



CONVENTION DES MAIRES

PLAN D'**A**CTIONS **É**NERGIE **D**URABLE – CLIMAT

B – 6890 LIBIN

Réalisé par :
Comité de pilotage citoyen
Daniel CONROTTE – CDD - Chargé de mission

Table des matières

PARTIE 1 BILANS CO ₂ ET POTENTIELS DE LA COMMUNE DE LIBIN	5
1 INTRODUCTION	5
1.1 Objet.....	5
1.2 La Convention des Maires	5
1.3 Ambitions de la Province de Luxembourg.....	6
1.4 Rôle de coordination de la Province de Luxembourg	6
2 PRESENTATION DE LA COMMUNE DE LIBIN.....	7
2.1 Situation géographique	7
2.2 Données territoriales (source : Commune de Libin)	7
2.3 Inventaire des ressources / réalisations (source : IWEPS 2010)	8
2.3.1 Personnalités	8
2.3.2 Industrie – commerces.....	8
2.3.3 Tourisme – loisirs :.....	8
2.3.4 Enseignement.....	9
2.3.5 Projets en cours.....	9
2.3.6 Réalisations exemplaires :	9
2.3.7 Caractéristiques du bâti	9
2.4 Population	9
3 CONVENTION DES MAIRES ET DEVELOPPEMENT DURABLE	11
3.1 Informations à caractère environnemental	11
3.2 Les dangers menaçant la planète.....	12
3.3 Les effets du changement climatique	14
3.4 Quels objectifs pour l'avenir de Libin ?	16
4 LIBIN, ACTIONS POUR DEMAIN	19
5 BILAN CO ₂ TERRITORIAL 2006 – OBJECTIFS.....	21
5.1 Données prises en compte	21
5.2 Facteurs d'émissions CO ₂	22
5.3 Emissions CO ₂ territoriales	23
5.4 Consommation énergétique territoriale	23
5.5 Evolution de la facture énergétique territoriale – perspectives	24
5.6 Visualisation des données	25
5.6.1 Emission CO ₂	25
5.6.2 Distribution par secteur et par vecteur	25

5.6.3	Emissions CO ₂ par secteur énergétique	25
5.6.4	Emissions CO ₂ par vecteur énergétique	26
5.6.5	Consommation énergétique.....	27
5.6.6	Distribution par secteur et par vecteur	27
5.6.7	Consommations par secteur énergétique.....	27
5.6.8	Consommations par vecteur énergétique.....	28
5.7	Objectifs 2030.....	30
5.7.1	Objectif 2030 de réduction d'émissions CO ₂	30
5.7.2	Objectif 2030 de réduction de consommation d'énergie	30
5.7.3	Rappel des objectifs	30
6	BILAN CO ₂ PATRIMONIAL	31
6.1	Importance du bilan CO ₂ patrimonial.....	31
6.2	Graphiques – Calculateur d'émissions GES de l'AWAC.....	31
6.3	Evolution de la facture énergétique – perspectives.....	32
7	POTENTIELS D'ECONOMIES D'ENERGIES.....	33
7.1	Potentiel d'économies d'énergies à l'échelle du territoire	33
7.1.1	Isolation des maisons construites avant 1981	33
7.1.2	Economies sur la consommation électrique des ménages	33
7.1.3	Economies d'énergie du secteur industriel.....	33
7.1.4	Economies d'énergie du secteur tertiaire	34
7.1.5	Economies d'énergie du secteur transport	34
7.2	Potentils d'économies d'énergies dans les services communaux.....	36
7.2.1	Performance énergétique	36
7.2.2	Vecteur énergétique.....	37
7.2.3	Production d'électricité photovoltaïque (perspective maximaliste).....	37
7.2.4	Eclairage public.....	38
7.2.5	Eclairage des bâtiments communaux.....	38
7.3	Résumé des potentiels d'économies d'énergies.....	40
8	POTENTIELS DE PRODUCTION D'ENERGIES RENOUVELABLES	41
8.1	Solaire photovoltaïque	41
8.2	Solaire thermique	42
8.3	Grand éolien	42
8.4	Petit éolien	42
8.5	Biomasse - forêts.....	42
8.6	Biomasse – miscanthus	43

8.7	Biomasse - déchets lignifiés	43
8.8	Biogaz	43
8.8.1	Biogaz productible en fonction du nombre de têtes de bétail	43
8.8.2	Biogaz productible en fonction du nombre d'hectares de cultures dédiées.	44
8.8.3	Biogaz productible à partir de déchets verts fermentescibles.....	44
8.9	Hydro-électricité.....	45
8.10	Pompe à chaleur.....	45
8.11	Récapitulatif	47
9	SYNTHESE	48
9.1	Total des économies et productions d'énergies	48
9.2	Conclusions.....	49
9.3	Le Transport ?.....	49

PAEDC LIBIN

PARTIE 1 BILANS CO₂ ET POTENTIELS DE LA COMMUNE DE LIBIN

1 INTRODUCTION

1.1 Objet

Dans le cadre de l'adhésion de la Commune de LIBIN à la Convention des Maires, le document a, en première partie, pour objectif de présenter les données relatives aux émissions CO₂ et à la consommation énergétique de la Commune de LIBIN pour l'année de référence 2006, les potentiels d'économies d'énergie et les potentiels de production d'énergies renouvelables. Le bilan CO₂ 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).

En deuxième partie, on considérera la méthodologie, le volet financier, les actions **Leviers** et les actions **Projets**.

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 COM.
- **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 traite concrètement du plan d'action, et est fondée sur l'approche des domaines du faisable et enfin, du raisonnable.

Dans le cadre de la volonté d'adhésion de la Commune de LIBIN 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 2008, visant plusieurs objectifs stratégiques :

- Lutter efficacement contre le réchauffement climatique en encourageant ou en finançant tout projet qui permet de réduire les émissions CO₂ 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 leur 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 CO₂ 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.

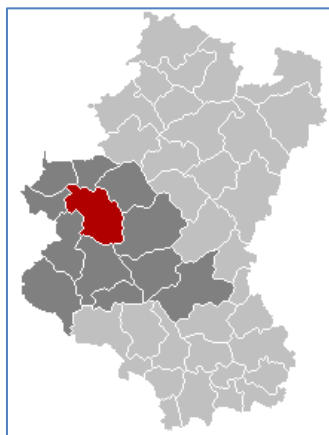
1.4 **Rôle de coordination de la Province de Luxembourg**

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 de leurs besoins et ressources énergétiques, avec en sus, la génération de nouveaux comportements citoyens.

2 PRESENTATION DE LA COMMUNE DE LIBIN

2.1 Situation géographique

La Commune de Libin fait partie de l'arrondissement de Neufchâteau, dans la partie centre-Ouest de la Province de Luxembourg. Le territoire est à caractère essentiellement rural. Il regroupe 8 villages : Libin – Anloy – Ochamps – Redu – Smuid – Transinne – Glaireuse – Villance. La Commune est traversée en son milieu par l'autoroute E411 Bruxelles-Arlon et par la RN 40 reliant Arlon à Mons.



2.2 Données territoriales (source : Commune de Libin)

Poste	nombre	Unité
Superficie totale	139,72	Km ²
Population 01/2020	5.305	
Habitants Hommes	50,20	%
Habitants Femmes	49,80	%
Densité de population	38	Hab/km ²
Nombre de bâtiments - 2020	2.221	
Nombre de ménages (déclarations)	2.230	
Revenu net imposable / ménage*	23.714	€ an
Nombre de bâtiments communaux	47	
Nombre d'hectares de forêts publiques	6.069	ha
Nombre d'hectares de forêts privées	2.172	ha
Nombre d'hectares agricoles	4.647	ha

- Source : DGSIE – Statistiques fiscales des revenus

2.3 Inventaire des ressources / réalisations (source : IWEPS 2010)

2.3.1 Personnalités

- Bourgmestre : Madame Anne Laffut
- Echevin Environnement / Energie : Mr. Vincent Nollevaux
- Conseiller Energie : Laurent De Belder
- Coordinateur POLLEC : Raphaël Gathy
- La Commune de Libin a fondé le GAL Nov'Ardenne en 2015 avec 3 autres territoires : Libramont-Chevigny – Tellin et Saint-Hubert.

2.3.2 Industrie – commerces

Le caractère rural du territoire de Libin en détermine naturellement en partie son tissu économique, avec un grand nombre d'entreprises agricoles. Mais la commune a aussi la particularité d'être recouverte en majorité de forêts et le secteur du bois y est par conséquent important :

- Menuiseries (10)
- Travaux forestiers et Élagage (9)
- Scieries (2)

Libin se distingue finalement par quelques autres éléments notoires :

- Destination prisée des randonneurs et du tourisme familial, le territoire de la commune recense de nombreux gîtes et chambres d'hôtes (67). Ses différents villages proposent un choix varié de petite et grande restauration (18) afin d'accueillir ses visiteurs dans des conditions optimales. L'écotourisme, en vogue de nos jours, connaît aussi un grand essor.
- Le bâtiment est un secteur important incluant les architectes (7) et les corps de métiers correspondants :
 - Entrepreneurs généraux (14)
 - Electriciens (10)
 - Chauffagistes (5)
 - Toitures et plafonnages (7)
 - Décoration et aménagement intérieur (8)
- L'Euro Space Center confère à la commune une image touristique et pédagogique empreinte de modernité et de mise en avant des sciences et du domaine du spatial.
- La Fête et la Nuit du Livre de Redu que la commune chapeaute chaque année sont des événements culturels de renommée internationale.

2.3.3 Tourisme – loisirs :

- La Commune de Libin compte un établissement hôtelier de renom ; au total, le secteur touristique représente une part intéressante des activités totales de la commune.

	2020
Nombre de places en hôtels agréés par le CGT	121
Nombre d'hôtels agréés par le CGT	3
Nombre d'établissements de terroir agréés par le CGT	28
Nombre de places en établissements de terroir agréés par le CGT	250

Nombre de campings agréés par le CGT	0
Nombre de places en campings agréés par le CGT	0

2.3.4 Enseignement

- 5 établissements d'éducation fondamentale répartis sur 6 implantations

2.3.5 Projets en cours

- Amélioration du fonctionnement de la plateforme de stockage de bois énergie
- Installation de Panneaux Photovoltaïques sur plusieurs bâtiments communaux.
- Mise en place de bornes de recharge pour véhicules électriques à Redu.
- Projet d'éclairage intelligent à Ochamps

2.3.6 Réalisations exemplaires :

- Chaufferie collective au bois de 550 kW alimentant un réseau de chaleur pour le chauffage de 8 bâtiments communaux et 28 logements privés, alimentée par des plaquettes de bois provenant des forêts communales.

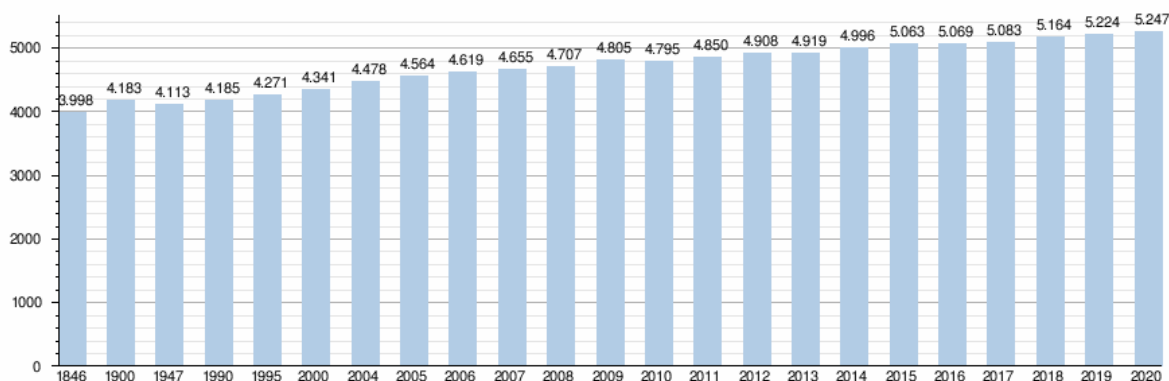
2.3.7 Caractéristiques du bâti

Bâtiments : l'ensemble du parc de bâtiments tous secteurs confondus est assez vétuste : En effet, sur base du tableau ci-dessous, on constate que pas moins de 58,8 % des bâtiments datent d'avant 1970 et sont donc en principe peu voire nullement isolés. On notera que 36,8 % des bâtiments sont postérieurs à 1981. Nombre de logements : 2.380

(source : <http://walstat.iweps.be/fichiers/fiches/c84035R.pdf>)

Bâti existant	2020	%
Nombre de bâtiments érigés avant 1900	538	24,2%
de 1900 à 1918	169	7,6%
de 1919 à 1945	187	8,4%
de 1946 à 1961	149	6,7%
de 1962 à 1970	125	5,6%
de 1971 à 1981	238	10,7%
de 1982 à 2001	369	16,6%
De 2002 à 2011	230	10,3%
Après 2011	216	9,7%
Nombre total de bâtiments	2.221	100,0%

2.4 Population



- Population : 0 - 17 ans : 23,18 % / 18 - 65 ans : 60,34 % / > 65 ans 16,49 %

Points d'intérêt :

- Distribution normale des tranches d'âges
- Accroissement significatif du nombre d'habitants
- Revenu net moyen : 2.822 € net/déclarant/mois. Ce point est très important dans la mesure où l'on peut s'attendre à ce que la population arrive assez facilement 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.

PAEDC LIBIN

3 CONVENTION DES MAIRES ET DEVELOPPEMENT DURABLE

3.1 Informations à caractère environnemental

Hiérarchie / Chronologie

Parlement européen

Le 17 décembre 2008, le Parlement européen a approuvé le paquet climat/énergie (2013-2020) à une majorité écrasante. Cela a créé le cadre législatif nécessaire pour atteindre les objectifs.

Avec ce paquet, l'UE-27 a présenté des objectifs ambitieux pour 2020 (réduction de 20% de la consommation énergétique, augmentation jusqu'à 20% de la part des sources renouvelables dans la consommation finale brute, réduction de 20% des émissions de gaz à effet de serre par rapport à l'année de référence 1990).

En 2013, la deuxième période d'engagement du Protocole de Kyoto démarrait également, grâce à l'Amendement de Doha de décembre 2012. Ainsi, l'engagement de l'Union européenne à réduire conjointement, d'ici 2020, les émissions de 20% par rapport à 1990, a également été ancré auprès des Nations Unies.

Conseil européen et Commission

En 2014, suite à de nombreuses interactions entre le Conseil européen et la Commission européenne, des objectifs généraux pour **2030** ont pu être adoptés dans les conclusions du Conseil des 23 et 24 octobre 2014, à savoir: réduction pour l'UE d'au moins 40 % (par rapport à 1990) en ce qui concerne les émissions de gaz à effet de serre sur le territoire de l'UE, au moins 32 % en ce qui concerne la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique finale d'ici à 2030, e réduction d'au moins 32,5 % en ce qui concerne l'utilisation de l'énergie pour 2030 (par rapport à un scénario de référence 2007), interconnexion de 15 % dans le secteur de l'électricité).

Source : climat.be

Commission européenne

- ✓ Politique / Action pour le climat

Afin d'empêcher que le changement climatique n'atteigne des niveaux dangereux, l'UE doit réduire les émissions de gaz à effet de serre, dans le cadre d'une action internationale plus vaste. Elle doit également agir pour faire face aux conséquences inévitables du changement climatique.

- ✓ 11 décembre 2019 : Pacte vert pour l'Europe

- ✓ 09 janvier 2020 : Proposition de règlement COM (2020)80 : Législation européenne sur le climat – parvenir à la neutralité climatique à l'horizon **2050**.

Cet acte législatif traduit en droit l'objectif fixé dans le pacte vert pour l'Europe, à savoir une économie et une société européennes neutres pour le climat d'ici à 2050.

Cela signifie que l'ensemble des pays de l'UE devront parvenir à un bilan neutre au regard des émissions de gaz à effet de serre, principalement par une réduction des émissions, des investissements dans les technologies vertes et la protection de l'environnement naturel.

L'acte législatif garantira que toutes les politiques de l'UE contribuent à cet objectif et que tous les secteurs de l'économie et de la société jouent leur rôle.

- ✓ 04 mars 2020 : S'engager à parvenir à la neutralité climatique d'ici à 2050 : la Commission propose une loi européenne sur le climat et lance une consultation sur le pacte européen pour le climat.

Politique nationale belge

- Plan National Climat (PNC) 2009-2012

La politique belge en matière de climat a vu le jour en 1994 : il s'agissait du "Programme national pour la réduction des émissions de CO₂". Ce programme faisait suite à la décision du gouvernement fédéral de réduire les émissions de 5 % à l'horizon 2000 par rapport aux émissions de 1990. Ce programme fut approuvé par les quatre gouvernements, mais seuls quelques-uns de ses éléments furent effectivement mis en œuvre.

- Plan National Energie Climat (PNEC) 2021-2030

Fin 2019, la Belgique a transmis à la Commission européenne la version définitive du Plan national Énergie - Climat pour la période 2021-2030.

Ce plan fixe les objectifs de la politique énergétique et climatique pour la période 2021-2030, et présente les mesures à mettre en œuvre pour les atteindre.

Politique fédérale – contribution fédérale au PNEC

Politique communale - Convention des maires pour le climat et l'énergie – PAEDC Aubange

Par son initiative « Convention des maires pour le climat et l'énergie », la Commission européenne encourage les villes à s'engager à prendre des mesures pour s'adapter aux changements climatiques. Fin 2018, 337 villes et communes belges ont ainsi signé la Convention, parmi lesquelles 121 se sont engagées en matière d'adaptation. Le PAEDC Aubange a été signé le

3.2 Les dangers menaçant la planète

Raisons d'être de la Convention des Maires et du Développement Durable

Initiative à l'échelle mondiale, la Convention des Maires, au travers de plans d'actions mobilisateurs, c'est l'occasion d'évoquer et intéresser l'humain à l'ensemble des thématiques environnementales dont il doit se préoccuper pour espérer un avenir viable de notre monde.

S'intéresser à l'énergie ne suffit pas ! Se préoccuper uniquement des émissions de gaz à effet de serre, et oublier par exemple la menace d'extinction qui plane sur les abeilles est tout simplement irresponsable. Le réchauffement climatique n'est qu'une des menaces pesant sur la planète...

Par ailleurs, le réchauffement climatique est la conséquence d'un état de fait ; lutter contre le changement climatique ne sert à rien si l'on ne s'attaque pas à la cause profonde du mal !

Conséquences de nos actions passées

- ✓ Déforestation

- ✓ Inondations
- ✓ Pesticides : notre santé en danger
- ✓ Déchets :
- ✓ Biodiversité :
- ✓ Surpêche
- ✓ Gaspillage alimentaire
- ✓ Education
- ✓ Inégalité homme-femme
- ✓ Economie linéaire

Tous ces thèmes sont autant de reflets d'un monde gouverné par la cupidité de quelques-uns, entraînant la majorité vers un avenir de plus en plus incertain !

En effet, nous sommes près du point de non-retour...

Notre société doit évoluer... Seule la prise en compte de l'ensemble des problèmes permettra de rendre l'avenir possible. Ce plan d'actions est l'occasion rêvée pour nos citoyens de s'intéresser aux thématiques exprimées ci-dessus, et pourquoi pas ? exprimer leur désaveu envers un système dépassé.

Que ce plan d'actions soit l'opportunité à tout chacun de s'exprimer en fonction de ses affinités.

“Les batailles perdues se résument en deux mots : trop tard”. Douglas Mc Arthur.

3.3 Les effets du changement climatique

https://ec.europa.eu/clima/change/consequences_fr

Le changement climatique touche toutes les régions du monde. Les calottes glaciaires polaires fondent et le niveau des océans est en hausse. Dans certaines régions, les phénomènes météorologiques extrêmes et les précipitations sont de plus en plus fréquents, tandis que d'autres sont confrontées à des vagues de chaleur et des sécheresses de plus en plus extrêmes.

Ces effets devraient s'intensifier au cours des prochaines décennies.

- ✓ *Fonte des glaces et élévation du niveau des mers*

Le réchauffement de l'eau provoque son expansion. En même temps, le réchauffement climatique entraîne la fonte des glaciers et des calottes glaciaires polaires.

La conjugaison de ces changements provoque l'élévation du niveau des océans, qui entraîne des inondations et l'érosion des zones côtières et d'autres situées à basse altitude.

- ✓ *Conditions météorologiques extrêmes et modification des précipitations*

Les fortes précipitations et d'autres phénomènes météorologiques extrêmes sont de plus en plus fréquents. Ils peuvent provoquer des inondations et nuire à la qualité de l'eau, mais aussi réduire la disponibilité des ressources en eau dans certaines régions.

- ✓ *Conséquences pour l'Europe, conséquences (pour notre Commune) :*

- L'Europe centrale et méridionale est confrontée à une recrudescence des vagues de chaleur, des incendies de forêts et des épisodes de sécheresse.
- Le bassin méditerranéen devient de plus en plus sec, ce qui le rend encore plus vulnérable aux sécheresses et aux incendies.
- L'Europe du Nord devient de plus en plus humide, et les inondations hivernales risquent d'y devenir monnaie courante.
- Les zones urbaines, où vivent aujourd'hui 4 Européens sur 5, sont exposées aux vagues de chaleur, aux inondations et à la montée du niveau de la mer, alors qu'elles sont généralement peu préparées pour s'adapter au changement climatique.

- ✓ *Conséquences pour les pays en développement*

De nombreux pays en développement pauvres sont parmi les plus touchés. Souvent, les populations qui y vivent dépendent fortement de leur environnement naturel, alors que ce sont elles qui disposent du moins de ressources pour faire face au changement climatique.

- ✓ *Risques pour la santé humaine*

Le changement climatique a déjà une incidence sur la santé :

- Le nombre de décès liés à la chaleur a augmenté dans certaines régions, tandis qu'une diminution des décès liés au froid a été constatée dans d'autres ;

- Nous constatons déjà une évolution de la distribution de certaines maladies d'origine hydrique et de certains vecteurs de maladies.
- ✓ *Coûts pour la société et l'économie*

Les dégâts aux biens et aux infrastructures et les effets sur la santé humaine entraînent des coûts considérables pour la société et l'économie.

Entre 1980 et 2011, les inondations ont touché plus de 5,5 millions de personnes et provoqué des pertes économiques directes s'élevant à plus de 90 milliards d'euros.

Les secteurs qui dépendent fortement des températures et des précipitations, tels que l'agriculture, la sylviculture, l'énergie et le tourisme, sont particulièrement touchés.

- ✓ *Conséquences pour la vie sauvage*

Le changement climatique est tellement rapide que beaucoup de plantes et d'espèces animales ont dû mal à s'y adapter.

De nombreuses espèces terrestres, d'eau douce et marines se sont déjà déplacées vers de nouveaux territoires. Certaines espèces végétales et animales seront gravement menacées d'extinction si la température moyenne de la planète continue d'augmenter de manière incontrôlée.

3.4 Quels objectifs pour l'avenir de Libin ?

- ✓ Des jardins plus verts (+ CO₂)

- ✓ Ramener de la biodiversité au sein des villages...

PAEDC LIBIN

✓ **Initier le développement durable aux générations futures**

✓ **Nettoyage de printemps**

✓ **Ramassage déchets +**

Objectif : plus de responsabilisation environnementale des citoyens envers leur façon de consommer.

✓ **Favoriser l'économie circulaire (prévention des déchets / écoconception)**

L'Union européenne génère plus de 2,5 milliards de tonnes de déchets chaque année. La législation sur la gestion des déchets est actuellement mise à jour afin de promouvoir la transition vers une économie circulaire.

Mais qu'est-ce que l'économie circulaire ? Quelles sont les raisons d'un tel changement et quels bénéfices pouvons-nous en retirer ?

Qu'est-ce que l'économie circulaire ? L'économie circulaire est un modèle de production et de consommation qui consiste à partager, réutiliser, réparer, rénover et recycler les produits et les matériaux existants le plus longtemps possible afin qu'ils conservent leur valeur. De cette façon, le cycle de vie des produits est étendu afin de réduire l'utilisation de matières premières et la production de déchets.

Lorsqu'un produit arrive en fin de vie, les ressources qui le composent sont maintenues dans le cycle économique. Elles pourront ainsi être utilisées encore et encore pour recréer de la valeur.

L'économie circulaire s'oppose au modèle économique linéaire traditionnel basé sur le concept du "prélever-fabriquer-jeter". L'obsolescence programmée, pratique à laquelle le Parlement européen souhaite mettre fin, fait également partie de ce modèle

✓ **Développer les énergies vertes**

✓ **Alimentation durable : stratégie de la ferme à la table... moins de pesticides et un consommateur mieux informé.**

✓ **Construire et rénover durablement les bâtiments privés et publics :**

Cela fait partie de la stratégie de la Commission européenne commencée en 2008 : 52 étapes pour une ville plus verte...

✓ **Ville plus verte – environnement urbain**

- ✓ **Participation du citoyen dans les démarches environnementales**

PAEDC LIBIN

4 LIBIN, ACTIONS POUR DEMAIN

La Commune de Libin articule depuis plusieurs années son projet environnemental autour de 3 axes :

1. Protection de son patrimoine naturel
2. Développement d'un tourisme de qualité
3. Amélioration constante de la performance énergétique

Ces priorités se renforcent l'une l'autre afin de mener une politique environnementale cohérente et qui rencontre l'adhésion de la population.

1. Protection du patrimoine naturel

Le territoire de Libin se distingue par le fait que la majorité de sa superficie est composée de forêts sillonnées par de nombreux cours d'eaux, dont la Lesse qui y trouve sa source.

Un patrimoine naturel aussi riche doit être préservé et la commune poursuit activement une politique de long terme ponctuée d'actions ciblées dans ce sens. A titre d'exemple, nous citerons :

- La sécurisation accrue du réseau d'eau, notre commune étant propriétaire de son réseau de distribution
- L'amélioration de l'épuration des eaux usées au travers de la SPGE
- La réalisation d'un nouveau PAF (Plan d'Aménagement de la Forêt) de Libin
- La création d'un réseau de chaleur et d'une plateforme bois-énergie
- La création de prés fleuris
- Appel à projets « BiodiverCité »
- Le maintien de la qualité de nos bois (Certification PEFC)
- La promotion de la biodiversité grâce par exemple :
 - Aux projets Life-Papillons
 - Au projet « Forêt-Faune » développé en concertation avec l'ULG
 - Aux divers ateliers menés au sein des établissements scolaires pour sensibiliser les plus jeunes d'entre nous aux enjeux environnementaux de demain

2. Développement d'un tourisme de qualité

La nature qui l'entoure fait de Libin une destination fort prisée des randonneurs. Plus généralement, la région offre un cadre de vacances idéal aux familles et l'éco-tourisme, très en vogue de nos jours, s'y développe particulièrement bien.

Ces éléments représentent une vraie carte de visite pour la commune et il importe donc d'y mener une politique touristique volontariste. Celle-ci passe notamment par :

- Le maintien d'un maillage étendu de promenades balisées
- La poursuite de partenariats existants et efficaces autour de thèmes fédérateurs (GAL, GFST, ...)
- Le Soutien à une offre d'hébergement de qualité et le souci d'un développement harmonieux
- La proposition d'activités intéressantes par le biais de notre Office du Tourisme afin d'attirer un nouveau public

3. Amélioration constante de la performance énergétique

Mais l'environnement est véritablement l'affaire de tous. L'équipe communale appuie donc une série d'initiatives pour encourager nos concitoyens à adopter ces petits gestes du quotidien qui, combinés, font une réelle différence.

L'administration s'est elle-même engagée dans ce sens par le biais de panneaux photovoltaïques et de travaux d'isolation de certains bâtiments publics, ainsi que la construction d'un hangar de stockage et séchage de plaquettes de bois destinées à alimenter le réseau de chaleur de la commune.

Plus encore, un système de primes permet aux Libinois d'effectuer facilement certains travaux de rénovation et d'amélioration du rendement énergétique de leur habitation, et nous menons également des actions de sensibilisation dans les écoles pour que les jeunes intègrent dès le départ les enjeux de la protection de l'environnement.

En conclusion, l'ensemble des actions menées dans 3 axes permettent à Libin d'adopter une politique environnementale cohérente, comprise par la population et adaptée aux spécificités de la commune.

5 BILAN CO₂ TERRITORIAL 2006 – OBJECTIFS

5.1 Données prises en compte

La valeur globale des émissions CO₂ territoriales est basée sur les données statistiques de la DG04 « LIBIN_BilanEnergie_1990-2014 », lesquelles intègrent les secteurs suivants : 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
- L'extraction de la base de données Tertiaire et Régine qui sont des enquêtes annuelles auprès des consommateurs d'énergie. Les enquêtes fournissent aussi le nombre d'emplois.

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 (càd 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, on ne tient nullement compte du trafic autoroutier, et 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 fournis 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.

5.2 Facteurs d'émissions CO₂

Les facteurs d'émissions utilisés pour l'élaboration des bilans CO₂ 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 est calculé sur base du ratio de production énergie nucléaire-énergie fossile propre à la Belgique.

Pour les produits issus de la biomasse, les rejets CO₂ sont estimés à 0, dans la mesure où le bois consomme du CO₂ pour sa croissance, d'où un bilan d'émissions très faible.

Facteurs d'émissions	kg CO ₂ /MWh	Facteurs d'émissions	Kg CO ₂ /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 CO₂ est le produit de la combustion de 383 l de mazout ou 500 m³ de gaz naturel (±)

5.3 Emissions CO₂ territoriales

Source : DG04 : LIBIN_BilanEnergie_2006-2014

T CO ₂					
2006	Elec	Gaz nat	Prod. Petr.	Autres	Tous vecteurs
Agriculture	53	0	694	0	747
Industrie	644	0	839	0	1.483
Logement	2.717	0	11.355	183	14.256
Tertiaire	1.286	0	1.498	0	2.784
Transport	59	0	7.969	0	8.028
Total secteurs	4.759	0	22.355	183	27.298

5.4 Consommation énergétique territoriale

Source : DG04 : LIBIN_BilanEnergie_2006-2014

MWh					
2006	Elec	Gaz nat	Prod. Petr.	Autres	Tous vecteurs
Agriculture	192	0	2.589	0	2.781
Industrie	2.324	0	3.128	0	5.452
Logement	9.810	0	42.338	5.855	58.003
Tertiaire	4.643	0	5.585	18	10.246
Transport	213	0	29.714	0	29.927
Tous secteurs	17.182	0	83.353	5.874	106.409

5.5 Evolution de la facture énergétique territoriale - perspectives

Montants calculés sur base des consommations et des tarifs énergétiques moyens de 2006 et 2014 ; à consommation identique à 2014, la projection 2020 – 2030 est basée sur une hypothèse d'augmentation linéaire de 4 % des tarifs énergétiques.

Vecteur	€/kWh 2006	€/kWh 2014	Source
Gazoil chauffage	0,05931	0,07805	http://statbel.fgov.be/fr/statistiques/chiffres/energie/prix/moyen_8/#.UmDtUBVV34g
Diesel routier	0,10463	0,14154	http://statbel.fgov.be/fr/statistiques/chiffres/energie/prix/moyen_8/#.UmDtUBVV34g
Essence ron 95	0,12935	0,15956	http://statbel.fgov.be/fr/statistiques/chiffres/energie/prix/moyen_8/#.UmDtUBVV34g
Essence ron 98	0,13135	0,16438	http://statbel.fgov.be/fr/statistiques/chiffres/energie/prix/moyen_8/#.UmDtUBVV34g
Electricité Logement	0,1707	0,207	Analyse des prix de l'électricité et du gaz naturel – Clients résidentiels – CwaPE 2009/001 (http://www.cwape.be/docs/?doc=169)
Electricité Industrie	0,1363	0,1296	Analyse de l'évolution des prix de l'électricité et du gaz naturel – Clients professionnels – CwaPE 2009/002 (http://www.cwape.be/docs/?doc=168)
Electricité Tertiaire/Agriculture	0,1734	0,1723	Analyse de l'évolution des prix de l'électricité et du gaz naturel – Clients professionnels – CwaPE 2009/002 (http://www.cwape.be/docs/?doc=168)
Gaz naturel Logement	0,0475	0,05795	Analyse des prix de l'électricité et du gaz naturel – Clients résidentiels – CwaPE 2009/001 (http://www.cwape.be/docs/?doc=169)
Gaz naturel Industrie	0,0358	0,0499	Analyse de l'évolution des prix de l'électricité et du gaz naturel – Clients professionnels – CwaPE 2009/002 (http://www.cwape.be/docs/?doc=168)
Gaz naturel tertiaire/agriculture	0,0515	0,0607	Analyse de l'évolution des prix de l'électricité et du gaz naturel – Clients professionnels – CwaPE 2009/002 (http://www.cwape.be/docs/?doc=168)
Butane - propane	0,05146	0,0904	http://statbel.fgov.be/fr/statistiques/chiffres/energie/prix/moyen_8/#.UmDtUBVV34g
Bois	0,045	0,058	Valbiom-(http://www.valbiom.be/files/library/Docs/Bois-Energie/pellets_wallonia_20081215591710.pdf)

Sources : Rapport Wallonie 2006- Transport / statbel.fgov.be

Hypothèses de calcul 2006 :

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

Source parc automobile: http://statbel.fgov.be/fr/statistiques/chiffres/circulation_et_transport/circulation/parc/

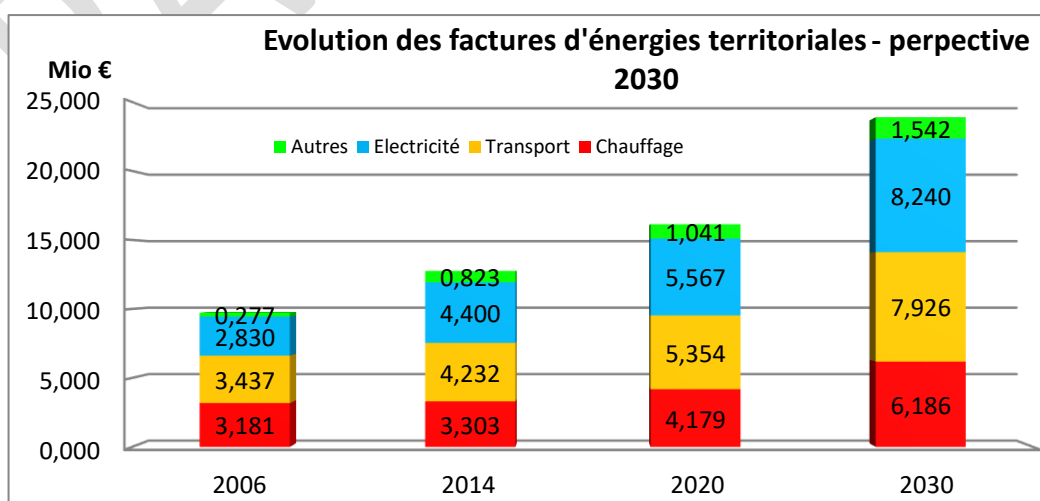
Essence Ron 95 / Ron 98 : 92,09% / 7,91%

Source : <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/>

Hypothèses de calcul 2014 :

Parcs véhicules diesel / essence : 62,2% / 37,8%

	2006	2014	2020	2030
Chauffage	3.181.341 €	3.302.619 €	4.178.867 €	6.185.744 €
Transport	3.436.814 €	4.231.684 €	5.354.430 €	7.925.864 €
Electricité	2.829.721 €	4.399.614 €	5.566.915 €	8.240.394 €
Autres	277.115 €	823.049 €	1.041.420 €	1.541.556 €
Total	9.724.991 €	12.756.966 €	16.141.631 €	23.893.557 €

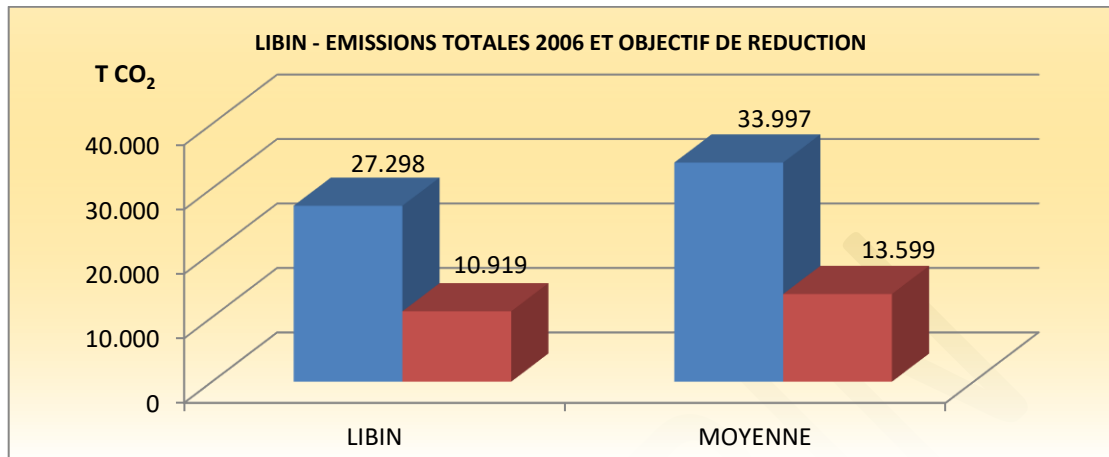


5.6 Visualisation des données

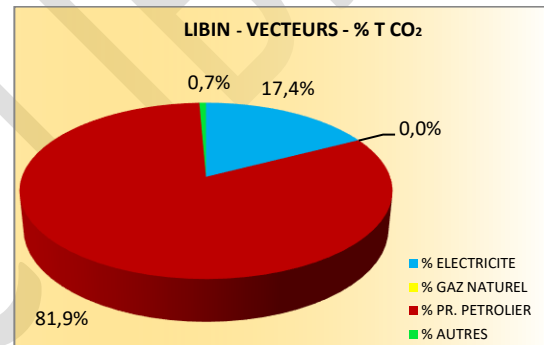
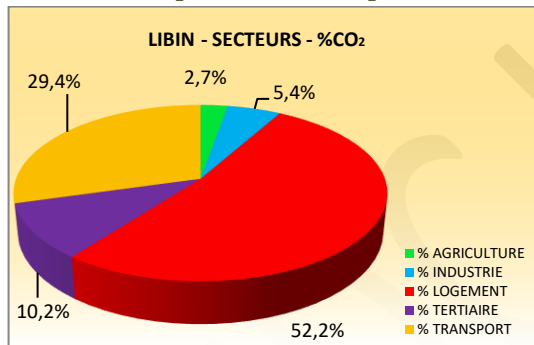
Valeurs de la Commune de LIBIN et valeurs moyennes de la Province de Luxembourg.

5.6.1 Emission CO₂

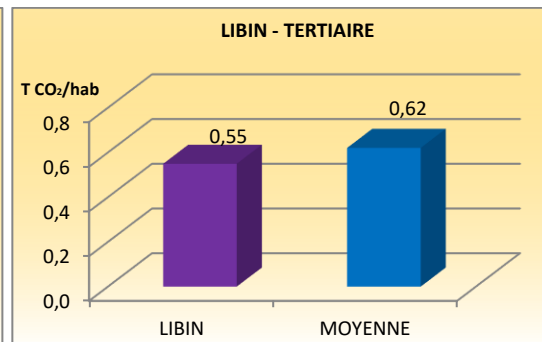
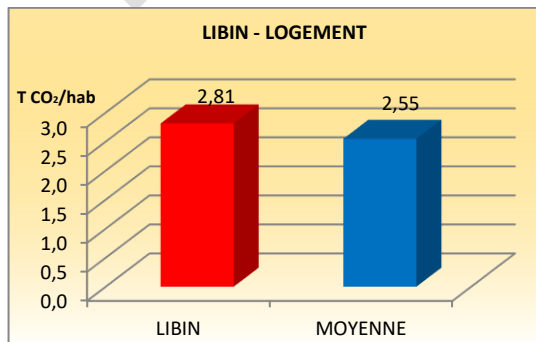
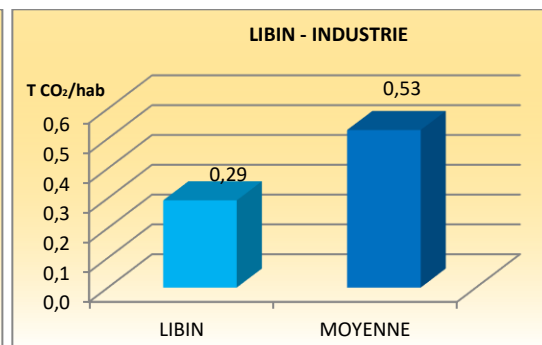
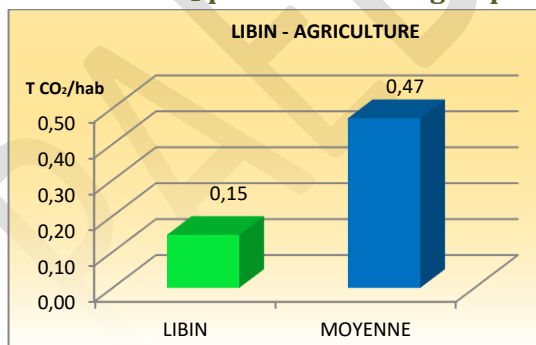
En 2006, la Commune de LIBIN a émis un total de 27.298 T CO₂.

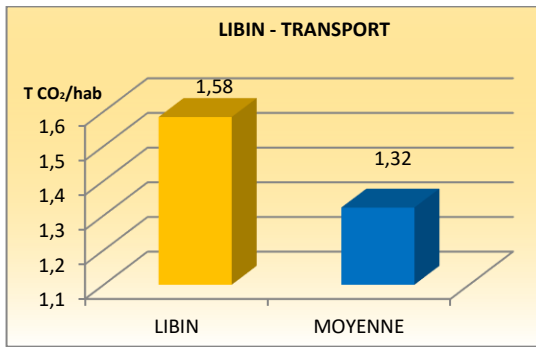


5.6.2 Distribution par secteur et par vecteur

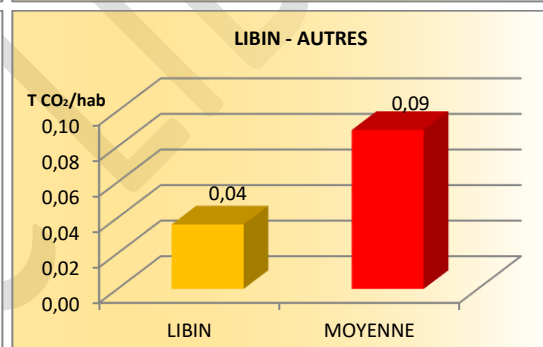
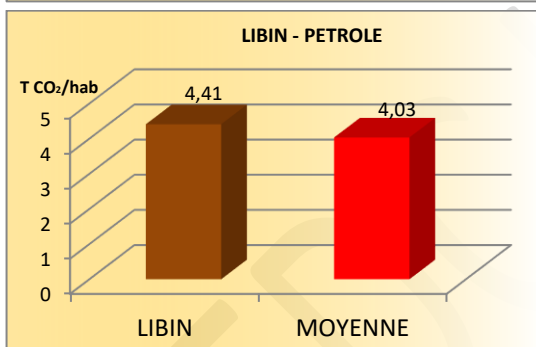
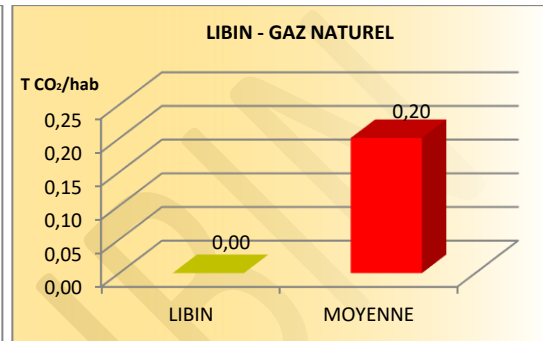
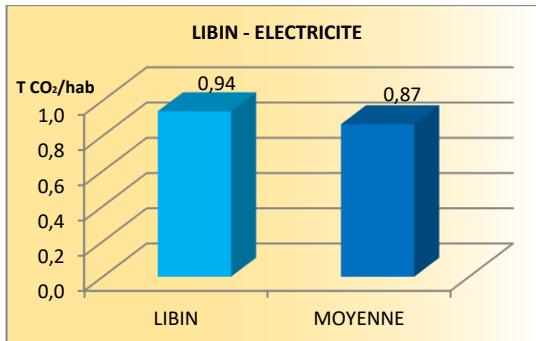


5.6.3 Emissions CO₂ par secteur énergétique



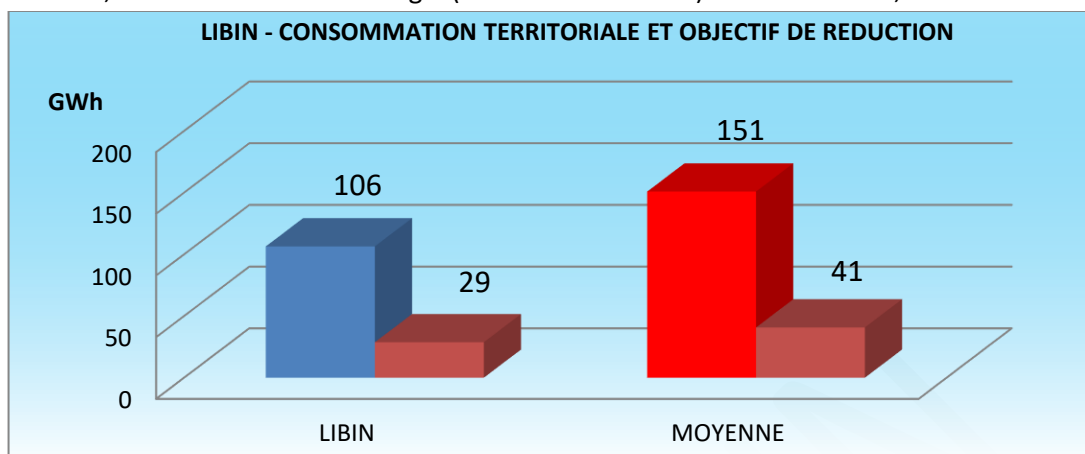


5.6.4 Emissions CO₂ par vecteur énergétique

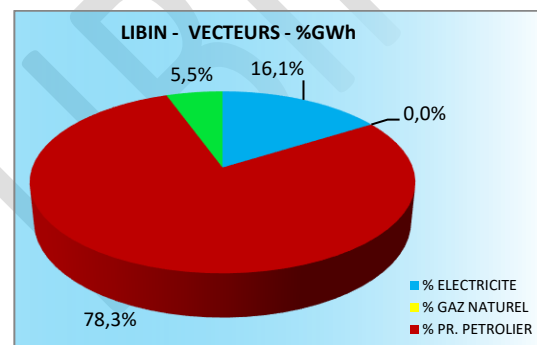
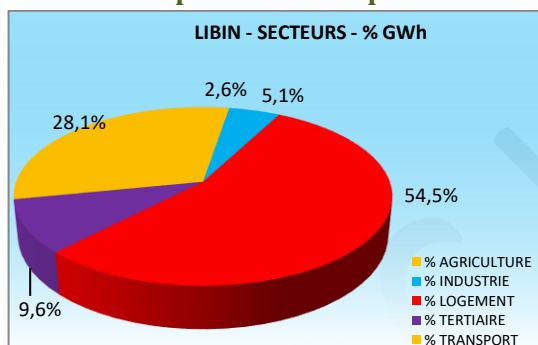


5.6.5 Consommation énergétique

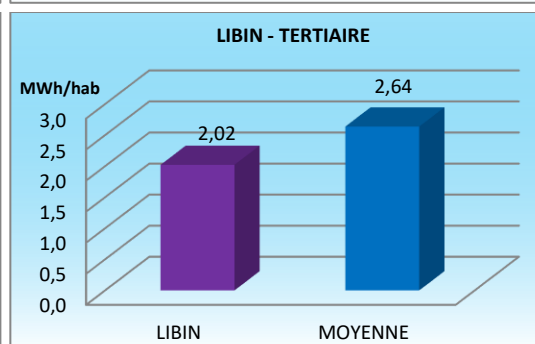
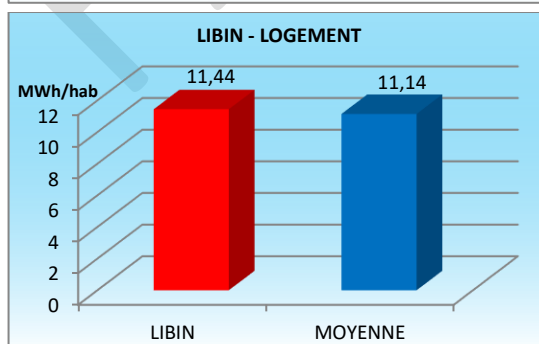
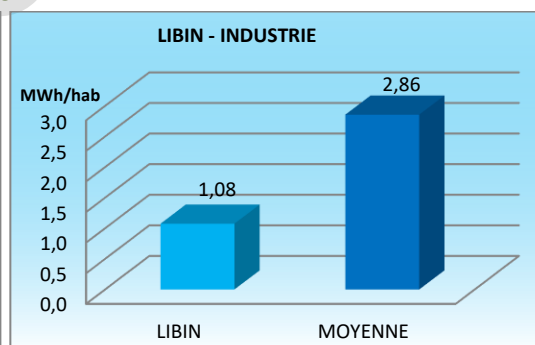
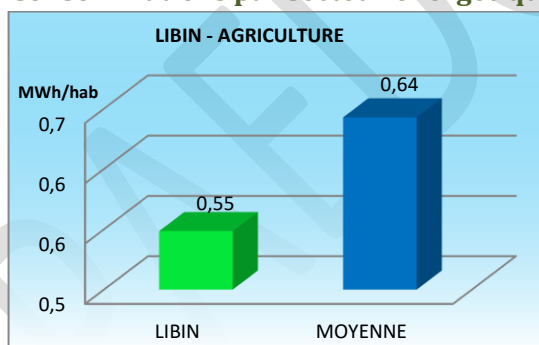
En 2006, la consommation d'énergie (électricité – chaleur) se monte à 106,409 GWh.

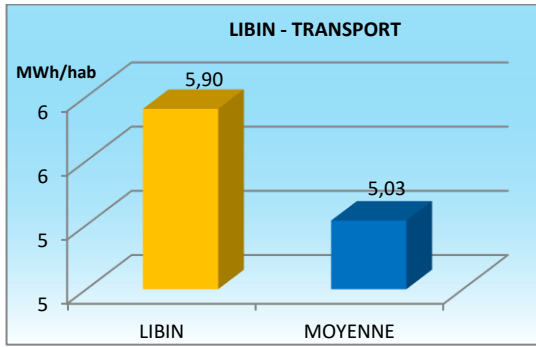


5.6.6 Distribution par secteur et par vecteur

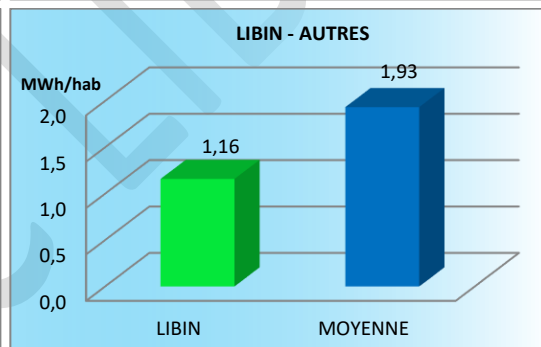
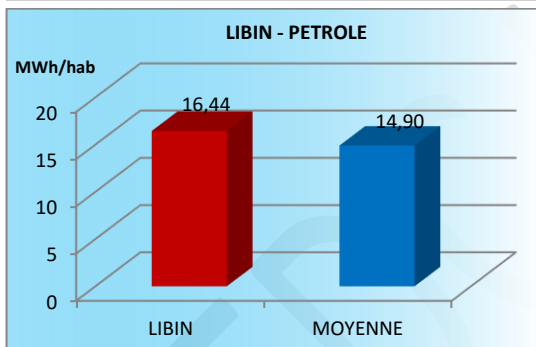
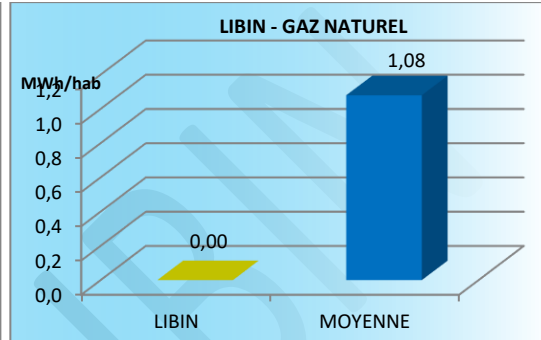
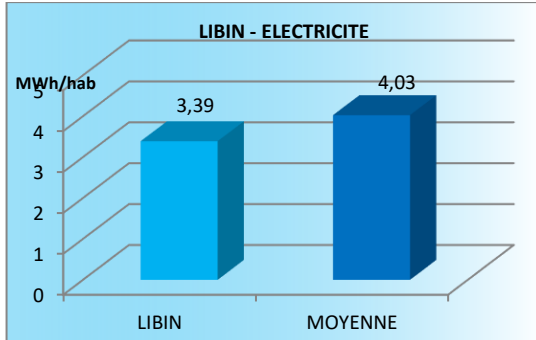


5.6.7 Consommations par secteur énergétique





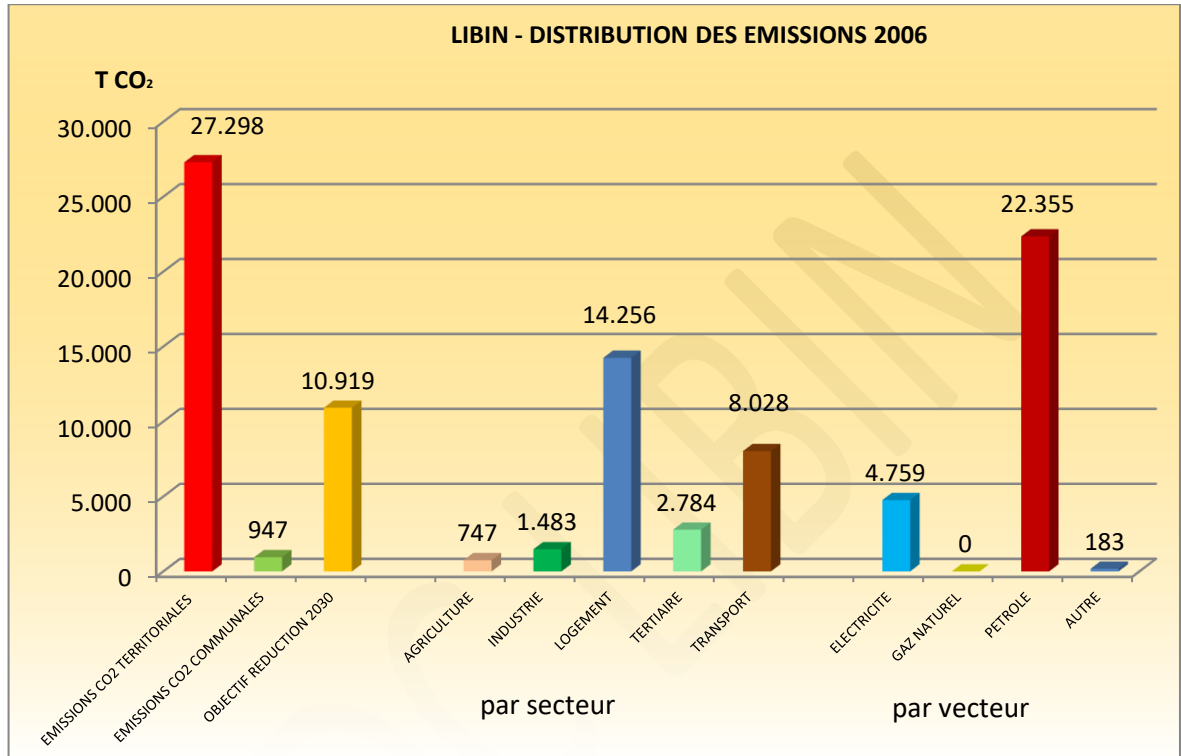
5.6.8 Consommations par vecteur énergétique



Bilan des émissions CO₂ totales 2006 par secteur et par vecteur

Explications :

- Le montant total des émissions territoriales inclut les émissions communales.
- 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.

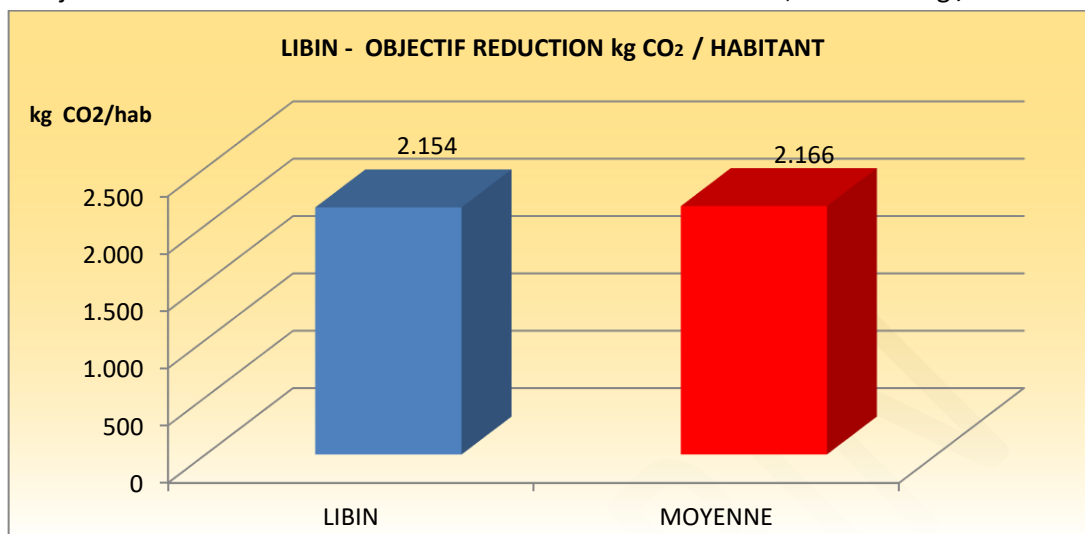


Via ce graphique, on constate la part prépondérante des produits pétroliers dans le total des émissions CO₂, et ce, essentiellement pour les secteurs du Logement et du Transport. Un encouragement massif de la population à isoler les habitations et à changer de vecteur énergétique pour les besoins en 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.

5.7 Objectifs 2030

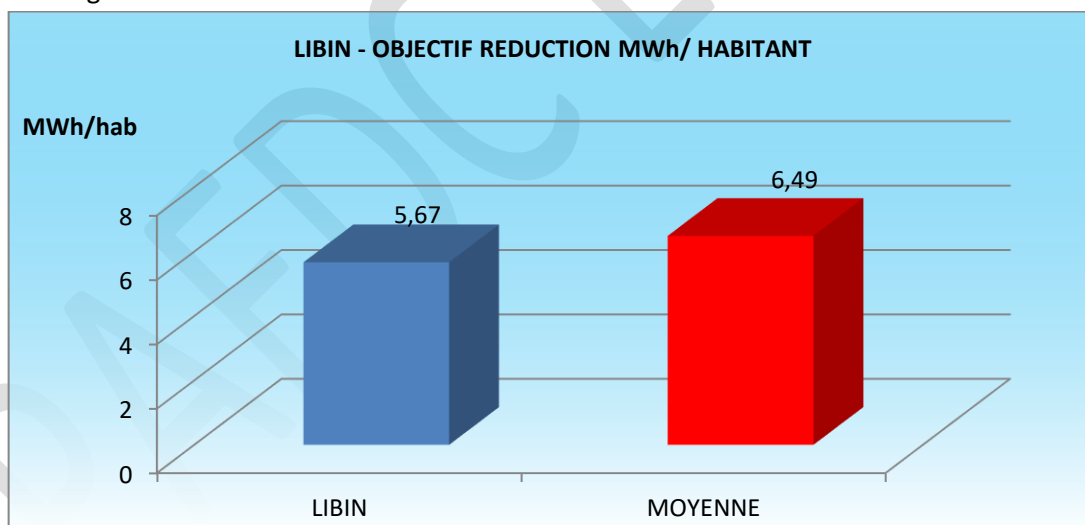
5.7.1 Objectif 2030 de réduction d'émissions CO₂

L'objectif total 2030 de réduction d'émissions CO₂ est de 10.919T, soit 2.154 kg /habitant.



5.7.2 Objectif 2030 de réduction de consommation d'énergie

L'objectif total 2030 de réduction de consommation d'énergie est de 28.730 MWh, soit 5,67 MWh / habitant, équivalent à 567 litres de mazout / habitant. L'objectif de production d'énergie renouvelable est de 28.730 MWh.



5.7.3 Rappel des objectifs

	Emissions 2006 T CO ₂	Consommation 2006 MWh	
	27.298	106.409	
	Objectif de réduction T CO ₂	Objectif d'économie	Objectif de production ER
	40%	27%	27%
Objectif total	10.919	28.730	28.730
Objectif / habitant	2.154	5,67	5,67

6 BILAN CO₂ PATRIMONIAL

6.1 Importance du bilan CO₂ patrimonial

Le bilan CO₂ patrimonial prend en compte les consommations d'énergie, des biens et services, des transports propres aux services communaux pour l'année de référence 2006, sur base des archives officielles de la Commune : factures, etc.

Les émissions CO₂ calculées sont comprises dans le total des émissions du bilan territorial.

Ce bilan est important, car de celui-ci vont découler les premières actions d'amélioration dont un des buts est d'enclencher ou de 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, de cibler plus précisément les premières actions à mettre en œuvre.

6.2 Graphiques – Calculateur d'émissions GES de l'AWAC

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

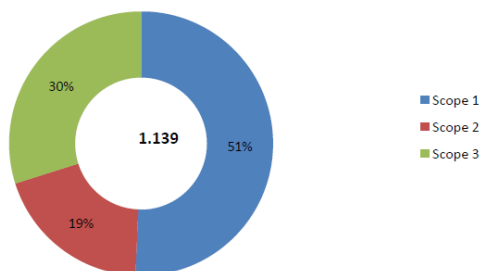
- Scope 1 (émissions directes) : il s'agit des émissions émanant de sources qui appartiennent à la commune ou sont contrôlées par elle, par exemple les émissions émanant de la consommation de mazout ou de gaz des bâtiments, ou la consommation de carburant des véhicules communaux.

- Scope 2 (émissions indirectes) : il s'agit des émissions qui résultent de la production d'électricité de chaleur, de vapeur et de froid importée (que la commune consomme).

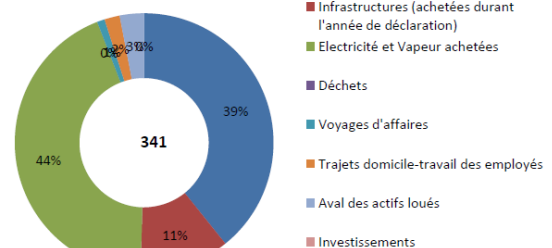
- Scope 3 (autres émissions indirectes) : il s'agit d'émissions qui résultent des activités de la commune, mais qui proviennent de sources qui sont la propriété ou sous le contrôle d'une autre organisation et qui ne sont pas classées dans le scope 2. Par exemple, ce sont les émissions résultant des déplacements en avions des employés, des émissions produites au cours du cycle de vie d'un produit, etc...

Pour les services communaux de Libin, le montant des émissions CO₂ pris en compte pour la Convention des Maires est de 947 T ce qui signifie que la part des réductions d'émissions CO₂ par l'administration est de 379 T.

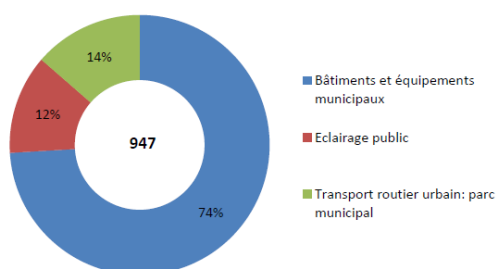
Emissions de GES par scope
[tCO₂e]



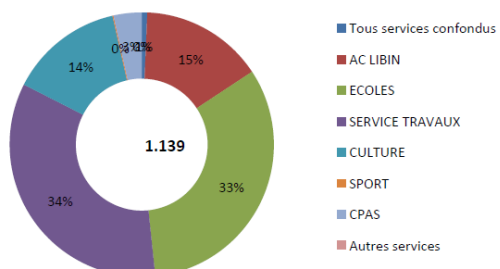
Emissions de GES du scope 3
[tCO₂e]



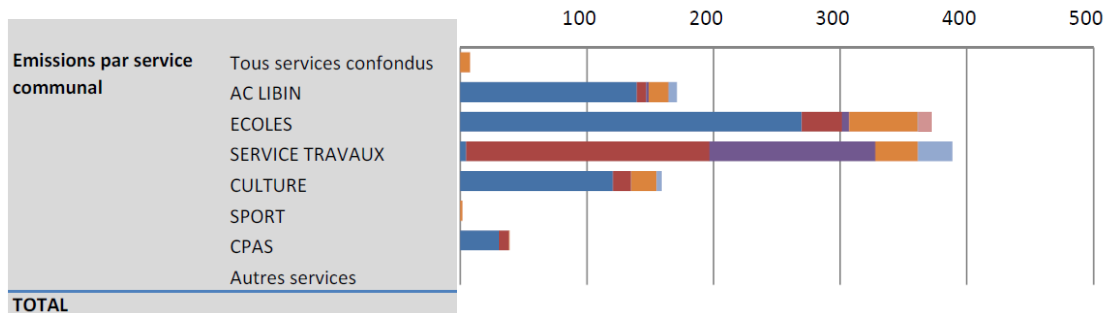
Emissions de GES à reprendre pour le pacte des maires
[tCO₂e]



Emissions de GES par service
[tCO₂e]



Emissions de GES par service et catégorie [tCO2e]		Consommation de combustibles	Electricité et Vapeur achetées	Systèmes de refroidissement	Déplacements et transport	Déchets générés par le opérations	Achat de biens et de services	Infrastructures (achetées durant l'année de déclaration)	Aval des actifs loués	Investissements	TOTAL
Emissions par service communal											
	Tous services confondus	-	-	-	-	-	8	-	-	-	8
	AC LIBIN	139	7	-	2	-	16	7	-	-	171
	ECOLES	269	32	-	6	-	54	1	10	-	372
	SERVICE TRAVAUX	5	192	-	131	-	34	27	-	-	388
	CULTURE	121	14	-	0	-	20	4	-	-	159
	SPORT	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2
	CPAS	30	8	-	-	-	0	-	-	-	39
	Autres services	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL		tCO2e	565	254	-	139	-	134	38	10	1.138



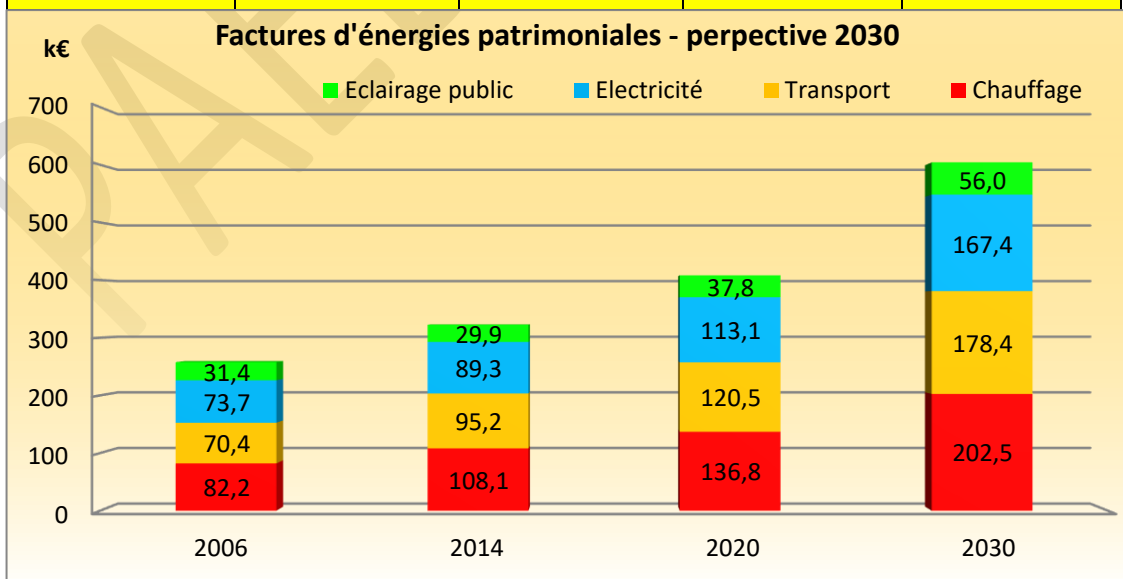
Consommations importantes en chauffage : Maison Communale / CPAS / Ecoles / MDV

Consommations importantes en électricité : Maison Communale / CPAS / Ecoles / Pompages

6.3 Evolution de la facture énergétique - perspectives

Projection sur base des consommations d'énergie 2006 / 2014 et des prix moyens des énergies, estimation 2020/2030 avec augmentation linéaire de 4%/an des tarifs énergétiques.

Poste	2006	2014	2020	2030
Chauffage	82.155 €	108.113 €	136.798 €	202.494 €
Transport	70.407 €	95.244 €	120.514 €	178.391 €
Electricité	73.681 €	89.350 €	113.056 €	167.350 €
Eclairage public	31.439 €	29.894 €	37.825 €	55.990 €
Total	257.682 €	322.601 €	408.193 €	604.225 €



7 POTENTIELS D'ÉCONOMIES D'ÉNERGIES

NB : Les calculs sont réalisés via un outil Excel, qui prend en compte les données exactes, non arrondies), provenant des différentes sources d'information (DGO4, ULG, IWEPS, etc.).

7.1 Potentiel d'économies d'énergies à l'échelle du territoire

7.1.1 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. L'isolation poussée des logements existants antérieurs à 1981 (65,2 %) vers le standard basse énergie (réduction de 75 % des émissions liées au chauffage) permettrait de réduire les émissions « Logement » à (perspective maximaliste) :

Total Logement :	58.003 MWh
Part chauffage : $42.338 + 5.855 =$	48.193 MWh
Conso après isolation : $(48.193 \times 0,348) + (48.193 \times 0,652 \times 0,25) =$	22.883 MWh
Economie d'énergie : $48.193 - 22.883 =$ (ég. 2.531.000 litres de mazout)	25.310 MWh
Réduction des émissions CO₂ : $(25.310 \times 37.942/43.310 \times 0,2682) + (25.310 \times 5.368/43.310 \times 0,0313) =$	6.060 TCO₂

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

7.1.2 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 une consommation électrique de 9.810 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 : $9.810 \times 0,2 =$	1.962 MWh
Réduction des émissions CO₂ : $1.962 \times 0,277 =$	543 T CO₂

7.1.3 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 convaincant 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 LIBIN. 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 à la suite d'une campagne d'information.

Economie d'énergie : $(2.324 + 3.128) \times 0,25 \times 0,25 =$ 341 MWh

Réduction des émissions CO₂ : $((2.324 \times 0,277) + (3.128 \times 0,2682)) \times 0,0625 =$ 93 T CO₂

7.1.4 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 : $(4.643 \times 0,2) + (5.585 \times 0,25) + (18 \times 0,25) =$ 2.329 MWh

Réduction des émissions CO₂ : $(929 \times 0,277) + (1.396 \times 0,2682) + (4,5 \times 0,0118) =$ 632 T CO₂

7.1.5 Economies d'énergie du secteur transport

Le secteur des transports devra être considéré comme un secteur clé du plan d'actions puisqu'il génère à lui seul 44% 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%

7.1.5.1 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. A noter les difficultés de réalisation au du relief et de la traversée de la N40.

Le SPF Mobilité peut transmettre les chiffres de son enquête 2011 réalisée auprès des entreprises de plus de 100 travailleurs croisés avec les données de l'ONSS. Grâce à ces données, on peut estimer à 150 le nombre d'habitants de LIBIN 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. 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 CO₂ :

45 T CO₂

7.1.5.2 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 LIBIN est de 100 km selon les chiffres 2011 du SPF Mobilité et que le taux d'activité sur la commune peut être estimé à 60,65 % des habitants entre 18 et 64 ans (source IWEPS1), soit 3.491 (Source Statbel2), la transition vers le covoiturage permettrait d'économiser l'équivalent de 1.032.289 km/an. En considérant une consommation moyenne d'essence de 6 litres par 100 km, on obtient une économie de 61.937 litres de carburant.

Economie d'énergie :

619 MWh

Réduction des émissions CO₂ :

166 T CO₂

7.1.5.3 Eco-conduite

Pour tous les conducteurs dont le 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 5.083 habitants (1.978 ménages), on peut raisonnablement compter sur 1.978 conducteurs réguliers. Soit 50 % de ce nombre de personnes intéressées par l'écoconduite, ->

Réduction de consommation : 91.918 litres de carburant

Economie d'énergie :

919 MWh

Réduction des émissions CO₂ : $919,2 \times 0,2682 =$

247 T CO₂

7.1.5.4 Transports en commun : sans objet.

7.1.5.5 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 continus des constructeurs auront réussi à convaincre une base d'utilisateurs pionniers de voiture 100% électrique ou équipés de pile à combustible (hydrogène).

Hypothèse de 60% des ménages utilisant un véhicule propre réalisant chacun le kilométrage moyen en Belgique, soit 15.490 km/an :

1 http://www.iweps.be/sites/default/files/taux_eftcom156419992010.xls

2 http://statbel.fgov.be/nl/binaries/311118_nl_tcm325-55818.xls

Economie en énergie fossile :	1.103.012 litres de carburant
Economie d'énergie :	11.030 MWh
Réduction des émissions CO₂ :	2.958 T CO₂

Le potentiel d'économie total, suivant les données territoriales fournies par la DGO4, serait de 29.714 MWh, qui pourront à terme être produits via des sources renouvelables, ce ne sont pas les solutions qui manquent.

Réduction des émissions CO₂ : **7.969 T CO₂**

7.2 Potentiels d'économies d'énergies dans les services communaux

Sur base de ces constats, 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 CO₂ (âge et degré d'isolation des bâtiments, consommation en chauffage), on peut envisager des actions sur les postes suivants :

7.2.1 Performance énergétique

Visant à une réduction de consommation estimée à 75 % (**perspective maximaliste**).

Consommations normalisées.

Poste	Consommation 2006 L Fuel	Consommation potentielle L Fuel	Economie €/an	CO2 évité T
Maison communale de LIBIN	34.200	8.550	32.011	68,8
Ecole d'Ochamps	30.731	7.683	28.764	61,8
Ecole de Transinne	24.738	6.185	23155	49,8
CPAS	13.231	3.308	12.384	26,6
Ecole de Villance	12.755	3.189	11.939	25,7
Maion de village Ochamps	11.227	2.807	10.508	22,6
Bâtiment communal REDU	9.183	2.296	8.595	18,5
Maison de village Libin	8.079	2.020	7.562	16,3
Ecole maternelle Libin	7.581	1.895	7.096	15,2
Salle Villance	7.407	1.852	6.933	14,9
Ecole d'Anloy	5.831	1.458	5.458	11,7
Maison de village Anloy	3.420	855	3.201	6,9
Salle des fêtes Smuid	2.850	713	2.668	5,7
Ecole de Redu	2.280	570	2134	4,6
Garage Communal	1.140	285	1.067	2,3
Maison de village Ochamps	998	249	934	2,0
VOIRIE	123	31	115	0,2
Total	175.773	43.943	164.524	354

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

7.2.2 Vecteur énergétique

Changement de combustible (pellets) (perspective maximaliste)

NB : Ne sont prises en considération que les chaudières avec un temps de service > 20 ans.

Poste	Consommation 2006 L Fuel	Consommation Pellets kg	Economie €/an	CO ₂ évité T
Maison communale de LIBIN	34.200	75.240	24.398	91,7
Ecole d'Ochamps	30.731	67.608	21.923	82,4
Ecole de Transinne	24.738	54.424	17.648	66,3
CPAS	13.231	29.108	9.439	35,5
Ecole de Villance	12.755	28.062	9.100	34,2
Maison du village Ochamps	11.227	24.699	8.009	30,1
Bâtiment communal REDU	9.183	20.202	6.551	24,6
Maison du village Libin	8.079	17.774	5.764	21,7
Ecole maternelle Libin	7.581	16.678	5.408	20,3
Salle Villance	7.407	16.294	5.284	19,9
Ecole d'Anloy	5.831	12.828	4.160	15,6
Maison du village Anloy	3.420	7.524	2.440	9,2
Salle des fêtes Smuid	2.850	6.270	2.033	7,6
Ecole de Redu	2.280	5.016	1.627	6,1
Garage Communal	1.140	2.508	813	3,1
Maison du village Ochamps	998	2.195	712	2,7
VOIRIE	123	271	88	0,3
Total	175.773	386.701	125.397	471,4

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%.

7.2.3 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 hydrauliques, 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 nos calculs de gains d'émissions CO₂ générés par des productions décentralisées, nous utilisons le facteur d'émission CO₂ de l'électricité nationale pondéré par le rendement d'une centrale turbine gaz-vapeur, soit 0,5036 T / MWh. A l'inverse, les actions menant à des réductions de consommation électrique tiennent compte tout logiquement du coefficient d'émission de 0,277 T / MWhé.

Poste	Consommation 2006 **kWh	Puissance crête kWc	Surface de panneaux M ²	CO ₂ évité T
Pompage Gerbaifet	63.024	70,0	467	31,7
Pompage Transinne-Redu	54.210	60,2	402	27,3
Pompage Voie de la Hez	48.409	53,8	359	24,4
CPAS	32.597	36,2	241	16,4
Pompage Redu	27.569	30,6	204	13,9

Pompage d'Anloy	27.237	30,3	202	13,7
Ecole Ochamps	24.738	27,5	183	12,5
Ecole d'Ochamps	24.580	27,3	182	12,4
Place communale Ochamps	22.548	25,1	167	11,4
Garage Communal	20.919	23,2	155	10,5
Ecole Primaire Libin	18.282	20,3	135	9,2
Bâtiment communal REDU	16.843	18,7	125	8,5
Ecole Ochamps	13.505	15,0	100	6,8
Salle d'Ochamps	13.445	14,9	100	6,8
Ecole de Villance	13.150	14,6	97	6,6
Maison Communale de LIBIN	13.054	14,5	97	6,6
Salle Villance	12.531	13,9	93	6,3
Maison du village Anloy	12.273	13,6	91	6,2
Ecole maternelle Libin	11.448	12,7	85	5,8
Ecole de Transinne	9.860	11,0	73	5,0
Place du Monument Transinne	8.337	9,3	62	4,2
Pompage Villance	7.810	8,7	58	3,9
Pompage de Smuid	6.863	7,6	51	3,5
Bureau du Tourisme	6.655	7,4	49	3,4
Maison du village Libin	5.553	6,2	41	2,8
Maison du village Ochamps	5.396	6,0	40	2,7
Ecole d'Anloy	4.888	5,4	36	2,5
Ecole d'Anloy	4.362	4,8	32	2,2
Garage Communal	3.808	4,2	28	1,9
Pompage Les Boucats Redu	3.760	4,2	28	1,9
Fontaine Villance	3.628	4,0	27	1,8
Ancienne école de Redu	3.382	3,8	25	1,7
Protections cathodiques	1.068	1,2	8	0,5
Total	547.732	606	4.042	274,8

Surface de panneaux nécessaire estimée avec 300 Wc par panneau de 2 m².

* ne tient pas compte de la réalité du bâtiment

7.2.4 Eclairage public

L'éclairage public représente un poste de consommation d'énergie électrique non négligeable, soit dans le cas de LIBIN 468,83 MWh. L'adoption de luminaires moins énergivores permettrait un gain de minimum 60 % par rapport à la situation actuelle, soit 281 MWh, réduisant les émissions de 78 T CO₂.

A ce sujet, ORES a entrepris la modernisation de l'éclairage public. Son ambition est de remplacer annuellement 10% de l'éclairage « ancienne génération » dans chaque commune et ce pendant une période de 10ans.

7.2.5 Eclairage des bâtiments communaux

L'inventaire des luminaires existants permet d'estimer un potentiel d'économies via l'adoption de la technologie LED.

Malgré les coûts de départ importants, le temps de retour n'exède 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.

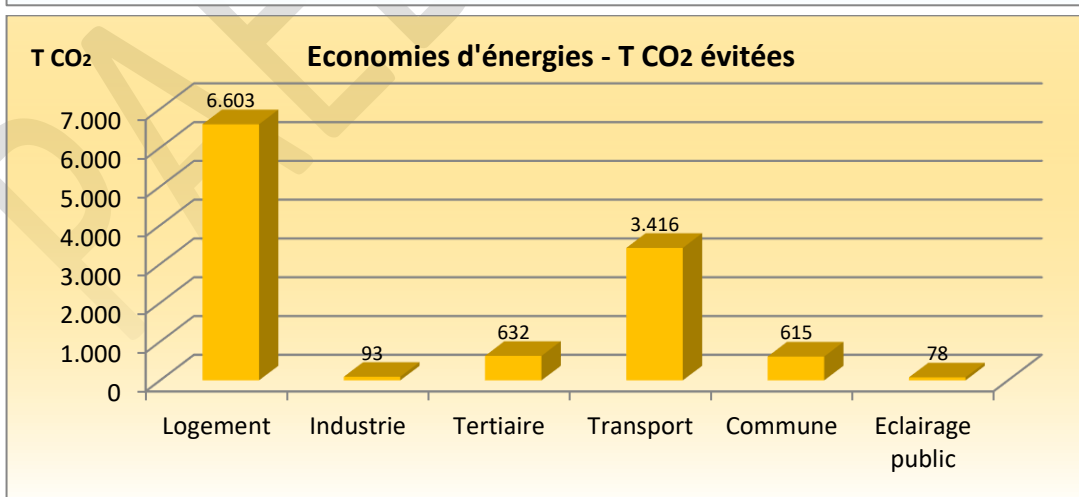
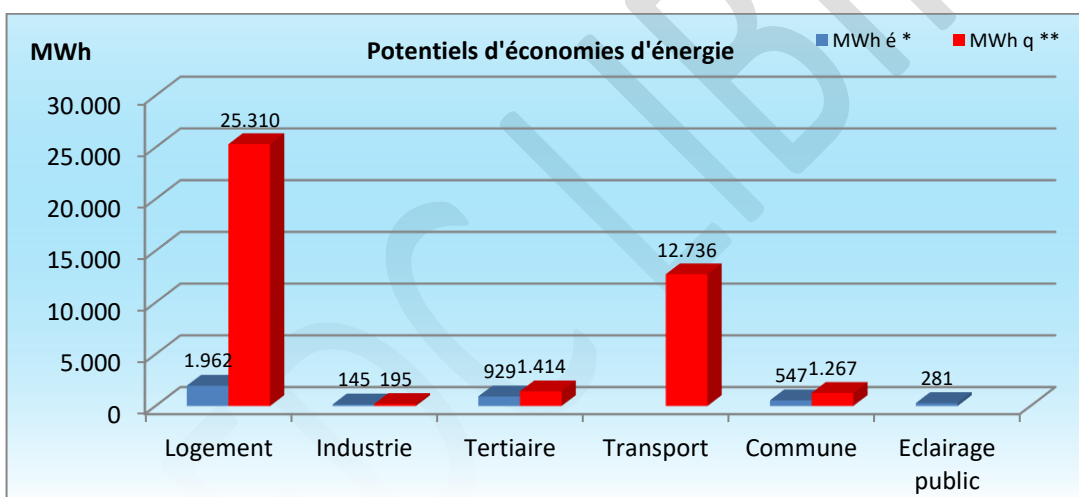
PAEDC LIBIN

7.3 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 CO ₂
Logement	1.962	25.310	6.603
Industrie	145	195	93
Tertiaire	929	1.414	632
Transport		12.736	3.416
Commune	547	1.267	615
Eclairage public	281		78
Total	3.864	40.923	11.436

* MWh électricité ** MWh chaleur



8 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.

En accord avec le bureau du JRC en charge de la validation du PAED, le calcul de réduction d'émissions CO₂ par des productions d'électricité décentralisées utilise le facteur d'émission CO₂ de l'électricité nationale, pondéré par le rendement de 55 % maximum d'une centrale turbine gaz-vapeur : $0,277 / 0,55 = 0,5036 \text{ T/MWhé}$.

<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 au fuel plus émettrices en CO₂ ou des centrales aux rendements plus faibles que les systèmes gaz-vapeur.

8.1 Solaire photovoltaïque

Sur la Commune de Libin, on dénombre 2.115 bâtiments ou habitations privées, soit une surface utilisable estimée à 126.900 m², en tenant compte d'une orientation favorable (moitié de la surface de toiture totale).

Energie photovoltaïque - existant

A ce jour, on dénombre un total de 15.273 m² de panneaux photovoltaïques existants, pour une puissance crête de 2.291 kWc, répartis sur 391 installations. A cela, il faut ajouter 2 installations de grande puissance (GALAXIA et DEOM), pour un total de 491 kWc. (Source : Statistiques Solwatt 01/2018 et 07/2016).

Production d'Énergie Renouvelable ER :	2.504 MWh
Réduction des émissions CO₂ :	1.261 T CO₂

Energie photovoltaïque - supplémentaire

Sur base de l'estimation de surface potentiellement utilisable restante de 103.320 m² il reste donc un potentiel maximum théorique de 15.498 kWc, pour une production théorique de 13.948.200 kWh. Pratiquement, la moitié de ce potentiel sera prise en compte, dans la mesure où en moyenne une surface de 30 m² de panneaux suffit à subvenir aux besoins d'un ménage. Nous considérerons donc un potentiel réaliste de 6.974.100 kWh maximum sur base d'installations photovoltaïques privées.

Production d'Énergie Renouvelable ER :	6.974 MWh
Réduction des émissions CO₂ :	3.512 T CO₂

Cas d'installation de production d'électricité photovoltaïque de grande ampleur : nous pouvons compter par hectare : puissance crête : 1.500 kWc

Production d'Énergie Renouvelable ER : 1.350 MWh
Réduction des émissions CO₂ : 680 T CO₂

8.2 **Solaire thermique**

Energie solaire thermique – existant

Existant à ce jour, 84 m² de panneaux solaires thermiques déjà installés, pour un nombre d'installations de 14.

Production estimée : 37 MWh thermique

Energie solaire thermique – supplémentaire

En posant 6 m² en moyenne sur les habitations non encore pourvues, on obtient un potentiel supplémentaire de 5.534 MWh thermique (équivalent 553.400 l de mazout).

Production ER : 5.534 MWh
Réduction des émissions CO₂ : 1.484 T CO₂

8.3 **Grand éolien**

Sur base de la cartographie éditée par la Région Wallonne, le potentiel grand éolien sur la Commune de Libin est faible (zone de survol Force Aérienne Belge).

8.4 **Petit éolien**

Potentiel petit éolien (hauteur totale < 60 m, source : facilitateur éolien)

Sensibilisation des entreprises afin de placer des petites éoliennes. Une entreprise locale étudie, à l'heure actuelle, cette possibilité.

Si on estime à 2 turbines de 0,2 %W disposées par hectare, une superficie de 20 Ha permettrait d'accueillir un parc de 4 MW et une production annuelle estimée à 6.300 %W/h (taux d'utilisation puissance nominale : 18%).

Production ER : 12.614 MWh
Réduction des émissions CO₂ : 6.353 T CO₂

8.5 **Biomasse - forêts**

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 Libin, on recense :

- 6.069 ha de forêts communales
- 2.172 ha de forêts privées

A raison d'une moyenne de 0,586 m³ utilisable par an et par hectare, le potentiel biomasse annuelle se monte à 4.830 m³, pour une énergie brute de 6.438 MWh (équivalent 643.900 l de mazout).

Production ER : 6.438 MWh
Réduction des émissions CO₂ : 1.727 T CO₂

8.6 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 Libin, 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 de la Commune de Libin (465 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 : 22.863 MWh
Réduction des émissions CO₂ : 6.132 T CO₂

8.7 Biomasse - déchets lignifiés

Sur base de 5,7 m³/an/km², le potentiel théorique de produits lignifiés est de 796 m³. Ce qui représente un potentiel de chaleur net de 717 MWh (rendement chaudière = 90 %), équivalent à 71.700 litres de mazout, soit la consommation de 35 ménages.

Production ER chaleur : 717 MWh.
Réduction des émissions CO₂ : 192 T CO₂

8.8 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.

8.8.1 Biogaz productible en fonction du nombre de têtes de bétail

Sur le territoire de la Commune de Libin, on recense 35.944 têtes de bétail, 7.906 bovins, 1.985 porcins et 26.053 volailles. La production d'énergie brute via l'introduction des fumiers

et lisiers dans une centrale de biométhanisation est de 2,6 MWh par bovin, 0,77 MWh par porcin et 0,05 MWh par volaille, soit un total brut de 23.387 MWh. Selon Valbiom, 42 % du potentiel bovin est mobilisable, soit un productible de 11.464 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, soit 4.471 MWh, et se répartit comme suit : électricité : 53,8 % - chaleur : 46,2 %.

Production ER électricité nette : 2.405 MWh
Réduction des émissions CO₂ : 1.211 T CO₂

Sur base d'une consommation moyenne de 3,5 MWh / ménage, la solution étudiée permet d'alimenter 687 habitations.

Production ER chaleur nette : 2.066 MWh (équivalent 206.600 l de mazout)
Réduction des émissions CO₂ : 554 T CO₂

Sur base d'une consommation moyenne de 2.000 l de mazout (20 MWh) / ménage, la solution étudiée permet d'alimenter 103 habitations.

8.8.2 **Biogaz productible en fonction du nombre d'hectares de cultures dédiées.**

La commune de Libin compte un total de 4.647 ha de surfaces agricoles (inclus les pâtures et prairies). 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 Nm³/T), on peut estimer un potentiel brut de 32.018 MWh, soit 68,9 MWh / ha.

Production ER électricité nette : 6.718 MWh
Réduction des émissions CO₂ : 3.383 T CO₂

Sur base d'une consommation moyenne de 3,5 MWh / ménage, la solution étudiée permet d'alimenter 1.919 habitations.

Production ER chaleur nette : 5.769 MWh (équivalent 576.900 l de mazout)
Réduction des émissions CO₂ : 1.547 T CO₂

Sur base d'une consommation moyenne de 2.000 l de mazout (20 MWh) / ménage, la solution étudiée permet d'alimenter 288 habitations.

8.8.3 **Biogaz productible à partir de déchets verts fermentescibles.**

En se basant sur une production de déchets fermentescibles de 0,125 T/an/habitant, la quantité de déchets théoriquement valorisable est de 634 T/an. A raison de l'énergie équivalente à 35 l de mazout produite par tonne, l'énergie brute productible est de 222 MWh/an.

Production ER électricité nette : 47 MWh
Réduction des émissions CO₂ : 23 T CO₂

Sur base d'une consommation moyenne de 3,5 MWh / ménage, la solution étudiée permet d'alimenter 13 habitations.

Production ER chaleur nette : 40 MWh (équivalent 4.000 l de mazout)
Réduction des émissions CO₂ : 11 T CO₂

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

8.9 Hydro-électricité

Le territoire de la Commune de Libin est traversé par la Lhomme, avec un potentiel raisonnable de production d'hydro-électricité. Dans notre estimation, nous faisons mention d'un potentiel de 169 MWh.

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 la Commune. Dans le meilleur des cas, les puissances exploitables ne devraient pas excéder quelques dizaines de kW.

Production ER électricité nette : 169 MWh
Réduction des émissions CO₂ : 85 T CO₂

8.10 Pompe à chaleur

Le potentiel de chauffage par pompe à chaleur sur l'ensemble du territoire de la Commune de Libin 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.
- Rafraîchissement gratuit en été (idéal pour les bâtiments où la production de froid s'avère nécessaire (homes, assurances, 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, non considérées dans ce rapport :

- Géothermie en nappe horizontale : production de chaleur moins stable, risque de dénaturation des sols
- Géothermie profonde : étude de potentiel en cours

Exemple d'estimation :

- Le chauffage par pompe à chaleur n'est recommandable que pour les habitations basse énergie / passives
- Si 50 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 $5.000 \times 50 = 250 \text{ MWh}$,
pour une consommation électrique de $250 / 5,3 = 47 \text{ MWh}$
Soit une balance nette de 203 MWh renouvelables
Réduction des émissions CO₂ : 53 T CO₂

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

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

Production brute : 3.375 MWh

Production ER nette : 2.407 MWh

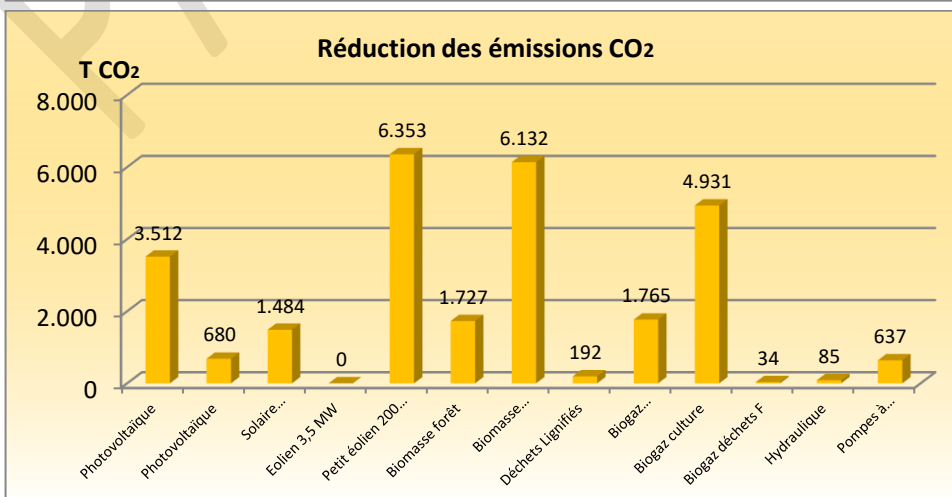
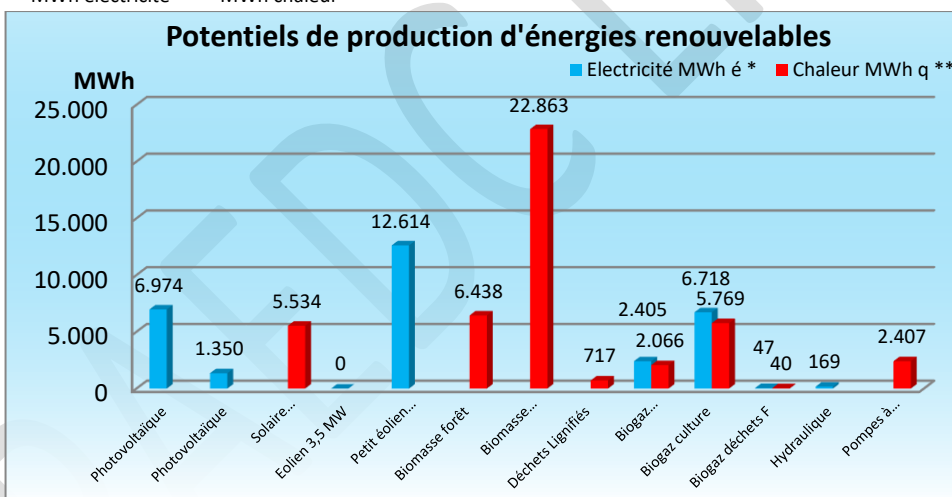
Réduction des émissions CO₂ : 637 T CO₂

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.

8.11 Récapitulatif

Filière	Unité	Quantité	Electricité MWh é *	Chaleur MWh q **	T CO ₂ évité
Photovoltaïque	M ² privé	51.660	6.974		3.512
Photovoltaïque	ha	1	1.350		680
Solaire thermique	M ² privé	12.606		5.534	1.484
Eolien 3,5 MW	pce	0	0		0
Petit éolien 200 kW	pce	40	12.614		6.353
Biomasse forêt	M ³	4.830		6.438	1.727
Biomasse Miscanthus	T	5.576		22.863	6.132
Déchets Lignifiés	M ³	796		717	192
Biogaz bétail+volaille	tête	35.944	2.405	2.066	1.765
Biogaz culture	ha	465	6.718	5.769	4.931
Biogaz déchets F	T	338	47	40	34
Hydraulique	Pn	50	169		85
Pompes à chaleur	pce	750		2.407	637
Totaux			30.277	45.834	27.533

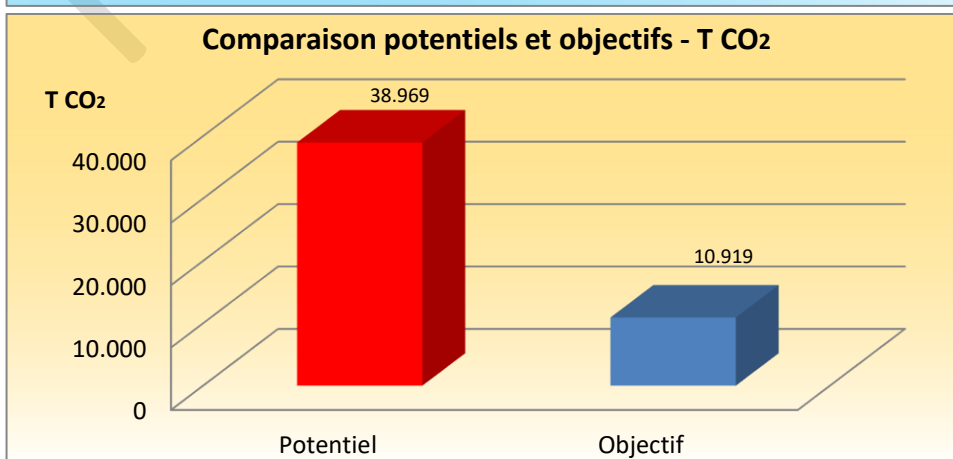
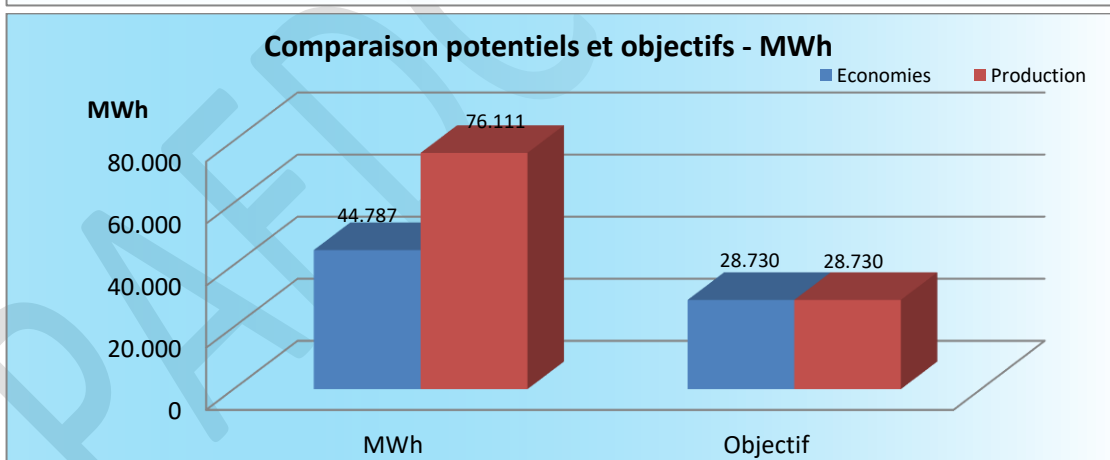
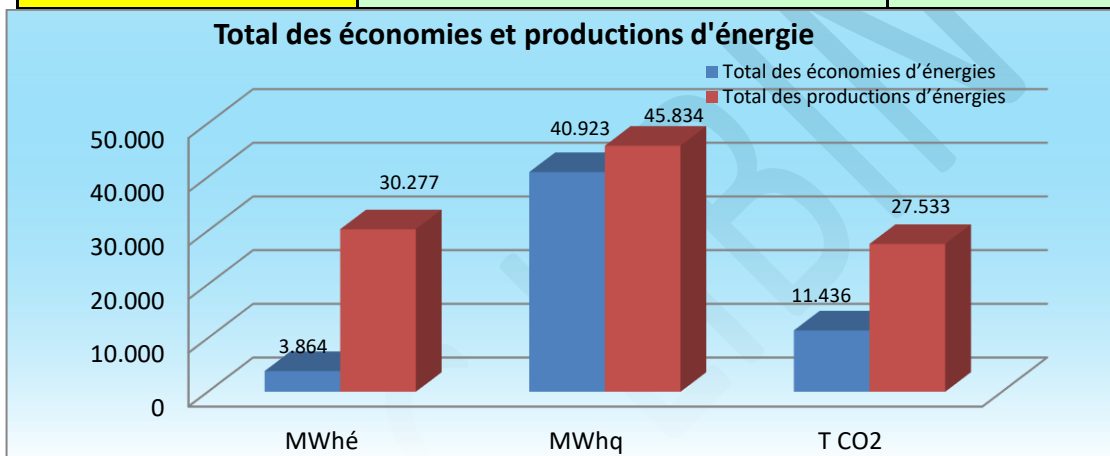
* MWh électricité ** MWh chaleur



9 SYNTHÈSE

9.1 Total des économies et productions d'énergies

	MWhé	MWhq	T CO ₂
Total des économies d'énergies	3.864	40.923	11.436
Total des productions d'énergies	30.277	45.834	27.533
Total	34.120	93.388	38.969
Grand total	120.899		38.969
Objectif 2030	57.461		10.919



9.2 Conclusions

Dans le cas idéal où la Commune de Libin exploiterait toutes les pistes potentielles d'économies d'énergie et de production d'énergies renouvelables proposées dans ce rapport, les émissions CO₂ **totales** de l'année de référence 2006 seraient compensées à 143 %, et ce sont 114 % 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 Libin 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 CO₂).

9.3 Le 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, fulls 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 permettrait de réduire le nombre de km parcourus par habitant.

PAEDC LIBIN