

Notre Plan Climat



Commune de Hamoir

Objectif : 40% de réduction des émissions de CO₂ d'ici 2030

Ensemble nous pouvons y arriver !

www.provincedeliege.be/planclimat



En partenariat avec



Table des matières

1. Contexte	3
2. Hypothèse de travail	3
3. Inventaire de Référence des Emissions.....	5
3.1 Bilan carbone patrimonial.....	5
3.2 Bilan carbone communal	7
4. Evaluation de la vulnérabilité aux changements climatiques.....	10
4.1 Le changement climatique en Wallonie	10
4.2 Les effets du changement climatique pour la commune de Hamoir.....	13
5. Cadre actuel.....	17
5.1 Outil Etat des lieux	17
5.2 Initiatives locales.....	18
5.3 Efficacité énergétique dans les bâtiments communaux.....	19
5.4 Cadastre énergétique des bâtiments communaux.....	20
6. Potentiel de développement des énergies renouvelables	21
6.1 Éolien.....	21
6.2 Hydroélectricité.....	21
6.3 Bois.....	23
6.4 Biométhanisation	24
6.5 Géothermie profonde	24
6.6 Photovoltaïque.....	24
6.7 Solaire thermique	25
6.8 Bilan.....	25
7. Stratégie globale.....	26
7.1 Vision 2050.....	26
8. Objectifs	27
8.1 Variation des émissions depuis l'année de référence	27
8.2 Objectifs par secteurs	27
9. Plan d'actions	29
9.1 Aspects organisationnels	29
9.2 Les actions.....	31
9.3 Planning.....	36
9.4 Financement	37
10. Annexes	39

1. Contexte

HAMOIR, située en Province de Liège et limitrophe à celle du Luxembourg, appartient judiciairement et administrativement à l'Arrondissement de Huy. La Commune s'inscrit donc dans le contexte de l'Euregio Meuse-Rhin. Le territoire de 2.780,19 ha résulte de la fusion en 1977 des anciennes communes de Hamoir, Comblain-Fairon et Filot.

L'Ourthe, cours d'eau navigable, traverse Hamoir du Sud vers le Nord.

La surface agricole représente 60 % de la superficie de la commune, la surface boisée, 35 %.

La Commune de Hamoir a rejoint la campagne POLLEC 2. Elle aide les communes wallonnes à élaborer et concrétiser une POLitique Locale Energie Climat dans le cadre de la Convention des Maires. La Province de Liège a été désignée comme coordinateur supra-local dans le but de fournir une expertise et un soutien.

Le 25 février 2016, le Conseil communal a mandaté le Bourgmestre pour signer la Convention des Maires pour le Climat et l'Energie. La commune s'engage donc à :

- Réduire les émissions de CO₂ sur son territoire d'au moins 40% d'ici 2030 grâce notamment à une meilleure efficacité énergétique et à un recours accru à des sources d'énergies renouvelables ;
- Renforcer sa résilience en s'adaptant aux incidences du changement climatique.

Afin de traduire ces engagements en actions concrètes, la commune entend :

- Effectuer un bilan de émissions et une évaluation des risques et vulnérabilités liés au changement climatique ;
- Présenter un Plan d'Action en faveur de l'Energie Durable et du Climat ;
- Établir un rapport au moins tous les deux ans, à des fins d'évaluation, de suivi et de vérification.

2. Hypothèse de travail

Pour élaborer ce plan, un ensemble d'hypothèses ont été définies en collaboration avec la DGO4 du Service Public de Wallonie et l'Agence Wallonne de l'Air et du Climat (AWAC) :

- L'année de référence pour laquelle nous disposons des données complètes et fiables est l'année 2006.
- Un facteur d'émission est un coefficient qui permet de convertir des données en émissions de gaz à effet de serre.

Tableau 1 : facteur d'émission CO₂

	Facteur d'émission CO ₂ (t/MWh)
Essence	0,25102
Diesel	0,26830
Mazout	0,26830
Propane, butane, LPG	0,22772
Electricité	0,27700
Gaz naturel (kWh PCS)	0,20252
Gaz naturel (m ³)	0,20252
Bois pellets	0,01180
Bois copeaux	0,03128
Lignite	0,36611
Charbon	0,38249
Fuel lourd	0,27576

Kérosène	0,26140
Autres combustibles fossiles	0,26542
Bois	0,03129
Biocarburants	0,00154
Biogaz	0,00056
Huile végétale	0,00091

- Prix des différents vecteurs énergétique :

Tableau 2 : Prix de l'énergie.

	Année [€/kWh]	
	2006	2014
Essence	0,032	0,500
Diesel	0,065	0,100
Mazout	0,032	0,050
Electricité	0,174	0,234
Gaz naturel	0,047	0,069
Bois pellets	0,028	0,053

- Afin d'évaluer le potentiel de développement des énergies renouvelables, les temps de fonctionnement moyens annuels des différentes filières :

Tableau 3 : temps de fonctionnement filières renouvelables

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

- Des mesures d'efficacité énergétique et de production renouvelable types reprises en annexe ;

3. Inventaire de Référence des Emissions

L'élaboration du plan d'action passe par une phase de diagnostic, un Inventaire de Référence des Emissions (IRE) doit être réalisé. Il reprend l'ensemble des émissions de CO₂ générées par la consommation énergétique de tous les secteurs du territoire communal : l'industrie, le tertiaire, le logement, le transport et l'agriculture. La DGO4 met à disposition un bilan énergétique communal réalisé par spatialisation des données régionales.

Un bilan carbone patrimonial reprend les émissions liées aux opérations de l'administration communale (chauffage des bâtiments, équipement des bâtiments, éclairage public et matériel roulant). L'administration doit se positionner comme leader exemplaire de la dynamique de transition énergétique qu'elle va tenter d'insuffler sur son territoire.

Le diagnostic a été réalisé pour les années 2006 (année de référence) et 2014.

3.1 Bilan carbone patrimonial

L'outil proposé par l'APERe a été utilisé pour le calcul du bilan carbone patrimonial. Les données proviennent du cadastre énergétique communal et des consommations fournies par le CPAS. En 2006, la moitié de nos émissions de CO₂ provenaient du chauffage des bâtiments comme le montre la Figure 1. Un cinquième de nos émissions est attribuable à l'électricité consommée dans nos bâtiments communaux. 17 % des émissions sont imputables à la consommation de nos véhicules communaux. Le reste provient de l'éclairage public.

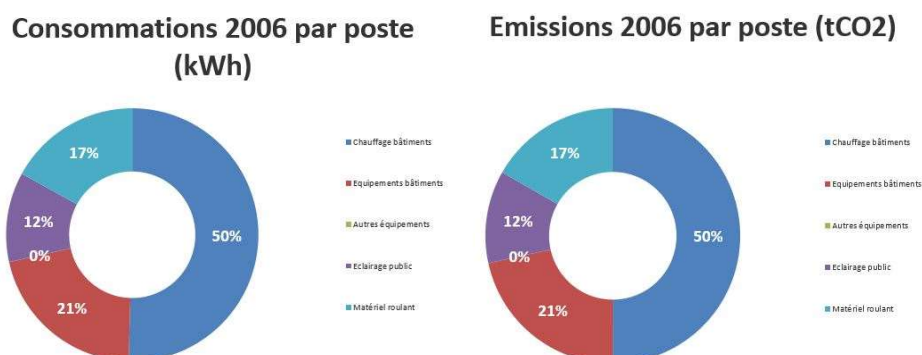


Figure 1: Emissions CO₂ patrimoniales 2006

L'évolution des émissions de CO₂ du patrimoine est reprise à la Figure 2. Elles ont diminué de 3 %.

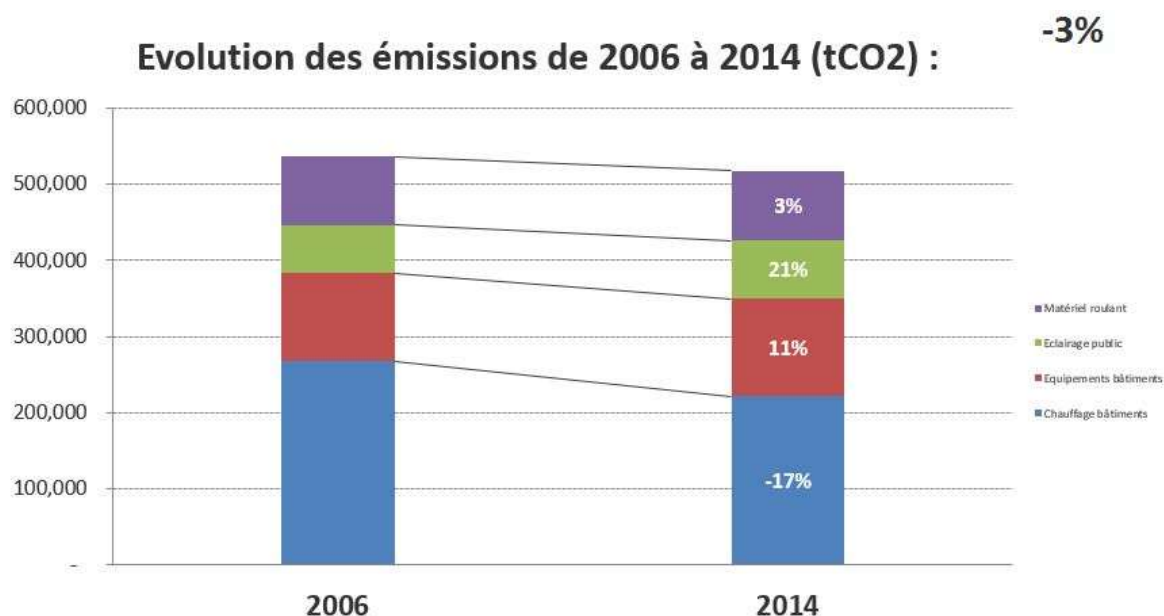


Figure 2: évolution des émissions de CO₂ entre 2006 et 2014.

La consommation du matériel roulant est restée stable.

Les émissions liées à l'éclairage public ont augmenté de 21 %. Cette augmentation est explicable par une modification de la base de calcul des consommations électriques, sous-estimé en 2006.

L'électricité consommée dans les bâtiments communaux ont augmenté de 11 %. Cette situation peut s'expliquer par une forte consommation du camping communal suite à des disfonctionnement et par de nouveaux points de consommation. La consommation électrique par bâtiment à diminuer entre ces deux périodes.

Les émissions de CO₂ dues au chauffage des bâtiments ont diminué de 17 %. De nombreuses mesures ont été mises place pour améliorer la performance énergétique du parc immobilier communal.

La part des émissions patrimoniales dans le bilan commun est de 2,5% (Tableau 4). Dans les chiffres, les émissions de l'Administration communale ont un poids très faible dans le bilan global. Cependant, la commune de Hamoir doit jouer un rôle exemplaire dans cette transition énergétique.

Tableau 4 : émissions patrimoniales

Emissions 2014	tCO ₂				
	Elec	Gaz nat	Prod. Petr.	Autres	Tous vecteurs
Chauffage bâtiments	-	-	221,752	-	221,752
Equipements bâtiments	127,923	-	-	-	127,923
Autres équipements	-	-	-	-	-
Eclairage public	75,996	-	-	-	75,996
Matériel roulant	-	-	91,900	-	91,900
Tous secteurs	203,919	-	313,652	-	517,571

Part des émissions patrimoniales dans le bilan communal: 2,5%

3.2 Bilan carbone communal

La méthodologie suivante a été utilisée par la DGO4 pour les différents secteurs :

- Industrie : les consommations réelles des entreprises enquêtées du secteur industriel servent de base au calcul ;
- Tertiaire : les consommations réelles des entreprises enquêtées du secteur tertiaire servent de base au calcul ;
- Logement : la méthode se base sur des données communales (cadastre, recensement, PEB, fisc, ...) ;
- Transport :
 - Routier : ventilation de la consommation du transport routier sur base du trafic ;
 - Ferroviaire : ventilation du transport ferroviaire par vecteur en fonction des kilomètres 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 ;
- Agriculture : ventilation du bilan agricole sur base des statistiques du recensement agricole par commune ;

La Figure 3 reprend les consommations et les émissions de CO₂ en 2006 à l'échelle du territoire communal. Le secteur logement est le plus gros émetteur de CO₂ (35%). Il est suivi par le secteur industrie (31 %) et le secteur transport (26 %). Le secteur tertiaire représente 7 % des émissions, l'agriculture, 1%.

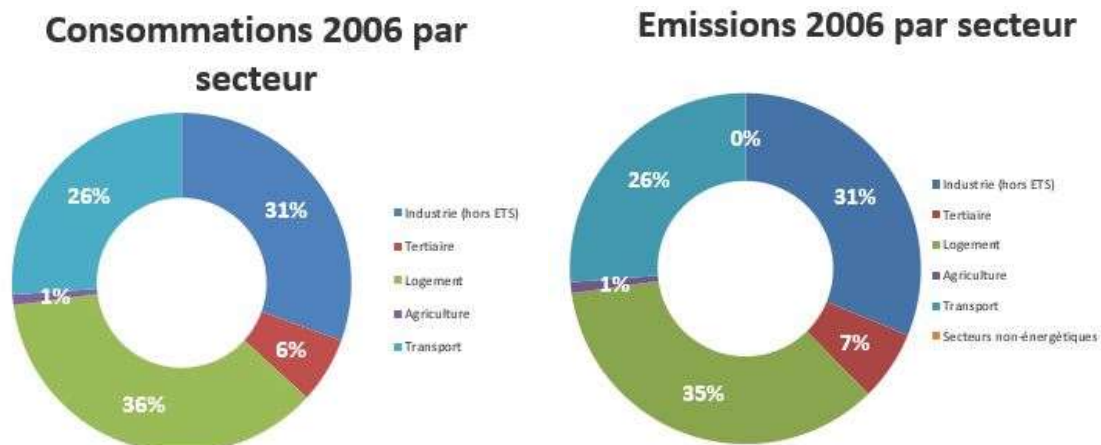


Figure 3: émissions CO₂ communales 2006

Le principal vecteur énergétique provient de produits pétroliers avec 81 %, l'électricité représente 17% (Figure 4).

Consommations 2006 par vecteur

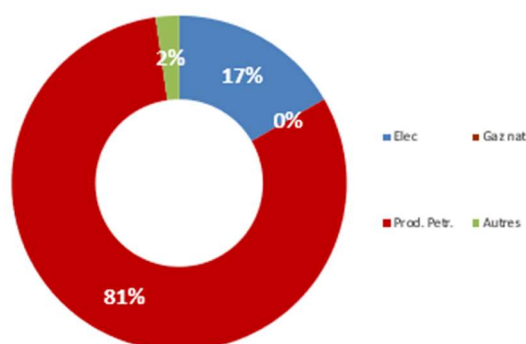


Figure 4 : Consommation par vecteur énergétique 2006

Entre l'année de référence 2006 et l'année 2014, les émissions globales de CO₂ ont diminué de 28 % comme le montre la Figure 5.

En examinant les évolutions pour chaque secteur, l'agriculture a augmenté de 12%. Le secteur tertiaire est resté stable.

Les émissions du secteur Transport ont baissé de 12 %. L'amélioration des performances des véhicules est une des raisons de cette diminution.

Le secteur logement a vu ses émissions diminuer de 24 %. La réglementation sur la performance énergétique des bâtiments et une conscientisation d'une partie de la population expliquent cette diminution.

La plus forte diminution provient du secteur industriel avec 54 % de réduction. L'entreprise Belourthe, présente sur notre territoire, est partenaire de l'accord de branche « Energie » depuis 2012. Celui-ci vise, à l'horizon 2020, un objectif de réduction de 20 % des émissions de CO₂.

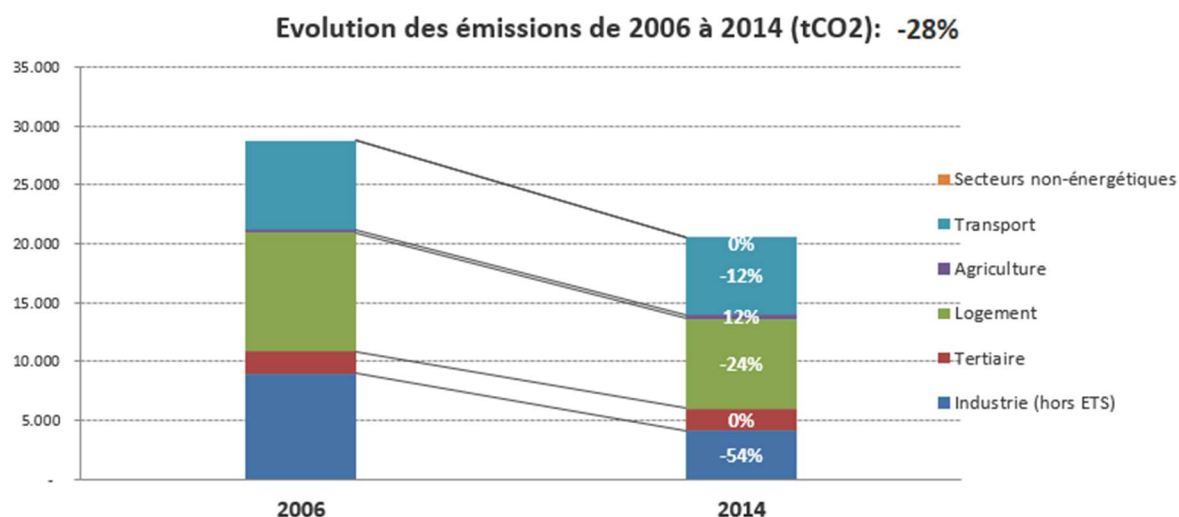


Figure 5 : Evolution des émissions de 2006 à 2014

La Figure 6 illustre l'évolution des émissions de CO₂ par habitant en Wallonie et à Hamoir entre les années 2006 et 2014. Elles ont diminué entre les 2 années. En 2006, les émissions par habitant pour les citoyens de Hamoir étaient supérieures à la moyenne de la Région Wallonne. En 2014, elles sont égales. Les Hamoriens ont donc réduit plus leurs émissions de CO₂.

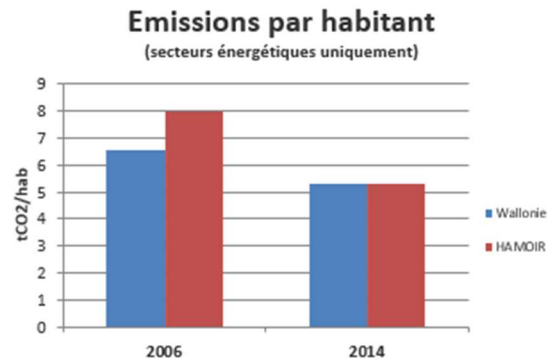


Figure 6 : Evolution des émissions par habitant en Wallonie et à Hamoir

En 2014, la couverture des énergies renouvelables n'est que de 2 % de la consommation d'énergie (Figure 7). La production d'énergie renouvelable est principalement issue de la filière photovoltaïque (92 %). Le solaire thermique fournit 8 % d'énergie renouvelable.

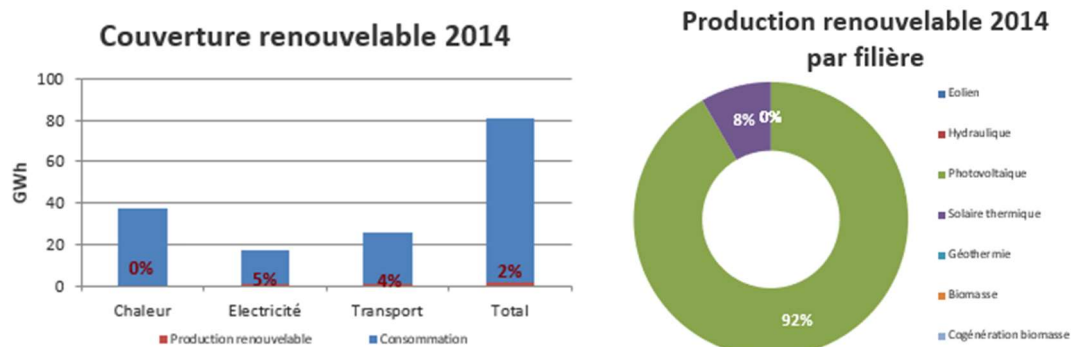


Figure 7 : Renouvelable en 2014

4. Evaluation de la vulnérabilité aux changements climatiques

La Wallonie a réalisé une étude sur l' "Adaptation au changement climatique en Wallonie". Elle permet de réaliser des projections climatiques et d'établir les vulnérabilités du territoire selon plusieurs horizons temporels (2030, 2050 et 2085). Les bureaux d'études EcoRes, ICEDD et Wageningen university & research ont réalisés l'outil « Adapt ta commune » pour l'Agence wallonne de l'Air et du Climat (AwAC). Cet outil nous permet de nous positionner par rapport aux vulnérabilités sectorielles et thématiques identifiées pour l'ensemble de la Wallonie.

4.1 Le changement climatique en Wallonie

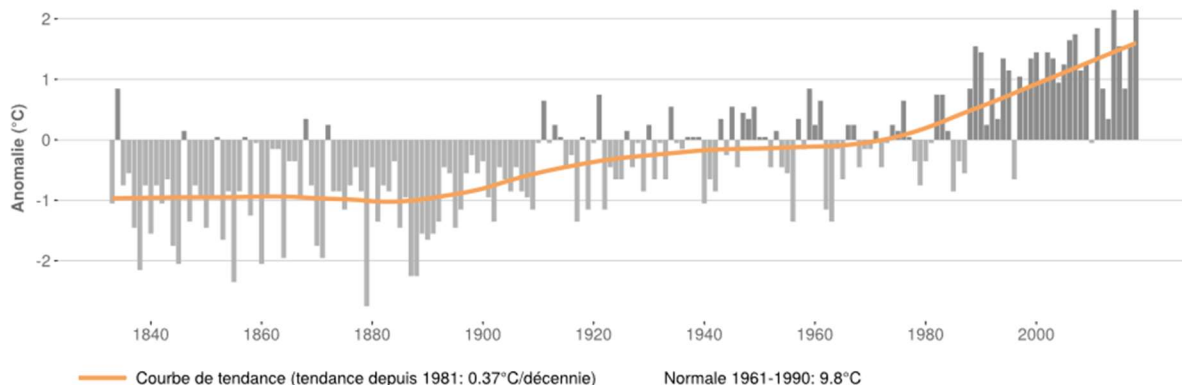
Les changements climatiques sont à présent une certitude au niveau mondial. Le 5^{ème} rapport du GIEC, publié en 2013-2014, met en évidence l'origine et les responsabilités humaines liées à ce phénomène. Toutes les parties du globe sont susceptibles d'être affectées. Il n'y a pas un domaine ni un secteur d'activité qui n'en ressentira les effets d'où le besoin d'une adaptation.

L'Institut Royal Météorologique a publié en 2015 un rapport spécifique sur le climat belge récent : « Vigilance Climatique ». Les observations proviennent des stations ayant les plus longues séries historiques (Saint-Josse-ten-Noode pour la période 1833-1886 puis Uccle de 1886 à aujourd'hui) complétées par l'ensemble des stations réparties en Belgique. Les principaux messages clefs ont donc toute leur pertinence pour la Région wallonne :

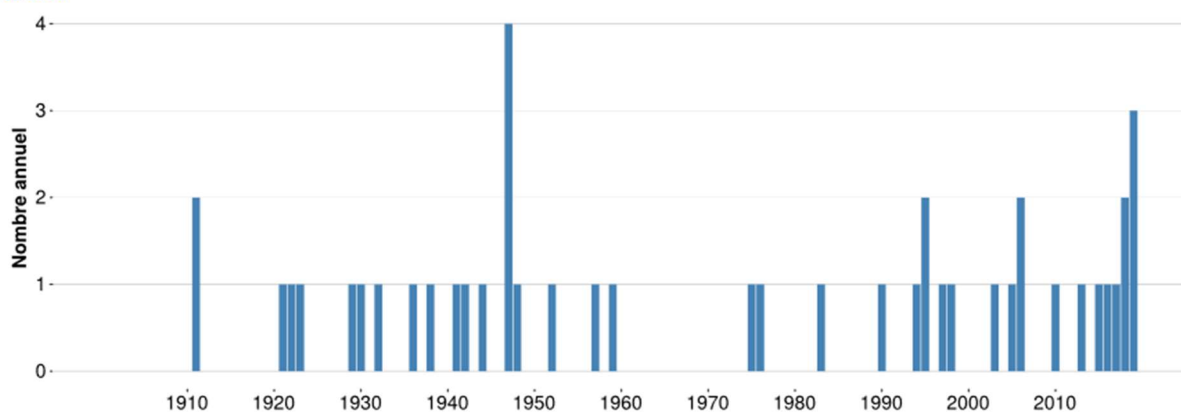
- « Le climat belge a évolué au cours du 20^e siècle. En particulier, des augmentations très marquées et assez brutales des températures saisonnières et annuelles (de l'ordre de 1 °C) se sont produites à deux reprises, tout d'abord dans la première moitié du 20^e siècle et ensuite dans les années 1980. »
- « La fréquence des vagues de chaleur montre une tendance à la hausse significative vers le milieu des années 1990. »
- « L'augmentation générale des températures minimales au cours du 20^e siècle est aussi à l'origine d'un allongement de la période la plus longue de l'année sans jours de gel. »
- « Pour les précipitations, entre le début des relevés en 1833 et la fin du 20^e siècle, on observe en région bruxelloise une augmentation d'environ 7 % des cumuls annuels et d'environ 15 % des cumuls hivernaux et printaniers. »
- « Au cours des 50 dernières années, on observe dans la plupart des stations climatologiques une tendance à des augmentations, significatives ou très significatives, des extrêmes annuels des pluies cumulées sur plusieurs jours »
- Sécheresse : « Les durées des plus longues périodes sans précipitations notables à Uccle ne présentent pas d'évolution significative depuis le début du 20^e siècle. »
- En ce qui concerne les tempêtes, les analyses menées jusqu'ici sur les vents forts, depuis 1940 pour Uccle et ailleurs dans le pays depuis 1985, ne montrent aucune tendance particulière, ni dans l'intensité des vents annuels les plus forts, ni dans la fréquence des vents élevés.

Température moyenne annuelle à Bruxelles - Uccle de 1833 à 2018

Anomalie des moyennes annuelles par rapport à la période de référence 1961-1990



Nombre de vagues de chaleur à Uccle de 1901 à 2019



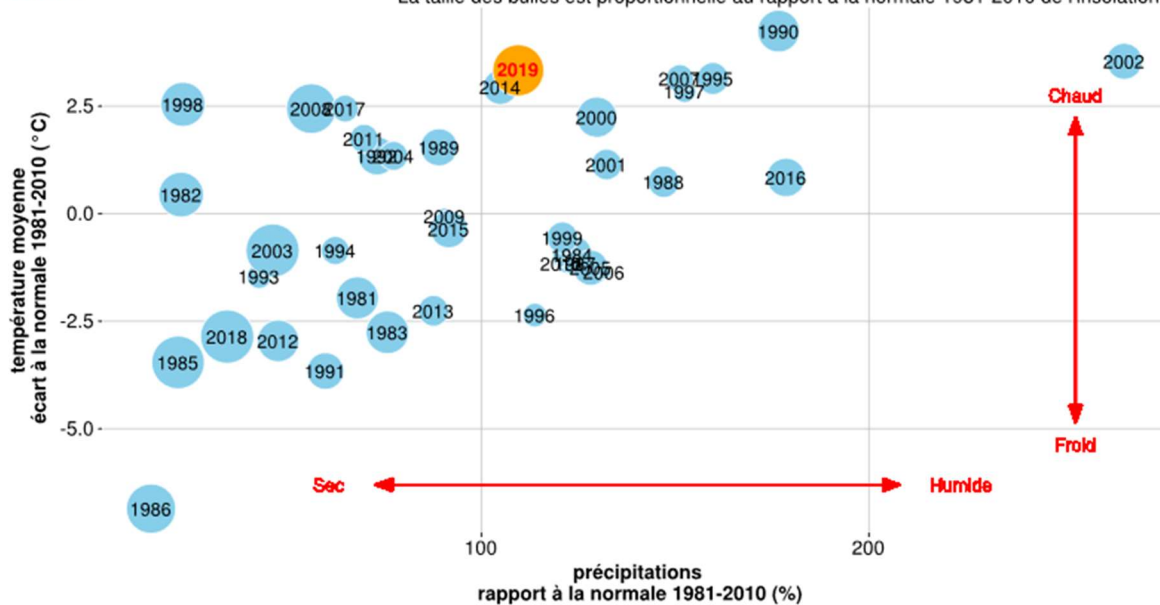
Nombre annuel de vagues de chaleur à Uccle depuis 1901.



Précipitations, températures et insolation à Uccle, février

données de 1981 à 2019

La taille des bulles est proportionnelle au rapport à la normale 1981-2010 de l'insolation



L'étude « Adaptation au changement climatique en Wallonie » a permis d'élaborer des projections climatiques à l'échelle de la Wallonie en recourant au projet ENSEMBLES (www.ensembles-eu.org). Les principaux résultats sont les suivants :

UN CLIMAT PLUS CHAUD	Une élévation généralisée (horizons, saisons, régions) des températures moyennes : Entre +1,3°C et 2,8°C en 2050 et +2 et +4°C en 2085. Les projections moyennes prennent une position intermédiaire : +0,8°C en 2030, +1,5°C en 2050, +2,7°C en 2085. Les projections sèches affichent une hausse brutale dès 2030 (+2°C), hausse qui n'est atteinte qu'à l'horizon 2085 par les projections humides. Les températures maximales augmentent plus vite que les températures minimales.
... PAS FORCÉMENT MOINS PLUVIEUX	Des projections peinant à s'accorder sur le signe du changement du volume de précipitations annuelles : baisse des précipitations en 2030 puis légère hausse en 2050 et 2085 (+4,3%) pour les projections moyennes. Hausse constante pour les projections humides (+8,8% en 2085) baisse pour les projections sèches (-4% en 2085). Des différences régionales plus marquées avec une augmentation des précipitations plus importantes dans les régions Condroz Famenne et les Ardennes.
DES HIVERS MOINS FROIDS ET PLUS PLUVIEUX	Une augmentation progressive et forte des précipitations hivernales selon les projections moyennes avec respectivement +7%, +13,4% et 21,5% pour les horizons 2030, 2050 et 2085. Une augmentation du même ordre de grandeur selon les projections humides mais bien plus brutales avec un saut de 16,4% pour l'horizon 2030. Les projections sèches indiquent une augmentation rapide (+8,4%) pour l'horizon « 2030 » suivi d'un tassement. Des projections qui s'accordent sur une augmentation généralisée des températures en hiver (DJF) : entre +0,7 et 2,2°C en 2030, +1,5 et +2,6°C en 2050, +2,7 et 3,3°C en 2085. Les projections moyennes indiquent la moins grande augmentation. L'écart entre les projections tend à se réduire en fin de siècle avec moins de 0,6°C de différence.
DES ÉTÉS PLUS CHAUDS ET SECS	Une baisse généralisée des précipitations estivales : diminution progressive des volumes de précipitations selon les projections moyennes : -3,2%, -8,4% et -16,9% pour les horizons 2030, 2050 et 2085. Baisse beaucoup plus marquée pour les projections sèches (-25% des précipitations à l'horizon 2085) que pour les projections humides (-8% à l'horizon 2085). Des projections qui indiquent toutes une élévation des températures estivales (à l'exception des projections humides à l'horizon 2030) : Entre -0,1 et +2,3°C en 2030, +1,8 et +3,2 °C en 2050 et +1,3 et 4,5° en 2085. Les « projections sèches » affichent sans surprise la plus forte hausse avec des pics pouvant atteindre +6°C au mois d'août.
DES SAISONS INTERMÉDIAIRES PLUS DOUCES	Une augmentation généralisée des températures au printemps et en automne. Des projections qui s'accordent à partir de 2085 sur une augmentation du volume de précipitations en automne : entre +2,7% et +8,4%. Une forte divergence des projections sur le signe du changement au printemps.
VERS PLUS D'ÉPISODES DE PLUIES INTENSES EN HIVER	Une tendance à l'augmentation du nombre de jours annuels de très fortes précipitations. Celle-ci est particulièrement grande pour les projections moyennes qui indiquent +40% d'augmentation à l'horizon 2085 contre +10 et +29% pour les projections humides et sèches. L'augmentation projetée est beaucoup plus importante et constante pour l'hiver, et dans une certaine mesure, pour l'automne. Les contrastes régionaux sont ici plus marqués : augmentation majeure pour la région Lorraine, mineure pour la région Limonaise.
DES CANICULES ESTIVALES PLUS FRÉQUENTES	A partir de 2050, les projections s'accordent sur une augmentation du nombre de jours de canicules estivales. A cet horizon, le nombre de jours supplémentaire serait compris entre 0,41 (projections humides) et 18 jours (projections sèches). Les projections moyennes indiquent 2,3 jours supplémentaires. En 2085, une augmentation considérable est attendue pour les projections moyennes (+9 jours) et sèches (+28 jours).

4.2 Les effets du changement climatique pour la commune de Hamoir

Pour diagnostiquer la vulnérabilité de notre commune au changement climatique, 8 thèmes ont été étudiés :

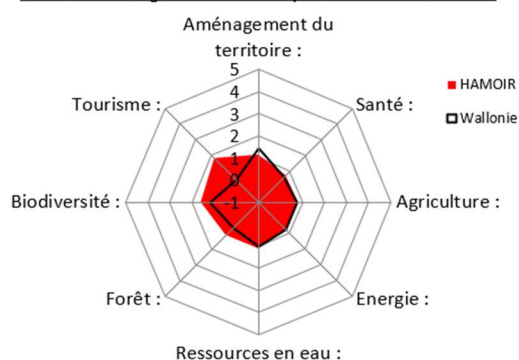
- Aménagement du territoire ;
- Santé ;
- Agriculture ;
- Énergie ;
- Ressource en eau ;
- Forêt ;
- Biodiversité ;
- Tourisme ;

7 niveaux de cotation ont été définis, de -1 (opportunité) à 5 (vulnérabilité très forte) :

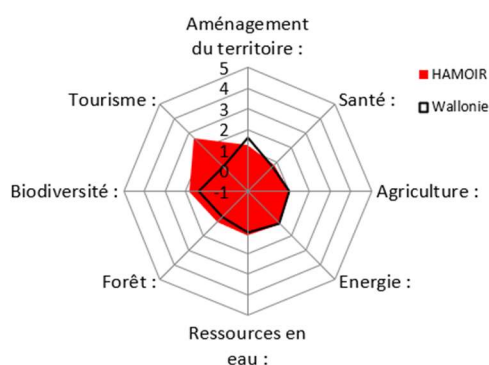
- De -1 à 0 : opportunités ;
- De 0 à 1 : effets peu significatifs ;
- De 1 à 2 : effets notables ;
- De 2 à 3 : effets importants ;
- De 3 à 5 : effets très importants ;

Les graphiques Radars suivants (Figure 8) reprennent les effets du changement climatique actuels, à l'horizon 2030, 2050 et 2085 pour la commune de Hamoir. La surface en rouge correspond à la commune, le contour noir à la Wallonie.

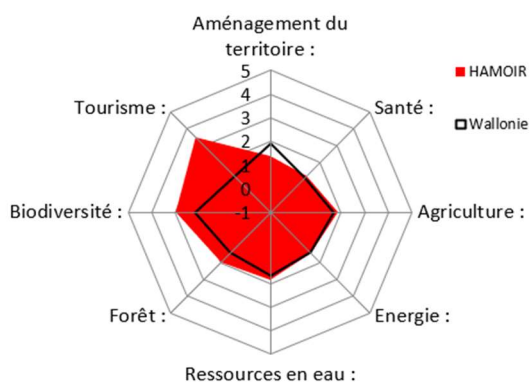
Effets du changement climatique : Situation actuelle



Effets du changement climatique : Horizon 2030



Effets du changement climatique : Horizon 2050



Effets du changement climatique : Horizon 2085

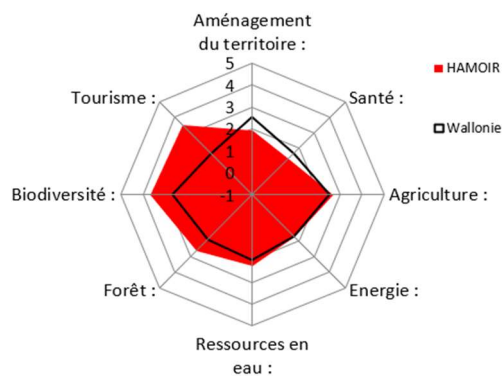


Figure 8 : Effet du changement climatique

Notre territoire est particulièrement vulnérable pour les thématiques du tourisme, de la biodiversité et de la forêt (Figure 9).

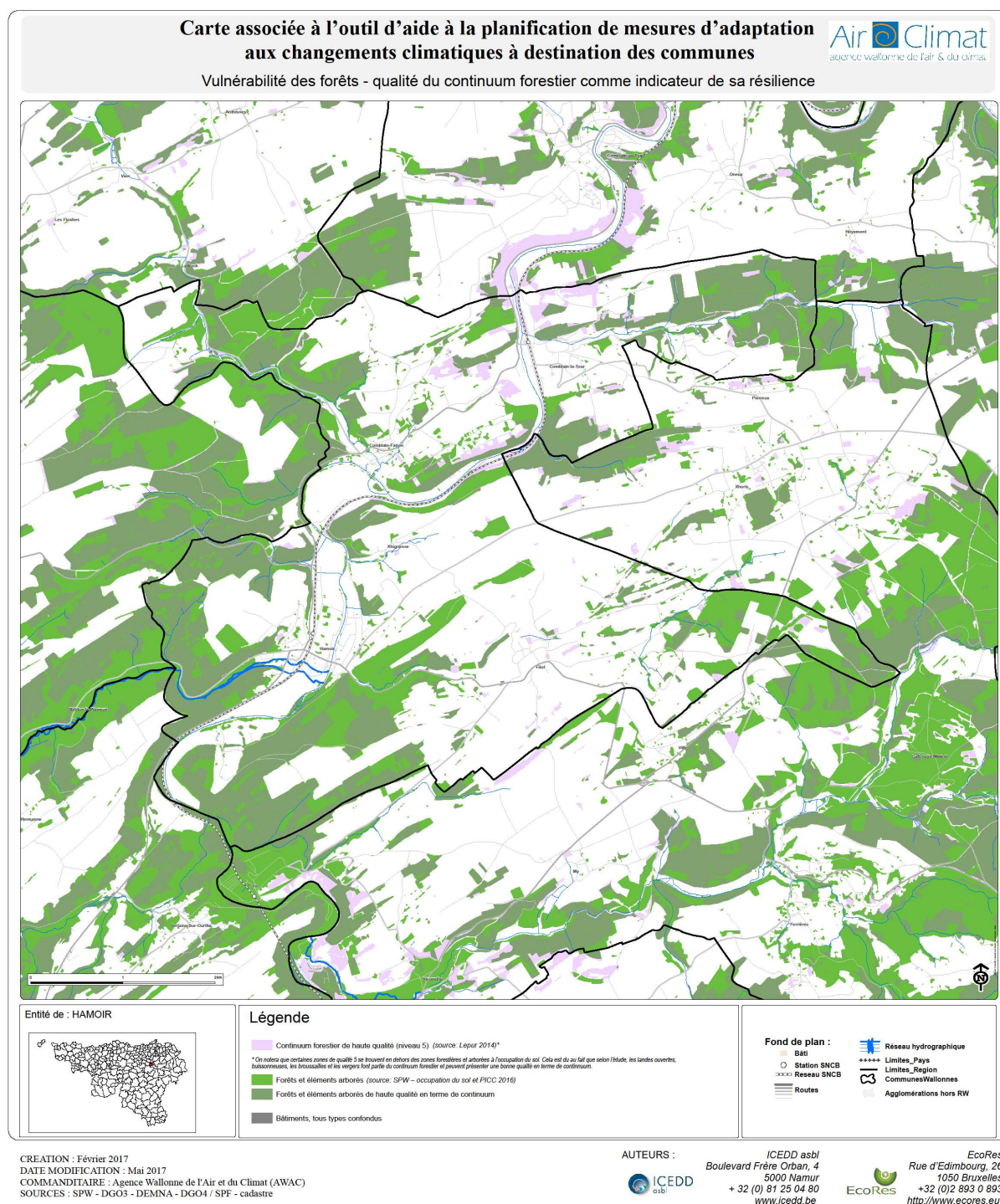


Figure 9 : Vulnérabilité des forêts - qualité du continuum forestier comme indicateur de sa résilience

Nous voyons déjà les effets du changement climatique au niveau du territoire de notre commune sur ces thèmes :

- Interdiction des kayaks en période estivale par manque d'eau ;
- Érosion de la biodiversité et l'apparition d'espèces invasives ;
- Dégradation des peuplements forestiers (scolytes) et des dégâts liés aux aléas extrêmes (tempêtes, incendies, ...) ;

Les autres thématiques sont également impactées :

- Aménagement du territoire : dégradation du bâti et des infrastructures consécutives aux inondations (Figure 10) ;

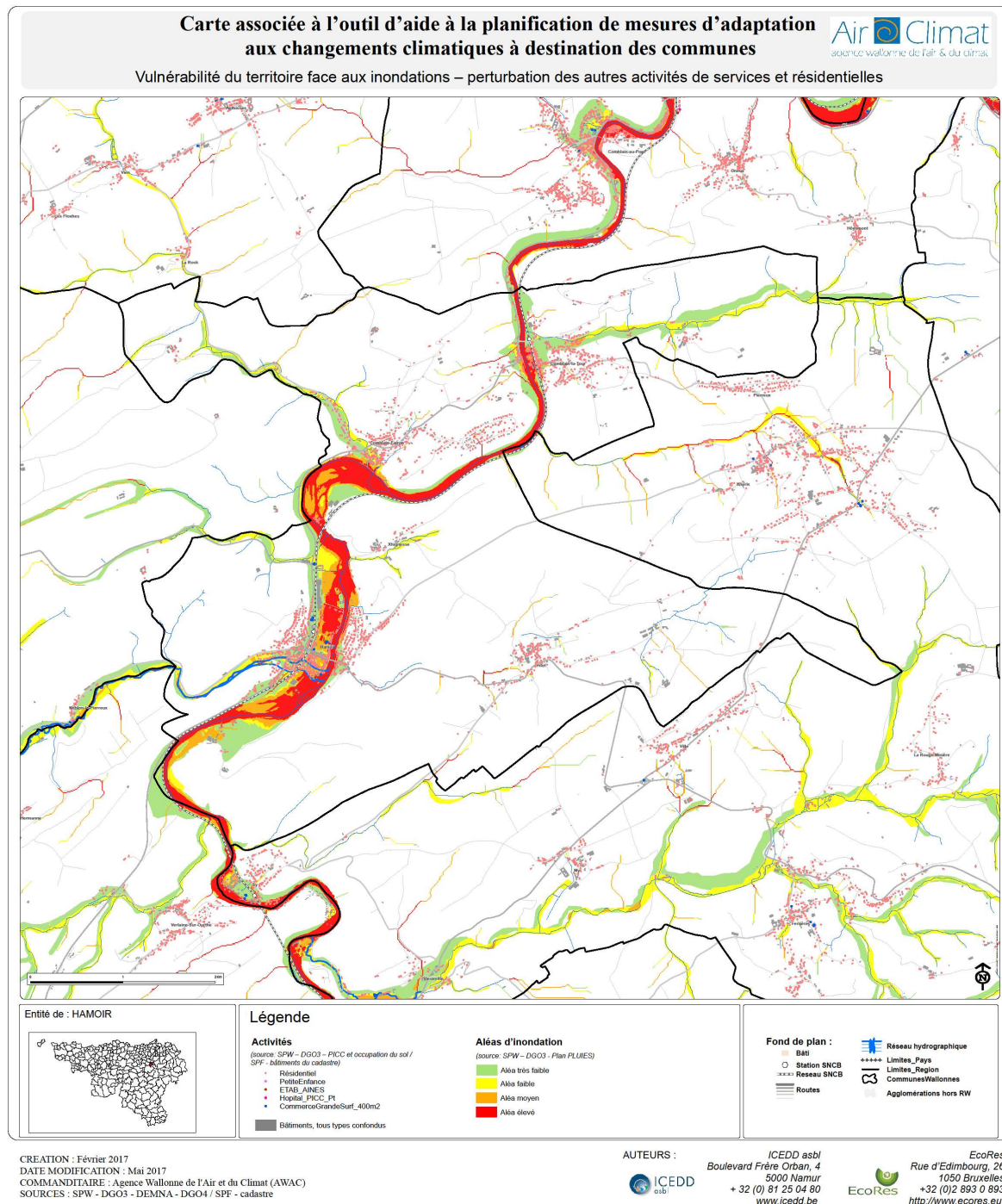


Figure 10 : Vulnérabilité du territoire face aux inondations - perturbation des activités de services et résidentielles

- Ressources en eau : dégradation de la qualité des eaux de surface (Figure 11) ;

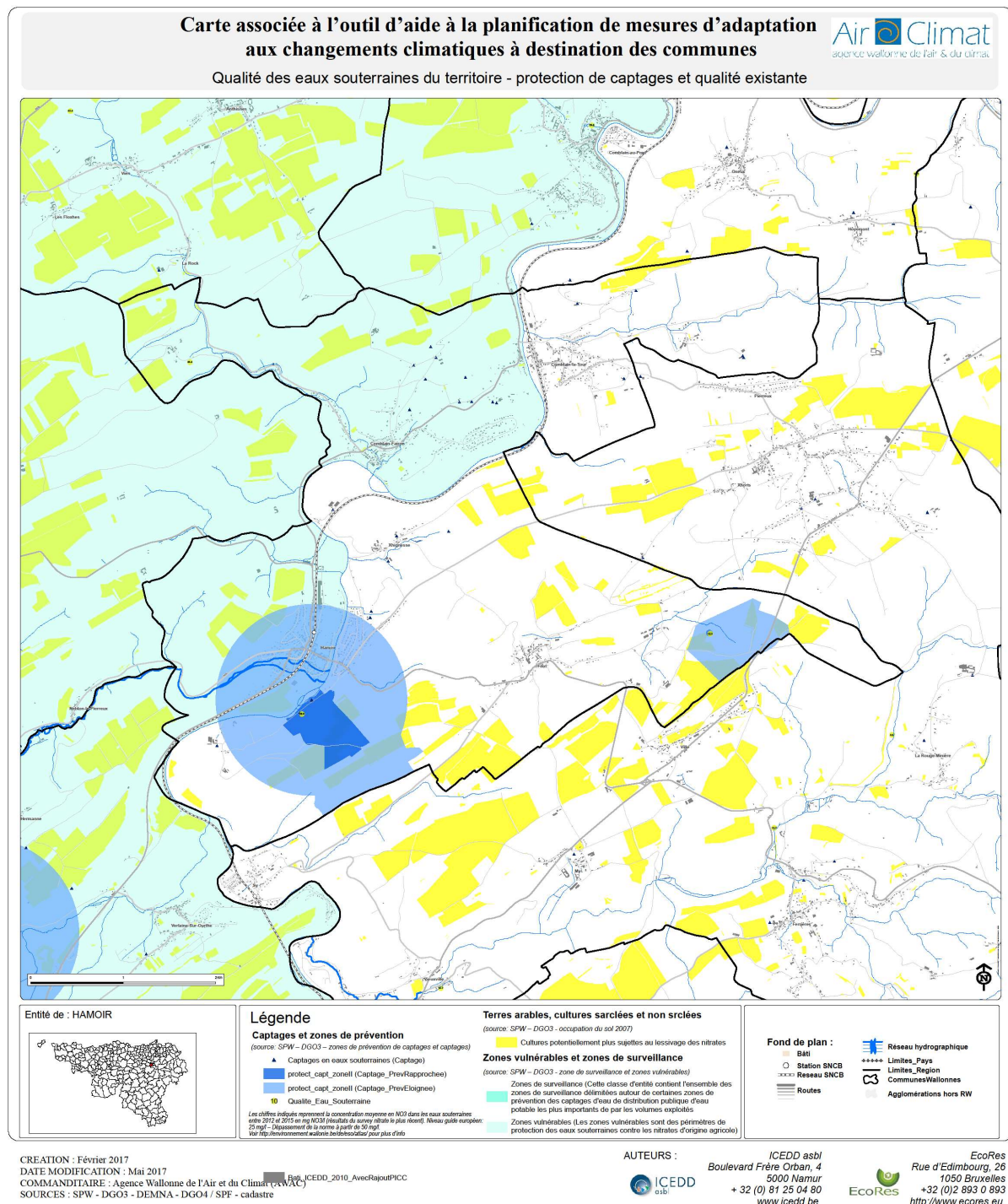


Figure 11 : Qualité des eaux souterraines - protection de captage et qualité existante

- Santé : hausse de la mortalité avec les fortes chaleurs ;
- Agriculture : baisse de la productivité des cultures et variabilité de la production ;
- Énergie : augmentation de la consommation pour les besoins de rafraîchissement ;

5. Cadre actuel

5.1 Outil Etat des lieux

Depuis de nombreuses années, la commune de Hamoir a mis en place des actions pour réduire les émissions de CO₂.

L'outil « Etat des lieux » vise à dresser un état des lieux de la politique énergétique locale. Il permet d'identifier les points forts et les lacunes éventuelles. Il est divisé en deux onglets transversaux :

- Stratégie ;
- Formation, sensibilisation et communication ;

Et en treize onglets sectoriels :

- Urbanisme et aménagement ;
- Mobilité ;
- Gestion, production et distribution de l'énergie ;
- Bâtiments ;
- Agriculture ;
- Forêts ;
- Consommation éco-responsable ;
- Déchets ;
- Tourisme ;
- Développement économique ;
- Risques ;
- Partenariats et coopération ;
- Espaces verts ;

Le graphique repris à la Figure 12 provient de cet outil. Il permet d'évaluer par secteurs l'état d'avancement de la politique énergétique locale. Les secteurs Espaces verts, Stratégie et Bâtiments ont un score élevé.

Evaluation par secteurs

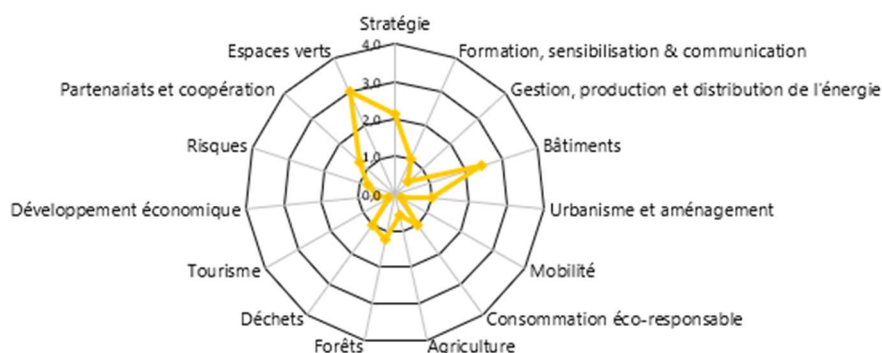


Figure 12 : évaluation de l'état des lieux de la commune par secteurs

Les initiatives locales, reprises ci-dessous, permettent d'expliquer cet état d'avancement pour ces trois secteurs.

5.2 Initiatives locales

Le 21 mars 1980, la commune de Hamoir s'est accordée sur un Schéma Directeur local de Rénovation Rural. En mai 1991, le Conseil communal a décidé de mener une Opération de Développement Rural (ODR). Le Plan Communal de Développement Rural a été approuvé en novembre 1986.

Les autorités communales ont décidé en date du 22 février 2007 de se lancer dans une nouvelle ODR. Le Conseil communal a choisi, le 30 mai 2011, de faire du PCDR un Agenda 21 local.

La commune de Hamoir a décidé en 2014 d'élaborer un Plan Communal de Développement de la Nature. Un PCDN vise à maintenir, à développer ou à restaurer la biodiversité au niveau communal en impliquant tous les acteurs locaux et après avoir dégagé une vision commune de la nature et de son avenir au niveau local.

Le Conseil communal a désigné, en date du 29/04/2019, les nouveaux membres qui composeront la nouvelle Commission Consultative d'Aménagement du territoire et de Mobilité (CCATM).

La commune de Hamoir dispose également d'une série d'associations actives dans différents domaines comme l'office du tourisme, le Conseil communal des seniors (CCS), le Conseil communal des Enfants (CCE), le patro, Goutte à Gotte, ...

En 2009, la commune de Hamoir a rejoint le « Projet 31 communes au soleil » piloté par SPI (agence de développement de la Province de Liège). Grâce au programme FEDER 2007 – 2013, 31 communes de l'arrondissement de Huy-Waremme se sont groupées autour d'un projet d'envergure pour une utilisation rationnelle de l'énergie. Une première phase de sensibilisation à l'énergie photovoltaïque a permis d'équiper un bâtiment communal de panneaux photovoltaïques pour améliorer leur indépendance énergétique. Une deuxième étape du projet s'est concentrée sur l'utilisation rationnelle de l'énergie au niveau des bâtiments communaux. Six bâtiments ont fait l'objet d'une étude énergétique sous la forme d'un Quick scan. Un plan d'investissement pluriannuel pour la rénovation du patrimoine communal a été réalisé.

Le 28 novembre 2012, un écopasseur (conseiller en énergie et logement) a été engagé par la commune de Ferrières en collaboration avec les communes de Hamoir et Ouffet. Il a pour missions :

- D'informer les citoyens sur le développement durable/logement/énergie ;
- De réaliser un cadastre énergétique, mise en place d'une comptabilité énergétique des bâtiments communaux et établissement de la liste des investissements prioritaires dans ces bâtiments ;
- De contrôler le respect des normes en matière de performance énergétique des permis d'urbanisme et des dispositions ayant trait à la performance énergétique des bâtiments ;

Le Conseil communal de Ferrières a rejoint en 2016 la structure supra-locale de la province de Liège dans le cadre de la campagne POLLEC 2. Elle aide les communes wallonnes à élaborer et concrétiser une Politique Locale Energie Climat dans le cadre de la Convention des Maires.

En 2018, au cours du week-end « Qu'est-ce qu'on attend ? Hamoir en transition », la Convention des Maires pour le climat a été signée.



5.3 Efficacité énergétique dans les bâtiments communaux

Le Tableau 5 ci- reprend les travaux réalisés depuis 2006 au niveau du parc immobilier communal.

Il faut noter que certains travaux ont été réalisés après 2014 et ne sont pas encore comptabilisés dans le bilan patrimonial et communal.

Seuls les travaux réalisés après 2014 ont été encodés dans le logiciel.

Tableau 5: Parc immobilier communal

Bâtiments	Liste des actions	Année
Ensemble (AC, ec H, Fa, CLT et Fi)	Audit énergétique global	2006
Administration Communale	Remplacement chaudière	2007
CPAS	Installation d'un système de régulation du chauffage	2008
Hall omnisport	Panneaux photovoltaïques	2010
Hall omnisport	Panneaux solaires thermiques	2010
Vestiaire football CLT	Remplacement chaudière	2011
Administration Communale	Remplacement menuiseries extérieures	2012
Maison de village Filot	Remplacement menuiseries extérieures	2012
Ecole Fairoir	audit énergétique	2014
Ecole Hamoir	Chauffage par sondes géothermique	2014
Ecole Hamoir	Isolation plancher, mur et toiture	2014
Ecole Hamoir	Ventilation double flux	2014
Ecole Hamoir	Remplacement des menuiseries extérieures	2014
Ensemble	31 communes au soleil : quick scan	2014
Administration Communale	Modification du réseau hydraulique	2015
Ecole Filot	Remplacement d'un module	2015
Ecole Filot	Remplacement du système de chauffage	2015
Salle Talier	Amélioration installation de chauffage	2018
Ecole Comblain-la-Tour	Remplacement de la chaudière	2017
Ecole Comblain-la-Tour	Isolation toiture	2018

5.4 Cadastre énergétique des bâtiments communaux

Il constitue l'inventaire des bâtiments d'un patrimoine classés en fonction de leur qualité énergétique, tant d'un point de vue qualitatif que quantitatif. Il permet d'identifier et de sélectionner les bâtiments prioritaires pour réaliser des investissements. Il sert à objectiver les bâtiments.

L'indice énergétique E est un critère estimatif de la qualité énergétique d'un immeuble. Il reflète la qualité thermique de la structure et des équipements du bâtiment.

E est inversement proportionnel à la Performance Energétique du Bâtiment (PEB). Un indice E élevé traduit une enveloppe thermique mal isolée, un défaut d'étanchéité à l'air et/ou une installation de chauffage défectueuse.

L'indice énergétique pondéré Ep traduit le potentiel d'économie d'énergie à réaliser dans le bâtiment. Il est pondéré par la consommation annuelle d'énergie. Plus l'indice Ep est élevé, plus le potentiel d'économie d'énergie est grand.

Une fois que le cadastre énergétique est réalisé pour l'ensemble du parc immobilier de la commune, on obtient une liste des bâtiments classés par ordre de potentiel d'économie d'énergie. Les bâtiments avec le plus grand potentiel sont désignés pour améliorer leur performance énergétique.

La Figure 13 illustre le cadastre énergétique des bâtiments communaux. Le hall omnisport est le bâtiment prioritaire. La toiture de l'administration communale doit être isolée mais cela nécessite de gros travaux. Depuis 2018, la toiture de l'école de Comblain-la-Tour a été isolée et sa chaudière remplacée. Une attention doit également être portée au parc Biron.

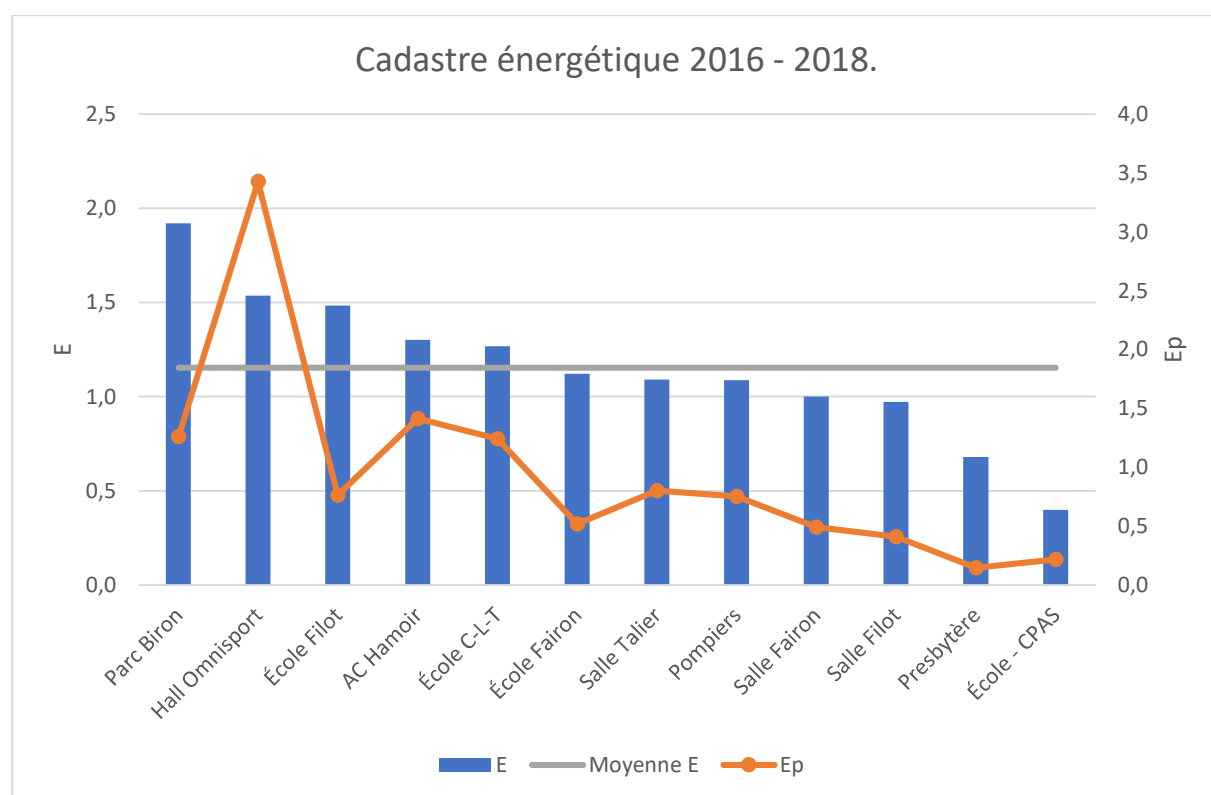


Figure 13 : Cadastre énergétique 2016 - 2018

6. Potentiel de développement des énergies renouvelables

Une première estimation du potentiel de développement des énergies renouvelables a été réalisée pour différentes filières :

- Éolien ;
- Hydroélectricité ;
- Bois ;
- Biométhanisation ;
- Pompe à chaleur géothermique ;
- Solaire thermique ;
- Solaire photovoltaïque ;

6.1 Éolien

L'évaluation du potentiel éolien se base sur la carte positive de référence associée à un productible éolien réalisée par Gembloux Agro-Bio Tech – Ulg en 2013. Nous prenons comme hypothèse de travail, une ressource annuelle nette de 30 GWh/km². La surface favorable avec ou sans contraintes est de 0,289 km² pour la commune de Hamoir. Le potentiel de production électrique est donc de 8,67 GW/an. Il en résulte la possibilité d'installer 1,7 éolienne de 2,3 MW sur le territoire communal.

Il s'agit d'une évaluation rapide du potentiel éolien pour notre commune.

6.2 Hydroélectricité

Le portail RESTOR HYDRO cartographie les sites historiques les plus propices, moulins à eaux et anciennes centrales hydroélectriques à l'arrêt. Il vise à évaluer l'état et le potentiel de restauration de la petite hydroélectricité.

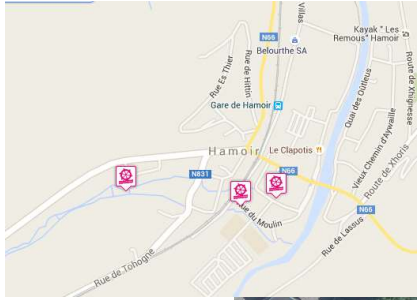
Le potentiel de production est calculé de la manière suivante

$$P \text{ [kWh/an]} = 9.81 * Q * H * R * T$$

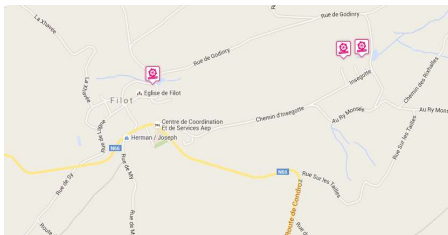
Avec, Q = débit percentile 95 moyen ;
H = hauteur de chute (H = 1,2 m) ;
R = rendement (R = 0,6) ;
T : Facteur annuel d'utilisation = 3.300 héq ;

Neuf sites sont présents sur le portail :

- La turbine du château du Vieux-Fourneau ;
- Le moulin de Hamoir ;
- Le vieux moulin de Hamoir ;



- Le moulin de Chantoigne à Filot ;
- Le petit moulin aux orges d'Inzegottes à Filot ;
- Le moulin d'Inzegottes à Filot ;



- Le moulin de Blockay ;
- Le moulin ;



- Le moulin de Comblinay ;

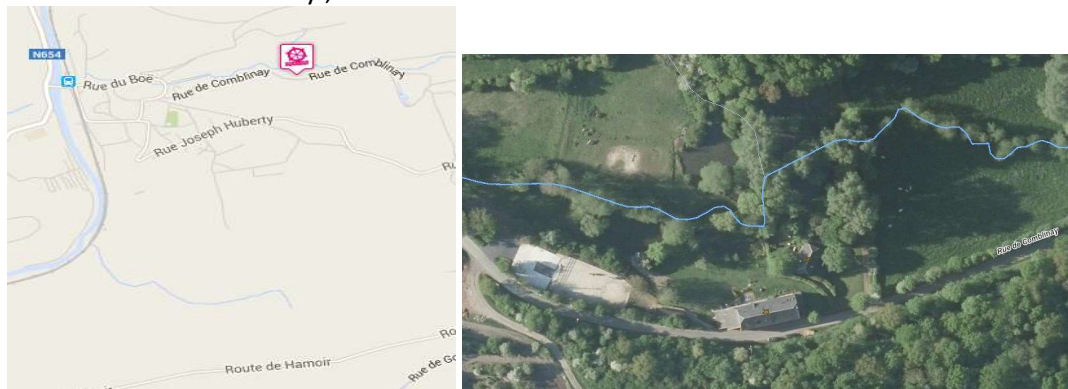


Figure 14 : source : portail RESTOR HYDRO et WalOnMap.

Sur ces 9 sites, 3 disposent d'un débit suffisant. La puissance potentielle électrique est de 11,4 kW et la production électrique pourrait s'élever à 74 MWh/an.

6.3 Bois

La Cellule d'Analyse et de Prospective en matière de ruralité (CAPRU) nous fournit la superficie de bois disponible.

Le potentiel de production thermique :

$$P \text{ [MWh/an]} = \text{résidus} * \text{PCI} * \text{superficie de forêts} * R$$

Avec, Résidus de feuillus pour bois de chauffage = 0,7 t/ha ;

Pouvoir Calorifique Inférieur = 3,9 MWh/t ;

R = rendement de combustion (R = 0,85) ;

Le temps de fonctionnement est de 4.800 h/an

Avec une superficie de bois disponible de 840 ha, la production thermique pourrait atteindre les 1,95 GWh/an pour une puissance thermique de 406 kW.

6.4 Biométhanisation

Différents types de biomasse sont utilisables en biométhanisation :

- Biomasse agricole – effluents d'élevage ;
- Biomasse agricole – coproduits de cultures ;
- Biomasse agricole – cultures dédiées ;
- Biomasse industrielle – industrie agro-alimentaire ;
- Biomasse industrielle – stations d'épuration ;

L'office belge de statistique, STATBEL nous renseigne sur la superficie agricole utilisée ainsi que sur les biomasses.

La superficie agricole utilisée est de 110.410 ares et le temps de fonctionnement est de 6500 h/an.

Le potentiel de production électrique est de 2,1 GWh/an, le thermique de 2,63 GWh/an. La puissance électrique de 325 kW, la thermique de 406 kW.

6.5 Géothermie profonde

Le nombre de bâtiments du territoire provient de la CAPRU. Nous prenons comme hypothèses :

- $\frac{1}{4}$ des bâtiments sur notre territoire rural ;
- Une puissance moyenne de l'installation de 15 kW ;
- Un COP de 3,2 et donc une puissance électrique de $15/3,2 = 4,7$;
- Un delta de puissance de $15 - 4,7 = 10,3$ kW ;
- Un temps de fonctionnement de 1800 h/an ;

Le potentiel de production de chaleur par captage horizontal ou vertical de chaleur du sol est :

$$P [\text{kWh/an}] = 0,25 * \text{bâtiment} * T * \text{puissance}$$

Avec un nombre de bâtiments égal à 2055, le potentiel de production thermique est de 10,24 GWh/an et une puissance thermique de 5,3 MW.

6.6 Photovoltaïque

Les données du Projet Informatique de Cartographie Continue (PICC) reprennent la surface au sol de tous les bâtiments du territoire.

Pour les habitations, la surface de toiture prise en compte est de 130% par rapport à la surface au sol. Pour les autres bâtiments, elle est identique. Nous considérons que 40 % de ces surfaces est disponible pour des panneaux photovoltaïques. La production électrique est de 100 kWh/m²an. Le temps de fonctionnement est de 900 heures par an

Avec une surface au sol d'habitations de 227.395 m² et de 27.991 m² pour les autres bâtiments, nous obtenons une surface de toiture totale de 102.154 m² dédiée à la production d'électricité photovoltaïque, ce qui correspond à la surface de 15 terrains de football. En retirant les installations

existantes, le potentiel net de production électrique est de 9,16 GWh/an. La puissance électrique est de 10,1 MW.

6.7 Solaire thermique

En privilégiant l'utilisation des toitures des particuliers pour la production photovoltaïque, le solaire thermique sera utilisé pour les bâtiments collectifs (piscines, hall sportif, hôpitaux, maisons de repos, ...). Ce type de bâtiments présente de forte consommation d'eau chaude sanitaire (ECS).

L'hypothèse de travail est une production de 390 kWh de chaleur par m² et un temps de fonctionnement de 900 heures par an

La surface de toiture dédiées pour le solaire thermique est de 2.448 m². Cette surface est soustraite du potentiel photovoltaïque. Il en résulte un potentiel de production thermique de 0,95 GWh/an et une puissance thermique de 1,06 MW

6.8 Bilan

Le Tableau 6 synthétise les différents potentiels de production d'énergie.

Tableau 6 : Potentiel énergies renouvelables

Potentiel énergies renouvelables

Technologie	Temps de fonctionnement à puissance nominale (heures/an)	Puissance électrique (kW)	Puissance thermique (kW)	Production électrique (GWh/an)	Production thermique (GWh/an)	Total (GWh/an)	Pourcentage du potentiel total
Eolien	2.190	3.959		8,670	-	8,670	23%
Hydroélectricité	3.300	11		0,037	-	0,037	0%
Bois	4.800	126	908	0,603	4,360	4,962	13%
Biométhanisation	6.500	325	406	2,111	2,638	4,749	12%
PAC Géothermie	1.800		5.292		9,525	9,525	25%
Solaire thermique	900		1.061	-	0,955	0,955	3%
Solaire photovoltaïque	900	10.177		9,160	-	9,160	24%

La Figure 15 illustre les potentiels de production d'énergie à partir de source renouvelable.

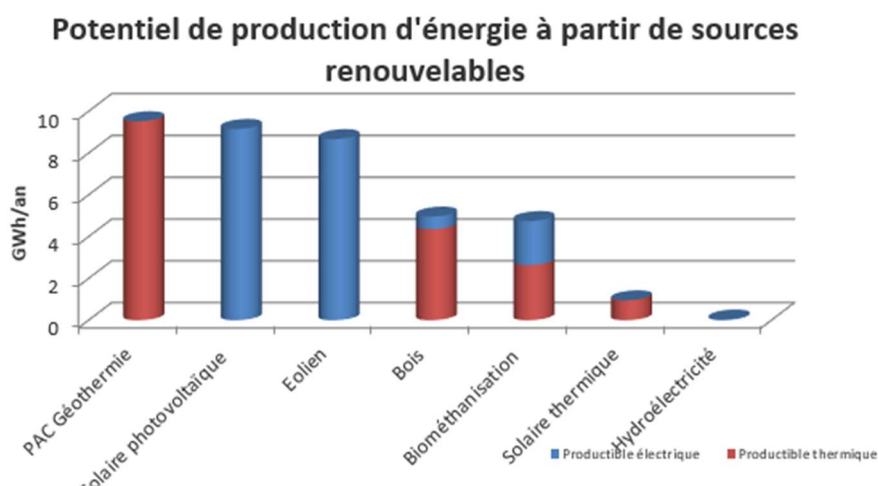


Figure 15 : Potentiel de production d'énergie à partir de sources renouvelables

Avec la méthodologie d'estimation de potentiel des différentes filières renouvelables proposée par l'APERe asbl, le photovoltaïque arrive en première position pour la production d'électricité. Le potentiel « production de chaleur » le plus élevé provient de la géothermie et du bois.

A l'horizon 2030, de nouvelles technologies de production d'énergie renouvelable devront être présentes.

7. Stratégie globale

7.1 Vision 2050

Une vision décrit l'avenir souhaité de la commune. Les territoires à énergie positive ont pour vision d'atteindre la neutralité énergétique à l'horizon 2050 en réduisant leurs besoins d'énergie au maximum et en couvrant le solde par la production d'énergies renouvelables locales.

Pour la commune de Hamoir et à l'horizon 2050, nous avons opté pour une réduction de 60% des consommations et une couverture renouvelable de 100%. La Figure 16 illustre notre vision.

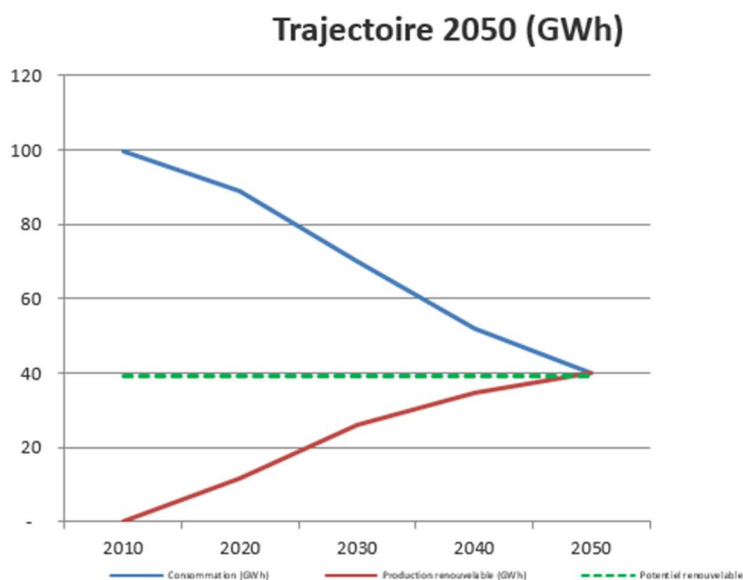


Figure 16 : Trajectoire 2050

8. Objectifs

8.1 Variation des émissions depuis l'année de référence

Depuis l'année de référence (2006), des efforts ont déjà été réalisés comme le montre la Figure 5 : Evolution des émissions de 2006 à 2014. Les émissions de CO₂ ont diminué de 28%.

8.2 Objectifs par secteurs

Dans le cadre de ce plan, nous avons privilégié les mesures les plus rentables par rapport aux économies de CO₂. Afin d'atteindre l'objectif global de réduction des émissions de CO₂ à l'horizon 2030, il faut définir précisément et par secteur les objectifs.

Les objectifs sont répartis en deux catégories principales, l'efficacité énergétique et la production d'énergie renouvelable.

Différents objectifs ont été définis par secteur. Le graphique de la Figure 17 reprend les impacts de chaque objectif sur la réduction des émissions de CO₂. Plus le bâtonnet est grand, plus l'objectif a de l'impact sur la réduction des émissions de CO₂.

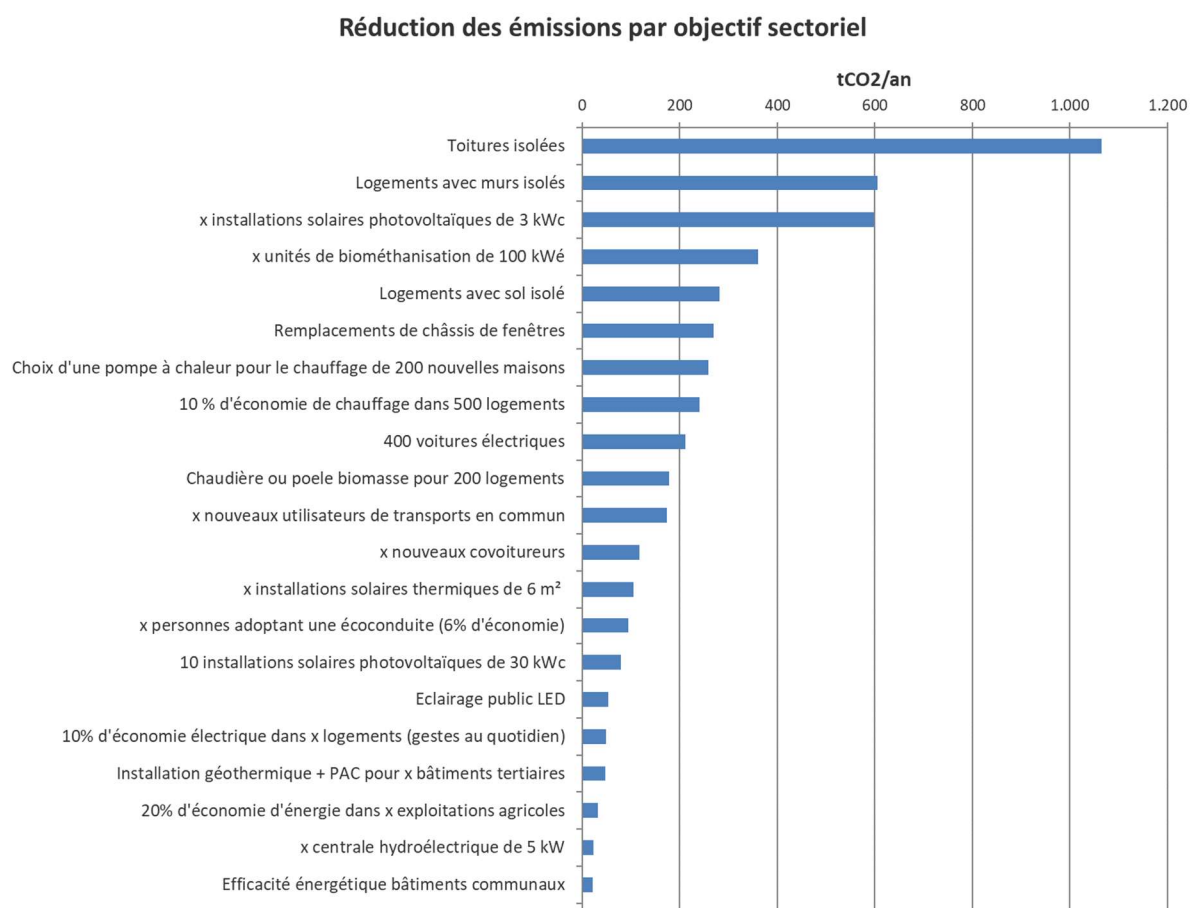


Figure 17 : Réduction des émissions de CO₂ par objectif sectoriel

Les pourcentages positifs correspondent à une réduction d'émissions de CO₂. Dans le cadre du plan, nous avons dû faire des choix et limiter le nombre d'objectifs.

Le tableau et le graphique de la Figure 18 résume les objectifs de réduction de CO₂ pour les différents secteurs énergétiques.

Réductions des émissions par secteur	Objectif PAEDC		Planifié PAEDC	Atteint PAEDC
	tCO2eq/an	% CO2	tCO2eq/an	tCO2eq/an
Industrie	4.858	54%	4.858	4.858
Tertiaire	118	6%	140	65
Administration communale	55	14%	77	49
Eclairage public	41	65%	41	-5
Tertiaire hors AC	22	1,5%	22	22
Logement	5.380	53%	5.380	2.502
Agriculture	-1	0%	-1	-33
Transport	1.510	20%	1.510	913
Véhicules communaux	-2	-3%	-2	-2
Transport hors AC	1.512	20%	1.512	916
Production renouvelable	1.182		1.182	34
Tous secteurs	13.047	45,4%	13.069	8.339

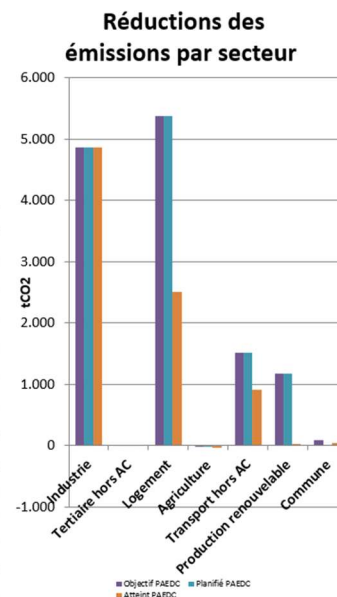


Figure 18 : Réduction des émissions de CO2 par secteur.

Le graphique (Figure 19) permet de visualiser le total des réductions d'émissions de CO₂. Il compare quatre niveaux de réduction des émissions de CO₂ :

- Objectif 2030 CdM : Une réduction des émissions de 40% par rapport à 2006 correspondant aux engagements pris par la commune en adhérant à la Convention des Maires ;
- Objectif 2030 PAEDC : La variation des émissions constatée de 2006 à 2014 additionnée à la réduction totale des émissions atteinte à travers les objectifs sectoriels définis ;
- Planifié 2030 PAEDC : La variation des émissions constatée de 2006 à 2014 additionnée à la réduction totale des émissions atteinte à travers les actions planifiées ;
- Atteint à ce jour : La variation des émissions constatée de 2006 à 2014 additionnée à la réduction totale des émissions atteinte à travers les actions déjà mises en œuvre.

L'Objectif de la Convention des Maires est une réduction des émissions de CO₂ de 40% à l'horizon 2030. Au niveau du territoire de la commune de Hamoir, nous avons encodé des objectifs pour atteindre une diminution de 45 %.

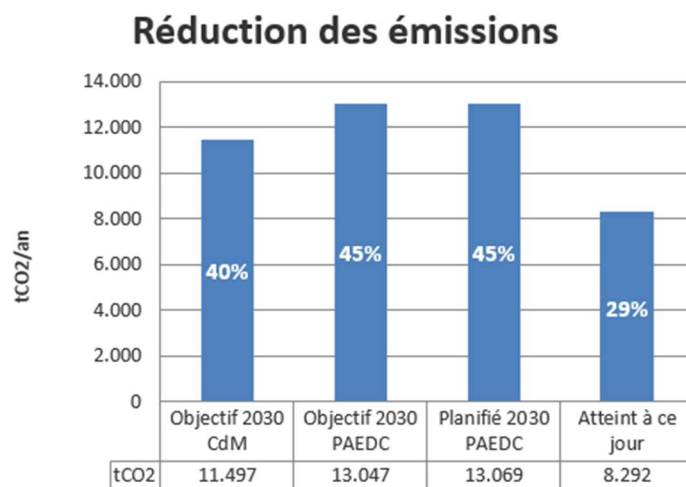


Figure 19 : Réduction des émissions de CO2

La liste des objectifs sectoriels définis en collaboration avec le comité de pilotage est reprise en annexe. Ces objectifs ont été validés par le Collège communal en date du 13 novembre 2019.

9. Plan d'actions

Une fois les objectifs sectoriels définis, il faut déterminer des actions concrètes qui permettront la réalisation de ceux-ci, d'identifier les porteurs de ces actions et d'estimer l'investissement nécessaire et les sources de financement possibles.

Comme le montre l'onglet Actions VS Objectifs de l'outil POLLEC, 100% des objectifs ont été traduits en actions.

9.1 Aspects organisationnels

9.1.1 Comité de pilotage

Un **comité de pilotage** a été créé pour permettre aux citoyens de s'approprier les objectifs de la convention des Maires.

Il se compose de différents acteurs du territoire :

- Membres du Collège communal ;
- Membres du personnel communal ;
- Citoyens ;

Cinq soirées ont été organisées et proposaient différents thèmes :

- 28 mars 2019 : Introduction au plan Climat, présentation de la politique énergétique de l'entreprise BELOURTHE par Monsieur Crahay ;
- 16 mai 2019 : Présentation de la politique énergétique de la commune, de l'IRE, de bonnes pratiques d'autres communes et proposition des premières actions ;



- 06 juin 2019 : les énergies renouvelables avec une présentation du projet hydro-électrique de Chanxhe de Monsieur Niels Duchesne de la société Merytherm ;
- 19 septembre 2019 : Adaptation au changement climatique ;
- 20 février 2020 : Présentation par Monsieur Grégory Racelle, agriculteur, de son unité de biométhanisation ;

9.1.2 Ressources

Tableau 7 : ressources

Secteur	Acteur
Pouvoir public	Collège communal
	Conseil communal
	Administration communal
	CCATM
	CPAS
	Province de Liège
	Région Wallonne
	Etat Fédéral
	Europe
Résidentiel	Agence Immobilière Sociale
	Société de logements sociaux
	Guichet de l'énergie
	Architectes / Responsables PEB
Tertiaire	Services Promotion Initiatives en Province de Liège : SPI
	FOREM
	UCM
Transversal	Facilitateurs de la Région
	Union des Villes et Communes de Wallonie : UVCW
	GREOVA asbl
	ORES
	Intercommunales
	Tiers investisseurs

9.1.3 Organigramme

La Figure 20 reprend les interactions entre les différents services et acteurs. Cet organigramme permet d'identifier les adaptations nécessaires.

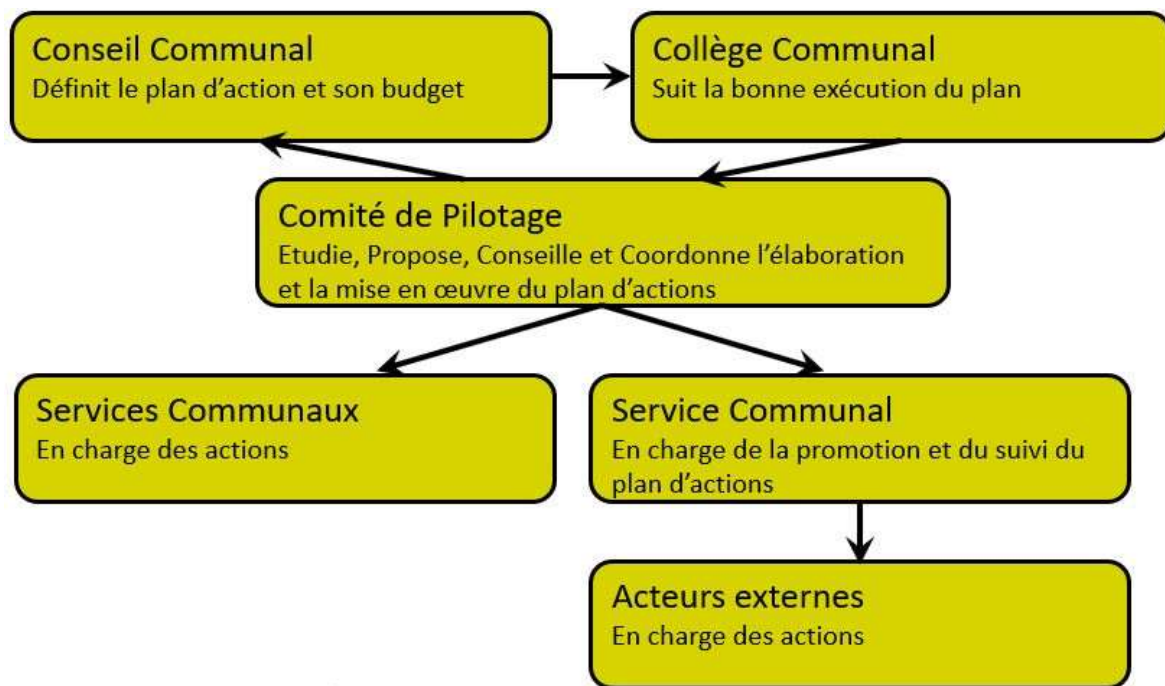


Figure 20 : organigramme

9.2 Les actions

Une fois les objectifs sectoriels définis, il faut déterminer des actions concrètes qui permettront la réalisation de ceux-ci, d'identifier les porteurs de ces actions et d'estimer l'investissement nécessaire et les sources de financement possibles.

Nous distinguons deux types d'actions :

- Atténuation, est l'ensemble des mesures et des politiques engagées afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre ;
- Adaptation, est l'ensemble des mesures prises afin de réduire l'impact du changement climatique. Il s'agit d'anticiper afin de réduire notre vulnérabilité.

9.2.1 Actions d'atténuation

9.2.1.1 Efficacité énergétique

Secteur Logement

Action 1 : Renforcement de l'information des citoyens sur les primes habitations

Permanences communales et informations des citoyens via différents moyens de communication (bulletin communal, site internet, soirée d'information, ...)

Action 2 : Coordination et animation du secteur logement

Engagement d'un écopasseur pour différentes missions :

- Informer les citoyens sur les différentes primes régionales ;
- Réaliser un cadastre énergétique, de mettre en place une comptabilité énergétique des bâtiments communaux et d'établir une liste des investissements prioritaires dans ces bâtiments ;
- Contrôler le respect des normes en matière de performance énergétique des permis d'urbanisme ayant trait à la PEB.

Action 3 : Ambassadeur énergie

Des citoyens, ayant réalisés des travaux économiseurs d'énergie, deviennent des ambassadeurs auprès de leurs voisins ;

Action 4 : Sensibilisation à l'écoconstruction et à l'écorénovation

Afin de limiter les émissions de CO₂ liées à la fabrication et au transport des matériaux de construction et d'améliorer la qualité de l'air intérieur des bâtiments, une campagne de sensibilisation et d'information à l'écoconstruction doit être réalisée. Organisation d'ateliers à destination des citoyens.

Action 5 : RenovActions – Mise en place d'une plateforme locale de rénovation énergétique

Mise en place d'un accompagnement des citoyens à chaque étape de la rénovation énergétique de leur logement.

Action 6 : Sensibilisation à l'utilisation rationnelle de l'énergie – lutte contre la précarité énergétique

Sensibiliser et conscientiser les citoyens par rapport à la consommation individuelle de leur logement, en particulier les ménages précarisés ; chiffrer les consommations ; mettre en place une comptabilité énergétique individuelle ; diffusion d'un guide des éco-gestes

Action 34 : Favoriser l'utilisation d'énergies renouvelables pour le chauffage des bâtiments

Sensibilisation de la population à recourir à des sources d'énergies renouvelables pour la PEB et ainsi se passer des énergies fossiles ;

Secteur Tertiaire**Action 7 : Plan d'investissement du parc immobilier de la commune**

Réalisation d'un cadastre énergétique, mise en place d'une comptabilité énergétique des bâtiments communaux, établissement d'une liste des investissements prioritaires dans ces bâtiments, adhésion à la centrale d'achat RenoWatt

Action 18 : Coordination et animation du secteur tertiaire

Sensibilisation du secteur tertiaire à l'Utilisation Rationnelle de l'énergie, Promouvoir la réalisation d'audit énergétique dans le secteur et de l'utilisation d'énergies renouvelables

Action 19 : Eclairage public LED

Remplacement de l'éclairage public existant par un éclairage public LED respectant la nature et l'environnement ;

Secteur Transport**Action 8 : Formation à l'écoconduite**

Proposer des formations à l'écoconduite auprès de citoyens et de professionnels ; sensibiliser à la vitesse et encourager les automobilistes à couper leur moteur quand ils sont à l'arrêt ;

Action 9 : Favoriser la mobilité douce

Création de pistes cyclables et d'un parking à vélos sécurisé au niveau de la gare, promouvoir le Ravel et interconnecter les sentiers et villages, inciter les citoyens à se déplacer sans voiture, promouvoir la marche à pied (« tous à pied ») ;

Action 10 : Favoriser le transport en commun

Rendre les trains plus accessibles et interconnecter les transports en commun ;

Action 11 : Promouvoir la voiture électrique/hydrogène et la mobilité alternative

Mise en place d'une centrale d'achat groupé de véhicules électriques ou à hydrogène, installation de bornes de recharges ;

Action 12 : Parking écovoyage

Réaliser de parking d'écovoyage, installer de bornes de recharge de véhicules et vélos électriques, inciter les acteurs du territoire à pratiquer le covoiturage, favoriser "Covoit'Stop", de l'auto stop en toute sécurité ;

Action 13 : Journées sans voiture

Réaliser, à des périodes définies, des journées sans voiture dans le centre de la commune afin de sensibiliser la population à la mobilité douce ;

Action 14 : Tous à vélo

Réaliser un ramassage scolaire à l'aide d'un pédibus pour initier les adultes de demain ; sensibilisation à l'usage du vélo en milieu scolaire ; organisation mensuelle d'un ramassage scolaire encadré ; organisation de formations (rouler en sécurité, entretenir mon vélo, mécaniques, mon vélo, mon quotidien)

Action 15 : Favoriser la consommation de biens locaux

Favoriser les achats locaux afin de diminuer les transports inutiles et faire vivre le commerce local. Sensibilisation au Zéro déchet ; création d'un repair café ; développement des notions suivantes : récupérer, échanger, recycler, transformer ; création d'un atelier de transformation de produits alimentaires ;

Secteur Agriculture**Action 16 : Séance d'information et de sensibilisation du secteur agricole**

Organisation de séances d'information et retour d'expérience sur différentes thématiques :

- Non labour ;
- Agroforesterie ;
- Agriculture biologique ;
- Techniques alternatives ;
- Produits locaux.

Soutien aux producteurs et agriculteurs locaux favorisant la solidarité et l'échange de bonnes pratiques.

Secteur Industrie**Action 17 : Collaboration avec le secteur industrie (Belourthe)**

En collaboration avec le secteur agricole, installation d'une unité de biométhanisation

9.2.1.2 Production d'énergie renouvelable**Action 20 : Photovoltaïque**

Couverture des besoins électriques via la pose d'installations photovoltaïques, achat groupé de panneaux pour les citoyens ;

Action 21 : Information sur la technologie solaire thermique

Sensibiliser la population à l'installation de panneaux solaires thermiques pour la production d'eau chaude sanitaire

Action 22 : Centrale hydroélectrique

Installation d'une centrale hydroélectrique de 5 kW et sensibilisation à l'hydroélectricité ;

Action 23 : Unité de biométhanisation

Installation d'une unité de biométhanisation de 200 kWé.; rencontres et échanges entre les agriculteurs et l'entreprise Belourthe ; conférence, visite de terrain et identification des porteurs de projets ; Étude de faisabilité

Action 37 : Promotion des énergies renouvelables et des coopératives citoyennes

Information au sujet des différentes sources d'énergies renouvelables ; Promotion des coopératives citoyennes actives dans le domaine du renouvelable ;

9.2.2 Actions d'adaptation

Action 24 : Gestion durable des forêts

Promotion des labels PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification) et FSC (Forest Stewardship Council). Planter des arbres adaptés aux changements climatiques et d'espèces locales (Urban Forest), limiter l'abattage d'arbres hors des zones forestières et imposer une compensation à l'abattage ;

Action 25 : Tourisme de fraîcheur et de santé

Favoriser le tourisme de fraîcheur pendant les vagues de chaleur ; promouvoir le train et installer un circuit au départ de la gare ; mise en place de points d'eau potable ; mettre en place des panneaux d'information sur les maladies à vecteurs ; mise en valeur du tourisme nature ; sensibilisation auprès des touristes aux comportements éco-responsables

Action 26 : Maintenir et développer les supports de la biodiversité

Déploiement de réseaux écologiques :

- Mise en réseau des apiculteurs et soutien aux actions en faveur des pollinisateurs
- PCDN
- Sensibilisation à la problématique des espèces invasives
- Application du "zéro Phyto" dans les espaces publics
- Contrat de rivière Ourthe
- Gestion des espèces invasives
- Sensibilisation des citoyens sur les dangers des pesticides : opération d'échange des pesticides contre "cadeau"
- Promotion de jardins "au naturel" : montrer des exemples esthétiques de la nature avec des adventices indigènes (jardins nature admise)
- Plantation de haies et d'arbres

Action 27 : Plan Général d'Urgence et d'intervention de Hamoir (PGUI)

Le PGUI reprend une série de procédures de gestion de crise liées aux risques climatiques :

- Inondations ;
- Ressources en eau ;
- Vagues de chaleur.

Action 28 : Respect de normes au niveau des demandes urbanistiques

Différentes exigences sont à respecter lors des demandes de permis :

- Prise en compte des zones karstiques et inondables ;
- Imposition d'une citerne de récupération des eaux de pluie de 10.000 litres ou plus avec réserve supplémentaire d'ajutage ;
- Exigence en matière de surchauffe des bâtiments ;
- Plantation d'haies d'essences indigènes ;
- Limitation de l'imperméabilisation des sols.

Action 29 : Redynamiser la culture du potager : potager collectif

Créer des potagers collectifs ; favoriser les semences locales et la culture biologique ; créer un marché d'échanges de graines et de semis ; créer des liens entre les citoyens ; réaliser des séances d'informations de bonnes postures et « économiser » le dos ;

Action 30 : Soutien aux événements éco-responsables sur le territoire communal

Imposition d'une compensation carbone pour les événements organisés sur la commune et qui ne répondraient pas aux critères de durabilité ;

Action 31 : Gestion des eaux de surface

Création d'un bassin de rétention d'eau de pluie qui combine gestion des eaux et favoriser la biodiversité ;

Action 32 : Sensibilisation et accompagnement des enfants sur la thématique du climat

Mise en place de mallettes durables, formation au compostage, au zéro déchet ; inscription des écoles au challenge zéro Watt ; développement et renforcement de projets pédagogiques « verts » ; verdurisation des cours de récréation

Action 33 : Vers une autonomie alimentaire

Mise en place de zones à destination de professionnels pour un maraichage respectueux de l'environnement ; soutien et dynamisation des échanges entre les professionnels du secteur, renforcement des collaborations et valorisation des métiers de bouche ;

Action 35 : Green deal – Cantines durables : convention de transition écologique

Axe 1 : Plus de produits locaux et de saison --> Renouvellement du marché "brasseur"

Axe 2 : Plus de produits respectueux de l'environnement et des animaux --> Fournir aux 250 élèves des écoles du territoire des collations (fruits, légumes et produits laitiers) 3 jours par semaine ;

9.3 Planning

Planning																		
Coût ressources humaines (€/journée de travail)		420 €																
		Imprimer en PDF																
N°	Action	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030			
1	Renforcement de l'information des citoyens sur les primes habitations																	
2	Coordination et animation du secteur logement																	
3	Ambassadeur énergie																	
4	Sensibilisation à l'écoconstruction et à l'écovision																	
5	RénovActions																	
6	Sensibilisation à l'utilisation rationnelle de l'énergie - lutte contre la précarité énergétique																	
7	Plan d'investissement du parc immobilier de la commune																	
8	Formation à l'écoconduite																	
9	Favoriser la mobilité douce																	
10	Favoriser le transport en commun																	
11	Promouvoir la voiture électrique/hydrogène et la mobilité alternative																	
12	Parking écovituration																	
13	Journées sans voiture																	
14	Tous à vélo																	
15	Favoriser la consommation de biens locaux issus de production respectant l'environnement																	
16	Séance d'information et de sensibilisation du secteur agricole																	
17	Collaboration avec le secteur industrie (Belourthe)																	
18	Coordination et animation du secteur tertiaire																	
19	Eclairage public LED																	
20	Photovoltaïque																	
21	Information sur la technologie solaire thermique																	
22	Centrale hydroélectrique																	
23	Unité de biométhanisation																	
24	Gestion durable des forêts																	
25	Tourisme vert de fraîcheur et de santé																	
26	Maintenir et développer les supports de la biodiversité																	
27	Plan Général d'Urgence et d'intervention de Hamoir (PGUI)																	
28	Respect de normes au niveau des demandes urbanistiques																	
29	Redynamiser la culture du potager : potager collectif																	
30	Soutien aux événements éco-responsables sur le territoire communal																	
31	Gestion des eaux de surface																	
32	Sensibilisation et accompagnement des enfants sur la thématique du climat																	
33	Vers une autonomie alimentaire																	
34	Favoriser l'utilisation d'énergies renouvelables pour le chauffage des logements																	
35	Green deal - Cantines durables : convention de transition écologique																	
37	Promotion des énergies renouvelables et des coopératives citoyennes																	

A faire
En cours
Finalisée

9.4 Financement

9.4.1 Région Wallonne

Aides et primes au secteur public, non marchand et ASBL

Les subventions UREBA sont accessibles aux communes, provinces, CPAS, zone de police, écoles, hôpitaux, piscine et aux autres organismes non commerciaux (AGW du 28 mars 2013).

Les projets subsidiés sont :

- Étude de préféabilité (50 – 55 % des coûts éligibles) ;
- Comptabilité énergétique (50 – 55 % des coûts éligibles) ;
- Rénovation énergétique des bâtiments (30 – 35 % des coûts éligibles) ;
- Audit énergétique (50 – 55 % des coûts éligibles) ;

Incitants financiers pour les entreprises, indépendants, artisans et secteur non marchand

Le service public de Wallonie accorde une subvention AMURE aux entreprises pour la réalisation d'audit énergétique, d'étude de préféabilité et de faisabilité. Le taux de subside est de 50 à 70 % des coûts éligibles.

Des investissements économiseurs d'énergie peuvent être déduits fiscalement par les entreprises et les professions libérales. Le montant de la déduction est de 13,5 %.

Les accords de branche consistent à élaborer, sur une base volontaire, un contrat entre la Wallonie et les secteurs industriels, représentés par les entreprises les plus intensives en énergie via leur fédération. Par ce contrat, ces dernières s'engagent à améliorer leur efficacité énergétique et à réduire leurs émissions de CO₂. Les entreprises profitent d'avantages financiers et administratifs (par exemple une part du coût financier d'un audit énergétique) leur permettant d'améliorer leur efficacité énergétique et, par-là, leur compétitivité.

Easy'green facilite et finance les projets éco-innovants des TPE et PME wallonnes.

Aides et primes pour les citoyens

Des primes Habitation sont disponibles pour améliorer les performances énergétiques des logements des citoyens. Une réduction d'impôt de 30 % des dépenses pour l'isolation du toit est également disponible.

La Région Wallonne fournit des prêts à tempérament à 0% pour réaliser des travaux :

- De rénovation avec préfinancement des primes à la rénovation : Rénopack ;
- Économiseurs d'énergie avec préfinancement des primes énergies : Ecopack ;

Dans le cadre de l'opération MEBAR, la Région wallonne accorde une subvention aux ménages à revenu modeste pour la réalisation, dans leur logement, de travaux qui vont leur permettre d'utiliser plus rationnellement l'énergie. Cela peut être le remplacement de châssis ou de portes extérieures, des travaux d'isolation, l'installation d'un poêle, le gainage d'une cheminée, le placement d'une chaudière ou d'un chauffe-eau, ...

Certificats verts

Afin d'atteindre les objectifs fixés par l'Europe et par la Wallonie, concernant la production d'énergie renouvelable, la Région Wallonne a développé un mécanisme de soutien pour les producteurs

d'énergie renouvelable. Ce mécanisme prévoit l'octroi de certificats verts en fonction de la production électrique et du type de filière développé.

Subventions à la plantation

Des subventions sont octroyées pour la plantation des haies, alignement d'arbre, verger et taillis linéaires.

9.4.2 Europe

En fonction du caractère et de l'importance du projet, des recherches seront menées auprès des instances appropriées.

9.4.3 Tiers investisseurs

Le financement par tiers investisseur ou coopérative citoyenne doit être envisagé en fonction des différents projets.

10. Annexes

10.1 Mesures d'efficacité énergétique et de production renouvelable types

Annexe 2 – Mesures d'efficacité énergétique et de production renouvelable types et hypothèses relatives						
	Objectif	Hypothèses EE/SER	MWh économisé (EE) ou produit (SER) par an	Facteur d'émission (tCO ₂ /GWh ou gCO ₂ /kWh)	Emissions évitées par an (tCO ₂ /an)	Hypothèse Facteurs d'émissions
EE	1 toiture isolée (MWh)	Uold = 1.73W/m²K (statistiques BD audits PAE) Unew = 0.25W/m²K UFES = 92.55Wh/m²/an Smoy = 96m² (stat BD certif PEB)	8,8848	239,70	2,1297	Mix bilan chauffage résidentiel 3% élec + 97% combustibles répartis ainsi : 61% maz + 33 % GN + 2% charbon + 2% butane + 2% SER
EE	1 logement avec murs isolés	Uold = 1.71W/m²K (statistiques BD audits PAE) Unew = 0.25W/m²K UFES = 79.88kWh/m²/an Smoy = 158m² (stat BD certif PEB)	12,6210	239,70	3,0253	
EE	1 remplacement de châssis de fenêtres (double vitrage)	Menuiserie avec double vitrage 1.1 : 112.29 kWh/m²/an 20m² de vitrage en moyenne par habitation = 2 245.8 kWh/an/maison	2,2458	239,70	0,5383	
EE	1 remplacement de châssis de fenêtres (triple vitrage)	Menuiserie avec triple vitrage 0.8 : 126.78 kWh/m²/an 20m² de vitrage en moyenne par habitation = 2 535.6 kWh/an /maison	2,5356	239,70	0,6078	
EE	1 logement avec sol isolé	Uold = 1.32W/m²K (statistiques BD audits PAE) Unew = 0.25W/m²K UFES = 62.48 kWh/m²/an Smoy = 94m² (stat BD certif PEB)	5,8731	239,70	1,4078	
EE	10% d'économie de chauffage dans 1 logement (gestes au quotidien)	Conso moyenne maison estimée à 20MWh/an (enquête ECS 2012) Ce potentiel 10% d'EE par comportement peut +/- correspondre à : baisser thermostat de 1°C (chauffage continu) ou installer un bi-horaire avec écart jour/nuit + travail de 3°C	2,0000	239,70	0,4794	
EE	Choix d'une pompe à chaleur pour le chauffage d'1 nouvelle maison	BNE K45 (586m³, 1.35compa) = 11881kWh/an (<u>Attention</u> : valable pour une maison, pas un appart) rdt chaud old = 87% (chaudière neuve gaz Basse T°) rdt syst chauff old = 74% COP PAC new = 3 (fonctionnement continu) rdt syst chauff new = 279% EE gaz = 11770kWh/an mais EE réel = 5389kWh/an (élec!)	5,3890	239,70	1,2917	Remplacement d'un chauffage standard => prendre mix chauffage résidentiel, pas élec
EE	Remplacement de 1 chaudière gaz naturel par une chaudière à condensation	BNE moyen PAE = 23246kWh/an (parc existant) A chauffée moyenne PEB = 162m² rdt chaud old = 80% rdt syst chauff old = 64% rdt chaud cond gaz new = 102% rdt syst chauff new = 90% <u>Attention</u> , cette hypothèse n'est pas valable pour logement neuf ni pour les appartements!	10,5280	202,50	2,1319	GN pur

EE	10% d'économie électrique dans 1 logement (gestes au quotidien)	Conso électrique ménage moyen wallon = 3500kWh/an	0,3500	277,00	0,0970	Facteur d'émission moyen sur 7 ans (2006-2012): production belge. Source AwAC: http://www.awac.be/images/Pierre/J_agis_pour_le_climat/Empreinte_C/autres_ressources/FE2006-2012_Elec_BE.pdf
EE	1 lampe led 9 W en remplacement d'ampoules 60 W (2h/jour)		0,0372	277,00	0,0103	
EE	Remplacement de 1 lave-linge classe B par des classe A++	Source : annexe draft EED 2011 : A+ => A++ = 32kWh/an A+> A+++ = 60kWh/an Source : "energivore.be" : 5 cycle/sem remplis 70% à 30°C et 30% à 60°C B=>A = 67kWh/an hyp = B=>A++ 20% de plus que B=>A	0,0804	277,00	0,0223	
EE	Remplacement de 1sèche-linge classe B par des classe A++	Source : "energivores.be" : 4 cycles/sem bien remplis, condensation B=>A = 52kWh/an hyp = B=>A++ 20% de plus que B=>A	0,0624	277,00	0,0173	
EE	Remplacement de 1 réfrigérateur classe B par des classe A++	Source : annexe draft EED 2011 : (supposé B)=> A+ = 76kWh/an (supposé B)=> A++ = 129kWh/an (supposé B)=> A+++ = 193kWh/an Source : "energivore.be" : frigo 250l+30l congélateur B=>A = 85kWh/an B=>A++ = 217kWh/an (doublerait impact)	0,1290	277,00	0,0357	
EE	1 nouveau covoitureur	200 jours de travail par an Covoiture 75% du temps, en moyenne 30km/jour/pers (moyenne voiture) conso véhicule 6l/100km, 1.2 pers dans véhicule = 0.5kWh/km	2,2500	262,10	0,5897	Mix transport routier voiture: bilan transport 2012 (3.7.1 p42) : 23% essence (bio inclus) + 76% diesel (bio inclus) + 1% GPL
EE	1 nouveau cycliste au quotidien	200 jours de travail par an Supposé prendre vélo 75% du temps en moyenne 10km/jour/pers supposé remplacer 50% voiture et 50% bus conso voiture/perskm (6l/100km et 1.2 personnes) = 0.5kWh/km conso bus/perskm (45l/100km et 20 pers) = 0.225kWh/pkm	0,5438	262,10	0,1425	
EE	1 nouveau télétravailleur	200 jours de travail par an , 1 jour de télétravail/sem (si plus, supposé compenser effet rebond chauffage domicile) en voiture 30 km/jour/pers en bus 15km/jour/pers en train 80km/jour/pers, remplace déplacement 80% en voiture, 20% en train (distance bus << pas télétravail) Conso train pkm = 0.137 kWh/pkm Conso voiture pkm = 0.5 kWh/pkm	0,5677	262,10	0,1488	
EE	1 nouvel utilisateur de transports en commun	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 Conso voiture/perskm = 0.05l/perskm = 0.500kWh/perskm	3,3165	262,10	0,8693	
EE	1 personne adoptant une écoconduite (10% d'économie)	Conso voiture = 6l/100km et moyenne 15.000 km/an	0,9000	262,10	0,2359	

EE	1 réseau de chaleur bois énergie (50 à 100 logements)	basé sur fiche facilitateur RdC SLSP 2013 : généralement 50 à 100 logements/projet. 9 projets retenus pour EE = 2140MWh => EE moyenne estimée à 250MWh	250,0000	239,70	59,9250	mix bilan chauffage résidentiel 3% élec + 97% combustibles répartis ainsi : 61% maz + 33% GN + 2% charbon + 2% butane + 2% SER
EE	Chaudières ou poêle biomasse pour 1 logement	BNE moyen PAE = 23246kWh/an (parc moyen bâtiment); A chauffée moyenne PEB = 162m²; rdt chaud old = 80%; rdt syst chauff old = 64%; rdt chaud biomasse new = 85% (chaudière pellets neuve); rdt syst chauff new = 72%	3,7170	239,70	0,8910	
EE	1 Installation d'une PAC géothermique pour 1 bâtiment tertiaire	Hyp mesure PAC géoth tert: BNE chauffage tertiaire = 90kWh/m²/an Smoyenne considérée : 1000m² (bureaux, par ex) rdt chaud old = 87% (chaudière neuve gaz Basse Température) rdt syst chauff old = 74% COP PAC new = 3 (fonctionnement continu) rdt syst chauff new = 279% EE gaz = 89MWh/an mais EE réel = 120 - (32.223*2.5) = 40.824 MWh/an (élec !!!)	40,8240	230,00	9,3895	chauff tert non march : 2% élec + (43% maz + 56% GN + 1% cogen GN) combustible
SER	1 unité de biométhanisation de 100 kWé (cogénération)	Chaleur non valorisée. Temps de fonctionnement à puissance nominale = 6.500 h/an (source : Compilation SER-RW (ICEDD)) – Valorisation unique de l'électricité produite	650,0000	277,00	180,0500	Facteur d'émission moyen sur 7 ans (2006-2012): production belge. Source AwAC: http://www.awac.be/images/Pierre/J_agis_pour_le_climat/Empreinte_C/autres_ressources/FE2006-2012_Elec_BE.pdf
SER	1 éolienne de 2.3MW	Temps de fonctionnement à puissance nominale = 2.190 h/an (source : CWAPE- Communication CD-14j24-CWaPE sur les coefficients économiques kECO applicables pour les différentes filières de production d'électricité verte à partir du 1er janvier 2015)	5.037,0000	277,00	1.395,2490	
SER	1 installation solaire photovoltaïque de 3 kWc	Temps de fonctionnement à puissance nominale = 900 h/an (source : Observatoire des énergies renouvelables: www.apere.org)	2,7000	277,00	0,7479	
SER	1 installation solaire photovoltaïque de 30 kWc	Temps de fonctionnement à puissance nominale = 950 h/an (source : (source : CWAPE- Communication CD-14j24-CWaPE sur les coefficients économiques kECO applicables pour les différentes filières de production d'électricité verte à partir du 1er janvier 2015)	28,5000	277,00	7,8945	
SER	1 installation solaire thermique de 6 m²	Production spécifique : 390kWh/m²/an (Source: http://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=16734#c20925)	2,3400	226,00	0,5288	mix ECS bilan résidentiel (25% élec); 25% élec + 75% combustibles répartis ainsi : 36% maz + 48% GN + 14% butane + 2% SER
SER	1 centrale hydroélectrique de 5 kW	Temps de fonctionnement à puissance nominale = 3.300 h/an (source : Observatoire des énergies renouvelables: www.apere.org)	16,5000	277,00	4,5705	Facteur d'émission moyen sur 7 ans (2006-2012): production belge. Source AwAC: http://www.awac.be/images/Pierre/J_agis_pour_le_climat/Empreinte_C/autres_ressources/FE2006-2012_Elec_BE.pdf

10.2 Liste des objectifs sectoriels

Efficacité énergétique	Objectifs prédéfinis				
	Secteur	Objectif	Quantité	Economie d'énergie (GWh/an)	Réduction des émissions (tCO2/an)
	Logement (chauffage)	Toitures isolées	500	4,442	1.065
		Remplacements de châssis de fenêtres	500	1,123	269
		Logements avec murs isolés	200	2,524	605
		Logements avec sol isolé	200	1,175	282
	Logement (Electricité)	10% d'économie électrique dans x logements (gestes au quotidien)	500	0,175	48
				-	-
				-	-
	Tertiaire	Installation géothermique + PAC pour x bâtiments tertiaires	5	0,204	47
	Transport routier	x nouveaux covoitureurs	200	0,450	118
		x nouveaux utilisateurs de transports en commun	200	0,663	174
		x personnes adoptant une écoconduite (6% d'économie)	400	0,360	94
	Agriculture	20% d'économie d'énergie dans x exploitations agricoles	10	0,120	32
	Autres objectifs				
	Secteur	Objectif		Economie d'énergie (GWh/an)	Réduction des émissions (tCO2/an)
	Administration communale	Efficacité énergétique bâtiments communaux		0,082	22
	Transport	400 voitures électriques		0,841	211
	Logement	10 % d'économie de chauffage dans 500 logements		1,000	240
	Logement	Chaudière ou poêle biomasse pour 200 logements		0,743	178
	Eclairage public	Eclairage public LED		0,157	54
	Logement	Choix d'une pompe à chaleur pour le chauffage de 200 nouvelles maisons		1,078	258

Objectifs prédéfinis				
Filière	Objectif	Quantité	Productible (GWh/an)	Réduction des émissions (tCO2eq/an)
Eolien			-	-
Solaire PV	x installations solaires photovoltaïques de 3 kWc	800	2,160	598
Solaire thermique	x installations solaires thermiques de 6	200	0,468	106
Biométhanisation	x unités de biométhanisation de 100 kWé	2	1,300	360
Hydroénergie	x centrale hydroélectrique de 5 kW	5	0,083	23
Autres objectifs				
Filière	Objectif		Productible (GWh/an)	Réduction des émissions (tCO2eq/an)
Solaire PV	10 installations solaires photovoltaïques de 30 kWc		0,285	79