies-Louvain-la-Neuve - conseil consultatif mobilité** | Christian Rigot |
| **Parc scientifique** | Nathalie Fally |
| **Province du Brabant wallon - Service du développement territorial et environnemental** | Pierre Francis |
| **UCL - Cellule d'études immobilières et urbaines** | Erika Lepers |
| **UWE (cellule mobilité)** | Benoît Minet |
| **Association des habitants** | Bernard Moreau |

### 2. PRÉSENTATION DU CONTEXTE DU PROJET ET DE L'ATELIER

La commune d'Ottignies-Louvain-la-Neuve s'est engagée, dans le cadre de la Convention des Maires, à réduire de 40% les émissions de GES sur son territoire d'ici 2030. De plus, elle vise la neutralité carbone d'ici 2050. Dans le cadre de cette convention, la Ville d'Ottignies-Louvain-la-Neuve est amenée à remettre à la région wallonne un Plan d'Actions en 6 mois (pour fin janvier 2017). Pour ce faire, elle a fait appel à Climact. La Ville s'est également associée à l'UCL, partenaire incontournable

sur Ottignies-Louvain-la-Neuve disposant déjà d'une stratégie de réduction d'émissions. Pour la réalisation de ce Plan d'Actions, différents experts sont invités à partager leur expérience sur trois sujets au sein d'ateliers (tertiaire, logement, mobilité). A l'issue de ces 6 mois, la démarche de la Ville sera poursuivie dans le cadre plus large de la vision bas-carbone 2050, pilotée par la Maison du Développement Durable.

Les trois postes d'émissions de GES principaux à Ottignies-Louvain-la-Neuve sont le tertiaire (33%), le logement (31%), et le transport (28%). Les émissions ont augmenté ces dernières années, notamment à cause de l'augmentation de la population. Pour atteindre l'objectif d'émissions de -40% d'ici 2030 (retour au niveau d'émissions de 1990), une diminution des émissions de 3%/an est nécessaire.

## 3. PRÉSENTATIONS

- Présentation des initiatives des entreprises par l'UWE (voir présentation en annexe)
- Présentation des initiatives de l'Alliance Centre-BW

## 4. PROPOSITIONS D'ACTION (DISCUSSION)

### A) MODES ACTIFS

Actions à pousser ou envisagées

- Mettre à disposition des parkings vélo sécurisés (éventuellement par des partenariats publics/privés, cofinancement des entreprises)
- Créer un endroit de réparation de vélos sur le territoire communal (pour l'instant le Kot Méca organise cela une fois par mois)
- Créer et améliorer la qualité des pistes cyclables vers/de LLN et sur les communes voisines
- Mettre en valeur les piétonniers existants
- Augmenter la visibilité des aménagements cyclables (peinture au sol, pistes cyclables élargies, priorité au vélo …)
- Encourager les vélos à assistance électrique (VAE)
- Augmenter l'attractivité des modes actifs dans les liaisons entre le centre et les parcs scientifiques (et vice-versa)
- Cheminements piétons sécurisés (balisés et éclairés)
- Parkings malins en combinaison avec des vélos disponibles pour location
- Parcours vélo et ramassage scolaire pour enfants
- La ville a envisagé de mettre des vieux vélos à disposition en libre-service (gratuit) avec une app pour les localiser (et testé un partenariat avec Google)
- Créer un système « AirBNB du vélo » pour pousser à partager son vélo quand il n'est pas utilisé ?
- Faire tester les déplacements à vélo (systèmes de parrainages)
- Faire tester les vélos électriques qui rendent le vélo accessible à d'autres publics (personnes agées, travailleurs en costume, …)

Objectif ou action ?

- Assurer une bonne connexion et visibilité depuis les poches de stationnement en périphérie vers les piétonniers
- Améliorer la liaison vélo Ottignies – LLN (installer un système de traction ?)

- Promouvoir les réseaux cyclables entre LLN et les autres villes-villages aux alentours (système de points nœuds ? ex. trajet Genval-LLN)
- Promouvoir le vivre-à-pied (implique des quartiers autonomes et suffisamment pourvus de commerces et services)
- Intégration bus/vélo

Actions existantes

- Déductibilité fiscale pour tous les investissements d'entreprise pour le vélo (vestiaires, douches…)
- Itinéraires vélos
- Bornes à vélos électriques
- Abris sécurisés (en cours d'extension)
- Actions de sensibilisation (bike day)
- Parkings malins
- Projet villes cyclables
- Plan communal de mobilité : il est prévu d'adapter les infrastructures et les boulevards aux cyclistes

Informations

- Une solution de vélos en libre-service (type Villo) ne serait rentable que dans une ville de plus de 50.000 habitants (et encore)

Freins/barrières

- Attention aux vols de vélos

## B) TRANSPORTS PUBLICS

Actions à pousser

- Appuyer le projet de liaison directe TEC ligne 11 (gare d'Ottignies – Parc Einstein – Flemming – AxisParc)
- Ligne Proxibus 205 poussée par la Ville (Chastre – Mont-Saint-Guibert – LLN Gare)
- Sécuriser les nouveaux arrêts de bus
- Financement d'arrêts de bus (aménagement et sécurisation) par les entreprises
- Promouvoir la ligne 205 auprès des entreprises (Alliance BW)
- Promotion des bus et moyens de transports disponibles dans les entreprises

Objectif ou action ?

- Meilleure desserte de bus intra-BW
- Meilleure cadence de trains vers Bruxelles et Namur
- Multiplier et réduire la taille des bus (bus autonomes)
- Distinguer la circulation des habitants et des extérieurs
- La multi-modalité est soulignée comme un élément clé
- Synchronisation des transports (correspondances)
- Sécuriser les arrêts de bus (et confort anti-pluie)
- Bus-bureaux (initiative Colruyt : https://www.colruytgroup.com/fr/quoi-de-neuf/office-wheels-le-nouvel-environnement-de-travail)
- Renforcer l'offre des bus dans les parcs scientifiques

Actions existantes

- 

Freins / Barrières

- Problématique des étudiants : derniers bus à 18h30, trains bondés le dimanche soir et le vendredi soir

## C) SENSIBILISATION

Actions à pousser

- Créer une plateforme ou un organisme central ville-entreprises pour évoquer les projets de mobilité et identifier les opportunités de co-financement, sensibilisation et communication (avec l'UCL) ou assurer un lien entre les entreprises et les structures existantes (cellule mobilité communale ?)
- Améliorer l'information disponible sur le site web communal (olln.be/mobilité)
- Faire connaître davantage l'offre en transports publics (magazine communal, panneaux électroniques dans les entreprises, gares, etc.)
- Organiser une journée sans voitures sur le territoire de la ville
- Pour le transport des courses : action « caddie sexy » pour pousser les gens à faire leurs courses à pieds
- Réduire le besoin : télé-travail
- Lier l'obtention d'un logement public à un mode de vie sans voiture
- Lors des constructions de nouveaux quartiers, orienter ceux-ci vers un mode sans voiture (peu de parking, solutions partagées, etc.)
- Politique de parking contraignante : augmenter les contraintes pour décourager l'utilisation de la voiture
- Toute la ville en zone 30

Objectif ou action ?

- Réflexion en quartiers
- Réflexion avec les écoles (besoin d'être déposé tout près ? infrastructures pour cyclistes, etc)
- Réflexion avec les hôpitaux
- Réflexion pour les trajets des enfants et des senior
- Réflexion autour du Blocry
- Mettre en place des politiques de rupture (piétonnier, voie cyclable prioritaire, etc.)
- Désynchroniser la demande de transport (étendre les heures d'arrivée/départ du travail, etc.)
- Mettre en perspective avec les budgets routes et parkings (entre 500 et 20.000€/place, en général 5.000€)

## D) AUTRES (VÉHICULES PARTICULIERS, ETC.)

Actions à pousser

- Plateforme de covoiturage pour les écoles
- Développer un réseau de bornes de recharge de véhicules électriques

- Développer des livraisons en vélo-cargo (centre LLN et parcs scientifiques) et stockage hors centre, sur l'exemple de City Dépôt (http://www.entrepriseswallonnes.be/mobilite/2016/90MinutesMobilite_140217.html)
- Initiatives de car-sharing (cambio, zen car, Wibee [un des fondateurs est Ottintois])
- Prévoir des places de parking covoiturage près du centre de LLN et des bandes de circulation réservées
- Créer des points stop, des kiss& ride pour favoriser le covoiturage ou le stop

Objectif ou action ?

- Mise en commun des DB de covoiturage existantes
- Développer des concepts innovants avec l'UCL
- Last mile > solution performante, spécialement sur la dalle de LLN > vélo ?
- Promouvoir la voiture électrique
- Développement de packages mobilité attractifs en entreprises. Décourager la voiture de société ?

Actions existantes

- Plateforme de covoiturage Commuty (entreprises et UCL) en accès gratuit (grâce à l'Alliance Centre-BW et la province)
- Plateforme de covoiturage Commuty en place à LLN depuis 2016

## 5. CONTACTS

Sacha Breyer (CLIMACT) : sb@climact.com

Tanguy Boucquey (Ville d'Ottignies-Louvain-la-Neuve) : tanguy.boucquey@olln.be

# XIII. ANNEXE 5 : HYPOTHÈSES PRISES EN COMPTE LORS DE LA DÉFINITION DES OBJECTIFS

La méthodologie employée pour déterminer les objectifs de réduction du territoire d'Ottignies-Louvain-la-Neuve d'ici 2050 est une méthode « top-down » basée sur les émissions attendues en 2050 à l'échelle de la Belgique, de la Wallonie et de Bruxelles, ajustées avec les spécificités de la ville (nombre d'habitants et d'étudiants, surfaces octroyées aux différents types d'occupation, production économique, emploi, etc.) et les ambitions politiques. Les émissions attendues en 2050 sur les territoires belges, wallon et bruxellois sont issues des modèles développés par Climact lors de l'élaboration de la stratégie bas carbone de ces territoires pour lesquels les besoins en énergie et les émissions de GES des différents secteurs (bâtiment, industrie, transport, agriculture et production d'énergie) ont été modélisés en détails[55].

Pour chaque secteur, les émissions peuvent être subdivisées en paramètres clés, éventuellement pour différents types d'acteurs. Un arbre permet d'illustrer la subdivision des émissions pour chaque secteur (voir Figure 19 par exemple). Chaque paramètre clé se verra assigner une valeur pour 2006 et deux valeurs pour 2050 : une valeur correspondant au scénario à politique inchangée (BaU) et un scénario correspondant aux réductions maximales. Pour obtenir chacun de ces 2 scénarios, les données sont extrapolées linéairement entre 2006 et 2050.

## A. BÂTIMENTS

Le secteur des bâtiments fait référence à différents acteurs /types de bâtiments :

- Etudiants
  - Logement étudiants de l'UCL et des autres écoles
- UCL
  - Bâtiments de l'UCL hors des logements étudiants (cliniques, auditoires, bureaux, etc.)
- Administration communale
  - Tous les bâtiments communaux
- Logements
  - Tous les logements à l'exclusion des logements étudiants
- Tertiaire
  - Surface de tertiaire considérée égale à celle des logements

[55] Climact, Scénarios bas-carbone à l'horizon 2050 pour la région de Bruxelles-Capitale, 2017. Climact, Scénarios pour une Belgique bas-carbone à l'horizon 2050, 2012.

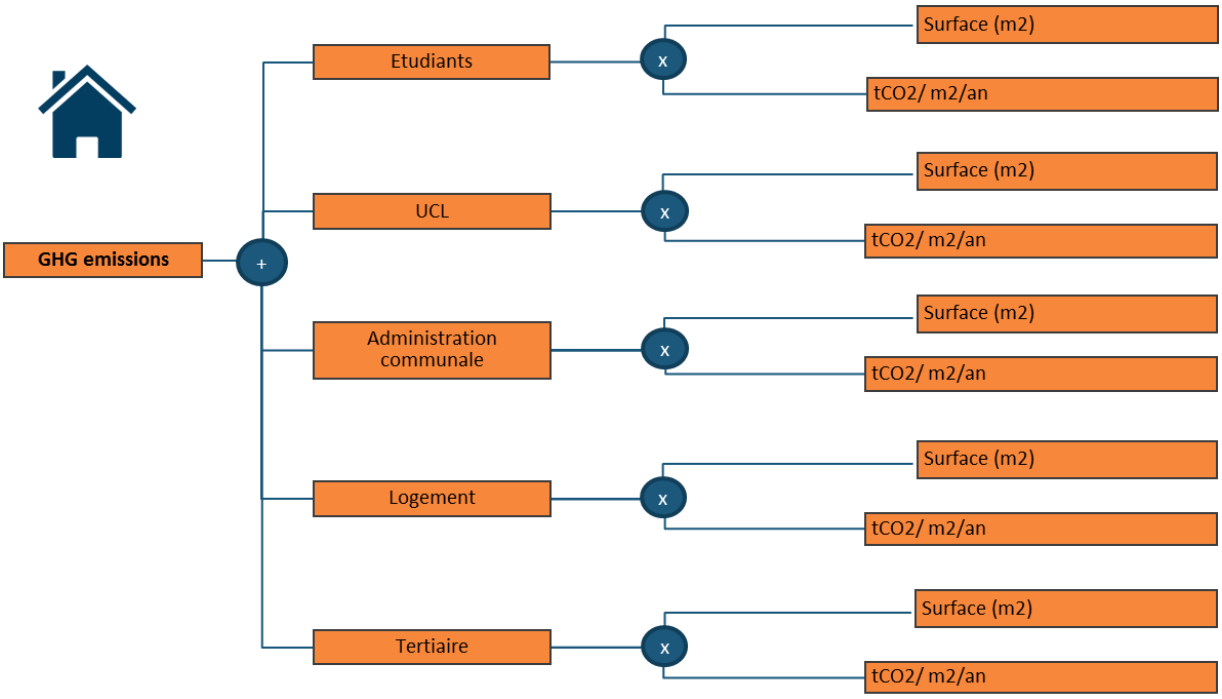



*Figure 19 : Subdivision des émissions, liées au transport, entre les différents acteurs et les paramètres clés*

Pour chaque subdivision, les surfaces et intensités (émissions spécifiques) considérées sont détaillées ci-dessous.

| | | 2006 | 2050 BaU | 2050 Réductions maximales |
|---|---|---|---|---|
| Etudiants | Surface ($m^2$)[56] | 30 $m^2$/kot | 36 $m^2$/kot | 30 $m^2$/kot |
| | Intensité ($kgCO_2/m^2$) | 30,15[57] + 40%[58] | 37,34[57] + 40%[59] | 0,64[57] + 40%[59] |
| UCL | Surface ($m^2$) | 300.000[60] | 330.000[61] | |
| | Intensité ($kgCO_2/m^2$) | 30,15 + 5%[58] | 37,34 | 0,64 |
| Administration communale | Surface ($m^2$) | 34.377[62] | 34.377[56] | |
| | Intensité ($kgCO_2/m^2$) | 30,15 + 5%[58] | 37,34 | 0,64 |
| Logements | Surface ($m^2$) | 130 $m^2$/ménage[63] | 130 $m^2$/ménage | 104 $m^2$/ménage (- 20%)[64] |
| | Intensité ($kgCO_2/m^2$) | 30,15 + 5%[58] | 37,34 | 0,64 |

[56] Hypothèse Climact
[57] Climact, Scénarios bas-carbone à l'horizon 2050 pour la région de Bruxelles-Capitale, 2017
[58] Valeur de BrBC adaptée pour que les émissions résultantes soient en accord avec celles de l'IRE
[59] Hypothèse Climact : les logements étudiants restent moins performants que les autres bâtiments. Notons que cette différence n'est plus significative dans le scénario "réductions maximales en 2050"
[60] Valeur fournie par Didier Smits
[61] Hypothèse Climact, validée par Didier Smits
[62] Donnée fournie par l'administration communale
[63] Estimation faite sur base de la valeur communiquée dans Bruxelles Bas Carbone (taille moyenne des habitations bruxelloises = 125 $m^2$), valeur légèrement supérieure (130) choisie pour OLLN
[64] La diminuton de la taille des logements de 20% est issue de Bruxelles Bas Carbone

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tertiaire | Surface ($m^2$) | Considérée égale à celle des logements[56] | | |
| | Intensité ($kgCO_2/m^2$) | 30,15 + 5%[58] | 37,34 | 0,64 |

## B. TRANSPORT

Le transport se subdivise en plusieurs cibles :

- Transport des étudiants
  - Etudiants UCL et autres
- Transport UCL
  - Véhicules professionnelles de l'UCL
- Transport de l'administration communale
  - Véhicules professionnels de l'administration communale
- Transport passagers
  - Travailleurs, habitants, visiteurs, etc.
- Transport des marchandises (freight)

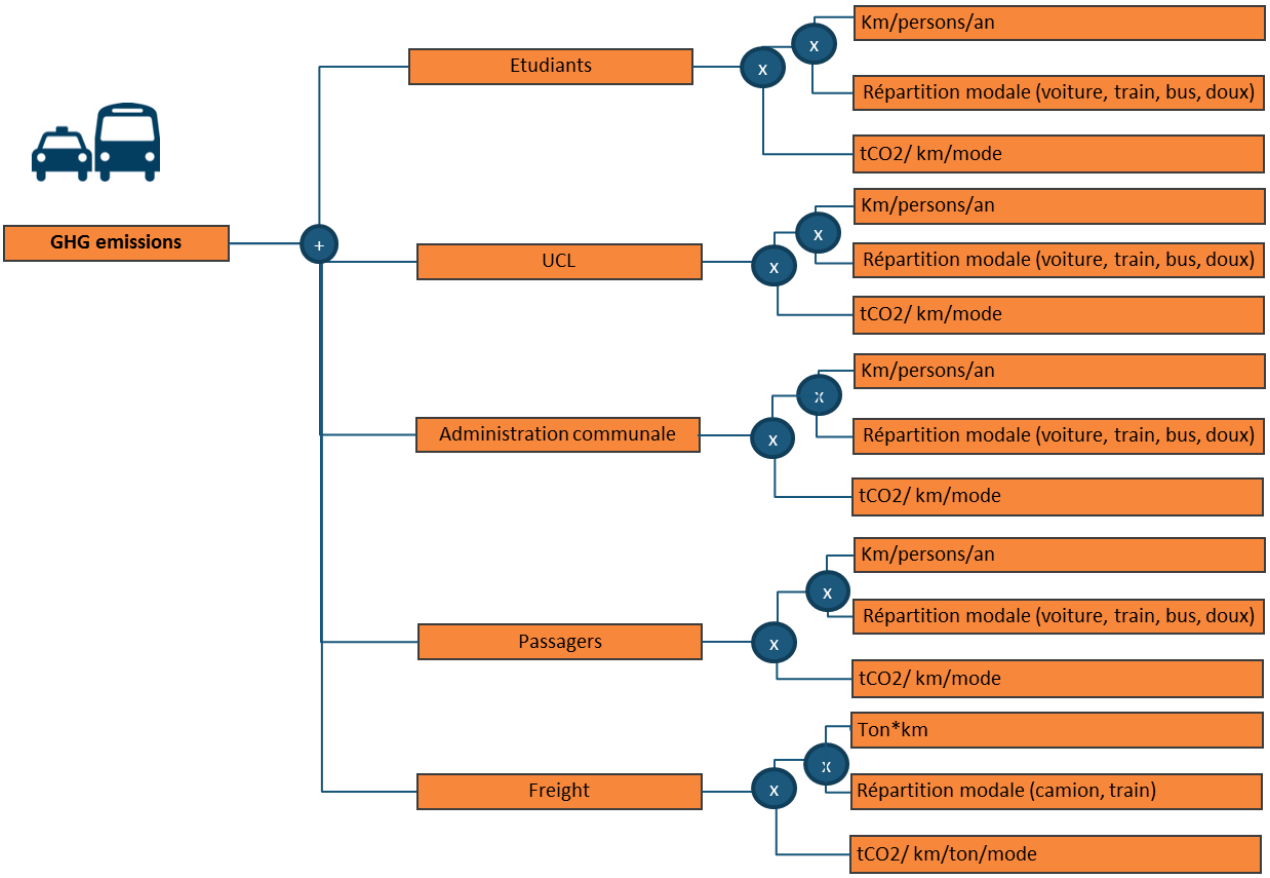



*Figure 20 : Subdivision des émissions, liées au transport, entre les différents acteurs et les paramètres clés*

Pour chaque public cible, les concepts de distance parcourue, de répartition modale et d'intensité (émissions spécifiques) considérés sont détaillés dans le tableau suivant.

| | | 2006 | 2050 BaU | 2050 Réductions maximales |
|---|---|---|---|---|
| Etudiants | Km/personne/an | 11.070[65]/5 | 13.284[65]/5 | 11.070 – 20%[65] |
| | Répartition modale | Voir Tableau 2 | | |
| | $tCO_2$/km/mode | Voir Tableau 3 | | |
| UCL | Km/personne/an | 11.070 | 13.284 | 11.070 – 20% |
| | Répartition modale | 100% | | |
| | $tCO_2$/km/mode | Voir Tableau 3 | | |
| Administration communale | Km/personne/an | 11.070 | 13.284 | 11.070 – 20% |
| | Répartition modale | 100% | | |
| | $tCO_2$/km/mode | Voir Tableau 3 | | |
| Passagers | Km/personne/an | 11.070 - 7%[66] | 13.284 | 11.070 – 20% |
| | Répartition modale | Tableau 2 | | |
| | $tCO_2$/km/mode | Voir Tableau 3 | | |
| Freight | Tonne*km | 246[67] * 10%[68] | 587[67]* 10% | 404[67]* 10% |
| | Répartition modale | 85% camion 15% train[69] | 85% camion 15% train[69] | 73% camion 27% train[69] |
| | $tCO_2$/km/ton/mode | Voir Tableau 3 | | |

*Tableau 2 : Répartition modale pour le transport des passagers et des étudiants*

| Répartition modale pour le transport passagers et étudiants | 2006 (BeBC[70]) | BAU (BeBC) | Réductions maximales (BeBC) | Réductions maximales (BeBC adapté à OLLN)[71] |
|---|---|---|---|---|
| Voiture | 77% | 77% | 55% | 50% |
| Train | 7% | 7% | 17% | 17% |
| Bus | 13% | 13% | 25% | 8% |
| Doux | 3% | 3% | 3% | 25% |

[65] Climact, Scénarios pour une Belgique bas-carbone à l'horizon 2050, 2012.
[66] Valeur de BeBC adaptée pour que les émissions résultantes soient en accord avec les émissions de l'IRE
[67] Calculé sur base de la valeur pour la Belgique (Mton*km) à laquelle on a appliqué une règle de trois avec la population belge et la population communale, Climact, Scénarios pour une Belgique bas-carbone à l'horizon 2050, 2012
[68] Valeur de BeBC adaptée pour que les émissions résultantes correspondent aux émissions de l'IRE
[69] Climact, Scénarios pour une Belgique bas-carbone à l'horizon 2050, 2012
[70] Climact, Scénarios pour une Belgique bas-carbone à l'horizon 2050, 2012
[71] On s'attend à ce que les modes de transport doux soient plus présents à OLLN comparé au reste de la Belgique. Cette augmentation se fera probablement en grande partie au détriment du bus.

*Tableau 3 : Intensité considérée pour les voitures, le train, le bus, les modes doux et le camion*

| Intensité | Unité | 2006 (Bilan Carbone ADEME) | BaU (Hypothèse Climact) | Réductions maximales (Hypothèses Climact) |
|---|---|---|---|---|
| Voiture[72] | kgCO2/km/passager | 0,203 | -25% | -80% |
| Voiture administration[73] | kgCO2/km/passager | 0,169 | -25% | -80% |
| Train | kgCO2/km/passager | 0,048 | -25% | -25% |
| Bus | kgCO2/km/passager | 0,181 | -25% | -70% |
| Doux | kgCO2/km/passager | 0 | 0 | 0 |
| Camion | kgCO2/ton.km | 0,259 | -25% | -25% |

## C. INDUSTRIE

| | 2013 | 2050 BaU | 2050 Réductions maximales |
|---|---|---|---|
| Production (k€) | 75[74] | 75[75] | |
| Intensité ($tCO_2$/M€) | 255[76] | 255 – 10%[75] | 255 – 30%[75] |

## D. AGRICULTURE

| | 2006 | 2050 BaU | 2050 Réductions maximales |
|---|---|---|---|
| Surface ($km^2$) | 32,96[77] | 32,96[75] | |
| Intensité ($tCO_2$/ $km^2$) | 46,96[78] | 46,96[75] | 46,96 – 20%[75] |

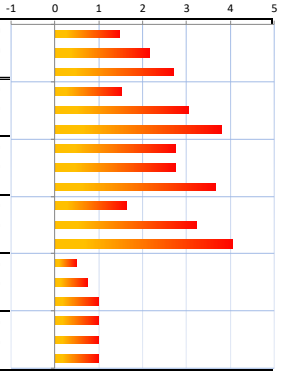
[72] Valeur de 1,25 passagers /voiture considérée pour adapter les emissions resultants aux emissions évaluées dans l'IRE (en moyenne : 1,4)
[73] Valeur de 1,5 passagers/voiture considérée pour adapter les emissions resultants aux emissions évaluées dans l'IRE (en moyenne : 1,4)

[74] Calculée sur base des émissions de 2013 (IRE) et de l'intensité
[75] Hypothèse Climact
[76] Calculée sur base des émissions belges de 2015 et de la valeur ajoutée produite en Belgique (règle de trois avec la population belge et la population communale
[77] Fiche environnementale 2012
[78] Calculée sur base de la surface et des émissions liées à l'agriculture (IRE2006)

# XIV. ANNEXE 6 : DÉTAIL DE L'ANALYSE DE VULNÉRABILITÉ

Détail des vulnérabilités par thème selon les trois horizons temporels (2030, 2050 et 2085). La cotation va de -1 (en vert/opportunité) à 5 (rouge/vulnérabilité très forte).

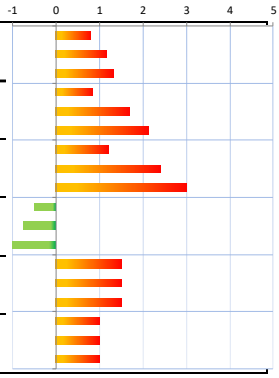
## Aménagement du territoire :




| | |
|---|---|
| **Vulnérabilité de la commune pour l'aménagement du territoire:** | **Horizon 2030**<br>**Horizon 2050**<br>**Horizon 2085** |
| Altération de l'activité économique : | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |
| Risque d'inondation : | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |
| Canicules et îlots de chaleur : | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |
| Retrait / Gonflement d'argile : | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |
| Dégâts des tempêtes : | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |

| | |
|---|---|
| Pour l'aménagement du territoire, l'écart entre les caractéristiques territoriales de la commune et la Wallonie est de : | 40% |
| Pour l'aménagement du territoire, l'écart entre la prise en charge territoriale de la commune et la Wallonie est de : | -8% |

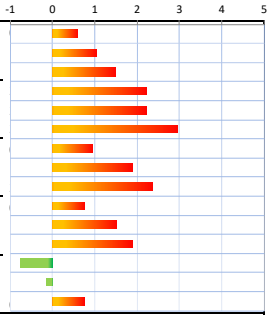
## Santé :




| | |
|---|---|
| **Vulnérabilité de la commune pour la santé:** | **Horizon 2030**<br>**Horizon 2050**<br>**Horizon 2085** |
| Hausse de la mortalité par canicules et des maladies liées à la contamination alimentaire : | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |
| Hausse des maladies respiratoires : | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |
| Baisse de la mortalité en hiver : | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |
| Hausse des maladies vectorielles : | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |
| Hausse des maladies liées à la contamination de l'eau : | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |

| | |
|---|---|
| Pour la santé, l'écart entre les caractéristiques territoriales de la commune et la Wallonie est de : | 11% |
| Pour la santé, l'écart entre la prise en charge territoriale de la commune et la Wallonie est de : | -25% |

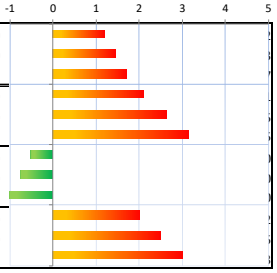
## Agriculture :




| | |
|---|---|
| **Vulnérabilité de la commune pour l'agriculture:** | **Horizon 2030**<br>**Horizon 2050**<br>**Horizon 2085** |
| Risque d'érosion: | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |
| Pression des maladies et variabilité de la production | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |
| Besoins en eau et risque de stress hydrique: | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |
| Rendements moyens des productions: | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |

| | |
|---|---|
| Pour l'agriculture, l'écart entre les caractéristiques territoriales de la commune et la Wallonie est de : | 8% |
| Pour l'agriculture, l'écart entre la prise en charge territoriale de la commune et la Wallonie est de : | -8% |

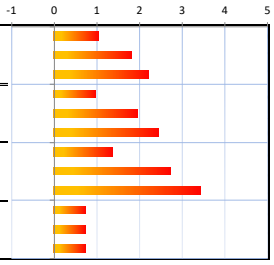
## Energie :




| | |
|---|---|
| **Vulnérabilité de la commune pour l'énergie:** | **Horizon 2030**<br>**Horizon 2050**<br>**Horizon 2085** |
| Hausse de la consommation énergétique en été: | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |
| Baisse de la consommation énergétique liée au chauffage: | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |
| Maintien de la production et de la distribution d'électricité: | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |

| | |
|---|---|
| Pour l'énergie l'écart entre les caractéristiques territoriales de la commune et la Wallonie est de : | 25% |
| Pour l'énergie, l'écart entre la prise en charge territoriale de la commune et la Wallonie est de : | -15% |

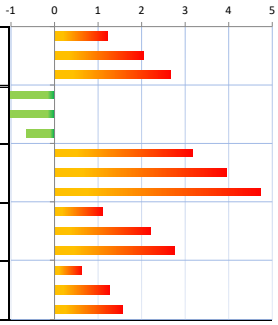
## Ressources en eau :




| | |
|---|---|
| **Vulnérabilité de la commune pour les ressources en eau:** | **Horizon 2030**<br>**Horizon 2050**<br>**Horizon 2085** |
| Pollution des nappes par lessivage : | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |
| Dégradation de la qualité des eaux de surface : | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |
| Abaissement des nappes en été : | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |

| | |
|---|---|
| Pour les ressources en eau, l'écart entre les caractéristiques territoriales de la commune et la Wallonie est de : | -1% |
| Pour les ressources en eau, l'écart entre la prise en charge territoriale de la commune et la Wallonie est de : | -13% |

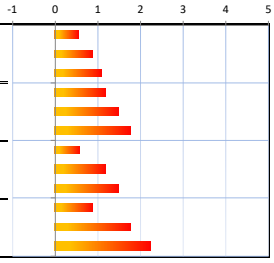
## Forêt :




| | |
|---|---|
| **Vulnérabilité de la commune pour les forêts:** | **Horizon 2030**<br>**Horizon 2050**<br>**Horizon 2085** |
| Croissance puis limitation de l'augmentation due à la fertilité du sol et à la sécheresse: | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |
| Modifications des aires de distribution des espèces forestières : | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |
| Amplification des invasions/ pullulations et modification de la phénologie: | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |
| Dégâts liés aux aléas climatiques: | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |

| | |
|---|---|
| Pour la forêt, l'écart entre les caractéristiques territoriales de la commune et la Wallonie est de : | 11% |
| Pour la forêt, l'écart entre la prise en charge territoriale de la commune et la Wallonie est de : | 0% |

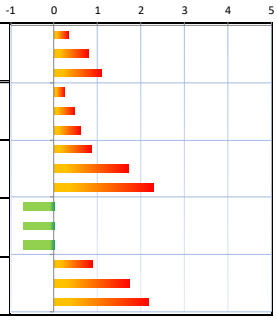
## Biodiversité :




| | |
|---|---|
| **Vulnérabilité de la commune pour la biodiversité:** | **Horizon 2030**<br>**Horizon 2050**<br>**Horizon 2085** |
| Pressions supplémentaires sur les milieux déjà fragilisés : | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |
| Modifications des aires de distribution : | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |
| Amplification des invasions / pullulations et modification de la phénologie : | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |

| | |
|---|---|
| Pour la biodiversité, l'écart entre les caractéristiques territoriales de la commune et la Wallonie est de : | 1% |
| Pour la biodiversité, l'écart entre la prise en charge territoriale de la commune et la Wallonie est de : | -41% |

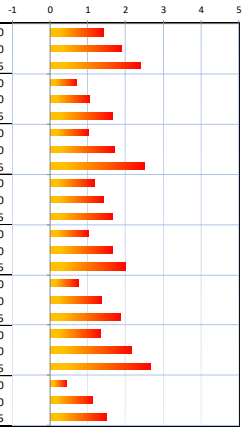
## Tourisme :




| | |
|---|---|
| **Vulnérabilité de la commune pour le tourisme :** | **Horizon 2030**<br>**Horizon 2050**<br>**Horizon 2085** |
| Activités nautiques récréatives | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |
| Activités forestières récréatives | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |
| Opportunité pour le tourisme de fraîcheur | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |
| Perturbation estivale du tourisme urbain par les canicules | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |

| | |
|---|---|
| Pour le tourisme, l'écart entre les caractéristiques territoriales de la commune et la Wallonie est de : | -11% |
| Pour le tourisme, l'écart entre la prise en charge territoriale de la commune et la Wallonie est de : | 0% |

## Wallonie




| | |
|---|---|
| Aménagement du territoire | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |
| Santé | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |
| Agriculture | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |
| Energie | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |
| Ressources en eau | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |
| Forêt | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |
| Biodiversité | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |
| Tourisme | Horizon 2030<br>Horizon 2050<br>Horizon 2085 |