

# CONVENTION DES MAIRES

## PLAN D'ACTION ÉNERGIE DURABLE – CLIMAT

B – 6670 GOUVY

Réalisé par :

Daniel CONROTTE - Chargé de mission CDD

## TABLE DES MATIERES

1	INTRODUCTION .....	8
1.1	Objet du Document .....	8
1.2	La Convention des Maires .....	8
1.3	Ambitions de la Province de Luxembourg.....	9
1.4	Rôle de coordination de la Province de Luxembourg .....	9
2	PRESENTATION DE LA COMMUNE DE GOUVY .....	10
2.1	Situation géographique .....	10
2.2	Gouvy Commune verte ! .....	10
2.3	Données territoriales (source : Communes wallonnes en chiffres – Ulg Gembloux) .....	11
2.4	Inventaire des ressources - réalisations (source : IWEPS 2010).....	11
2.4.1	Ressources communales et territoriales .....	11
2.4.2	Industrie – commerce : .....	11
2.4.3	Tourisme – loisirs.....	12
2.4.4	Enseignement.....	12
2.4.5	Population .....	12
2.4.6	Projets en cours.....	12
2.4.7	Réalisations exemplaires.....	12
2.4.8	Caractéristiques du bâti .....	12
2.4.9	Revenus la population.....	13
3	BILAN CO <sub>2</sub> TERRITORIAL 2006 – OBJECTIFS.....	14
3.1	Données prises en compte .....	14
3.2	Facteurs d'émissions CO <sub>2</sub> .....	15
3.3	Données CO <sub>2</sub> territoriales.....	16
3.4	Evolution de la facture énergétique territoriale – perspectives .....	17
3.4.1	Prix moyens des énergies 2006 et 2012 .....	17
3.4.2	Calcul de la facture énergétique 2006 .....	17
3.4.3	Calcul de la facture énergétique 2012 .....	18
3.4.4	Projection 2030 .....	18
3.5	Visualisation des données .....	19
3.6	Objectifs 2030.....	25
3.6.1	Objectif 2030 de réduction d'émissions CO <sub>2</sub> :.....	25
3.6.2	Objectif de réduction de consommation d'énergie : .....	25
3.6.3	Rappel des objectifs .....	25

4	BILAN CO <sub>2</sub> PATRIMONIAL .....	26
4.1	Importance du bilan CO <sub>2</sub> patrimonial.....	26
4.2	Graphiques – Calculateur d’émissions GES de l’AWaC .....	26
4.3	Evolution de la facture énergétique – perspectives.....	27
4.3.1	Méthodologie .....	27
4.3.2	Tableau résumé.....	27
5	POTENTIELS D’ECONOMIES D’ENERGIES.....	29
5.1	Potentiel d’économies d’énergies à l’échelle du territoire.....	29
5.1.1	Isolation des maisons construites avant 1981 .....	29
5.1.2	Economies sur la consommation électrique des ménages .....	29
5.1.3	Economies d’énergie du secteur industriel.....	29
5.1.4	Economies d’énergie du secteur tertiaire .....	30
5.1.5	Economies d’énergie du secteur transport.....	30
5.2	Potentiel d’économies d’énergies à l’échelle patrimoniale.....	32
5.2.1	Travaux d’isolation visant à une réduction de consommation estimée à 75 %.....	32
5.2.2	Remplacement de chaudière .....	33
5.2.3	Production d’électricité photovoltaïque (perspective maximaliste).....	33
5.2.4	Eclairage public.....	35
5.2.5	Eclairage des bâtiments communaux.....	35
5.3	Résumé des potentiels d’économies d’énergies.....	35
6	POTENTIELS DE PRODUCTION D’ENERGIES RENOUVELABLES .....	37
6.1	Solaire photovoltaïque .....	37
6.2	Solaire thermique.....	38
6.3	Eolien.....	38
6.3.1	Eolien existant .....	38
6.3.2	Productible restant.....	38
6.3.3	Petit éolien .....	38
6.4	Biomasse - Forêt.....	38
6.5	Biomasse – Myscanthus .....	39
6.6	Biomasse - Déchets lignifiés .....	39
6.7	Biogaz .....	40
6.7.1	Biogaz productible en fonction du nombre de têtes de bétail .....	40
6.7.2	Biogaz productible en fonction du nombre d’hectares de cultures dédiées. ....	40
6.7.3	Biogaz productible à partir de déchets verts. ....	41
6.8	Hydro-électricité.....	41

6.9	Pompes à chaleur .....	41
6.10	Récapitulatif des potentiels d'énergies renouvelables .....	43
7	SYNTHESE .....	45
7.1	Cumul des potentiels d'économies et de productions d'énergies .....	45
7.2	Conclusions.....	46
7.3	Quid du transport ? .....	46
8	VISION DE LA COMMUNE DE GOUVY.....	47
9	METHODOLOGIE.....	49
9.1	Objet du PAED .....	49
9.2	Répertoire des actions .....	49
9.3	Groupes d'actions.....	49
9.4	Outils préparatoires .....	49
9.4.1	Feuille de route .....	49
9.4.2	Simulateur d'actions.....	50
9.4.3	Fiche technique .....	50
9.5	Organisation des documents.....	50
9.6	Budget et financement.....	51
9.6.1	Budget global par porteur de projet .....	51
9.6.2	Budget 2016-2020 par porteur de projet.....	51
9.6.3	Budget global par secteur d'activité.....	51
9.6.4	Budget 2016-2020 par secteur d'activité .....	52
9.6.5	Ventilation par action.....	52
9.6.6	Nos partenaires financiers Locaux .....	55
9.6.7	Financements et subsides publics Région Wallonne .....	55
9.6.8	Financements et subsides publics Europe .....	57
9.6.9	Financements par tiers investisseurs .....	60
10	ACTIONS DOUCES.....	62
10.1	Définition.....	62
10.2	Bilan des actions douces réalisées de 2006 à 2014.....	62
10.3	Documents d'information et de sensibilisation .....	62
10.4	Mise en place d'une personne en charge des questions énergétiques .....	62
10.5	Information générale des citoyens et tous secteurs.....	62
10.6	Collaboration avec IDELUX .....	63
10.7	Implication des entreprises locales en tant que fournisseurs.....	63
10.8	Etudes de faisabilité .....	63

10.9	Création du comité de pilotage.....	63
	La création d'un comité de pilotage est une étape indispensable pour la mise en place d'une coordination efficace de la stratégie de transition énergétique communale et la mobilisation de l'ensemble des parties prenantes. ....	63
10.9.1	Profils recherchés .....	63
10.9.2	Composition .....	63
10.9.3	Organigramme.....	64
10.9.4	Ressources externes.....	65
10.10	Informations spécifiques des citoyens .....	66
10.10.1	Sensibilisation aux enjeux du réchauffement climatique .....	66
10.10.2	Organisation de séances d'information thématiques.....	66
10.10.3	Sensibilisation URE .....	66
10.10.4	Organisation .....	68
10.11	Incitants citoyens.....	68
10.11.1	Concours.....	68
	Exemples :.....	68
10.11.2	Primes.....	68
10.11.3	Formations .....	68
10.11.4	Événements thématiques.....	68
10.11.5	Reconnaissance symbolique.....	69
10.12	Informations spécifiques des agriculteurs .....	69
10.13	Informations spécifiques des entreprises .....	70
10.14	Organisation de groupements d'achats .....	70
10.14.1	Matériaux et équipements.....	70
10.14.2	Fournitures d'énergies vertes .....	71
10.15	Etat des lieux par analyse infra-rouge aérienne.....	71
11	ACTIONS DURES.....	73
11.1	Préambule .....	73
11.2	Bilan des actions dures déjà réalisées depuis 2006 .....	73
11.3	Actions 2016-2030 visant à réduire la consommation énergétique et la consommation en énergies fossiles .....	76
11.3.1	Isolation thermique des bâtiments publics et logements privés .....	76
11.3.2	Eclairage privé et public .....	78
11.3.3	Équipements basse énergie.....	78
11.3.4	Chaudières à condensation et régulation .....	79

11.3.5	Chaudières biomasse.....	79
11.3.6	Audits énergétiques des exploitations agricoles.....	80
11.3.7	Economies d'énergie des processus dans l'industrie.....	81
11.3.8	Economies d'énergie dans le tertiaire.....	81
11.4	Actions visant à produire de l'énergie électrique.....	82
11.4.1	Installations photovoltaïques < 10 kWc.....	82
11.4.2	Installations photovoltaïques > 10 kWc.....	82
11.4.3	Installations de turbines éoliennes.....	83
11.4.4	Installations de turbines hydrauliques.....	84
11.4.5	Autres installations de production d'électricité.....	84
11.5	Actions visant à produire de l'énergie thermique.....	84
11.5.1	Installations solaires thermiques.....	84
11.5.2	Installations de pompes à chaleur sur puits géothermiques.....	84
11.5.3	Installations pompes à chaleur AIR-AIR.....	85
11.5.4	Installations pompes à chaleur AIR-EAU.....	85
11.6	Actions visant à produire de l'énergie thermique et de l'énergie électrique.....	86
11.6.1	Installation de cogénération biomasse.....	86
11.6.2	Installation centralisée de cogénération sur base d'exploitation de bétail.....	86
11.6.3	Installation individuelle de cogénération sur base d'exploitation de bétail.....	86
11.6.4	Installation de cogénération sur base de cultures dédiées.....	86
11.7	Actions visant à réduire la consommation en énergie fossile des transports.....	87
11.7.1	Formation à l'éco-conduite.....	87
11.7.2	Covoiturage.....	87
11.7.3	Véhicules électriques – piles à combustible.....	87
11.7.4	Bornes de recharge rapide.....	88
11.7.5	Mobilité douce.....	88
11.7.6	Vélos à assistance électrique.....	88
11.7.7	Télétravail.....	89
11.8	Actions visant à capter et stocker du CO <sub>2</sub> .....	89
11.8.1	Plantation de haies vives.....	89
11.8.2	Reboisement d'aires non valorisées.....	89
11.8.3	Plantation de biomasse à croissance rapide.....	90
11.8.4	Production de biocarburant.....	90
11.9	Tableau résumé des actions.....	90
12	CALENDRIER.....	93

13	CONCLUSIONS PARTIE 2 .....	94
14	Plan d'Action Climat .....	95
14.1	Etude de vulnérabilité .....	95
14.1.1	Présentation de l'outil .....	95
14.1.2	Principe de l'outil.....	95
14.1.3	Résultat global.....	96
14.1.4	Résultats détaillés.....	97
14.1.5	Politiques et mesures envisagées ou déjà en place .....	100
14.1.6	Evaluation des risques.....	101
14.2	Actions d'adaptations.....	102
14.2.1	Actions d'Adaptation déjà prises par la Commune de Gouvy.....	102
14.2.2	Action d'Adaptation 2017 – 2030.....	103
14.3	Tableau résumé des actions ADAPTATION .....	141
15	ANNEXES.....	142
15.1	FICHES TECHNIQUES PAED GOUVY .....	142
15.2	ETUDE DE VULNERABILITE – ADAPTATION GOUVY .....	142

PAEDC GOUVY



## PARTIE 1

# BILAN CO<sub>2</sub> PATRIMONIAL ET TERRITORIAL DE LA COMMUNE DE GOUVY

## 1 INTRODUCTION

### 1.1 Objet du Document

Dans le cadre de l'adhésion de la Commune de Gouvy à la Convention des Maires, le présent document a, en première partie, pour objectif de présenter les données relatives aux émissions CO<sub>2</sub> et à la consommation énergétique de la Commune de Gouvy pour l'année de référence 2006, les potentiels d'économies d'énergie et les potentiels de production d'énergies renouvelables. Le bilan CO<sub>2</sub> s'exprime suivant deux axes : le bilan territorial (reprend les émissions et les consommations de toutes les activités comptabilisées sur le territoire de la Commune) et le bilan patrimonial (reprend les émissions et les consommations de l'ensemble des services communaux, inclus tous les bâtiments gérés par l'administration). Découlant du bilan CO<sub>2</sub> communal, une première série de pistes d'action est d'ores et déjà envisagée.

En deuxième partie, on considérera la méthodologie, le volet financier, les actions douces et les actions dures.

Une troisième partie est consacrée à l'étude de vulnérabilité du territoire au changement climatique, ainsi que demandé par la nouvelle Convention des Maires officialisée le 15 octobre 2015.

Note importante : l'élaboration d'un plan d'action complet est basée sur l'approche suivante :

- **SOUHAITABLE** – dans un premier temps, sont listées toutes les actions qui en théorie permettraient d'atteindre, voire dépasser les objectifs de la Convention des Maires
- **FAISABLE** – dans un deuxième temps, on vérifie la faisabilité des actions, et on ne garde que celles qui s'avèrent réalistes ou pratiquement réalisables.
- **RAISONNABLE** : enfin, ne sont sélectionnées que les actions qui s'avèrent, par exemple, en phase avec le budget communal, ou, autre exemple, les actions tenant compte du potentiel humain de la Commune.

Il est donc tout à fait logique, que, dans une première approche, les potentiels d'économies et de production d'énergie exprimés dans la première partie de ce document soient **maximalistes**. La deuxième partie du document, qui ultérieurement, traitera concrètement du plan d'action, sera, quant à elle, fondée sur l'approche des domaines du faisable et enfin, du raisonnable.

Dans le cadre de la volonté d'adhésion de la Commune de Gouvy à la dynamique européenne générée par la Convention des Maires, le présent document se veut être un premier pas.

*Note : pour une bonne compréhension des chiffres évoqués dans ce rapport, nous utilisons une virgule (,) pour la séparation des unités et décimales, et nous utilisons un point (.) pour la séparation des milliers.*

### 1.2 La Convention des Maires

La Convention des Maires résulte d'une initiative de la Communauté Européenne prise en 2007, visant plusieurs objectifs stratégiques :

- Lutter efficacement contre le réchauffement climatique en encourageant ou en finançant tout projet qui permet de réduire les émissions CO<sub>2</sub> liées à l'activité humaine sur le



territoire européen. En impliquant les citoyens européens, la volonté est de responsabiliser chacun pour garantir un avenir durable à la planète Terre.

- Dans la même optique, encourager ou financer tout projet permettant de réduire de manière significative la consommation d'énergie sur son territoire.
- Dans la même optique, encourager ou financer tout projet permettant de produire en quantités significatives de l'énergie sur base des ressources renouvelables sur son territoire.
- Au travers des objectifs précités, la Convention des Maires vise à réduire la dépendance du territoire européen vis-à-vis des énergies fossiles, qui dans l'ensemble, font l'objet d'importations massives.
- Du point ci-dessus, on déduit la volonté européenne de doter ses acteurs économiques des atouts leurs permettant d'affronter les réalités de l'économie globale.

Les objectifs concrets :

A l'horizon 2030, toute Commune ou entité représentative (région, province) s'engage à :

- Réduire les émissions CO<sub>2</sub> de 40 % sur son territoire, par rapport à une année de référence. Cet objectif est prioritaire.
- Réduire la consommation énergétique de 27 % sur son territoire. Cet objectif est secondaire.
- Produire via les énergies renouvelables 27 % de la consommation d'une année de référence. Cet objectif est secondaire.
- Produire une étude de vulnérabilité de son territoire aux effets du changement climatique. Cet objectif est prioritaire.
- Proposer des actions d'adaptation aux effets du changement climatique. Cet objectif est secondaire.

### 1.3 Ambitions de la Province de Luxembourg

Consciente des enjeux tant économiques qu'environnementaux, la Province de Luxembourg veut assumer ses responsabilités vis-à-vis des engagements européens et veut de ce fait, jouer un rôle actif et moteur sur son territoire. Elle s'engage donc dans une démarche volontariste lui permettant à l'horizon 2050 de devenir un territoire à énergie positive. Cet engagement concerne à la fois la gestion adéquate de ses biens patrimoniaux et la mise en place d'actions encourageant les Communes de son territoire à adhérer à la démarche.

### 1.4 Rôle de coordination de la Province de Luxembourg

Pour les Communes souhaitant adhérer à la Convention des Maires, la Province apporte un support technique et logistique leur permettant, sans avoir recours à des ressources humaines ou financières exceptionnelles, de profiter d'une dynamique de groupe visant in fine à garantir la maîtrise des besoins et ressources énergétiques de l'ensemble des parties prenantes, avec en sus, la génération de nouveaux comportements citoyens.

Cette mutation se fera dans le contexte de l'ambition provinciale de devenir territoire à énergie positive d'ici 2050, au travers d'actions supra communales de mobilisation et de grands projets, notamment.

## 2 PRESENTATION DE LA COMMUNE DE GOUVY

### 2.1 Situation géographique

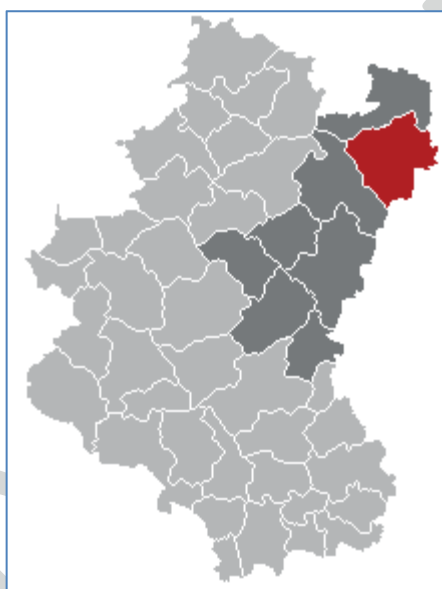
La Commune de Gouvy est située dans la moitié Nord de la Province de Luxembourg et fait partie de l'arrondissement de Bastogne. La Commune compte au total 25 villages et hameaux, répartis en 5 sections.

Mobilité : la Commune de Gouvy est desservie par la ligne 42 Rivage – Gouvy – frontière et les axes routiers E25, N815, N827.

L'Ourthe Orientale prend sa source à proximité du village d'Ourthe.

La population, longtemps en déclin dans la période d'après-guerre, est très nettement à la hausse, passant de 4.372 habitants en 1990 à 5.459 habitants en 2015, en augmentation régulière.

Le territoire peut s'enorgueillir de présenter de nombreux sites et bâtiments classés.



### 2.2 Gouvy Commune verte !

Au-delà des questions liées à l'énergie, Gouvy est une Commune qui démontre au quotidien son profond attachement à son cadre environnemental exceptionnel. Quoi de plus normal lorsque plus de la moitié du territoire est occupé par des forêts de feuillus et résineux.

Gouvy est Commune Maya depuis 2011, et dans ce contexte a pris plusieurs mesures visant à protéger la biodiversité sur son territoire, en programmant la plantation de nouvelles haies par exemple. Cet engagement se traduit également par l'organisation de séances d'information et de sensibilisation (randonnées « à pas d'âne », présentation de l'apiculture lors du marché de terroir, exposition apicole par les enfants, un rucher partagé à xxxxx, etc.).

La Commune de Gouvy a initié, une Agence de Développement Locale (ADL).

Dans le même état d'esprit, des actions de sensibilisation sont menées dans les écoles communales (Gouvy, ) pour amener les enfants à utiliser de manière réfléchie l'eau, l'énergie, etc ;

Dans le cadre du plan Maya, le fauchage tardif, la gestion différenciée des espaces verts, la plantation d'arbres et de haies sont d'autres actions menées par le pouvoir local, qui impactent à la fois la protection de l'environnement et la réduction de la consommation énergétique.

Autres actions à caractère environnemental : distribution d'arbres, potager partagé, etc.

Marché de terroir, petits déjeuners oxfam, aide à la mise en place d'un GAC, Entreprise « Mangeons malin », semaine du bio, en projet un Repair Café,

### 2.3 Données territoriales (source : Communes wallonnes en chiffres – Ulg Gembloux)

Poste	nombre	Unité
Superficie totale	165,11	Km <sup>2</sup>
Population 1/01/2015	5.459	
Habitants Hommes	50,67	%
Habitants Femmes	49,33	%
Densité de population	33	Hab/km <sup>2</sup>
Nombre de logements	2.383	
Nombre de ménages** 2013	2.001	
Revenu annuel moyen *	11.334	€ an/hab
Nombre de bâtiments communaux	XXXX	
Nombre d'hectares de forêts communales		ha
Nombre d'hectares de forêts privées	6.996	ha
Nombre d'hectares agricoles	8.183	ha

- Source : DGSIE – Statistiques fiscales des revenus
- \*\* Source : [WALSTAT/IWEPS](http://WALSTAT/IWEPS)

### 2.4 Inventaire des ressources - réalisations (source : IWEPS 2010)

#### 2.4.1 Ressources communales et territoriales

- Bourgmestre : Mr. Claude Leruse (Environnement et Energies Durable)
- Ecopasseur : Mr. xxxxxxxxxxxx
- 

#### 2.4.2 Industrie – commerce :

Sur base des données 2013 (Université de Gembloux), on dénombre un total de 374 entreprises ou indépendants sur le territoire de la Commune de Gouvy. Parmi celles-ci, on pointera :

- 26 Industries manufacturières et extractives
- 146 entreprises liées à l'agriculture, la sylviculture et la pêche



En effet, sur base du tableau ci-dessous, on constate que pas moins de 63,3 % des bâtiments datent d'avant 1970 et sont donc en principe peu voire nullement isolés. On notera toutefois que 26,1 % des bâtiments sont postérieurs à 1981.

(source : DGSIE – SPF Finance)

Bâti existant	2014	%
Nombre de bâtiments érigés avant 1900	620	28,0%
Nombre de bâtiments érigés de 1900 à 1918	225	10,2%
Nombre de bâtiments érigés de 1919 à 1945	217	9,8%
Nombre de bâtiments érigés de 1946 à 1961	369	16,7%
Nombre de bâtiments érigés de 1962 à 1970	89	4,0%
Nombre de bâtiments érigés de 1971 à 1981	198	8,9%
Nombre de bâtiments érigés après 1981	496	22,4%
Nombre total de bâtiments	2.214	100,0%

#### 2.4.9 Revenus la population

- Revenu net imposable par habitant : 14.041 € net / an / habitant. Ce point est très important dans la mesure où l'on peut s'attendre à certaines difficultés pour la population à investir dans des actions en faveur du climat. On mesure ici tout l'attrait d'aides telles que l'octroi de primes, le recours à une centrale d'achat, les prêts Ecopack, etc., pour permettre aux ménages à faibles revenus d'optimiser leurs consommations énergétiques.

### 3 BILAN CO<sub>2</sub> TERRITORIAL 2006 – OBJECTIFS

#### 3.1 Données prises en compte

La valeur globale des émissions CO<sub>2</sub> territoriales est basée sur les données statistiques de la DG04, lesquelles intègrent les secteurs suivant : Agriculture – Industrie – Logement – Tertiaire – Transport ;

##### Contenu et source des données

##### **Agriculture**

Pour l'agriculture, l'étude 2009 n'envisage que la consommation finale, c'est à dire la consommation de gasoil pour la traction, pour le chauffage des serres et des animaux. Pour l'électricité, sont pris en compte l'éclairage, les moteurs et le chauffage.

La ventilation du bilan agricole est réalisée sur base des statistiques de la DGSIE, qui reprennent le recensement agricole par commune (recensement annuel) : on applique aux consommations communales les mêmes consommations spécifiques que celles du bilan régional.

##### **Industrie**

Pour l'élaboration des bilans communaux, la méthodologie se limite à une distinction industrie tertiaire, c'est à dire qu'on ne descend pas au niveau des sous-secteurs de l'industrie

Les principales sources identifiées sont:

La fourniture électricité (HT et BT) par GRD et par secteur d'activité

La fourniture de gaz naturel par GRD et par secteur d'activité

Extraction de la base de données Tertiaire et Régime qui sont des enquêtes annuelles auprès des consommateurs d'énergie. Les enquêtes fournissent aussi le nombre d'emploi.

##### **Logement**

Le bilan régional annuel du logement est ventilé par commune sur base du nombre de logements équipés issus des recensements décennaux de l'INS.

La ventilation se réalise par vecteur énergétique : électricité, gaz naturel, produits pétroliers (mazout et butane-propane) et autres (éolien, hydro, biomasse, Solaire PV).

Deux corrections sont apportées :

1/ Une correction des combustibles sur base des degrés-jours provinciaux est effectuée (30% invariant/70% variant). Ceci afin de rendre compte d'une spécificité climatique locale.

2/ Une correction de la consommation d'électricité est effectuée (50% invariant / 50% variant) sur base des revenus des ménages par commune et par année, pour tenir compte d'un comportement différencié.

##### **Tertiaire**

Une partie des consommations est tirée de l'enquête tertiaire réalisée par l'ICEDD. Pour le calcul du solde des consommations inconnues du secteur tertiaire, la ventilation est réalisée via le nombre d'emplois des sous-secteurs.

##### **Transport**

- Le ROUTIER :

Par convention comptable, la consommation de carburant dans la région est supposée égale aux livraisons (c'est à dire les ventes). Les ventes de carburant ont été déduites depuis l'année 1990 par une enquête auprès de stations-services. Les données sont ensuite modélisées pour répartir la consommation entre les différents usagers de la route.

Par commune, le SPF MT publie pour 2000 et 2005 la répartition du trafic sur le réseau routier communal, le réseau autoroutier et enfin le réseau routier régional et réseau provincial. Ces données représentent les véhicules\*kilomètres parcourus sur ces voiries et constituent donc une clé de ventilation adéquate. La consommation totale régionale est donc divisée par le trafic régional total multiplié par le trafic communal.

**Modération** : dans le but de proposer un bilan cohérent, en phase avec la réalité du terrain, les données relatives au transport ont été revues pour ne tenir compte que du trafic propre à la Commune. Ainsi, seuls 20 % du trafic des routes nationales ou provinciales sillonnant la Commune sont conservés. Tout naturellement, les 100 % du trafic sur les voiries communales sont pris en compte.

- L'AERIEN:

La consommation de chaque aéroport est affectée à la commune où il se trouve. Depuis quelques années, les consommations annuelles des 2 aéroports sont fournies par l'AWAC. Les consommations militaires sont transmises par le SPF défense.

- FERROVIAIRE:

Le croisement du réseau ferroviaire (source SNCB) avec la couche des limites communales permet de connaître le kilométrage ferroviaire par commune.

La consommation des trains diesel a été répartie uniformément sur la longueur du réseau ferroviaire, attribuant ainsi au km par commune la même consommation spécifique régionale.

- FLUVIAL :

Le SPF voies hydrauliques publie le nombre de bateaux par catégorie et par tronçon, ainsi que tonnes- km par voie d'eau. Pour estimer la consommation, on applique les consommations spécifiques préconisées par l'Ademe.

### 3.2 Facteurs d'émissions CO<sub>2</sub>

Les facteurs d'émissions utilisés pour l'élaboration des bilans CO<sub>2</sub> correspondent à la quantité réellement rejetée à l'atmosphère (facteur d'émission standard), sans tenir compte de l'énergie dépensée pour la production et le transport de chaque vecteur énergétique (facteur d'émission avec cycle de vie).

Ces coefficients d'émission sont ceux repris dans les calculs de consommation proposés par la DGO4, et servent de base pour tous les calculs d'émissions repris dans ce document.

Dans le cas de l'électricité, le facteur d'émission est calculé sur base du ratio de production énergie nucléaire-énergie fossile propre à la Belgique.

Note : au vu de l'actualité 2014 concernant les réacteurs nucléaires belges et plus particulièrement ceux de Tihange II et Doel III, en cas de fermeture définitive de ceux-ci, la valeur de **0,277 T/MWh** devrait sans doute être revue à la hausse, du fait de la



compensation probable de la production nucléaire perdue par des centrales à énergies fossiles.

Pour les produits issus de la biomasse, les rejets CO<sub>2</sub> sont estimés à 0, dans la mesure où le bois consomme du CO<sub>2</sub> pour sa croissance, d'où un bilan d'émissions quasi nul.

Facteurs d'émissions	kg CO <sub>2</sub> /MWh	Facteurs d'émissions	kg CO <sub>2</sub> /MWh
Logement produits pétroliers	268,2	Transport produits pétroliers	268,2
Logement autres	31,3	Electricité	277
Tertiaire produits pétroliers	268,2	Gaz naturel	202,7
Tertiaire autres	11,8	Biomasse	31,3

A titre indicatif, 1 tonne de CO<sub>2</sub> est le produit de la combustion de 383 l de mazout ou 500 m<sup>3</sup> de gaz naturel ou encore 300 kg de propane (±).

### 3.3 Données CO<sub>2</sub> territoriales

Tableaux résumés des émissions CO<sub>2</sub> et des consommations d'énergies sur le territoire communal (données DG04 « GOUVY\_BilanEnergie\_1990-2012 ») :

T CO <sub>2</sub>					
2006	Elec	Gaz nat	Prod. Petr.	Autres	Tous vecteurs
Agriculture	148	0	1.388	0	<b>1.535</b>
Industrie	322	0	335	0	<b>657</b>
Logement	2.774	0	11.640	188	<b>14.602</b>
Tertiaire	1.095	0	1.399	0	<b>2.495</b>
Transport	401	0	6.362	0	<b>6.763</b>
<b>Total secteurs</b>	<b>4.740</b>	<b>0</b>	<b>21.123</b>	<b>188</b>	<b>26.052</b>

MWh					
2006	Elec	Gaz nat	Prod. Petr.	Autres	Tous vecteurs
Agriculture	534	0	5.173	0	<b>5.707</b>
Industrie	1.163	0	1.250	0	<b>2.413</b>
Logement	10.015	0	43.399	6.011	<b>59.425</b>

Tertiaire	3.953	0	5.218	16	9.186
Transport	1.448	0	23.719	0	25.167
<b>Tous secteurs</b>	<b>17.112</b>	<b>0</b>	<b>78.760</b>	<b>6.027</b>	<b>101.899</b>

### 3.4 Evolution de la facture énergétique territoriale – perspectives

#### 3.4.1 Prix moyens des énergies 2006 et 2012

Prix moyen en €/kWh tvac utilisés pour le calcul

Vecteur	€/kWh	€/kWh	Source
Gazoil chauffage	0,05931	0,09196	<a href="http://statbel.fgov.be/fr/statistiques/chiffres/energie/prix/moyen_8#.UmDtUBVV34g">http://statbel.fgov.be/fr/statistiques/chiffres/energie/prix/moyen_8#.UmDtUBVV34g</a>
Diesel routier	0,10463	0,15318	<a href="http://statbel.fgov.be/fr/statistiques/chiffres/energie/prix/moyen_8#.UmDtUBVV34g">http://statbel.fgov.be/fr/statistiques/chiffres/energie/prix/moyen_8#.UmDtUBVV34g</a>
Essence ron 95	0,12935	0,17076	<a href="http://statbel.fgov.be/fr/statistiques/chiffres/energie/prix/moyen_8#.UmDtUBVV34g">http://statbel.fgov.be/fr/statistiques/chiffres/energie/prix/moyen_8#.UmDtUBVV34g</a>
Essence ron 98	0,13135	0,17396	<a href="http://statbel.fgov.be/fr/statistiques/chiffres/energie/prix/moyen_8#.UmDtUBVV34g">http://statbel.fgov.be/fr/statistiques/chiffres/energie/prix/moyen_8#.UmDtUBVV34g</a>
Electricité Logement	0,1707	0,2286	Analyse des prix de l'électricité et du gaz naturel – Clients résidentiels – CwaPE 2009/001 ( <a href="http://www.cwape.be/docs/?doc=169">http://www.cwape.be/docs/?doc=169</a> )
Electricité Industrie	0,1363	0,15049	Analyse de l'évolution des prix de l'électricité et du gaz naturel – Clients professionnels – CwaPE 2009/002 ( <a href="http://www.cwape.be/docs/?doc=168">http://www.cwape.be/docs/?doc=168</a> )
Electricité Tertiaire/Agriculture	0,1734	0,1949	Analyse de l'évolution des prix de l'électricité et du gaz naturel – Clients professionnels – CwaPE 2009/002 ( <a href="http://www.cwape.be/docs/?doc=168">http://www.cwape.be/docs/?doc=168</a> )
Gaz naturel Logement	0,0475	0,0745	Analyse des prix de l'électricité et du gaz naturel – Clients résidentiels – CwaPE 2009/001 ( <a href="http://www.cwape.be/docs/?doc=169">http://www.cwape.be/docs/?doc=169</a> )
Gaz naturel Industrie	0,0358	0,05148	Analyse de l'évolution des prix de l'électricité et du gaz naturel – Clients professionnels – CwaPE 2009/002 ( <a href="http://www.cwape.be/docs/?doc=168">http://www.cwape.be/docs/?doc=168</a> )
Gaz naturel tertiaire/agriculture	0,0515	0,07019	Analyse de l'évolution des prix de l'électricité et du gaz naturel – Clients professionnels – CwaPE 2009/002 ( <a href="http://www.cwape.be/docs/?doc=168">http://www.cwape.be/docs/?doc=168</a> )
Butane - propane	0,05146	0,07183	<a href="http://statbel.fgov.be/fr/statistiques/chiffres/energie/prix/moyen_8#.UmDtUBVV34g">http://statbel.fgov.be/fr/statistiques/chiffres/energie/prix/moyen_8#.UmDtUBVV34g</a>
Bois	0,045	0,052	Valbiom-( <a href="http://www.valbiom.be/files/library/Docs/Bois-Energie/pellets_wallonia_20081215591710.pdf">http://www.valbiom.be/files/library/Docs/Bois-Energie/pellets_wallonia_20081215591710.pdf</a> )

#### 3.4.2 Calcul de la facture énergétique 2006

Hypothèses de calcul :

Parcs véhicules diesel / essence : 59,7% / 40,3%

Source : parc automobile 2006: [http://statbel.fgov.be/fr/statistiques/chiffres/circulation\\_et\\_transport/circulation/parc/](http://statbel.fgov.be/fr/statistiques/chiffres/circulation_et_transport/circulation/parc/)

Essence Ron 95 / Ron 98 : 92,09% / 7,91% Source : <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/>

Autres : 33,7 % butane / propane – 66,3 % bois

**Chauffage** :  $((4.173 + 1.250 + 43.399 + 5.218) \times 0,05931) \times 1.000 =$  **3.264.446 €**

**Transport** :  $((23.719 \times 0,597 \times 0,10463) + (23.719 \times 0,403 \times 0,9209 \times 0,12935) + (23.719 \times 0,403 \times 0,0791 \times 0,13135)) \times 1.000$   
 $+ 1.448 \times 1363 \times 1.000 =$  **2.917.657 €**

**Electricité** :  $((534 + 3.953) \times 0,1734) + (1.163 \times 0,1363) + (10.015 \times 0,1707) \times 1.000 =$  **2.646.073€**

**Autres** :  $((6.027 \times 0,337 \times 0,05146) + (6.027 \times 0,663 \times 0,045)) \times 1.000 =$  **284.333 €**

### 3.4.3 Calcul de la facture énergétique 2012

MWh					
2012	Elec	Gaz nat	Prod. Petr.	Autres	Ttl secteurs
Agriculture	550	0	4.747	0	<b>5.297</b>
industrie	1.514	0	875	0	<b>2.388</b>
Logement	10.763	0	32.905	10.936	<b>54.604</b>
Tertiaire	4.477	0	6.333	36	<b>10.847</b>
Transport	1.451	0	22.511	0	<b>23.962</b>
Ttl vecteurs	<b>18.755</b>	<b>0</b>	<b>67.370</b>	<b>10.972</b>	<b>97.098</b>

Hypothèses de calcul :

Parcs véhicules diesel / essence : 68,6% / 31,4%

Source parc automobile 2012: [http://statbel.fgov.be/fr/statistiques/chiffres/circulation\\_et\\_transport/circulation/parc/](http://statbel.fgov.be/fr/statistiques/chiffres/circulation_et_transport/circulation/parc/)

Chauffage :  $((4.747 + 875 + 32.905 + 6.333 \times 0,09196) \times 1.000 =$  **4.125.278 €**

Transport :  $((22.511 \times 0,686 \times 0,15318) + (22.511 \times 0,314 \times 0,9209 \times 0,17076) + (22.511 \times 0,314 \times 0,0791 \times 0,17396)) \times 1.000 + 1.451 \times 0,15049 \times 1000 =$  **3.792.691 €**

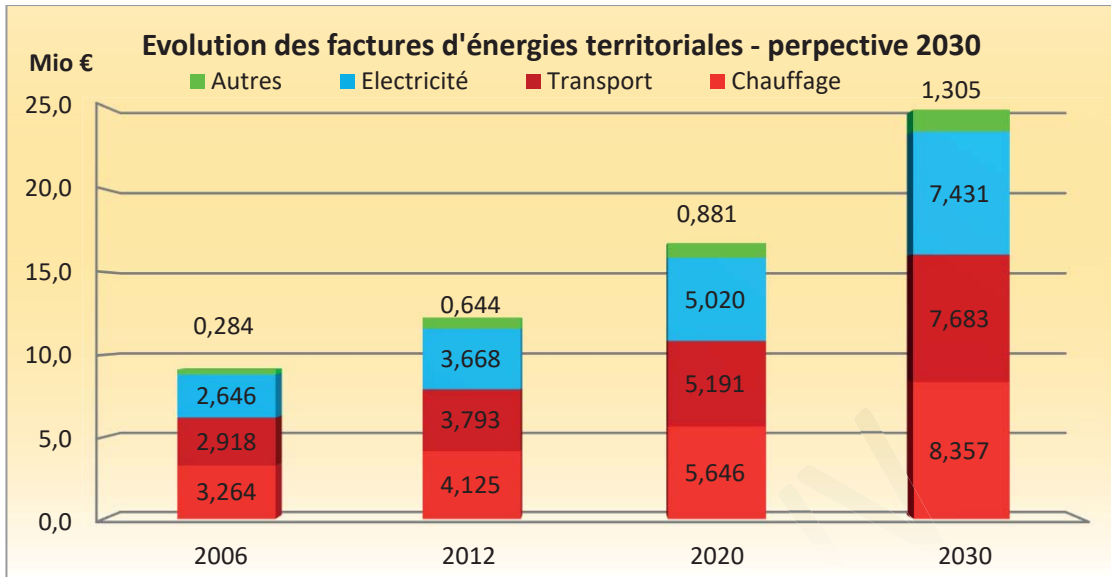
Electricité :  $((550 + 4.477) \times 0,1949) + (1.514 \times 0,15049) + (10.763 \times 0,2286) \times 1.000 =$  **3.667.905 €**

Autres :  $((10.972 \times 0,337 \times 0,07183) + (10.972 \times 0,663 \times 0,052)) \times 1.000 =$  **643.964 €**

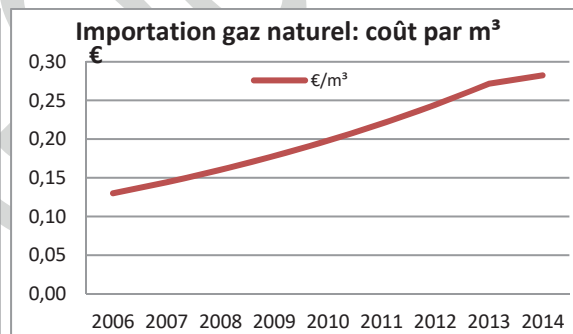
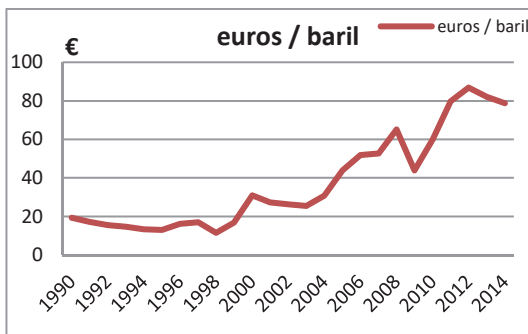
### 3.4.4 Projection 2030

On suppose une hausse régulière de 4 % des tarifs de chaque vecteur énergétique, sans action de réduction de consommation.

	2006	2012	2020	2030
Chauffage	3.264.446 €	4.125.278 €	5.645.728 €	8.357.057 €
Transport	2.917.657 €	3.792.691 €	5.190.560 €	7.683.296 €
Electricité	2.646.073 €	3.667.905 €	5.019.782 €	7.430.503 €
Autres	284.333 €	643.964 €	881.309 €	1.304.553 €
<b>TOTAL</b>	<b>9.112.509 €</b>	<b>12.229.838 €</b>	<b>16.737.378 €</b>	<b>24.775.409 €</b>



A titre d'information, les coûts d'importation du pétrole et du gaz naturel ; les taux d'augmentation annuels sont respectivement de 10 % et 11%. L'hypothèse d'une augmentation annuelle de 4 % est donc bien de l'ordre du raisonnable.

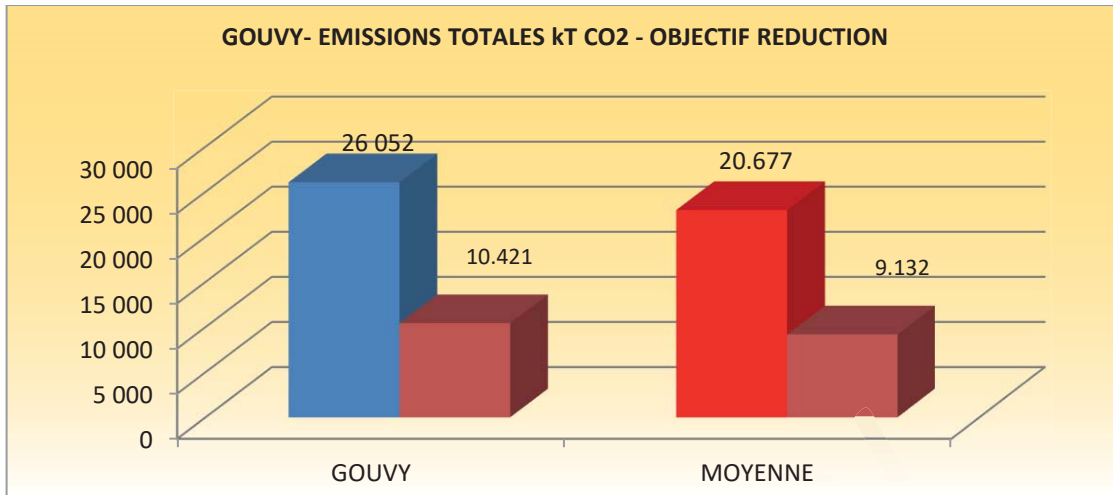


Source : Prixdubaril - CREG

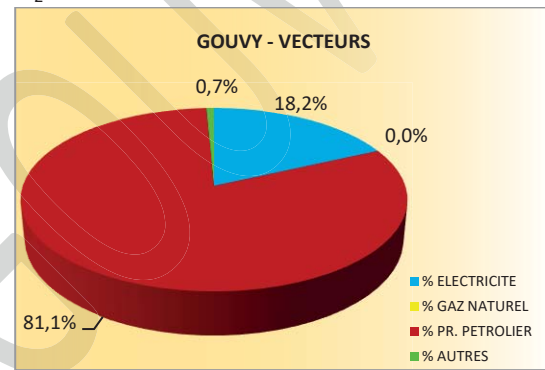
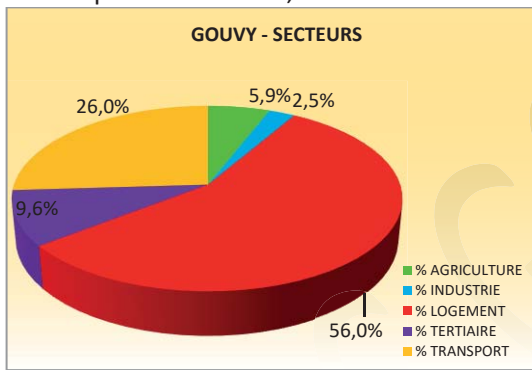
### 3.5 Visualisation des données

Valeurs propres à la Commune de Gouvy comparées avec les valeurs moyennes des Communes partenaires de la Province de Luxembourg.

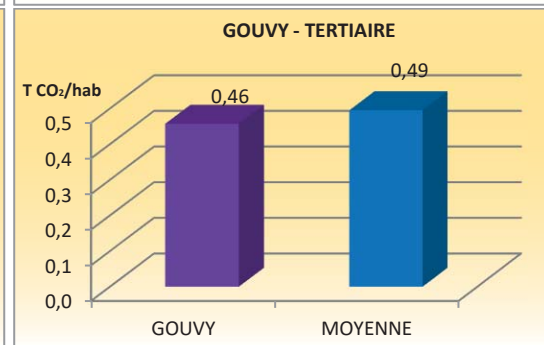
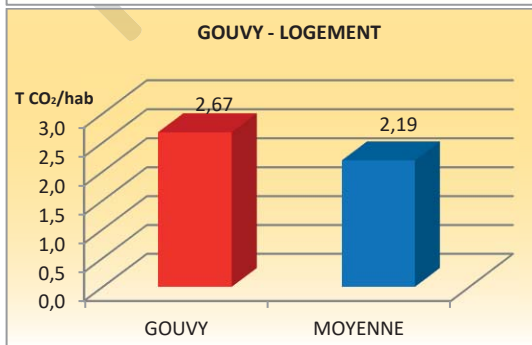
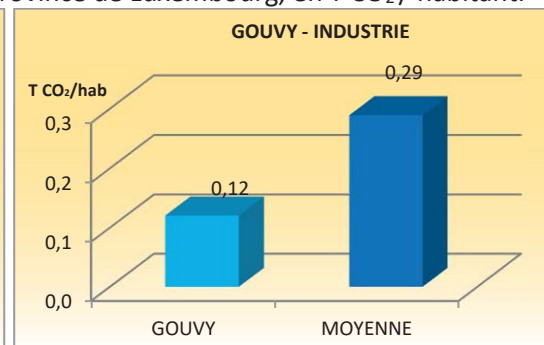
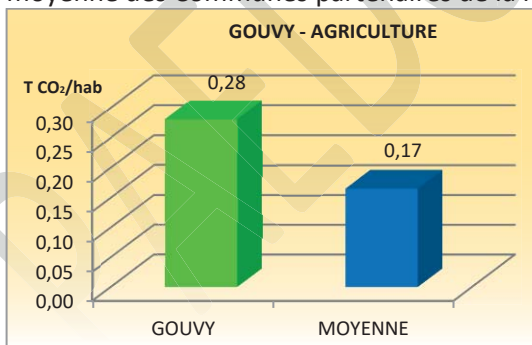
En 2006, en tenant compte des cinq secteurs précités, la Commune de Gouvy a émis un total de 26.052 T CO<sub>2</sub>. Pour atteindre les objectifs 2030 de la Convention des Maires, la Commune de Gouvy devrait diminuer ses émissions CO<sub>2</sub> d'au moins 10.421 T CO<sub>2</sub>.

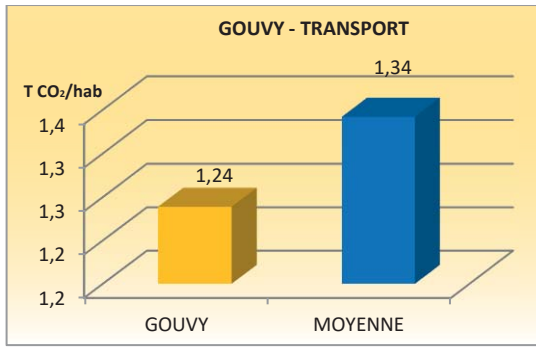


Distribution des émissions CO<sub>2</sub> par secteur et par vecteur pour la Commune de Gouvy :  
Le Logement est responsable de 56,4% des émissions de CO<sub>2</sub> et que les produits pétroliers sont responsables de 89,3% des émissions de CO<sub>2</sub>.

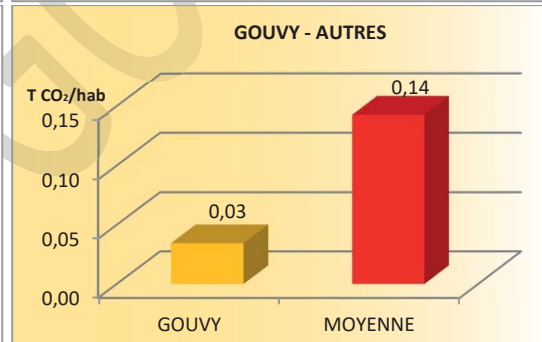
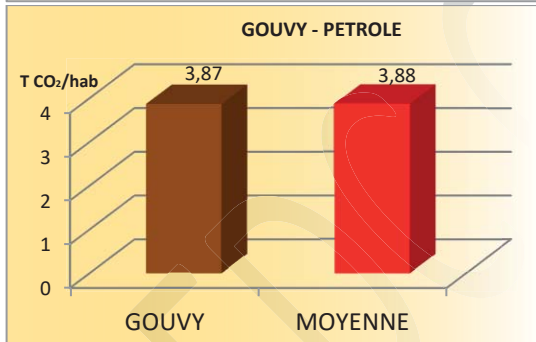
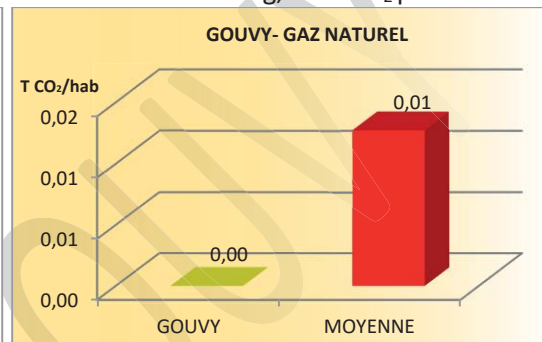
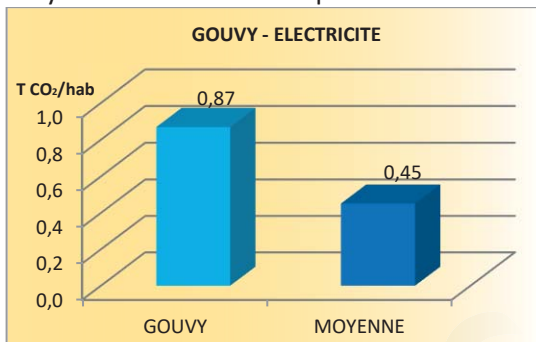


Comparaison des émissions par secteur énergétique de la Commune de Gouvy avec la moyenne des Communes partenaires de la Province de Luxembourg, en T CO<sub>2</sub>/habitant.





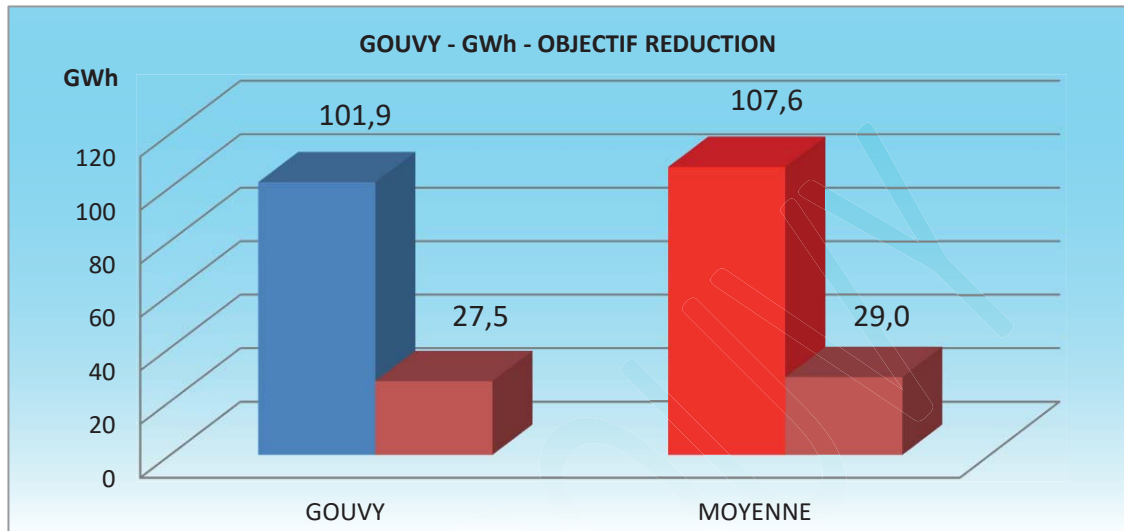
Comparaison des émissions par vecteur énergétique de la Commune de Gouvy avec la moyenne des Communes partenaires de la Province de Luxembourg, en T CO<sub>2</sub> par habitant.



Pour la même période, la consommation d'énergie se monte à 101,9 GWh. Cette valeur intègre tant la consommation électrique que la consommation en chaleur. Pour atteindre les objectifs fixés par la Convention des Maires, la Commune de Gouvy doit réduire sa consommation énergétique globale de 27,5 GWh et augmenter sa production d'énergies renouvelables de 27,5 GWh.

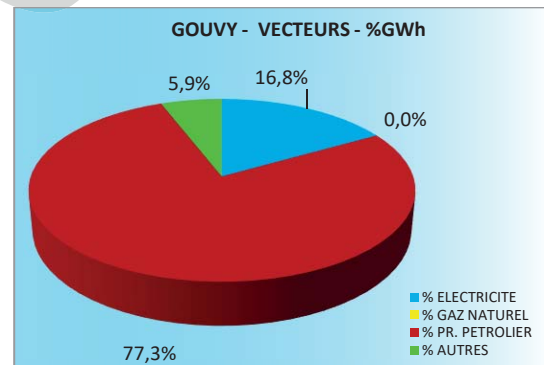
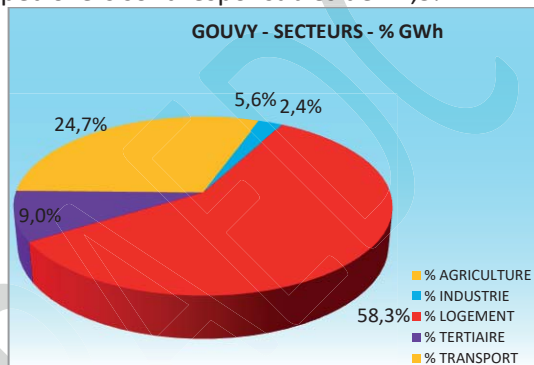
Pour rappel :

1 litre de mazout = 10 kWh -> 1 GWh = 100.000 L de mazout, 1 MWh = 100 L de mazout.

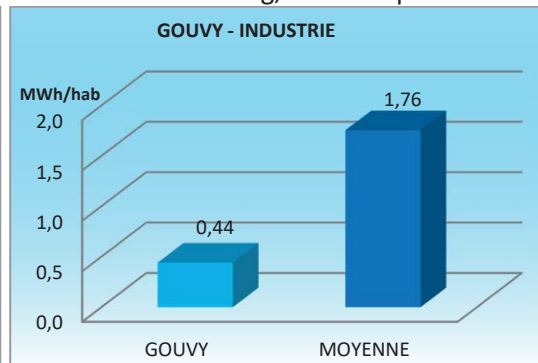
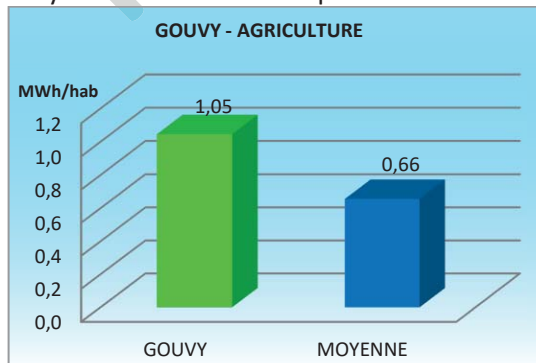


Distribution de la consommation énergétique 2006 par secteur et par vecteur pour la Commune de Gouvy.

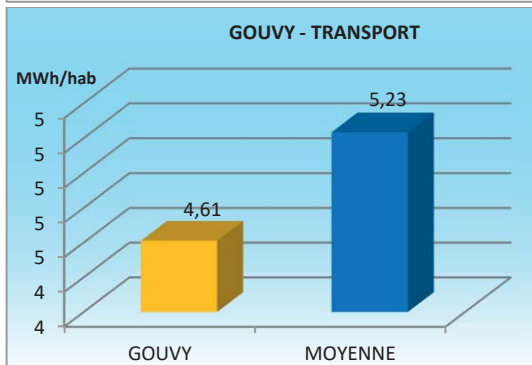
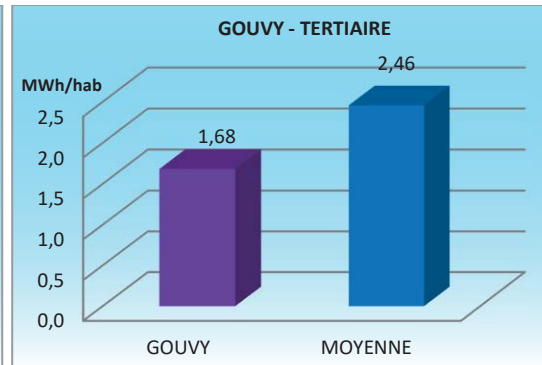
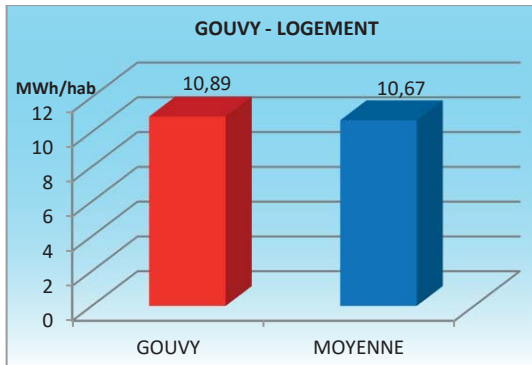
Le Logement est responsable de 58,3% de la consommation d'énergie et que les produits pétroliers sont responsables de 77,3%.



Comparaison des consommations par secteur énergétique de la Commune de Gouvy avec la moyenne des Communes partenaires de la Province de Luxembourg, en MWh par habitant.







Comparaison des consommations par vecteur énergétique de la Commune de Gouvy avec la moyenne des Communes partenaires de la Province de Luxembourg, en MWh par habitant.

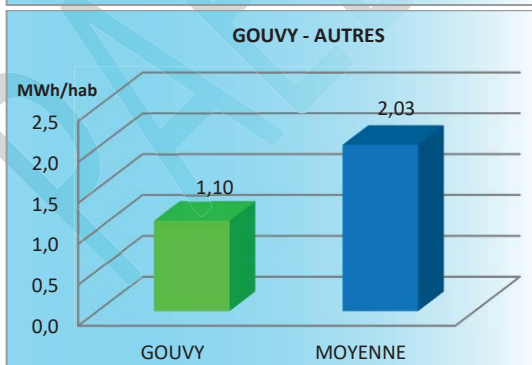
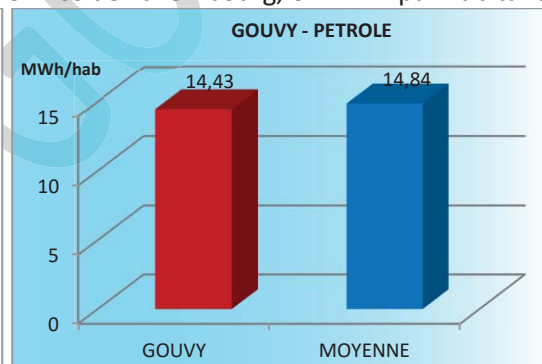
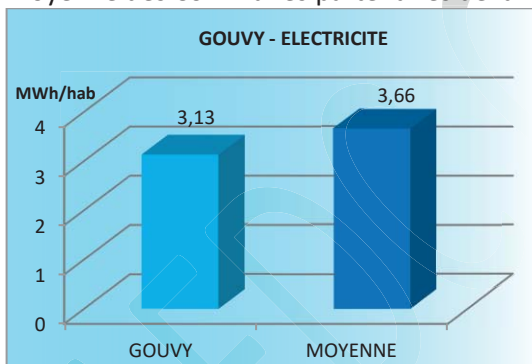
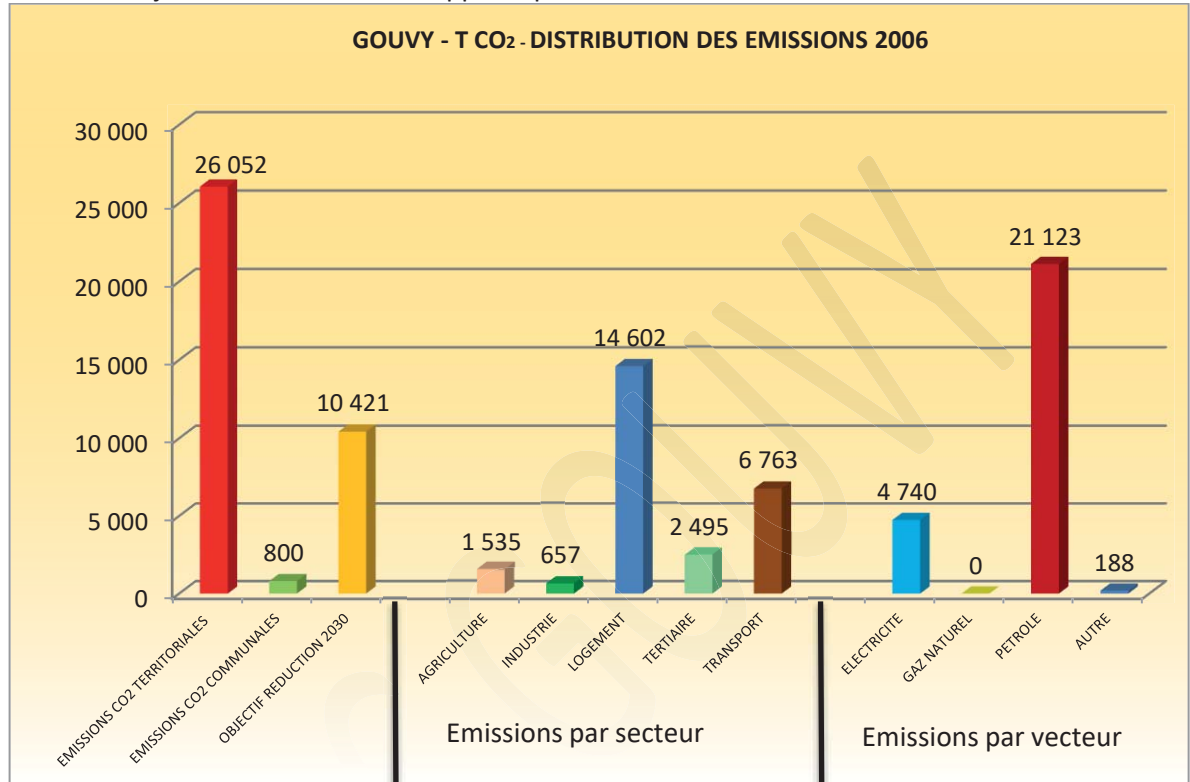


Tableau de bilan des émissions CO<sub>2</sub> totales par secteur et par vecteur pour l'ensemble du territoire communal. Explications :

- Le montant total des émissions territoriales inclut les émissions communales (à titre d'exemple).
- La somme des émissions par secteurs équivaut au montant total.
- La somme des émissions par vecteurs équivaut au montant total.
- L'objectif de réduction est rapporté pour mémoire.



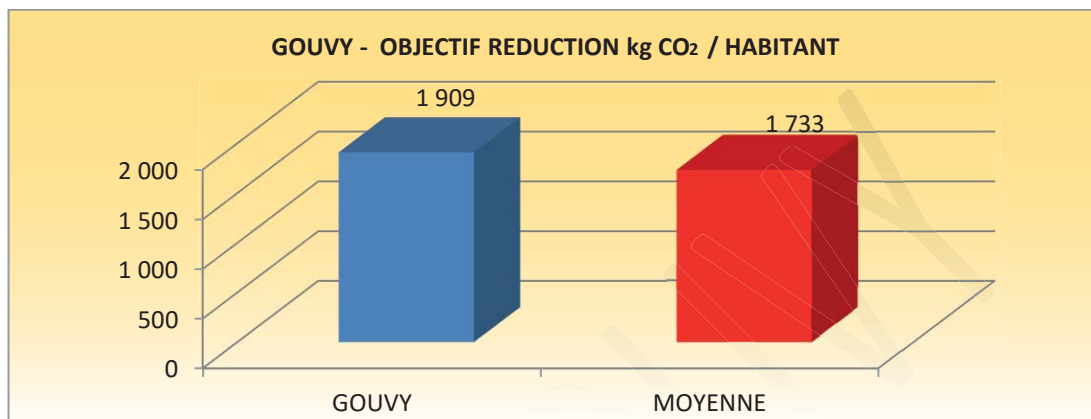
De ce tableau, on peut comprendre aisément la part prépondérante des produits pétroliers dans le total des émissions CO<sub>2</sub>, et ce, essentiellement pour les secteurs du Logement et du Transport. On peut dès lors en déduire qu'un encouragement massif de la population à isoler les habitations et à changer de vecteur énergétique pour les besoins en chauffage permettra d'obtenir des réductions significatives de la consommation en produits issus du pétrole et de la dépendance de la Commune par rapport à ceux-ci.

### 3.6 Objectifs 2030

#### 3.6.1 Objectif 2030 de réduction d'émissions CO<sub>2</sub> :

Valeur propre à la Commune de Gouvy et valeur moyenne des Communes partenaires de la Province de Luxembourg.

L'objectif de diminution de 40% d'émissions de CO<sub>2</sub> pour le territoire représente 10.421 T de CO<sub>2</sub> au total, soit 1.909 kg de CO<sub>2</sub>/habitant.

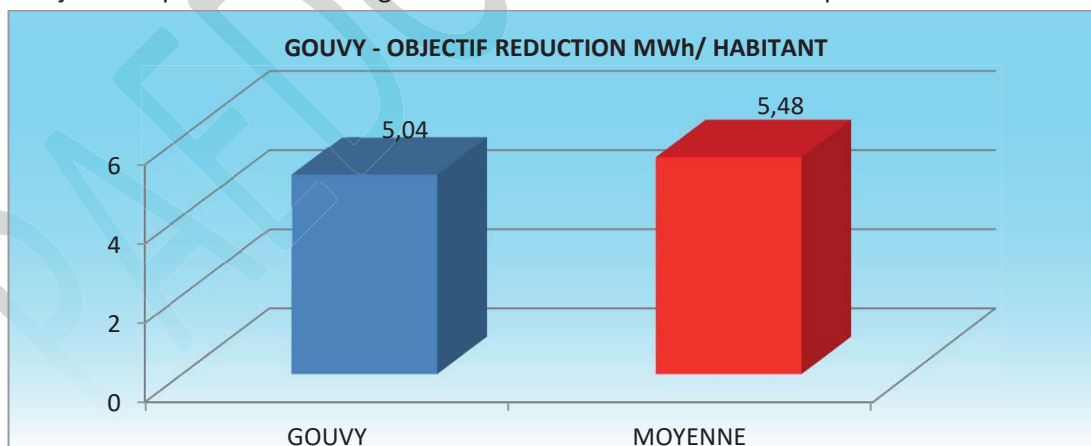


#### 3.6.2 Objectif de réduction de consommation d'énergie :

Valeur propre à la Commune de Gouvy et valeur moyenne des Communes partenaires de la Province de Luxembourg.

L'objectif de réduction de consommation d'énergie de 27% pour le territoire communal représente 27.513 MWh, soit 5,04 MWh/habitant (éq. 504 litres de mazout/habitant).

L'objectif de production d'énergie renouvelable est de 25.163 MWh pour le territoire.



#### 3.6.3 Rappel des objectifs

	Emissions CO <sub>2</sub> - T	Economie d'énergie MWh	Production énergie renouvelable - MWh
Total	10.421	27.513	27.513
/ habitant	1,909	5,04	5,04

## 4 BILAN CO<sub>2</sub> PATRIMONIAL

### 4.1 Importance du bilan CO<sub>2</sub> patrimonial

Le bilan CO<sub>2</sub> patrimonial est basé sur les archives officielles de la Commune : factures, etc., relatives à la consommation d'énergie, des biens et services, des transports propres aux services communaux pour l'année de référence 2006.

Les émissions calculées sont comprises dans le total des émissions du bilan CO<sub>2</sub> territorial.

Ce bilan est stratégiquement important, car de celui-ci vont découler les premières actions d'amélioration dont un des buts est d'enclencher ou promouvoir l'adhésion citoyenne à la dynamique développée par la Commune, laquelle se veut exemplaire en la matière. Il permet en outre aux gestionnaires de la Commune de mieux visualiser les sources de dépenses en matière d'énergie, et de ce fait, cibler les premières actions à mettre en œuvre.

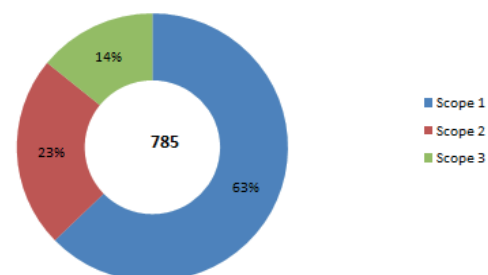
### 4.2 Graphiques – Calculateur d'émissions GES de l'AWaC

Le calculateur AWaC répartit les émissions suivant trois « scopes » (ou familles) :

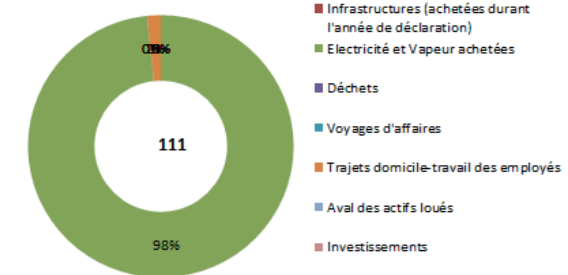
- Scope 1 (émissions directes) : émissions émanant de sources appartenant à la Commune ou contrôlées par elle, par exemple de la consommation de mazout ou de gaz des bâtiments, ou de la consommation de carburant des véhicules communaux.
- Scope 2 (émissions indirectes) : émissions résultant de la production d'électricité, de chaleur, de vapeur et de froid importée (que la commune consomme).
- Scope 3 (autres émissions indirectes) : il s'agit d'émissions qui résultent des activités de la communes, mais qui proviennent de sources qui sont la propriété ou sous la contrôle d'une autres organisation et qui ne sont pas classées dans le scope 2. Par exemple, ce sont les émissions résultant des déplacements en avions des employés, des émissions produites au cours du cycle de vie d'un produit, etc...

Pour les services communaux de Gouvy le montant des émissions CO<sub>2</sub> pris en compte pour la Convention des Maires est de 783 T ce qui signifie que la part des réductions d'émissions CO<sub>2</sub> par l'administration est de 313 T.

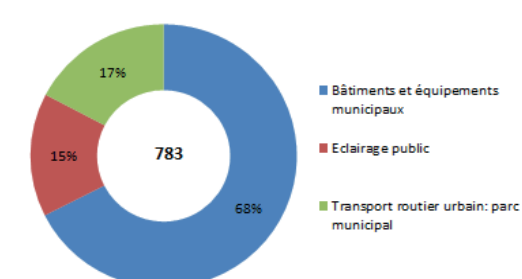
Emissions de GES par scope  
[tCO<sub>2</sub>e]



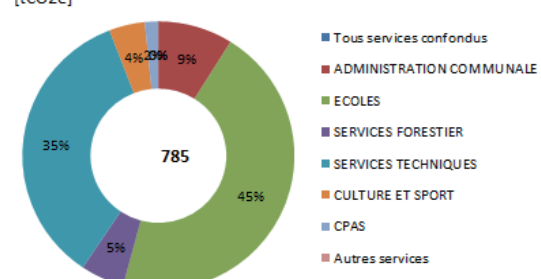
Emissions de GES du scope 3  
[tCO<sub>2</sub>e]



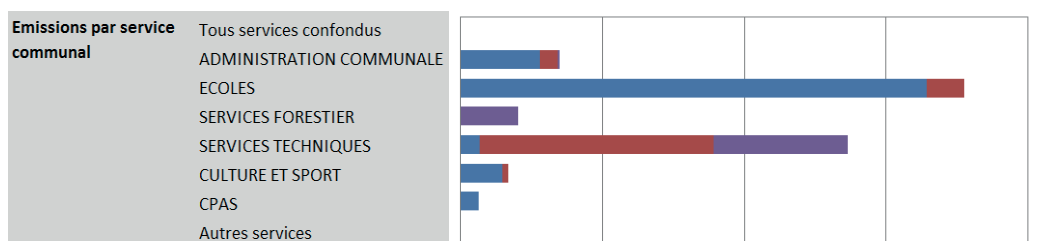
Emissions de GES à reprendre pour le pacte des maires  
[tCO<sub>2</sub>e]



Emissions de GES par service  
[tCO<sub>2</sub>e]



Emissions de GES par service et catégorie [tCO2e]		Consommation de combustibles	Electricité et Vapeur achetées	Systèmes de refroidissement	Déplacements et transport	Déchets générés par les opérations	Achat de biens et de services	Infrastructures achetées durant l'année de déclaration	Aval des actifs loués	Investissements	TOTAL
<b>Emissions par service communal</b>	Tous services confondus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ADMINISTRATION COMMUNALE	56	12	-	2	-	-	-	-	-	70
	ECOLES	329	27	-	-	-	-	-	-	-	355
	SERVICES FORESTIER	-	-	-	41	-	-	-	-	-	41
	SERVICES TECHNIQUES	13	165	-	95	-	-	-	-	-	273
	CULTURE ET SPORT	29	4	-	-	-	-	-	-	-	33
	CPAS	13	-	-	-	-	-	-	-	-	13
	Autres services	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>		<b>tCO2e 440</b>	<b>207</b>	<b>-</b>	<b>137</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>785</b>



- Consommations importantes en chauffage : Maison communale / Ecoles /
- Consommations importantes en électricité : Maison communale / Ecoles / Maison de Village de xxxxxxxxxxxx (ancienne gare)

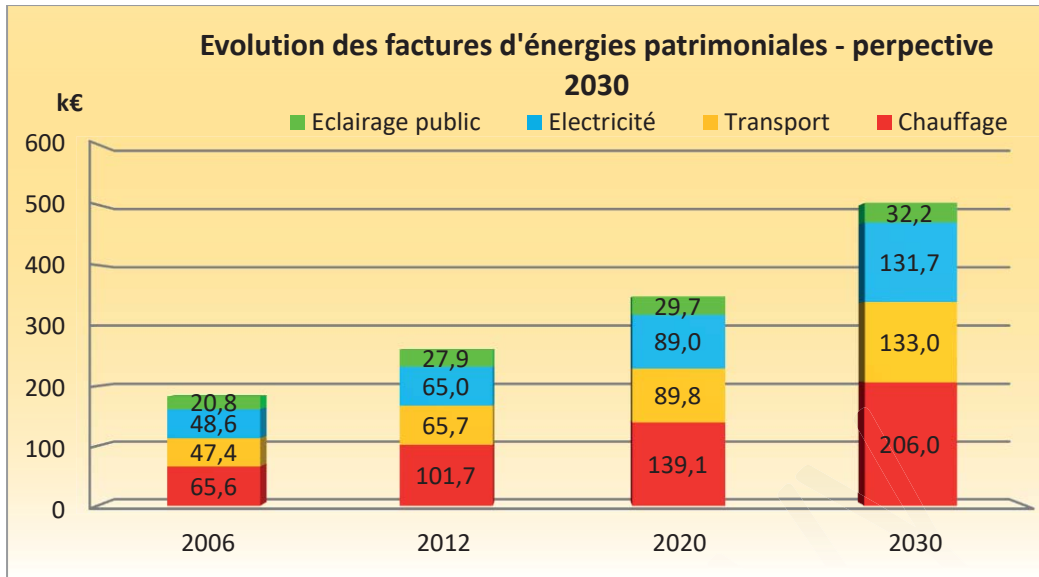
#### 4.3 Evolution de la facture énergétique – perspectives

##### 4.3.1 Méthodologie

- Facture 2006 : sur base des relevés des archives 2006 (consommations et factures réelles)
- Facture 2012 : consommation supposée identique à 2006 et prix moyens 2012
- Facture 2030 : consommation supposée identique à 2006 et augmentation annuelle linéaire de 4 % des tarifs énergétiques.

##### 4.3.2 Tableau résumé

	2006	2012	2020	2030
Chauffage	65.575 €	101.674 €	139.148 €	205.973 €
Transport	47.419 €	65.651 €	89.847 €	132.996 €
Electricité	48.557 €	65.027 €	88.994 €	131.733 €
Eclairage public	20.839 €	27.907 €	29.744 €	32.211 €
<b>Total</b>	<b>182.390 €</b>	<b>260.259 €</b>	<b>347.733 €</b>	<b>502.913 €</b>



PAEDC GOUVERNEMENT

## 5 POTENTIELS D'ÉCONOMIES D'ÉNERGIES

### 5.1 Potentiel d'économies d'énergies à l'échelle du territoire

#### 5.1.1 Isolation des maisons construites avant 1981

Suivant les tableaux du poste 3.3, pour le secteur du logement, les besoins en chauffage représentent 83,1 % des besoins totaux en énergie de ce secteur. Ceux-ci se répartissent entre 87,8% d'approvisionnement en produits pétroliers et 12,2% d'approvisionnement en bois de chauffage. L'isolation poussée des logements existants antérieurs à 1981 (77,6 %) vers le standard basse énergie (réduction de 75 % des émissions liées au chauffage) permettrait de réduire les émissions « Logement » à (perspective maximaliste):

Total logement :	59.425 MWh
Total chauffage Logement : $43.399 + 6.011 =$	49.410 MWh
Consommation après isolation : $(49.410 \times 0,261) + (49.410 \times 0,776 \times 0,25) =$	20.654 MWh
Economie d'énergie : $49.410 - 20.654 =$ (éq. 2.875.500 litres de mazout)	<b>28.755 MWh</b>
<b>Réduction des émissions CO<sub>2</sub></b> : $28.755 \times 0,2682 \times 0,88 + 28.755 \times 0,0313 \times 0,12 =$	<b>6.883 T CO<sub>2</sub></b>

NB : dans ce montant, il faut inclure les travaux réalisés depuis 2006 par les habitants dans leurs habitations.

#### 5.1.2 Economies sur la consommation électrique des ménages

Suivant les tableaux du poste 3.3, l'électricité représente 16,9% de la consommation énergétique du secteur logement, soit 10.015 MWh en 2006.

On peut raisonnablement tabler sur une réduction de 20 % de consommation d'électricité, via des séances de formation à l'utilisation rationnelle de l'énergie, via l'achat de matériel performant (électroménager A++, éclairage LED, circulateurs électroniques, etc.).

Economie d'énergie : $10.015 \times 0,2 =$	<b>2.003 MWh</b>
<b>Réduction des émissions CO<sub>2</sub></b> : $1595,6 \times 0,277 =$	<b>555 T CO<sub>2</sub></b>

#### 5.1.3 Economies d'énergie du secteur industriel

L'expérience montre qu'une bonne campagne d'information des entreprises d'un territoire sur les conseils techniques que peuvent leur donner les facilitateurs énergie « Entreprise » de la Wallonie et les aides publiques régionales disponibles leur permet de mettre rapidement le pied à l'étrier de la rationalisation énergétique.

L'intérêt économique d'une telle démarche en termes de réduction des coûts de production et de création de nouvelles recettes financières (vente de CV et d'électricité éventuellement en surplus) s'avère en effet très convainquant dans le contexte actuel de crise économique et d'augmentation des prix de l'énergie.

Il est bien entendu très difficile d'estimer de manière précise le potentiel d'économie d'énergie dans les entreprises de Gouvvy. Celui-ci varie en effet fortement en fonction du type d'activité, du degré de transformation du produit, etc...

D'après les statistiques des facilitateurs, la moyenne de réduction de consommation des entreprises auditées est de 25%. Un objectif de production d'électricité renouvelable de 25% semble également réaliste. Hypothèse : 25% des entreprises du territoire réagissent suite à une campagne d'information.



Economie d'énergie :  $(1.163 + 1.250) \times 0,25 \times 0,25 =$

**151 MWh**

Réduction des émissions CO<sub>2</sub> :  $((1.163 \times 0,277) + (1.250 \times 0,2682)) \times 0,25 \times 0,25 =$

**41 T CO<sub>2</sub>**

#### 5.1.4 Economies d'énergie du secteur tertiaire

L'expérience montre que la moyenne des économies réalisables sur les bâtiments du secteur tertiaire est de l'ordre de 20% au niveau électrique et de 25% au niveau du chauffage.

Economie d'énergie :  $(3.953 \times 0,2) + (5.218 \times 0,25) + (16 \times 0,25) =$

**2.099 MWh**

Réduction des émissions CO<sub>2</sub> :  $(791 \times 0,277) + (1.305 \times 0,2682) + (4 \times 0,0118) =$

**569 T CO<sub>2</sub>**

#### 5.1.5 Economies d'énergie du secteur transport

Le secteur des transports devra être considéré comme un secteur clé du plan d'action puisqu'il génère à lui seul 35,5 % des émissions de GES du territoire. C'est pourtant le secteur pour lequel il est le plus difficile d'imaginer des actions dont l'impact sera chiffrable en termes de réduction des émissions.

Quoi qu'il en soit, nous allons tenter de trouver des méthodes de suivi des actions dotées d'indicateurs chiffrables.

Une grande partie des déplacements des citoyens étant en direction de leur lieu de travail, nous allons nous concentrer sur ce type de déplacement. Voici les statistiques de déplacements domicile-lieu de travail en Wallonie obtenues auprès du SPF Mobilité et Transport :

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

##### 5.1.5.1 Vélo

Il est proposé de considérer que l'ensemble des personnes travaillant sur le territoire habitant à moins de 10 km de leur lieu de travail sont potentiellement susceptibles d'utiliser le vélo pour se rendre au travail si des incitants sont mis en place.

Le SPF Mobilité peut transmettre les chiffres de son enquête 2011 réalisée auprès des entreprises de plus de 100 travailleurs croisée avec les données de l'ONSS. Grâce à ces données, on peut estimer à 150 le nombre d'habitants de Gouvy travaillant à moins de 10 km de leur domicile. Si conformément aux statistiques wallonnes, on estime que 82% de ces personnes utilisent actuellement leur voiture personnelle pour se rendre au travail, la transition vers le vélo permettrait d'économiser l'équivalent de 276.750 km/an. En considérant une consommation moyenne d'essence de 6 litres par 100 km, on obtient une économie de 16.605 litres de carburant.

Economie d'énergie :

**166 MWh**

Réduction des émissions CO<sub>2</sub> :

**45 T CO<sub>2</sub>**

### 5.1.5.2 Covoiturage

Si on estime qu'une campagne de promotion du covoiturage et de mise à disposition d'outils permettra d'augmenter de 2% le nombre de personnes qui auront recours au covoiturage, sachant que la moyenne des distances domicile-travail des habitants de Gouvy est de 100 km selon les chiffres 2011 du SPF Mobilité et que le taux d'activité sur la commune peut être estimé à 58,9 % des habitants entre 18 et 64 ans (source IWEPS<sup>1</sup>), soit 3.215 (Source Statbel<sup>2</sup>), la transition vers le covoiturage permettrait d'économiser l'équivalent de 1.085.365 km/an. En considérant une consommation moyenne d'essence de 6 litres par 100 km, on obtient une économie de 65.122 litres de carburant.

Economie d'énergie :	651 MWh
<b>Réduction des émissions CO<sub>2</sub> :</b>	<b>175 T CO<sub>2</sub></b>

### 5.1.5.3 Eco-conduite

Pour tous les conducteurs dont leur véhicule propre leur est indispensable, l'écoconduite est une solution élégante pour réduire la consommation de carburant. Par rapport à une conduite « normale », le gain potentiel est de l'ordre de 10 %. Ce gain peut atteindre jusqu'à 20 % lorsqu'on passe d'une conduite « agressivo-sportive » à une conduite économique. Anticipation des freinages, utilisation de l'énergie cinétique du véhicule, accélérations modérées, pression des pneus, etc. sont autant de clés permettant de singulières économies de carburant, de pneus, de frais d'entretien divers.

En supposant une consommation moyenne de 6 l/100 km et un parcours annuel moyen de 15.490 km, une réduction de 10 % de consommation représente 93 litres de carburant, soit 930 kWh / conducteur. Sur une population de 5.459 habitants (2.001 ménages), on peut raisonnablement compter sur 2.001 conducteurs réguliers. Soit 60 % de ce nombre de personnes intéressées par l'écoconduite, il serait possible d'économiser 1.200 x 93 = 111.584 litres de carburant.

Economie d'énergie :	1.116 MWh
<b>Réduction des émissions CO<sub>2</sub> :</b>	<b>299 T CO<sub>2</sub></b>

### 5.1.5.4 Transports en commun

#### 5.1.5.5 Voiture électrique ou à hydrogène

Plus que probablement, les véhicules automobiles propres commenceront à s'imposer en masse dans les années 2020 – 2030. D'ici là, les progrès continuels des constructeurs auront réussi à convaincre une base d'utilisateurs pionniers de voiture 100% électrique ou équipés de pile à combustible (hydrogène).

En prenant l'hypothèse de 1.000 véhicules (50% des ménages) réalisant chacun le kilométrage moyen en Belgique, soit 15.490 km/an, l'économie en énergie fossile est de 929.865 litres de carburant.

Economie d'énergie :	9.299 MWh
<b>Réduction des émissions CO<sub>2</sub> :</b> 5.795 x 0,261 =	<b>2.494 T CO<sub>2</sub></b>

<sup>1</sup> [http://www.iweeps.be/sites/default/files/taux\\_eftcom156419992010.xls](http://www.iweeps.be/sites/default/files/taux_eftcom156419992010.xls)

<sup>2</sup> [http://statbel.fgov.be/nl/binaries/311118\\_nl\\_tcm325-55818.xls](http://statbel.fgov.be/nl/binaries/311118_nl_tcm325-55818.xls)

Le potentiel d'économie total, suivant les données territoriales fournies par la DGO4, serait de 23.719 MWh, qui pourront à terme être produit via des sources renouvelables, ce ne sont pas les solutions qui manquent.

**Réduction des émissions CO<sub>2</sub> :**

**6.360 T CO<sub>2</sub>**

## 5.2 Potentiel d'économies d'énergies à l'échelle patrimoniale

Sur base deS constats du bilan patrimonial, on axera les premières priorités d'action sur des travaux d'isolation et de remplacement de chaudières associés à des éventuels changements de combustibles (la visite des installations concernées par un expert est nécessaire pour vérifier les potentialités réelles). Plus précisément, grâce aux données reprises dans la Check List Bilan CO<sub>2</sub> (âge et degré d'isolation des bâtiments, consommation en chauffage), on peut envisager des actions sur les postes suivants :

### 5.2.1 Travaux d'isolation visant à une réduction de consommation estimée à 75 % (perspective maximaliste). Consommations normalisées.

Poste	Consommation actuelle L Fuel	Consommation potentielle L Fuel	Economie €/an	CO <sub>2</sub> évité T
Ecole de Gouvvy	20961	5240	19620	41,1
Maison communale	17475	4369	16357	34,3
Ecole de	16530	4133	15472	32,4
Ecole de	15601	3900	14602	30,6
Ecole d	13297	3324	12446	26,1
Ecole Assenois	12286	3071	11499	24,1
Ecole les Fossés	12056	3014	11284	23,6
Ecole de Witry	11605	2901	10862	22,8
Local ouvriers	3510	878	3285	6,9
CPAS	3329	832	3116	6,5
Syndicat d'initiative	3024	756	2831	5,9
Gare de Mellier	2280	570	2134	4,5
Salle de Behême	1368	342	1280	2,7
<b>Total</b>	<b>134.462</b>	<b>33.615</b>	<b>125.856</b>	<b>264</b>

Economie calculée en première estimation avec prix moyen 1,248 €/l sur 20 ans, augmentation annuelle de 4 %.

## 5.2.2 Remplacement de chaudière

Changement de combustible (pellets) (perspective maximaliste)

Poste	Consommation actuelle L Fuel	Consommation Pellets kg	Economie €/an	CO <sub>2</sub> évité T
Ecole de Gouvvy	20.961	46.115	14.954	54,8
Maison communale	17.475	38.445	12.467	45,7
Ecole de Louftémont	16.530	36.366	11.793	43,2
Ecole de Mellier	15.601	34.322	11.130	40,8
Ecole d'Ebly	13.297	29.253	9.486	34,8
Ecole Assenois	12.286	27.029	8.765	32,1
Ecole les Fossés	12.056	26.522	8.600	31,5
Ecole de Witry	11.605	25.531	8.279	30,3
Local ouvriers	3.510	7.722	2.504	9,2
CPAS	3.329	7.323	2.375	8,7
Syndicat d'initiative	3.024	6.654	2.158	7,9
Gare de Mellier	2.280	5.016	1.627	6,0
Salle de Behême	1.368	3.010	976	3,6
<b>Total</b>	<b>134.462</b>	<b>295.816</b>	<b>95.925</b>	<b>351,5</b>

Economie calculée en première estimation avec prix moyen 1,248 €/l sur 20 ans, augmentation annuelle de 4 %, et 0,243 €/kg sur 20 ans, augmentation annuelle de 1%.

## 5.2.3 Production d'électricité photovoltaïque (perspective maximaliste)

Note importante : en Belgique, la production d'électricité est structurée sur une base quasi constante assurée par le secteur nucléaire, la part restante, destinée entre autres à la gestion des pointes, étant assurée par des centrales classiques alimentées en combustibles d'origine fossile. Dans le cas de productions décentralisées d'électricité (panneaux photovoltaïques, turbines éoliennes, turbines hydraulique, etc.), c'est la modulation de la production des centrales classiques qui permet d'assurer l'équilibre du réseau de distribution, avec pour conséquence une moindre consommation d'énergies fossiles. Ainsi, pour le calcul de gain d'émissions CO<sub>2</sub> générées par des productions décentralisées, nous utiliserons le facteur d'émission CO<sub>2</sub> du gaz naturel (0,2009 T/MWh) pondéré du rendement idéal d'une centrale turbine gaz-vapeur, soit 55%. Le coefficient d'émission

devient donc :  $0,2009 / 0,55 = 0,365$  T CO<sub>2</sub>/MWh. Pour les actions de réduction de consommation électrique, on utilise le coefficient d'émission de 0,117 T / Mwhé \*.

Poste	Consommation actuelle kWh	Puissance crête kWc	Surface de panneaux* M <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> évité T
Station pompage de Vaux-les-Chênes	72.328	85,1	567	26,4
Administration Gouvy	48.068	56,6	377	17,5
Ecole Assenois	36.870	43,4	289	13,5
Station pompage de Bassaille	31.435	37,0	247	11,5
Station de pompage de Louftémont	25.067	29,5	197	9,1
Ecole Louftémont	17.934	21,1	141	6,5
Gare de Méllier	13.140	15,5	103	4,8
Ecole Les fossés	12.312	14,5	97	4,5
Station de pompage de Rancimont	12.045	14,2	94	4,4
Bon-Bois	11.017	13,0	86	4,0
Ecole de Méllier	10.568	12,4	83	3,9
Ecole de Gouvy	10.157	11,9	80	3,7
Ecole d'Ebly	9.987	11,7	78	3,6
Surpresseur Méllier	9.280	10,9	73	3,4
Surpresseur Gennevaux	8.840	10,4	69	3,2
Ecole de Witry	8.399	9,9	66	3,1
Station pompage de Mellier	4.274	5,0	34	1,6
Surpresseur Vlessart	2.682	3,2	21	1,0
Protection catodique	2.517	3,0	20	0,9

Lavaux				
Château d'eau de Louftémont	1.968	2,3	15	0,7
Fontainette Assenois	1.512	1,8	12	0,6
Protection catodique Assenois	1.476	1,7	12	0,5
Protection catodique de Vaux-les-Chênes	460	0,5	4	0,2
Protection catodique Thibessart	419	0,5	3	0,2
<b>Total</b>	<b>352.755</b>	<b>415</b>	<b>2.767</b>	<b>128,8</b>

Surface de panneaux nécessaire estimée avec 300 Wc par panneaux de 2 m<sup>2</sup>.

\* ne tient pas compte de la réalité du bâtiment

#### 5.2.4 Éclairage public

L'éclairage public représente un poste de consommation d'énergie électrique non négligeable, soit dans le cas de Gouvy 475,218 MWh. L'adoption de luminaires moins énergivores permettrait un gain de minimum 20 % par rapport à la situation actuelle, soit 95,043 MWh, réduisant de 11 T les émissions CO<sub>2</sub>.

#### 5.2.5 Éclairage des bâtiments communaux

Grâce à l'inventaire des luminaires existants, on peut estimer un potentiel d'économies en remplaçant le matériel existant par de la technologie LED.

Le tableau ci-dessous reprend pour chaque bâtiment répertorié, la consommation estimée de l'éclairage actuel et estimée avec luminaires LED en fonction d'un nombre réaliste de jours et d'heures d'utilisation.

On notera que au vu du coefficient d'émission CO<sub>2</sub> utilisé pour l'électricité, un remplacement complet de tous les luminaires existant par de la technique LED ne rapporte que peu de résultats en terme d'émissions GES. Toutefois, cette action peut être envisagée progressivement, car malgré les coûts de départ importants, le temps de retour n'excède en général pas 5 ans. A quoi il faut associer une réduction de la main d'œuvre nécessaire pour le suivi du fait de la très longue longévité affichée par les appareils LED.

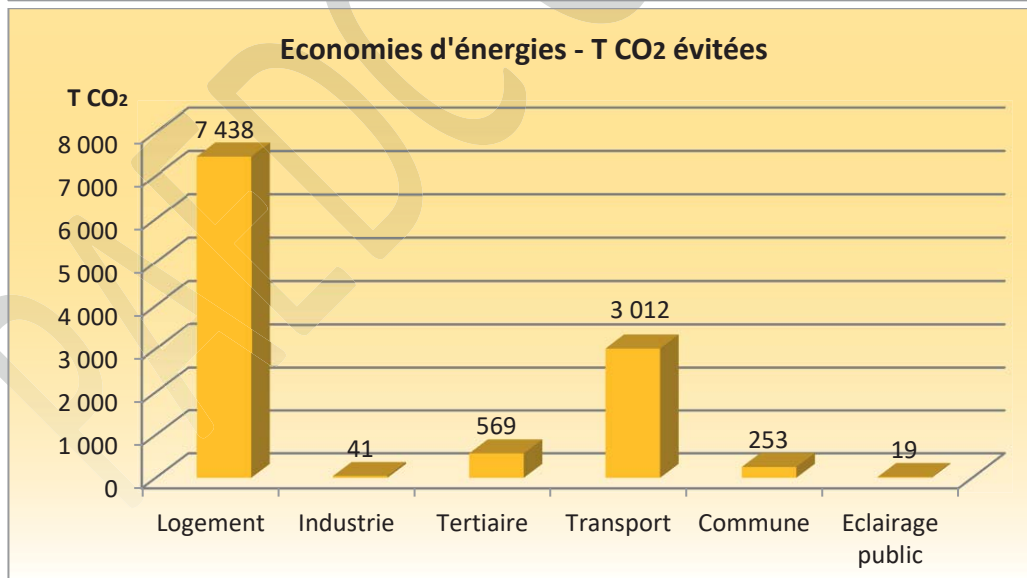
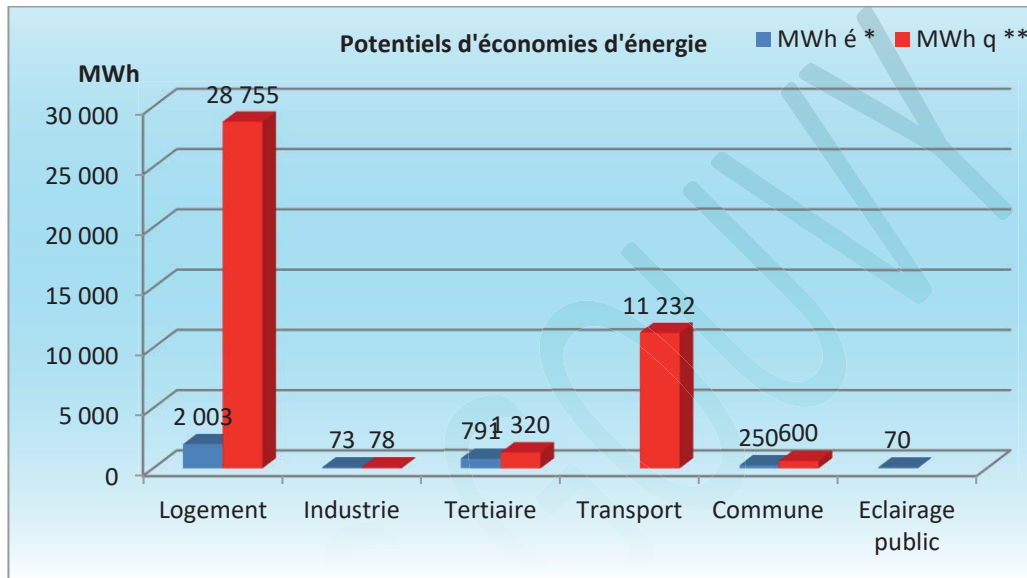
### 5.3 Résumé des potentiels d'économies d'énergies

Le tableau ci-dessous reprend à l'optimal l'essentiel des économies d'énergie réalisables dans les bâtiments privés et communaux.

Poste	MWh é *	MWh q **	T CO2	€
Logement	2.003	28.755	7.438	66.134.319
Industrie	73	78	41	

Tertiaire	791	1.320	569	
Transport		11.232	3.012	30.015.000
Commune	250	600	253	
Eclairage public	70		19	
<b>Total</b>	<b>3.186</b>	<b>41.986</b>	<b>11.333</b>	<b>96.149.319</b>

\* MWh électricité \*\* MWh chaleur





## 6 POTENTIELS DE PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES

Note importante : comme déjà mentionné au point 4.3.3, en Belgique, la production d'électricité est structurée sur une base quasi constante assurée par le secteur nucléaire, la part restante, destinée entre autres à la gestion des pointes, est assurée par des centrales classiques alimentées en combustibles d'origine fossile. Dans le cas de production décentralisée d'électricité telle qu'avec des panneaux photovoltaïques ou des turbines éoliennes, c'est la modulation de la production des centrales classiques qui permet d'assurer l'équilibre du réseau de distribution, avec pour conséquence une moindre consommation d'énergies fossiles.

Pour nos calculs de gains d'émissions CO<sub>2</sub> générés par des productions d'électricité décentralisées, nous utiliserons le facteur d'émission CO<sub>2</sub> du gaz naturel, pondéré par le rendement de 55 % maximum d'une centrale turbine gaz-vapeur :  $0,2027 / 0,55 = 0,3685$  T/MWhé.

<http://www.leseoliennes.be/economieolien/yieldBU.htm>

<http://www.fournisseurs-electricite.com/eolien-et-environnement>

<https://www.electrabel.com/fr/corporate/developpement-durable-co2/production-energie/centrales>

Le chiffre mentionné ci-dessus est le plus défavorable, car il ne tient pas compte d'un back-up assuré par des centrales alimentées au fuel, plus émettrices en CO<sub>2</sub> ou des centrales aux rendements plus faibles que les systèmes turbine gaz-vapeur.

### 6.1 Solaire photovoltaïque

Sur la Commune de Gouvy, on dénombre 3.248 bâtiments, soit une surface utilisable estimée à 194.880 m<sup>2</sup>, en tenant compte d'une orientation favorable (moitié de la surface de toiture totale).

Energie photovoltaïque – existant (source : Statistiques CWAPE 07/2016)

A ce jour, on dénombre un total de 17.213 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques existants, pour une puissance crête de 2.509 kWc, répartis sur 402 installations de puissance < 10 kWc et 2 installations > 10 kWc totalisant 73 kWc (ARDENA et GOUVYMAT).

Production d'Énergie Renouvelable (ER) : **2.323,8 MWh**

Réduction des émissions CO<sub>2</sub> : **856,3 T CO<sub>2</sub>**

Energie photovoltaïque - supplémentaire

Sur base de l'estimation de surface potentiellement utilisable restante de 108.600 m<sup>2</sup>, il reste donc un potentiel maximum théorique de 16.290 kWc, pour une production théorique de 14.661 MWh. Pratiquement, la moitié de ce potentiel sera prise en compte, dans la mesure où en moyenne une surface de 30 m<sup>2</sup> de panneaux suffit à subvenir aux besoins d'un ménage. Nous considérerons donc un potentiel réaliste supplémentaire de **7.330,5 MWh** maximum sur base d'installation photovoltaïques privées.

Production ER : **7.331 MWh**

Réduction des émissions CO<sub>2</sub> : **2.702 T CO<sub>2</sub>**

La Commune dispose de terrains agricoles. A supposer qu'elle veuille y placer une installation de production d'électricité photovoltaïque, nous pouvons compter par hectare :

-	puissance crête	1.500 kWc	
-	production	1.350	MWh
-	<b>Réduction CO<sub>2</sub></b>	<b>498</b>	<b>T CO<sub>2</sub></b>

## 6.2 Solaire thermique

### Energie solaire thermique – existant

Existant à ce jour, 66 m<sup>2</sup> de panneaux solaires thermiques déjà installés, pour un nombre d'installations de 11.

Production estimée : 2,6 MWh thermique / installation de 6 m<sup>2</sup>

### Energie solaire thermique – supplémentaire

Hypothèse de calcul : 6 m<sup>2</sup> en moyenne sur chaque habitation.

Production ER :	<b>5.803MWh</b>
<b>Réduction des émissions CO<sub>2</sub> :</b>	<b>1.556 T CO<sub>2</sub></b>

## 6.3 Eolien

### 6.3.1 Eolien existant

Inauguré en 2012, le parc éolien de Halconreux regroupe 5 turbines de 2,6 MW de puissance unitaire. La Commune de Gouvy participe directement à ce projet, en finançant 12 % de l'ensemble.

Avec un facteur de charge nominale = 0,25, la production annuelle est de :

Production ER :	<b>28.470 MWh</b>
<b>Réduction des émissions CO<sub>2</sub> :</b>	<b>10.491 T CO<sub>2</sub></b>

### 6.3.2 Productible restant

Sur base de la cartographie éditée par la Région Wallonne, le potentiel de production théorique est de **52.310 MWh** (fonction du nombre d'hectares répertoriés) (production de 9 turbines de 2,6 MW).

Production ER :	<b>52.310 MWh</b>
<b>Réduction des émissions CO<sub>2</sub> :</b>	<b>19.279 T CO<sub>2</sub>.</b>

### 6.3.3 Petit éolien

En dessous d'une hauteur totale de 60 m, les conditions de permis pour un parc éolien se trouvent simplifiées. En partant de l'hypothèse d'un parc de 40 turbines de 0,2 MW réparties sur une vingtaine d'hectares, avec un facteur de charge nominale de 0,18 :

Production ER :	<b>12.614 MWh</b>
<b>Réduction des émissions CO<sub>2</sub> :</b>	<b>4.649 T CO<sub>2</sub></b>

NB : Dans le tableau récapitulatif §6.8, sont reprises les données maximales.

## 6.4 Biomasse - Forêt

Par biomasse, on entend le volume total de bois exploitable pour le chauffage, par an. Ce volume exploité respecte et tient compte de la croissance naturelle de la ressource forestière (exploitation de 70 % du volume résultant de la croissance annuelle).

L'estimation du potentiel se fonde sur les postulats suivants :

- Ne sont considérés « bois énergie » que les résidus d'abattage (chablis, houppiers, etc.)
- Ne sont pas pris en compte les troncs ( $\varnothing > 40$  cm), destinés à l'industrie de meubles,
- 85 % du bois  $\varnothing < 40$  cm est destiné à l'industrie papetière, bois de construction, panneaux, etc.
- 15 % du bois  $\varnothing < 40$  cm est mobilisable en tant que bois-énergie,
- 100 % du bois-énergie en provenance des domaines communaux est mobilisable
- 50 % du bois-énergie en provenance des domaines privés est mobilisable.

Sur le territoire de la Commune de Gouvy, on recense 6.996 ha de forêts communales et privées.

A raison d'une moyenne de 0,52 m<sup>3</sup> utilisable par an et par hectare, le potentiel biomasse se monte à 3.610 m<sup>3</sup>.

Production ER : **4.812 MWh** (éq.481.200 l de mazout)

Réduction des émissions CO<sub>2</sub> : **1.291 T CO<sub>2</sub>**

## 6.5 Biomasse – Miscanthus

Végétal à croissance rapide, le miscanthus offre de nombreux avantages :

- Production de combustible renouvelable en volume important
- Le miscanthus contribue à la régénération du sol
- En plantation sur de grandes surfaces, il contribue à capter les eaux pluviales et freine l'érosion des sols
- Il est à la fois facile à cultiver et à récolter

Le miscanthus peut devenir une alternative intéressante dans la transition énergétique de la Commune de Gouvy, par exemple dans le cadre d'un réseau de chaleur, qui verrait dans cette filière une solution d'approvisionnement peu coûteuse, tout en contribuant aux revenus financiers d'un ou plusieurs exploitants agricoles du territoire qui profiteraient de l'occasion pour diversifier leurs activités ; un partenariat Win-Win en sorte.

Hypothèses de calcul :

- Plantation sur 10 % de la surface agricole utile de la Commune de Gouvy (562 ha)
- Rendement de 12 T/ha en moyenne sur 20 ans d'exploitation
- Équivalent de 410 litres de mazout/T (4,1 MWh/T)

Production de chaleur : **27.655 MWh**

Réduction des émissions CO<sub>2</sub> : **7.417 T CO<sub>2</sub>**

## 6.6 Biomasse - Déchets lignifiés

Sur base de 5,7 m<sup>3</sup>/an/km<sup>2</sup>, le potentiel théorique de produits lignifiés est de 941 m<sup>3</sup>. Ce qui représente un potentiel de chaleur net de 847 MWh (rendement chaudière = 90 %), équivalent à 84.700 litres de mazout, soit la consommation de 42 ménages.

Production ER chaleur: **847 MWh.**

Réduction des émissions CO<sub>2</sub> : **227 T CO<sub>2</sub>**

## 6.7 Biogaz

(source :<http://www.gembloux.ulg.ac.be>).

Dans cette estimation, sont exprimés séparément les potentiels liés au

- nombre de tête de bétail du territoire
- nombre d'hectares agricoles du territoire
- nombre de tonnes de déchets fermentescibles récoltables sur le territoire

Il va de soi qu'une éventuelle réalisation d'installation biogaz serait alimentée par un mix des trois potentiels présentés ci-dessous.

### 6.7.1 Biogaz productible en fonction du nombre de têtes de bétail

Sur le territoire de la Commune de Gouvy, on recense 15.761 bovins, 1.678 porcins et 14.044 aviaires. La production d'énergie brute via l'introduction des fumiers et lisiers dans une centrale de biométhanisation est de 2,6 MWh (bovin), 0,77 MWh (porcin) par tête et 0,05 MWh par volaille. Le productible est estimé sur un mobilisable de 42 % (source : Valbiom) soit un total brut de 18.049 MWh.

Le biogaz produit sert à entraîner un moteur – alternateur produisant à la fois électricité et chaleur. Une grosse partie des énergies produites sert directement aux équipements de la centrale (pompes, chauffage digesteurs, etc.). 39 % de l'énergie totale produite est nette utilisable pour la consommation extérieure à la centrale, et se répartit comme suit : électricité : 53,8 % - chaleur : 46,2 % .

Production ER électricité: 3.787 MWh.  
**Réduction des émissions CO<sub>2</sub> :** 1.396 T CO<sub>2</sub>

Sur base d'une consommation moyenne de 3,5 MWh / ménage, la solution étudiée permet d'alimenter 1.082 habitations.

Production ER chaleur: 3.252 MWh.  
**Réduction des émissions CO<sub>2</sub> :** 872 T CO<sub>2</sub>

Sur base d'une consommation moyenne de 2.000 l de mazout (20 MWh) / ménage, la solution étudiée permet d'alimenter 163 habitations.

### 6.7.2 Biogaz productible en fonction du nombre d'hectares de cultures dédiées.

La commune de Gouvy compte 5.621 ha de surfaces agricoles privées. En se basant sur une utilisation de 10 % de cette surface à la réalisation de cultures à vocation énergétique (maïs, etc.) (maïs : 65 T/ha – rendement méthane : 106 Nm<sup>3</sup>/T), on peut estimer un potentiel brut de 38.729 MWh, soit 68,9 MWh / ha. 39 % de l'énergie totale produite est nette utilisable pour la consommation extérieure à la centrale, et se répartit comme suit : électricité : 53,8 % - chaleur : 46,2 %.

Production ER électricité: 8.126 MWh.  
**Réduction des émissions CO<sub>2</sub> :** 2.995 T CO<sub>2</sub>

Sur base d'une consommation moyenne de 3,5 MWh / ménage, la solution étudiée permet d'alimenter 2.322 habitations.

Production ER chaleur: 6.978 MWh.  
**Réduction des émissions CO<sub>2</sub> :** **1.872 T CO<sub>2</sub>**

Sur base d'une consommation moyenne de 2.000 l de mazout (20 MWh) / ménage, la solution étudiée permet d'alimenter 349 habitations.

### 6.7.3 Biogaz productible à partir de déchets verts.

En se basant sur une production de déchets fermentescibles de 0,125 T/an/habitant, la quantité de déchets théoriquement valorisable est de 682 T/an. A raison de l'énergie équivalente à 35 l de mazout produite par tonne, l'énergie brute productible est de 239 MWh/an.

Production ER électricité: 50 MWh.  
**Réduction des émissions CO<sub>2</sub> :** **18 T CO<sub>2</sub>**

Sur base d'une consommation moyenne de 3,5 MWh / ménage, la solution étudiée permet d'alimenter 14 habitations.

Production ER chaleur: 43 MWh.  
**Réduction des émissions CO<sub>2</sub> :** **12 T CO<sub>2</sub>**

Sur base d'une consommation moyenne de 2.000 l de mazout (20 MWh) / ménage, la solution étudiée permet d'alimenter 2 habitations.

## 6.8 Hydro-électricité

Le territoire de la Commune de Gouvy se situe au cœur des Ardennes belges, région traversée par de nombreux cours d'eau de faible importance. En particulier, l'Ourthe orientale, qui prend sa source à proximité de la localité qui lui a donné son nom. A priori, en raison du faible débit observé sur le parcours de l'Ourthe avant sa sortie du territoire, le potentiel hydroélectrique est très faible, voire quasi nul.

Toutefois, seule une étude détaillée réalisée par un expert en la matière (SOPAER) permettra de préciser le potentiel réel de la filière hydro-électricité. Dans le meilleur des cas, les puissances exploitables ne devraient pas excéder quelques dizaines de kW.

## 6.9 Pompes à chaleur

Le potentiel de production de chaleur par pompe à chaleur sur l'ensemble du territoire de la Commune de Gouvy est difficilement estimable. Du fait de l'importance des investissements par rapport à des solutions plus classiques, le potentiel géothermique, basé sur l'exploitation de la chaleur de l'écorce terrestre via des puits de faible profondeur (jusqu'à 120 m), s'adresse en priorité aux constructions neuves (basse énergie, maison passive) où aux bâtiments auxquels une rénovation en profondeur leur confère de nouvelles performances énergétiques en adéquation avec la réglementation PEB mise en place par la Région Wallonne.

Pour situer les choses, une maison unifamiliale neuve, requérant une puissance de chauffe de 10 kW, a besoin de 2 puits géothermiques.

Les avantages :

- Rendement élevé et constant de la pompe à chaleur associée (COP = 5,3).

- Rafraîchissement gratuit en été (idéal pour les bâtiments où la production de froid s'avère nécessaire (homes, banques, etc.)
- Technologie éprouvée, fiable et nécessitant très peu de suivi ou d'entretien.

Les inconvénients :

- Coût élevé : 1 puits = 6.000 euros – puissance 5 kW
- Surface disponible importante : les puits doivent être distants entre eux de 7 m et doivent se situer à plus de 10 m du bâtiment.

D'autres techniques de géothermie existent, mais que nous ne considérons pas dans ce rapport :

- Géothermie en nappes horizontale : production de chaleur moins stable, risque de dénaturation des sols
- Géothermie profonde : pas d'étude de potentiel disponible à ce jour pour le territoire de Gouvy.

Exemple d'estimation :

- Le chauffage par pompe à chaleur n'est recommandable que pour les habitations basse énergie / passives
- Si 250 habitations du territoire étaient équipées en géothermie avec une consommation de 5.000 kWh thermiques (équivalent 500 l de mazout), avec un COP de 5,3 :  
La production d'énergie renouvelable serait de  $5.000 \times 250 = 1.250 \text{ MWh}$ ,  
pour une consommation électrique de  $1.250 / 5,3 = 236 \text{ MWh}$   
**Soit une balance nette de 1.014 MWh renouvelables**
- Economie d'émissions **CO<sub>2</sub> : 265 T**

Dans notre étude de potentiel, au total, nous estimons les productions de :

- 200 pompes à chaleur Air-Air (COP : 3,5)
- 200 pompes à chaleur Air-Eau (COP : 3,8)
- 200 pompes à chaleur Eau-Eau sur puits géothermiques
- 600 pompes à chaleur thermodynamiques pour la production d'Eau Chaude sanitaire (ECS) (COP : 3)

Production brute :	5.700 MWh
Production ER nette :	4.115 MWh
<b>Réduction des émissions CO<sub>2</sub> :</b>	<b>1.090 T CO<sub>2</sub></b>

En résumé, le potentiel de production d'énergie associé à la mise en œuvre de pompes à chaleur est énorme, pour ne pas dire gigantesque, mais son exploitation est liée à des conditions d'utilisation bien précises, notamment en ce qui concerne le degré d'isolation du bâtiment à chauffer.

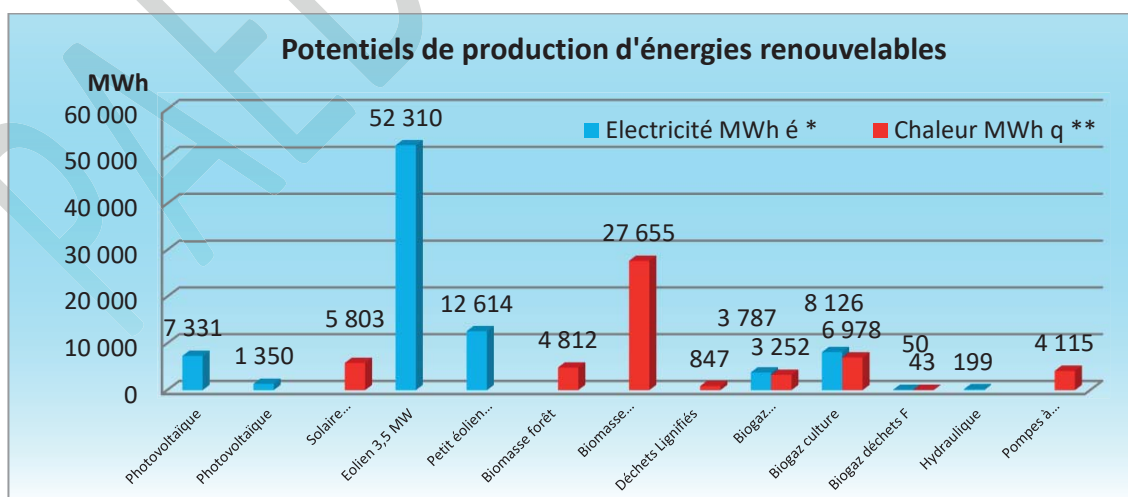


## 6.10 Récapitulatif des potentiels d'énergies renouvelables

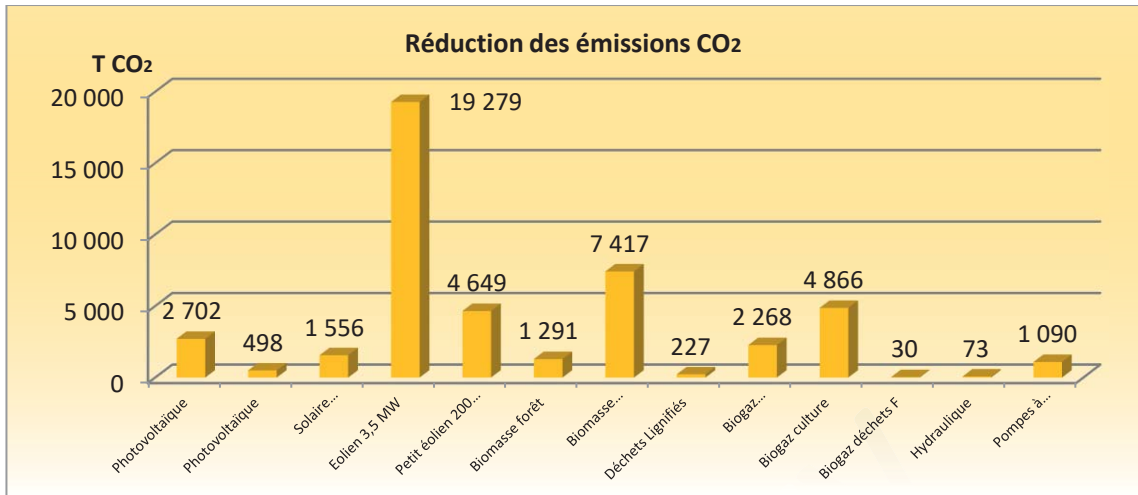
Tableau résumé et graphiques des divers potentiels de production d'énergies renouvelables

Filière	Unité	Quantité	Electricité MWh é *	Chaleur MWh q **	T CO <sub>2</sub> évité	€
Photovoltaïque	M <sup>2</sup> privé	85.320	<b>7.331</b>		<b>2.702</b>	12.217.500
Photovoltaïque	ha	1	<b>1.350</b>		<b>498</b>	2.250.000
Solaire thermique	M <sup>2</sup> privé	19.422		<b>5.803</b>	<b>1.556</b>	9.913.500
Eolien 2,6 MW	pce	9	<b>52.310</b>		<b>19.279</b>	13.780.313
Petit éolien 200 kW	pce	40	<b>12.614</b>		<b>4.649</b>	6.000.000
Biomasse Forêt	M <sup>3</sup>	3.610		<b>4.812</b>	<b>1.291</b>	270.743
Biomasse Myscanthus	M <sup>3</sup>	6.745		<b>27.655</b>	<b>7.417</b>	404.712
Déchets Lignifiés	M <sup>3</sup>	1.232		<b>847</b>	<b>227</b>	92.400
Biogaz bétail+volaille	tête	31.483	<b>3.787</b>	<b>3.252</b>	<b>2.268</b>	7.500.000
Biogaz culture	ha	438	<b>8.126</b>	<b>6.978</b>	<b>4.866</b>	
Biogaz déchets F	T	338	<b>50</b>	<b>43</b>	<b>30</b>	
Hydraulique	Pn	50	<b>199</b>		<b>73</b>	250.000
Pompes à chaleur	pce	1200		<b>4.115</b>	<b>1.090</b>	24.000.000
<b>Totaux</b>			<b>85.767</b>	<b>53.505</b>	<b>45.945</b>	76.679.167

\* MWh électricité \*\* MWh chaleur





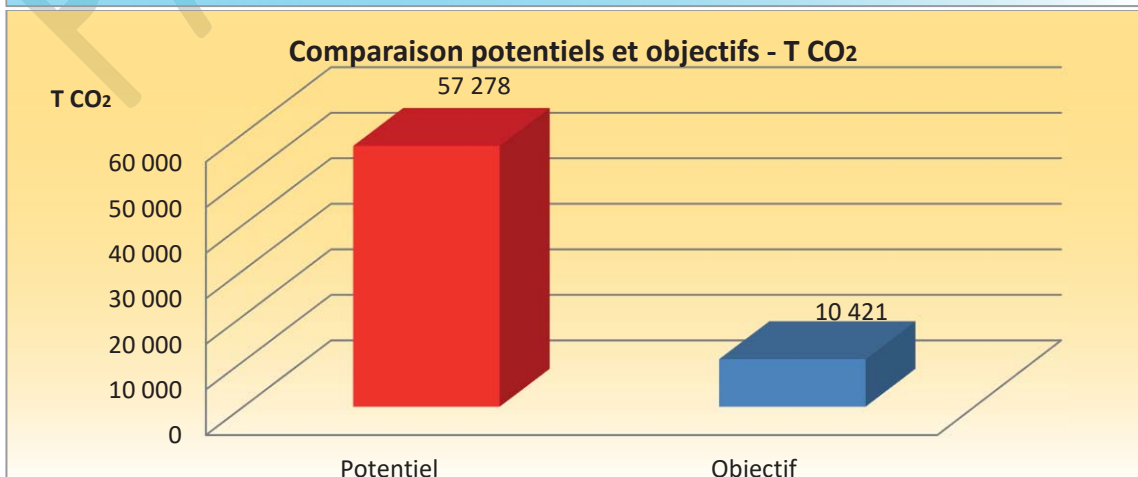
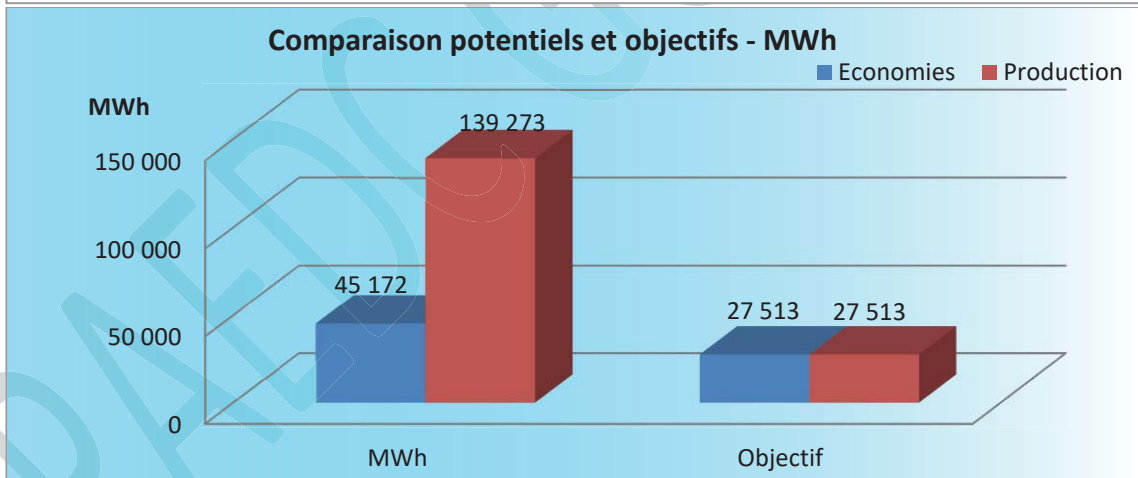
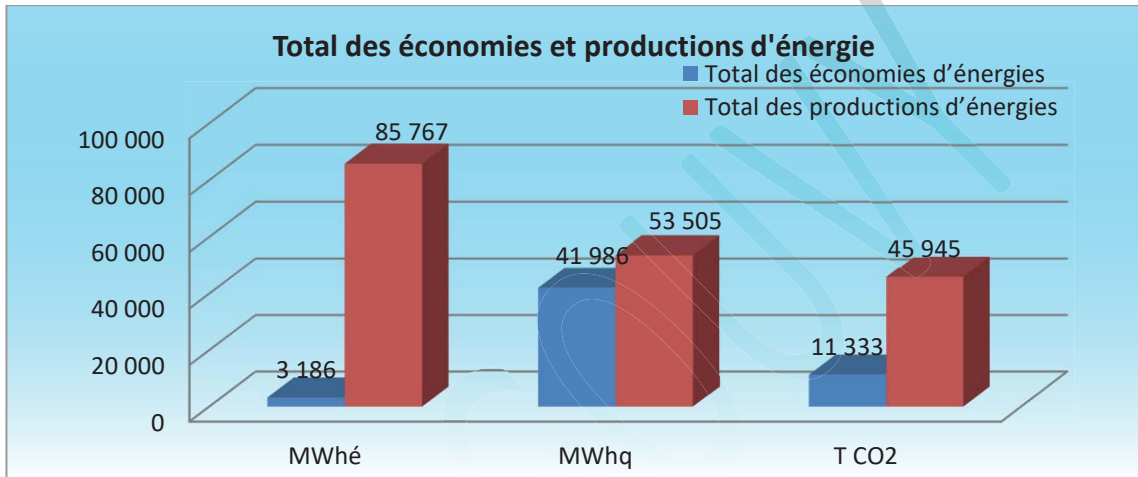


PAEDC GOUVERNEMENT

## 7 SYNTHÈSE

### 7.1 Cumul des potentiels d'économies et de productions d'énergies

	MWhé	MWhq	T CO <sub>2</sub>
Total des économies d'énergies	3.186	41.986	11.333
Total des productions d'énergies	85.767	53.505	45.945
<b>Total</b>	<b>93.141</b>	<b>92.905</b>	<b>57.278</b>
<b>Grand total</b>	<b>184.444</b>		<b>57.278</b>
<b>Objectifs 2030</b>	<b>55.025</b>		<b>10.421</b>



## 7.2 Conclusions

Dans le cas idéal où la Commune de Gouvy exploiterait toutes les pistes potentielles d'économies et de production d'énergies renouvelables proposées dans ce rapport, les émissions CO<sub>2</sub> **totales** de l'année de référence 2006 seraient compensées à 220 %, et 181 % de l'énergie consommée durant l'année de référence qui serait produite ou économisée. En conséquence, même si cette vision reste purement théorique à ce jour, on peut conclure que la Commune de Gouvy dispose du potentiel suffisant pour atteindre les objectifs fixés par la Convention des Maires à l'horizon 2030, et pourra par la suite apporter sa contribution à l'enjeu 2050 poursuivi par la Province de Luxembourg (Territoire à énergie positive – territoire neutre en émissions CO<sub>2</sub>).

## 7.3 Quid du transport ?

Ce document ne fait nullement mention d'un changement drastique de source énergétique au niveau du Transport. Les véhicules mûs par l'électricité ou l'hydrogène (piles à combustibles) finiront inéluctablement par remplacer nos bons vieux moteurs alimentés en carburants d'origine fossile. Les technologies sont prêtes ou en voie de l'être prochainement. Toutefois, il faudra encore attendre avant de voir un engouement massif de la part du grand public. Performances accrues oblige, les nouvelles technologies commenceront à percer d'ici 2020, mais en faible proportion, et il faudra sans doute se baser sur la décennie suivante pour constater le transfert massif du public vers les véhicules propres. A ce moment là et seulement à ce moment là, nous pourrions observer une baisse radicale des consommations en carburants d'origine fossile dans le bilan du secteur Transport.

Il n'est pas du tout évident de prendre des actions d'ampleur dans le secteur du transport dans une commune essentiellement rurale. Les distances à parcourir sont bien plus élevées qu'en milieu urbain, faute notamment d'avoir des groupements de commerces à proximité, ou parce qu'il faut accepter des kilométrages non négligeables pour pouvoir assumer un emploi dans des secteurs d'activités non représentés sur le territoire de la Commune.

Aspect technique : des actions d'encouragement pour l'utilisation de véhicules hybrides, full électriques ou à pile à combustible sont à envisager, pour autant que les infrastructures d'approvisionnement se développent en temps utile et de manière adéquate. Sans doute est-il de l'intérêt de la Commune de se pencher sur cette problématique avec d'autres entités communales confrontées aux mêmes types de problèmes.

Aspect consommation : ce volet doit faire l'objet d'une réflexion conjointe entre politiques et citoyens, pour mesurer l'intérêt de pratiques telles que le covoiturage p. ex. qui permettraient de réduire le nombre de km parcourus par habitant.