



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

Objectif 2030



Convention des Maires
pour le Climat et l'Énergie



Wallonie

Réalisé par :

Séverine Henry, Coordinatrice PAEDC
severine.henry@flemalle.be

Avec le soutien de la Province de Liège et de la Wallonie

Table des matières

Table des illustrations.....	4
Liste des acronymes	6
1. Contexte	7
1.1. Contexte international à local	7
1.2. La Convention des Maires	7
1.3. Coordination régionale.....	8
1.4. Coordination provinciale.....	8
1.5. Engagements politiques de la commune de Flémalle pour le Climat	8
1.6. Contexte socio-économique et socio-culturel communal	9
1.6.1. Démographie	9
1.6.2. Géographie et Territoire.....	10
1.6.3. Transport	10
1.6.4. Bâti et logement	11
1.6.5. Marché du travail	12
1.6.6. Enseignement.....	12
2. Hypothèses de travail.....	13
2.1. Diagnostic	13
2.1.1. Méthodologie d'établissement du bilan énergétique et du bilan carbone	13
2.1.2. Méthodologie d'analyse de la vulnérabilité aux effets du changement climatique	16
2.1.3. Méthodologie d'estimation du potentiel renouvelable.....	16
3. Inventaire de Référence des Emissions (IRE)	20
3.1. Bilan patrimonial	20
3.2. Bilan communal (territoire).....	22
4. Vulnérabilité au changement climatique	25
4.1. Aménagement du territoire	25
4.2. Santé.....	27
4.3. Ressources en eaux	28
4.4. Energie.....	28
5. Cadre actuel.....	29
5.1. Travaux économiseurs d'énergie dans les bâtiments communaux	29
5.2. Véhicules communaux	30
5.3. Energies renouvelables	31
5.4. Eclairage public.....	31

5.5.	Sensibilisation du personnel communal et des utilisateurs des bâtiments communaux	31
5.5.1.	Sensibilisations du personnel communal	31
5.5.2.	Sensibilisation dans les écoles.....	32
5.6.	Information et sensibilisation des citoyens.....	34
5.7.	Actions pour les logements privés	35
5.7.1.	Primes communales Eco-logis	35
5.7.2.	Achats groupés d'énergie	35
5.7.3.	Projet Walloréno	36
5.7.4.	Logements basse énergie	36
5.8.	Mobilité	36
6.	Potentiel de développement des énergies renouvelables.....	37
7.	Dynamique participative	39
8.	Stratégie globale.....	41
8.1.	Vision	41
8.2.	Objectifs.....	41
8.2.1.	Absolu ou relatif ?	41
8.2.2.	Prise en compte de la variation des émissions depuis l'année de référence	42
8.2.3.	Objectifs par secteur	42
9.	Plan d'actions	44
9.1.	Aspects organisationnels.....	44
9.1.1.	Le comité de pilotage	44
9.1.2.	Ressources.....	45
9.1.3.	Organigramme.....	45
9.2.	Les actions	46
9.3.	Planning.....	50
9.4.	Budget	52
9.5.	Financement.....	53
9.6.	Impacts socio-économiques.....	54
	Annexe 1 – Liste des outils mis à disposition des communes dans le cadre de POLLEC 20.....	55
	Annexe 2 – Facteur d'émission pour la consommation d'électricité, méthode de calcul de la Convention des Maires.....	56
	Annexe 3 – Mesures d'efficacité énergétique types et hypothèses relatives	57
	Annexe 4 – Fiches actions	61
	Annexe 5 – PV des réunions du Comité de Pilotage	63

Table des illustrations

Tableau 1. Age des bâtiments flémallois.....	11
Tableau 2. Entreprises EU ETS de Flémalle	14
Tableau 3. Degrés-jours 15/15 mesurés à Uccle (Source : IRM)	14
Tableau 4. Facteurs d'émissions validés par l'AwAC dans le cadre de POLLEC.....	15
Tableau 5. Facteur d'émission de l'électricité selon la méthode de la Convention des Maires	15
Tableau 6. Facteur d'émission de l'électricité produite par du photovoltaïque	15
Tableau 7. Travaux économiseurs d'énergie dans les bâtiments communaux depuis 2006	29
Tableau 8. Résumé des primes communales Eco-logis disponibles et plafonds	35
Tableau 9. Listes des 26 actions du PAEDC 2030	46
Tableau 10. Travaux économiseurs d'énergie pour le secteur Administration communale	48
Tableau 11. Budget estimé par secteur.....	52
Figure 1. Pyramide des âges (Flémalle, données au 01/01/2021)	10
Figure 2. Répartition du territoire selon l'utilisation du sol (Flémalle, données au 01/08/2021)	10
Figure 3. Composition du parc de véhicules (Flémalle, données au 01/08/2021).....	11
Figure 4. Répartition des postes de travail indépendants (haut) et salariés (bas) par secteur d'activité (Source IWEPS – ONSS)	12
Figure 5. Schéma de conversion de l'énergie (source : APERe)	16
Figure 6. Evolution des consommations patrimoniales normalisées par secteur, 2006 à 2017 : -38%	20
Figure 7. Evolution des consommations patrimoniales normalisées par vecteur, 2006 à 2017 : -38%	21
Figure 8. Evolution des émissions patrimoniales de 2006 à 2017 : -39%	22
Figure 9. Evolution des consommations normalisées par secteur de 2006 à 2017 : -2%	22
Figure 10. Evolution de la part de l'énergie issue de source renouvelable dans la consommation totale de 2006 à 2018	23
Figure 11. Evolution des émissions de CO2eq de 2006 à 2017 : -4%	24
Figure 12. Effets du changement climatique : Horizon 2050 (source : Outil Adapte ta commune)	25
Figure 13. Vulnérabilité du territoire face aux inondations – Perturbations résidentielles (extrait de la carte associée à l'outil "Adapte ta commune").....	25
Figure 14. Vulnérabilité du territoire face aux inondations – Perturbations de l'activité économique (extrait de la carte associée à l'outil "Adapte ta commune")	26
Figure 15. Vulnérabilité du territoire face aux fortes chaleurs – îlots de chaleur et activités vulnérables (extrait de la carte associée à l'outil "Adapte ta commune").....	27
Figure 16. Vulnérabilité du territoire face à la pollution de l'air (extrait de la carte associée à l'outil "Adapte ta commune")	28
Figure 17. Potentiel estimé de production d'énergie à partir de sources renouvelables à Flémalle ...	37
Figure 18. Couverture renouvelable potentielle des consommations du territoire : 39%	38
Figure 19. Vision 2050	41
Figure 20. Effort à fournir pour atteindre l'objectif de -40% en 2030	42
Figure 21. Répartition des objectifs de réduction par secteur d'activité.....	43

Liste des acronymes

AwAC	Agence wallonne de l'Air et du Climat
CPE	Contrat de Performance Energétique
CWaPE	Commission Wallonne Pour l'Energie
EEA	European Energy Award
Energie Commune	Association pour la Promotion des Energies Renouvelables (ex-APERe)
EU ETS (ou SCEQE)	Emission trading system (ou système communautaire d'échange de quotas d'émission)
IRE	Inventaire de Référence des Emissions
IRM	Institut Royal Météorologique
IWEPS	Institut Wallon de l'Evaluation, de la Prospective et de la Statistique
PAED(C)	Plan d'Action en faveur de l'Energie Durable (et du Climat)
PEB	Performance Énergétique des Bâtiments
POLLEC	Politique Locale Energie Climat
SPW	Service Public de Wallonie
SPF	Service Public Fédéral

1. Contexte

1.1. Contexte international à local

Le Plan d'Action en faveur de l'Énergie Durable et du Climat – PAEDC - est la traduction au niveau local des engagements pour le climat qui ont été pris à des niveaux supérieurs.

Le protocole de Kyoto de 1997 a été traduit au niveau Européen en 2008 en «Paquet Energie Climat », dont le plan d'action avait pour objectif de permettre la réalisation de l'objectif « 3x20 » visant à :

- Faire passer la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique européen à 20 % ;
- Réduire les émissions de CO₂ des pays de l'Union de 20 % ;
- Accroître l'efficacité énergétique de 20 % d'ici à 2020.

Ce plan d'action se traduit en plan national climat et en décret climat régional qui se concrétise au niveau local en Plan d'Action en faveur des Energies Durables (PAED).



1.2. La Convention des Maires

La Convention des Maires est un mouvement européen de premier plan rassemblant les collectivités locales et régionales désireuses de lutter contre le changement climatique et pour la mise en œuvre de politiques énergétiques durables. Suite à l'adoption, en 2008, du « Paquet Energie et Climat » de l'UE, la Commission Européenne a apporté son soutien au lancement de ce mouvement issu de la base, qui a aujourd'hui l'aval de l'ensemble des institutions européennes ainsi que de très nombreux acteurs. Récemment fusionnée avec l'initiative MayorsAdapt, la Convention des Maires fonctionne sur la base de l'engagement volontaire des communes signataires à atteindre et dépasser les objectifs européens de réduction des émissions de CO₂ (-40% à l'horizon 2030) grâce à l'amélioration de l'efficacité énergétique et au développement des énergies renouvelables ainsi qu'à intégrer dans cette stratégie une étude de vulnérabilité du territoire communal aux changements climatiques et des mesures d'adaptation à ces changements climatiques.

Plus d'informations : www.conventiondesMaires.eu/

1.3. Coordination régionale

Depuis 2018, la Wallonie est coordinatrice régionale de la Convention des Maires. Ce positionnement se traduit par le programme POLLEC (POLitique Locale Energie Climat) à travers lequel elle mène les actions suivantes :

- Elle promeut l'adhésion à la Convention des Maires auprès des communes wallonnes ;
- Elle fournit un soutien technique, stratégique et financier ainsi qu'une coordination aux communes signataires ;
- Elle développe des projets destinés aux communes engagées (sensibilisation, plateformes de rénovations, etc.) ;
- Elle rend régulièrement compte à la Commission européenne des résultats obtenus et participe à la mise en œuvre stratégique de la Convention.

Plus d'informations : <http://lampspw.wallonie.be/dgo4/conventiondesmaires/>

1.4. Coordination provinciale

La Province de Liège est une **structure supra-locale** dans le cadre des campagnes POLLEC 2, 3 et 2020 lancées par la Wallonie, et visant à favoriser l'engagement des structures territoriales concernées à privilégier le concept « économie bas carbone », et **coordinateur territorial** pour la Convention des Maires.

Elle a mis en place une cellule de soutien aux Villes et Communes partenaires dans le cadre de leur adhésion à la Convention des Maires :

- Organisation d'ateliers d'information et d'échanges ;
- Soutien technique individuel par commune sur les différents outils d'état des lieux et de planification énergétique territoriale ;
- Conseils en utilisation rationnelle de l'énergie (URE) dans les bâtiments communaux (Responsable Energie, certificateur PEB) ;
- Bibliothèque d'actions locales et supra-locales ;
- Aide et soutien à la rédaction (modèle) ;
- Relecture du plan ;
- Encodage du plan sur le site de la Convention des Maires et monitorings ;
- Colloques.

La commune de Flémalle a adhéré la structure de soutien proposée par la Province de Liège en 2015, et renouvelé son adhésion en 2020 dans le cadre de la campagne POLLEC 2020. Elle a bénéficié de son aide durant la réalisation de ses Plans d'Action en faveur de l'Energie Durable (et du Climat) – PAED et PAEDC.

1.5. Engagements politiques de la commune de Flémalle pour le Climat

La commune de Flémalle a montré son engagement pour le climat dès 2008 en signant la Charte de la Commune Energ'Ethique et en engageant une Conseillère en énergie. Cette Charte a pour principaux objectifs d'améliorer les connaissances des consommations énergétiques des bâtiments communaux et de réduire progressivement ces consommations, de sensibiliser les citoyens et les employés de l'administration, et de faire respecter les normes d'urbanisme en matière de PEB.

La commune s'est également engagée pour la biodiversité en signant la charte commune MAYA en 2012.

Souhaitant poursuivre sa démarche, la commune de Flémalle a adhéré, le 19 novembre 2015, à la Convention des Maires en faveur de l'énergie durable. La commune s'est donnée pour objectif de diminuer ses émissions de CO₂ de plus de 20 % d'ici à 2020 (par rapport à 2006) grâce à des mesures dans les domaines de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables.

Ces mesures ont été traduites en Plan d'Action en faveur de l'Energie Durable – PAED 2020 – élaboré par la Conseillère en Energie avec le soutien de la Province de Liège, et approuvé par le Conseil communal du 09 juin 2017.

La commune a décidé de revoir ses objectifs climatiques à la hausse en adhérant à la « Nouvelle Convention des Maires », en séance du Conseil communal du 30 novembre 2020, et s'est ainsi engagée à :

- Réduire les émissions de CO₂ sur son territoire d'au moins 40 % d'ici 2030 grâce à une meilleure efficacité énergétique et à une plus grande utilisation de sources d'énergie renouvelables ;
- Augmenter sa résilience au changement climatique ;
- Traduire ces engagements en une série d'actions concrètes ;
- Veiller à assurer un suivi et à faire rapport de ses progrès dans le cadre de cette initiative ;
- Partager sa vision, ses résultats, son expérience et son savoir-faire avec ses homologues des autorités locales et régionales dans l'Union Européenne et au-delà, grâce à une coopération directe et à des échanges entre pairs.

Ces nouveaux objectifs sont traduits en actions au travers de l'actualisation et du monitoring du PAED (objectif 2020), en PAEDC (objectif 2030), de la mise en œuvre, du suivi et du pilotage du PAEDC.

1.6. Contexte socio-économique et socio-culturel communal

1.6.1. Démographie

En quelques chiffres¹ :

- Population : 26 402 habitants
 - Femmes : 13 698
 - Hommes : 12 704
- Superficie : 36,57 km²
- Densité de population : 722 habitants/km²
- Age moyen de la population : 41,6 ans
- Part de non-belges : 7,44 %
 - Part d'étrangers intra-EU : 5,34 %
 - Part d'étrangers extra-EU : 2,10 %



¹ Données au 01/01/2021 - Sources : SPF économie - Statbel

Avec 25 140 habitants en 2006, la commune a connu un léger accroissement de sa population en 2021 (+5,02%). Les statistiques prédisent une augmentation de la population de 4% entre 2020 et 2035, à savoir un nombre attendu de 27 444 habitants en 2035.

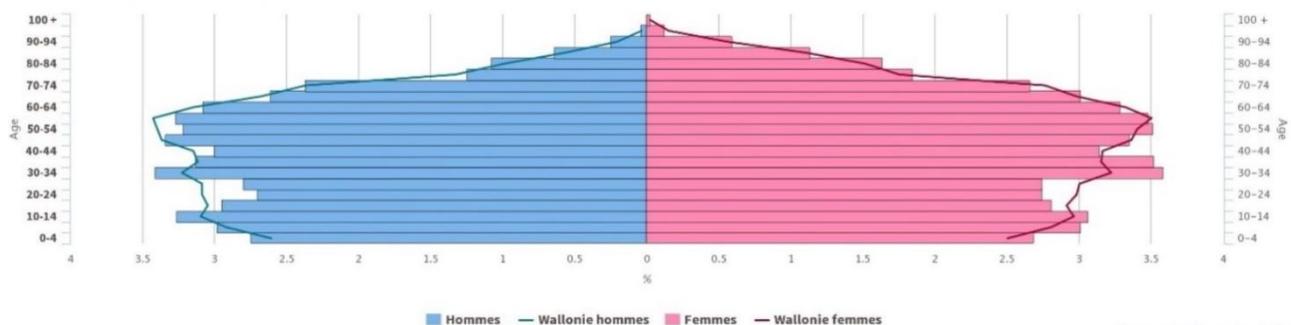


Figure 1. Pyramide des âges (Flémalle, données au 01/01/2021)

1.6.2. Géographie et Territoire

La commune de Flémalle est située au sein de l'arrondissement administratif judiciaire de Liège en Province de Liège, au sud du plateau de Hesbaye. Elle regroupe les 6 anciennes communes de Flémalle-Haute, Flémalle-Grande, Mons-lez-Liège, Les Awirs, Les Cahottes et Ivoz-Ramet.

Le territoire se caractérise par une disparité paysagère entre le centre fortement urbanisé et les plateaux plus ruraux en bordure de Hesbaye (au nord) et du Condroz (au sud). Il est traversé d'ouest en est par la Meuse sur près de 8 km, et son relief est également marqué par des falaises créées par la faille du midi.

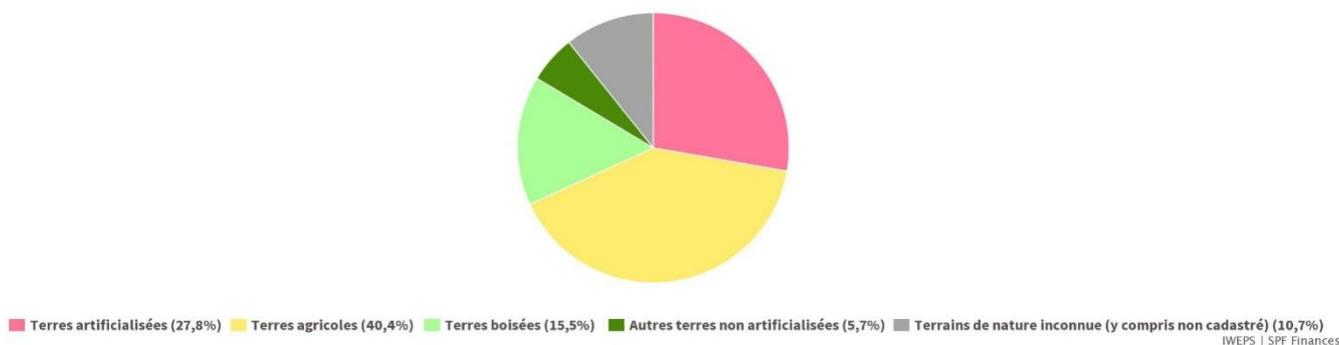


Figure 2. Répartition du territoire selon l'utilisation du sol (Flémalle, données au 01/08/2021)

1.6.3. Transport

Sur la commune, les transports en commun sont structurés autour de 4 niveaux de desserte² :

- La ligne ferroviaire IC S5 Huy-Liège, desservant uniquement le point d'arrêt de Flémalle-Haute en rive gauche de la Meuse, avec 2 trains IC + 1 train L + 1 train en pointe par heure et par sens, à ne pas négliger en rive gauche ;
- La ligne ferroviaire S6 en rive droite, en service en juin 2018 au plus tard desservant Seraing et le futur parking-relais d'Ougrée ;

²Source : PCM de Flémalle

- La ligne de bus L3, incluse dans le projet des 14 axes structurants, qui offrira, en correspondance au Standard, un accès à Liège via le tramway et au Sart-Tilman via les lignes 58 et L32 ;
- Les autres lignes de bus desservant finement le territoire pour accéder aux pôles d'emplois, aux logements et aux pôles générateurs (comme le Préhistomuseum).

Le parc de véhicule représente, en 2021, 17 466 engins motorisés, contre 15 087 en 2010 (plus ancienne donnée disponible), soit une augmentation de 15,77% sur une décennie. Le parc se compose majoritairement de véhicules privés (76,1%).

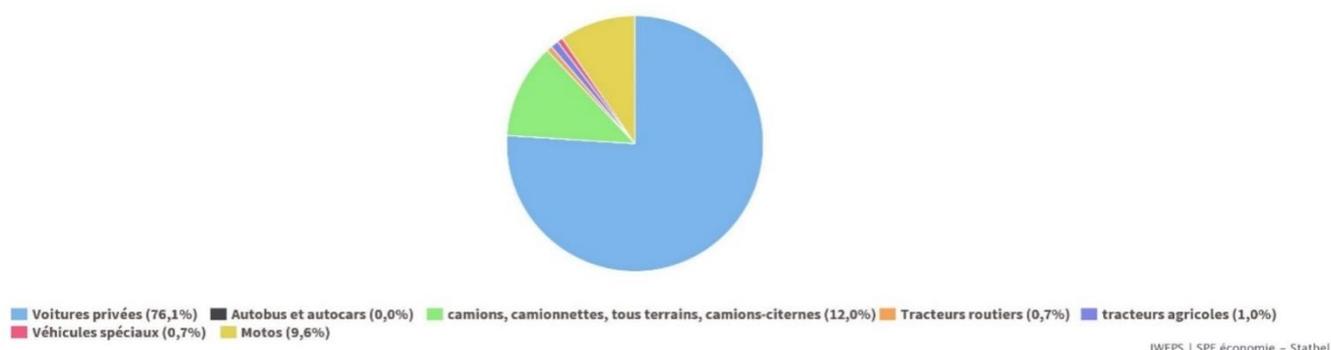


Figure 3. Composition du parc de véhicules (Flémalle, données au 01/08/2021)

1.6.4. Bâti et logement

L'ensemble du parc de bâtiments tous secteurs confondus est assez vétuste. Sur base du tableau ci-dessous on constate que 9 364 bâtiments, soit 77,13% du nombre total de bâtiments, datent d'avant 1970, et sont donc en principe peu - voir nullement - isolés³.

Tableau 1. Age des bâtiments flémallois

Nombre de bâtiments érigés avant 1900	2694
Nombre de bâtiments érigés de 1900 à 1918	1207
Nombre de bâtiments érigés de 1919 à 1945	1469
Nombre de bâtiments érigés de 1946 à 1961	2579
Nombre de bâtiments érigés de 1962 à 1970	1415
Nombre de bâtiments érigés de 1971 à 1981	1133
Nombre de bâtiments érigés de 1982 à 1991	597
Nombre de bâtiments érigés de 1992 à 2001	434
Nombre de bâtiments érigés de 2002 à 2011	444
Nombre de bâtiments érigés après 2011	164
<i>Nombre total de bâtiments (2006)</i>	<i>11 822</i>
<i>Nombre total de bâtiments (2017)</i>	<i>12 140</i>

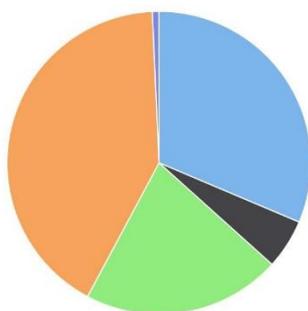
Le nombre total de logements s'élève à 12 172 en 2017 (augmentation de 2,69% par rapport à 2006), avec une prévalence de l'habitat collectif, mitoyen et semi-mitoyen.

³Source : CAPRU, données 2017

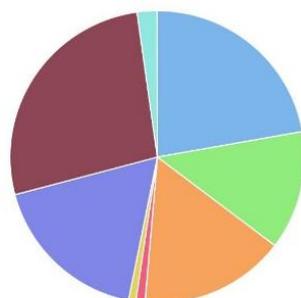
1.6.5. Marché du travail

En quelques chiffres⁴ :

- Population en âge de travailler (15-64 ans) : 16 655
 - Nombre d'actifs : 11 500
 - Nombre d'actifs occupés : 9 899
- Taux d'activité administratif : 69,0 %
- Taux d'emploi administratif : 59,4 %
- Taux de chômage administratif : 13,9 %



■ Professions libérales (31,4%) ■ Agriculture et pêche (5,3%) ■ Industrie et artisanat (21,1%) ■ Commerce et service (41,5%) ■ Autres (0,7%)



■ Industrie (22,2%) ■ Agriculture, sylviculture et pêche (0,0%) ■ Construction (13,1%) ■ Commerce, transports, horeca (16,0%) ■ Information et communication (0,0%)
■ Finances et assurances (1,0%) ■ Immobilier (0,8%) ■ Services spécialisés et administratifs (17,7%) ■ Administration, défense, enseignement, santé, social (26,9%) ■ Autres services (2,2%)

Figure 4. Répartition des postes de travail indépendants (haut) et salariés (bas) par secteur d'activité (Source IWEPS – ONSS)

1.6.6. Enseignement

La population scolaire de Flémalle s'élève à 4140 élèves pour l'année 2019-2020, répartie en 4 réseaux :

- Enseignement maternel et primaire communal - 18 implantations (regroupées en 9 écoles) ;
- Enseignement maternel et primaire libre - 7 implantations (regroupées en 3 écoles) ;
- Enseignement primaire et secondaire spécial de la Communauté française – 1 implantation, « L'Envol » ;
- Enseignement secondaire de la Province – 1 implantation, Athénée Provincial Guy Lang.

⁴Source : Comptes de l'emploi wallon, Steunpunt Werk – moyenne annuelle 2019

2. Hypothèses de travail

Les hypothèses de travail ont été définies en collaboration avec la DGO4, l'AwAC et le Joint Research Center de la Commission européenne.

L'année de référence servant de base à l'établissement de l'objectif de réduction des émissions de 40% est 2006. Elle a été imposée aux communes par la Wallonie, car étant considérée comme l'année pour laquelle la commune estime disposer des données les plus fiables. Cela signifie que la réduction des émissions de CO₂ sera calculée par rapport aux émissions de 2006.

2.1. Diagnostic

2.1.1. Méthodologie d'établissement du bilan énergétique et du bilan carbone

Le bilan CO₂ communal, appelé « Inventaire de Référence des Emissions » (IRE) par la Convention des Maires, reprend l'ensemble des émissions de CO₂ générées par la consommation énergétique de tous les secteurs du territoire communal lors de l'année de référence (y compris les émissions directement liées aux activités de l'administration communale).

Le bilan d'émissions et le bilan carbone sont calculés à partir des données fournies par le SPW-Energie et des données de consommation des différents bâtiments communaux. Ils permettent d'orienter les enjeux prioritaires en vue d'atteindre l'objectif de réduction de 40% des émissions de CO₂ à l'horizon 2030.

Bilan énergétique

La DGO4 met à disposition de toutes les communes wallonnes un bilan énergétique communal réalisé par spatialisation des données du bilan énergétique régional. Toutefois, ce bilan ne différencie pas les consommations énergétiques directement liées aux activités de l'Administration communale de celles liées aux activités des autres acteurs du secteur tertiaire. Un bilan d'émissions du patrimoine communal est donc réalisé sur base des données de consommation des différents bâtiments communaux, collectées par recensement des index. A cette fin, l'AwAC met à disposition des communes wallonnes un calculateur d'émissions patrimoniales, outil conçu pour être utilisé directement par la commune.

La méthodologie suivante a été utilisée par la DGO4 :

- **Secteur logement** : la méthode se base sur diverses données communales issues du cadastre, de recensement, des données urbanistiques (PEB), etc.
- **Secteur tertiaire** : les consommations réelles des entreprises servent de base au calcul. Les entreprises EUETS ne sont pas incluses dans le bilan communal.

L'EU ETS (Emission trading system), en français, système communautaire d'échange de quotas d'émission (SCEQE), est un instrument obligatoire instauré par la directive 2003/87/EC mis en place à l'échelle de l'Union européenne depuis 2005 afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre dans certains secteurs de l'industrie. L'objectif européen a été fixé à moins 21% à l'horizon 2020 comparé à 2005. Il a été réformé en 2021 pour

atteindre la neutralité carbone d'ici 2050, en passant par une réduction des émissions de gaz à effet de serre d'au moins 55% d'ici 2030. De fait, il établit un marché européen du carbone englobant environ 11.000 entreprises. Chaque année, les entreprises incluses dans le système doivent rapporter leurs émissions et restituer un nombre de quotas (ou de crédits) équivalent à leurs émissions sous peine de pénalités. Dans un système créant un prix du carbone, chaque entreprise est amenée à comparer les coûts de mise en œuvre de réductions d'émissions en son sein au prix des quotas ou crédits qu'elle devrait acheter sur le marché. Ce système de marché doit en principe permettre d'effectuer les réductions d'émissions là où elles se révèlent les moins coûteuses.

Tableau 2. Entreprises EU ETS de Flémalle

Operator	Installation name
Arcelor Cockerill Sambre	Cockerill - Revêtement organique Ivoz Ram
Electrabel nv	Electrabel Flémalle
Arcelor Cockerill Sambre	Cockerill Galva Flémalle
Segal	Segal Ivoz Ramet
Arcelor Cockerill Sambre	Cockerill - Galvanisation (Galva VII) Ivoz Ra
Arcelor Cockerill Sambre	Cockerill - Eurogal galva Ivoz Ramet

- **Secteur du transport :**
 - Routier: ventilation de la consommation du transport routier (voiture, camions, ...) sur base du trafic ;
 - Ferroviaire: ventilation du transport ferroviaire par vecteur en fonction des km ou des voyageurs ;
 - Aérien: ventilation du transport aérien par aéroport ;
 - Fluvial: répartition de la consommation sur base du trafic par tronçon en fonction du trafic provincial ;
- **Secteur agricole :** calcul basé sur les statistiques du recensement agricole par commune.

Lorsque des consommations annuelles d'énergie pour le chauffage sont comparées, il est toujours intéressant et plus parlant de comparer des données normalisées, qui tiennent compte des variations climatiques. Les consommations sont normalisées en utilisant la méthode des degrés-jours 15-15, selon la formule ci-dessous.

$$\text{Consommation normalisée} = \text{Consommation réelle (kWh)} * \frac{\text{DJ normaux}}{\text{DJ année correspondante}}$$

Tableau 3. Degrés-jours 15/15 mesurés à Uccle (Source : IRM)

Moyenne	2006	2007	2008	2009	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1835	1795	1578	1830	1820	1515	1915	2138	1424	1688	1948	1775	1737	1676	1518

Dans le cadre du PAEDC, se sont les données réelles (non normalisées) qui sont intégrées pour évaluer les réductions d'émissions de CO₂.

Bilan carbone

Le bilan carbone est obtenu en multipliant les consommations des différents vecteurs (électricité, mazout, gaz naturel, essence, etc.) par le facteur d'émissions propre à chacun de ces vecteurs. Les facteurs d'émissions utilisés sont ceux préconisés par l'AwAC dans le cadre du programme POLLEC. Ils sont exprimés en tonnes équivalent CO₂⁵ :

Tableau 4. Facteurs d'émissions validés par l'AwAC dans le cadre de POLLEC

Vecteur	Facteur d'émission (t _{éq} CO ₂ /MWh)
Gaz naturel (m ³)	0,2027
Propane, butane, LPG	0,2372
Essence	0,2614
Diesel, Mazout	0,2682
Electricité	0.262

Le facteur d'émissions de l'électricité est calculé conformément aux exigences de la Convention des Maires, dont la méthode de calcul est reprise en annexe 2.

Tableau 5. Facteur d'émission de l'électricité selon la méthode de la Convention des Maires

Année	2006	2018
Facteur d'émissions (tCO ₂ éq/MWh)	0,279	0,262

Pour la valorisation de la production locale d'électricité renouvelable (à l'exclusion des installations relevant du système d'échange de quotas d'émission, et toutes les centrales/unités > 20 MW), le facteur d'émission suivant est utilisé :

Tableau 6. Facteur d'émission de l'électricité produite par du photovoltaïque

Électricité produite localement	Facteur d'émission (t _{éq} CO ₂ /MWh)
Installations photovoltaïques	0,03

Remarque :

Notons néanmoins que le bilan carbone calculé à partir des données de consommation finale d'énergie fournies par le SPW-Energie ne tient pas compte des émissions liées à l'énergie grise contenue dans les biens et l'alimentation, ni des émissions de gaz à effet de serre indépendantes de la consommation d'énergie (gaz de refroidissement, émissions biogéniques du secteur agricole, etc.). C'est pourquoi, l'identification des domaines d'intervention prioritaires ne doit pas uniquement être basée sur l'analyse de ce bilan.

⁵ Une fois émis dans l'atmosphère, le CO₂ y reste environ 100 ans. Un gaz à effet de serre comme le méthane (CH₄) y reste 14 ans, le protoxyde d'azote (N₂O), plus de 100 ans. De plus, tous ces GES n'ont pas le même impact, certains ont un effet de serre plus fort que d'autres.

Pour toutes ces raisons, on exprime l'impact de tous ces GES par rapport au CO₂, qui est le GES le plus abondant après la vapeur d'eau. Le CO₂, sert donc d'étalon. C'est ce qu'on appelle l'équivalence en CO₂.

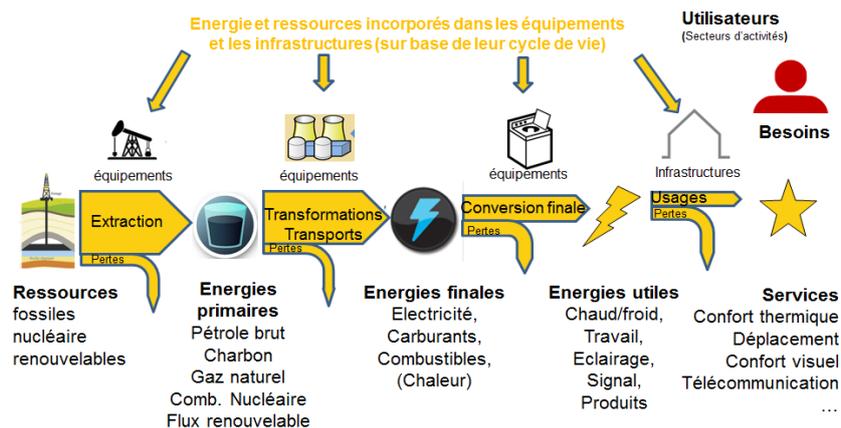


Figure 5. Schéma de conversion de l'énergie (source : APERe)

2.1.2. Méthodologie d'analyse de la vulnérabilité aux effets du changement climatique

Cette analyse et la planification des actions d'adaptation ont été réalisées à travers la démarche « Adapte ta commune » proposée par l'AwAC. Il s'agit d'une méthode basée sur 3 modules à utiliser pour mettre en place sa stratégie locale d'adaptation au changement climatique : un outil Excel, des supports cartographiques, un site/application web.

Plus d'informations : [Outil Adapte ta commune](#)

2.1.3. Méthodologie d'estimation du potentiel renouvelable

Au moment de chiffrer la marge de manœuvre dont dispose le territoire communal pour rencontrer une vision de transition énergétique, il est important de différencier deux notions :

- Le gisement correspond à la ressource disponible ;
- Le potentiel technique correspond à la part valorisable de ce gisement.

En matière d'énergies renouvelables, le calcul d'un gisement n'offre que peu d'intérêt tant ce dernier est gigantesque (rayonnement solaire/vent disponibles, etc.). L'estimation d'un potentiel technique consiste en revanche à poser des questions importantes en termes d'aménagement du territoire, et d'utilisation de la biomasse. Quelle part de superficie territoriale est-on prêt à allouer à la production d'énergie à partir de sources renouvelables (éolien, photovoltaïque, production de biomasse) ? Quelle part des coproduits agricoles, effluents d'élevage, déchets de l'industrie agro-alimentaire, etc. peut être allouée à la production d'énergie ? Quels impacts pouvons-nous accepter en termes de paysage, de bruit ou de charroi ?

Toutes ces questions doivent idéalement faire l'objet d'un débat public dans lequel chaque citoyenne aura la possibilité de s'exprimer et de se forger un avis.

Sont reprises ci-dessous les hypothèses utilisées pour évaluer le potentiel renouvelable dans le cadre de cette première version du PAEDC.

Photovoltaïque

L'estimation du potentiel est basée sur la superficie des toitures des bâtiments (source : CAPRU). Les données disponibles sont les nombres de bâtiments par catégorie de superficie au sol (< 45 m², entre 45 et 65 m², entre 65 et 104 m², plus de 104 m²).

Source : PICC (Projet Informatique de Cartographie Continue)

Hypothèses :

- 130% de surface au sol (habitations)
- 100% de surface au sol (autres bâtiments)
- Pourcentage retenu : 40% (considère un seul pan de toiture inclinée ou un écart entre rangées de panneaux sur toiture plate)
- Production électrique annuelle estimée : 100 kWh/m²/an

Potentiel (kWh/an) = surface toiture*100*0,4

Remarque : les installations existantes sont à soustraire. Elles sont reprises dans l'outil stratégie de L'APERÉ.

Solaire thermique

Hypothèses :

- Sont pris en considération les bâtiments collectifs avec une forte consommation d'ECS (hall sportifs, maisons de repos, etc.).
- Production de 390 kWh de chaleur par m².

Potentiel (kWh/an) : 390*surface

Remarque : les surfaces pour le solaire thermique sont à soustraire du potentiel photovoltaïque

Eolien

Le travail cartographique réalisé par Philippe Lejeune et Claude Feltz (Gembloux Agro bio Tech – ULg) au printemps 2013, dans le cadre de l'élaboration de la « carte positive de référence traduisant le cadre de référence actualisé, associée à un productible minimal par lot permettant de développer le grand éolien à concurrence d'un objectif de 3.800 GWh à l'horizon 2020 » a servi de base technique à l'estimation du potentiel éolien sur le territoire communal.

Sources : Carte positive de référence, fiche synoptique par commune.

Hypothèse : Ressource annuelle nette de 30 GWh/km²

Potentiel (GWh/an) : 30*surface

Biométhanisation

Pour la biométhanisation, on calcule la production énergétique annuelle en GWh (en utilisant la conversion 1 m³ de méthane CH₄ = 10 kWh thermique). On estime que ce potentiel énergétique peut produire par cogénération 40% de l'énergie en électricité et 50% de l'énergie en chaleur (soit 90% de rendement total).

Les sources suivantes sont analysées : effluents d'élevage, coproduits de cultures (Source : Enquête agricole), et cultures énergétiques.

Effluents d'élevage(Source : Valbiom)

On considère que les déjections animales des bovins, des ovins et des caprins sont exploitables à raison de 6 mois sur 12 (moyenne de la période de stabulation) et celles des porcins et des volailles toute l'année (élevage à l'intérieur).

Source : exploitations en activité et cheptel sur <http://statbel.fgov.be/fr/binaries/DBREF-L05-2012->

Hypothèses :

- Effluents d'élevage : une table de conversion permet d'estimer les m³ d'effluents d'élevage par animal et par an
- Fumiers (0,7 t/m³): 30 m³ de CH₄ par t de matière fraîche
- Lisiers (1 t/m³): 10 m³ de CH₄ par t de matière fraîche

Potentiel :

- Production annuelle (kWh) : 10 kWh*quantité CH₄ (en m³)
- Production électrique (kWh/an) : 0,4*production annuelle
- Production thermique (kWh/an) : 0,5*production annuelle

Coproduits de culture(Source : Valbiom, Statbel)

Hypothèses :

- 1 m³ de CH₄ = 10 kWh
- Biométhanisation : on considère que 40% de l'énergie fournit de l'électricité et que 50 % de l'énergie produit de la chaleur (10% de perte)

Les coproduits de culture suivant peuvent être utilisés pour la biométhanisation :

- **Feuilles de betteraves** : 40 t/ha de production estimée - coefficient de conversion de 55 m³ de méthane par tonne de matière fraîche
- **Pulpe de betteraves**: 20 t/ha de production estimée - 80 m³CH₄/tonne de matière.
- **Menues pailles de céréales** : 12 t/ha de production estimée - 210 m³CH₄/tonne matière.
- **Surplus de pailles de céréales non utilisées pour l'élevage**: 4 t/ha de production estimée - 190 m³CH₄/tonne de matière fraîche.
- **Issues de silo** : 1 % de la production de grains estimée (soit 1% x la superficie dédiée à la culture de céréales (ha) x 7,5 t de production estimée par ha) - 285 m³CH₄/tonne matière.
- **Ecarts de tri de pommes de terre**: 5% de la production estimée (soit 5% x la superficie dédiée à la culture de pommes de terre (ha) x 40 t de production estimée par ha) – 77m³CH₄/tonne de matière fraîche

Culture énergétique(source : Valbiom)

Source :http://statbel.fgov.be/fr/modules/publications/statistiques/economie/downloads/agriculture_-_chiffres_agricoles_de_2013.jsp#.VynHNdJfzcs

Hypothèses :

- Miscanthus (combustion/cogénération) : 10 à 15 t/ha, 4,1 MWh/t
- Taillis à courte rotation (combustion/cogénération) : 10 t/ha, 3,3 MWh/t
- Maïs en culture (biométhanisation) : 45 t/ha, 120 m³ de CH₄ /t,
- Combustion : 85% de l'énergie est utilisée sous forme de chaleur
- Cogénération solide : on considère que 35% de l'énergie fournit de l'électricité et que 55% de l'énergie produit de la chaleur (10% de perte).

Biomasse chaleur

Résidus forestiers (source : superficie des bois disponible sur CAP ruralité)

La production de bois est estimée à 7 m³/ha par an dont 14 % en résidus (houppiers et branchages de feuillus de moins de 70 cm de circonférence) pouvant convenir comme bois de chauffage, soit une

production de l'ordre de 0,7 tonnes de résidus secs (20% d'humidité sur masse brute) de feuillus par hectare. Le productible est calculé à raison d'un pouvoir calorifique inférieur (PCI).

Hypothèses :

- Résidus de feuillus pour bois de chauffage : 0,7 t/ha
- Pouvoir Calorifique Inférieur : 3,9 MWh/t
- Rendement combustion : 85%

Potentiel (MWh/an) : $0,7 * 3,9 * \text{superficie de forêts}$

Cultures énergétiques(source : Valbiom)

Sont prises ici en compte les potentielles cultures pérennes implantées sur terres agricoles pour une durée de 20 ans. Cela comprend le miscanthus, le taillis à courte rotation, etc. Il est considéré que le miscanthus produit 15 tonnes de matière sèche par hectare pour un pouvoir calorifique de 4,1 MWh/t, tandis que le taillis à courte rotation produit plutôt 10 tonnes de matière sèche par hectare pour un pouvoir calorifique de 3,3 MWh/ha.

Hydroélectricité

Source : anciens sites hydroénergétiques => base de données du portail RESTOR-Hydro (<http://www.restorhydro.eu/en/tools/mills-map/>)

Hypothèses :

- Q= débit percentile 95 moyen P95
- H= hauteur de chute (RESTOR /visite de terrain /1,2 m)
- R= rendement :0,6
- Facteur annuel d'utilisation : 3.300 hég

Potentiel (kWh/an) : $9,81 * Q * H * R * 3.300$

Géothermie – pompe à chaleur

Source : nombre de bâtiment sur CAP ruralité

Hypothèse :

- 25% des bâtiments (village)
- 10% des bâtiments (entités plus urbanisées)
- Coefficient de performance (COP) : 3,2 => consommation électrique : 4,7 kW
- Puissance moyenne : 15 kW/installation
- Temps de fonctionnement : 1.800 heures

Potentiel (kWh/an): $\text{nombre bâtiments} * 1.800 * 10,3$

3. Inventaire de Référence des Emissions (IRE)

L'élaboration du plan d'actions passe par une phase de diagnostic : le bilan CO₂ communal (La Convention des Maires parle « d'Inventaire de Référence des Emissions »⁶).

3.1. Bilan patrimonial

Le **bilan patrimonial** reprend les consommations énergétiques liées au patrimoine communal (bâtiments communaux, flotte des véhicules communaux et éclairage public).

Il sert de point de départ à la planification des mesures qui permettront de positionner l'Administration communale comme leader exemplaire de la dynamique de transition énergétique qu'elle va tenter d'insuffler sur son territoire.

Une comptabilité énergétique basée sur les factures d'énergie est en place depuis avant les années 2000. La majorité des données nécessaires à la réalisation du bilan patrimonial se trouvaient dans cette comptabilité. Certaines consommations telles que les consommations des bâtiments du CPAS, du Centre Sportif Local et de la Police n'étaient pas en notre possession et ont été demandées aux services compétents.

Nous ne disposons de données de consommation de carburant qu'à partir de 2012. Le nombre de véhicules étant plus ou moins constant entre 2006 et 2012 et aucune démarche de réduction des consommations n'ayant été entreprise, nous estimons que les consommations de 2012 constituent une bonne estimation des consommations de 2006.

Les graphiques sont présentés ci-dessous à partir des données de consommations normalisées.

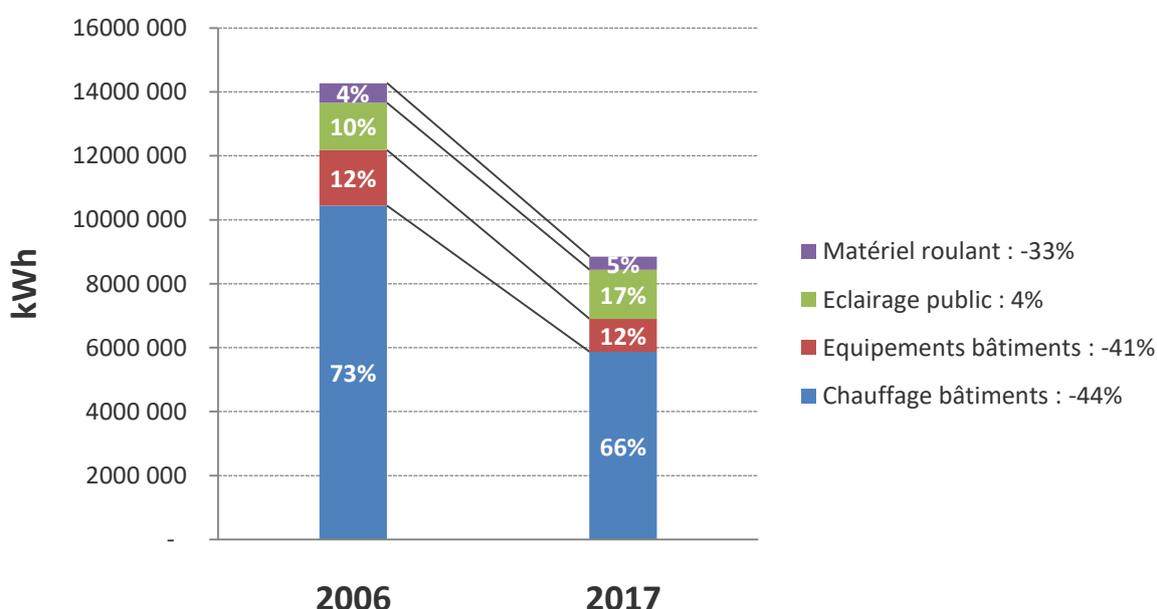


Figure 6. Evolution des consommations patrimoniales normalisées par secteur, 2006 à 2017 : -38%

⁶ Baseline Emissions Inventory (BEI)

De 2006 à 2017, on constate une diminution globale du bilan énergétique (consommation d'énergie finale) dans les différents secteurs de l'Administration communale (véhicules, électricité, chauffage des bâtiments) à l'exception de l'éclairage public. **La consommation totale d'énergie a diminué de 38%.**

Le bilan énergétique relatif aux activités de l'Administration est caractérisé par la prédominance de la consommation de chauffage des bâtiments (74% de la consommation totale en 2006). Une diminution de 44% est observée entre 2006 et 2017, cependant ce poste représente toujours une proportion importante des consommations en énergie de la commune, il est donc important de continuer les actions dans ce domaine.

La consommation des équipements des bâtiments (électricité) est également en baisse (-41% entre 2006 et 2017) grâce aux équipements plus performants (éclairage notamment) qui sont progressivement installés.

La consommation pour l'éclairage public est en légère augmentation (+4% entre 2006 et 2017). Cela s'explique par une modification de la méthode de calcul des consommations dans ce secteur pour la facturation. Avant 2011, le calcul se basait sur une estimation du temps d'éclairage, alors que depuis cette date, il est basé sur le temps d'éclairage réel. Il faut donc considérer que, avant 2011, les consommations d'éclairage public étaient sous-estimées. Cette année-là, une augmentation des consommations de 8% en moyenne est observée dans les communes.

En 2012, la consommation pour l'éclairage public à Flémalle avait augmenté de 13% (8% résultant du calcul de facturation, 5% liés à de nouvelles infrastructures).

Le remplacement de l'éclairage public sur le territoire par de l'éclairage LED a débuté en 2019 et devrait se terminer en 2025. Cela représente environ 5150 luminaires. La dernière consommation annuelle disponible en 2021 était de 1 130 023 kWh, ce qui représente -23% par rapport à 2006 et -32% par rapport aux consommations réelles en 2012.

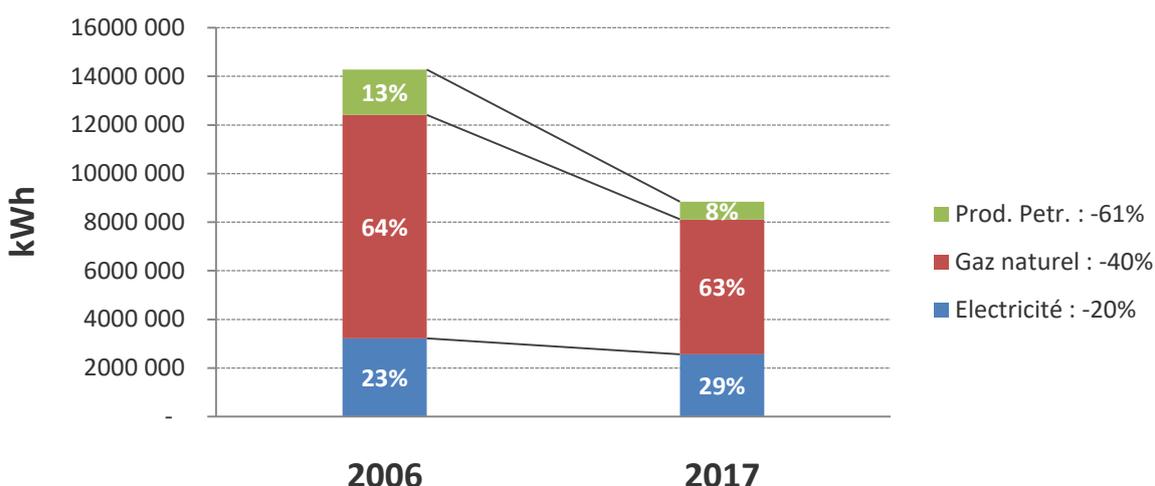


Figure 7. Evolution des consommations patrimoniales normalisées par vecteur, 2006 à 2017 : -38%

Le gaz naturel est la source d'énergie la plus utilisée sur le territoire (63% en 2017).

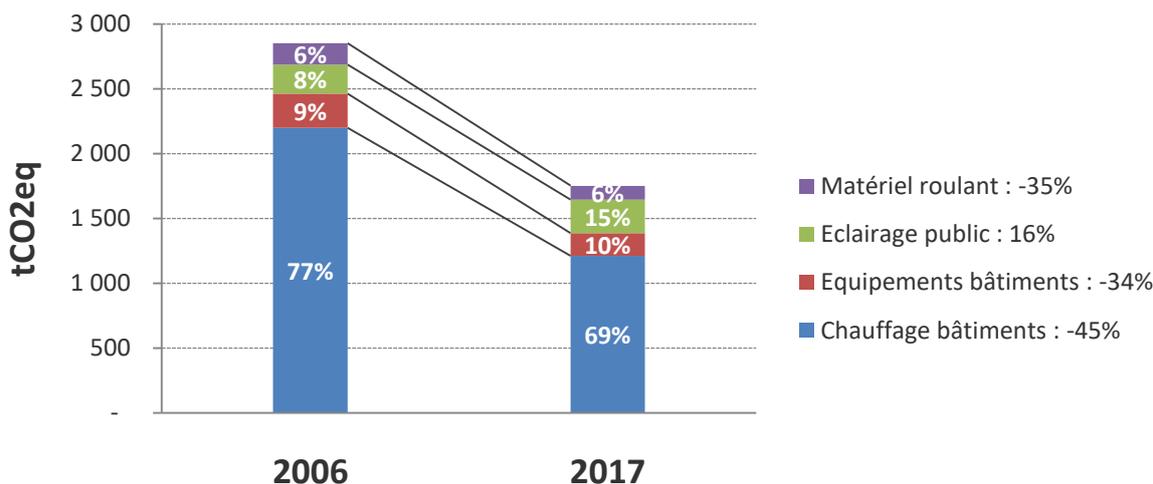


Figure 8. Evolution des émissions patrimoniales de 2006 à 2017 : -39%

L'Administration communale a déjà, entre 2006 et 2017, diminué ses émissions de CO₂ de 39%.

L'objectif de la Convention des Maires est d'atteindre une diminution des émissions de 40% pour l'ensemble du territoire. Les émissions du patrimoine communal représentent 2,7% des émissions de l'ensemble du territoire en 2006, et 1,7% en 2017.

3.2. Bilan communal (territoire)

Le **bilan communal ou territorial** englobe à la fois le bilan patrimonial et celui de tous les secteurs du territoire. Ce bilan est largement suffisant pour permettre aux élus et aux acteurs locaux de se familiariser avec les ordres de grandeur, les secteurs prioritaires et la signification concrète d'une trajectoire de réduction de 40% des émissions de CO₂ à l'horizon 2030.

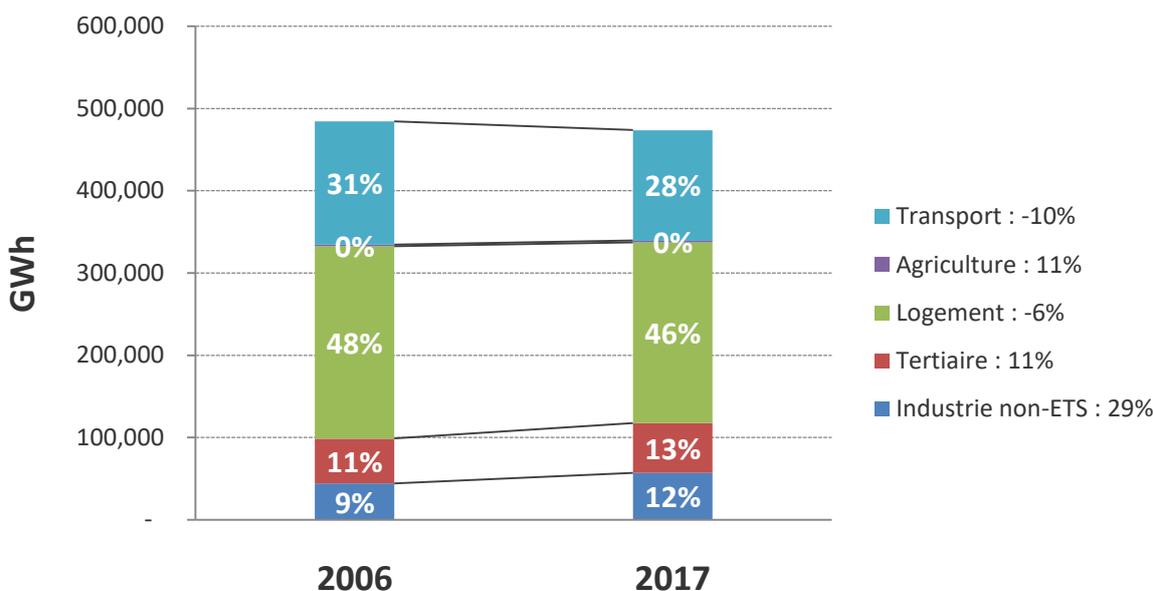


Figure 9. Evolution des consommations normalisées par secteur de 2006 à 2017 : -2%

On constate que la consommation d'énergie finale est largement dominée par les secteurs du logement (48% en 2006) et du transport (31% en 2006). L'industrie (hors ETS) ainsi que le secteur tertiaire (y compris le patrimoine communal) représentent chacun environ 10%, et enfin la part des émissions liées à l'agriculture est inférieure à 1%.

Au cours de la période de 2006 à 2017, on constate que les consommations des secteurs du logement et du transport ont légèrement diminué (-6% et -11% respectivement), tandis que les consommations ont augmenté dans les secteurs du tertiaire (+11%), de l'industrie (+29%) et de l'agriculture (+11%).

Durant la même période, la part totale de l'énergie consommée issue de sources renouvelables produites sur le territoire n'a pratiquement pas évolué (11% en 2006 et 12% en 2017). Cette production renouvelable concerne les secteurs photovoltaïques, solaire thermique et des biocarburants.

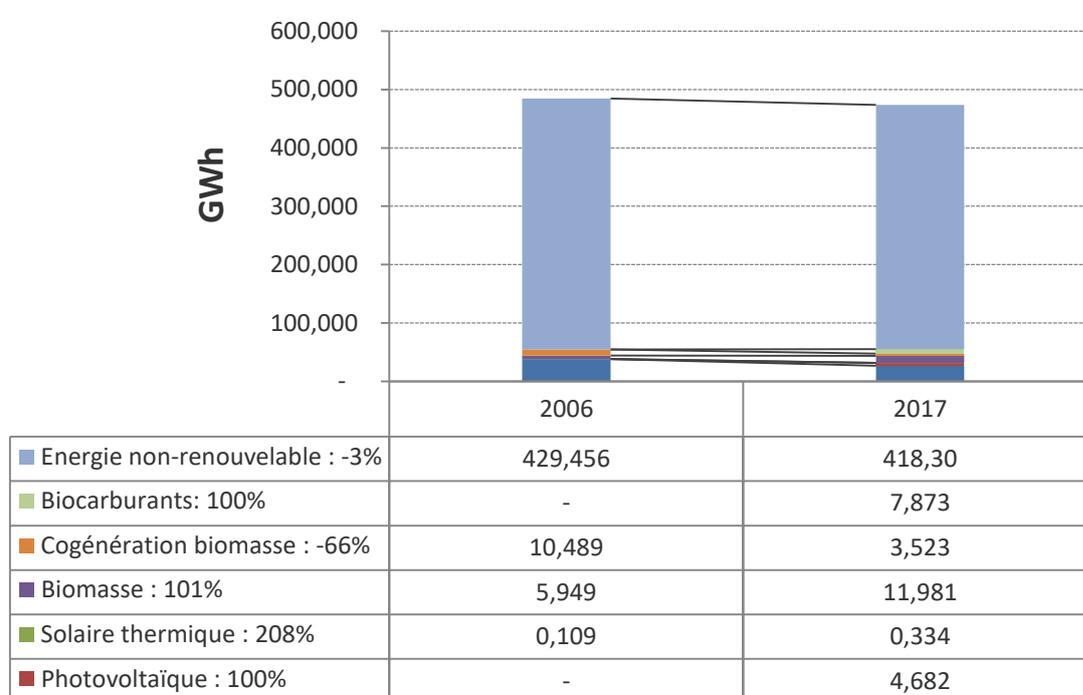


Figure 10. Evolution de la part de l'énergie issue de source renouvelable dans la consommation totale de 2006 à 2018

Le graphique ci-dessous montre que la diminution des émissions de CO₂ la plus importante concerne les secteurs du logement et du transport (7% et 15% de réduction). Les logements ont en effet tendance à être de mieux en mieux isolés et à disposer d'équipements de plus en plus performants.

Concernant la part liée au transport, selon les chiffres de l'ICEDD, le transport des marchandises diminue de manière globale en Wallonie suite à la diminution générale de l'activité économique (le calcul des émissions liées au transport est réalisé par l'ICEDD selon une répartition mathématique sur base de compteurs repartis sur toute la région wallonne).

Le secteur de l'industrie affiche des émissions en augmentation (+47%). Elles sont liées à la variabilité de l'activité économique sur le territoire de Flémalle. Ces données proviennent d'une enquête

réalisée directement auprès des industries flémalloises. 90% des industries y ont répondu, ce qui a permis de constater un pic d'activité en 2012.

Les émissions du secteur tertiaire sont également en augmentation en 2017 (+10%). Les données utilisées proviennent d'une enquête à laquelle seulement 7% du secteur tertiaire flémallois a répondu. Des extrapolations ont donc dû être appliquées à partir de données Régionales.

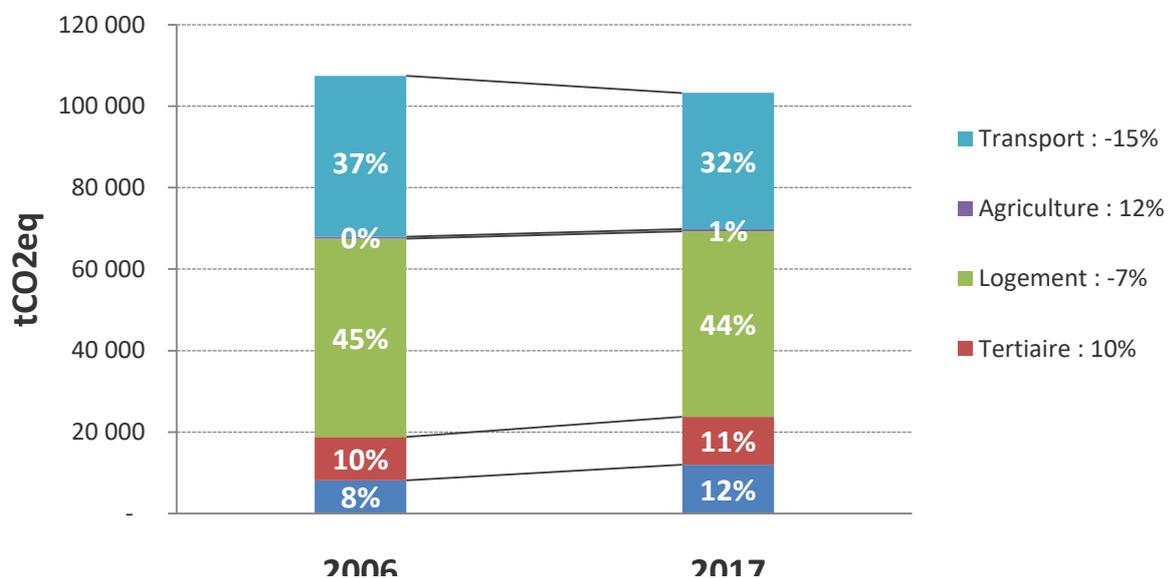


Figure 11. Evolution des émissions de CO₂eq de 2006 à 2017 : -4%

En conclusion, on constate que la diminution globale des consommations et l'augmentation légère de la part d'énergie renouvelable dans le mix énergétique du territoire a permis une réduction des émissions de CO₂ territoriales de 4% de 2006 à 2017. Une partie de l'effort pour atteindre une réduction des émissions de 40% par rapport à 2006 a donc déjà été réalisée. **Dans les prochaines années, un effort plus important sera à réaliser dans les secteurs du logement et du transport puisqu'ensemble ils représentent encore près de 80% des émissions de CO₂ sur le territoire en 2017.**

4. Vulnérabilité au changement climatique

L'outil « Adapte ta commune » proposé par l'AwAC a permis d'évaluer la vulnérabilité du territoire au changement climatique et de planifier des actions d'adaptation. Le graphique ci-dessous reprend les résultats généraux par secteur de vulnérabilité à l'horizon 2050. Ci-dessous sont détaillés les effets les plus importants pour le territoire communal.

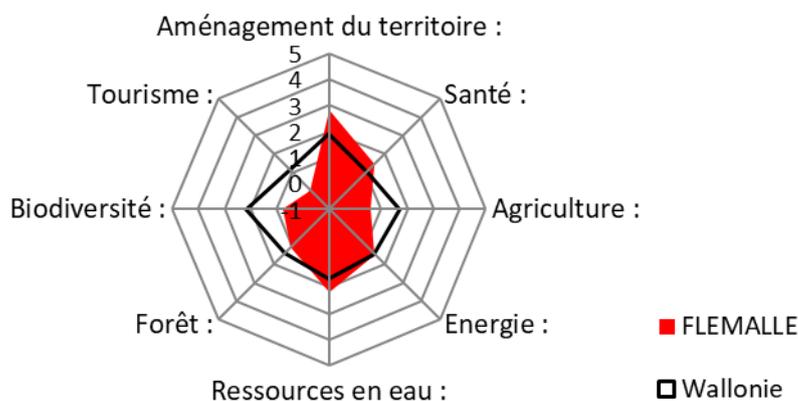


Figure 12. Effets du changement climatique : Horizon 2050 (source : Outil Adapte ta commune)

4.1. Aménagement du territoire

Dégradation du bâti, des infrastructures et "du cadre/environnement urbain" consécutive aux inondations

Les inondations, qu'elles soient par débordements de cours d'eau, coulées de boue ou remontées de nappe, ont pour conséquence de dégrader l'espace public et les habitations (le bâti ainsi que les biens matériels). Il ne faut pas négliger l'impact psychologique de ces événements pour les citoyens.

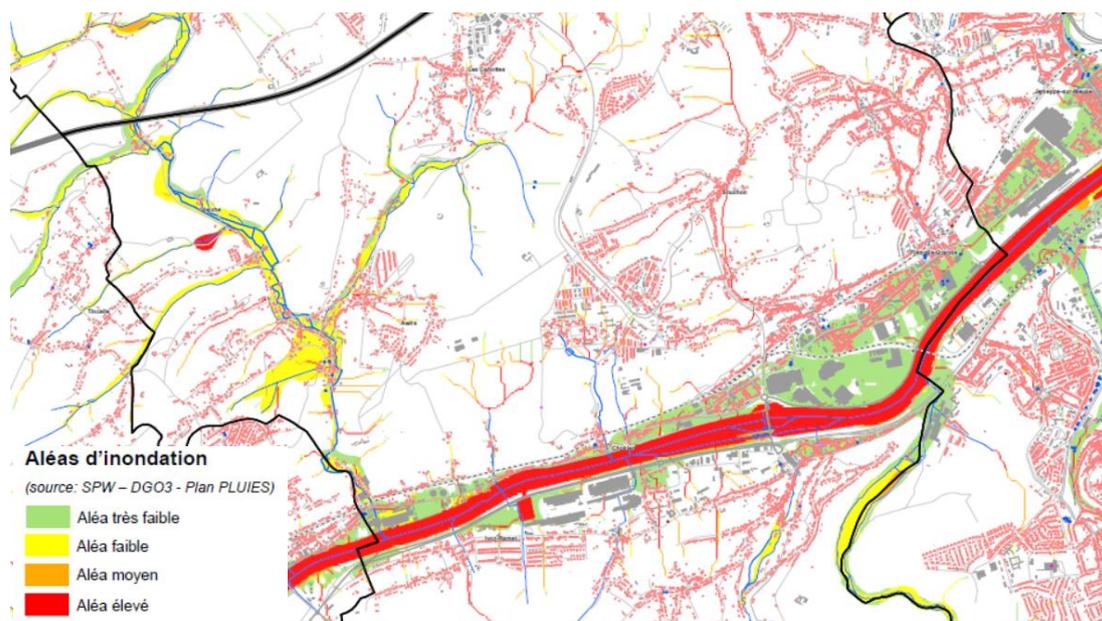


Figure 13. Vulnérabilité du territoire face aux inondations – Perturbations résidentielles (extrait de la carte associée à l'outil "Adapte ta commune")

La carte des aléas d'inondation du territoire montre des bâtiments en bordure de zone d'aléa élevé.

Perturbations temporaires des activités économiques

Les activités économiques peuvent être partiellement altérées, à l'arrêt pendant une courte période de temps voire subir des dégâts significatifs en cas d'inondations, tempêtes, neige abondante, etc. Les effets se ressentent alors en amont (fournisseurs) et en aval (clients).

Les chaînes logistiques au travers des moyens de transport peuvent proposer un fonctionnement altéré dans ces conditions (interdictions de circulation pour certains axes, navigabilité fluviale en période d'étiage sévère, etc.).

La carte des aléas d'inondation du territoire montre des bâtiments en bordure de zone d'aléa élevé.

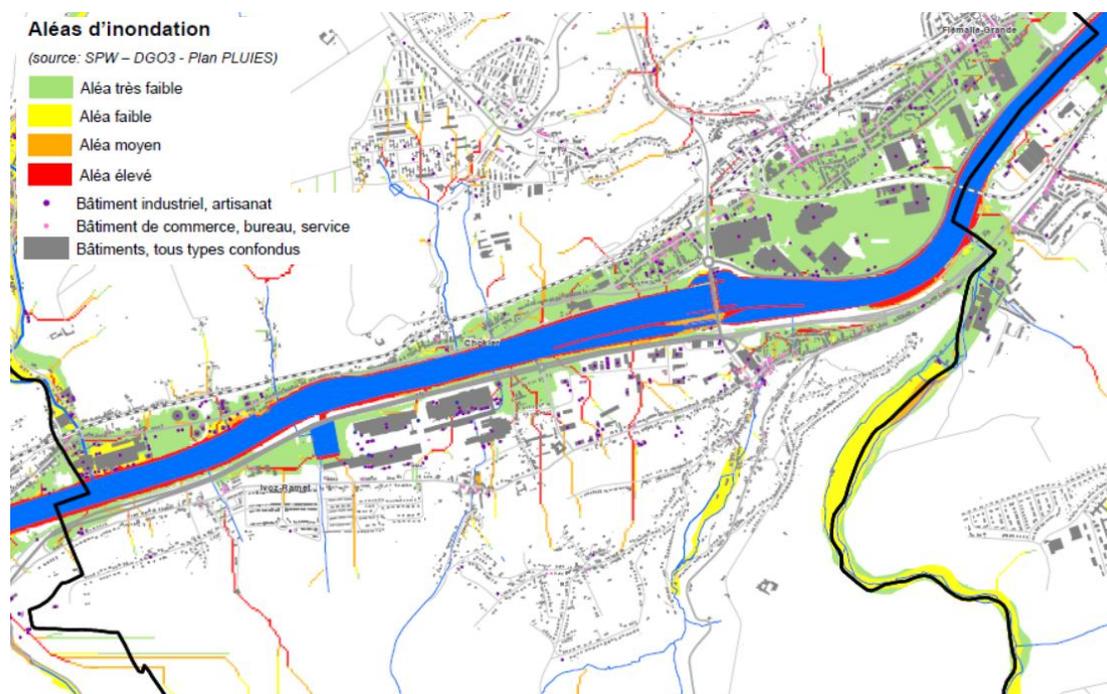


Figure 14. Vulnérabilité du territoire face aux inondations – Perturbations de l'activité économique (extrait de la carte associée à l'outil "Adapte ta commune")

Hausse de l'inconfort thermique urbain en lien avec les canicules et les îlots de chaleur urbain

Les centres urbains ont la caractéristique d'engendrer le phénomène d'îlot de chaleur urbain. En effet, les surfaces imperméabilisées (bâtiments, routes, parking, etc.) au contraire des espaces verts, accumulent de la chaleur qui est ensuite restituée la nuit. La morphologie urbaine ne permet pas non plus une circulation parfaite de l'air et donc la dispersion de cette accumulation de chaleur. Enfin, les activités humaines émettent de la chaleur : circulation routière, climatisation, activités économiques, etc. La hausse des températures, notamment l'été, sera donc accentuée par ce phénomène.

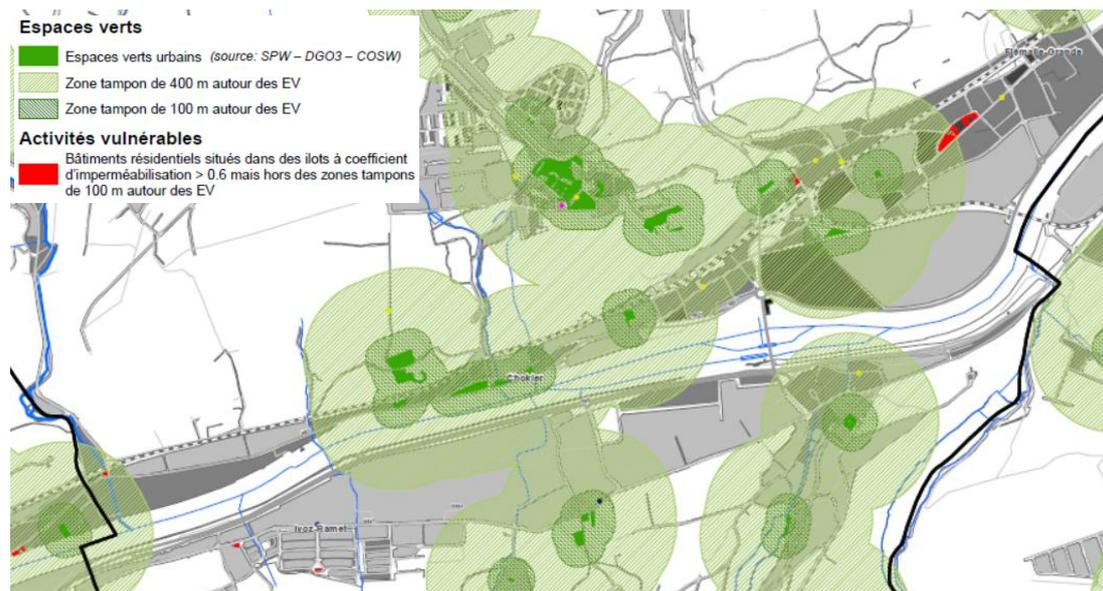


Figure 15. Vulnérabilité du territoire face aux fortes chaleurs – îlots de chaleur et activités vulnérables (extrait de la carte associée à l'outil "Adapte ta commune")

4.2. Santé

Recrudescence des maladies respiratoires en lien avec la qualité de l'air

La qualité de l'air est plus fréquemment dégradée lors des épisodes de forte chaleur. Dans ces conditions, la formation d'ozone (O_3) est favorisée (via les NO_x qui sont un précurseur de l'ozone plus efficace lorsque la température augmente). Si l'ozone est indispensable à la vie dans les hautes couches de l'atmosphère, il s'agit d'un gaz irritant pour l'homme, provoquant alors plus de gêne respiratoire.

Pour aller plus loin dans l'analyse des risques pour le territoire flémallois :

Qualifier la qualité de l'air sur le territoire communal (approche globale) et focaliser sur les sites de moins bonne qualité. Comparer avec l'occupation du sol afin de déterminer les lieux posant potentiellement le plus de problèmes.

La carte ci-dessous met en évidence les activités émettrices (transport, industries) en lien avec les activités vulnérables face à la pollution de l'air.



Figure 16. Vulnérabilité du territoire face à la pollution de l'air (extrait de la carte associée à l'outil "Adapte ta commune")

4.3. Ressources en eaux

Dégradation de la qualité des eaux de surface

Une évolution des régimes des précipitations (plus intenses) peut entraîner un plus fort lessivage des sols avec des ruissellements vers les eaux de surface de qualité moindre.

L'augmentation des températures conduit à un plus grand développement microbologique dans les eaux de surface.

Pour aller plus loin dans l'analyse des risques pour le territoire flémallois :

Relever la qualité des eaux de surface, faire le lien et avec les activités de surface.

4.4. Energie

Augmentation de la consommation pour les besoins de rafraîchissement

Plusieurs dispositifs permettent de limiter l'élévation de la température dans les bâtiments : protections solaires, vitrages plus performants, toitures végétalisées, ... et aussi la climatisation. Cette solution peut être privilégiée par les faibles travaux nécessaires et son résultat immédiat. Son usage engendre cependant des consommations électriques significatives.

Pour aller plus loin dans l'analyse des risques pour le territoire flémallois :

Déterminer le taux d'équipements en climatisation et le potentiel d'équipement si aucune mesure d'accompagnement sur des solutions alternatives ne sont mises en place.

5. Cadre actuel

Depuis 2006, de nombreuses actions ont été menées à Flémalle en vue de réduire les émissions de CO₂, que ce soit en termes de rénovation du patrimoine communal, de mobilité ou de sensibilisation des citoyens à l'utilisation rationnelle de l'énergie.

En 2015, la commune signe la Convention des Maires, s'engage à réduire ses émissions de CO₂ de 20% d'ici 2020 (par rapport à 2006) et rédige son PAED, approuvé et mis en œuvre entre 2017 et 2020. Ces actions alimentent et servent de base au PAEDC.

Le présent chapitre vise à dresser un état des lieux de la politique énergétique locale afin d'identifier les points forts et lacunes éventuelles.

5.1. Travaux économiseurs d'énergie dans les bâtiments communaux

En 2009, 6 audits énergétiques de bâtiments communaux avaient été réalisés. Ils ont permis de prioriser certains investissements économiseurs d'énergie qui ont été réalisés en été 2013 (travaux subventionnés UREBA).

Ensuite, le cadastre énergétique des bâtiments communaux a été actualisé et une nouvelle série de travaux a été programmée pour les années 2014 à 2021. Ces travaux ont été subventionnés par l'UREBA exceptionnel.

Tableau 7. Travaux économiseurs d'énergie dans les bâtiments communaux depuis 2006

Année	Bâtiment	Description des travaux
2010	Ecole du Houlbouse	Remplacement du système de chauffage
2010	Crèche "les Minipouss"	Remplacement du système de chauffage
2013	Ecole des Priesses	Panneaux solaires photovoltaïque
	Ecole de l'Ermitage	Remplacement de la chaudière
	Ecole d'Ivoz	Remplacement des luminaires
		Remplacement de châssis, isolation plafonds
	Château de la Chataigneraie	Remplacement des châssis
		Remplacement du système de chauffage
2014	Préhistomuseum	Travaux d'isolation de châssis et chauffage
		Chaudière à plaquettes
	Centre culturel "Beau Site"	Remplacement du système de chauffage
	Ecole Hubert Beulers	Remplacement des châssis
	Ecole Hubert Beulers	Réfection de la toiture
2015	Ecole du Houlbouse	Isolation de la toiture
	Ecole du Houlbouse	Remplacement des châssis
	Ecole d'Ivoz	Isolation
	Ecole Vinck	Chaudière
		Châssis
	Centre de guidance du CPAS	Remplacement des châssis
2016	Gros Chêne	Isolation toiture
		Châssis
		Chaudière
	Salle Louis Melin	Relighting
2017	Gros Chêne	Châssis et murs
	Salle Louis Melin	Remplacement de la chaudière

	CPAS	Remplacement des châssis
	Château communal	Remplacement des chaudières, isolation du sol et des plafonds, ventilation et remplacement des châssis de l'aile A
	ONE et atelier de peinture rue Elva	Remplacement de la chaudière et remplacement des anciens convecteurs côté ONE par des radiateurs
	Temple protestant rue de la Fontaine	Remplacement de la chaudière et des aérothermes
	Atelier des garagistes	Relighting
	Service urbanisme et des affaires économiques	Relighting
2018	CPAS	Remplacement de la chaudière
	Ecole des Cahottes	Nouveaux châssis et faux plafonds
2019	Ecole d'Ivoz	Remplacement de la chaudière
	École de Mons	Remplacement de châssis
	Ecole du Gros Chêne	Placement de panneaux photovoltaïques
	Service travaux	Placement de panneaux photovoltaïques
2020	Commissariat de police	Remplacement de la chaudière
	École Jean Marie Léonard	Remplacement de la chaudière
	E pole	Pose de films solaires
2021	Crèche de Ramet	Remplacement de châssis et isolation du toit

Outre ces investissements, des interventions régulières sur les systèmes de chauffage permettent de maîtriser les consommations en énergie :

- Mise à l'arrêt hors saison de chauffe ;
- Adaptation des régulations ;
- Remplacement de vannes thermostatiques et mise en place de vannes limitées (vannes bloquées sur 1 ou 2) dans les couloirs des écoles et bâtiments administratifs ;
- Minuterie sur les chauffe eau électriques ;
- Minuterie sur les chauffages électriques.

En 2020, la commune a répondu au projet Rénowatt, pour lequel elle a obtenu un subside de 1.100.000€ pour l'amélioration des performances énergétiques de bâtiments communaux (Ecole Jean Beulers, Ecole des Awirs, Ecole de l'Ermitage, Ecole Sart d'Avette 1, Ecoles des XV Bonniers, Service des Travaux, E pôle, chaudière de l'école de Ramet). Parmi les travaux, sont notamment prévus l'installation de panneaux photovoltaïques et solaires thermiques, le remplacement de châssis, isolation, éclairage LED, rénovation du système de chauffage, de la ventilation, ... Les travaux devront répondre à un Contrat de Performance Energétique (CPE).

5.2. Véhicules communaux

Les véhicules communaux ont été équipés en 2015 de puces GPS. Ce qui a entraîné une modification des comportements très positive, les consommations ont diminué de 35% dans l'année qui a suivi.

Année	Consommation carburant (litres)
2013	105 352
2014	103 061
2015	67 285
2016	60 223
2017	45 269

La commune possède deux véhicules électriques (une Renault Kangoo ZE et une Renault Kangoo Maxi) et le CPAS en possède deux également (une Renault Kangoo ZE et une Renault ZOE). Elle a fait installer, en 2021, trois bornes de rechargement pour ces véhicules, à usage des services communaux et du CPAS. La borne du service travaux est alimentée par des panneaux photovoltaïques.

La commune a également fait l'acquisition d'un vélo électrique à usage des employés en 2020.

5.3. Energies renouvelables

Depuis 2016, la commune de Flémalle a opté pour de l'électricité 100% verte pour tous ses bâtiments communaux.

A l'heure actuelle, 4 bâtiments communaux sont équipés de panneaux solaires photovoltaïques (une installation de 28kWc sur le service travaux, trois installations de ~10kWc sur l'école des Priesses, l'école du Gros Chêne et la Crèche des petits artistes).

En 2022, le Collège communal a voté un budget de 200.000 € pour l'installation de panneaux photovoltaïques sur ses bâtiments.

5.4. Eclairage public

Le remplacement de l'éclairage public par du LED est organisé jusque 2025 (collaboration avec RESA).

5.5. Sensibilisation du personnel communal et des utilisateurs des bâtiments communaux

Depuis 2008, année d'engagement de la première conseillère en énergie, diverses actions de sensibilisation sont menées régulièrement à destination des utilisateurs des bâtiments communaux.

De manière générale, lorsque des travaux économiseurs d'énergie sont réalisés dans un bâtiment, les occupants du bâtiment en question sont informés et sensibilisés à la bonne utilisation des nouvelles installations.

Les occupants des bâtiments administratifs et des écoles sont ponctuellement informés de leurs consommations via affichage, mail ou présentation.

5.5.1. Sensibilisations du personnel communal

En 2009 et en 2021, les membres du personnel ont été invités à répondre à un questionnaire sur leurs comportements en termes de consommation d'énergie (la seconde fois dans le cadre des actions de l'EcoTeam communale, créée en 2020).

En 2013, les employés de l'administration ont reçu « les 10 commandements de l'employé Énergétique » et la conseillère en énergie s'est rendue dans les différents services pour discuter en matière d'utilisation rationnelle de l'énergie.

Des petites actions ponctuelles d'information sont menées afin de retarder la mise en route des chaudières après l'été, pour que le chauffage soit réduit avant les longs WE, pour informer les occupants des bâtiments de l'évolution de leurs consommations en énergie.



Château communal

Gestion de l'énergie dans les bâtiments communaux

Etabli en avril 2015



Données administratives

Nom : BATIMENT ADMIN. MAISON COMMUNALE
 Adresse : Grand' Route 287
 Type : bâtiment administratif
 Superficie : 1220 m²
 Nombre d'occupant : environ 50 pers.
 Référent : Josiane CELLA

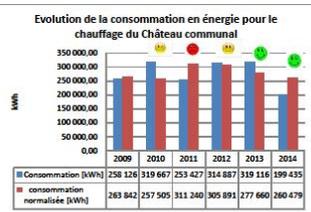


Relais Energie-Maintenance-Sécurité :
 Marie-Hélène DAIWAILLE (aile droite et sv Frances/Recette)
 Françoise VERVAEREN (aile gauche)

Consommation CHAUFFAGE

conso moyenne 2012-14 normalisée	conso par m ²	conso par occupant	coût par occupant (11MWh = 0,67 euros)
281 344 kWh/an	230 kWh*/an	5 627 kWh/an	394 euros/an

* conso moyenne en RW des bdt admin : 100 à 220 kWh/m²/an



Année	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Consommation [kWh]	258 126	319 667	253 427	314 887	319 116	199 435
consommation normalisée [kWh]	263 842	257 905	311 240	305 891	277 660	260 479

La consommation annuelle normalisée représente la quantité de gaz/mazout qui aurait été consommée si la météo avait été identique chaque année.

Equipements

Chauffage : 5 chaudières gaz 46,5 kW - 1984 ●
 Châssis : bois avec simple vitrage ●
 Toiture : non-isolée ●

CONTACTS

Gestion quotidienne de l'implantation en termes d'équipements et de consommations
 Marie-Hélène DAIWAILLE - 04 234 88 34 - marie-helene.daiwaille@flemalle.be
 Françoise VERVAEREN - 04 234 88 14 - francoise.vervaeren@flemalle.be
 Conseillère en énergie - Marie Balland - 04 234 89 17 - conseil.energie@flemalle.be



Les 10 commandements de l'employé Energ-Ethique



- ❖ Le thermostat sur 20°C tu maintiendras ;
- ❖ Les vannes thermostatiques jamais sur plus de 3 tu ne tourneras ;
- ❖ Les portes tu fermeras ;
- ❖ Quelques minutes par jour ton bureau tu aéreras ;
- ❖ Mais avant d'ouvrir les fenêtres, les vannes thermostatiques tu couperas ;
- ❖ Les chaufferettes électriques tu banniras ;
- ❖ En quittant ton bureau, les luminaires tu éteindras ;
- ❖ Quand la lumière du jour est suffisante, les lampes tu couperas ;
- ❖ Le soir, ton ordinateur tu éteindras ;
- ❖ Toutes anomalies observées, à ton référent, tu en parleras.

Grâce à un comportement adéquat, il est possible de diminuer facilement de 10% notre consommation en énergie. Si nous nous y mettons tous ensemble (bâtiments administratifs, écoles, centres sportifs etc.), nous pouvons économiser 50.000 euros/ans !

Pour plus d'informations contactez votre conseillère en énergie
 Marie Balland : 04 234 89 17
 marie.balland@flemalle.be

5.5.2. Sensibilisation dans les écoles

Les directeurs ont reçu plusieurs fois des mails avant les congés scolaires afin de leur rappeler la gestion de l'énergie durant les congés (vannes sur hors gel, débrancher les frigos et appareils électriques, etc.). Le personnel d'entretien est aussi informé de ces consignes par leurs responsables et un courrier à leur attention leur a été transmis.

Entre 2011 et 2016, plusieurs écoles ont participé au concours « Ecole Zéro Watt » organisé par la région wallonne en collaboration avec Sudpress.

En 2012 et 2013, un concours interne aux écoles communales, le concours « Ecole Energ'éthique » a été organisé par la conseillère en énergie. En 2012, le projet concernait l'électricité. Les 16 écoles communales de Flémalle ont participé. Une animation a été donnée dans une « classe leader » par la conseillère en énergie (qu'est-ce que l'électricité et comment est-elle produite, chasse aux gaspillages) puis cette classe était chargée de sensibiliser les autres élèves et professeurs afin de réaliser des économies électriques sur la durée du concours. Un relevé de compteur au début et à la fin de la période du concours a permis de calculer les économies par rapport à l'année précédente.

Économie réalisée pendant le concours « école éner'ethique » : ~20%.

X	Y	Z
Kwh économisés	% économisé	
1301,28	15,17	
-522,9	-4,91	changement d'enseignant en cours de concours
303,37	3,82	
-309,03	-3,75	pourtant action !!! (1 responsable én chaque sem.)
505,26	7,06	
2347,97	16,90	
263,93	14,31	
3682,92	37,76	
446,61	19,62	
2177,48	36,14	
2295,08	24,81	
171,3	10,52	données conso de réf à vérifier !!!
	32,63	
255,14	35,38	
économie totale (kWh)	économie moyenne %	
12747,11	19,58	
en euros		
2 358,22 € SUR LA DURÉE DU CONCOURS		
MAIS MAINTENANT QUE LES BONNES HABITUDES SONT PRISES		
LES ECONOMIES VONT CONTINUER !		



Ecole Energ'Ethique

DIPLOME

d'Expert en économie d'électricité

Je quitte, j'éteins

La lumière du jour est suffisante, j'éteins

Je débranche les appareils électriques ou je coupe les multiprises

Décerné à de la classe de

Qui a réussi à réduire la consommation d'électricité de son école dans le cadre du concours « Ecole Energ'Ethique - Economisons l'électricité » organisé par l'administration communale de Flémalle.

Fait à Flémalle, le

Signature de l'Instituteur(trice)

Signature de la Conseillère en énergie

L'animation sur l'électricité a aussi été proposée aux ateliers des enfants.

En 2013, selon le même principe, une animation sur le chauffage a été réalisée dans 2 écoles.

En 2013 également, lors des journées pédagogiques des enseignants (8), la conseillère en énergie a présenté le travail déjà mené dans les écoles (travaux, animations et résultats des concours).

En 2015 et 2016, dans les écoles où des châssis double vitrage ont été placés mais sans système automatique de ventilation, les professeurs et élèves ont été sensibilisés à l'importance de l'aération et des sondes CO₂ ont été prêtées.

5.6. Information et sensibilisation des citoyens

Dès l'arrivée de la première conseillère en énergie en 2008, des permanences ont été organisées afin de recevoir les citoyens pour les conseiller en matière d'utilisation rationnelle de l'énergie, d'investissements économiseurs d'énergie, de primes disponibles, etc.

A partir de 2014, suite à l'engagement d'une conseillère en logement, la maison de l'énergie et du logement a été créée. Son objectif est de pouvoir donner aux citoyens, en un seul lieu, une information complète en termes de logement et d'énergie. La maison de l'énergie et du logement est généralement ouverte au public le mardi, jeudi et vendredi de 13h à 16h sans RDV et sur RDV en dehors de ces heures. Depuis la crise Covid, elle est principalement accessible en semaine sur RDV.

Dans chaque bulletin communal, les citoyens retrouvent leur « lettre énergétique ». Les sujets suivants ont déjà été abordés :

- « Isolation du toit » (techniques – matériaux – primes)
- « L'éco-conduite » (principes – avantages)
- « L'audit énergétique » (pourquoi – comment – différence entre PAE1 et 2) »
- « Comment réduire votre consommation électrique de 10% sans frais et sans effort »
- « Réforme des primes Energie et Rénovation de la Région wallonne »
- « Deux nouvelles primes communales Eco-Logis pour 2016 »
- « Ecopack / rénopack / acces pack »
- « Convention des Maires »
- « Gardez votre maison fraîche en cas de forte chaleur »
- « Trucs et astuces pour réduire la consommation de vos réfrigérateurs et congélateurs »

Lors de l'événement « Flémalle en fête » qui a lieu chaque année au mois de juin (sauf cas de force majeure), un stand d'information est tenu par la conseillère en énergie et en environnement.

D'autres actions ponctuelles sont menées. Par exemple, l'Administration communale a participé à la campagne « gaz-électricité, osez comparer » à laquelle une exposition et une conférence ont été associées.

Par ailleurs, le CPAS dispose également d'une cellule énergie et d'un tuteur énergie. Ils aident les ménages précarisés à gérer leurs consommations en énergie via de la sensibilisation et un accompagnement personnalisé.

Diverses actions/publications de sensibilisation ont lieu périodiquement ou en permanence :

- Page Facebook sur service Energie
- Journée de l'énergie et du logement
- Permanences à la Maison de l'Energie et du Logement
- Cellule énergie du CPAS

5.7. Actions pour les logements privés

5.7.1. Primes communales Eco-logis

La Commune de Flémalle octroie, depuis 2008, des « primes énergie » pour des travaux économiseurs d'énergies chez les particuliers en complément des primes octroyées par la Région wallonne. Depuis 2016, 2 nouvelles primes sont proposées : pour la mise en conformité de l'installation électrique et pour l'assèchement des murs. La mise en place de ces deux nouvelles primes, qui visent plutôt la salubrité et la sécurité des logements, fait suite au recrutement d'une conseillère en logement en 2014 et à la mise en place de la maison de l'énergie et du logement.

Le système de primes a été entièrement revu en janvier 2020. La prime régionale pour l'audit logement est doublée, ce qui signifie que celui-ci est entièrement remboursé pour les plus bas revenus. Des primes complémentaires peuvent être obtenues pour les travaux de rénovation et d'amélioration énergétique, à hauteur de 15% du montant accordé par la Région wallonne, avec un plafond en fonction de la catégorie de revenus du demandeur.

Tableau 8. Résumé des primes communales Eco-logis disponibles et plafonds

Prime	Montant
Réalisation d'un audit logement	100% du montant RW
Isolation thermique du toit	15% du montant RW
Isolation thermique des murs	15% du montant RW
Isolation thermique des sols	15% du montant RW
Installation de système de chauffage et/ou eau chaude performants	15% du montant RW
Remplacement de menuiseries extérieures	15% du montant RW
Mise en conformité de l'installation électrique ou gaz	15% du montant RW
Traitement de l'humidité	15% du montant RW
Catégorie de revenus	Plafond
R5 : > 97 700 €	300,00 €
R4 : entre 43 200,01 € et 97 700 €	500,00 €
R3 : entre 32 700,01 € et 43 200 €	660,00 €
R2 : entre 23 000,01 € et 32 700,01 €	880,00 €
R1 : < 23 000,01 €	1000,00 €

5.7.2. Achats groupés d'énergie

La commune a lancé son premier achat groupé d'énergie en 2015, réitéré en 2017, pour l'électricité, le gaz, le mazout, les pellets et le bois.

L'action a été relancée en 2021 pour l'électricité et le gaz, avec en plus la possibilité de faire un achat groupé pour l'installation de panneaux solaires photovoltaïques, des travaux d'isolation et l'achat de luminaires LED. Au total, 970 ménages flémallois se sont inscrits à l'action, 382 ménages ont souscrit un nouveau contrat d'énergie, et 18 et 5 ménages respectivement ont souscrit un dossier pour les panneaux photovoltaïques ou les travaux d'isolation.

5.7.3. Projet Walloréno

En 2021, 30 logements ont été sélectionnés pour bénéficier d'un audit gratuit, 10 de ces logements profitent également d'un suivi de leurs travaux de rénovation.

5.7.4. Logements basse énergie

Trois logements basse énergie seront créés lors de la rénovation de la gare de Flémalle-Haute.

5.8. Mobilité

Divers projets en matière de mobilité douce se développent sur le territoire pour les citoyens :

- Installation de bornes de rechargements pour véhicules électriques (6 via POLLEC 2020, 2 via la Province de Liège, 1 dans le cadre de la rénovation de la gare Flémalle-Haute) ;
- Installation de bornes de rechargement pour vélos électriques (10 via l'appel POLLEC 2020 de la Province de Liège) ;
- Prime pour l'achat d'un vélo électrique ;
- Projet de cheminement cyclable en rive gauche de la Meuse, de Jemeppe à Engis (obtention d'un subside Wallonie Cyclable de 750 000€) ;
- Parkings de covoiturage : le premier à l'E-pôle en 2019 ; d'autres en projet aux Cahottes, Pl. François Gérard, Quai du Halage ;
- Rénovation de la gare de Flémalle-Haute : salle de pas perdu et parking vélos surveillé ;
- Projet Covoit-stop : 10 arrêts placés en 2018.

6. Potentiel de développement des énergies renouvelables

Sur base des données et des hypothèses définies au chapitre « 2.1.3 Méthodologie d'estimation du potentiel renouvelable », une **estimation du potentiel des différentes filières renouvelables** sur le territoire de Flémalle a été réalisée.

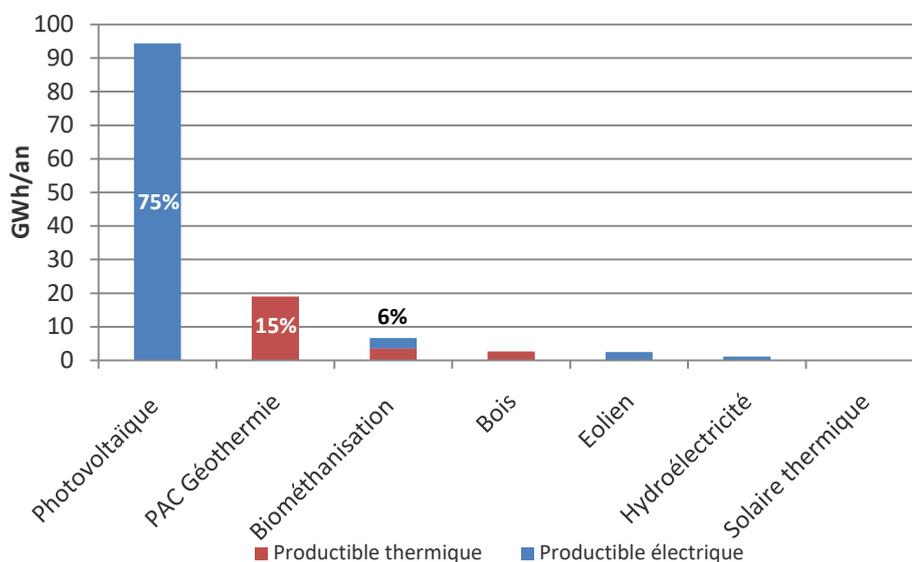


Figure 17. Potentiel estimé de production d'énergie à partir de sources renouvelables à Flémalle

La production solaire photovoltaïque représente le potentiel le plus important (75%) car il est considéré que, à l'exception des toitures déjà équipées en panneaux solaires ou qui pourraient être équipées en panneaux solaires thermiques, toutes les toitures des bâtiments présents sur le territoire (habitations privées, bâtiments publics, etc.) pourraient être équipées de panneaux photovoltaïques.

Vient ensuite un potentiel modéré de production d'énergie grâce aux pompes à chaleur (15%).

On remarque aussi un petit potentiel de production d'énergie renouvelable grâce à la biométhanisation (6%). Le potentiel de valorisation du bois, de l'éolien, de l'hydroélectricité et du solaire thermique varient entre 0 et 2%.

Le graphique ci-dessous montre la part de la consommation énergétique de l'année de contrôle (2017) qui pourrait être couverte par une production renouvelable si l'entièreté du potentiel renouvelable était valorisée (potentiel représenté par la Figure 17). Il tient donc compte de la production renouvelable existante lors de l'année de contrôle à laquelle est ajoutée la production potentielle. Ce productible potentiel permettrait de couvrir 39% de la consommation énergétique totale actuelle du territoire.

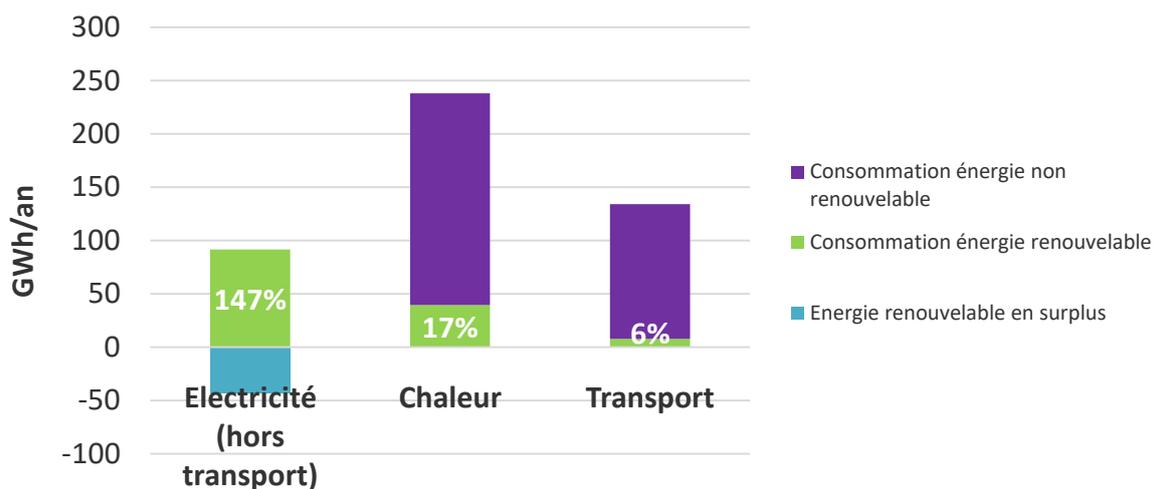


Figure 18. Couverture renouvelable potentielle des consommations du territoire : 39%

Le potentiel sur notre territoire est globalement faible. En effet, le potentiel total est de 126 GWh pour une consommation totale d'énergie de 464 GWh (consommation 2017). Cependant, lorsqu'on analyse ce taux de couverture plus en détails, on constate qu'il est largement dominé par le productible électrique alors que les consommations actuelles sont dominées par les besoins en chaleur et en transport. **Cela met en lumière que, même avec une valorisation totale de l'ensemble du potentiel renouvelable en électricité et chaleur, il est nécessaire de coupler économie de chauffage et de transport à une certaine électrification des systèmes.**

Notons néanmoins que cette approche se limitant aux frontières communales ne présente souvent qu'un intérêt relatif. En effet, la question de l'approvisionnement énergétique nécessite à tout le moins une analyse territoriale par bassin de vie, toutes les communes ne disposant pas des mêmes ressources, et les citoyens d'une commune ne recourant pas uniquement aux services offerts sur celle-ci.

Au total, la production d'énergie renouvelable couvre 12% de notre consommation en 2017. Elle provient en majeure partie de la production d'électricité de la centrale hydroélectrique du pont barrage d'Ivoz Ramet et des installations photovoltaïques.

Une faible portion d'énergie renouvelable est aussi produite sous forme de chaleur (3%) par la centrale biomasse d'Aigremont. La centrale des Awirs ne peut être prise en considération car elle appartient à Electrabel qui est une entreprise EU ETS.

7. Dynamique participative

L'élaboration et la mise en œuvre concrète et efficace d'une stratégie de développement énergétique territoriale doivent se baser sur une réappropriation de la question énergétique par les citoyens, élus et acteurs socio-économiques locaux dans une dynamique de co-construction. Il s'agit dès lors de donner la possibilité à tous les citoyens et à tous les membres du personnel communal de prendre part à la définition des actions et donc au Comité de pilotage.

Lors de la construction du PAED 2020, un Comité de pilotage a été constitué et composé comme suit :

- 8 agents communaux ou chefs de services de l'administration, de l'ADL et du CPAS
- L'échevin en charge de l'énergie
- 1 accompagnatrice de la Province de Liège

Les citoyens et membres de l'administration ont été mobilisés via diverses méthodes de communication :

- Un article a été publié dans le bulletin communal ;
- Lors de l'évènement « Flémalle en fête » qui a lieu chaque année en juin, distribution de Flyers, explication de l'objectif de l'engagement dans la Convention des Maires et attentes des membres du Comité de pilotage ;
- Information sur le site internet communal ;
- Présentation aux apéros des commerçants de l'Agence de Développement Local ;
- A destination des employés communaux : information dans la newsletter communale, mail à tous les employés, présentation de la Convention des Maires aux responsables de service en comité de Direction.



La mobilisation des citoyens n'a pas été fructueuse. Certaines personnes se sont montrées intéressées mais aucune n'a finalement rejoint le Comité (le « projet » semblait peut-être trop abstrait et inscrit dans le long terme ?). Au niveau communal, les contacts directs avec les différents responsables de service ont permis de rassembler des personnes motivées représentant différents services.

Lors de l'engagement de la commune dans la Nouvelle Convention des Maires, un nouvel appel à candidature a été lancé pour faire partie du Comité de pilotage du PAEDC 2030.

Des contacts directs ont été pris par mail avec les agents communaux déjà membres du Comité de pilotage du PAED 2020, ainsi que d'autres agents dont la présence était jugée pertinente afin de représenter les divers services communaux susceptibles d'intervenir dans la mise en œuvre et le suivi des actions du PAEDC. Cet appel a permis de rassembler 14 agents (échevin en charge de l'énergie, agents techniques, chefs de services, CPAS), qui forment ensemble l'équipe POLLEC.

Un appel à candidature à destination des citoyens a été organisé via une affiche distribuée en toutes-boîtes. Les citoyens y ont répondu sur base volontaire. L'appel a rencontré un franc succès et a permis de rassembler 14 citoyens flémallois.







UN "PAEDC" C'EST QUOI ?

La Conventions des Maires est une initiative européenne de rassembler des milliers de villes du monde pour des actions locales en faveur du climat et de l'énergie.

Elle compte aujourd'hui plus de 10.000 signataires dans 61 pays !

La commune de Flémalle, en signant la Convention, s'est engagée à :

- réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 40% à l'horizon 2030
- atténuer les impacts du changement climatique sur son territoire

Le PAEDC est un document reprenant des actions locales visant à atteindre ces objectifs !

Isabelle SIMONIS, Bourgmestre - Frédéric VANDELLI, Echevin de la transition énergétique

ATTEINDRE LES OBJECTIFS CLIMATIQUES : OUI, AVEC LA MOBILISATION DE TOUS !

Face à l'ampleur des enjeux, un PAEDC doit être coconstruit et porté par l'ensemble des acteurs locaux : pouvoirs publics, citoyens, entreprises, agriculteurs, ...

Une réflexion conjointe doit être menée par des membres sélectionnés au sein d'un comité de pilotage du PAEDC. Celui-ci se réunit environ 4 fois par an.

LE RÔLE DU COMITE DE PILOTAGE

En tant que citoyen, au sein du comité, vous :

- proposez des objectifs sectoriels de réduction des émissions de CO2
- élaborez, sélectionnez et mettez en œuvre des actions visant à atteindre ces objectifs
- remettez des avis collectifs sur les projets envisagés par la Commune

CANDIDATURES

Par courrier : GrandRoute 267, 4400 Flémalle
Par mail : severine.henry@flemalle.be
objet "candidature PAEDC"

REPLISSEZ LE FORMULAIRE DE CANDIDATURE POUR LE **31 MAI 2021**

RENSEIGNEMENTS

Madame Séverine HENRY
Coordinatrice du PAEDC
severine.henry@flemalle.be

Le comité de pilotage s'est réuni 4 fois pour la préparation du Plan d'Action (voir les PV de réunion en annexe). La première réunion avait pour objectif, notamment, de recontextualiser la Convention des Maires et l'engagement de la commune dans la poursuite des objectifs de réduction d'émissions de CO₂.

8. Stratégie globale

8.1. Vision

La vision doit décrire, de manière visuelle et accessible, l'avenir souhaité de la commune. Il s'agit d'un « slogan » qui unifie toutes les parties prenantes, qu'il s'agisse des dirigeants politiques, des citoyens ou des groupes d'intérêt.

La vision doit évidemment être compatible avec les engagements de la Convention des Maires mais pas forcément limitée à ceux-ci. Au-delà de l'objectif 2020 des 20% de réduction des émissions, la commune de Flémalle souhaitait déjà rencontrer des objectifs plus larges de développement durable : réduction des émissions de CO₂ et production d'énergie renouvelable, adaptation aux changements climatiques mais aussi protection de l'environnement et de la biodiversité. Dans la poursuite de ces objectifs, la commune s'est engagée dans l'objectif 2030 des 40%.

« Ensemble pour une commune plus durable »

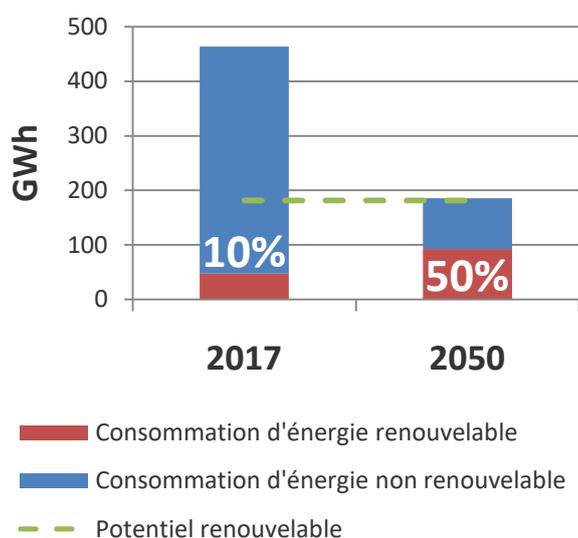


Figure 19. Vision 2050

La trajectoire donne un objectif à plus long terme de réduction des consommations et de couverture renouvelable.

8.2. Objectifs

8.2.1. Absolu ou relatif ?

Le Convention des Maires autorise les communes engagées à choisir entre l'établissement d'un objectif absolu de réduction des émissions de CO₂ et un objectif relatif tenant compte de l'évolution de la population (pour certaines communes dont le nombre d'habitants est appelé à croître de manière importante dans les prochaines années, le choix d'un objectif relatif s'avère plus réaliste).

La population flémalloise reste assez stable dans le temps (2001 : 25 550 habitants – 2021 : 26 402 habitants) et, selon les statistiques, la population augmenterait de de 4% entre 2020 et 2035, à savoir un nombre attendu de 27 444 habitants en 2035. Nous choisissons donc de poursuivre l'objectif absolu des 40% de réduction des émissions de CO₂.

8.2.2. Prise en compte de la variation des émissions depuis l'année de référence

Le calcul de l'effort à réaliser à partir d'aujourd'hui pour atteindre l'objectif de réduction de 40% par rapport à l'année de référence (2006) doit tenir compte de la variation de ces émissions depuis lors.

L'inventaire de référence nous donne les réductions des émissions entre 2006 et 2017. Cela nous permet de calculer l'effort à réaliser à partir de 2017 pour atteindre l'objectif des 40% en 2030. Le graphique ci-dessous montre que les émissions de CO₂ ont diminué de 4% de l'année de référence 2006 à 2017. Dans ce cas, les objectifs et les actions du PAEDC doivent encore nous permettre d'atteindre 36% de réduction totale des émissions par rapport à 2017.

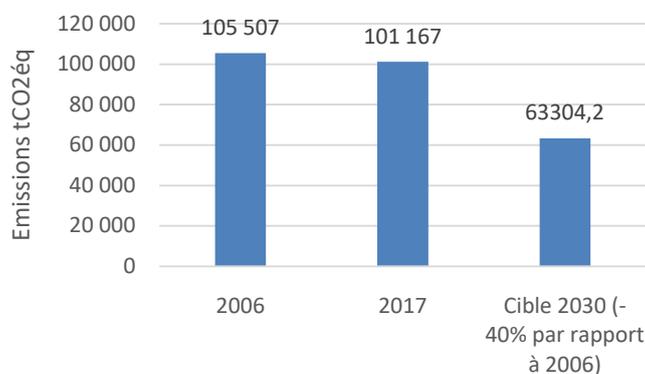


Figure 20. Effort à fournir pour atteindre l'objectif de -40% en 2030

8.2.3. Objectifs par secteur

Les objectifs et actions qui seront détaillés dans le chapitre suivant devront permettre d'atteindre l'objectif global de 40% de réduction d'émission de CO₂d'ici 2030.

Le calcul prend en compte la différence des émissions entre 2006 et 2017 à laquelle s'ajoute l'économie attendue grâce aux actions.

Le graphique ci-dessous représente la répartition des objectifs par secteur. Les réductions les plus importantes concerne le secteur du logement (57%). Viennent ensuite les secteurs du transport (17%), industriels (13%) et tertiaire – hors Administration communale (8%).

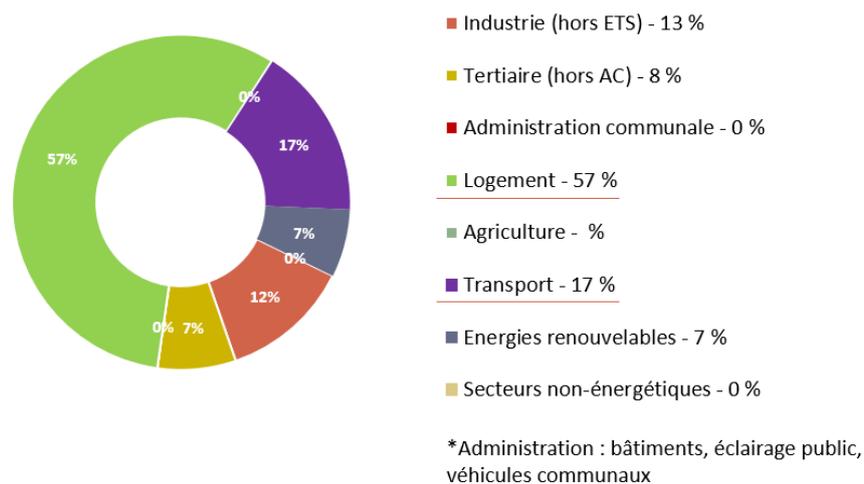


Figure 21. Répartition des objectifs de réduction par secteur d'activité

L'administration communale (en ce compris l'éclairage public) a déjà réduit ses émissions de 39% entre 2006 et 2017, et les actions en cours et/ou prévues devraient permettre de les diminuer d'encore 21% d'ici à 2030. Cependant, dans le bilan territorial global, la part des émissions liées aux activités de l'Administration ne représente que 1,7%. Cela explique pourquoi l'objectif par secteur comme présenté dans le graphique ci-dessus paraît négligeable.

Le plan d'action en faveur de l'énergie durable n'est pas un document figé. Il est amené à évoluer et à être mis à jour régulièrement notamment lors de la rédaction des rapports de contrôle à destination de la Convention des Maires. A cette occasion, les actions seront évaluées et de nouvelles peuvent s'ajouter à la liste.

9. Plan d'actions

9.1. Aspects organisationnels

9.1.1. Le comité de pilotage

Le comité de pilotage au complet est composé de 25 personnes : les 14 membres de l'équipe POLLEC (agents de l'Administration communale), et 14 citoyens.

Partie « agents communaux » correspondant à ce qu'on appelle l'équipe POLLEC :

- Séverine Henry – Coordinatrice PAEDC
- Marie Balland – Conseillère en Energie
- Frédéric Vandelli – Echevin en charge de l'Energie
- James Desmecht – Responsable du service Bâtiment
- Nathalie Wery – Conseillère en Environnement
- Pierrick Jasselette – Responsable du service Travaux OU Christophe Dister – Service Travaux
- Roland Welliquet – Conseiller en Mobilité
- Pierre-Yves Szostak – Directeur Financier OU Ariane Daix – Service recettes et taxes
- Damien Massange – Responsable Agence de Développement Local OU Erika PIROTTE – Agence de Développement Local
- Valérie DERYCK OU Céline Noé – Cellule Energie du CPAS
- Caroline Rolandi – Participation citoyenne

Partie « citoyens » :

- Madame ATANASOV Christiane
- Monsieur CLAESSEN Edouard
- Monsieur COLLARD Arnaud
- Madame COLIGNON Marie-Laure
- Monsieur DUPONT Jean-Claude
- Monsieur HAUTECLAIR Jean-Claude
- Monsieur HURBACH Thierry
- Monsieur HUSTINX Mario
- Monsieur LUGAS Philippe
- Monsieur MARCHETTINI Gian-Carlo
- Madame PERIN Paulette
- Monsieur PORTIER Pierre
- Monsieur QUESNE Freddy
- Monsieur TORDOOR Patrick

Le rôle de l'équipe POLLEC est de :

- Fournir au service communal en charge de la coordination du PAEDC les informations nécessaires à :
 - L'établissement du bilan énergétique communal
 - L'analyse de la vulnérabilité du territoire communal aux impacts du changement climatique

- L'état des lieux de la politique énergétique locale
- Proposer et mettre en œuvre des actions de l'Administration communale visant à réduire les émissions de CO2 ;
- Souligner les contraintes de leurs services ;
- Envisager la faisabilité des propositions des membres ;

Le rôle de la partie citoyenne est de :

- Analyser, commenter et valider le bilan énergétique et CO2 du territoire communal, l'évaluation de sa vulnérabilité aux impacts du changement climatique ainsi que l'estimation du potentiel de production d'énergie renouvelable ;
- Etablir collectivement une proposition d'objectifs sectoriels de réduction des émissions de CO2 ;
- Élaborer et sélectionner collectivement les actions visant à atteindre ces objectifs ;
- Réfléchir, s'informer et débattre afin d'émettre un avis collectif sur tout projet envisagé par la Commune ;
- Proposer et mettre en œuvre des actions ;

9.1.2. Ressources

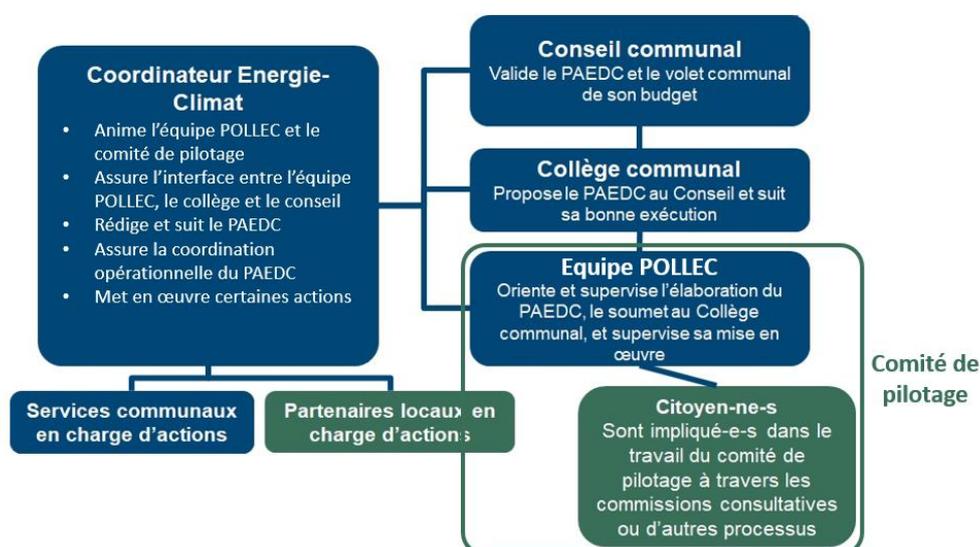
La coordinatrice du PAEDC, engagée en février 2021 grâce au subsidé POLLEC 2020, est la principale responsable de la coordination et du suivi du plan d'action. Certaines actions sont prises en charge par d'autres personnes ressources de différents services de l'Administration communale.

Les services potentiellement les plus impliqués dans la mise en œuvre du plan d'action sont le service bâtiment, le service des affaires économique, le service travaux et le service du développement territorial.

Quelques partenaires externes qui pourront être mobilisés pour certaines actions :

- La Province de Liège
- La Wallonie
- Resa (éclairage public, raccordements réseau)

9.1.3. Organigramme



9.2. Les actions

Le plan d'actions tel qu'élaboré à ce jour comporte 26 actions réparties entre atténuation, adaptation et lutte contre la précarité énergétique, ainsi qu'une série d'actions spécifiques aux travaux économiseurs d'énergies dans les bâtiments communaux.

L'atténuation, c'est l'ensemble des mesures et politiques engagées afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

L'adaptation, c'est l'ensemble des mesures prises afin de réduire l'impact des changements climatiques.

Lutte contre La précarité énergétique : situation dans laquelle un ménage ou un individu n'a pas les moyens de se procurer les services énergétiques de base qui garantissent un niveau de vie décent, en raison d'une combinaison de faibles revenus, de dépenses énergétiques élevées et de la faible efficacité énergétique de son logement.

Les fiches-actions issues de l'outil POLLEC sont disponibles en annexe 4. Les tableaux ci-dessous reprennent la liste complète des actions.

Tableau 9. Listes des 26 actions du PAEDC 2030

N°	Titre de l'action	Secteur	Objectif	Type d'action		
				Atténuation	Adaptation	Précarité énergétique
1	Renouvellement du parc d'éclairage public	Eclairage public	Economie d'énergie de 65% par rapport à 2017 dans le secteur 'Eclairage public'	X		
2	Verdissement de la flotte communale	Véhicules communaux	Economie d'énergie de 10% par rapport à 2017 dans le secteur 'Véhicules communaux'	X		
3	Création de piste(s) cyclable(s)	Transport	Economie d'énergie de 19% par rapport à 2017 dans le secteur 'Transport'	X		
4	Parkings vélos	Transport	Economie d'énergie de 19% par rapport à 2017 dans le secteur 'Transport'	X		
5	Primes pour l'achat d'un vélo électrique	Transport	Economie d'énergie de 19% par rapport à 2017 dans le secteur 'Transport'	X		
6	Placement de bornes de rechargement pour vélos électriques	Transport	Economie d'énergie de 19% par rapport à 2017 dans le secteur 'Transport'	X		
7	Placement de bornes de rechargement pour véhicules électriques	Transport	Economie d'énergie de 19% par rapport à 2017 dans le secteur 'Transport'	X		
8	Création de parkings de covoiturage	Transport	Economie d'énergie de 19% par rapport à 2017 dans le secteur 'Transport'	X		

9	Promotion d'une application de covoiturage	Transport	Economie d'énergie de 19% par rapport à 2017 dans le secteur 'Transport'	X		X
10	Mise en place de services de mobilité partagée	Transport	Economie d'énergie de 19% par rapport à 2017 dans le secteur 'Transport'	X		X
11	Sensibilisation à l'éco-conduite	Transport	Economie d'énergie de 19% par rapport à 2017 dans le secteur 'Transport'	X		
12	Promotion et bonnes pratiques pour le télétravail	Transport	Economie d'énergie de 19% par rapport à 2017 dans le secteur 'Transport'	X		
13	Promotion de la rénovation des logements privés	Logement	Economie d'énergie de 50% par rapport à 2017 dans le secteur 'Logement'	X		
14	Défis "famille énergétique"	Logement	Economie d'énergie de 50% par rapport à 2017 dans le secteur 'Logement'	X		X
15	Distribution d'isolants pour tuyaux de chauffage	Logement	Economie d'énergie de 50% par rapport à 2017 dans le secteur 'Logement'	X		X
16	Plateforme de rénovation locale	Logement	Economie d'énergie de 50% par rapport à 2017 dans le secteur 'Logement'	X		
17	Photovoltaïque logement: promotion, sensibilisation et achats groupés annuels	Production d'électricité	Nouvelles installations solaires photovoltaïques pour une puissance totale de 10000 kWc	X		
18	Investissement solaire photovoltaïque sur les bâtiments communaux	Production d'électricité	Nouvelles installations solaires photovoltaïques pour une puissance totale de 10000 kWc	X		
19	Investissement solaire thermique sur les bâtiments communaux	Production de chaleur	Nouvelles installations solaires thermiques pour une surface totale de 250 m ²	X		
20	"Commerce énerg'éthique"	Tertiaire	Economie d'énergie de 25% par rapport à 2017 dans le secteur 'Tertiaire'	X		
21	Animations et sensibilisation dans les écoles	Tertiaire	Economie d'énergie de 25% par rapport à 2017 dans le secteur 'Tertiaire'	X		
22	Réduire la pression sur les ressources en eau	Tertiaire	Economie d'énergie de 25% par rapport à 2017 dans le secteur 'Tertiaire'			X
23	Information/Sensibilisation des agriculteurs	Agriculture	Economie d'énergie de 5% par rapport à 2017 dans le secteur 'Agriculture'	X		
24	Favoriser les circuits courts	Agriculture	Economie d'énergie de 5% par rapport à 2017 dans le secteur 'Agriculture'	X		
25	Verdurisation du territoire communal	Autres non-énergétiques	-		X	
26	Plan de prévention des fortes chaleurs / des grands froids	Autres non-énergétiques	-		X	

Tableau 10. Travaux économiseurs d'énergie pour le secteur Administration communale

Objectif : Economie d'énergie de 21% par rapport à 2017 dans les bâtiments et équipements communaux		
N°	Titre de l'action	Descriptif complémentaire
46	Ecole Jean Beulers - Châssis et portes	Châssis et portes métalliques, doubles vitrages sans coupure thermique et défauts remplacés par des châssis aluminium doubles vitrages avec coupure thermique
47	CPAS - Remplacement des chaudières	
48	Ecole des Cahottes - Remplacement de châssis	
49	Ecole Jean Marie Léonard - Isolation de la toiture et remplacement des chaudières	Rénovation + isolation de la toiture (salle réfectoire, gym, conciergerie et école); remplacement des chaudières
50	Ecole Jean Marie Léonard (salle de sport) - Châssis	
51	JCSL - Relighting LED	
52	Salle omnisport Louis Melin - Rénovation du système de chauffage	
53	Salle omnisport Louis Melin - Panneaux solaires thermiques	
54	Travaux économiseurs d'énergie au Château communal	Remplacement des chaudières, isolation sols et plafonds et remplacement des châssis de l'aile A
55	Ecole d'Ivoz - Remplacement de la chaudière	
56	Ecole du Gros Chêne - Panneaux photovoltaïques	
57	Ecole du Gros Chêne (réfectoire) - Pompe à chaleur	
58	Service Travaux - Panneaux photovoltaïques	
59	Imprimerie communale - Remplacement de la chaudière	
60	Police - Remplacement de la chaudière et placement de panneaux photovoltaïques	
61	E-pôle - Store	
62	Rénovations à la Crèche de Ramet (Halte garderie)	Châssis, rénovation toiture, isolation des faux plafonds, ventilation: estimation 40% d'économies d'énergie
63	Ecole de Ramet - Isolation murs, plafonds, chassiss ; relighting LED	Isolation des murs, plafonds, châssis ; LED en 2022 ; Chaudière en 2023 : estimation 50% d'économies d'énergie
64	Ermittage - Isolation toiture	Estimation 20% d'économies d'énergie
65	Presbytère - Remplacement chaudière	Estimation 30% d'économies d'énergie
66	École Jean Beulers - Rénowatt	Aérotherme salle de sport ; Ventilation ; PV ; chaudières et circulateurs
67	École des Awirs - Rénowatt	Chaudière ; isolation des combles et des toitures plates, PV - Gaz
68	Service Travaux et Urbanisme - Rénowatt	Relighting ; circulateurs et régulation ; aérothermes ; compteurs
69	Rationalisation des bâtiments communaux	
	Echevinat de l'Enseignement	Toiture, châssis, chaudière : estimation 60% d'économie d'énergie
	Ecole maternelle RAMET	Châssis et isolation : 20% d'économie en plus
	Ecole de la Fontaine	Rénovation globale d'isolation, de chaudière, de châssis: estimation 70% d'économie, avec subsides possible
	Service Bâtiment - Isolation de la toiture	
	Police Grand'Route –Panneaux PV	Placement de panneaux photovoltaïques

	Gare de Flémalle Haute	3 logements communaux basse énergie
--	------------------------	-------------------------------------

9.4. Budget

La part du budget communal à allouer au PAEDC est ici estimée grossièrement à titre d'information. Le budget des différentes actions pourra faire l'objet d'une estimation approfondie et devra être approuvé au gré de leur mise en œuvre.

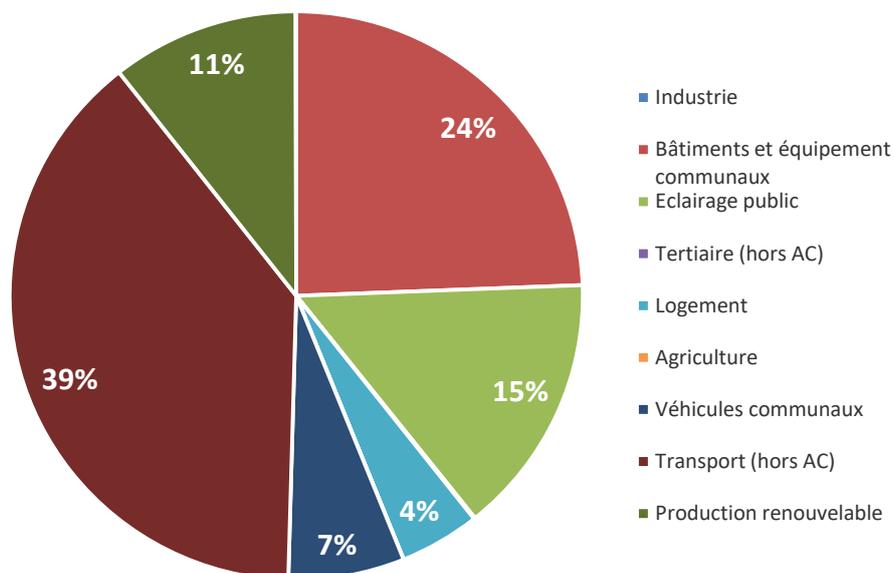
NB : Le budget présenté ici ne reprend donc pas tous les coûts de concrétisation des objectifs fixés. Il se limite aux coûts des actions qui seront supportés par l'Administration communale. Les investissements générés grâce à certaines de ces actions pourront être considérés comme des impacts socio-économiques du PAEDC. Ainsi, par exemple, les actions visant la rénovation des logements ont pour objectif de générer des investissements et donc un développement de l'activité économique.

Le coût total du PAEDC pour l'Administration communale tel qu'estimé à ce jour s'élève environ à 6.000.000 € entre 2017 et 2030. Environ 20% de ce budget a d'ores et déjà été financé par des subsides wallons et européens. Le budget total ne tient pas encore compte des subsides et appels à projets divers à paraître dans les années à venir.

Tableau 11. Budget estimé par secteur

Secteur	Investissement	Non-investissement	Budget total hors subsides	Subside	Total
Tertiaire	2 391 219 €	4 000 €	2 395 219 €	192 632 €	2 202 587 €
<i>Administration communale</i>	1 485 334 €	- €	1 485 334 €	192 632 €	1 292 702 €
<i>Eclairage public</i>	905 885 €	- €	905 885 €	- €	905 885 €
<i>Autres</i>	- €	4 000 €	4 000 €	- €	4 000 €
Logement	- €	276 650 €	276 650 €	104 650 €	172 000 €
Agriculture	- €	- €	- €	- €	- €
Transport	2 617 370 €	152 553 €	2 769 923 €	1 064 296 €	1 705 627 €
<i>Véhicules communaux</i>	399 000 €	- €	399 000 €	24 000 €	375 000 €
<i>Autres</i>	2 218 370 €	152 553 €	2 370 923 €	1 040 296 €	1 330 627 €
Production renouvelable	635 000 €	9 000 €	644 000 €	- €	644 000 €
Non-énergétique	- €	2 000 €	2 000 €	- €	2 000 €
Total	5 643 589 €	444 203 €	6 087 792 €	1 361 578 €	4 726 214 €

Budget total hors subsides



9.5. Financement

Quelques sources de financement envisageables :

Subsides :

- POLLEC
- Patrimoine communal: UREBA, Infrasport, DGO1- Déplacements doux, Bâtiments subsidiés, ...
- Entreprises et secteur non marchand: Primes, aides à l'investissement EnR, déduction fiscale, AMURE

Emprunt :

- BEI – Smart Cities – ELENA
- Obligations
- Prêts subordonnés – Crowdfunding

Tiers investissement :

- Contrat de performance énergétique
- Tiers-investissement énergie renouvelable

Coopératives citoyennes et sociétés de projet

L'un des principaux enjeux de la réussite d'une stratégie territoriale de réduction de la dépendance énergétique réside dans la capacité qu'aura le territoire à financer des projets ambitieux d'efficacité énergétique et de production d'énergie renouvelable.

Les systèmes traditionnels de financement publics ou privés (bancaires) montrent leurs limites. Il s'agit donc d'innover, de mettre en œuvre des formules mixant des prêts, des subventions, du tiers-financement, des solutions coopératives, des fonds d'investissement, etc.

En premier lieu, il est nécessaire de raisonner en coût global, en intégrant l'investissement, l'exploitation, le coût et la rentabilité des projets de production d'énergie renouvelable ou de rénovation.

Réfléchir en coût global implique également d'envisager la multiplicité des acteurs intervenant dans le financement. Ainsi, en parallèle des modes traditionnels de financement bancaire, public ou privé, les citoyens interviennent de plus en plus directement dans le financement des projets locaux liés au développement durable du territoire.

Enfin, on ne peut pas aujourd'hui déconnecter les problématiques financières des problématiques juridiques. Ces nouveaux modes de financement conduisent à l'émergence de nouvelles règles de contractualisation, comme les contrats de performance énergétiques ou de fourniture de chaleur d'origine renouvelables et à la création de nouvelles structures juridiques, comme les sociétés coopératives à finalité sociale ou les sociétés de tiers investissement.

9.6. Impacts socio-économiques

Les actions du PAEDC axées sur la mobilisation des acteurs du territoire dans des secteurs comme le logement privé, le transport, ou l'énergie renouvelable, généreront des investissements et des retombées socio-économiques positives pour une partie de la population.

Ainsi, une action de sensibilisation peut potentiellement générer des investissements et donc un développement de l'activité économique. Mettre en avant et assurer une bonne visibilité de ces actions et de leurs résultats permettra d'inciter de plus en plus d'acteurs à s'investir et à faire circuler l'information.

Parallèlement, l'augmentation des prix de l'énergie sera, fort probablement et malheureusement, un facteur déclencheur important de cette mobilisation sociale.

Annexe 1 – Liste des outils mis à disposition des communes dans le cadre de POLLEC 20

- Modèle de PAEDC définissant la structure de document ainsi que les hypothèses et méthodes à respecter ;
- Bilan CO₂ communal de la DGO4 ;
- **Calculateur carbone de l'AWAC** pour le patrimoine communal ;
- **Outil Adaptation « Adapte ta commune »** pour évaluer la vulnérabilité aux effets des changements climatiques et développer des mesures d'adaptation ;
- **Outil EnR** pour évaluer le potentiel de développement des énergies renouvelables sur le territoire ;
- **Outil « Etat des lieux »** pour évaluer la politique énergétique locale et identifier les pistes d'amélioration ;
- **Outil POLLEC** pour définir et suivre la réalisation de la vision à long terme, des objectifs d'efficacité énergétique et de production renouvelable spécifiques à chaque secteur, ainsi que des actions qui permettront d'atteindre ces objectifs ;
- **Outils de sensibilisation et d'accompagnement** :
 - Calculateur empreinte carbone citoyens (AWAC)
 - Calculateur empreinte carbone entreprises (AWAC)

Annexe 2 – Facteur d'émission pour la consommation d'électricité, méthode de calcul de la Convention des Maires

Conformément aux exigences de la Convention des Maires, le facteur d'émissions relatif à la consommation locale d'électricité est calculé pour tenir compte de la production locale d'électricité. La formule suivante est appliquée:

$$EFE = [(TCE - LPE) * NEEFE + CO2LPE + CO2GEP] / (TCE)$$

où:

EFE = facteur d'émission local pour l'électricité [t/MWh]

TCE = consommation totale d'électricité dans la collectivité locale [MWh]

LPE = production locale d'électricité [MWh]

NEEFE = facteur d'émission national [t/MWh]

CO2LPE = émissions de CO₂ imputables à la production locale d'électricité [t]

Dans le cas exceptionnel où la commune est exportatrice nette d'électricité, la formule de calcul est la suivante:

$$EFE = CO2LPE / LPE$$

Annexe 3 – Mesures d’efficacité énergétique types et hypothèses relatives

Mesure concrétisée	Vecteur	Economie d'énergie (MWh)	Hypothèses	Réduction des émissions (tCO2 éq)	Facteur d'émissions (téqCO2/MWh)	Hypothèses	Investissement
Isolation de toiture	Gasoil, GPL, Butane, Gaz naturel	4,900	Uold = 1.73W/m²K (statistiques BD audits PAE)Unew = 0.25W/M²KUFES = 51.20kWh/m²/anSmoy = 96m² (stat BD certif PEB)	1,175	0,2397	mix bilan chauffage résidentiel 3% élec + 97% combustibles répartis ainsi :61%gaz + 33%GN + 2%charbon + 2% butane +2%SER	
Isolation des murs		7,800	Uold = 1.71W/m²K (statistiques BD audits PAE)Unew = 0.25W/m²KUFES = 49.27kWh/m²/anSmoy = 158m² (stat BD certif PEB)	1,870	0,2397		
Remplacement de châssis de fenêtres		3,400		0,815	0,2397		
Isolation du sol		3,400	Uold = 1.32W/m²K (statistiques BD audits PAE)Unew = 0.25W/m²KUFES = 35.78kWh/m²/anSmoy = 94m² (stat BD certif PEB)	0,815	0,2397		
10% d'économie de chauffage par logement (gestes au quotidien)		1,633	Conso moyenne maison estimée à 20MWh/an (enquête ECS 2012)Ce potentiel 10% d'EE par comportement peut +/- correspondre à :baisser thermosthat de 1°C (chauffage continu)ou installer un bi-horaire avec écart jour/nuit + travail de 3°C	0,392	0,2397		

Choix d'une pompe à chaleur pour le chauffage d'un nouveau logement		10,500	BNE K45 (586m ³ , 1.35compa) = 11881kWh/an (maison, pas appart) rdt chaud old = 87% (chaudière neuve gaz Basse Température) rdt systchauff old = 74% COP PAC new = 3 (fonctionnement continu) rdt systchauff new = 279% EE gaz = 11770kWh/an mais EE réel = 5389kWh/an (élec !!!)	2,517	0,2397		
Remplacement d'une chaudières gaz naturel par une chaudière à condensation	Gaz naturel	10,500	BNE moyen PAE = 23246kWh/an (parc existant) A chauffée moyenne PEB = 162m ² rdt chaud old = 80% rdt systchauff old = 64% rdt chaud cond gaz new = 102% rdt systchauff new = 90%	2,126	0,2025		
10% d'économie électrique par logement (gestes au quotidien)		0,350	Conso électrique ménage moyen wallon = 3500kWh/an	0,097	0,2770		
Lampe led 9 W en remplacement d'une ampoule 60 W (2h/jour)		0,037		0,010	0,2770		
Remplacement d'un lave-linge classe B par un classe A++		0,400	selon annexe draft EED 2011 A+=> A++ = 32kWh/an et A+=> A+++ = 60kWh/an sur "energivore.be" : 5 cycle/sem remplis 70% 30°C + 30% 60°C) B=>A = 67kWh/anhyp = B=>A++ 20% de plus que B=>A	0,111	0,2770		
Remplacement d'un sèche-linge classe B par classe A++		0,400	Pas dans annexe draft EED 2011 Sur "energivores.be" : 4 cycles/sem bien remplis, condensation B=>A = 52kWh/anhyp = B=>A++ 20% de plus que B=>A	0,111	0,2770		
Remplacement d'un réfrigérateur classe B par	Electricité	0,130	selon annexe draft EED 2011 ?(supposé B)=> A+ = 76kWh/an selon annexe draft EED 2011	0,036	0,2770	Électricité	

classe A++			?(supposé B)=> A++ = 129kWh/anselon annexe draft EED 2011 ?(supposé B)=> A+++ = 193KWh/ansur "energivore.be" : frigo 250l+30l congel*** B=>A = 85kWh/anB=>A++ = 217kWh/an (doublerait impact)				
1 nouveau covoitureur		2,40	200 jours de travail par an en moyenne 80km/jour/persconso véhicule 6l/100km = 0.6kWh/km	0,632	0,2635		
1 nouveau cycliste au quotidien		0,12	200 jours de travail par an en moyenne 10km/jour/pers conso véhicule 6l/100km = 0.6kWh/km	0,032	0,2635		
1 nouveau télétravailleur		2,40	200 jours de travail par an en moyenne 10km/jour/pers conso véhicule 6l/100km = 0.6kWh/km	0,632	0,2635		
1 nouvel utilisateur de transports en commun	Gasoil, essence, GPL	3,30	200 jours de travail par an en bus 15km/jour/pers en train 80km/jour/pers 50% shift vers bus, 50% shift vers train Conso train /pers km = 0.137kWh/pkm (en 2012, voir fiche TR-A02_2014) Conso bus/perskm = 45l/100km (info TEC 2014) et 20 pers/bus en moyenne Conso bus/perskm = 0.0225l/perskm =0.225kWh/perskm Conso voiture/perskm = 6l/100km et 1.2 pers/voiture en moyenne	0,870	0,2635	83% diesel + 17% essence	

		Conso voiture/perskm = 0.05l/perskm = 0.500kWh/perskm				
1 personne adoptant une écoconduite (10% d'économie)	0,90	Conso voiture = 6l/100km et moyenne 15.000 km/an	0,237	0,2635		

Annexe 4 – Fiches actions

Annexe 5 – PV des réunions du Comité de Pilotage