



Politique Locale Energie Climat de Mons

Rapport définitif

Julien Ghuisoland, Michaël Cotton, Thierry Laureys

22/09/2015

0 Table des matières

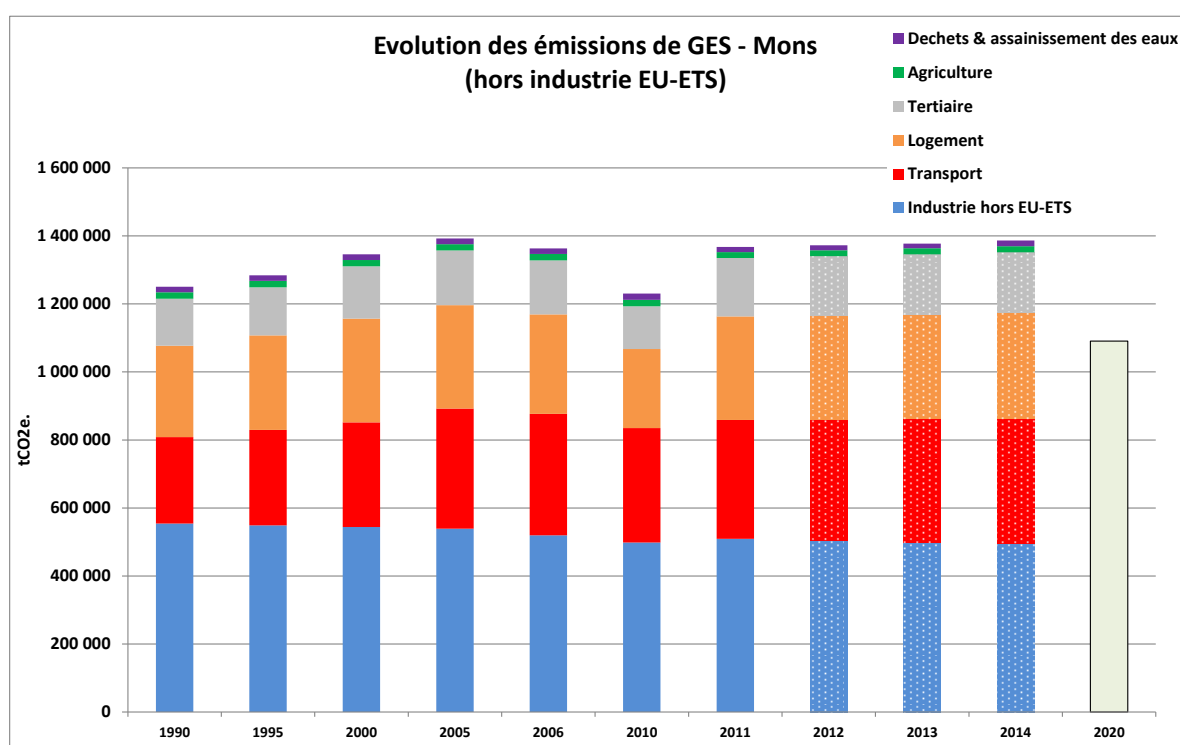
1	RESUME	2
1.1	DIAGNOSTIC	2
1.2	OBJECTIF PAR SECTEUR ET CONTRIBUTION AUX OBJECTIFS DU TERRITOIRE	3
1.3	INVESTISSEMENTS ET ECONOMIES GENEREES POUR LES ACTIONS DU PAED.....	5
1.4	EN GUISE DE CONCLUSIONS.....	5
2	INTRODUCTION	7
3	CONTEXTE DE L'ETUDE.....	9
3.1	LA CONVENTION DES MAIRES.....	9
3.2	CONTEXTE REGLEMENTAIRE	10
3.3	CONTEXTE CLIMATIQUE.....	12
4	INVENTAIRE DES EMISSIONS DE GES DU TERRITOIRE COMMUNAL DE MONS.....	14
4.1	BILAN ENERGETIQUE COMMUNAL	14
4.2	INVENTAIRE DES EMISSIONS TERRITORIALES DE MONS (PERIMETRE INITIAL)	15
4.3	INVENTAIRE DES EMISSIONS TERRITORIALES DE MONS (PERIMETRE DE REFERENCE)	17
4.4	INVENTAIRE DES EMISSIONS DE GES DE L'ADMINISTRATION COMMUNALE	32
5	ACTIONS ET POLITIQUES EXISTANTES	43
5.1	SECTEUR INDUSTRIEL	43
5.2	SECTEUR DU TRANSPORT	44
5.3	SECTEUR RESIDENTIEL	50
5.4	SECTEUR TERTIAIRE	51
5.5	AU SEIN DE L'ADMINISTRATION COMMUNALE DE MONS.....	54
5.6	ETAT DES LIEUX DES ENERGIES RENOUVELABLES SUR LE TERRITOIRE DE MONS	59
5.7	RECAPITULATIF DES ACTIONS EXISTANTES 2006-2014.....	60
5.8	INITIATIVES CITOYENNES ET ASSOCIATIVES.....	61
6	ET POUR LA PERIODE 2015 – 2020 ?.....	64
6.1	OBJECTIF A 2020	64
6.2	LE DEVELOPPEMENT DEJA CONNU DE 2015 A 2020	65
7	PLAN D'ACTION ENERGIE DURABLE PAED	68
7.1	PRELIMINAIRES.....	68
7.2	SECTEUR INDUSTRIEL	69
7.3	MOBILITE TERRITORIALE.....	71
7.4	BATIMENTS RESIDENTIELS.....	82
7.5	SECTEUR AGRICOLE	89
7.6	SECTEUR DES DECHETS ET ASSAINISSEMENT DES EAUX	89
7.7	BATIMENTS DU TERTIAIRE.....	90
7.8	AU SEIN DE L'ADMINISTRATION COMMUNALE.....	92
7.9	ENERGIES RENOUVELABLES	108
8	SYNTHESE DU PAED	129
9	ORGANIGRAMME DU PAED	130
10	COMMUNICATION/MOBILISATION.....	133
11	CONCLUSIONS.....	136
12	ANNEXES	137

1 Résumé

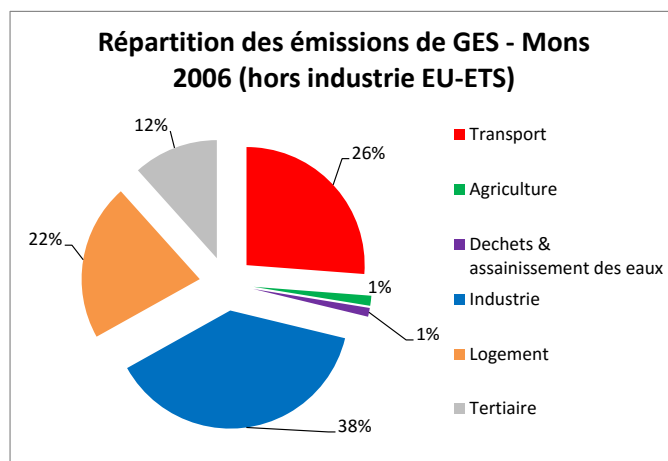
La ville de Mons a décidé de signer la Convention des Maires, principal mouvement européen associant les autorités locales et régionales dans un engagement volontaire pour l'amélioration de l'efficacité énergétique et l'augmentation de l'usage des sources d'énergie renouvelable sur leurs territoires. Par leur engagement, les signataires de la Convention visent à respecter et à dépasser l'objectif de l'Union européenne de réduire les émissions de CO₂ de 20 % d'ici 2020.

1.1 Diagnostic

Voici l'inventaire de référence (année 2006) des émissions de gaz à effets de serre sur le territoire de Mons et pour lequel les objectifs de réduction de 20% à l'horizon 2020 sont estimés. Les émissions augmentent entre 1990 (1,2 millions de tCO₂e.), 2006 (1,3 millions de tCO₂e.) et 2014 (1,3 millions de tCO₂e.).



Concernant la répartition des émissions pour le périmètre de référence, **en 2006**, les émissions sont pour 38% générées par le secteur industriel, suivies par le transport (26%), le logement (22%) et le secteur tertiaire (12%).



1.2 Objectif par secteur et contribution aux objectifs du territoire

L'objectif de réduction globale de 20% en 2020 (par rapport à 2006) **représente un effort de 272.641 tCO₂e**. Comme les émissions ont continué à augmenter entre 2006 et 2014, un effort supplémentaire est demandé par rapport à 2014 : la quantité d'émissions de GES à éviter (à ne pas émettre) est de 297.120 tCO₂e.

Et si les émissions de CO₂ additionnelles **entre 2015 et 2020** dues à de nouvelles constructions et au développement du tertiaire (nouvelle gare, développement des grands prés - voir chapitre 6.2) sont aussi comptabilisées, il faut dès lors diminuer en 5 ans de **302.720 tCO₂e**.

Chaque secteur doit contribuer à l'objectif global. Pour ce faire, une répartition « équilibrée » a été validée après analyse des potentiels théoriques et des impacts économiques.

#	SECTEURS	Description	OBJECTIFS REDUCTION CO ₂ EN 2020		% global de contribution
			Potentiel théorique de réduction (en tCO ₂ e.)	objectifs poursuivis (en tCO ₂ e.)	
1	Secteur industriel	Réduction globale de 20 % de 495.000 tonnes de CO ₂	123 750	99 000	32%
2	Mobilité territoriale	Report modal voiture vers vélo (5%) & TC (5%) + report modal camion vers VN & VF (5%)	64 400	32 200	10%
3	Secteur résidentiel	20% des logements soit 9500 logements avec toiture isolée et système de chauffage performant	98 768	18 012	6%
4	Secteur agricole	Réduction de 25% de l'utilisation des engrais chimiques	2 040	1 020	0,33%
5	Gestion des déchets & assainissement des eaux	Réduction de 20% du volume de déchets & 50% des déchets organiques biométhanisés	9 257	6 001	2%
6	Secteur tertiaire (Ecoles, administrations, Umons,...)	Réduction d'énergie de 20% et 5% EnR	160 200	37 380	12%
7	Bâtiments communaux	Economie de chauffage (36%) & Economie d'électricité (27%) et 65% EnR	5 888	3 467	1%
8	Eclairage public			2 033	0,65%
9	Mobilité des agents communaux	Réduction de 20% des déplacements dom-trav. et de 20% des déplacements prof. en voiture	655	436	0,14%
10	Géothermie basse profondeur	4 puits géothermiques de 6 MW + 4 réseaux de chaleurs	61 430	24 572	8%
12	Eolien	8 éoliennes de 8 MW	83 214	22 190	7%
13	Bois Energie	agroforesterie : 53.000 map par an et collecte bois PAC : 2500 tonnes de bois	11 529	11 529	4%
14	Bio méthanisation agricole	8 installations de bio-méthanisation d'une puissance nominale de 1,22 MW	30 187	22 587	7%
15	Achat d'électricité 100 % renouvelable	Equivalent à la consommation d'énergie électrique de 21.216 ménages	50 000	30 000	10%
			701 318	310 427	100%

Au vu des délais et des enjeux, l'ensemble des actions doit être mené simultanément mais pas à la même vitesse, c'est pourquoi un planning est proposé. Celui-ci respecte les contraintes et les spécificités de chaque secteur.

Rapport définitif Politique Locale Energie Climat de la ville de Mons – juillet 2015

#	SECTEURS	Description	PLANIFICATION					
			2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	Secteur industriel	Réduction globale de 20 % de 495.000 tonnes de CO2		10%	25%	50%	75%	100%
2	Mobilité territoriale	Report modal voiture vers vélo (5%) & TC (5%) + report modal camion vers VN & VF (5%)		20%	40%	60%	80%	100%
3	Secteur résidentiel	20% des logements soit 9500 logements avec toiture isolée et système de chauffage performant		20%	40%	60%	80%	80%
4	Secteur agricole	Réduction de 25% de l'utilisation des engrais chimiques						
5	Gestion des déchets & assainissement des eaux	Réduction de 20% du volume de déchets & 50% des déchets organiques biométhanisés						
6	Secteur tertiaire (Ecoles, administrations, Umons,...)	Réduction d'énergie de 20% et 5% EnR		10%	20%	50%	80%	100%
7	Bâtiments communaux	Economie de chauffage (36%) & Economie d'électricité (27%) et 65% EnR		12%	35%	63%	95%	100%
8	Eclairage public							
9	Mobilité des agents communaux	Réduction de 20% des déplacements dom-trav. et de 20% des déplacements prof. en voiture		25%	50%	75%	100%	
10	Géothermie basse profondeur	4 puits géothermiques de 6 MW + 4 réseaux de chaleurs				50%	50%	100%
12	Eolien	8 éoliennes de 8 MW		38%	38%	38%	38%	100%
13	Bois Energie	agroforesterie : 53.000 map par an et collecte bois PAC : 2500 tonnes de bois			20%	50%	75%	100%
14	Bio méthanisation agricole	8 installations de bio-méthanisation d'une puissance nominale de 1,22 MW		10%	20%	80%	100%	
15	Achat d'électricité 100 % renouvelable	Equivalent à la consommation d'énergie électrique de 21.216 ménages		5%	30%	60%	85%	100%

1.3 Investissements et économies générées pour les actions du PAED

Atteindre l'objectif ambitieux de réduire de plus de 20% les émissions de CO2 du territoire nécessite des investissements conséquents. Pour l'ensemble des actions des différents secteurs sur le territoire, le montant global à investir est d'environ 306 millions € d'ici 2020. Dans le cadre de la mise en œuvre, il sera d'autant important de susciter l'intérêt des filières, des entreprises, des acteurs locaux afin de maximiser les retombées économiques locales.

#	SECTEURS	Description	INVESTISSEMENTS GLOBAUX (Hors subsides)	ECONOMIES FINANCIERES	NOUVEAUX REVENUS
				Economie / an	Vente d'énergie / an
1	Secteur industriel	Réduction globale de 20 % de 495.000 tonnes de CO2	29 700 000 €	630 000 €	300 000 €
2	Mobilité territoriale	Report modal voiture vers vélo (5%) & TC (5%) + report modal camion vers VN & VF (5%)	15 000 000 €	750 000 €	
3	Secteur résidentiel	20% des logements soit 9500 logements avec toiture isolée et système de chauffage performant	68 400 000 €	11 400 000 €	
4	Secteur agricole	Réduction de 25% de l'utilisation des engrais chimiques			
5	Gestion des déchets & assainissement des eaux	Réduction de 20% du volume de déchets & 50% des déchets organiques biométhanisés			
6	Secteur tertiaire (Ecoles, administrations, Umons,...)	Réduction d'énergie de 20% et 5% EnR	18 690 000 €	332 000 €	200 000 €
7	Bâtiments communaux	Economie de chauffage (36%) & Economie d'électricité (27%) et 65% EnR	6 906 342 €	758 028 €	
8	Eclairage public				
9	Mobilité des agents communaux	Réduction de 20% des déplacements dom-trav. et de 20% des déplacements prof. en voiture	1 600 000 €	274 000 €	
10	Géothermie basse profondeur	4 puits géothermiques de 6 MW + 4 réseaux de chaleurs	36 600 000 €		800 193 €
12	Eolien	8 éoliennes de 8 MW	36 000 000 €		715 200 €
13	Bois Energie	agroforesterie : 53.000 map par an et collecte bois PAC : 2500 tonnes de bois	9 090 000 €	187 376 €	301 000 €
14	Bio méthanisation agricole	8 installations de bio-méthanisation d'une puissance nominale de 1,22 MW	84 880 000 €		1 151 802 €
15	Achat d'électricité 100 % renouvelable	Equivalent à la consommation d'énergie électrique de 21.216 ménages	6 000 €		
			306 872 342 €	14 331 404 €	3 468 195 €

Le PAED, ce n'est pas qu'une association d'objectifs à atteindre et d'investissements, **c'est aussi et surtout une chance, une opportunité, de renforcer la résilience du territoire et de ses acteurs.** Les économies financières et les nouveaux revenus générés par le PAED représentent environ 17 millions d'euros par an à l'échelle du territoire.

1.4 En guise de conclusions

Au vu du diagnostic des émissions de GES et des potentialités du territoire, il est montré que les efforts de réduction des consommations énergétiques et d'efficacité énergétique et de recours aux énergies renouvelables suffisent pour atteindre les objectifs : Nul besoin d'avoir recours à des mécanismes de compensation pour atteindre les objectifs fixés. **Le potentiel géothermique** jusqu'à ce jour non exploité doit être déployé à grande échelle sur le territoire de Mons pour réduire la

dépendance du territoire aux énergies fossiles, ne plus être soumis aux variations imprévisibles des prix des énergies fossiles et renforcer l'attractivité du territoire via des factures d'énergies maîtrisées pour les citoyens et entreprises.

Le potentiel de mobilité douce pour la ville de Mons nous semble aussi un élément clef de ce plan : en quelques années, à condition d'y joindre les investissements nécessaires (au minimum 10 € par an par habitant) pour améliorer les infrastructures cyclistes et promouvoir le vélo, il est tout à fait envisageable de faire progresser **de manière conséquente** le nombre de cyclistes au détriment de la voiture. Cela renforcera la convivialité et l'attrait touristique de la ville, apportera une nouvelle dynamique et améliorera la qualité et le cadre de vie de Mons.

Les moyens humains et financiers doivent être consentis **pour faire vivre ce plan** et mettre en place la structure porteuse de **coordination opérationnelle** qui pourra le piloter en interne et en externe, assurer la coordination avec chaque porteur d'actions et assurer le suivi de la mise en œuvre de chaque axe. Cette cellule opérationnelle **est nécessaire** pour impulser une **dynamique** préalable à tout changement.

En interne, nous insistons sur la nécessité de faire place à **plus de transversalité** entre les services administratifs de la ville: il est pertinent de se doter des outils et procédures utiles à une meilleure diffusion des informations, à une meilleure collecte et gestion des données énergétiques des bâtiments ainsi qu'à une plus forte mutualisation des véhicules communaux.

Sur le territoire, la ville a ce rôle de **chef d'orchestre** envers les différents acteurs du territoire pour les mettre en mouvement. Un grand potentiel d'acteurs est d'ores et déjà présent sur le territoire : réseau d'**entreprises** (Club d'entreprises), centre de **recherches** UMONS et UCL Mons, IDEA, Centres de **formation**, enseignement technique et pôle universitaire pour leurs **expertises reconnues** ainsi qu'un **tissu associatif très fort** qui peut jouer un rôle de transmission envers les citoyens et montre que **la transition est d'ores et déjà en marche**.

Enfin, gardons à l'esprit que notre mission a été d'avoir **une vision à 360°** du territoire et de ce fait, avons parfois usé de simplifications et d'hypothèses qui permettent **d'indiquer certaines tendances** mais que chaque action proposée mérite d'être investiguée plus en avant pour confirmer les premiers chiffres d'investissement et de retour financier avancés.

2 Introduction

La présente étude s'inscrit dans le cadre du programme wallon POLLEC (Politique Locale Energie Climat) que la ville de Mons met en œuvre afin de ratifier la Convention des Maires¹. Par son engagement au sein de cette Convention, La ville de Mons vise à respecter et à dépasser l'objectif de l'Union européenne de réduire les émissions de CO2 de 20 % d'ici 2020.

L'objectif européen de réduction de 20% des émissions de CO2 est un des 3 objectifs poursuivis par le plan communément appelé le « paquet énergie-climat » (*Voir Chapitre 3- Contexte de l'étude*).

Les autorités de la ville de Mons de (95.303 habitants au 1er janvier 2015²) rejoindront dès lors ce formidable mouvement européen de transition qu'est la convention des Maires (*voir chapitre 3.1 - La convention des Maires*), qui regroupe au 1^{er} janvier 2015, 6.259 collectivités et 196.326.061 habitants (>25% de la population européenne).

L'engagement de la ville de Mons est une réduction de 20% des émissions de CO2 générées sur son territoire par rapport à ses émissions de 2006. Pour parvenir à maîtriser ses émissions, il est indispensable de les connaître ou de les estimer. La première étape passe donc par la réalisation **d'un inventaire des émissions de CO2** générées sur le territoire de la ville de Mons en 2006 et à ce jour³. Suite à cela, **un plan d'action en faveur de l'énergie Durable (PAED)** est proposé et mis en œuvre afin de structurer les actions et efforts à engager afin de rencontrer les objectifs fixés.

Ce plan d'action (puisqu'à l'échelle d'un territoire) pour être efficace, doit **impliquer** au-delà de l'administration communale, **toutes les forces vives du territoire** (écoles et universités, citoyens, tissus associatif, entreprises et industrie, intercommunales, hôpitaux,...).

La lutte contre les changements climatiques, à travers la baisse des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) **doit devenir une composante des politiques locales**. Les compétences en matière d'aménagement du territoire, de gestion des déchets, de développement économique, de gestion de patrimoine, d'éducation,... leurs confèrent d'importantes possibilités d'action.

La ville de Mons a depuis 2006 déjà initié des actions en faveur des réductions de consommations d'énergie de ses bâtiments ou encore en vue de favoriser une mobilité plus douce. Ce plan est donc cohérent avec un ensemble de politiques et d'objectifs déjà annoncés et pris par la ville et vise à renforcer certains axes déjà initiés, à apporter de nouvelles pistes concrètes pour accroître les efforts, à favoriser la transversalité entre services administratifs, acteurs du territoire et citoyens afin que tous, **visent la même direction de sobriété énergétique et climatique** du territoire de Mons.

Toutes les actions proposées, au-delà des réductions de CO2, **visent aussi à diminuer la dépendance aux énergies fossiles de la population de Mons**. En effet un des moteurs de la politique énergétique mise en avant par la convention des Maires, réside dans le constat que la population est confrontée à des hausses des coûts énergétiques plus rapides que la hausse de leurs revenus⁴. Ainsi, le prix final au consommateur résidentiel de l'électricité en Belgique (moyenne sur tous les GRD et fournisseurs)

¹ La Convention des Maires est le principal mouvement européen associant les autorités locales et régionales dans un engagement volontaire pour l'amélioration de l'efficacité énergétique et l'augmentation de l'usage des sources d'énergie renouvelable sur leurs territoires. www.conventiondesmaires.eu

² Source Service public fédéral intérieur www.ibz.rn.fgov.be

³ Chiffres de 2013 ou de 2014 selon les données collectées

⁴ Source : Evolution des prix de l'énergie versus l'évolution du budget des ménages - CRIOC Novembre 2011

a augmenté de 35,19% entre 2007 et 2013 (4,4% par an) tandis que le prix final au consommateur résidentiel du gaz en Belgique a augmenté de 36,40% entre 2007 et 2013 (4,5% par an)⁵.

C'est pourquoi le PAED relie l'objectif de réduction des émissions de CO2 à la recherche d'impacts positifs sociaux et économiques.

Enfin, dans un contexte économique morose, ce plan doit être considéré **comme une opportunité de semer les germes d'une transition économique et sociale résolument tournée vers l'avenir**, sobre en énergie et en carbone, ancrée sur les potentiels du territoire, faisant consensus entre les acteurs du territoire porteurs de ce plan, et génératrice d'emplois locaux de qualité.

Le chantier est ambitieux, les ressources financières à allouer aux actions ne sont pas négligeables : ces actions sont dans la mesure du possible accompagnées d'un retour sur investissement afin de suivre le fil que « tout euro investit aujourd'hui est économisé demain ». Les pistes de financement alternatives sont aussi abordées de telle manière que la charge d'ici à 5 ans pour le budget montois ne soit pas alourdie : tiers investisseurs, investissement public-privé,...

2020, c'est déjà demain : Les délais d'actions sont relativement courts mais 2020, ce n'est qu'un premier pallier. Ensuite, efforts et opportunités devront être poursuivis et activés pour rencontrer les futurs objectifs fixés à 2030 et au-delà 2050. Le plus important, c'est d'initier cette réflexion, de réaliser un diagnostic, et de se mettre en ordre de marche pour engager le territoire.

Relever les défis climatiques et énergétiques complexes auxquels l'Europe est confrontée exigera des politiques plus ambitieuses, de meilleures connaissances et des investissements plus avisés afin de transformer en profondeur les systèmes clés que sont l'alimentation, l'énergie, le logement, le transport, les finances, la santé et l'éducation. Pour cela, des stratégies et des approches sont nécessaires pour atténuer les pressions et éviter des préjudices potentiels, rétablir les écosystèmes, rectifier les inégalités socio-économiques et s'adapter aux tendances mondiales telles que le changement climatique et la raréfaction des ressources.

Selon Hans Bruyninck, directeur exécutif de l'Agence Européenne de l'Environnement (AEE)⁶ « Nous disposons de 35 ans pour veiller à ce que nous vivions sur une planète durable d'ici 2050. Cela peut sembler être un avenir lointain, **mais nous devons agir dès maintenant** pour atteindre cet objectif. Nos actions et nos investissements doivent être encore plus ambitieux et plus cohérents. Bon nombre de décisions prises aujourd'hui détermineront la manière dont nous vivrons en 2050».

Bonne route sur le chemin de la transition !

⁵ Source : Etude relative aux composantes des prix de l'électricité et gaz naturel en 2013 de la CREG : www.creg.info/pdf/Etudes/F1271FR.pdf

⁶ <http://www.eea.europa.eu/fr/pressroom/newsreleases/l2019environnement-en-europe-en-2015>

3 Contexte de l'étude

La présente étude s'inscrit dans le cadre du programme wallon POLLEC (Politique Locale Energie Climat) que la ville de Mons met en œuvre afin de ratifier la Convention des Maires⁷. Par son engagement au sein de la Convention des Maires, La ville de Mons vise à respecter et à dépasser l'objectif de l'Union européenne de réduire les émissions de CO₂ de 20 % d'ici 2020.

3.1 La convention des Maires

Par son engagement au sein de la Convention des Maires (principal mouvement européen associant les autorités locales et régionales dans un engagement volontaire pour l'amélioration de l'efficacité énergétique et l'augmentation de l'usage des sources d'énergie renouvelable), la ville de Mons vise, à respecter et à dépasser l'objectif de l'Union européenne de réduire les émissions de CO₂ de 20 % d'ici 2020 par rapport à ses émissions de 2006. La ville de Mons (95.303 habitants au 1er janvier 2015) rejoindra dès lors ce formidable mouvement européen de transition qui regroupe (au 1er janvier 2015), 6.259 collectivités et 196.326.061 habitants (>25% de la population européenne). La convention des Maires est une initiative européenne lancée en 2008 par la Commission européenne (DG énergie) pour soutenir les efforts déployés par les autorités locales dans la mise en œuvre des politiques en faveur des énergies durables.

Les signataires **belges** de la convention représentent 173 collectivités et une population de 4,5 millions d'habitants.

Afin d'atteindre cet objectif, les autorités locales s'engagent à :

- préparer un inventaire des émissions de CO₂ (IRE) ;
- Présenter un Plan d'action en faveur de l'énergie durable (PAED) traduisant la stratégie de réduction des émissions de GES de la commune ;
- Publier régulièrement (tous les 2 ans) des rapports de mise en œuvre indiquant le degré d'exécution du plan d'action ainsi que les résultats intermédiaires obtenus ;
- Promouvoir leurs activités et impliquer leurs citoyens / parties prenantes ;
- Diffuser le message de la convention des Maires



Figure 3-1 : La convention étape par étape

⁷ www.conventiondesmaires.eu

Ou présenté autrement, le plan d'actions pour la convention des Maires doit comprendre :

- L'inventaire de référence des émissions de CO2 (IRE) ;
- Un plan d'Actions en faveur de l'énergie Durable (PAED) traduisant la stratégie de réduction des émissions de GES de la commune ;
- L'identification des personnes-ressources pour la mise en œuvre et le suivi du Plan d'Actions en faveur de l'Energie Durable (PAED) ;
- Un canevas de communication permettant d'une part de valoriser le PAED auprès des personnes chargées de sa mise en œuvre et de son soutien et d'autre part d'impliquer les citoyens ;
- La hiérarchisation des actions définies dans le PAED en fonction des économies de GES engendrées et de leur impact budgétaire (coût et gains).

3.2 Contexte réglementaire

Agir à l'échelle locale, c'est contribuer à participer aux accords et/ou plans énergie-climat régionaux, nationaux, européen et internationaux existants ou à venir. Voici un rapide aperçu des contextes réglementaires dans lequel s'inscrit ce plan.

3.2.1 Décret climat et plan Air Climat Energie wallon

3.2.1.1 Décret climat wallon

Le Gouvernement wallon a adopté en 2014 le «**Décret Climat**»⁸ qui doit permettre à la Wallonie de respecter ses engagements de réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) de 30% d'ici 2020 et de 80 à 95% d'ici 2050 par rapport aux émissions de 1990.

Le décret propose un mécanisme de «budget d'émissions» : le Gouvernement sera chargé d'établir ces budgets d'émissions pour une période de cinq années, comme il établit son budget financier, en fonction de différents critères. Ces budgets quinquennaux seront établis longtemps à l'avance (douze ans) afin de créer un cadre clair et transparent qui sécurise notre économie et permette le développement de marchés dans les domaines de l'énergie renouvelable et de l'efficacité énergétique.

3.2.1.2 Plan Air Climat Energie wallon

Le décret « climat » établit également un « Plan Air-Climat-Energie »⁹ qui listera les mesures concrètes permettant au gouvernement de respecter sa trajectoire budgétaire en émissions. La dernière version du Plan Air-Climat-Energie (PACE) portait sur les années 2008-2012.

Le nouveau projet de PACE a été approuvé en 1^{ère} lecture par le Gouvernement wallon le 23 janvier 2014. Il a été soumis à enquête publique du 23 juin au 8 septembre 2014 afin de tenir compte de l'avis de la population wallonne. Il vise à prendre en compte simultanément les défis de lutte contre le changement climatique, l'amélioration de la qualité de l'air et la production et la consommation énergétique. Ce plan expose les orientations que le Gouvernement wallon propose de prendre pour respecter les budgets d'émission des deux premières périodes d'émission annoncées dans le décret climat.

⁸ <http://environnement.wallonie.be/legis/air/air074.html>

⁹ www.awac.be/index.php/thematiques/changement-climatique/les-actions-chgmt-clim/plan-pace

Il concerne tous les secteurs de la Wallonie (résidentiel, tertiaire privé, tertiaire public, industrie, agriculture, déchets, transports).

Il traite aussi bien des objectifs généraux wallons à l'horizon 2020 qui découlent des engagements belges issus des négociations européennes que du constat des évolutions passées et attendues. En ce qui concerne les évolutions attendues, deux scénarios ont été établis, le premier est un scénario dit tendanciel où l'évolution des émissions de gaz à effet de serre est évaluée dans le cadre des actions déjà décidées ou réalisées. Le second scénario tient compte des réductions qui pourraient être réalisées si le potentiel technique des différentes mesures du plan étaient mises en place dans le but de rencontrer les objectifs wallons. Enfin il traite des différentes mesures qui peuvent être prises afin d'atteindre les objectifs wallons de réduction d'émissions de gaz à effet de serre.

3.2.2 Engagement européen énergie-climat

3.2.2.1 Le paquet européen énergie-climat

L'objectif européen de réduction de 20% des émissions de CO₂ est un des 3 objectifs poursuivis par le plan communément appelé le « paquet énergie-climat ». Lancé en décembre 2008, il doit permettre à l'Union d'atteindre d'ici 2020, l'objectif ambitieux des "3 fois 20"¹⁰ :

- réduction de 20% des émissions de gaz à effet de serre (par rapport aux niveaux de 1990) ;
- une amélioration de 20% de l'efficacité énergétique (économie de 20% de la consommation d'énergie primaire en 2020 par rapport aux projections d'évolution tendancielle 2007-2020) ;
- et une part de 20% d'énergies renouvelables dans la consommation d'énergie de l'UE.

En 2014, un nouveau paquet « énergie-climat »¹¹ a été adopté par l'UE et fixe de nouveaux objectifs :

- **au moins 40% de réduction des émissions de gaz à effet de serre** à l'horizon 2030 par rapport à 1990 (seul objectif contraignant) ;
- 27% d'énergies renouvelables dans le mix énergétique¹² en 2030;
- Au moins 27 % d'économies d'énergie en 2030.

3.2.2.2 Feuille de route européenne climatique 2050

A l'horizon 2050, l'union européenne a publié une Feuille de route vers une économie compétitive à faible intensité de carbone à l'horizon 2050¹³ qui couvre tous les secteurs d'activité. Déterminée à réduire d'ici à 2050 les émissions de gaz à effet de serre de 80-95 % par rapport aux niveaux de 1990, l'Union européenne étudie différents scénarios de «décarbonisation» dont il ressort que :

- **la décarbonisation est réalisable** et pourrait être moins coûteuse à terme que la poursuite des politiques actuelles;
- **l'efficacité énergétique** et les sources d'énergie renouvelables sont essentielles, quel que soit le bouquet énergétique retenu;
- les investissements dans la modernisation des infrastructures **doivent débuter dès maintenant afin d'éviter des changements plus coûteux à l'avenir**;
- la mise en place d'un marché commun de l'énergie est essentielle pour faire baisser les coûts et garantir la sécurité de l'approvisionnement

¹⁰ http://ec.europa.eu/clima/policies/package/index_en.htm

¹¹ http://ec.europa.eu/clima/policies/2030/index_en.htm

¹² Directive 2012/27/UE relative à l'efficacité énergétique du 25 octobre 2012

¹³ Roadmap 2050 - COM/2011/0112

3.2.3 Engagement international de l'UE

3.2.3.1 Du protocole de Kyoto...

Si la Communauté européenne a adopté dès 1972, son premier programme d'action pour l'environnement, c'est dans le cadre **du protocole de Kyoto signé en 1997**, qu'elle s'est engagée à réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 8 % par rapport aux niveaux de 1990 entre 2008 et 2012. Ce premier objectif a été atteint.

Le protocole de Kyoto est cependant arrivé à échéance en 2012, et un nouvel accord international a dû être conclu pour poursuivre les efforts de réduction de gaz à effet de serre (GES). Pour ce faire, 193 Etats se sont réunis à Doha en 2012 dans le cadre de la réunion annuelle des représentants des pays qui ont ratifié la Convention-cadre des Nations unies sur le changement climatique.

A l'issue de la conférence de Doha (COP 18), le Protocole de Kyoto a été prolongé de justesse jusqu'en 2020, mais les pays participant à cette deuxième phase de l'acte (2013-2020) ne représentent que 15 % des émissions globales de GES dans le monde. Il s'agit des membres de l'Union européenne, de l'Islande, et de huit autres pays industrialisés dont l'Australie, la Norvège et la Suisse.

3.2.3.2 ...à la conférence de Paris

Les Etats ont enfin affiché leur souhait **d'un nouvel accord "global et ambitieux" en 2015 (pour une entrée en vigueur en 2020) : c'est l'objet de la Conférence de Paris (COP 21)¹⁴** qui aura lieu en décembre 2015. L'objectif est de s'entendre sur les moyens de contenir la hausse des températures en deçà de 2°C d'ici à 2100.

3.3 Contexte climatique

3.3.1 Des dérèglements climatiques aux conséquences inquiétantes

Tempêtes, inondations, sécheresses et autres événements climatiques extrêmes représentent, depuis 1980, plus de 80% des coûts des dommages dus aux catastrophes naturelles. Les pertes économiques qu'elles génèrent ont progressé de 9 milliards par an dans les années 1980 à 13 milliards par an dans les années 2000. La contribution des changements climatiques aux coûts des dommages des catastrophes naturelles va s'intensifier au regard des changements projetés de l'intensité et de la fréquence des événements climatiques extrêmes.¹⁵

En désorganisant les fonctions vitales des territoires (réseaux de transports, de télécommunications ou de distribution d'énergies, habitations et commerces, récoltes et agriculture...), les changements climatiques créent ou accentuent des situations de vulnérabilité économiques (mono-activité, enclavement, manque d'attractivité, dépeuplement...). De plus, les changements climatiques exposent la population à des risques naturels (inondations, tempêtes, ...) et sanitaires (période prolongée de forte chaleur, dégradation de la qualité de l'air...) qui viennent ajouter des coûts humains, environnementaux et sociaux aux coûts financiers traditionnellement pris en compte.

¹⁴ <http://www.cop21.gouv.fr/fr>

¹⁵ <http://www.eea.europa.eu/publications/climate-impacts-and-vulnerability-2012>

3.3.2 L'effet de serre : un phénomène naturel que l'homme accentue

En piégeant une partie des rayons du soleil, l'effet de serre naturel maintient la température moyenne à la surface de la terre autour de 15°C au lieu de - 18°C. L'augmentation de la concentration de GES dans l'atmosphère (+ 35% depuis 1860) liée à la consommation d'énergies fossiles, à la déforestation, à l'utilisation d'engrais azotés, au traitement des déchets et à certains procédés industriels, créent un effet de serre additionnel qui dérègle le climat.



Figure 3-2: Schéma simplifié de l'effet de serre¹⁶

3.3.3 Un réchauffement climatique pas si doux que cela...

L'idée selon laquelle le réchauffement climatique permettrait aux régions tempérées de bénéficier d'un climat plus clément est malheureusement fausse. Les GES agissent sur de nombreux cycles naturels (cycle de l'eau, cycle du carbone) dont la modification favorise l'accentuation des caractéristiques climatiques existantes : augmentation du régime des précipitations en hiver, allongement des sécheresses en été, augmentation du nombre de pics de chaleur... Ainsi, Il est hautement probable que les températures estivales mesurées lors de l'été caniculaire en 2003 qui a sévit sur toute l'Europe (avec une estimation d'environ 15.000 décès en excès durant les deux premières décades d'août 2003 en France) deviennent habituelles à partir de 2050¹⁷.

3.3.4 Un responsable majeur : la consommation d'énergie fossile

Les consommations d'énergies fossiles (charbon, gaz, pétrole) sont responsables de 70% des émissions anthropiques de GES. En effet, se déplacer en voiture, chauffer ou climatiser sa maison, produire une tonne d'acier... sont autant d'actions qui génèrent des émissions. La diminution des consommations d'énergies fossiles ou leurs remplacements par des énergies ou des technologies n'émettant pas ou peu de GES représentent autant d'opportunités de diminuer ses émissions de GES mais aussi sa dépendance aux énergies fossiles et donc la maîtrise de ses ressources en énergies.

¹⁶ Source : MIES (Mission Interministérielle de l'Effet de Serre)

¹⁷ Source : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/>

4 Inventaire des émissions de GES du territoire communal de Mons

Nous présentons l'inventaire **en 4 temps** :

1. Présentation du **bilan énergétique communal**¹⁸ qui sert de base au bilan des émissions de GES ;
2. Présentation de **l'inventaire des émissions de GES** selon un périmètre englobant les secteurs industriel, transport, tertiaire, logement, agriculture, déchets ;
3. Présentation de **l'inventaire de référence des émissions de GES**, selon un périmètre plus restreint au niveau du secteur industriel, (afin de respecter la méthodologie de la convention des Maires et de façon à dégager un plan d'actions opérationnel) ;
4. Présentation des **émissions dues à l'administration communale et son fonctionnement**.

4.1 Bilan énergétique communal

Depuis 1985 jusque pour 2011, la Région wallonne (DGO4) réalise **un bilan énergétique à l'échelle régional**¹⁹. A partir de consommations les plus individualisées possibles (par siège d'exploitation par exemple) et des statistiques économiques des flux de consommations annuels en Région wallonne d'électricité, de gaz, de fuel et autres combustibles, des estimations des consommations finales d'énergies sont estimées pour différents secteurs : industrie, tertiaire, logement, transport et agriculture.

Sur base de ce diagnostic régional, les consommations d'énergie sont réparties par commune en tenant compte des statistiques communales (importance des activités industrielles et tertiaires, nombre d'emploi, nombre de logements, modes de transports, longueur et du type de réseau routier, ...). **Le bilan énergétique communal** est une modélisation top-down du bilan régional qui donne une image approximative des émissions sectorielles à l'échelle de la commune.

Le bilan énergétique communal sert donc de base à l'inventaire des émissions de GES.

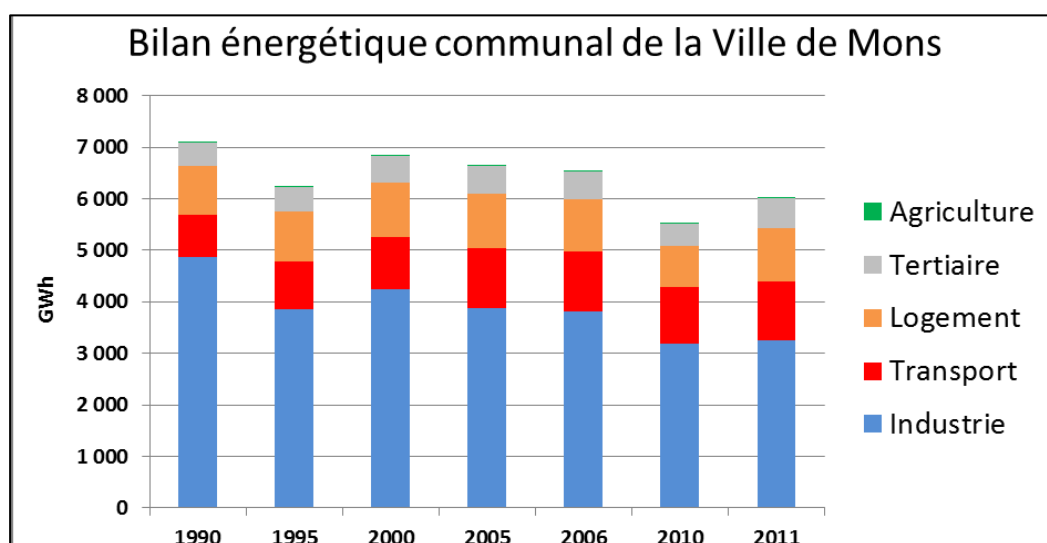


Figure 4-1 : Bilan énergétique communal de la Ville de Mons
Source : SPW, DGO4 2014

¹⁸ Diffusé par la DGO4 du SPW

¹⁹ SPW (DGO4) : <http://energie.wallonie.be/fr/bilan-energetique-wallon.html?IDC=6288>

La consommation totale d'énergie sur le territoire de Mons est de plus de 7.000 GWh en 1990 et diminue à plus de 6.500 GWh en 2006 **pour atteindre 6.000 Gwh en 2011**, soit une baisse de plus de 15% entre 1990 et 2011 (ou encore baisse de 8% entre 2006 et 2011). Le secteur industriel représente l'activité la plus consommatrice d'énergie sur le territoire (58% en 2006).

4.2 Inventaire des émissions territoriales de Mons (périmètre initial)

Les estimations de GES (exprimées en tonnes CO₂ équivalent – tCO₂e.²⁰) générés sur le territoire de Mons indiquent une diminution des émissions depuis 1990 **principalement due à une forte diminution du secteur industriel**. Si en 1990, les émissions du territoire atteignaient 4 millions de tCO₂e., les émissions équivalaient à 3.184.412 tCO₂e. en 2006, et ne sont plus que de 2.689.277 tCO₂e. en 2014, soit une diminution entre 1990 et 2014 de 33% (1,4% par an).

Par rapport à 2006 (année de référence), les émissions 2014 ont diminué de 16% (1,94% par an).

Cette diminution des émissions du secteur industriel résulte avant tout d'une baisse de l'activité industrielle. La ville de Mons n'échappe pas au constat global rencontré en Région wallonne qui marque une baisse des activités industrielles depuis les années 1990²¹.

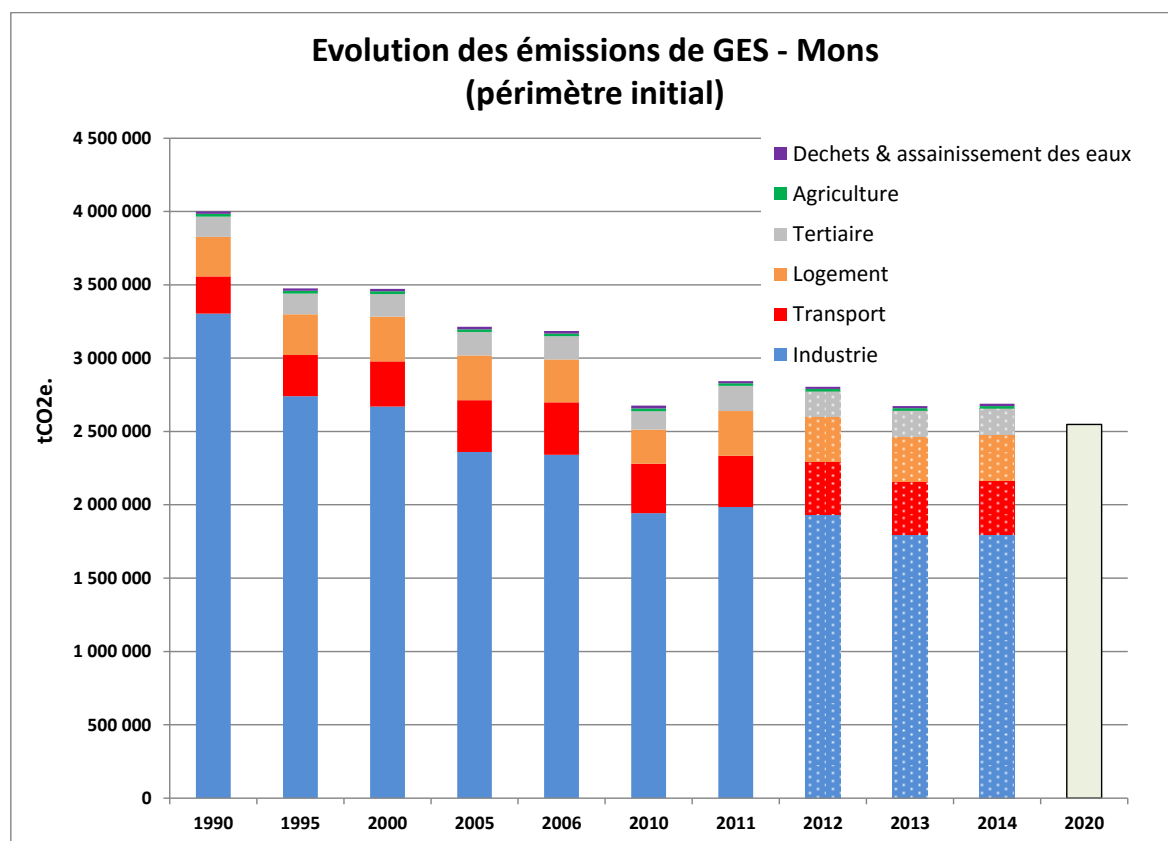


Figure 4-2 : Evolution des émissions de GES du territoire de Mons
source de données : bilan énergétique communal – SPW - DGO4

²⁰ La tonne CO₂ équivalent ou tCO₂e. est l'unité de mesure des émissions de différents Gaz à effets de serres (CO₂, NH₄, NO, ...). L'effet du relâchement dans l'atmosphère d'un kilo de gaz à effet de serre n'est pas le même quel que soit le gaz en question. Chaque gaz à effet de serre possède un « pouvoir de réchauffement global » ou PRG, qui quantifie son « impact sur le climat au bout d'un certain temps ». Le PRG à 100 ans (ou tCO₂e.) désigne, pour un kg de gaz à effet de serre, le nombre de kg de CO₂ qui produirait la même perturbation climatique au bout d'un siècle.

²¹ Source : Bilan énergétique de la Wallonie 2012 : Bilan de l'industrie et bilan Global. SPW. Juillet 2014

SOURCES, CALCULS ET HYPOTHESES

Le **bilan énergétique communal** sert de base à l'inventaire des émissions de GES, qui a été par ailleurs complété lorsque d'autres données d'activités territoriales sont disponibles (les sources sont par la suite chaque fois mentionnées, le cas échéant).

Les **années 2012, 2013 et 2014** sont estimées en appliquant le même ratio d'évolution observé entre 1990 et 2011 (sauf pour les émissions industrielles dont les données sont disponibles jusqu'en 2014).

Les **facteurs d'émissions**²² utilisés proviennent du guide de la convention des maires²³. Les valeurs utilisées des facteurs d'émissions de différents vecteurs énergétiques sont présentés ci-dessous :

<i>Facteurs d'émissions</i>	<i>kgCO2e./kWh</i>
Electricité	0,402
Gaz naturel	0,237
Produits pétroliers	0,305
Autres	0,341
Bioéthanol	0,206

Ainsi, en **2006** (année de référence), les émissions sont pour 73% générées par le secteur industriel, suivies par le transport (11%), le logement (9%) et le secteur tertiaire (5%).

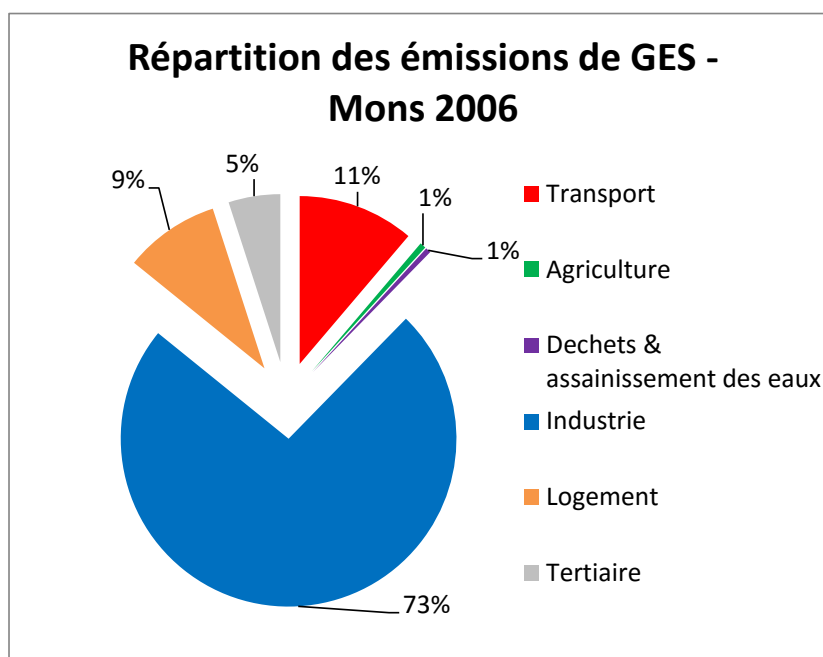


Figure 4-3 : Répartition des émissions de GES en 2006 sur le territoire de Mons

Suite à la baisse des activités industrielles sur son territoire, la ville de Mons rencontrerait déjà aujourd'hui, sans efforts complémentaires à fournir, son objectif de **diminution** de 20% de ses

²² Un **facteur d'émission** (FE) est le ratio entre la quantité de gaz à effet de serre émis par une source, et la valeur caractéristique de la source (mesurée par l'unité qui la définit le mieux). Il facilite l'estimation des flux d'émission des GES, dont la mesure directe est complexe. Un exemple de FE est la quantité de CO₂ émise par kilomètre parcouru, pour les automobiles, évaluée en grammes de CO₂ par kilomètre.

²³ Guide : Comment développer un plan d'action en faveur de l'énergie durable – Convention des Maires 2010

émissions à l'horizon 2020. Néanmoins, c'est sans compter la méthodologie imposée par la convention des Maires qui précise que, de ce premier périmètre « tous secteurs », il est nécessaire de soustraire **les émissions issues des industries qui sont déjà engagées par ailleurs dans des programmes de réduction des consommations d'énergies** (accords de branche de deuxième génération à l'échelle de la Région wallonne). Le paragraphe ci-dessous vous propose donc l'inventaire des émissions de GES selon **le périmètre de référence** de la convention des Maires.

4.3 Inventaire des émissions territoriales de Mons (périmètre de référence)

Sur le territoire de Mons, six industries qualifiées de « Gros émetteurs » sont soumises au système européen d'échange de quotas d'émissions EU-ETS²⁴ (EU emissions trading system), ou par ailleurs engagées dans des accords de branche contraignants au sein de leurs fédérations²⁵ pour la période 2014-2020 (accords de branche de deuxième génération). C'est pourquoi, selon la méthodologie appliquée par la Convention des Maires, les émissions générées par ces six industries sont soustraites du périmètre initial (présenté au paragraphe 4.2) et modifient fortement l'inventaire, puisque l'ensemble de ses 6 entreprises émet en 2006, 1,8 millions de tCO₂e. et en 2014 plus de 1,2 millions de tCO₂e..

Les émissions des 6 entreprises EU-ETS sur le territoire de Mons en 2013		
SAPA RC Profiles	Ghlin	13.192 tCO ₂ /an
Air liquide	Ghlin	? tCO ₂ /an
Akzo	Ghlin	14.871 tCO ₂ /an
CBR	Harmignies	143.154 tCO ₂ /an
HOLCIM	Obourg	1.020.843 tCO ₂ /an
MD Verre Vidrala	Ghlin	68.984 tCO ₂ /an
Total		1.261.044 tCO ₂ /an

Tableau 4-1 : Emissions des 6 entreprises EU-ETS du territoire de Mons

L'inventaire présenté ci-dessous montre l'évolution depuis 1990 des émissions générées sur le territoire de la ville de Mons **sans tenir compte de ces 6 industries**. Cet inventaire est **l'inventaire de référence** à partir duquel les objectifs de 20% à l'horizon 2020 par rapport à l'année de référence 2006 sont estimés.

Selon ce périmètre restreint, les émissions augmentent entre 1990 (1,2 millions de tCO₂e.), 2006 (1,3 millions de tCO₂e.) et 2014 (1,3 millions de tCO₂e.).

²⁴ http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/index_en.htm

²⁵ <http://energie.wallonie.be/fr/les-accords-2014-2020.html?IDC=7863>

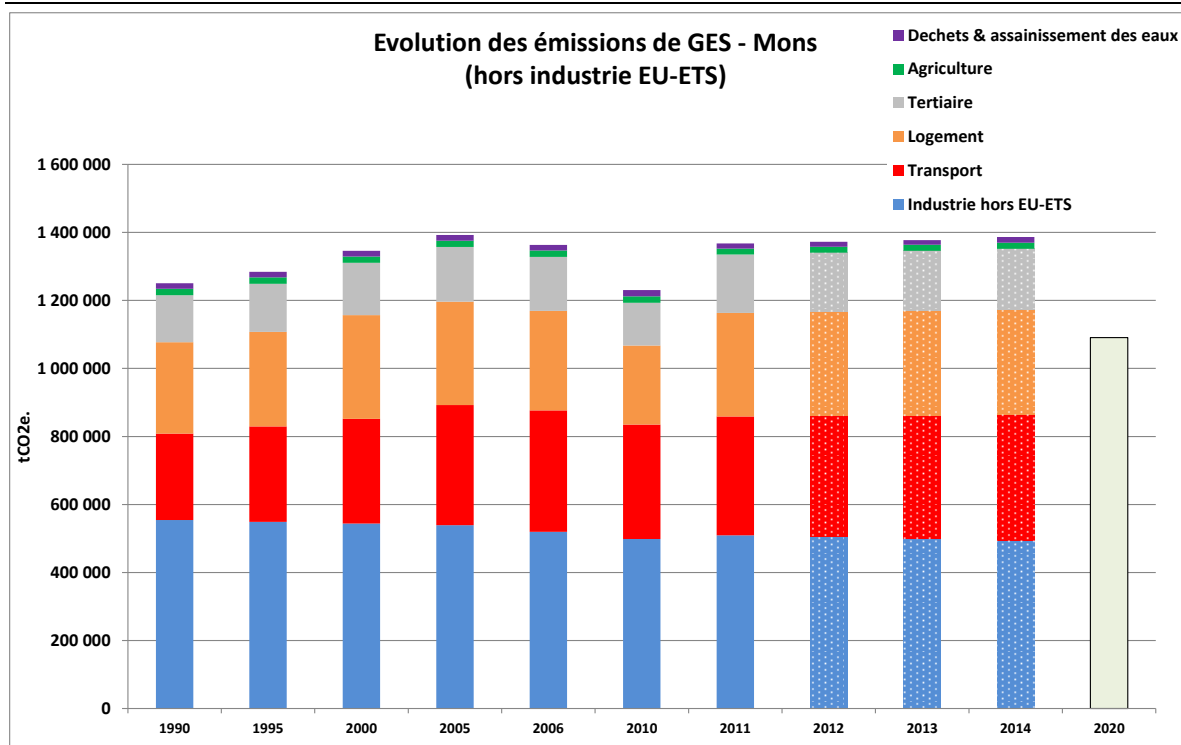


Figure 4-4 : Inventaire de référence des émissions de GES de la ville de Mons

Concernant la répartition des émissions pour le périmètre de référence, **en 2006** (année de référence), les émissions sont pour 38% générées par le secteur industriel, suivies par le transport (26%), le logement (22%) et le secteur tertiaire (12%).

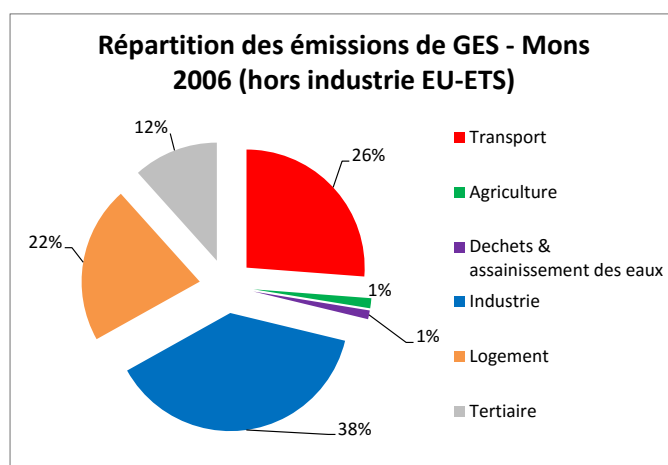


Figure 4-5 : Répartition des émissions de GES de la ville de Mons en 2006

SOURCES, CALCULS ET HYPOTHESES

Hypothèses : 2012, 2013 et 2014 sont estimées en appliquant le même ratio d'évolution observé entre 1990 et 2011

Source : Le bilan énergétique communal (complété par d'autres données d'activités territoriales).

Source des facteurs d'émissions : Guide de la convention des maires.

4.3.1 Le secteur industriel

4.3.1.1 Description du secteur industriel

Les industries sur le territoire de Mons sont majoritairement manufacturières.

Industrie	Nombres
Industries extractives	1 à 3
Total Industrie manufacturière	94
- Fabrication de denrées alimentaires, de boissons	18
- Fabrication de textiles, industrie de l'habillement, industrie du cuir et de la chaussure	5
- Travail du bois, industrie du papier et imprimerie	10
- Industrie chimique	8
- Fabrication de produits en caoutchouc et en plastique,	12
- Métallurgie et fabrication de produits métalliques	18
- Fabrication de produits informatiques, électroniques et optiques	1 à 3
- Fabrication d'équipements électriques	1 à 3
- Fabrication de machines et équipements n.c.a	4
- Autres industries manufacturières; réparation et installation de machines et d'équipement	14
Production et distribution d'eau gestion des déchets et assainissements	17

Tableau 4-2 : Typologie du secteur industriel sur le territoire de Mons
Source : statistiques de l'IWEPS

4.3.1.2 Emissions de GES

En excluant les plus grosses industries émettrices EU-ETS (suivant en cela la méthodologie de la convention des Maires), les émissions de GES issues du secteur industriel sont en légère diminution (554.000 tCO₂e. en 1990 à **495.000 tCO₂e. en 2014**) et contribue de l'ordre de **38%** aux émissions globales sur le territoire (en 2006).

La répartition des vecteurs énergétiques est plutôt stable, dans le temps (17% électricité, 16% gaz, 7% produits pétroliers et 60% autres).

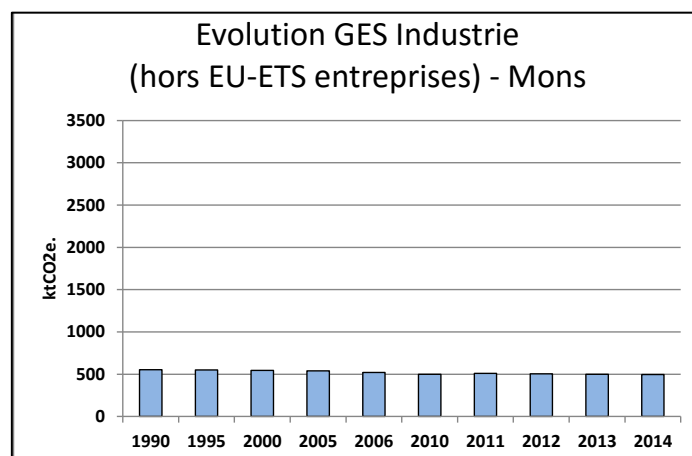


Figure 4-6 : Evolution des émissions de GES du secteur industriel sur le territoire de Mons

SOURCES, CALCULS ET HYPOTHESES

Les années 2012, 2013 et 2014 sont estimées en appliquant le même ratio d'évolution observé entre 1990 et 2011.

Source : bilan énergétique communal

Source : registre des émissions industrielles

(http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/registry/documentation_en.htm)

Source : Plan régional wallon d'allocation des quotas d'émission de gaz à effet de serre dans le cadre de la directive 2003/87/CE – 2008-2012 – SPW

4.3.2 Le secteur du transport

Le secteur du transport contribue de l'ordre de 26% aux émissions globales sur le territoire (en 2006).

Les émissions de GES issues du secteur du transport augmentent de plus de 37% en 21 ans (1,8% par an) pour évoluer de 254.000 tCO₂e. en 1990 à 350.000 tCO₂e. en 2011. Le mode routier est le principal émetteur de GES (96% des émissions du transport en 2011).

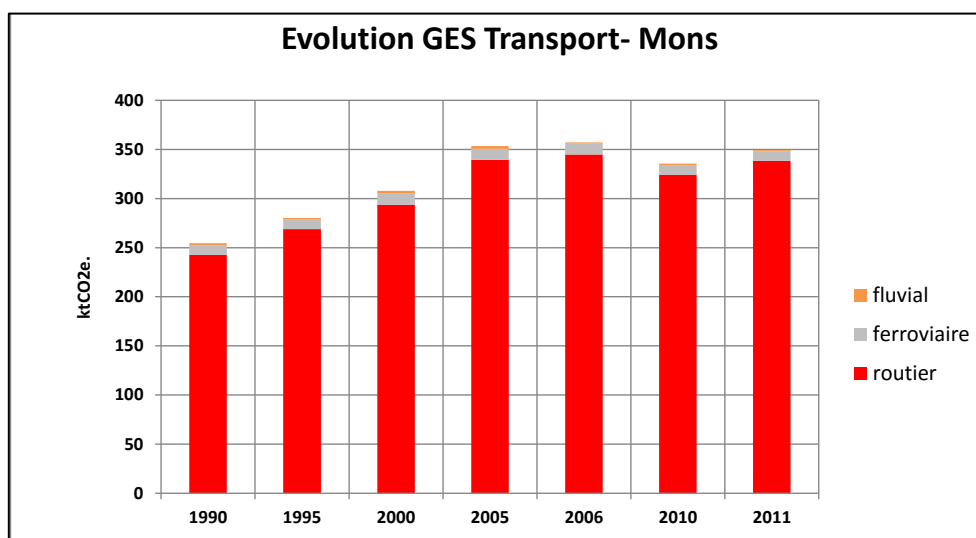


Figure 4-7 : Evolution des émissions de GES du transport sur le territoire de Mons

4.3.2.1 La voiture, principale source d'émissions

Concernant le mode routier, les voitures et camions sont les principales sources d'émissions des GES. Des données disponibles auprès du SPF mobilité, hélas peu récentes (2000 et 2005) précisent les km parcourus en voiture et en camions sur le territoire de Mons tous réseaux confondus (autoroutes, régional, provincial, communal) et permettent d'estimer les émissions de GES correspondantes.

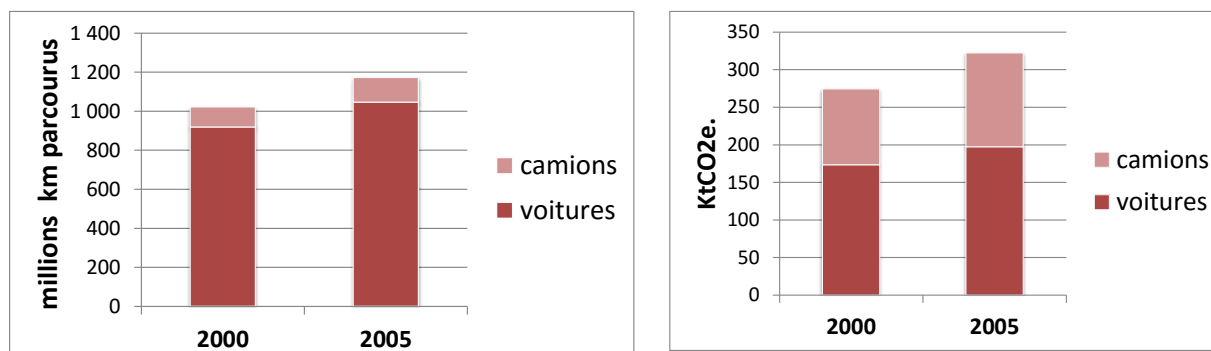


Figure 4-8: Distance cumulée parcourue sur le territoire de Mons et Figure 4-9 : émissions de GES correspondantes

4.3.2.2 Le parc de voitures privées

Un indicateur intéressant à suivre est le **parc de voitures privées immatriculées sur la commune de Mons**. Sur cette base, en 2014, 49.427 voitures privées étaient recensées sur la commune de Mons (pour une population de 95.237 habitants) soit une progression de plus de 8.000 voitures en seulement 4 ans (40.815 voitures privées en 2010) ou encore **1,1 voitures par ménage** en moyenne en 2014. Il est intéressant de noter que la progression du nombre de voitures privées entre 2010 et 2014 augmente plus vite que la moyenne régionale alors que l'évolution de la population montoise augmente de manière proportionnelle à la moyenne régionale.

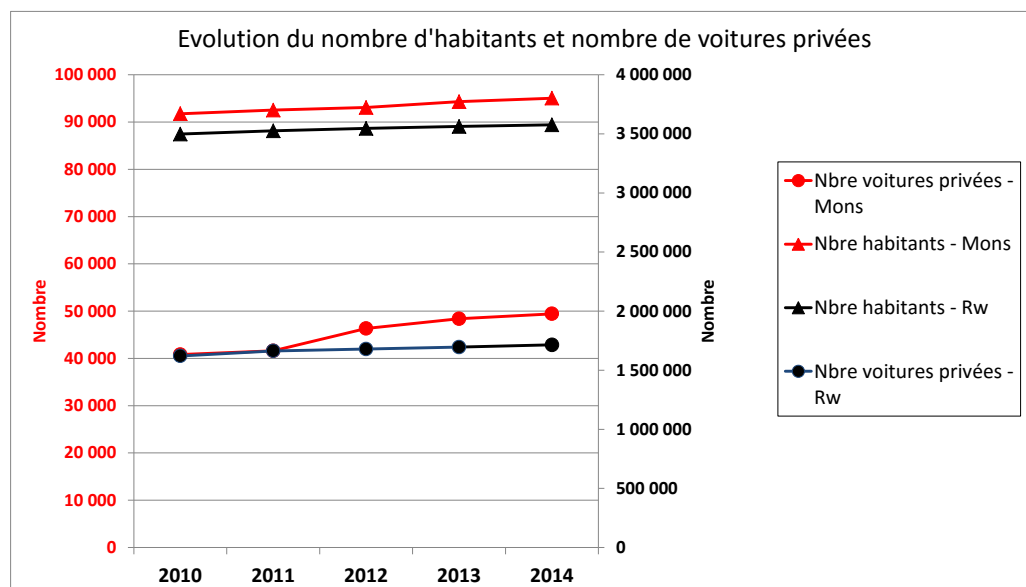


Figure 4-10 : Evolution du nombre d'habitants et du nombre de voitures privées

SOURCES, CALCULS ET HYPOTHESES

Source GES transport: bilan énergétique communal

Source circulation des véhicules : SPF mobilité et transport :

<http://www.mobilit.belgium.be/fr/mobilite/chiffres/recensement/>

Source évolution du parc de véhicules : SPF économie :

http://economie.fgov.be/fr/modules/publications/statistiques/circulation_et_transport/evolution_du_parc_de_vehicules_2011.jsp

Source population : service public fédéral intérieur <http://www.ibz.rn.fgov.be/>

Source ménage : IWEPS - <http://cytisecommunes.cytise.be/>

4.3.2.3 Les déplacements domicile-travail

Des statistiques de 2008 (enquête auprès des sites privés et publics de plus de 30 employés) montrent sans surprise que la voiture est le mode de déplacement principal, le plus utilisé pour les déplacements domicile-travail sur le territoire de Mons (75% de répartition modale). Ensuite 13% des employés utilisent le train comme mode de déplacement principal. Le transport en commun en bus est le mode utilisé par 3% des répondants. Seul un pour cent des employés utilise en 2008 le vélo comme mode de déplacement principal.

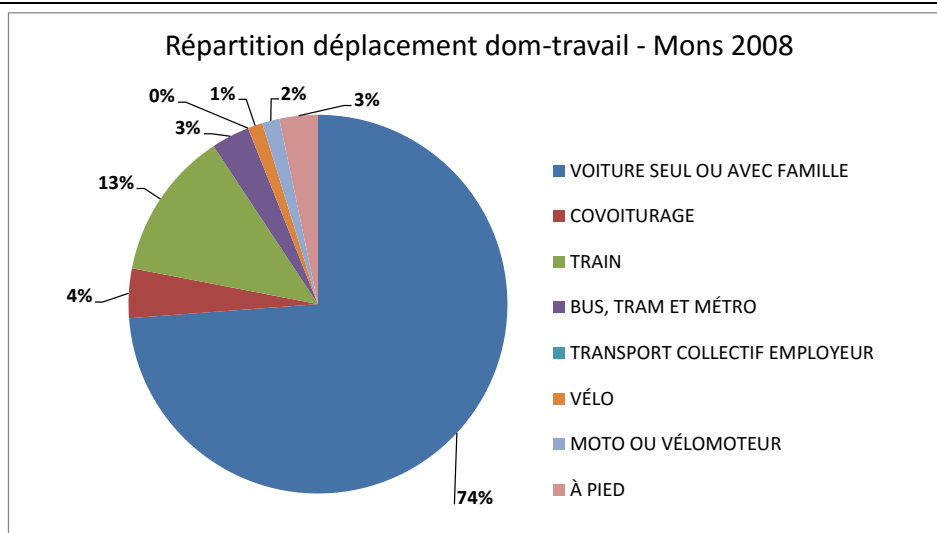


Figure 4-11 : Répartition modale des déplacements domicile-lieu de travail pour la commune de Mons

Le tableau ci-dessous compare les résultats de la **répartition modale des déplacements domicile-lieu de travail**, en Belgique, des différentes régions en 2008 et 2011. Notons qu'en Flandre, la répartition modale du vélo dans les déplacements domicile-lieu de travail atteint 13% en 2008 et 14% en 2011.

2008	Voiture	covoiturage	train	autre TC	vélo	marche
Mons²⁶	74%	4%	13%	3%	1%	3%
Belgique	66%	4%	11%	6%	8%	2%
Wallonie	79%	5%	5%	4%	2%	3%
Flandre	68%	5%	5%	4%	13%	2%
Région de Bruxelles-Capitale	42%	2%	35%	16%	2%	2%
2011	Voiture	covoiturage	train	autre TC	vélo	marche
Belgique	67%	4%	10%	7%	9%	2%
Wallonie	82%	4%	4%	4%	1%	3%
Flandre	69%	4%	5%	4%	14%	2%
Région de Bruxelles-Capitale	41%	2%	33%	18%	2%	3%

Tableau 4-3 : Répartition modale des déplacements domicile lieu de travail en 2008 et 2011

SOURCES, CALCULS ET HYPOTHESES

Sources : SPF Mobilité et transports - Diagnostic des déplacements domicile lieu de travail- 2011 - rapport trisannuel

<http://www.mobilit.belgium.be/fr/mobilite/chiffres/domiciletravail/>

²⁶ Les données de répartition modale des déplacements domicile-lieu de travail sont uniquement disponibles en 2008 pour Mons.

4.3.3 Le secteur résidentiel

Le secteur résidentiel contribue de l'ordre de **22%** aux émissions globales sur le territoire en 2006.

4.3.3.1 Consommation d'énergie

L'évolution des consommations d'énergie normalisées (à savoir indépendamment des variations climatiques) des logements montrent une augmentation depuis 1990, suivant en cela l'évolution grandissante du nombre de bâtiments et de logements sur la commune de Mons. De 931 GWh consommés en 1990, le secteur du logement consomme 1.032 GWh en 2011. L'année 2010 montre une baisse qui nous semble être un biais (car il n'y pas d'élément particulier pour expliquer cette baisse soudaine).

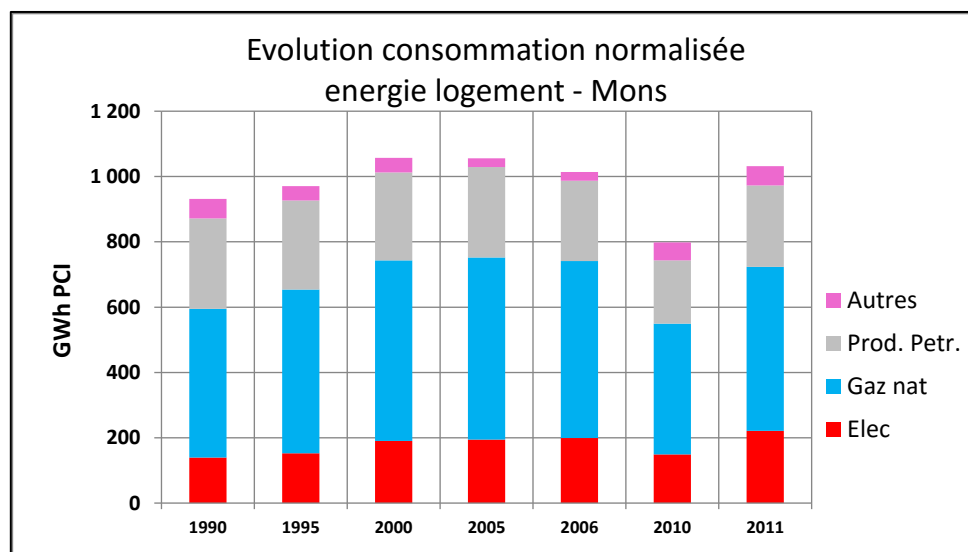


Figure 4-12 : Evolution des consommations d'énergie normalisées du secteur du logement sur Mons

Le Gaz est le type d'énergie la plus utilisée pour le logement (49%) suivi par les produits pétroliers, l'électricité et autres (charbons,...). La consommation d'énergie se répartit comme suit selon les types d'énergétiques consommées, en 2011 :

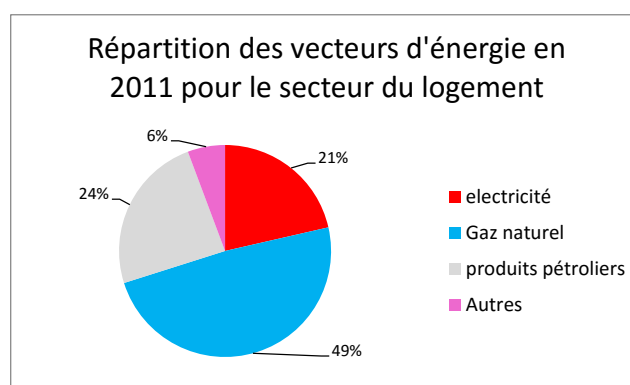


Figure 4-13 : Répartition des consommations d'énergie normalisées du secteur du logement sur Mons

SOURCES, CALCULS ET HYPOTHESES

Calculs : Normalisation des consommations énergétiques selon la table degrés jours 15/15 pour la station météorologique d'Uccle

Source : bilan énergétique communal, SPW – DGO4

Source : Table des degrés jours : <http://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=11001#02>

4.3.3.2 Emissions de GES

L'évolution des GES est logiquement similaire à la consommation des énergies : de 269 ktCO₂e. en 1990 à 304 ktCO₂e. en 2011 soit une augmentation de 0,6% par an.

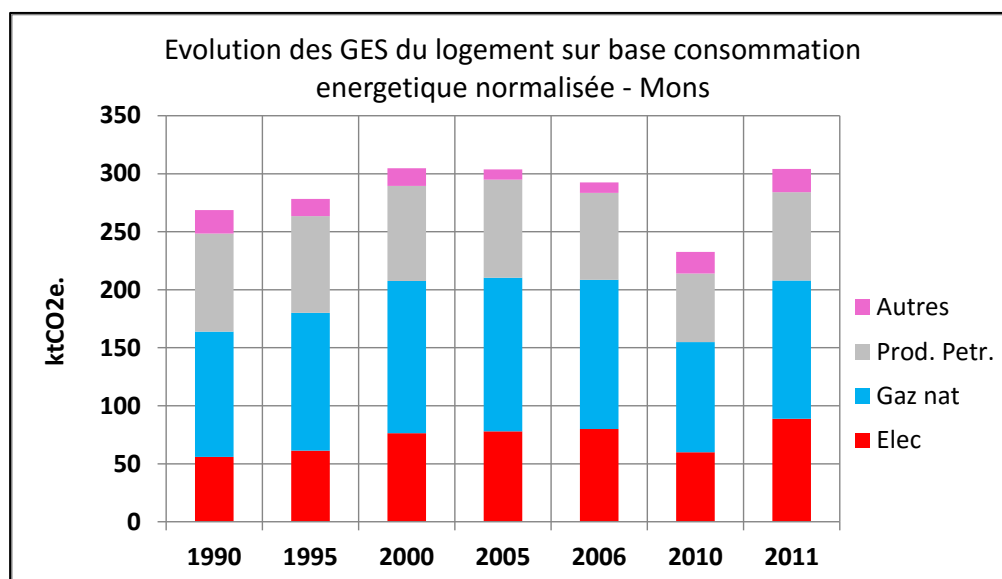


Figure 4-14 : Evolution des émissions de GES du secteur du logement sur Mons

SOURCES, CALCULS ET HYPOTHESES

Source : bilan énergétique communal, SPW – DGO4

Remarques : seules les émissions de GES liées aux consommations énergétiques des logements sont prises en compte. Il n'est pas pris en compte les émissions de GES dues à la fabrication des matériaux de construction, ni les émissions dues au changement d'affectation des sols suite à l'urbanisation (friches ou zones d'aménagement concertées qui sont urbanisées).

4.3.3.3 Typologie des bâtiments et logements

Le logement en 2014 sur la commune de Mons représente 43.422 bâtiments pour 48.673 logements. Depuis 1995, le nombre de bâtiments a augmenté de 2.852 unités et le nombre de logements a augmenté de 7.496 unités.

Le nombre de logements augmente plus vite que le nombre de bâtiments puisque la part d'immeubles à appartements augmente par rapport à la part des maisons individuelles, sur la même période.

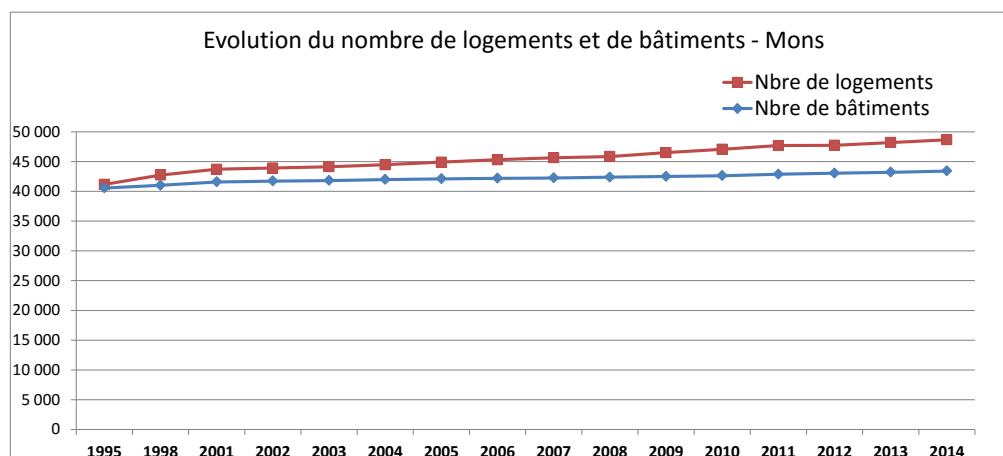


Figure 4-15 : Evolution du nombre de bâtiments et de logement sur Mons depuis 1995

Au 31/12/2014, les 43.422 **bâtiments** se répartissent de la façon suivante :

Chiffres 2014	Building	Habitations	Habitations	Habitations	Commerce	Autres
MONS	Appartements	Mitoyennes	3 façades	4 façades		
Nombre de bâtiments	1 095	16 584	9 719	7 631	1 578	6 815
Erigés avant 1900	286	7.412	2.854	759	1.066	954
Erigés 1900-1918	42	3.403	1.010	174	166	239
Erigés 1919-1945	35	2.572	1.532	445	119	508
Erigés 1946-1961	86	1.385	1.512	884	97	1.411
Erigés 1962-1970	212	655	1.386	1.147	43	1.370
Erigés 1970-1981	121	664	526	1.903	29	1.098
Après 1981	313	493	899	2.319	58	1.235

Tableau 4-4 : Répartition de la typologie des bâtiments en 2014

En 2014, le parc de bâtiments peut être qualifié de **vieux** sur Mons avec :

- Plus de 40% des bâtiments qui date d'avant 1919 ;
- Plus de 75% des logements érigés avant 1970, soit avant les premières crises pétrolières ;
- Et seulement 12% qui ont moins de 30 ans.

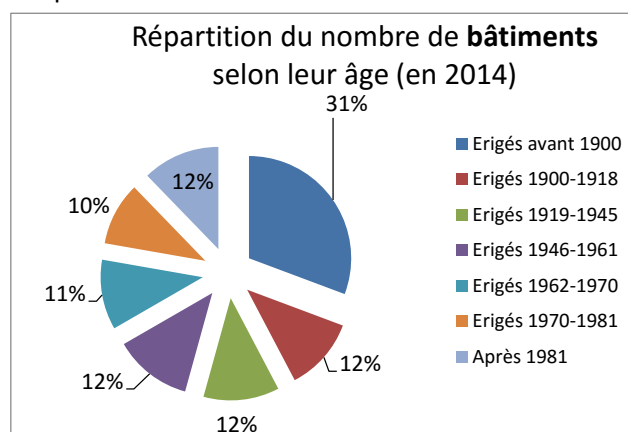


Figure 4-16 : Evolution du nombre de bâtiments et de logement sur Mons depuis 1995

Les bâtiments 2 ou 3 façades représentent 60% et si on y ajoute les appartements, on parvient à 80% de bâtiments qui présentent un avantage énergétique vu leur « mitoyenneté ».

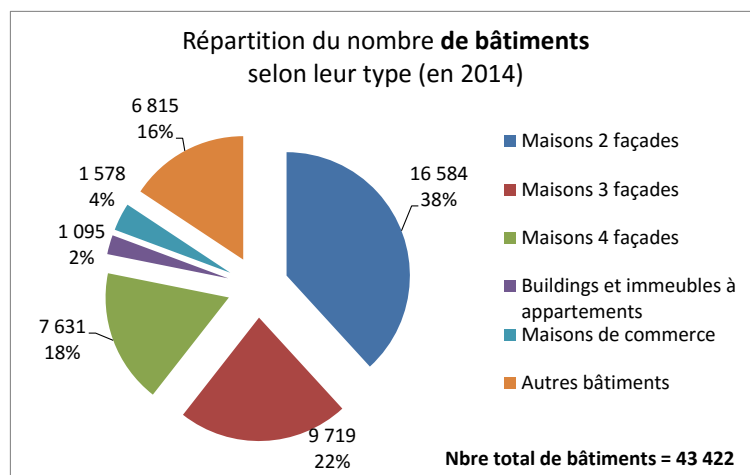


Figure 4-17 Répartition du nombre de bâtiments selon leur type en 2014

En terme de **répartition du nombre de logements**, il est logique de voir, **par rapport à la répartition du nombre de bâtiments**, une plus grande part de logements dans les bâtiments et immeubles à appartements (20%) et évidemment une très faible proportion de logements dans la catégorie « tous les autres bâtiments (1%).

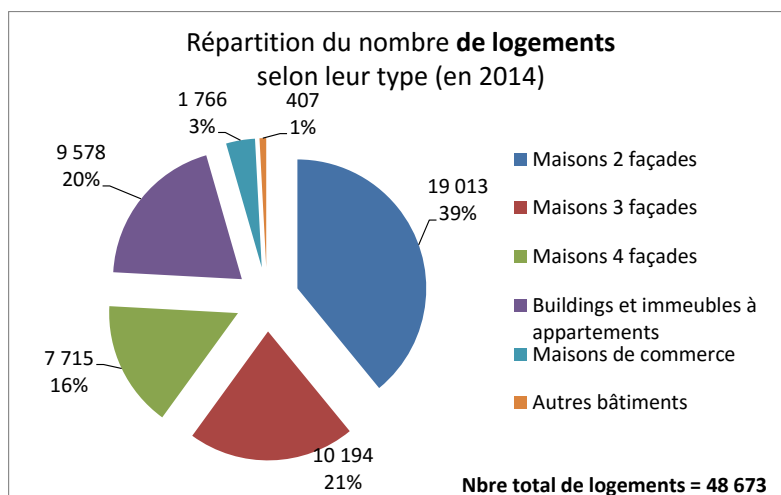


Figure 4-18 Répartition du nombre de logements selon leur type en 2014

SOURCES, CALCULS ET HYPOTHESES

Source de la typologie des logements et bâtiments: <http://statbel.fgov.be/> Census 2011 & SPF finances Administration du Cadastre

Source du nombre de logements et bâtiments :

http://statbel.fgov.be/fr/statistiques/chiffres/economie/construction_industrie/parc/

4.3.4 Le secteur agricole

En 2006, le secteur agricole émet 18.715 tCO₂e (1,4% des émissions globales du territoire de Mons en 2006). En 2013, le secteur agricole émet 17.926 tCO₂e. La part des émissions dues aux consommations énergétiques du secteur est anecdotique par rapport aux émissions résultant des élevages de ruminants (émissions de méthane CH₄ d'origine entérique) et aux émissions issues de la fabrication et de l'épandage sur les sols des engrais chimiques (émission de protoxyde d'azote N₂O).

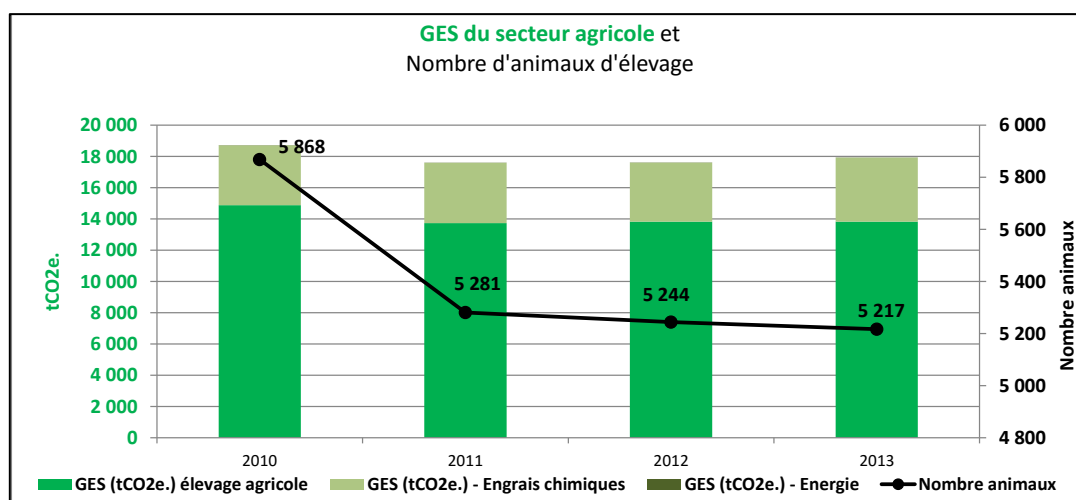


Figure 4-19 Evolution des émissions de GES du secteur agricole sur Mons

L'évolution des GES du secteur agricole est en légère diminution depuis 2010 principalement due à la diminution du nombre de ruminants et de la superficie agricole utile (SAU).

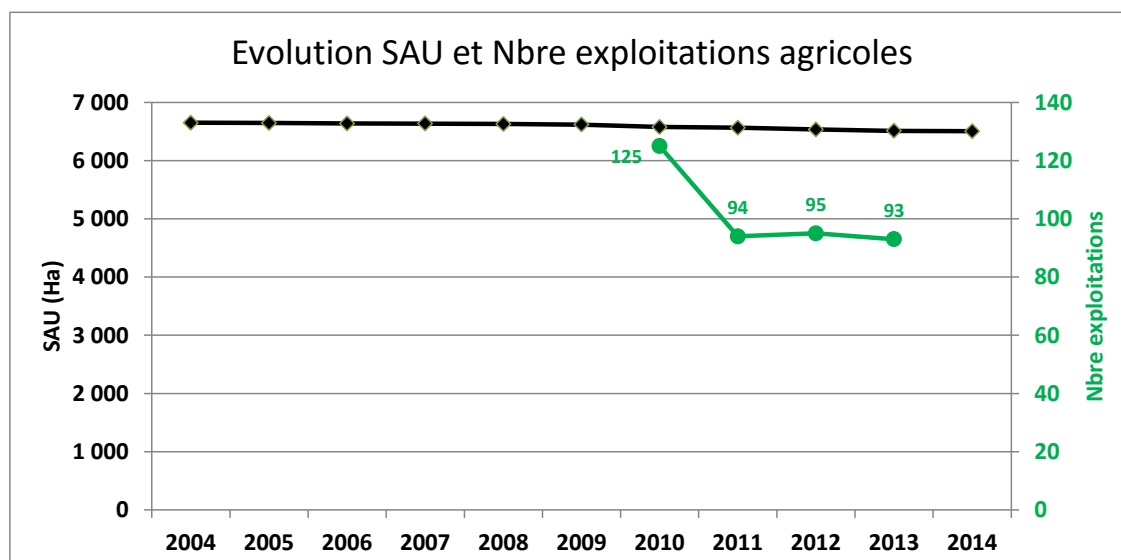


Figure 4-20 Evolution de la superficie agricole utile et du nombre d'exploitations agricoles

La SAU est en effet en légère diminution avec une perte de 147 hectares soit 1% de la superficie communale entre 2004 et 2014 (passant ainsi de 45,4% à 44,4% de la superficie communale totale).

Le nombre d'exploitations sur le territoire diminue aussi mais de manière plus drastique encore avec une perte de 32 exploitations entre 2010 et 2014, selon les chiffres du recensement agricole de 2013.

SOURCES, CALCULS ET HYPOTHESES

Source consommation énergie : bilan énergétique communal, SPW – DGO4

Source Superficie agricole : Iweps & SPF finance

(http://walstat.iweps.be/carto/cartographie.php?type_onglet=1&liste_communes=-1&theme_id=1&indicateur_id=216100&ins_commune_id=53053)

Source nombre d'exploitations & nombre animaux: recensement agricole 2010 à 2014

<http://statbel.fgov.be/fr/statistiques/chiffres/economie/agriculture/exploitations/#.VLO0LyuG9Zt>

4.3.5 Le secteur des déchets et assainissement des eaux

4.3.5.1 La gestion des déchets

Le secteur des déchets émet 13.434 tCO₂e. en 2006 (et contribue de l'ordre de 1% des émissions globales du territoire de Mons). En 2013, Il émet 10.579 tCO₂e. suivant en cela la baisse des volumes de déchets générés sur le territoire :

- la quantité de déchets en collecte porte à porte (cartons, PMC, verres et ordures ménagères brutes OMB), de 29.108 tonnes en 2006 passe à 25.175 tonnes en 2013.
- La quantité de déchets apportée aux Parc à containers (tous déchets confondus) sur la commune de Mons est de 27.771 tonnes en 2006 et diminue à 24.704 tonnes en 2013.
- la quantité de déchets communaux (encombrants, inertes, OMB, dépôts, corbeilles, déchets verts) diminue aussi pour passer de 9.494 tonnes en 2006 à 6.086 tonnes en 2013.

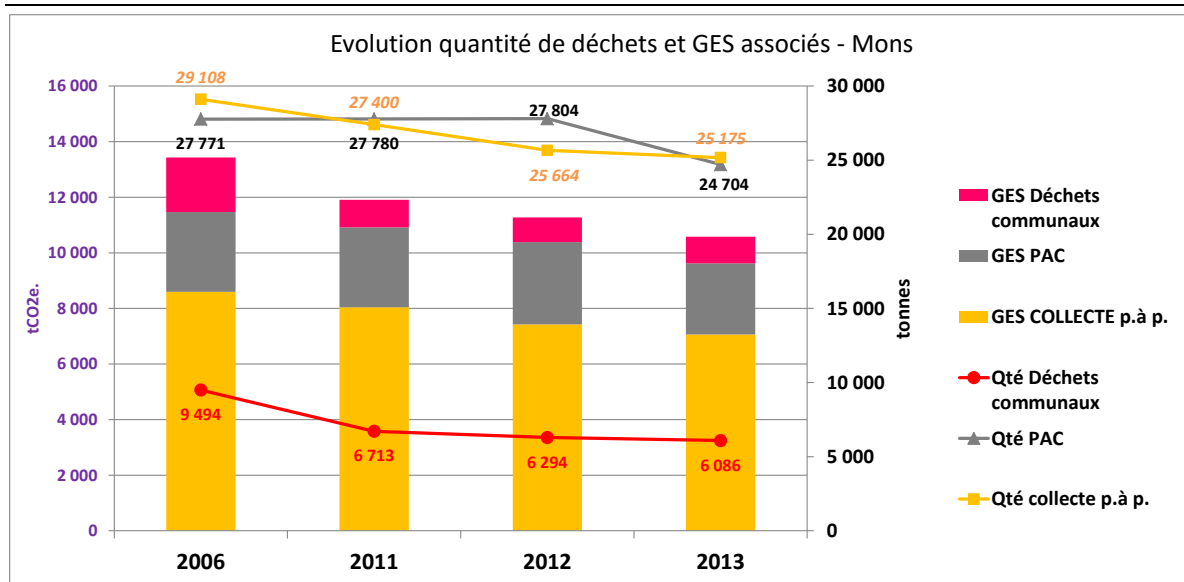


Figure 4-21 Evolution de la quantité de déchets et GES correspondants sur le territoire de Mons

Déchets de la commune de Mons				
Collecte Porte à Porte (tonnes)	2006	2011	2012	2013
OMB	20 662	19 109	17 256	16 419
PMC	1546	1572	1664	1537
Papier-carton	4572	4431	4579	4853
verre	2328	2288	2165	2366
total (tonnes)	29 108	27400	25664	25175
total (tCO2e.)	8 598	8 043	7 423	7 064

Tableau 4-5 : Evolution de la collecte porte à porte : quantités et GES correspondants sur Mons

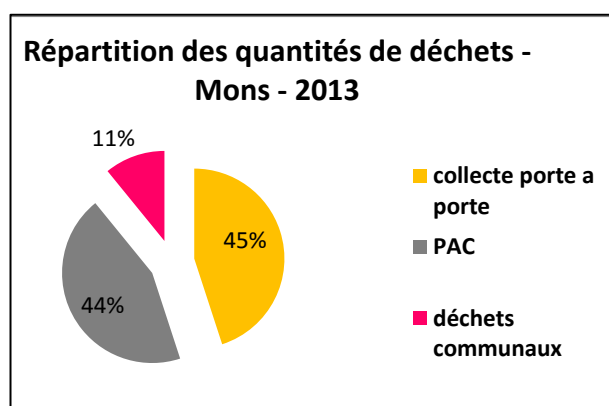


Figure 4-22 Répartition de la quantité de déchets sur Mons en 2013

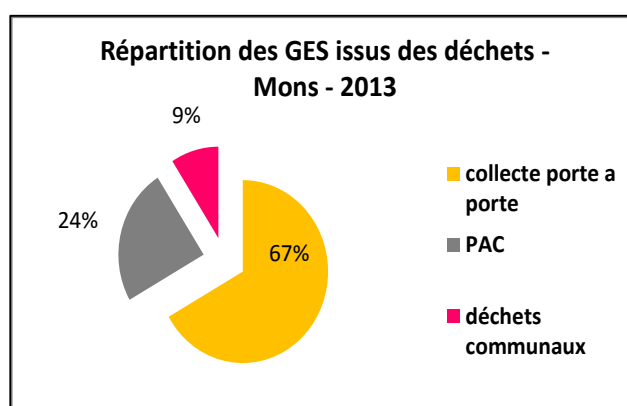


Figure 4-23 répartition des GES correspondants sur le Mons en 2013

Alors que la quantité des déchets en collecte porte à porte ne représente « que » 45% du volume de déchets générés sur le territoire de Mons, sa part des émissions de GES est plus élevée (67%) puisque

ce sont les OMB qui représentent la majeure partie des déchets en porte à porte et que ceux-ci sont incinérés à l'incinérateur d'Ipalle. Les autres déchets en collecte porte à porte ou en apport volontaire au parc à containers (mis à part les encombrants incinérables qui sont aussi ... incinérés) rentrent dans des filières de recyclage et de valorisation moins émissives au niveau des GES que l'incinération.

Il est aussi intéressant de noter que le volume de déchets par habitant (collecte porte à porte, parc à containers et déchets communaux) a diminué de 19% entre 2006 et 2013 passant de 728 à 593 kg par habitant. Le volume de déchets par habitant montois reste plus élevé que la moyenne régionale mais l'écart se resserre au fil des ans (150 kg de plus par habitant montois par rapport à la moyenne régionale en 2006 versus 40 kg de plus par habitant montois par rapport à la région en 2013).

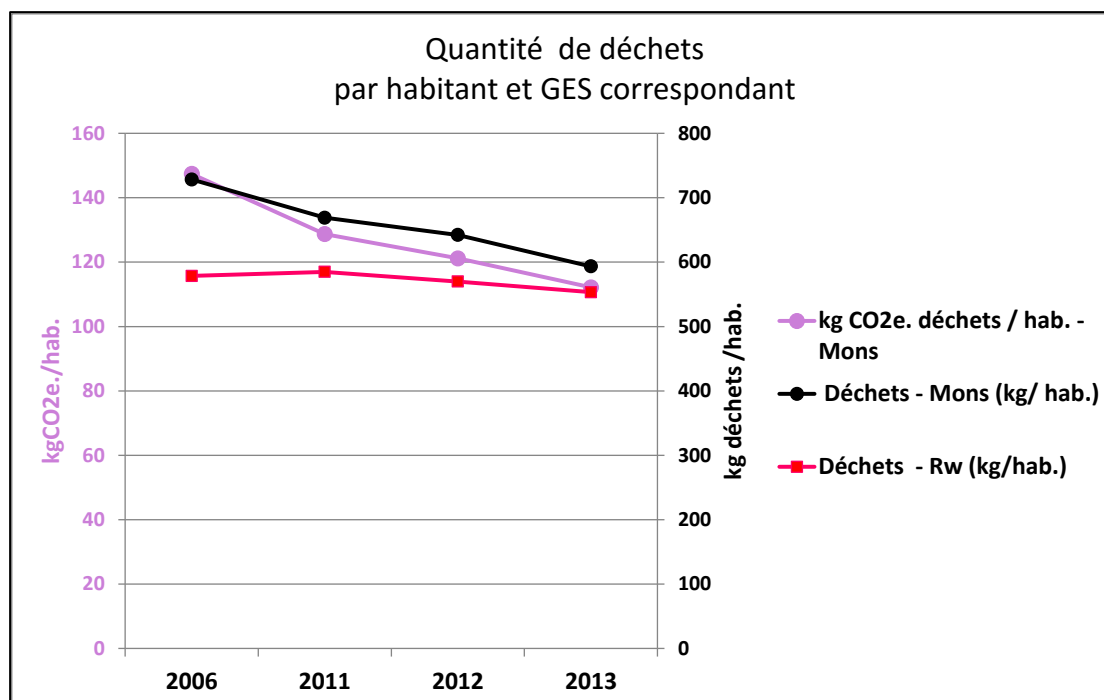


Figure 4-24 Evolution de la quantité de déchets par habitant et GES correspondants sur Mons

Déchets par habitant	Mons			
	2006	2011	2012	2013
Collecte p.à.p. /hab.	319	296	276	267
PAC / hab.	305	300	299	262
Déchets Communaux/hab.	104	73	68	65
kg déchets collectés / hab.	728	669	642	593
				19%
kg CO2e. / hab.	147	129	121	112
Déchets par habitant	Rw			
kg déchets collectés / hab.	579	585	570	553

Tableau 4-6 : Evolution des quantités et GES correspondants sur la commune de Mons et en Région wallonne

SOURCES, CALCULS ET HYPOTHESES

Source Type de collecte et filière de traitement des déchets: rapport activités Hygea 2012- 2013 & Plan stratégique HYGEA 2014-2016

Source Quantité de déchets communaux & régionaux : environnement.wallonie.be (section déchets)

Source Facteur d'émissions : Base Carbone – Ademe

4.3.5.2 L'assainissement des eaux usées

En terme d'assainissement des eaux ainsi que de démerglements des eaux sur le territoire de Mons notons que l'ensemble des stations d'épuration et de pompage (dans un but d'assainissement et de démergement sur le territoire de Mons) en 2014 consomme 7,9 millions de kWh.

Cela représente un total de 2.785 t CO₂e. émis en 2014 pour l'ensemble de l'épuration et de pompage des eaux usées et des eaux de démergement.

SOURCES, CALCULS ET HYPOTHESES

Source consommation électriques des stations : Communication IDEA – Service exploitation

Hypothèses :

- La station d'épuration de Wasmuël est située à Quaregnon mais épure la majorité des eaux usées de la ville de Mons. En 2014, 54% du volume d'eaux usées épurées à Wasmuël provenaient de l'entité montoise. Ce ratio de 54% a été appliqué à la consommation électrique totale de la station d'épuration en 2014, afin d'évaluer la part imputable à la ville de Mons.
- 20% de la consommation de la station de Wasmuel est auto-produite via cogénération²⁷
- Le type de contrat de fourniture d'électricité n'ayant pas été communiqué par l'IDEA, nous prenons comme hypothèse que la source d'électricité est « grise ».

4.3.6 Le secteur tertiaire

Le secteur tertiaire contribue pour **12%** aux émissions globales sur le territoire en 2006.

Le secteur tertiaire est très diversifié et reprend au-delà des pôles universitaires, écoles, hôpitaux, administrations publiques, asbl,... plus de 4.000 indépendants/TPE/PME répertoriés sur le territoire de la Ville de Mons.

4.3.6.1 Consommation d'énergie

L'évolution des consommations d'énergie normalisées (à savoir indépendamment des variations climatiques) des logements montrent une légère augmentation depuis 1990. De 463 **GWh** consommés en 1990, le secteur du logement évolue à 580 GWh en 2011. L'année 2010 montre une baisse qui nous semble être un biais (pas d'explication à cette baisse soudaine).

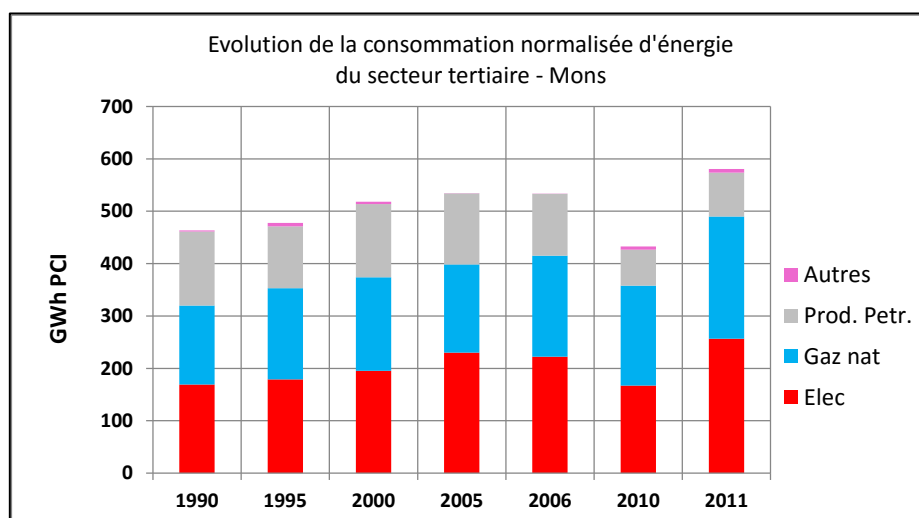


Figure 4-25 Evolution des consommations d'énergie normalisées du secteur tertiaire sur Mons

²⁷ <http://energie.wallonie.be/servlet/Repository/wasmuel-biomet.pdf?ID=7382&saveFile=true>

Le Gaz est le vecteur d'énergie la plus utilisée pour le logement (49%) suivi par le mazout de chauffage (24%), l'électricité (21%) et autres (charbons,...). La consommation d'énergie se répartit comme suit selon les types d'énergétiques consommées, en 2011 :

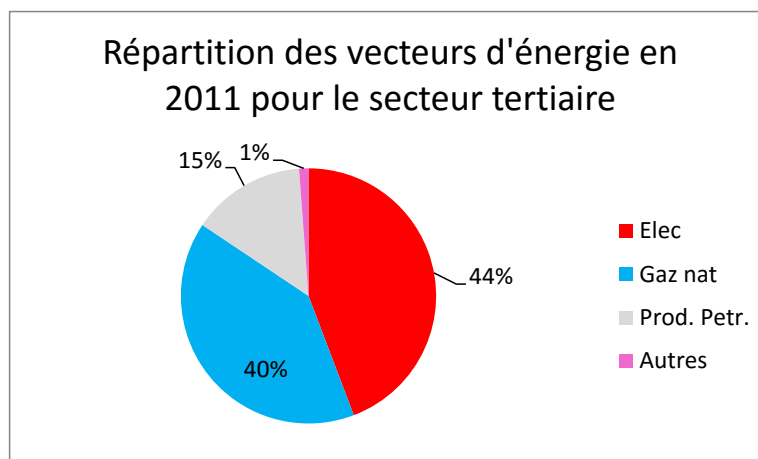


Figure 4-26 : Répartition des consommations d'énergie normalisées du secteur tertiaire sur Mons

4.3.6.2 Emissions de GES

L'évolution des GES est logiquement similaire à la consommation des énergies : de 138 ktCO₂e. en 1990 à 172 ktCO₂e. en 2011 soit une augmentation de 1,17% par an.

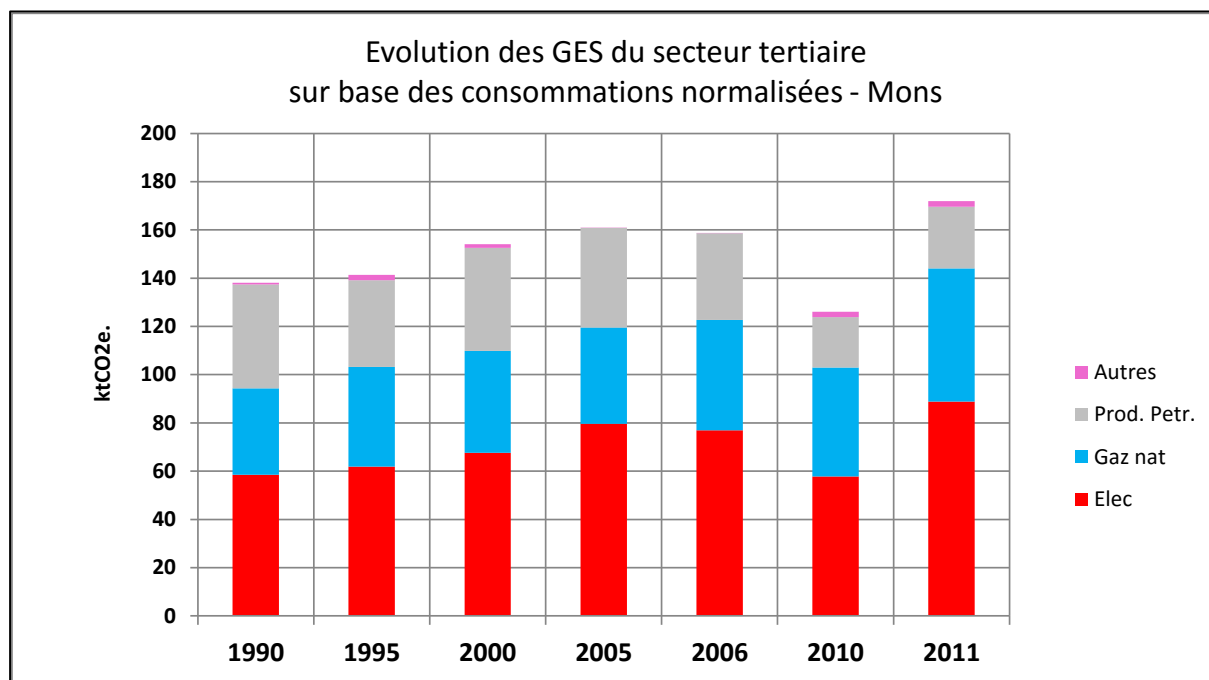


Figure 4-27 Evolution des émissions de GES du secteur du logement sur Mons

4.4 Inventaire des émissions de GES de l'administration communale

Cette section inventorie les principales émissions de GES générées par le fonctionnement de l'administration communale et dans le cadre des services qu'elle rend à la population. **Nous insistons sur ce périmètre** car l'administration communale **a un bras de levier direct** ainsi qu'un rôle à jouer **en terme d'exemplarité** auprès de ses administrés, pour enclencher ou poursuivre une dynamique vertueuse de la gestion de ses infrastructures, de ses bâtiments, parc de véhicules...

Les postes d'émissions pris en compte selon le périmètre de la convention des Maires sont :

- les consommations énergétiques (chauffage et électricité) des bâtiments,
- la consommation en carburants du parc communal de véhicules,
- les déplacements domicile-travail des agents.

Les émissions générées par les infrastructures (fabrication des matériaux et entretien des infrastructures telles les voiries communales, bâtiments communaux et parc de véhicules) sont présentées à titre indicatif, car non repris dans les postes d'émissions de la convention des Maires.

SOURCES, CALCULS ET HYPOTHESES

Sources : Les données relatives au fonctionnement de l'administration communale, sont directement collectées auprès des services et structures concernés (différents services de la Ville de Mons, CPAS, Société de Logement, Guichet Energie,...)

Rappel : Nous ne produisons à aucun moment de données, nous récoltons l'existant et les traitons.

Les trois postes d'émissions les plus importants sont :

- **les infrastructures** (HORS PERIMETRE CONVENTION DES MAIRES) qui représentent la plus importante part des émissions de l'administration (16.477 tCO₂e. en 2013 soit 58%) ;
- **la consommation d'électricité** (5.225 tCO₂e.²⁸ soit 18%)
- **le chauffage des bâtiments** (4.706 tCO₂e. en 2013 soit 17%) ;

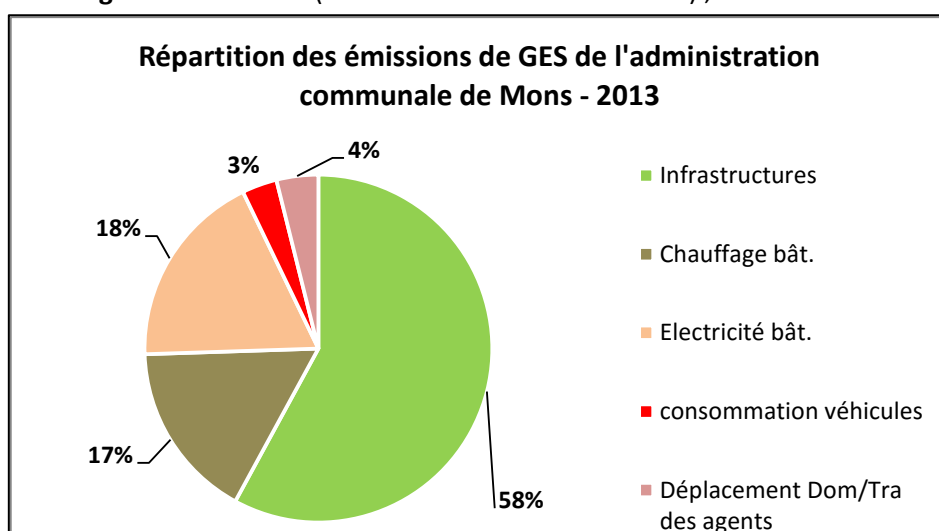


Figure 4-28 Répartition des émissions de GES de l'administration communale de Mons

²⁸ Mais comme l'électricité est de source 100% verte à ce jour, les émissions de GES qu'elle génère, peuvent être considérées comme nulles

Répartition des émissions de GES de l'administration communale de Mons			
	2013	tCO2e.	%
Infrastructures		16 477	58%
Chauffage bât.		4706	16%
Electricité bât.		5225	18%
consommation véhicules		927	3%
Déplacement Dom/Tra des age		1 257	4%
		28 591	100%

Tableau 4-7 : Répartition des émissions de GES de l'administration communale de Mons

4.4.1 Les bâtiments de la ville

Ces dernières années, le parc immobilier de la Ville a fortement évolué en nombre (achat/vente), sans compter que certains bâtiments sont assez anciens, voir « historiques » à haute valeur patrimoniale. La base de travail pour 2013 est un nombre de bâtiments dont les consommations énergétiques sont suivies, appartenant à la Ville et à la régie foncière, de +/-150 bâtiments.

SOURCES, CALCULS, HYPOTHESES ET REMARQUES

Source de la liste des bâtiments et de consommations énergétiques transmise par le service électromécanique (? bâtiments en 2007 et 150 bâtiments en 2013)

Source de la liste des bâtiments 2015 provenant de la régie foncière (453 bâtiments ou logements)

Source des consommations énergétiques des bâtiments, depuis 2007, transmise par le conseiller en énergie

Source de la production d'énergies renouvelables : transmise par le conseiller en énergie

Sources des consommations de l'éclairage public : plan lumière et plan ORES non reçus

Remarques sur le périmètre des bâtiments publics:

- la grande différence du nombre de bâtiments suivis énergétiquement (comptabilité énergétique existante) et du nombre de bâtiments propriété de la ville de Mons et de la régie foncière s'explique en partie dans le fait que la liste transmise par la régie foncière comprend tous les biens immobiliers de la ville, quelque soit leurs nature (exemples : camping, chapelle,...s'y retrouve) ainsi que les bâtiments non occupés par la ville de Mons (en location à des particuliers ou autres associations et dont les coûts énergétiques ne sont pas à la charge de la ville). Néanmoins (et nous y reviendrons lors du plan d'action), une meilleure gestion du listing des bâtiments, de manière centralisée et partagée à tous les services de la ville, nous semble primordial.
- les biens publics gérés par les structures para-communales **telles que CPAS, la société de logement public Toit & Moi, ainsi que la régie communale autonome** ne sont pris en compte par la présente étude. Malgré nos sollicitations, nous n'avons pas reçu de données chiffrées soit parce qu'il n'existe pas de base de données centralisée du suivi des consommations énergétiques des bâtiments et/ou des véhicules (CPAS et RCA) soit parce que les données ne nous ont pas été transmises (Toit & moi).

4.4.1.1 Consommations en « chauffage »

Les consommations d'énergie de chauffage (gaz et mazout) entre 2007 et 2013 ont diminué de 20%. Au vu des informations en notre possession, nous ne pouvons pas précisément identifier l'origine de cette baisse (vente de bâtiment, amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments, ou autre raison). Alors que les consommations de gaz diminuent fortement, les consommations de mazout quant à elles augmentent (la cause en serait l'acquisition des anciennes casernes de Ghlin en 2011, puisque l'ensemble du site est chauffé par des chaudières mazout et représente un gros consommateur de mazout).

4.4.1.2 Consommations en électricité

Dans le même temps, les consommations d'électricité (bâtiments et éclairage public) ont fortement augmentés (+27%). A ce jour, nous n'avons pas d'explication de cette hausse conséquente.

4.4.1.3 Consommations totales (chauffage & électricité)

Globalement entre 2007 et 2013, les consommations totales d'énergie pour les bâtiments de la ville ont diminué de 6,67% (de 36 MWh en 2007 à 33 MWh en 2013).

4.4.1.4 Production d'énergies renouvelables, par l'administration communale

Il est à signaler une petite production d'énergie renouvelable représentant moins de 0,1% des consommations globales en 2013. Ces installations de productions d'ENR sont :

- Des panneaux solaires photovoltaïques installés en 2010 à :
 - Atelier Pierart : 14,1 kWc (91.916,37 €)
 - Ecole H. Pohl à Jemappes : 3,76 kWc (27.440,25 €)
- Des panneaux solaires thermiques à :
 - La Maison Folie : 12.705 € en 2010
 - La salle omnisport de Flénu : 72.256,48 € en 2011
 - La caserne de Ghlin en 2014 (8.800 kWh/an)

Bâtiments AC	2007	sans élec vert		nbre bâtiments	?
	tCO2	kWh conso	kWh norm	Factures	€/ kWh
Chauffage gaz	4.913	20.729.286	23.992.654	850.171 €	0,041 €
Chauffage mazout	507	1.663.660	1.925.567	94.384 €	0,057 €
Evolution					
électricité bat	4.106	10.214.665	10.214.665	1.178.138 €	0,115 €
éclairage public					
Evolution globale					
Total	9.527	32.607.611	36.132.886	2.122.693	
Evolution					
ER autoproduction	-	-			
%ER	0,00%	0,00%			
Emissions CO2	9.527				

Tableau 4-8 : consommations énergétiques des bâtiments de l'administration communale de Mons en 2007

Dans le tableau ci-dessous : les consommations/productions au départ d'énergie renouvelable sont en vert.

Bâtiments AC	2013	avec élec vert		nbre bâtiments	150
	tCO2	kWh conso	kWh norm	Factures	€/ kWh
Chauffage gaz	3.803	16.048.115	17.497.893	835.855 €	0,052 €
Chauffage mazout	903	2.959.980	3.227.383	232.525 €	0,072 €
Evolution	-13,17%		-20,04%	13,11%	26,99%
électricité bat	1.836	4.567.351	4.567.351	1.802.743 €	0,139 €
éclairage public	3.389	8.430.698	8.430.698		
Evolution globale	27,25%		27,25%	53,02%	20,25%
Total	9.931	32.006.144	33.723.325	2.871.124 €	
Evolution	4,25%		-6,67%	35,26%	
ER autoproduction	12	29.100	0,09%		
%ER	52,73%				
Emissions CO2	4.694		Evolution CO2 2007-2013		-50,72%

Tableau 4-9 : consommations énergétiques des bâtiments de l'administration communale de Mons en 2013 et évolution entre 2007 et 2013

4.4.1.5 Impact financier de la hausse des prix énergétiques

A. Factures « chauffage »

Malgré une baisse importante de plus de 20% (25 MWh à 20 MWh) des consommations en chauffage, la facture a quant à elle augmenté de plus de 13% (944.555€ à 1.068.380€). L'explication réside dans l'augmentation des prix des énergies (durant la période concernée l'augmentation du prix du gaz et du mazout a augmenté globalement de 26,99%) et dans l'usage plus important du mazout en 2013 (qui un coût au kWh plus élevé que le gaz).

B. Factures « électricité » :

La facture d'électricité a augmenté de 53% entre 2007 et 2013. Cette augmentation conséquente est aussi la résultante de l'augmentation combinée des consommations de 10 MWh à 13 MWh (+27%) et des tarifs de 0,115€/kWh à 0,139€/kWh (+20%).

4.4.1.6 Emissions de GES

Sans tenir compte de la nature de contrat de fourniture d'électricité (100% verte ou pas), les émissions de GES des bâtiments de la ville ont augmenté (de 9.527 à 9.919 tCO2). Nous observons durant la période :

- Les émissions²⁹ liées à la consommation d'électricité sont en forte augmentation (+27,25%).
- Les émissions liées à la consommation de chauffage qui elles diminuent de plus de 13%, suite à la baisse des consommations globales de chauffage (gaz & mazout).

Le résultat final serait **une augmentation de plus de 4% de GES** pour l'ensemble des consommations d'énergie liée aux bâtiments et à l'éclairage public.

Mais au cours de la période considérée (2007-2013), la Ville de Mons a changé de fournisseur d'électricité et de contrat d'électricité. La ville est passée d'un contrat « gris » à un contrat 100% vert, ce qui, selon la convention des Maires, équivaut à ne pas émettre de CO2. Ainsi, les émissions de GES liées aux consommations électriques (5.225 tCO2) ne sont plus comptabilisées.

Et donc dans le cadre de la Convention des Maires, les émissions de GES à prendre en compte pour les bâtiments de la Ville et l'éclairage public de Mons ne sont « que » de 4.694 tCO2e. soit une baisse de plus de 50%, ce qui représente une excellente progression.

²⁹ Le facteur d'émission de l'électricité est nettement plus grand que celui du gaz et du mazout.

Total tCO2e. 2013 (ENR comprise)	9919 tCO2e.
Electricité verte bâtiment	- 1836 tCO2e.
Electricité verte Eclairage Public	- 3389 tCO2e.
Total	= 4694 tCO2e.

Tableau 4-10 : émission de GES des bâtiments de l'administration communale de Mons en 2013

Cependant, nous attirons l'attention sur :

- Les diminutions réelles de consommations qui ne sont que de 6,67%.
- Le contrat actuel d'électricité verte peut à nouveau être facilement changé en contrat «gris» : Il en découle que les 5.225 tCO2 actuellement non comptabilisés peuvent à tout moment (changement de contrat de fournisseur) être réintégré dans le calcul des émissions de la ville.

Nous insistons donc sur l'importance de :

1. continuer d'investir dans la réduction des consommations de chauffage
2. d'inverser, de manière conséquente, la hausse des consommations d'électricité
3. augmenter la production en propre d'énergie renouvelable

4.4.2 L'éclairage public

A l'heure de finaliser ce rapport (été 2015), nous n'avons reçu que des informations partielles concernant l'éclairage public.

Au vu des maigres informations en notre possession, en 2013, les consommations liées à l'éclairage public correspondraient à 8.430.698 kWh. Cette consommation représente 2/3 des consommations électriques (kWh) totales de la Ville **et surtout 40% de la facture totale** (énergie des bâtiments et éclairage public). L'éclairage public génère ainsi des émissions de 3.389 tCO2e.. Cependant comme la Ville de Mons a fait le choix d'un fournisseur vert, et dans le cadre de la Convention des Maires, ces émissions ne sont pas comptabilisées pour 2013.

La Ville nous a communiqué qu'un plan de renouvellement des points lumineux (3.000 ?) était en cours de réflexion. Ce projet n'étant pas encore abouti (cahier des charges en cours de rédaction et procédure d'appel d'offres encore à lancer), nous ne pouvons à ce jour, tirer des estimations des gains énergétiques visés par ce renouvellement.

4.4.3 La mobilité des agents

4.4.3.1 Les déplacements professionnels des agents

A. Consommation des véhicules

Le parc de véhicules dans son ensemble, fin 2014, est constitué d'environ 360 véhicules et machines. **La consommation totale en carburants est relativement stable** : de 316.128 litres en 2006 à 318.331 litres en 2014. Alors que le volume d'achat d'essence diminue de 12% entre 2006 et 2014, le volume d'achat de diesel quant à lui progresse de 5%, ce qui résulte du fait que la proportion de véhicules diesel augmente par rapport aux véhicules essence.

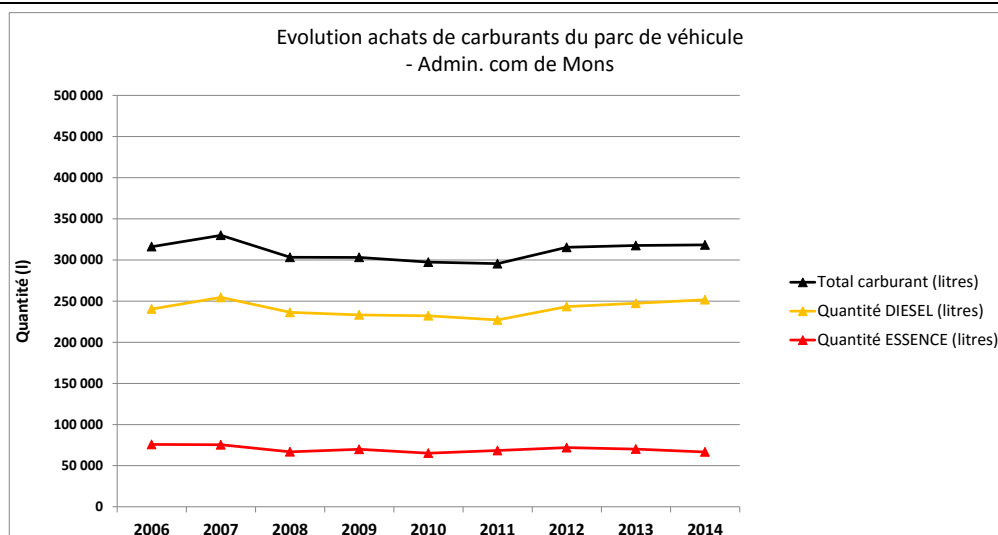


Figure 4-29 – Evolution des consommations en carburant du parc de véhicules de l'administration communale

Si les achats des consommations en carburant restent stables, les dépenses générées par l'achat de carburant croissent avec le prix des énergies. Ainsi, le montant total d'achat de carburants progresse de 33% sur 8 ans (4,1% de progression annuelle) avec les dépenses de diesel qui augmentent de 45% (5,7 % par an) et les dépenses en essence qui augmente de 4% (0,5% par an).

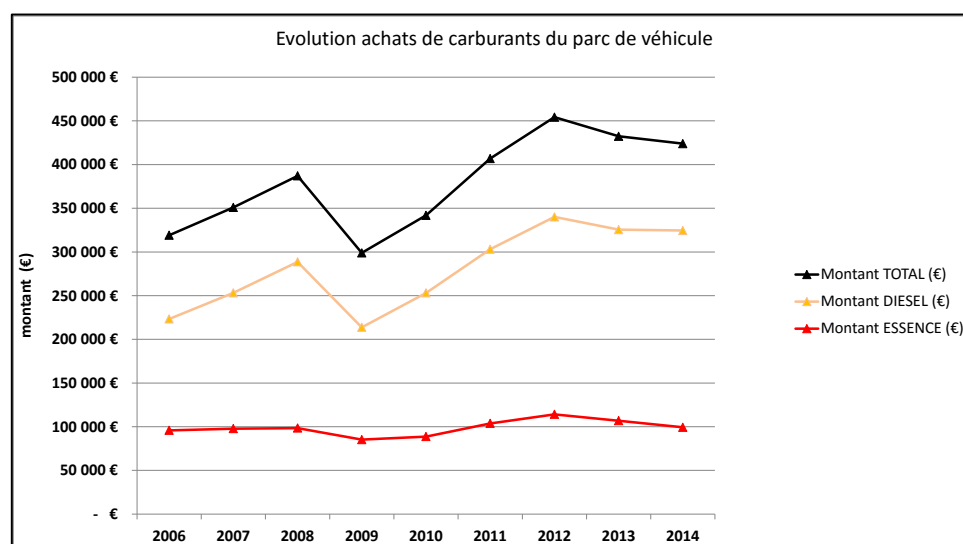


Figure 4-30 – Evolution des dépenses en carburant du parc de véhicules de l'administration communale

	Evolution quantité achats de carburants du parc de véhicules						
	Quantité DIESEL (litres)	Quantité ESSENCE (litres)	Total carburant (litres)	Montant DIESEL (€)	Montant ESSENCE (€)	Montant TOTAL (€)	% volume achat Diesel/vol. total
2006	240 379	75 749	316 128	223 297 €	95 825 €	319 122 €	76%
2007	254 518	75 432	329 951	253 183 €	97 768 €	350 952 €	77%
2008	236 315	66 874	303 190	288 601 €	98 474 €	387 075 €	78%
2009	233 221	69 873	303 094	213 688 €	85 255 €	298 943 €	77%
2010	232 146	65 216	297 362	253 147 €	88 703 €	341 850 €	78%
2011	227 092	68 424	295 516	303 124 €	103 810 €	406 934 €	77%
2012	243 356	71 959	315 316	340 080 €	114 147 €	454 227 €	77%
2013	247 329	70 180	317 509	325 510 €	106 857 €	432 367 €	78%
2014	251 653	66 677	318 331	324 565 €	99 365 €	423 930 €	79%
Evolution 2006-2014	5%	-12%	1%	45%	4%	33%	
Evolution annuelle moy.	0,6%	-1,5%	0,1%	5,7%	0,5%	4,1%	

Tableau 4-11 – Evolution des volumes et dépenses en carburant du parc de véhicules de l'administration communale

Durant la même période, les prix des carburants ont progressé de près de 5% par an pour le diesel et de plus de 2% pour l'essence :

	Evolution prix carburants/litre		
	Prix litre DIESEL (€/l)	Prix litre ESSENCE (€/l)	Prix litre carburant (€/l)
2006	0,93 €	1,27 €	1,01 €
2007	0,99 €	1,30 €	1,06 €
2008	1,22 €	1,47 €	1,28 €
2009	0,92 €	1,22 €	0,99 €
2010	1,09 €	1,36 €	1,15 €
2011	1,33 €	1,52 €	1,38 €
2012	1,40 €	1,59 €	1,44 €
2013	1,32 €	1,52 €	1,36 €
2014	1,29 €	1,49 €	1,33 €
Evolution 2006-2014	39%	18%	32%
Evolution annuelle moy.	4,9%	2,2%	4,0%

Tableau 4-12 - Evolution du prix des carburants Diesel/Essence/carburant

SOURCES, CALCULS, HYPOTHESES ET REMARQUES

Source : Evolution des budgets prévisionnels et réels des consommations en carburants du parc des véhicules de l'administration communale, transmis par la régie des travaux

B. Distances parcourues par le parc de véhicules

Du total des 360 véhicules et machines, nous analysons les distances **parcourues par 280 véhicules roulants**. Les véhicules dont l'activité est exprimée en nombre heures d'utilisation ainsi que les remorques, glutons, balayeuses, broyeurs,... sont donc exclus de l'analyse.

Mis à part les 2 cars qui en moyenne parcourent plus de 24.000 km par an, toutes les autres catégories de véhicules (mini-cars, camionnettes, camions, véhicule mixte et berlines) parcourent en moyenne moins de 8.000 km par an. Si cela est tout à fait compréhensible pour les véhicules techniques équipés en matériel et parfois immobilisés de long moment lors de leurs interventions sur le terrain, cela pose par contre question pour le pool de berlines et de véhicules mixtes. Ainsi, la première action préconisée sera un examen des besoins réels en mobilité de chaque service ainsi que l'analyse de l'adéquation entre les besoins réels et les usages (**Voir Chapitre plan d'action au point 7.8.4**).

Evolution km moyen parcourus par type de veh. par an						
	CAR	CAMION	CAMIONNETTE	MINIBUS	VEH MIXTE	BERLINE
2010	22 712	6 787	7 432	7 016	8 547	6 997
2011	23 473	5 312	6 650	7 940	7 583	6 657
2012	18 578	6 477	7 256	7 477	8 224	7 510
2013	31 537	5 933	9 785	8 876	5 886	6 738
2014	25 454	6 116	9 468	7 659	5 278	7 045
moyenne	24 351	6 125	8 118	7 794	7 104	6 989
Nbre fin 2014	2	29	183	7	19	40
% Motorisation Diesel	100%	93%	65%	100%	58%	13%
Age moy.	12	11	9	6	9	9

Tableau 4-13 – Evolution des distances parcourues en moyenne par type de véhicule par an & âge moyen des véhicules

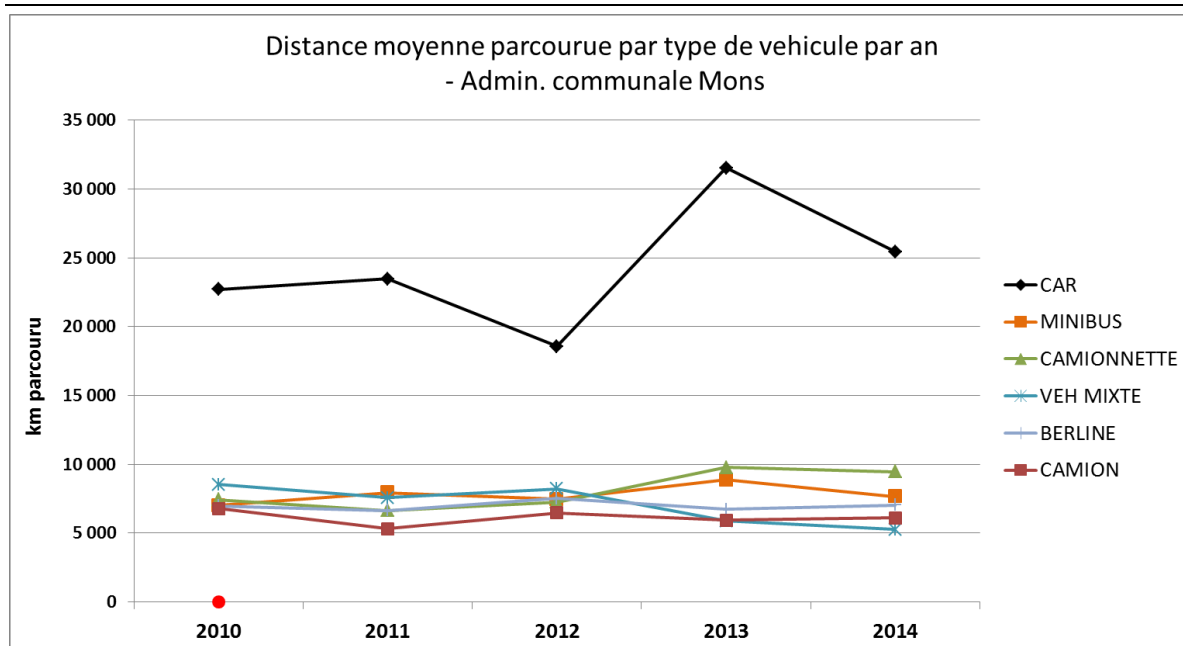


Figure 4-31 – Evolution des distances parcourues en moyenne par type de véhicule par an

En 2014, sur les 40 berlines, 32 ont une motorisation essence (80%), 5 du diesel (13%), et 3 véhicules sont électriques ou hybrides diesel/électricité (7%).

En 2014, concernant les 182 camionnettes, 61 ont une motorisation essence (34%), 120 du diesel (66%) et une camionnette est électrique.

SOURCES, CALCULS, HYPOTHESES ET REMARQUES

Source : listing des véhicules communiquée par la régie des travaux

C. Les Emissions de GES du parc de véhicules

Les émissions de GES générées par les consommations des carburants du parc de véhicules sont de moins de 1.000 tCO₂e en 2014.

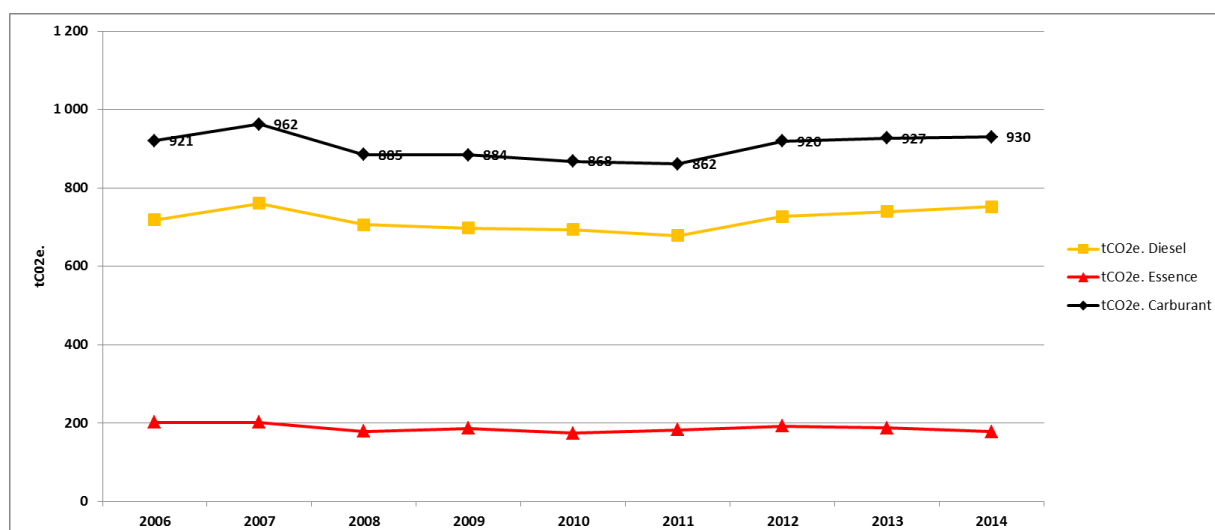


Figure 4-32 – Evolution des distances parcourues en moyenne par type de véhicule par an

4.4.3.2 Les déplacements domicile-travail des agents de la ville

Malgré un nombre d'agents (employés et ouvriers confondus) de l'administration communale en diminution de 10% entre 2006 et 2013, (soit 1,4% par an), les émissions de GES dues aux déplacements domicile-travail de ces mêmes agents ont quant à elles augmenté de plus de 40% (5% par an), selon la localisation des domiciles des agents qui sont de plus en plus éloignés de la ville de Mons.

	Nbre agents	% agents résidant à Mons	% agents résidant en com. limitrophe de Mons	% agents résidants hors région montoise
2006	1223	77%	18%	5%
2011	1185	72%	16%	12%
2013	1101	71%	9%	20%

Tableau 4-14 - Evolution du nombre d'agents et répartition en fonction du lieu de domicile

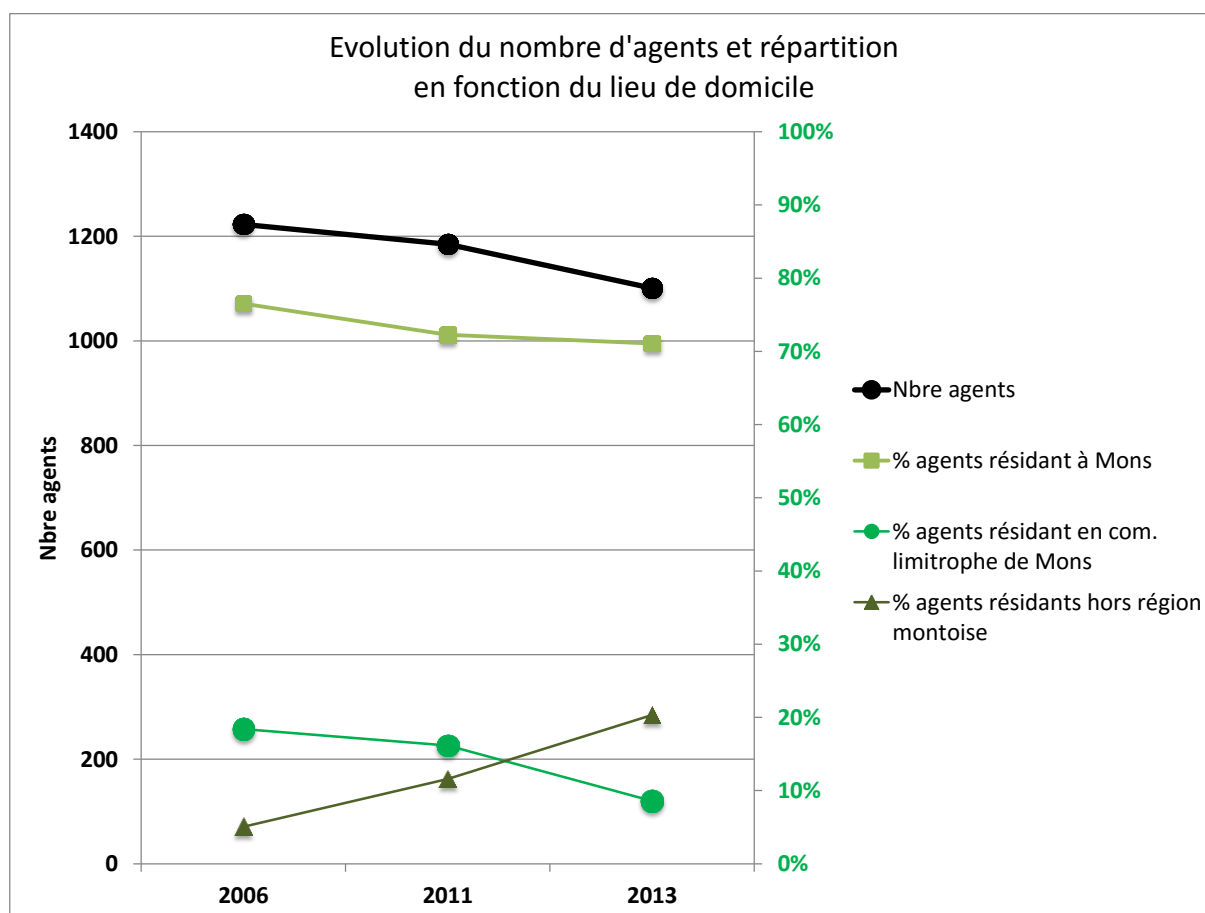


Figure 4-33 – Evolution du nombre d'agents et répartition en fonction du lieu de domicile

Les émissions de GES issues des déplacements domicile-lieu de travail sont donc en augmentation depuis 2006 consécutivement à l'éloignement progressif des domiciles des agents.

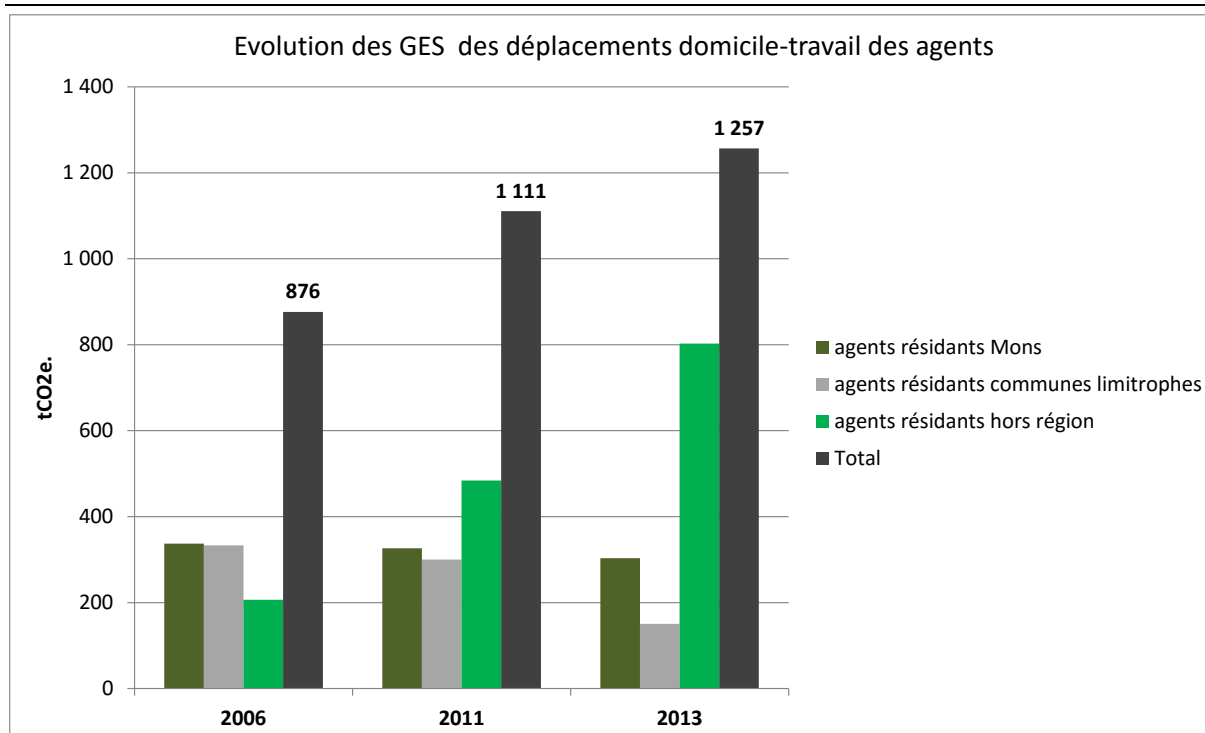


Figure 4-34 – Evolution des émissions de GES issus des déplacements dom-travail des agents de l'administration communale de Mons

SOURCES, CALCULS, HYPOTHESES

Source : Bilan social de la ville de Mons, 2006 – 2011 – 2013 transmis par le service GRH

Source : Enquête 2014 de déplacement domicile-travail de l'administration communale

Hypothèses prises pour les déplacements domicile-travail des agents :

- 70% des agents domiciliés à Mons utilisent la voiture
- 80% des agents domiciliés dans les communes limitrophes à Mons utilisent la voiture
- 90% des agents domiciliés hors de la région montoise utilisent la voiture
- 200 jours de travail par agent par an

4.4.4 Les infrastructures de la ville

Les infrastructures de la ville, lors de leur construction ou rénovation génèrent des émissions de GES liés à la fabrication des matériaux. Tel que pour un bilan comptable, Ces émissions sont amorties et réparties sur la durée de vie des infrastructures. Les infrastructures concernées sont : les routes communales, les bâtiments communaux, et le parc de véhicules. Il s'agit bien d'estimer les émissions de GES de la FABRICATION des infrastructures et non pas de leurs FONCTIONNEMENTS (consommations d'énergie,...).

Ce poste d'émission relatif aux infrastructures n'est pas repris dans le périmètre de la convention des Maires mais nous vous le présentons puisque conséquent en terme d'émissions de GES.

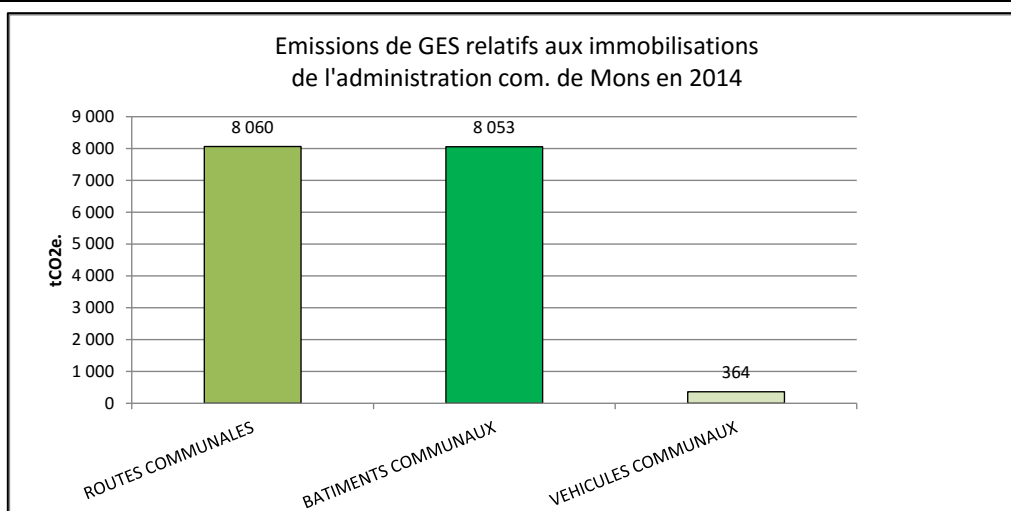


Figure 4-35 – Emissions de GES issus des infrastructures de l'administration communale de Mons en 2014

SOURCES, CALCULS, HYPOTHESES

Source : Longueur du réseau de routes communales, transmise par le conseiller en mobilité (586 km en 2010).

Source : Superficie des bâtiments communaux, transmises par la régie foncière

Source : Nombre et type de véhicules du parc communal, transmis par la régie des travaux

Hypothèses :

- Duré de vie des routes communales : 30 ans
- Durée de vie bâtiments communaux : 50 ans
- Durée de vie des véhicules communaux : de 5 à 20 ans en fonction du type de véhicules

5 Actions et politiques existantes

5.1 Secteur industriel

Comme nous l'avons vu (paragraphe 4.3.1), les émissions de CO₂ en 2014 pour le secteur industriel hors entreprise ETS sont de 495.000 tonnes.

Notre entretien avec les facilitateurs « Energie » du secteur industriel de la Région wallonne indique qu'il n'y a pas eu, à **leurs connaissances**, d'investissements sur Mons (avec aides financières publiques) visant les économies d'énergie ou l'intégration d'énergie renouvelables au sein du secteur industriel.

5.1.1 Efficience énergétique dans l'industrie

L'intercommunale IDEA a travaillé avec une quinzaine d'industries pour réduire les factures d'énergie de 6 % dans le cadre du programme Smart Park³⁰ qui entre dans le cadre du plan européen "Climat Énergie", et qui a pour vocation d'aider les entreprises à diminuer leur facture énergétique. Et pour réduire les coûts liés à l'énergie, il s'agit pour les entreprises d'utiliser intelligemment cette dernière, de comprendre leurs dépenses énergétiques et de les maîtriser, grâce à différentes actions ciblées.

5.1.2 Production d'Energie Renouvelables

Les investissements en énergie renouvelable que nous avons pu identifier (source CWAPE³¹) sont essentiellement des installations biomasse et solaire photovoltaïque.

Le total des émissions évitées dans le secteur industriel via les ENR représente 316 tCO₂/an. Par rapport aux émissions du secteur (495.000 tonnes), cela montre que l'effort à réaliser est encore gigantesque.

Entreprises	Production kWh d'origine renouvelable	Tonnes de CO ₂ évitées
DEQUACHIM	171.000	69 tCO₂
DETANDT SIMON	142.000	57 tCO₂
MOSSELMAN	190.000	76 tCO₂
VAMODIS	73.150	29 tCO₂
TENTA SOLAR	210.900	85 tCO₂
Total	787.050	316 tCO₂

Tableau 5-1 : Production d'énergie renouvelable du secteur industriel

SOURCES, CALCULS ET HYPOTHESES

Source des investissements en ENR : CWAPE

³⁰ <http://www.ideta.be/actualites/ideta-smart-park>

³¹ Cwape : commission wallonne pour l'Energie - <http://www.cwape.be/>

5.2 Secteur du transport

Le but de ce chapitre n'est pas de détailler avec précision l'ensemble des modes et usages des déplacements des personnes et des transports de marchandises sur le territoire de Mons mais plutôt d'attirer l'attention sur les points positifs existants à ce jour, qu'il nous semble pertinent de conserver et d'améliorer. Toutes les politiques ou actions déjà existantes **qui permettent de diminuer la pression automobiliste et du fret routier** sont mises en avant. Les pistes d'améliorations proposées seront quant à elles reprises dans le plan d'action (**voir le chapitre 7**).

5.2.1 Les transports en commun

5.2.1.1 Les lignes de bus

En 2013, 24 lignes de bus desservent Mons avec une fréquentation de 13.746.757 passagers. La fréquentation des voyageurs (billet, cartes et abonnements) augmente de manière constante : l'évolution annuelle depuis 2008 est de 5% par an (passant de 10.888.993 voyageurs en 2008 à plus de 13.700.000 voyageurs en 2013).

En 2013, le nombre d'abonnés résidants dans l'entité est de 6.165, le nombre d'arrêts sur l'entité montoise est de 243 et la longueur du réseau (tronçons commun non cumulés) de 153 km.

Il est intéressant de noter que certains tronçons routiers sont à ce jour aménagés en site propre et donc réservés uniquement aux bus afin d'augmenter la vitesse commerciale et de réduire le temps de parcours, ce qui permet de réaliser plus de trajets sur une même ligne et donc d'augmenter la fréquentation des usagers. Il est important de conserver et de poursuivre les aménagements en site propre des transports en commun.

Parmi les lignes de bus, pointons celle des mini-bus qui rencontre un franc succès puisque gratuite, rapide, efficace et la seule autorisée à pénétrer dans l'intra-muros.

5.2.1.2 Les mini-bus urbains

A Mons, un service gratuit de mini-bus urbain sillonne selon 4 circuits la ville, depuis 1999 visant à diminuer la pression automobiliste en centre-ville.

La fréquentation des mini-bus urbains ne cesse d'augmenter d'après les chiffres communiqués par les TEC-Hainaut (plus de 2 millions de passagers transportés en 2014) réduisant d'autant les émissions de GES par passager.km parcourus.

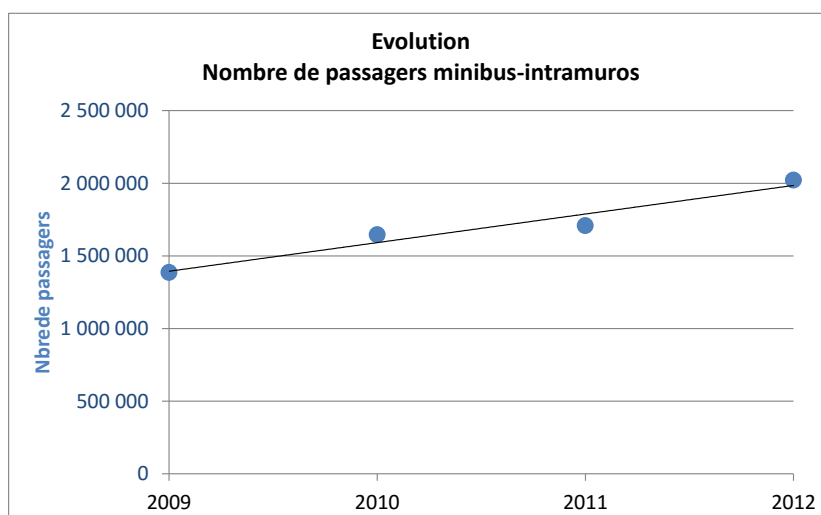


Figure 5-1 : Evolution de la fréquentation des minibus

A titre comparatif, la figure suivante montre l'évolution des émissions de CO₂ par passager.km parcouru soit en mini-bus soit en voiture.

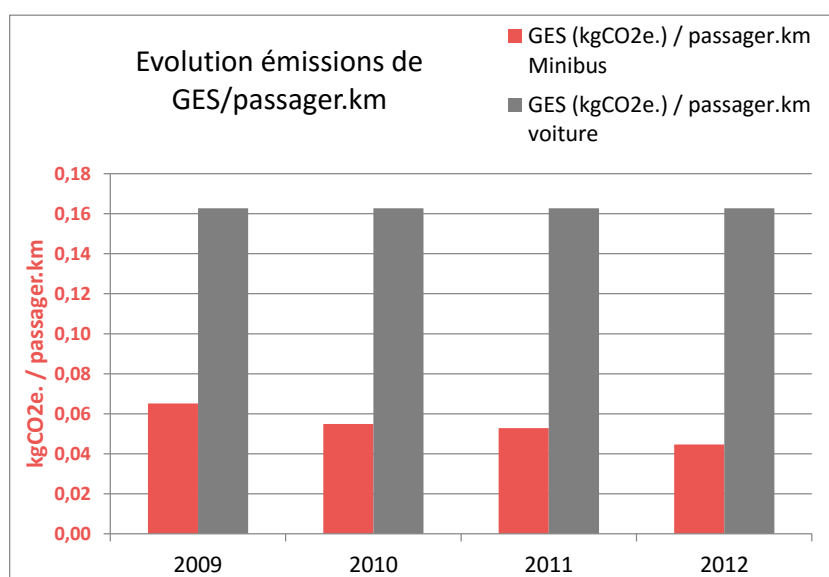


Figure 5-2 : Evolution des émissions de GES par passager.km parcourus et comparaison avec la voiture

SOURCES, CALCULS ET HYPOTHESES

Source bus : TEC hainaut

Hypothèses de calcul mini-bus: 8 minibus parcourent 4 circuits de 4 km avec passage tous les 15 minutes de 7 à 21.00 du lundi au samedi.

5.2.1.3 Les échanges « plaques de voiture – abonnement des TEC »

En 2014, 161 abonnements du TEC étaient offerts à des personnes domiciliées sur l'entité de Mons et les communes proches, en échange de la leurs plaques minéralogiques de voitures. En effet, le TEC offre 3 années de bus gratuit sur l'ensemble de son réseau, à toute personne qui renonce à l'utilisation de sa voiture et remet sa plaque d'immatriculation à la DIV.

Ce système est proposé par le TEC depuis 2006 et a généré de 200 à 300 abonnements par an, entre 2006 et 2011 sur l'entité de Mons (et les communes proches) et ensuite aux alentours de 150 abonnements par an depuis 2012.

SOURCES, CALCULS ET HYPOTHESES

Source : TEC Hainaut

5.2.1.4 Le train

Concernant le train, il n'y a peu de statistiques officielles depuis 2007. Les dernières données font état de 16.162 voyageurs par jour (montées et descentes), fréquentant la gare de Mons en 2007 (en croissance annuelle de 4,3% depuis 2002).

Il y a 6 gares actuellement en service sur l'entité : Mons, Nimy, Obourg, Havré, Ghlin, et Jemappes.

En 2009, il y a 8.556 montées par jour en gare de Mons ce qui la place en cinquième position des gares wallonnes derrière Ottignies (22.000 montées par jour), Namur, Liège-Guillemins et Charleroi-Sud.

SOURCES, CALCULS ET HYPOTHESES

Source train : SNCB & Infrabel

Source transport ferroviaire : « Le transport ferroviaire : un atout structurant pour la Wallonie SPW Tritel - 2012³² »

5.2.2 Le transport de marchandises

5.2.2.1 Les voies hydrauliques

Le territoire de Mons est desservi au niveau fluvial par les voies de gabarit de classe IV : le canal du centre et le canal Nimy-Blaton. La classe IV intègre le réseau transeuropéen de transport (RTE-T)³³ et permet le passage de bateaux de 1.000 à 1.500 tonnes. Au cœur d'un vaste réseau européen, reliant l'Escaut et la Meuse, et connectant les ports maritimes du Nord (Dunkerque, Zeebrugge, Anvers, Rotterdam) aux grands pôles industriels et urbains, les canaux du centre et de Nimy-Blaton permettent un report modal routier vers le fluvial, et évitent ainsi un bon nombre de camions sur l'autoroute E42.

Ces voies hydrauliques ainsi que les ouvrages d'art sont gérés par la Direction des voies hydrauliques de Mons qui en assure l'exploitation, les travaux d'entretien,...

Le port autonome du centre et de l'ouest (PACO), premier port de Wallonie en terme de volume transportés, gère les zones portuaires sur le canal du centre et de Nimy-Blaton (et donc sur le territoire de Mons). Les sites des darses Nord et Sud de Ghlin et les quais de Ghlin sont concédés par le PACO à la SA Transports et manutention Deschieter (plateforme bi-modale de Ghlin).

5.2.2.2 Le fret ferroviaire

Le réseau ferroviaire sur le territoire de Mons est à proximité du point-frontière de Quévy et a donc un rôle à jouer dans l'interconnexion européenne via l'axe Anvers/Gand/Zeebrugge – Nord de la France. La gare de Saint-Ghislain est la gare de marchandises la plus proche.

Les raccordements industriels existant sur le territoire de Mons sont au nombre de 6 mais un seul est actif au niveau d'Obourg et 5 inactifs au niveau du zoning de Ghlin. A ce jour, les trafics et parts modales du rail sont globalement en diminution sur le territoire, comme ailleurs en Belgique.³⁴

³² <http://mobilite.wallonie.be/home/politiques-de-mobilite/politique-ferroviaire/les-rapports.html>

³³ http://ec.europa.eu/transport/modes/inland/index_en.htm

³⁴ Source : Projet de redynamisation du fret ferroviaire local sur le territoire du « cœur du Hainaut » accord-cadre 2015

5.2.2.3 Illustration avec la plateforme bi-modale de Ghlin

L'entreprise SA Transports et manutention Deschietter est le concessionnaire de la plateforme bi-modale de Ghlin sur une zone de 17 hectares, située le long du canal dans le zoning de Ghlin (darse nord et sud de Ghlin).

Grâce à cette plateforme, les marchandises peuvent être acheminées par voie d'eau plutôt que par route. Le volume de marchandises traitées **croît d'environ 15 %** chaque année.

Les marchandises traitées sont de tout type et transportées soit en palettes, vrac, big bag, container,...en 2014, c'est plus de 500.000 tonnes de marchandises traitées avec plus de 10.000 containers en provenance ou à destination des grands ports (Dunkerque, Anvers, Zeebrugge, Rotterdam...).

A titre d'exemple, Le centre de logistique H&M utilise la plateforme bi-modale de Ghlin pour acheminer containers de vêtements directement depuis la Chine via Anvers.

L'entreprise attend avec impatience la fin des travaux de raccordement à la voie ferrée prévu fin 2015 qui en fera ainsi **une plateforme tri-modale** avec liaison ferroviaire à la gare de marchandises de Saint-Ghislain.

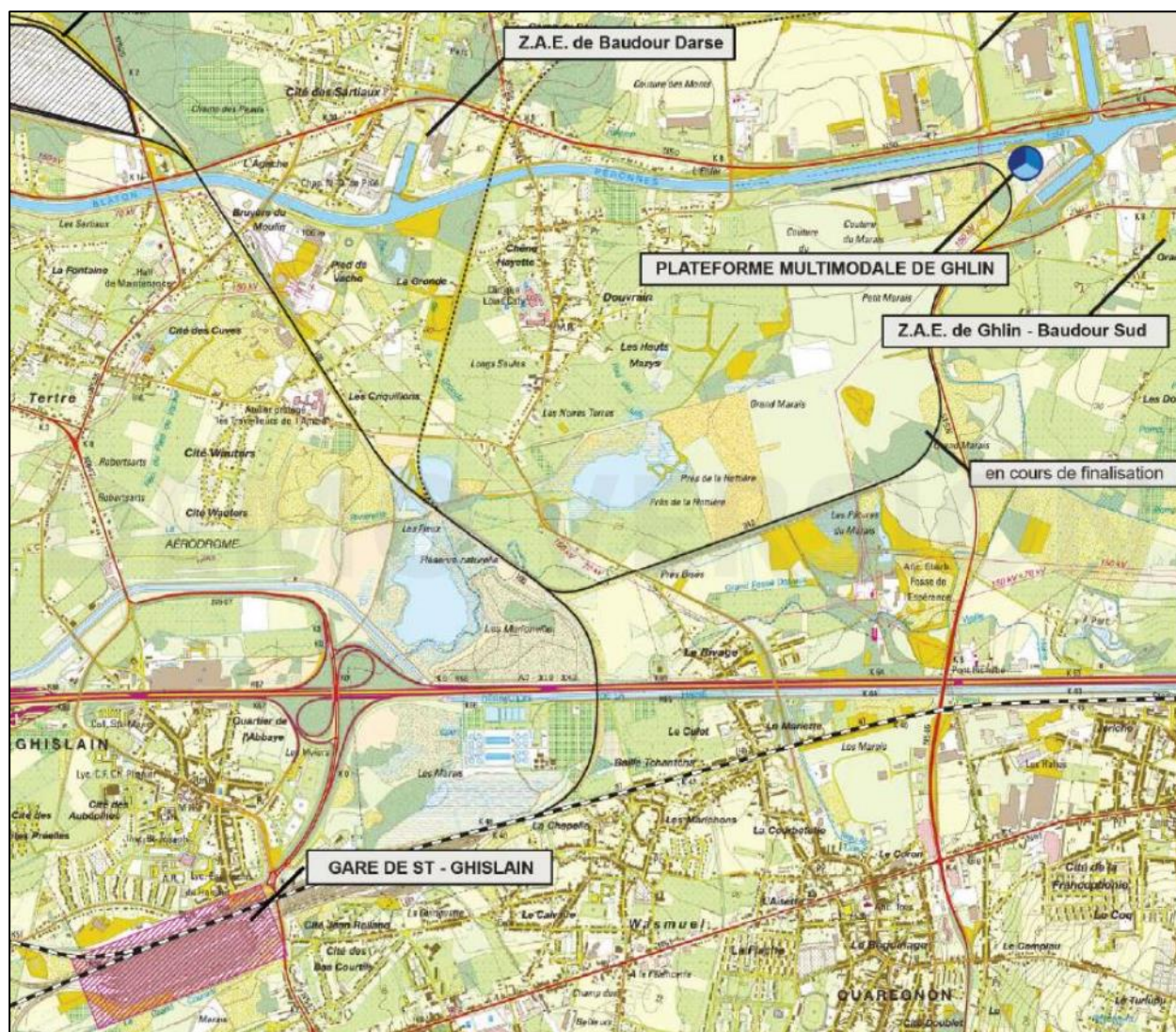


Figure 5-3 : localisation de la plateforme multimodale dans la ZAE Ghlin-Baudour

5.2.3 Les déplacements modes doux

Sur l'entité de Mons, des mesures et aménagements ces dernières années en faveur des modes doux et plus particulièrement des cyclistes aboutissent à encourager un plus grand nombre de cyclistes réguliers. En l'absence d'une étude de mobilité récente, il est difficile d'évaluer à ce jour la part des modes doux (piétons et cyclistes) dans les déplacements intra-communaux. Néanmoins, la hausse du nombre de cyclistes semble corroborée par les comptages annuels réalisés par les associations de vélo (Gracq et Provelo) qui montrent une évolution croissante du nombre de cyclistes quotidiens (+ de 40 % en 6 ans). Les parkings vélo de la gare provisoire quasi à saturation en sont une des preuves tangibles.

5.2.3.1 Le dynamisme des associations de cyclistes

Bien implanté sur Mons, les ASBL Gracq³⁵ (qui regroupe une centaine de membres sur Mons) et Provelo³⁶ qui apporte ses services pratiques aux citoyens sont 2 maillons importants et dynamiques de la politique cyclable de la ville de Mons. L'ASBL Provelo gère la maison des cyclistes, maillon essentiel pour encourager plus de citoyens à enfourcher leurs vélos quotidiennement via des formations, un atelier réparation, des locations, ...

5.2.3.2 Une commission vélo

Ces associations cyclistes ainsi que les principaux acteurs de la Mobilité : TEC Hainaut, SNCB, SPW-Direction des Routes, services techniques de la Ville, zone de police Mons-Quevy se retrouvent tous les trimestres en une commission vélo (qui existe depuis 2006) dans le but de mieux orchestrer la concertation entre l'administration, le politique et l'associatif sur l'ensemble des sujets touchant aux déplacements et aux besoins des cyclistes.

Grâce à ces réunions, l'intégration de la dimension vélo dans les réfections de voiries du SPW, de la Province ou de la Ville peut être mieux prise en considération et un suivi en est assuré.

5.2.3.3 Les aménagements favorables aux modes doux

Ces dernières années, quelques aménagements libérant l'espace public de la pression automobile sont réalisés, telle la place du marché aux Herbes et le bas de la rue de Coupe qui redeviennent 100% piéton et des lieux propices à la rencontre, à l'échange, et à la flânerie en toute sécurité.

Concernant les aménagements en faveur du vélo, voici trois exemples clefs :

- Installation de plus de 200 Sens Uniques Limités (SUL) dans les 19 communes de l'entité et aménagement des zones avancées pour cyclistes (ZAC) sur la plupart des carrefours gérés par feux tricolores ;
- A partir de 2015 et jusqu'en 2017, la ville de Mons installe des racks à vélos dans 60 lieux ;
- L'installation, financée par le SPW, des pistes cyclables bilatérale et bi-directionnelle en site propre depuis la Place de Flandre jusqu'au carrefour à Bascule (Chaussée de Binche).

³⁵ Groupe de recherche et d'actions des cyclistes quotidiens - www.gracq.be

³⁶ Provelo – www.provelo.org

5.2.3.4 Location et partage de vélos

Diverses formes de location de vélos existent sur le centre-ville de Mons :

- Le système Blue-Bike de la SNCB à la gare de Mons, géré par la maison des cyclistes, avec 12 vélos classiques et 4 vélos électriques qui permet, après un trajet en train, de rejoindre une destination dans Mons (mais nécessite de revenir à la gare ensuite).
- Le système de location courte durée de 34 vélos « Mons 2015 » en 2 points de location : à la maison des cyclistes et à l'office du tourisme, qui est financé par la maison des cyclistes, la ville de Mons, la fondation Mons 2015 et l'office du tourisme. Ce système de location à l'office du tourisme apporte une belle visibilité des cyclistes en ville.
- Le système de location longue durée par la maison des cyclistes en partenariat avec les pôles universitaires Umons et UCL Mons pour une cinquantaine de vélos.

5.2.3.5 Divers exemples de réussites cyclistes

La mise en place du vélo-bus à Hyon (ou ramassage scolaire à vélo : « Le convoi vélo, le vélo qu'on voit ») porté par des parents et des enseignants motivés de l'école Saint-Joseph à Hyon est un bel exemple d'une mobilité alternative³⁷.

Le coursier montois³⁸ est une autre réussite d'une nouvelle entreprise active dans la mobilité douce qui propose un transport efficace de marchandises en ville, une mobilité évitant les problèmes de circulation, de pollution et garantissant les délais de livraison.

5.2.4 AutoPartage

Le système de voitures partagées Cambio est uniquement implanté dans le centre-ville de Mons avec 4 emplacements et 4 véhicules mis à disposition des usagers. A côté de Cambio³⁹, d'autres alternatives de voitures partagées privées pointent leur nez à Mons comme ailleurs: citons les systèmes Autopia⁴⁰ ou wibee⁴¹ qui permet à un particulier de partager sa voiture avec d'autres particuliers et de la mettre à disposition des autres lorsqu'il ne l'utilise pas.

5.2.5 Co-voiturage

Plusieurs plateformes web de co-voiturage existent pour faciliter le co-voiturage entre conducteurs qui parcourent régulièrement les mêmes trajets. Le site mis en avant par la ville de Mons sur son site internet, est <http://www.carpool.be/>.

Un parking de covoiturage « carpool » de 20 places est disponible au complexe « Les portes de Maisière ».

Citons encore l'initiative djengo, solution de covoiturage pour les grandes entreprises⁴² qui aide à la mise en place de système de covoiturage au sein de l'entreprise.

³⁷ http://www.telemb.be/index.php?iddet=13617&qp=9&lim_un=72

³⁸ <http://www.lecoursiermontois.be/>

³⁹ Cambio – www.cambio.be

⁴⁰ Autopia - www.autopartage.be

⁴¹ www.wibee.be

⁴² www.djengo.be

5.3 Secteur résidentiel

5.3.1 Travaux économiseurs d'énergies

5.3.1.1 Primes et prêts de la Région wallonne

Des travaux d'efficacité énergétique des logements ont été menés par les particuliers.

Primes octroyées MONS		2008	2009	2010	2010B	2011	2012	2013
Type Prime Libellé	Nbre de dos	Nbre de dos	Nbre de dos	Nbre de dos	Nbre de dos	Nbre de dos	Nbre de dos	Nbre de dos
Isolation du toit par le propriétaire	99	123	28	76	99	113	93	
Isolation du toit par l'entrepreneur	86	92	33	77	151	191	172	
Isolation des murs	11	27	20	19	48	52	50	
Isolation du sol	5	10	12	15	23	8	28	
Remplacement de vitrage	467	636	165	0	0	0	0	
Isolation d'une nouvelle maison	17	25	10	26	18	17	60	
Ventilation avec récupération de chaleur	3	10	5	16	5	10	3	
Pompe à chaleur ECS	4	4	1	1	2	4	8	
Pompe à chaleur - chauffage	0	1	0	1	3	5	3	
Pompe à chaleur COMB	0	10	4	0	0	0	0	
Chaudière Biomasse	12	4	2	7	6	7	2	
Régulation thermique	355	467	199	0	0	0	0	
Audit énergétique	60	68	41	93	88	73	72	
Thermographie	5	6	7	3	8	6	5	
Gestion des installations électriques	3	17	0	2	1	0	0	
Maison passive	0	0	0	1	1	12	1	
Protection solaire extérieure	0	0	0	25	1	20	29	
Etanchéité à l'air des logements neufs	0	0	0	0	23	0	45	
Unité de micro-cogénération	0	0	0	0	0	3	0	
Somme :	1127	1500	527	362	477	521	571	

Tableau 5-2 : Evolution primes de la région wallonne octroyées aux logements sur le territoire de Mons

En 6 ans ce sont plus de 5.000 travaux d'efficacité énergétique (isolation du toit, des murs, du sol, vitrage, remplacement de chaudières,...) qui ont été réalisés par les citoyens de la commune (soutenus par les primes de la Rw).

N'ayant pas de chiffre précis quant aux kWh économisés, nous avons appliqué une moyenne d'économie par type d'actions. Le résultat de notre estimation est une économie de 40.046.500 kWh qui correspond à une réduction de 9.491 tCO₂ pour un investissement de 26 M€. Ce qui représente en moyenne 6.600.000kWh/an économisé soit 1.500 tCO₂/an évité et plus de 4 millions d'euros /an investis par les particuliers.

Le CPAS joue quant à lui, un rôle de facilitateur auprès des citoyens pour leur accorder des prêts à taux 0 dans le cadre du **FRCE** (Fond de Réduction du Cout global de réduction de l'Energie⁴³) afin de les aider à financer des travaux d'efficacité énergétique de leurs logements. Depuis 2010, c'est près de 1.000 dossiers qui ont été traités sur Mons pour un montant total de plus de 10 millions d'euros (soit en moyenne 10.000 € par dossier, à savoir le montant max. par ménage). L'installation de panneaux solaires, le placement de chaudières à condensation, l'isolation de la toiture et le placement de double et triple vitrages constituent ensemble à plus de 90% les travaux économiseurs d'énergie.

5.3.1.2 Primes de la ville

Des primes aux citoyens en vue d'économiser l'énergie sont proposées par la Ville depuis 2008 :

- Prime audits énergétiques: 40€
- Prime chauffe-eaux solaires : 620 €

⁴³ Le FRCE existe depuis 2006

- Prime photovoltaïque : 25% du montant accordé par la RW

Entre 2008 et 2014, 65 primes pour le placement de chauffe-eaux solaires ont été accordées, 195 primes pour le placement de panneaux photovoltaïques et 125 primes pour audit. **Depuis 2011, seule la prime « audit énergétique » subsiste.**

5.3.1.3 Société « de logement « Toit et Moi »

La société de logement a entrepris un cadastre énergétique de l'ensemble de ces logements (actuellement, ce sont près de 80% des logements qui sont cadastrés).

Entre 2004 et 2011, un budget de **200.000.000 €** (issus de fonds européens) a été consacré à l'amélioration des logements (chaudière, isolation des murs, des toitures, menuiseries...).

Ce projet d'amélioration s'est prolongé au travers de Pivert 1 et 2⁴⁴ et au total, ce sont plus de 500 logements qui auront été améliorés. Malheureusement, à ce jour aucun chiffre n'est disponible concernant les économies effectivement réalisées (ce sont les locataires qui en bénéficient).

En 2007, la société Toit et Moi, au travers un partenariat public-privé, réalise le projet exemplaire d'éco-quartier « l'île aux oiseaux ». Ce projet comporte 342 logements (226 neufs et 116 rénovés) :

- 185 logement sociaux : 73 maisons basse énergie, 20 maisons passive et 92 appartements basse énergie ;
- 158 logements privé basse énergie.

Depuis son montage financier jusqu'à sa réalisation, ce projet d'éco-quartier reste exemplaire en la matière.

5.4 Secteur tertiaire

5.4.1 Les pôles universitaires

La Ville de Mons compte deux pôles universitaires majeurs UMons et UCL Mons.

5.4.1.1 UMons

UMons représente plus de 7.000 personnes (6.000 étudiants et 1.000 membres du personnel). La consommation de ses bâtiments est de près de 23 GWh pour le chauffage. **UMons consomme donc plus d'énergie que l'ensemble des bâtiments de la ville de Mons (20 GWh).**

En émissions de GES, les consommations de chauffage de UMons représentent 5.431 tCO_{2e}.. En terme d'électricité c'est plus de 7 GWh qui sont consommés par les bâtiments d'UMons, ce qui correspond à plus de 2.800 tCO_{2e}..

Soit un total de plus de 8.200 tCO_{2e}.. A titre de comparaison, cela correspond à 90% des émissions de GES des bâtiments de la Ville de Mons.

Dans le cadre de ce PAED, UMons doit aussi être identifié comme **une « manne » à compétence en matière d'efficacité énergétique et d'énergies renouvelables.**

UMons s'est dotée d'un **Conseil de Développement Durable** chargé d'émettre des propositions et d'organiser des projets visant à intégrer une dimension "développement durable" dans la vie de l'institution et mène des réflexions sur des actions à entreprendre sur l'efficacité énergétique des bâtiments, le comportement, les énergies renouvelables,...

⁴⁴ <http://www.swl.be/la-swl/12-le-logement-durable>

Au-delà des réflexions et des actions de comportement, d'autres actions ont déjà été menées : Télégestion de la régulation des systèmes de chauffage (en cours de finalisation), implémentation de systèmes de fermeture automatique des portes, régulation adaptée le weekend et en soirée, installation de sondes extérieures/intérieures, puits canadien sur VMC, ...

Les résultats sont éloquentes : réduction des besoins du bâtiment des Joncquois de 6,5 à 5,5 MWh soit une réduction de 16% des besoins en chauffage, suite aux travaux réalisés.

En Wallonie, UMons est considérée comme centre de référence Energie (dans de nombreux domaines).

Perspectives :

UMONS est par ailleurs fort intéressée par la possibilité de se connecter à un réseau de chaleur (géothermie ou autre).

UMONS souhaiterait être associé dans le cadre des initiatives vélo qui seraient mises en place.

UMONS envisage d'installer des panneaux photovoltaïques pour une puissance de 250kWc (ce qui représente potentiellement une production de 245.000 kWh/an).

5.4.1.2 UCL Mons

Les consommations actuelles de chauffage sont de +/- 250.000 litres de mazout par an pour une superficie de 7.000 m² chauffé.

Les bâtiments sont des salles de cours, des labos, des bâtiments administratifs, des logements.

Jusqu'à ce jour, peu d'investissements ont été réalisés mais il est prévu de remplacer les chaudières mazout par des chaudières gaz, d'installer un réseau de chaleur et une cogénération biomasse pour un budget de 400.000€.

UCL Mons a lancé dernièrement sa plateforme web de mobilité à destination de ses employés et étudiants afin de proposer des solutions alternatives à la voiture (<http://mobilite.uclmons.helha.be/>).

5.4.2 Les pôles hospitaliers

A Mons, deux implantations principales CHU Ambroise Paré et CHR Mons-Hainaut St Joseph existent.

5.4.2.1 CHU Ambroise paré

Ambroise Paré est en croissance « permanente » : sur les 10 dernières années, sa superficie a évolué de 25 000 m² à près de 50 000 m². Il est donc difficile de faire le suivi des consommations d'énergie.

En 2007, 2 chaudières mazout ont été remplacées par 2 cogénération au gaz (2 X 472 kWq et 340 kWe). Le réseau de distribution (ECS/chauffage) a été équipé de 100m³ de ballon tampon (8X12m³). Ces travaux ont été entièrement financés par l'Objectif 1 pour le bâtiment principal. La cogénération réduit théoriquement les émissions de GES de 1.700 tCO₂/an.

D'autres bâtiments ont été équipés de panneaux solaires, des panneaux photovoltaïques, d'isolation, de nouveaux châssis, nouvelles chaudières, étanchéité, éclairage LED, tourniquet hall d'entrée stockage de froid. L'ensemble des bâtiments est équipé d'une Gestion technique centralisée (GTC).

Les nouveaux bâtiments réalisés en 2008 sont d'un niveau d'isolation thermique globale K35⁴⁵.

Dans le cadre d'UREBA, le montant total des travaux réalisés s'élève à 741.240€ (hors COGEN).

⁴⁵ <http://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=15007>

5.4.2.2 CHR Mons-Hainaut St Joseph

En 2004, la toiture est refaite avec 25 cm de polyuréthane (1.500m²), les anciens châssis sont remplacés par des doubles vitrages pvc. Les éclairages sont systématiquement remplacés par des LED associés à des cellules (détecteur de présence et de lumière). 2007 voit l'installation d'une GTC avec variation de fréquence (ascenseurs, bloc opératoire,...), contrat électricité verte, groupe de froid coupé en dessous de 15° de température extérieure. Les fenêtres sont fermées à clé (sécurité et économie) dans les chambres et un système de management « éco » est en cours d'implémentation.

5.4.3 Enseignement (hors communal)

15 institutions scolaires sur l'entité ont réalisé des travaux pour un montant de 5.514.293€.

Les Ursulines, suite à un incendie en 2013 ont remplacé la toiture en l'isolant et remplacé tous ses châssis par du double vitrage. La majorité de l'éclairage est de type LED et le contrat d'électricité est 100% vert.

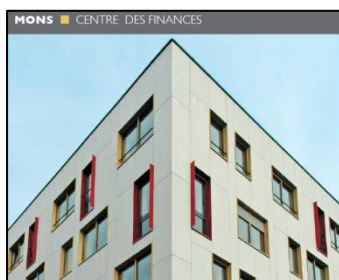
Un autre exemple est celui de Saint-Stanislas où de gros travaux de rénovation ont été entrepris depuis 5 ans : placement de double vitrage partout ; remplacement des chaudières ; VMC double-flux dans une partie des bâtiments ; placement de vannes thermostatiques ; amélioration de la régulation ; isolation des planchers des greniers.

5.4.4 Province du Hainaut

La Province de Hainaut a effectué sur 16 bâtiments, des investissements économiseurs d'énergie dans le cadre d'UREBA, pour un montant total de 1.392.050 €.

5.4.5 SPF Finance

Le SPF Finance vient de terminer des travaux de rénovation, rue du Joncquois. Ces travaux (isolation par extérieur, châssis, sas d'entrée,...) permettent à ce « nouveau bâtiment » d'atteindre le niveau basse énergie (passant de K156 à K30).



5.4.6 Commissariat de Police

Le nouveau commissariat de Police (Bd Saintelette) est un excellent exemple de rationalisation, d'efficacité et de bonne gestion énergétique.

Le nouveau bâtiment abrite l'ensemble des services (répartis précédemment dans 3 bâtiments) soit 230 agents et 60 véhicules d'interventions.

Sa situation est centrale, sur le boulevard, à proximité d'autres services : Ville, CPAS,...

C'est une rénovation (ancienne banque ING), efficace énergétiquement puisque le bâtiment fonctionnera à **très basse énergie** (plus ambitieux que les normes de construction actuelle) avec une économie de plus de 50% d'énergie qui sera réalisée (et avec des rejets de CO2 dix fois moins élevés par rapport au bâtiment avant rénovation). De façon plus globale, le bien-être est une priorité :

qualité de l'accueil, accessibilité des personnes à mobilité réduite, ergonomie et bien-être du personnel.

Le montant total des travaux de rénovation est de 10.500.000€ pour 8.400m² soit 1.190€/m². Ce montant est inférieur au coût de construction aux normes énergétiques actuelles.

5.4.7 Autres institutions

De nombreuses ASBL et divers ont investis, dans le cadre de UREBA, pour un montant total de 599.930 € dans des travaux d'amélioration d'efficacité énergétique.

5.4.8 Production d'énergie renouvelable

Les investissements en production d'énergie renouvelable (source : Cwape) sont essentiellement des installations biomasse et solaire photovoltaïque. Le total des émissions évitées par les projets identifiés représente 191 tCO₂/an.

Entreprises	Production kWh d'origine renouvelable	Tonnes de CO ₂ évitées
Hotel Mercure	264.000	A l'arrêt
H&M	226.000	91 tCO ₂
GREENWATCH	99.750	40 tCO ₂
Wonitrol	77.805	31 tCO ₂
VAMODIS	73.150	29 tCO ₂
Total	476.705	191 tCO₂

Tableau 5-3 : production d'énergie renouvelables par le secteur tertiaire sur le territoire de Mons

SOURCES, CALCULS ET HYPOTHESES

Source : bilan énergétique communal, SPW – DGO4

Calcul : seules les émissions de GES liées aux consommations énergétiques du secteur tertiaire sont prises en compte. Il n'est pas pris en compte les émissions de GES dues à la fabrication des matériaux de construction, ni les émissions dues au changement d'affectation des sols suite à l'urbanisation (friches ou zones d'aménagement concertées qui sont urbanisées).

Source de la production de ENR : Cwape

5.5 Au sein de l'administration communale de Mons

La ville de Mons a depuis 2006 déjà initié des actions en faveur des réductions de consommations d'énergie de ses bâtiments ou encore de favoriser une mobilité douce. Le plan d'action proposé **est donc cohérent avec un ensemble de politiques et d'objectifs** déjà annoncés et pris par la Ville et vise :

- à renforcer certains axes déjà initiés ;
- à apporter de nouvelles pistes concrètes pour accroître les efforts ;
- à favoriser la transversalité entre services administratifs, acteurs du territoire et citoyens afin que tous, visent la même direction de sobriété énergétique et climatique du territoire de Mons.

5.5.1 Actions prises au sein des bâtiments communaux

La Ville de Mons a déjà mis en place des actions en matière d'énergie :

- **Engagements**
 - Adhésion en 2007 au programme « Communes Energ-éthiques »
 - La Ville de Mons est représentée au sein de la Commission Energie Climat du projet de l'IDEA « Cœur du Hainaut territoire d'énergie »
- **Changement de comportements**
 - Diminution de la température de confort de 1°C dans les bâtiments communaux
- **Sensibilisation**
 - Nombreuses actions de sensibilisation en interne
 - Actions dans les écoles : Opération Gros Pull
- **Structuration et organisation**
 - Engagement d'un Conseiller « Energie » en 2008
- **Connaissance et maitrise**
 - Réalisation d'audits énergétiques de 11 bâtiments en interne
 - Ebauche d'une comptabilité énergétique par le service électromécanique depuis 2007. En 2013, celui-ci reprenait 132 bâtiments (comptage gaz, mazout, électricité, eau) ;
 - Depuis 2010, un cadastre énergétique par le conseiller en Energie (sur 49 écoles, 8 infrastructures sportives, 26 ateliers, 62 bureaux) aboutit à une « situation énergétique et mesures d'amélioration » en 10 priorités d'actions et un classement des bâtiments scolaires en terme d'efficacité énergétique ;
 - Ebauche d'un cadastre des points de comptage (compteur eau, gaz électricité) par le service électromécanique
- **Travaux économiseurs d'énergie :**
 - Mise en place d'une télégestion pour la régulation des chaudières
 - Remplacement systématique (en cours), de tous les châssis par du double vitrage et des chaudières obsolètes par des chaudières efficaces
 - Actions de « religthing » dans certains bâtiments
 - Investissement d'un montant de 1.152.707€ (dont 66% financé par la Rw) via 12 dossiers UREBA entre 2009 et 2013
 - Investissements économiseurs d'énergie pour l'ensemble des bâtiments communaux entre 2008 – 2011 pour un montant de 4.600.000€. N'ayant pas de chiffres, ni estimatifs ni de mesures sur les économies générées par ces investissements, nous avons estimé (via un ratio (€/kWh/tCO₂) que l'ensemble des investissements ont potentiellement générés une économie de près de 3.384.850 kWh (ce qui correspond à plus de 714 tCO₂).
- **Production d'énergies renouvelables**
 - les ateliers Pierart sont équipés en 2010 de panneaux photovoltaïques de 14,1 KWc pour 91.016€
 - L'école H. Pohl de Jemappes est équipée de panneaux photovoltaïques de 4,54 KWc pour 27.440 €
 - La Maison Folie est équipée en 2010 de panneaux solaires thermiques pour 12.705 €
 - La Salle omnisport de Flénu est équipée en 2011 de panneaux solaires thermiques pour 72.256 €
 - La caserne de Ghlin est équipée en 2014 de panneaux solaires thermiques (8.800 kWh/an)

Toutes ces actions montrent que la ville de Mons a déjà réalisé certains efforts. Néanmoins, notre collecte de données met en évidence le manque de suivi centralisé des efforts réalisés et des

économies engendrées ; Il est important de mesurer précisément les résultats obtenus et de mieux partager, entre les différents services de la ville concernés, une collecte centralisée et régulière des multiples données à caractère énergétiques (liste des bâtiments, liste des travaux, consommations énergétiques, montants des factures d'énergie, superficie chauffée des planchers, numéro de compteurs,...). Il est indispensable de poursuivre cet effort afin de pouvoir suivre l'évolution des consommations précisément ainsi que les coûts, bâtiment par bâtiment, au fil du temps.

5.5.1.1 Trois projets exemplaires en terme d'économie d'énergie

- **Ecole d'Obourg** : Bel exemple de rénovation globale (isolation des murs par extérieur, de la toiture et remplacement des menuiseries). Les consommations de chauffage ont été divisées par trois, passant de 245.000/269.000 kWh en 2009/2010 à 78.000/87.000 kWh en 2011/2012 **pour une économie sur la facture de chauffage de plus de 50%**.
- **Crèche passive (allée des oiseaux)** : première crèche passive en Wallonie, implantée en plein cœur de la cité de l'île aux oiseaux. Elle accueille 45 enfants et 10 puéricultrices. Du point de vue technique : ventilation mécanique contrôlée double flux à récupération de chaleur, puits géothermiques, pompes à chaleur.

Les maladies de jeunesse passées, il reste quelques possibilités d'amélioration (pas de possibilité d'intervenir sur aucun paramètre par les usagers, pas de mesures visibles des températures ambiantes ni de l'hygrométrie ni du taux de CO₂, ventilation bruyante). Les occupants n'ont pas reçu d'explication sur l'usage et le fonctionnement du bâtiment. Globalement ce projet reste exemplaire et fonctionne bien.

- **L'île aux Oiseaux** est une démonstration exemplaire de ce qu'il est possible de faire en terme de montage financier (public-privé), d'efficacité des bâtiments construit en 2010 (basse énergie et passif), de mixité sociale (appartements, maisons, ventes à prix maîtrisé, locations, logement sociaux), d'organisation de l'espace privé/public (espace vert, parc arboré, étang à 5 minute du centre-ville).

5.5.1.2 Récapitulatif des investissements consacrés

Voici les investissements réalisés par la Ville de Mons en terme d'amélioration de l'efficacité énergétique de ses bâtiments et en EnR entre 2008 et 2011.

Ville (en propre)	3.247.158 €
UREBA	1.152.707 €
Energie Renouvelable	203.418 €
TOTAL	4.603.283 €

Tableau 5-4 : TABLEAU RECAPITULTIF des investissements entre 2008 ET 2011

Nous estimons que ces investissements ont généré une réduction de plus de 6.000 tCO₂/an.

5.5.2 Actions existantes concernant la mobilité des agents

Diverses mesures déjà en place encouragent une mobilité alternative à la voiture des agents tant pour leurs déplacements professionnels que pour leur déplacements domicile-lieu de travail. En voici quelques exemples :

- Remboursement à 50% des abonnements en transport en commun ;
- Prime de 0,15 eurocents au km parcouru en vélo pour les déplacements dom.-travail;
- Priorité à l'utilisation des véhicules de services en co-voiturage pour les déplacements professionnels plutôt qu'aux véhicules personnels (sur base de l'accord préalable du collège).

5.5.3 Les intentions

5.5.3.1 Déclaration de politique générale

De nombreux aspects de ce plan sont cohérents avec la Déclaration de Politique Générale 2013-2019 tout particulièrement avec 4 objectifs structurants :

- Agir pour créer de l'activité et de l'emploi local
- Contribuer au redressement économique et social
- Le bien-être et l'émancipation des citoyens
- Un cadre de vie de qualité

La DPG précise aussi la volonté de la ville de garantir :

- **Un enseignement** de qualité accessible à tous avec notamment des projets pédagogiques développés autour de thèmes comme la mobilité douce, le développement durable,...
- **Une mobilité aisée** : maintien des navettes de bus intra-muros, mise en place de voiture partagées et de covoiturage, création de pistes cyclables, gare multi-modale, garantie de priorité aux piétons et cyclistes, mise à disposition de vélos, concertation permanente avec associations d'usagers de vélos, création de bande-bus, concertation avec directions et associations de parents des écoles pour améliorer la mobilité et la sécurité aux abords des établissements scolaires...
- **Une forte gouvernance locale** qui passe par une réorganisation des services communaux,...
- **Un cadre de vie de qualité (environnement)** via une exemplarité en matière d'économies d'énergies, en réduisant la propre consommation de l'administration et en soutenant les concitoyens dans leurs efforts en la matière, par des travaux réducteurs d'énergie dans les écoles et les bâtiments communaux, par une formation du personnel en matière d'économie d'énergie, par l'utilisation des sources d'énergies renouvelables dans les bâtiments communaux, par le soutien au projet de géothermie, par le maintien du Conseil participatif du Développement Durable (CPDD), par une politique d'achats responsables de produits issus du commerce équitable, en tant que ville du commerce équitable.
- **Un maintien d'une agriculture de proximité** par le maintien d'une agriculture diversifiée et à taille humaine, par la promotion des produits locaux, par l'implantation des agriculteurs-producteurs sur les marchés du grand Mons.
- **Un accès à un logement de qualité pour tous**, par la rénovation de 4500 logements publics que compte Mons, par l'encouragement des constructions ayant recours à des systèmes d'énergie renouvelables, par la lutte contre les logements inoccupés, par le réaménagement des logements aux étages des commerces, par la mise en œuvre de l'observatoire du logement.
- **Un tourisme vert**, via la mise en œuvre du plan stratégique touristique.

5.5.3.2 Déclaration d'intention en matière de politique du logement pour la législature 2013-2019

Le PAED proposé renforce les ambitions présentées par la ville de Mons au travers de sa politique générale en matière de logement pour la mandature tels que :

- La réalisation d'une étude en matière de logement préalable à la mise en place d'un observatoire de l'habitat afin de constituer e.a. un outil d'aide à la décision qui permettra le développement d'une politique globale en matière de logements à Mons ainsi que d'analyser les expériences innovantes et intéressantes dans le domaine de l'Habitat, de la

création de logements et de la rénovation urbaine par d'autres Villes, dont pourrait s'inspirer Mons ;

- La poursuite des opérations de rénovation et d'entretien du parc de logements publics ;
- La lutte contre l'inoccupation des logements dont la réhabilitation des étages vides au-dessus des commerces ;
- Améliorer la collaboration entre les acteurs du logement et favoriser ainsi le développement de projets innovants en matière de logement ;
- Encourager le logement durable par :
 - une réduction maximale des besoins énergétiques et de la dépendance aux énergies fossiles : bâtiments passifs ou zéro-énergie, constructions bioclimatiques, valorisation des ressources énergétiques locales renouvelables (solaire, éolienne, géothermique, biomasse) ;
 - une réduction de l'énergie grise des bâtiments et infrastructures et les matériaux de construction utilisés et les chantiers feront l'objet d'une attention particulière (meilleure gestion des déchets de chantier, réutilisation d'éléments dans le cadre d'une réhabilitation...) ;
 - une gestion optimisée des déplacements, privilégiant les modes de transport actifs (marche, vélo) et les transports publics par rapport à l'utilisation de la voiture individuelle. L'habitat durable favorise par exemple l'usage du vélo grâce à la présence d'emplacements pour vélos sécurisés dans/à proximité immédiate des habitations, l'aménagement de voies cyclables permettant de circuler en toute sécurité, etc ;
 - une gestion optimisée de l'eau : limitation des besoins en eau potable (appareillage sanitaire économe, ...), récupération des eaux pluviales à usage domestique, épuration naturelle et infiltration des eaux pluviales dans le sol, réseau d'égouttage séparatif, etc ;
 - une approche participative, impliquant les (futurs) habitants dans le processus de création d'un habitat durable dès la conception ou au démarrage d'un projet de réhabilitation en habitat durable ;
- une économie des réserves foncières :
 - La finalité première est de ménager les réserves foncières afin d'atteindre un objectif d'usage parcimonieux du sol, tant sur le court terme (réalisation d'un projet public) que sur le long terme (réserve foncière pour les besoins futurs). Ainsi, l'utilisation parcimonieuse des ressources foncières sera réalisée en privilégiant les rénovations de logements existants et en encourageant la densification des centres urbains

5.5.3.3 Projet de ville durable et agenda 21

Au travers de son projet de ville durable-Agenda 21 (en cours de négociation au sein de l'administration communale ?), la ville de Mons propose une stratégie de développement durable s'articulant autour de 8 thématiques. A nouveau le PAED renforce certains des axes, objectifs et actions proposés dans le projet de ville durable tels que :

- **Axe S'engager :**
 - Former un « rapporteur DD » dans chaque service
 - Réorganiser les services
 - Mener une politique d'achats durables
- **Axe Bouger :**

- Actualiser le plan communal de Mobilité
- Poursuivre les travaux de la commission vélo
- Diminuer la pression automobile en centre-ville
- Chasse au stationnement sauvage
- favoriser l'utilisation de Cambio
- favoriser l'auto-partage et le co-voiturage
- favoriser l'utilisation des transports en commun
- entretien et développement des pistes cyclables
- implanter un service de mise à disposition de vélo en location
- renforcer concertation permanente avec associations usagers vélo
- multiplier les garages à vélos adaptés aux endroits stratégiques
- mise à disposition de vélos pour agents
- généraliser le brevet cycliste dans toutes les écoles
- sécuriser les déplacements des cyclistes
- généraliser les bandes de bus en site propre
- inclure les transports en commun dans les packages touristiques
- **Axe Energétique :**
 - Réussir la transition énergétique
 - Mettre en place une commission ou une cellule pour la mise en oeuvre des actions du PAED
 - Réaliser un diagnostic de tous les bâtiments
 - Réaliser un diagnostic du potentiel de développement des ENR
 - Réduire la consommation énergétique de l'administration communale d'au moins 20% d'ici 2020
 - Créer des bâtiments exemplaires pour les constructions neuves de la Ville de Mons
 - Mise en place d'achats groupés d'énergie, d'isolation de toitures,...
 - Créer un fond tiers-investisseur afin de soutenir les particuliers à réduire leur consommation d'énergie
- **Axe respirer**
 - Planter des haies
 - Encourager gestion collective d'espace publique
- **Axe rayonner**
 - Adopter un plan « consommation durable »
 - Sensibiliser à la finance alternative et solidaire
 - Poursuivre la rénovation des 34 écoles communales
 - Promouvoir les produits des agriculteurs locaux
 - Favoriser l'implantation des agriculteurs-producteurs montois aux marchés
 - Créer un point de vente coopérative producteurs bio/locaux
 - Soutenir les groupements d'achats locaux

5.6 Etat des lieux des Energies Renouvelables sur le territoire de Mons

Au 31/12/2014, selon les services de la CWAPE et du bilan énergétique de la DGO4, plus de 17 MW de puissance installée pour une production de 10 GWh sont produits au départ d'ENR sur le territoire de Mons, équivalent à minima à 4.000 tCO2 évités.

C'est sans conteste les panneaux photovoltaïques qui contribuent le plus (90%) et plus précisément, ce sont les installations des particuliers qui en produisent la plus grande part (76% du total).

Production d'énergie renouvelable sur le territoire de Mons au 31/12/2014			
Source	Puissance en kW	Production en MWh	tCO2 évités
Hydro	180	594	271
Biomasse	216	276	113
Photovoltaïque	9 320	8 854	3 559
Solaire thermique		800	
Géothermie	6 500		
Cogénération	840		
Eolien	0	0	0
Total	17 056	10 524	3 943

Tableau 5-5 : Production d'ENR sur le territoire de Mons au 31/12/2014
source : CWAPE au 31/12/2014 et Bilan énergétique communal DGO4

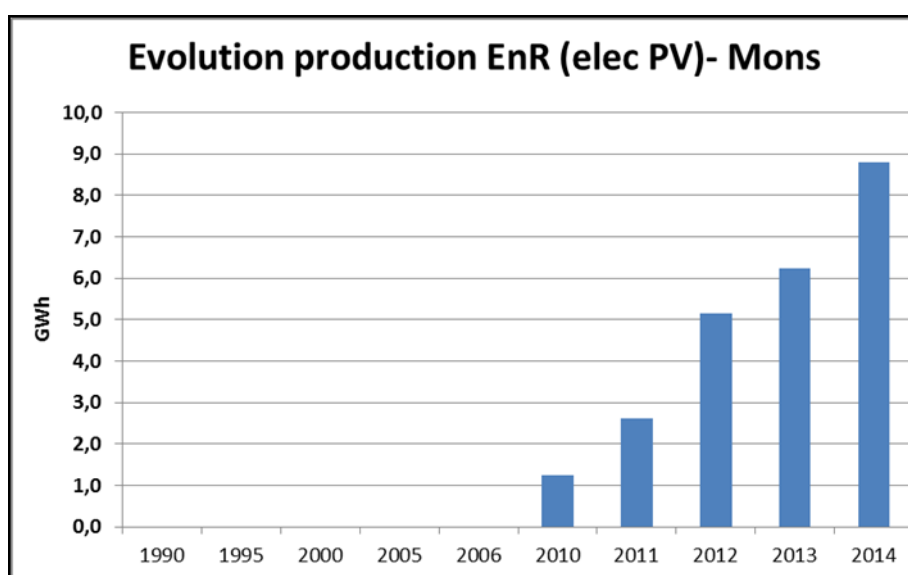


Figure 5-4 : Production d'Electricité à partir de panneaux photovoltaïques sur Mons

Source : CWAPE et Bilan énergétique communal DGO4

5.7 Récapitulatif des actions existantes 2006-2014

Voici le tableau récapitulatif des réductions de consommation énergétiques, réductions de CO2 et investissements consacrés depuis 2006 à ce jour. Selon notre compilation de différentes données obtenues pour l'ensemble du territoire, nous parvenons à un minima de plus de 23.000 tCO2 évitées entre 2006 et 2014, pour des investissements à minima de plus de 259 millions €. Ces chiffres ne représentent que des informations partielles, il est légitime de penser qu'ils sont sous-estimés, par rapport à la réalité.

Réduction CO2 et investissements 2006-2014					
Acteurs		Sites de production ou d'économies d'énergie	Production ou économies kWh	Emissions évitées en tCO2e	Investissement
Industrie	Efficacité énergétique		1 964 000	552	
	ENR		787 050	316	
Résidentiel	Toit et moi	Plus de 500 logements rénovés			200 000 000 €
	Citoyens Efficacité énergétique & ENR via FRCE	Plus de 1000 travaux (chauffage, isolation, vitrage, panneaux thermiques,...)	6 872 000	1 777	10 000 000 €
	Citoyens - Efficacité énergétiques avec prime Rw	Plus de 5.000 travaux	40 046 500	9 491	26 054 500 €
	Citoyens ENR	1.684 installations pV	7 480 300	3 007	
Tertiaire	Umons		1 000 000	237	
	CHU Ambroise Paré COGEN			1 700	
	CHU Ambroise Paré efficacité énergétique				771 240 €
	Enseignement hors communale				5 514 239 €
	Province Hainaut				1 392 050 €
	Commissariat police				10 500 000 €
	Autres institutions (UREBA)				599 930 €
	Forem		176 000	73	
	Energie renouvelable		467 705	191	
	Ville Batiments		3 384 850	6 000	4 400 000 €
	Ville ENR		29 100	12	203 418 €
Total			62 207 505	23 356	259 435 377 €

Tableau 5-6 : Tableau récapitulatif des gains énergétiques, réductions de CO2 et investissements consacrés depuis 2006

5.8 Initiatives citoyennes et associatives

Sans prétention d'exhaustivité, il nous semble primordial de souligner la richesse du milieu associatif montois et les initiatives émergentes en cours sur lesquels la ville peut s'appuyer pour accélérer son processus de transition énergétique et climatique. Ce riche tissu associatif montois apporte des solutions alternatives concrètes pour enclencher les processus de transition. Il remet le modèle de développement actuel de notre société en question en vue d'apporter des solutions alternatives de prospérité et de sobriété, sans renoncer pour autant aux confort acquis. Toutes ses initiatives apportent une certaine autonomie et résilience des citoyens et visent à relocaliser durablement l'économie au sein du territoire montois.

La ville doit s'appuyer sur ses initiatives pour les encourager à grandir et que de ruisseaux actuels, elles deviennent des fleuves pour véritablement compter et toucher plus de citoyens.

Diverses initiatives visent à renforcer les **circuits courts** et les producteurs locaux. Tous les week-ends, une centaine de ménages montois se regroupent au sein des **GAC** (groupe d'achat Communs) à Mons, Nimy, Saint-Symphorien, Hyon pour s'approvisionner directement auprès de producteurs en légumes, produits laitiers et boulangers,... et garantir à ces producteurs locaux, des volume d'achats réguliers à un prix juste. Des **potagers collectifs** à Ghlin à l'écocentre Oasis⁴⁶ ou encore aux fondus du petit marais à Jemappes sont autant de petites initiatives collectives qui non seulement transmettent des savoirs faire aux citoyens, leur permettent une certaine autonomie et en même temps, diminuent la pression des transports de marchandises sur de longues distances...

Ces initiatives gagneraient à se regrouper pour viser l'**autonomie alimentaire** du territoire, par un renforcement de la production locale pour rendre le système alimentaire local plus robuste, plus juste, plus adapté au contexte des crises actuelles et ainsi renforcer l'économie locale par la création d'emplois non délocalisables. Des exemples de tels initiatives existent : CaliTerre⁴⁷ (Ceinture Aliment-Terre en région d'Ath), la Ceinture aliment-terre liégeoise ou encore le système circulaire local résilient Les Ekovores⁴⁸ pour alimenter la ville de Nantes.

⁴⁶ Ecocentre l'Oasis de Ghlin : <http://www.ecocentre-oasis.be/>

⁴⁷ <http://www.catl.be/le-projet-de-ceinture-aliment-terre-en-region-de-ath-est-lance/>

⁴⁸ <http://www.lesekovores.com/>

Mons en Transition⁴⁹, s'inscrit dans un réseau du mouvement mondial des Initiatives de Transition (Transition Network⁵⁰), initié à Totnes (Angleterre) par Rob Hopkins, et qui connaît une expansion extraordinaire depuis sa création en 2006 (aujourd'hui, on compte plus de 2.000 initiatives dans plus de 50 pays). Mons en transition a pour objectif de mettre en réseau les nombreuses organisations sur le territoire de Mons, de faire des ponts entre elles, qu'elles se rencontrent et se renforcent et de pallier aux initiatives et thématiques de transition non encore couvertes.

Le ROPI⁵¹, la monnaie complémentaire locale (MCL) de Mons-Borinage est un outil à encourager pour être utilisé de manière plus importante par les usagers et les commerces de Mons. Son but ? Que les échanges économiques soient relocalisés et orientés vers les petits commerces, puisque son emploi est limité aux petites structures et à une zone géographique bien précise...Sa spécificité par rapport à l'Euro est d'avoir court au sein d'une région limitée, Mons-Borinage, et par conséquent de favoriser l'économie locale, et les circuits de distribution courts. Le Ropi ne remplace pas l'Euro, il circule en parallèle et par facilité, partage la même échelle de valeur (1 Ropi = 1 Euro). Nous n'avons pas fait le calcul de création de richesses, mais il est simple de comprendre, en guise d'exemple, qu'à ce jour les chaînes de grands magasins agro-alimentaires installés sur Mons captent beaucoup de valeurs de la part des consommateurs en proposant des marchandises non produites localement. Cette richesse fuit le territoire pour rémunérer les actionnaires de ces grandes enseignes. Le but d'une monnaie complémentaire est d'apporter plus de circularité dans les flux financiers : Le Ropi, en orientant la consommation de produits locaux, est donc utilisé pour rémunérer entre autres les petits distributeurs et les producteurs agricoles locaux : la richesse est dès lors captée directement par le producteur local et réinvestie en production locale et emploi locaux. La MCL ne cherche pas à cloisonner l'économie ou à promouvoir le protectionnisme, **mais bien à redynamiser l'économie et l'emploi au niveau local.**

Au contraire du système actuel, une MCL ne peut être spéculée, alors plus elle circule, plus elle créera de la richesse dans le circuit, ce qui favorisera les achats de proximité, la pérennisation et la création d'emploi voire même le développement de nouvelles activités. Parmi les monnaies complémentaires qui connaissent un grand succès, citons le Chiemgauer (1 Chiemgauer = 1 euro), née en 2003 en Bavière qui regroupe 629 prestataires, 255 associations, 3.649 membres et 39 comptoirs de change. Le Chiemgauer circule 3 fois plus vite que l'Euro et les reconversions de Chiemgauer vers l'Euro sont faibles. Le chiffre d'affaire cumulé sur 10 ans en Chiemgauer des prestataires est de **7.200.000 chiemgauer** pour une masse monétaire en circulation de 520.000 Chiemgauer. Le CA cumulé est donc plus de 10 fois supérieur à la masse monétaire. Citons encore comme autre MCL, le bristolpound⁵² qui vise les mêmes objectifs de relocalisation de l'économie, cette fois-ci, dans la ville de Bristol en Angleterre. La ville de Bristol (430.000 habitants) l'a bien compris puisque que les taxes locales peuvent désormais être payées en Bristolpound et que le **Bourgmestre de Bristol reçoit 100% de son salaire en Bristolpound....**

Mais revenons à l'intérêt du ROPI qui pourrait aussi servir d'étalon d'échange au **SEL montois** (Système d'Echange Local) Monssel⁵³, groupe de citoyens dont les membres échangent entre eux des services (non professionnels), mais aussi du savoir(-faire). Les échanges sont mesurés dans une unité autre que l'argent dans le désir d'évoluer vers plus de citoyenneté et de solidarité. Une heure de

⁴⁹ <https://www.facebook.com/monsentransition>

⁵⁰ <https://www.transitionnetwork.org/>

⁵¹ <http://www.ropi.be/>

⁵² <http://bristolpound.org/>

⁵³ <http://www.monssel.be/>

prestation fournie par l'un équivaut à une heure de prestation fournie par l'autre, quel que soit le service et quelles que soient les compétences de la personne qui l'a rendu.

Citons encore le collectif « **Cela Passe Par Mons** », qui regroupe associations et citoyens de Mons, qui vise à favoriser réflexions et actions liées à l'économie solidaire et au développement durable.

Parmi les échanges citoyens, la nouvelle **grainothèque** de la Bibliothèque des Comptes du Hainaut permet l'échange des semences récoltées tandis que **le repair café**⁵⁴, atelier de réparation d'électros, ordinateurs, de vélos..., est ouvert aux citoyens une fois par mois, pour les aider à réparer et ne pas jeter les objets défectueux... Dans le même registre de recyclage des objets usagés, **l'ASBL Droits et devoirs** récupère les vieux électroménagers et matériel informatique pour reconditionner du matériel électronique et informatique et les revendre via les filières de seconde main.

L'EFT **Le grenier aux trouvailles** à Flénu, magasin social du CPAS de Mons, vend les objets usagés en provenance de dons ou de la recyclerie de Mons via des dépôts dans les écoparcs de Obourg et de Cuesmes (HYGEA) et en partenariat avec l'asbl Droits et devoirs. Il propose à un prix intéressant des meubles, jouets, électroménagers, vaisselle, multimédias issu du réemploi.

Les Maisons de Quartier tentent de répondre au mieux aux premières préoccupations des populations plus précarisées, en mettant en place des dispositifs de solidarité collective. C'est le cas par exemple des jardins communautaires, des bricothèques, ou encore, des gratifieria (brocantes gratuites). La maison de la convivialité, à Jemappes, accueille des matinées troc ouvertes au grand public dans le cadre de « Troc troc troc qui est là? » pour échanger de manière gratuite objets et services.

⁵⁴ <http://www.repaircafe.be/fr/adresses/maison-des-jeunes-de-mons/>

6 Et pour la période 2015 – 2020 ?

6.1 Objectif à 2020

La traduction de l'objectif de réduction de 20% en 2020 (par rapport à 2006) **est de ne pas dépasser 1,09 millions de tCO₂e. émises en 2020.**

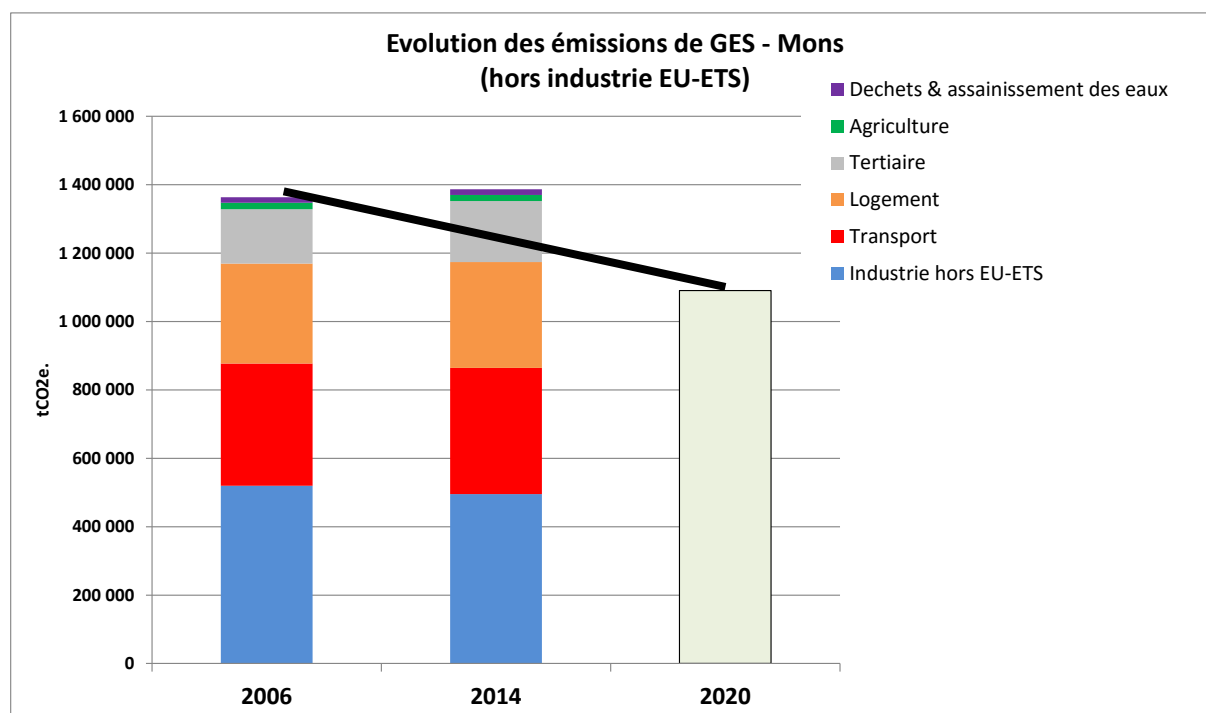


Figure 6-1 : Inventaire de référence des émissions de GES de la ville de Mons – 2006 – 2014 et objectif 2020

Par rapport à 2006, la quantité d'émissions de GES à éviter (à ne pas émettre) en 2020 est donc de 272.641 tCO₂e.

Mais comme les émissions ont continué à augmenter entre 2006 et 2014, un effort supplémentaire est demandé par rapport à 2014 : la quantité d'émissions de GES à éviter est de 297.120 tCO₂e.

Et si les émissions de CO₂ additionnelles **entre 2015 et 2020** dues à de nouvelles constructions et au développement du tertiaire (nouvelle gare, développement des grands prés - voir chapitre 6.2) sont aussi comptabilisées, il faut dès lors diminuer de **302.720 tCO₂e.**

Ce défi, pour être relevé, se doit d'être partagé avec (et d'associer) tous les acteurs du territoire (associations, citoyens, entreprises, industries, ville,...) afin de concrétiser les engagements de ce plan. Il sera piloté par l'administration communale, pour satisfaire ses engagements volontaires à la convention des Maires.

Il reste 5 ans pour réaliser cet effort! **Le territoire de la ville de Mons doit voir ses émissions diminuer d'environ 60.000 tCO₂e., chaque année,** et ce pendant 5 ans, pour satisfaire ses engagements volontaires à la convention des Maires.

6.2 Le développement déjà connu de 2015 à 2020

Certains projets en cours ou des estimations de l'évolution des tendances entre 2015 et 2020 vont générer des émissions complémentaires par rapport à 2014, non encore prises en compte dans le diagnostic de référence (chapitre 4.3). Essentiellement, deux secteurs en fort développement sur la ville de Mons vont impacter les émissions : la croissance de l'offre de logement et le développement des activités tertiaires sur le site des grands Prés. A noter que l'impact en terme de GES des changements d'usage des sols (urbanisation des sols qui supprime donc la fonction de stockage du carbone dans les sols et végétaux) ne sont pas pris en compte dans cette étude mais sont néanmoins non négligeables !

6.2.1 Les nouvelles constructions résidentielles

Les nouvelles constructions génèrent une augmentation annuelle des émissions de CO₂. En extrapolant les demandes de permis ainsi que l'évolution des contraintes en terme d'efficacité énergétique, la consommation énergétique des nouvelles constructions d'immeubles et maisons contribue en chauffage pour **620 tCO₂e.** et en électricité pour **2.410 tCO₂e. additionnelles en 2020.**

6.2.1.1 Le chauffage additionnelle

Vu la réglementation PEB, la majorité de ces nouvelles habitations seront de nouvelles constructions « passives » au minimum et seront conçues avec des systèmes d'isolation et de chauffage qui permettent d'atteindre en moyenne 20KWh/m² par an, soit pour l'ensemble des nouvelles constructions, de limiter les émissions additionnelles de CO₂ à 124 tCO₂/an (26.242 m² x 20 kWh/m² x 0,237 KgCO₂/1.000).

Et donc en 2020, les émissions additionnelles issues du chauffage des nouvelles constructions sont limitées à **620 tCO₂** (5x124).

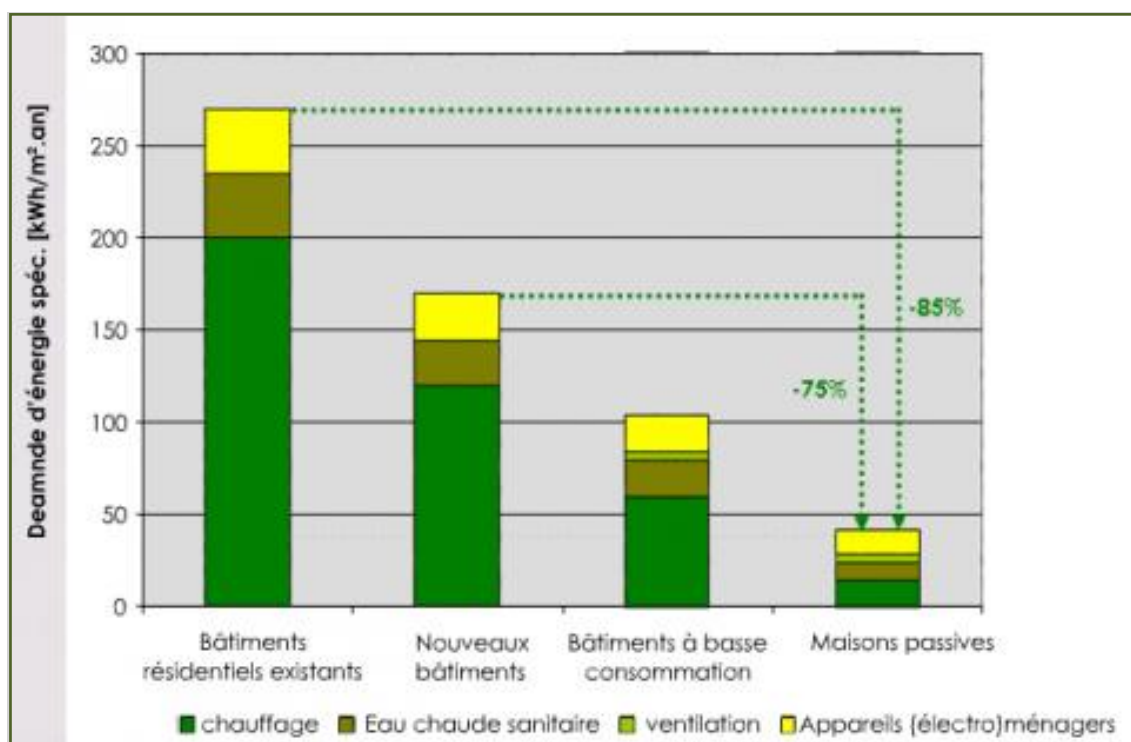


Figure 6-2 : Evolution des consommations énergétiques en fonction des performances des habitations

Source : www.maisonpassive.be

6.2.1.2 Electricité

Il faut également tenir compte des consommations électriques (hors contrat vert) avec une consommation moyenne par ménage de 3.500 kWh/an. Les émissions additionnelles issues de la consommation électrique des nouvelles constructions sont donc de 482 tCO₂/an additionnelles (0,402 kgCO₂ x 343 logements/an)

Et donc en 2020, les émissions additionnelles issues de la consommation électrique des nouvelles constructions sont limitées à 2.420 tCO₂/an (5 x 484).

Émissions de CO ₂ liées au chauffage	620 tCO ₂
Émissions de CO ₂ liées à l'électricité	2.410 tCO ₂
Total des émissions de CO₂ nouvelles constructions	3.030 tCO₂

Tableau 6-1 – Emissions de CO₂e. théoriques totales liée aux nouvelles constructions d'ici 2020

Source :

Résidentiel	2002/5	2006/9	2010/13	Moyennes annuelles
Nombre appartements	576	1 395	847	235
Nombre maisons	357	504	434	108
Superficie totale en m ²	73 730	135 217	105 956	26 242

Tableau 6-2 - Permis de bâtir octroyés chaque année
Source: SPF Finances Administration du Cadastre & IWEPS

6.2.2 Le développement du secteur tertiaire

Tout comme les nouveaux bâtiments résidentiels, des bâtiments tertiaires en cours de construction vont générer des émissions de GES supplémentaires sur le territoire de la ville de Mons **entre 2015 et 2020**. Les projets phares sont la nouvelle gare et les nouvelles activités sur la zone des Grands Prés qui vont générer ensemble plus de 4.000 tCO₂ par an supplémentaires :

- Consommations énergétiques des futurs nouveaux bâtiments de l'extension des grands prés, retail park, IKEA et nouveau parking qui contribueront pour **1.753 tCO₂e par an**, dès 2017.
- Déplacement des nouveaux visiteurs de l'extension des grands prés, IKEA, retail park qui contribueront pour **806 tCO₂e par an**, dès 2017.
- Construction de la gare via la fabrication des matériaux pour **1.531 tCO₂e par an** et le transport des remblais et matériaux pour **55 tCO₂e par an**.

SOURCES, CALCULS ET HYPOTHESES :

Estimations des émissions dues à la construction de la gare de Mons, à partir de 2013:

- amortissement sur 65 ans correspondant à la durée de vie de la précédente gare de Mons
- source des données d'activités: Etude d'Incidences sur l'Environnement de la Gare de Mons
- source des facteurs d'émissions : Base Carbone, ADEME

Estimations des émissions dues à la construction de IKEA, retail park, extension des grands prés, parking, à partir de 2017:

Estimation des émissions dues aux futures consommations énergétiques de IKEA, retail park, extension des grands prés, parking:

- source : Etude d'Incidences sur l'Environnement IKEA
- source des facteurs d'émissions : guide la convention des maires⁵⁵
- source des facteurs d'émissions : Base Carbone, ADEME

⁵⁵ Guide Comment développer un plan d'action en faveur de l'énergie durable – Convention des Maires 2010

7 Plan d'Action Energie Durable PAED

7.1 Préliminaires

7.1.1 Le concept Negawatt

La philosophie qui sous-tend l'ensemble du plan d'action proposé repose sur la démarche NEGAWATT⁵⁶ qui vise à rompre avec les comportements de consommation non contrôlée, d'atteintes à l'environnement et de gaspillage des ressources fossiles limitées, sans pour autant réduire notre qualité de vie. La démarche se fonde sur la sobriété et l'efficacité énergétique, c'est-à-dire réduire à la source la quantité d'énergie nécessaire pour un même service, mieux utiliser l'énergie à qualité de vie constante.

"Produire des négaWatts" c'est donc rompre avec nos (mauvaises) habitudes en préférant la sobriété énergétique au gaspillage. C'est rechercher la meilleure utilisation possible de l'énergie, plutôt que de continuer d'en consommer toujours plus.

Loin du "retour à la bougie ou à la lampe à pétrole", cette démarche vise à faire la chasse aux watts inutiles grâce à une utilisation plus efficace de l'énergie, et à recourir judicieusement aux énergies renouvelables.

Une démarche triplement gagnante :

- pour le consommateur, qui voit ses factures d'énergie diminuer ;
- pour l'emploi, par la diffusion de nouveaux équipements plus performants et le développement décentralisé de tous les métiers de l'énergie ;
- pour l'environnement, car l'énergie la moins polluante est celle que l'on n'a pas besoin de produire.

Une fois les gaspillages énergétiques éliminés, et l'efficacité énergétique renforcée, une production d'énergie uniquement réalisée à partir de sources renouvelables peut s'envisager.

Sobriété, efficacité, énergies renouvelables, c'est le fondement de la démarche négaWatt.

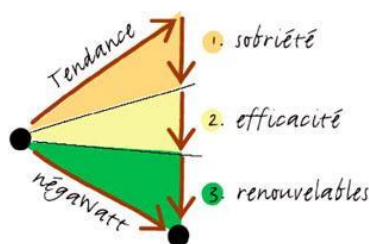


Figure 7-1 – la démarche negaWatt

7.1.2 Lecture du PAED

La lecture du PAED est structurée secteur par secteur avant d'en montrer la synthèse ainsi que l'organigramme, aux chapitres suivants. Nous insistons dès à présent sur la nécessité de **donner un mandat fort à la cellule opérationnelle de votre administration en charge de faire vivre ce plan** (coordination opérationnelle), la renforcer en moyens humains, afin que ce plan ne reste pas lettre morte et puisse être déployé, suivi dans le temps, adapté le cas échéant et poursuivi au-delà de 2020.

⁵⁶ <http://www.negawatt.org/la-demarche-negawatt-p33.html>

7.2 Secteur industriel

7.2.1 Potentiel théorique maximal

Il est évidemment difficile d'estimer le potentiel de réduction des consommations d'énergie et des capacités de développement d'énergie renouvelable pour les industries. Si la plupart des entreprises peuvent faire des économies d'énergie sur le chauffage, les consommations électriques seront très dépendantes des types d'activités et de process des industries.

Nous pouvons toutefois fixer une hypothèse réaliste en fonction des actions qui ont été menées en Wallonie dans de nombreuses industries avec les facilitateurs⁵⁷.

Si nous envisageons une réduction théorique maximale de 25 % sur 495.000 tonnes de CO₂, la réduction d'émissions de CO₂ devrait atteindre 123.750 tonnes de CO₂.

De plus, les entreprises ont accès à des subventions de la Région Wallonne : AMURE pour réaliser les audits ou mettre en place un système de comptabilité énergétique⁵⁸ et des aides à l'investissement spécifiques à la protection de l'environnement et l'utilisation durable de l'énergie⁵⁹.

7.2.2 Objectifs poursuivis

Si nous envisageons une réduction globale de 20% de 495.000 tonnes de CO₂, la réduction **d'émissions de CO₂ devrait atteindre 99.000 tonnes de CO₂** pour un investissement global de 29.700.000 €.

7.2.3 Etapes de mise en oeuvre

Des actions **d'économie d'énergie** sont possibles dans l'industrie. En voici quelques-unes :

- **Amélioration des équipements électriques**
Éclairage – économie de 30 à 50 %
Air comprimé – économie de 10 à 15 %
Variation de fréquences sur divers moteurs
Remplacement des équipements les plus énergivores...
- **Production de la chaleur**
Récupération de la chaleur sur le système d'air comprimé
Récupération de la chaleur sur les systèmes de production du froid
Isolation des portes des halls
Isolation des tuyaux de chauffage...
- **Production du froid**
Amélioration du système de dégivrage
Amélioration du système de régulation avec sondes extérieures...

Au-delà de ses actions au cas par cas, il est intéressant de noter le travail réalisé par l'IDEA sur le « **métabolisme industriel** » de quelques-uns des zonings industriels **du Cœur du Hainaut** tel que le zoning de Tertre ou le zoning de Feluy, qui a pour objectif de mutualiser, d'échanger et de partager entre entreprises voisines des flux de matières, d'eau, d'énergies, des services et des infrastructures

⁵⁷ Voir le site <http://energie.wallonie.be/fr/sur-le-terrain-success-stories.html?IDC=7880> relatant des réalisations concrétisées en Wallonie par de nombreuses entreprises ces dernières années

⁵⁸ Plus d'infos sur les subventions pour l'amélioration de l'efficacité énergétique dans le secteur privé (AMURE) : <http://www.wallonie.be/fr/formulaire/detail/20472>

⁵⁹ Plus d'infos sur les aides à l'investissement Environnement et Utilisation durable de l'énergie : <http://forms6.wallonie.be/formulaires/BrochureENV-UDE.pdf>

afin de, in fine, diminuer les dépendances des entreprises aux ressources naturelles (et donc aux énergies fossiles) et ainsi améliorer leur compétitivité. Le concept d'écologie industrielle perçoit le fonctionnement des zoning comme des écosystèmes dans lesquels les flux deviennent circulaires et non plus unidirectionnels. L'objectif poursuivi est aussi d'attirer de nouvelles activités qui viennent renforcer le métabolisme industriel en place.

Il serait intéressant que tous les zonings gérés par l'IDEA (dont ceux de Ghlin-Baudour) :

- fassent l'objet de telles études de métabolisme.
- d'étendre ses études à un territoire entier (métabolisme territorial) et non pas se limiter uniquement au secteur industriel (métabolisme industriel).

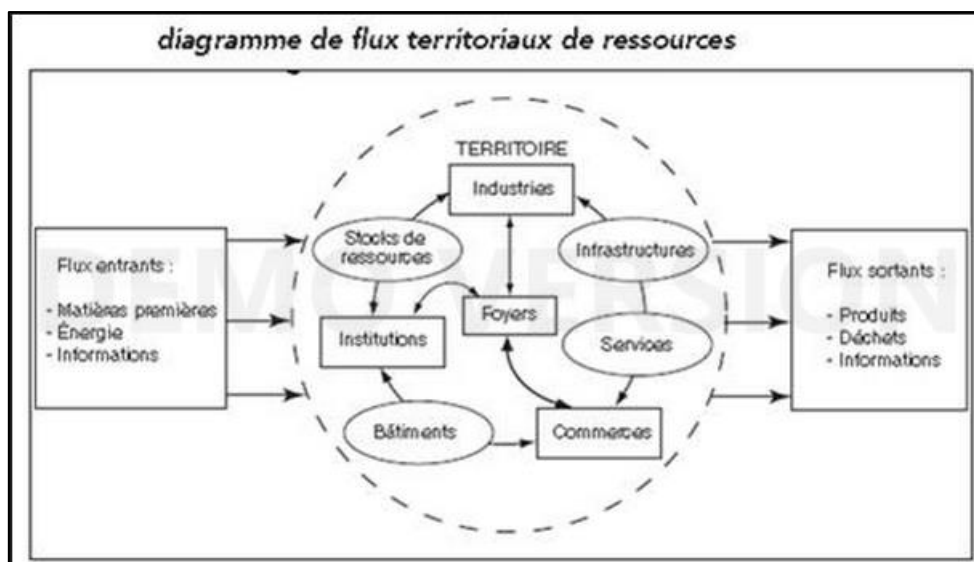


Figure 7-2 : Principe du métabolisme territorial

Sur base des augmentations des prix de l'énergie à venir, le service communal de gestion économique et l'intercommunale IDEA appuyé par le club d'entreprises « Mons 2015 » composé de près de 1.000 entreprises ainsi que l'Union Wallonne des Entreprises et l'Union des Classes Moyennes pourraient organiser une campagne d'informations vers toutes les personnes recensées comme gérantes d'entreprises dans la commune.

Cette campagne pourrait prendre la forme d'un CYCLE DE CONFERENCES-DEBATS avec des facilitateurs de la Région wallonne suivi de VISITES DE REALISATIONS dans diverses entreprises et industries de Wallonie qui ont déjà réalisé d'importantes économies d'énergie ou qui ont intégré des énergies renouvelables sur leur site de production.

Les **facilitateurs** informeront par la même occasion des aides publiques qu'octroient la Région wallonne et le fédéral pour ces investissements.

Ce cycle d'information pourrait se répéter chaque année. L'objectif étant d'obtenir que des entreprises s'engagent à concrétiser des investissements, à mesurer les économies d'énergie et financières obtenues après travaux ... et à témoigner auprès d'autres entreprises et industries de la commune.

7.3 Mobilité territoriale

En tant qu'élu(e)s politiques, vous avez la responsabilité d'assurer un milieu de vie sain aux habitants de votre ville. Vous devez aussi faciliter les déplacements professionnels pour assurer de bonnes conditions de développement aux entreprises, aux services et aux commerces. Et vous devez garantir de bonnes conditions de déplacement à tout un chacun pour assurer l'accessibilité des commerces, des écoles, des services publics, des équipements collectifs et des emplois.

Une part des automobilistes clament un «droit à la mobilité» qu'ils confondent souvent avec un «droit à utiliser la voiture quelles que soient les conditions». L'image qu'ils donnent de la voiture est celle d'un mode de transport «parfait et irremplaçable». Pourtant, en pratique, la voiture ne répond pas à tous les besoins: dans les villes, une part importante des ménages sont non motorisés, et, au sein des ménages motorisés, une part importante des personnes n'ont pas de permis, n'ont pas le droit de conduire (enfants, adolescents) ou n'ont pas accès à la voiture.

D'un point de vue collectif, les inconvénients de l'usage inconsidéré de la voiture individuelle se révèlent très lourds. La voiture participe à un gaspillage de l'espace urbain, consomme énormément de ressources et est un poids pour l'environnement. La pollution constitue une menace pour le patrimoine historique, mais aussi et surtout pour la santé (pollution atmosphérique et bruit).

Le fait que les véhicules à énergie fossile polluent est très connu, mais ce qui est moins connu, c'est le fait que les trajets de courtes distance sont les plus polluants. Cela est dû au fait que le moteur pollue davantage à froid que lorsqu'il a circulé durant plusieurs kilomètres, les courtes distances contribuant de manière disproportionnée à la totalité des émissions de pollutions.

Engager Mons sur le chemin de la mobilité durable et la rendre plus axée sur la mobilité douce et les transports en commun: voilà un projet ambitieux qui pourrait prendre racine dès aujourd'hui et être confirmé par le prochain plan de mobilité de Mons, attendu en 2016! Redynamiser le centre-ville de Mons par plus d'espaces publics en faveur des piétons et des vélos est une piste pertinente pour recréer **une ville de proximité, conviviale et attractive** tant pour le commerce que pour le tourisme ainsi que pour rayonner et être attractive auprès de nouveaux habitants potentiels. Nous allons tenter de démontrer le bien-fondé de transformer Mons en une ville cyclable au vu de sa taille et du potentiel énorme (étudiants, touristes, ménages qui à la fois habitent et travaillent à Mons,...).

7.3.1 Mobilité douce

Voici quelques exemples de villes qui se sont transformées en quelques années seulement pour faire la part belle au cyclisme et modes de transport alternatifs à la voiture.

Les petites villes nous donnent un terrain d'expérimentation pertinent, car à l'abri des guerres d'image entre métropoles.

Des villes européennes de petite taille ont des taux très élevés d'utilisation de la bicyclette, **quelque soit la topographie ou les conditions climatiques**. En Italie, les conditions estivales très chaudes n'empêchent pas Parme⁶⁰ (176.000 habitants), de voir 20% de tous les déplacements effectués à vélo (taux identique à Amsterdam). À Ferrare (160.000 habitants), l'usage du vélo atteint 31 % des déplacements domicile-travail⁶¹. **La Suède est un pays froid**: pourtant, 33 % de tous les déplacements à Västerås (115.000 habitants) se font à vélo⁶². **La Suisse n'est pas un pays plat**: le vélo

⁶⁰ http://www.energy-cities.eu/db/parma_575_en.pdf

⁶¹ <http://www.codatu.org/wp-content/uploads/Ferrare.pdf>

⁶² <http://franskacompaniet.com/2014/03/vasteras-en-selle-pour-etre-elue-meilleur-ville-pour-le-velo/>

est cependant utilisé pour 23 % de tous les déplacements à Bâle (230.000 habitants), construite de part et d'autre d'un coude du Rhin, et pour 15 % à Berne où de nombreuses rues atteignent 7 % de pente. **Le Royaume-Uni est un pays humide**: à Cambridge (100.000 habitants), 27 % des déplacements se font pourtant à vélo.

La marche à pied et conséquemment la présence des piétons dans la ville joue également un rôle important par rapport à la vitalité urbaine. Le développement des activités de proximité et le sentiment de sécurité qui dépendent de la fréquentation piétonne constituent deux conditions essentielles à cette vitalité. Le piéton désigne la personne qui marche dans une agglomération habitée. Le destin du piéton est donc lié à l'existence de l'agglomération et des avantages de proximité qu'elle procure.

7.3.1.1 Exemple du centre-ville de Groningen revitalisé par le vélo

Prenons l'exemple de **Groningen**⁶³, ville étudiante de 190.000 habitants du nord des Pays-Bas. Dans le tournant des années 1970, l'arrivée d'une nouvelle majorité à la mairie marque le début d'une action municipale volontariste au service du vélo. Aujourd'hui, selon la municipalité, **50% des déplacements sont effectués à vélo**. La ville de Groningen est une ville forte de ses 5.000 étudiants. Aux yeux de la municipalité, **le vélo est perçu comme une image de marque pour attirer de nouveaux jeunes**. Le vélo, peu cher, confortable, rapide et convivial, semble être privilégié par la jeunesse néerlandaise. Mais surtout, **une ville-vélo est synonyme d'une ville compacte, de proximité, garante d'une vie étudiante de qualité**.

Cependant, ce n'est pas n'importe quelle jeunesse qui est ciblée par le retour du vélo. Le jeune utilisant le vélo est souvent étudiant, en quête d'un mode de vie « alternatif ». Le cadre urbain proposé par Groningen s'adapte alors à ce type de citoyens. Pour nombre d'habitants, le vélo est désormais synonyme d'un mode de vie de proximité, bon pour la santé, et convivial.

La réintroduction du vélo a reconfiguré les sens de circulation des flux urbains de Groningen. Le centre-ville, séparé en quatre quartiers distincts, ne peut être interconnecté par la voiture, qui doit faire un grand tour. **Avec le vélo, mode de locomotion pouvant circuler partout, les quatre quartiers du centre sont reconnectés, et le centre-ville redevient un lieu central pour les commerces et les rencontres**. Le centre-ville a lui-même fait l'objet d'un réaménagement par le vélo, qui a permis à la fois de développer de nouveaux espaces publics accueillants et de mettre en valeur le patrimoine historique de la ville.

Les voiries sont réaménagées au profit du vélo. Les voies cyclables sont larges, et l'automobile est le grand perdant d'une réorganisation des sens de circulation qui allongent considérablement le temps de voyage. Ainsi, pour rejoindre le centre-ville depuis les faubourgs du nord-est, il faut compter 10 à 12 minutes en vélo, contre 25 à 30 minutes en voiture. **Le temps devient un argument pour dissuader les habitants à utiliser l'automobile**. De nouveaux aménagements (ponts, routes) ont été effectués exclusivement pour le vélo pour en raccourcir le temps de trajet. Au final, les urbanistes cherchent à **redévelopper une ville de proximité** : les activités ne doivent pas être éloignées à plus de 500 mètres des habitants.

7.3.1.2 Argumentaire en faveur de la promotion du vélo

Le vélo transforme les zones urbaines en espace plus vivable. Faire du vélo permet aux gens d'interagir avec leur environnement, et au lieu de ne faire qu'y transiter, les cyclistes rendent ainsi les rues plus sûres tout en améliorant la sociabilité entre les personnes. Cela aide également à créer

⁶³ http://www.energy-cities.eu/IMG/pdf/5_2_fiche_Groningen.pdf

du sens au lieu où l'on vit. Les villes possédant un taux de pratique cyclable fort ou moyen sont des lieux où les gens ont plus tendance à se côtoyer et à être davantage bienveillants. A travers l'Europe, 30% de tous les déplacements sont inférieurs à 3 km, 50% inférieurs à 6 km. **Ce qui laisse un immense potentiel à l'usage du vélo.**⁶⁴

Dans certaines villes, en particulier dans celles où les pratiques cyclables sont très importantes, le vélo n'est pas seulement un mode de transport, mais aussi l'expression d'un style de vie. Il symbolise le fun, la liberté de mouvement et vous rend indépendant. Faire du vélo, c'est tout simplement cool.

Le vélo est un outil puissant contre la pollution des trajets de courtes distances dans les zones urbaines. Il propose de nombreux bénéfices, que ce soit pour l'individu, les collectivités locales ou une société. Voici de façon résumée, les qualités du vélo :

- **Efficacité spatiale** : un vélo nécessite très peu d'espace, que ce soit pour circuler ou se garer, comme l'illustre la figure suivante⁶⁵ ;

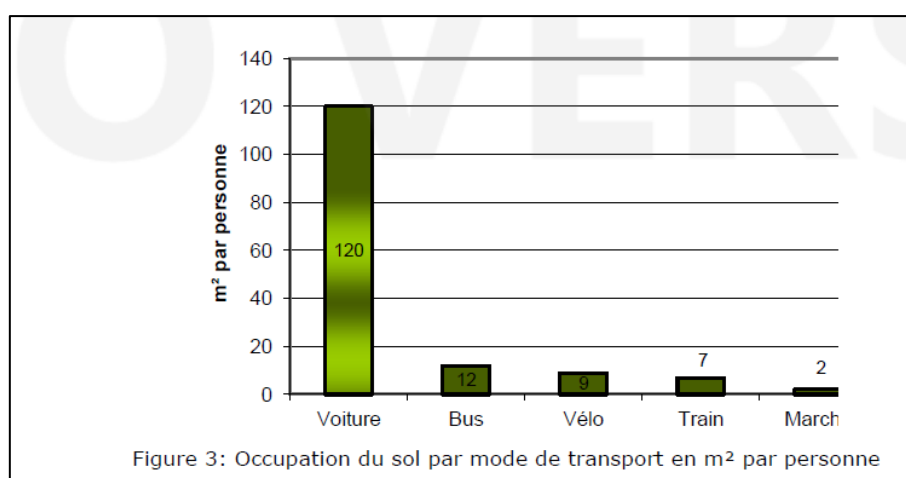


Figure 7-3 : Occupation du sol par mode de transport en m² par personne

Un vélo en plus, c'est une voiture en moins et donc une des solutions aux problèmes d'embouteillage de la ville.

- **Santé** : l'activité physique améliore la santé mentale et physique.
- **Efficacité temporelle** : le vélo est l'un des modes de transport le plus rapide en ville.
- **Sécurité** : au plus les citoyens roulent, au plus les rues sont sécurisées. Par exemple, entre 1996 et 2002, le trafic vélo d'Odense (DK) a augmenté de 20%. A cette même période, le nombre d'accidents impliquant des cyclistes a baissé de 20%.⁶⁶ Donc, au plus le taux de pratique du vélo augmente dans une ville, au plus le taux d'accident à vélo diminue. Les mêmes résultats ont été obtenus en Grande-Bretagne, en Allemagne⁶⁷ et au Pays-Bas. Entre 1980 et 2005, la Hollande a vu sa part modale vélo augmenter de 45% et son taux de mortalité à vélo diminuer de 58%.⁶⁸ Plus de cyclistes implique une réduction du risque d'être

⁶⁴ Dekoster, U. Schollaert 1999: Cycling: The Way Ahead For Towns And Cities: A Handbook for Local Authorities. European Communities: http://ec.europa.eu/environment/archives/cycling/cycling_en.pdf.

⁶⁵ Whitelegg, John 1997, 124: Masse critique: transport, environnement et société dans le XXème siècle, Pluto press, London.

⁶⁶ WHO 2006: Physical activity and health in Europe: evidence for action

⁶⁷ "Mehr Radler = weniger Unfälle specialist journal "mobilogisch!", issue 4-2008

⁶⁸ CTC 2009: Safety in numbers: Halving the risks of cycling

tué par kilomètre parcouru à vélo.⁶⁹ Aussi, la promotion du vélo peut être perçue comme un moyen de sécuriser d'avantage les rues. Cela s'explique par le fait qu'il y a davantage de cyclistes en circulation, et aussi que de nombreux automobilistes sont par ailleurs cyclistes eux-mêmes, et qu'ils comprennent mieux les conséquences de leur conduite auprès des autres usagers de la route, et au plus les cyclistes sont nombreux, au plus les politiques permettent d'améliorer les conditions de circulation des cyclistes. Ces améliorations ont pour conséquences d'augmenter le nombre de cyclistes, qui à son tour augmente la sécurité routière de manière plus globale.

- **Convivialité** : le vélo crée des rapports sociaux, c'est un moyen de se déplacer librement et indépendamment. Il permet d'aller au plus direct sans faire de détours.
- **Economique** : les coûts d'achat et de maintenance d'un vélo sont faibles et faire du vélo réduit les coûts de transport et les coûts externes (payés par la collectivité qui incluent les dépenses en infrastructures et en maintenance, les émissions, les nuisances, les embouteillages, les impacts sur l'urbanisation, le stress et les accidents). Selon la Confédération européenne des syndicats, l'industrie du vélo est un bon exemple pour montrer que, avec un investissement approprié, la transformation vers une économie verte et vers une faible intensité carbone, peut créer des emplois. La croissance de l'économie dans le secteur du cyclisme devrait, par conséquent, avoir un potentiel de création d'emplois plus élevé que, par exemple, l'industrie automobile, qui emploie trois fois moins de personnes par million d'euros de chiffre d'affaires.⁷⁰ Au niveau local, des emplois pourraient être créés via l'installation de vélocistes (il n'y a plus de vélocistes dans le centre-ville de Mons), l'entretien des infrastructures cyclistes, la formation des néo-cyclistes,...
- **Bénéfices financiers** : Le vélo peut générer des bénéfices financiers pour la société. La plupart des déplacements effectués pour faire des achats pourraient être facilement effectués à pied ou à vélo. Et les cyclistes entraînent une certaine rotation de clients supérieure à celle possible en voiture. Bien que les cyclistes achètent moins au cours de chaque déplacement, ils vont faire leurs courses plus fréquemment. Des études prouvent que le volume de ventes par cycliste, par mois, est plus important que celui des automobilistes⁷¹. L'investissement dans les infrastructures cyclables et la promotion du vélo peut engendrer plus d'activités commerciales, en augmentant la fréquence des achats.⁷² Une bonne planification en faveur du vélo peut augmenter le nombre de clients et l'activité commerciale dans une zone urbaine car les automobilistes sont de moins bons clients que les cyclistes, les piétons ou les utilisateurs du transport public⁷³.
- **Protection de l'environnement** : les vélos n'émettent pas de pollution et de nuisance sonore. Comme le démontre la ville allemande de Mainz, les vélos ont un potentiel de réduction des émissions de CO₂ (voir la figure ci-dessous)⁷⁴ dus aux déplacements des personnes.

⁶⁹ Tolley, Rodney 2003: Sustainable transport: planning for walking and cycling in urban environments.

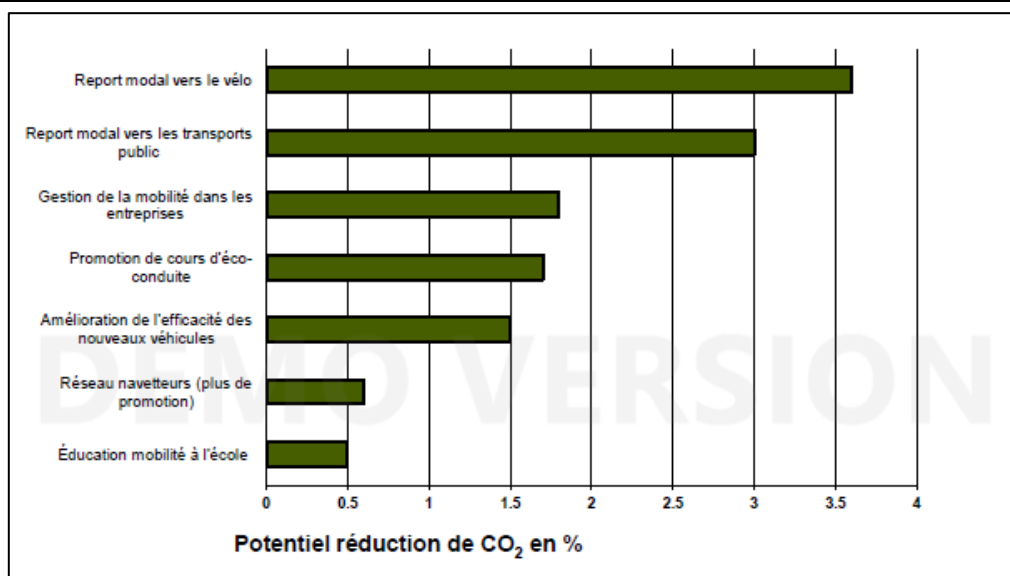
⁷⁰ <http://consodurable.blogs.nouvelobs.com/archive/2014/11/14/la-filiere-velo-a-cree-650-000-emplois-en-europe-547194.html>

⁷¹ City of Graz 2006: Radfahren in Graz. 21 Gründe, in die Pedale zu treten.

⁷² Transportation Alternatives & Schaller Consulting 2006: Curbing Cars: Shopping, Parking and Pedestrian Space in SoHo.

⁷³ J. Dekoster, U. Schollaert 1999: Cycling: The Way Ahead For Towns And Cities: A Handbook for Local Authorities. European Communities: http://ec.europa.eu/environment/archives/cycling/cycling_en.pdf.

⁷⁴ IFEU 2008: Endbericht Energiekonzept Mainz 2005-2015. Energie und Verkehr. Institut für Energie- und Umweltforschung GmbH, Heidelberg. Im Auftrag der Stadt Mainz

Figure 7-4 : potentiel de moindres rejets de CO₂ selon les actions

7.3.1.3 Etapes de mise en œuvre

Voici **20 mesures** proposées pour promouvoir l'usage du vélo. Ceci n'est que le prémice d'un plan d'action et il est primordial que la cellule mobilité de la ville de Mons **SOIT RENFORCEE par un Monsieur ou Madame Vélo**, et s'approprie ces objectifs et mesures de mobilité douce, en collaboration avec toutes une série d'acteurs et ciblé selon le public tels :

- La commission vélo
- Les associations cyclistes pour leurs expertises
- Les services des travaux pour systématiquement prendre en considération les besoins cyclistes lors des rénovations ou nouveaux aménagements cyclistes.
- L'administration communale pour montrer l'exemple à la population
- L'office du tourisme pour le volet tourisme à vélo
- Les écoles pour développer des plans de mobilité scolaires
- Les entreprises pour développer les plans de déplacements d'entreprises
- Les grands pôles d'emplois (hôpitaux, universités) pour toucher les employés et les étudiants

Chaque mesure choisie devra être décrite clairement. Évaluez les coûts de chaque action et formulez des alternatives à chaque mesure. Donnez la priorité à votre liste de mesures en essayant d'évaluer son impact en terme de changement modal (se souvenir que le vrai changement de comportement peut prendre plusieurs mois).

Notez que les mesures incluent les infrastructures aussi bien que la promotion et d'autres mesures douces. La stratégie optimale pour atteindre un vrai passage de la voiture au vélo **combine une gamme d'améliorations pour les cyclistes ainsi que des restrictions de l'usage de la voiture**.

Le budget minimum (à charges des pouvoirs publics tous confondus) pour booster l'usage du vélo est **de 10 € par habitant par an** (au-delà duquel, on observe des changements significatifs dans le report modal vers le vélo) et **le budget idéal est de 30€ par habitant par an** (Budget référence d'Amsterdam). **Pour Mons, cela représenterait entre 1 et 3 millions € par an** (financement par tout

pouvoir public confondus). A ce jour en Région wallonne, les investissements en faveur du vélo sont de 1,5 € par habitant par an ⁷⁵.

Au niveau des subsides, au-delà des fonds structurels européens qui peuvent aider à financer des aménagements et infrastructures en faveur du vélo, La Rw met à disposition des communes **qui disposent d'un plan de mobilité**, le plan « escargot » (anciennement crédits d'impulsion) qui a pour but de soutenir les efforts des communes en matière de mobilité douce et finance à hauteur de 75% les coûts du projet (plafond de 250.000 euros par an par commune)⁷⁶.

1	Renforcement du service mobilité	Renforcement du service mobilité avec un agent dédié aux modes doux à 100% : La coordination assure une bonne vue d'ensemble du processus. Un coordinateur vélo est responsable de la mise en oeuvre complète d'un plan « commune cyclable » et est la principale personne ressource pour tous les partenaires impliqués. Celui-ci est une personne contact, tant pour les citoyens que pour le personnel des autres services municipaux, pour la coordination de toutes les activités concernant le vélo. Les tâches principales d'une mission de Monsieur/Madame Vélo: Constitution d'un point unique de contact pour les citoyens et la municipalité pour toutes les questions relatives au vélo, Point de réception des idées et remarques pour suite à donner, Coordination de toutes les activités (de la commune, d'institutions et associations vélo), planification et mise en oeuvre d'événements vélo, Instauration et animation de partenariats avec d'autres acteurs (commission vélo,...), Relations publiques pour le vélo, Gestion budget financier pour les infrastructures, la promotion et l'éducation, Préparation et organisation du marketing individualisé de mobilité, Coordination kit de bienvenue à l'attention des nouveaux habitants,... Pour exemple, la ville de La Louvière (80.000 hab.) consacre 4 ETP à la cellule mobilité dont 1 ETP exclusivement aux modes doux. Cout : 1 ETP = 70.000 €/an
2	Mise en place d'un plan « commune cyclable »	Un « plan commune cyclable » est le point d'appui incontournable pour une politique cyclable d'envergure. Voir à ce propos le guide : élaborer un plan « commune cyclable » : comment?⁷⁷. Voir aussi l'outil méthodologique bypad (bicycle policy audits) pour aider à la mise en place d'une politique cyclable⁷⁸.
3	Petite ceinture avec piste cyclable continue	Aménager une piste cyclable continue le long de la petite ceinture
4	Allée latérale des boulevards avec piste cyclable continue	Aménager une piste cyclable continue pour les vélos le long des allées latérales des boulevards. Privilégier les allées latérales intérieures pour plus de sécurité et de connections faciles avec la petite ceinture
5	Aménager pistes cyclables en voie propre et sécurisée sur tous les axes de pénétration	Aménager des pistes cyclables en voie propres et sécurisées pour les cyclistes sur les 6 axes principaux de pénétration du centre-ville dans un rayon de 5km autour de l'intramuros (axe Ghlin-Mons, axe Jemappes-Mons, axe Cuesmes-Mons, axe Hyon-Mons, axe Saint-Symphorien-Mons, axe Nimy-Mons)
6	Faciliter l'accès des cyclistes à la gare multi-modale	Aménager des pistes cyclables en voie propre et sécurisée pour les accès à la gare

⁷⁵

http://mobilite.wallonie.be/files/politiques%20de%20mobilit%C3%A9/wallonie%20cyclable/%C3%A9conomie/impact%20%C3%A9conomique%20v%C3%A9lo_brochure.pdf

⁷⁶ http://appli.mobilite.wallonie.be/opencms/opencms/fr/planification_realisations/plan_escargot/

⁷⁷ <http://mobilite.wallonie.be/files/Centre%20de%20doc/CeMath%C3%A8que/cematheque37.pdf>

⁷⁸ http://www.bypad.org/cms_site.phtml?id=552&sprache=en

7	Pérenniser la maison des cyclistes de Mons	Assurer le maintien et le développement de la Maison des cyclistes à Mons Coût = 25.000 euros par an
8	Développer un système d'auto-partage de vélos	Développer un système d'auto-partage de vélos sur base du projet porté par l'UMONS en partenariat avec la ville et Provelo qui vise un système d'autopartage sans stations fixes avec cadenas intelligent et localisation des vélos via smartphones : Mise à disposition de 1000 vélos & équipements pour les citoyens de Mons (vélos design et au logo de la ville de Mons). Voir l'exemple de la ville de Bordeaux avec plus de 4.500 vélos en prêt gratuit ⁷⁹ ou plus modestement, la ville de Liège avec son service vélocités (250 vélos) à 10 € par mois ⁸⁰ . Coût : Achat de 1.000 vélos (et matériel vélo) sur 5 ans --> =1000*1500 = 1.500.000€ sur 5 ans --> 300.000€ par an
9	Mise en place d'une offre de stationnement vélo adaptée	Prévoir une offre de stationnement adaptée, en fonction du temps de parking à vélo. Plusieurs solutions existent (Arceaux ou U renversés, parkings couverts, Box individuels ou collectifs,...) répondant chacune à une problématique de stationnement propre. Aménager dans les parkings couverts des emplacements sécurisés pour vélo afin de pouvoir les abriter la nuit. Aménager des abris couverts et sécurisés pour vélos dans les quartiers densément peuplés. Aménager des abris couverts et sécurisés au sein de chaque école et divers sites avec grand flux de passage (hôpitaux, bâtiments administratifs,...) ⁸¹ Coût : 500 abris sur 5 ans --> 500*3.000€ = 1.500.000€ sur 5 ans --> 300.000€ par an.
10	Traitement des points noirs	Listing et traitement des points noirs. A faire remonter à la commission vélo ou au futur Monsieur / Madame Vélo
11	Instauration de "charges de mobilité" dans les permis d'urbanisme	Obligation via les permis d'urbanisme de mise à disposition de locaux réservés aux rangements vélos, poussettes,...au rez de toutes nouvelle construction à appartements ou encore imposer aux grandes entreprises, la présentation d'un plan de déplacements ou d'une note mobilité, comme une condition pour l'obtention d'un permis, tout en apportant conseils et appuis dans l'établissement de tels plans.
12	Encourager la pratique du cyclo-tourisme	Encourager la pratique du cyclo-tourisme pour renforcer auprès de la population l'attrait du vélo : pérenniser le système de location vélo à l'office du tourisme, édition de cartes et application smartphones pour cyclo-tourisme (sur base du concept de points nœuds permet de se diriger, de croisements en croisements, soit au moyen d'une carte, soit sans carte, en suivant la numérotation des points-noeuds qui a été choisie au préalable ⁸²), meilleure interconnection entre ravel et voiries classiques, prolongement du ravel de Cuesmes de l'ISPH en contournant l'Héribus, fléchage parcours cyclo-touristiques, mise à disposition d'un local "vélo" dans ou à proximité de l'auberge de jeunesse,...
13	Développer formation et passage du brevet cycliste de tous les professeurs et élèves des écoles de Mons & réaliser un plan de déplacements scolaires	Organisation de formations sur la pratique du vélo en ville et la sécurité routière en vue du passage du brevet cycliste pour les professeurs et élèves des écoles primaires et secondaires du grand Mons et réalisation d'un plans de déplacements scolaires, avec chaque école. Pour atteindre les écoliers, la coopération avec les administrateurs scolaires et la participation des parents joue un rôle énorme. L'enseignement vers les plus jeunes influence nos futurs usagers de la route. Quand les enfants sont jeunes, ils veulent habituellement faire du vélo, être en plein air et indépendants, mais s'ils n'ont aucun modèle d'émulation à vélo, leurs rêves de transport se tournent rapidement vers les voitures et motos. Puisque les enfants adoptent généralement les habitudes de mobilité de leurs parents, ceux-ci devraient également être impliqués dans la formation vélo de leur enfant. S'ils savent que leurs enfants sont des cyclistes habiles, cette formation peut aider à changer leurs perceptions des dangers liés au vélo et leurs enfants peuvent même les convaincre d'en prendre un et de pédaler avec eux. L'exemple du velobus à Hyon (ou ramassage scolaire à vélo) portée par des parents et des enseignants motivés doit être

⁷⁹ <http://www.bordeaux.fr/p1248/emprunter>

⁸⁰ <http://www.liege.be/mobilite/velo/velocite-service-de-location-de-velos>

⁸¹ <http://www.schaerbeek.be/vivre-schaerbeek/transports-mobilite/velo/stationnement-velos> & http://app.bruxellesenvironnement.be/guide_batiment_durable/docs/TER03_FR.pdf

⁸² Exemple de carte point-nœud : <http://www.visitwapi.be/divers/nature-et-balades/la-wapi-a-velo/article/la-wapi-a-velo>

		généralisé à d'autres écoles et quartiers. Coût : Formation de 15.000 étudiants et professeurs --> 100€ par personne --> 1.500.000€ pour 5 ans --> 300.000€ par an
14	Respect des usagers doux et restriction de la voiture	Renforcer la sensibilisation, la prévention et le contrôle du parking sauvage des voitures sur les passages pour piéton, trottoirs et pistes cyclables. Renforcer la sensibilisation des automobilistes, la prévention et le contrôle du respect des zones 30, Restrictions de l'utilisation de la voiture (ex : fermetures de voies, réduction de la vitesse)
15	Formation des agents APS	Sensibiliser et former les agents APS à la sécurité des abords des écoles pour qu'ils empêchent le stationnement sauvage et favorisent le passage des vélos et piétons
16	Evènements	Evènements (ex : fête du vélo, journée sans voitures) avec organisation d'un concours et/ou une expo photo sur le vélo mis en scène dans les lieux insolites de Mons. Les événements vélos peuvent aussi prendre la forme de courses, bourses aux vélos, journées sans voitures, inaugurations de pistes cyclables ou stationnement vélo, de vélos en libre-service etc. Ils peuvent être combinés avec des événements existants comme la Semaine européenne de la Mobilité (en septembre), des fêtes de rue ou d'été etc. Une piste d'essai de vélos (ex : des VAE, vélos couchés ou tandems) peut permettre une implication active du public par la démonstration et la sensation d'éprouver eux même les avantages et la joie du vélo.... Un événement cyclechic ⁸³ , mouvement international qui promeut le chic et le vélo pourrait être accueilli par Mons.
17	Promotion du vélo et sensibilisation auprès de divers publics cibles : étudiants, seniors, débutants,...	Une vaste gamme d'instruments ou d'outils peut être utilisée pour disséminer et communiquer des messages (= pour promouvoir), établir et garder le contact avec différents groupes cibles. Les technologies comme Internet, les panneaux d'affichages et ceux d'information en temps réel peuvent être utilisés dans des objectifs promotionnels. Ainsi, la conscience des personnes est augmentée au sujet du vélo comme mode de transport, des attitudes envers cette pratique de déplacement en général peuvent être franchement influencées, et les gens gagnent en qualification et confiance. Ils doivent agir en réexaminant leurs habitudes courantes de transport et en choisissant les plus appropriés. Pour exemple, La Louvière envoie une newsletter périodique consacrée aux vélos à plus de 500 abonnés.
18	Proposition de cartes et itinéraires cyclables et de guides vélos	Une carte cyclable informe des pistes cyclables ou routes appropriées pour le vélo. Elle peut donner des recommandations, informer du volume de trafic ou de la qualité des surfaces de revêtement, indiquer le stationnement vélo, les connexions au transport public, les relations temps-distance, les espaces de repos et beaucoup plus. Une version en ligne de cette carte cyclable permet d'obtenir plus d'informations (la mise à jour de la cartographie des pistes cyclables via SIG est nécessaire). Des informations cyclables peuvent aussi être intégrées dans les plans conventionnels des rues. La préparation d'une carte cyclable est aussi une très bonne occasion d'analyser la situation cyclable locale. Les guides vélo couvrant différentes publications représentent un autre outil utile de promotion. Un guide pourrait inclure des astuces pour une utilisation sans risque du vélo, un guide pour faire des achats dans la ville en se déplaçant à vélo, comment et où le garer solidement et comment associer vélo et transport public.
19	Proposition de calendriers vélos	Un calendrier vélo est une super façon d'informer un public plus large, mais aussi ceux qui ont un intérêt spécifique dans le vélo en présentant les prochains événements liés à ce mode sur le mois, la saison, ou l'année entière. Le contenu se rapporte généralement aux ateliers et cours de réparation de vélo, aux avertissements sur les campagnes de lutte contre les bicyclettes abandonnées ou aux randonnées cyclables. Le calendrier peut aussi annoncer la publication de nouvelles cartes cyclables ou leurs mises à jour.
20	Accueil des nouveaux habitants par un kit « vélo »	Accueil des nouveaux habitants par un kit "vélo" qui comprend : carte des itinéraires, formation cycliste, vareuse fluo au logo de Mons,....Les nouveaux citoyens d'une ville sont un groupe idéal à cibler pour qu'ils repensent et changent leur comportement quotidien de mobilité. Les expériences de Munich ⁸⁴ , où chaque nouveau citoyen reçoit un tel kit de bienvenue incluant des informations appropriées sur le transport public et la pratique du vélo dans la

⁸³ <http://www.copenhagencyclechic.com/> ou <http://amsterdamcyclechic.com>

⁸⁴ <http://www.abcmultimodal.eu/cycling-city-munich.html>

		ville, montrent que ceux qui l'ont reçu ont plus utilisé les modes durables que la voiture que ceux n'étant destinataire d'aucune information. D'autres villes comme Munster ⁸⁵ offrent également un service d'accueil à leurs nouveaux citoyens.
--	--	--

Tableau 7-1 : 20 actions « mobilité douce »

7.3.2 Transport alternatifs à la voiture

Voici quelques mesures à discuter et mettre en œuvre avec les TEC, la SNCB, le SPW, les opérateurs d'auto-partage, pour continuer à augmenter la fréquentation des bus sur Mons dans une période de désinvestissement public dans les transports en commun.

1	Aménager des bandes de bus en site propre et by-pass	Aménagement de bandes de bus en site propre et aménagements (couloir bus, priorité aux feux rouges,...) pour by-passer les files de rétention, afin d'augmenter temps de parcours et vitesse commerciale et augmenter la rotation et la fréquentation des usagers
2	Pérenniser le passage des bus en intra-muros	Conserver un accès aux bus à l'intra-muros
3	Améliorer l'offre TEC pour les déplacements domicile-gare de Mons des navetteurs	Mieux organiser l'offre de bus pour aller chercher les navetteurs dans les zones densément peuplées dans un rayon de 10 km autour de la gare de Mons : augmentation de certaines fréquences en des lieux de ralliement où le rabattement d'une grande clientèle est possible
4	Remplir les bus en heures creuses	Mieux remplir les bus en heures creuses en ciblant une clientèle autre que scolaire
5	Réouverture des gares à haut potentiel & amélioration des fréquences des trains	Réouverture de la gare de Cuesmes évaluée à haut potentiel ⁸⁶ , amélioration des horaires et des fréquences des petites gares
6	Améliorer l'offre de voitures partagées (auto-partage)	Augmenter le nombre de voitures partagées et étendre le nombre de stations au-delà de l'intra-muros , via le système de partage de voitures Cambio ou autre. Ex : la ville de Breme qui est une des pionnières de l'autopartage : Breme a plus de 6.000 usagers de l'autopartage (sur une population de 550.000 habitants, en 2011). Cela a permis d'éliminer 1.500 voitures personnelles de la ville. Pour estimer les gains économiques, la ville a calculé que la non-construction des parkings souterrains correspondant à ces voitures représentait une économie de 20 à 40 millions d'euros. En 2009, le conseil municipal a approuvé le plan d'action pour l'autopartage, qui a l'ambition d'amener le nombre d'utilisateurs de l'autopartage à 20.000 en 2020 via les mesures suivantes : - Développement du réseau de stations, - Intégration de l'autopartage au réseau de transport public, - Intégration de l'autopartage aux opérations immobilières et aux zones denses, - Encouragement de l'utilisation de l'autopartage par les entreprises, - Utilisation du service par les employés de l'administration, - Opérations marketing pour certaines populations spécifiques.
7	Améliorer l'offre de co-voiturage	Améliorer le portail de co-voiturage accessible sur le territoire de Mons et environs et le rendre plus dynamique (c'est-à-dire covoiturage en temps réel à partir de smartphones) pour des trajets réguliers (dom.-travail) ou ponctuels. Exemple de Lyon : En développant les modes de transports alternatifs, l'objectif du Grand Lyon est de réduire de 40% le trafic urbain à l'horizon 2020. ⁸⁷

⁸⁵ <http://www.muenster.de/en/bicycles.php>

⁸⁶ Le transport ferroviaire, un atout structurant pour la Wallonie 2012 : http://mobilité.wallonie.be/files/politiques%20de%20mobilit%C3%A9/politique%20ferroviaire/Plan_desserte_definitif.pdf

⁸⁷ www.covoiturage-grandlyon.com

7.3.3 Fret de marchandises

Voici quelques mesures pour diminuer la pression routière des camions et favoriser le fret de marchandises fluvial et ferroviaire. La mesure phare est un raccordement ferroviaire industriel (normalement bientôt finalisé) vers la plateforme bimodale de Ghlin qui deviendra dès lors tri-modale avec un raccordement jusqu'à la gare de Saint-Ghislain qui offre toutes les facilités ferroviaires pour desservir la ZAE de Ghlin-Baudour. Egalement en bordure de voies navigables, s'inscrivant dans la perspective du projet Seine – Escaut, à proximité de l'autoroute, il y a là le potentiel pour **développer une concentration d'activités économiques utilisatrices du rail et de la voie d'eau**. Dans ce contexte, la réouverture de la ligne Mons-Valenciennes est un atout supplémentaire de taille.

1	Obligation, via les permis environnement, d'utiliser la voie d'eau et la voie ferrée pour le transport de marchandises pour les entreprises des zonings raccordés aux voies fluviales et ferrées	Incitation via les permis environnement d'utiliser la voie d'eau et la voie ferrée pour le transport de marchandises pour les entreprises des ZAE raccordés aux voies fluviales et ferrées
2	Finaliser les raccordements industriels ferroviaires dans la ZAE de Ghlin	Raccorder la plateforme bi-modale de Ghlin au réseau ferroviaire, avec effet de dynamiser la plateforme, dès lors tri-modale
3	Mise en place d'un opérateur ferroviaire de proximité (cf. IDEA)	Facilitation de l'utilisation de la voie ferroviaire aux chargeurs pour les entreprises situées dans les ZAE via un OFP (cf. IDEA)
4	Finaliser la réouverture de la ligne Mons-Valenciennes	Finaliser la réouverture de la ligne Mons-Valenciennes (qui augmentera l'attractivité des ZAE notamment de Ghlin) et y permettre aussi le déplacement de voyageurs
5	Ré-ouvrir la ligne Mons-Maubeuge	Entreprendre les démarches pour la réouverture de la ligne Mons-Maubeuge

7.3.4 Potentiel théorique maximal

Concernant la mobilité douce, le potentiel de développement du vélo dépasse très probablement les pronostics que nous pourrions faire sur la base de la situation actuelle. Les cyclistes potentiels sont nombreux, car presque tout le monde éprouve du plaisir à rouler à vélo quand un minimum de bonnes conditions sont réunies.

Nous pensons qu'à l'horizon 2020 (donc en 5 ans), il est possible d'atteindre comme objectif maximal, une part modale du vélo de 10%.

	Objectifs théoriques 2020	Economie en tCO2e.
Mobilité douce	-10% des déplacements en voiture en 2020	19.700 tCO2e.
Transport en commun	-10% des déplacements en voiture en 2020	25.000 tCO2e.
Fret de marchandises	-10% des déplacements en camions en 2020	19.700 tCO2e.

Tableau 7-2 objectifs théoriques d'économie CO2 en terme de mobilité

7.3.5 Objectifs poursuivis

Concernant la mobilité douce, **tout dépend de la volonté politique que le collège veut insuffler à la promotion du vélo** : fixons comme objectif raisonnable 5% de la part modale des déplacements à vélos. En première approximation, comme il y a environ 1 voiture par ménage en moyenne, réduire les déplacements en voiture de 5% au profit du vélo équivaut à faire passer 5% des ménages au vélo

plutôt que de rester accro à la voiture, ce qui représente environ 2.500 ménages. Concernant les transports en commun, l'objectif est identique au vélo, à savoir que quelques 2.500 ménages empruntent régulièrement les TC et abandonnent leurs voitures.

Les objectifs pratiques d'économie CO2 sont donc :

	Objectifs pratiques 2020	Economie en tCO2e.
Mobilité douce	-5% des déplacements en voiture en 2020	9.850 tCO2e.
Transport en commun	-5% des déplacements en voiture en 2020	12.500 tCO2e.
Fret de marchandises	-5% des déplacements en camions en 2020	9.850 tCO2e.
	TOTAL	32.200 t CO2e.

Tableau 7-3 : Objectifs poursuivis d'économie CO2 en terme de mobilité

7.3.6 Suivi des actions

Donnez la priorité à votre liste de mesures en essayant d'évaluer son impact en terme de changement modal. Des questions utiles pour l'évaluation et le suivi pourraient être:

- Combien de nouveaux déplacements cyclistes la mesure provoquera-t-elle?
- Combien d'accidents vélo cette mesure empêchera-t-elle?
- Combien d'usagers de la route seront affectés par la mesure?
- Que signifiera cette mesure pour les usagers de la route?
- Quel pourcentage d'usagers de la route changera de comportement?

Des cibles concrètes de suivi des actions pourraient être :

- pourcentage de report de trafic de la voiture vers le vélo dans un temps donné ;
- la réduction de x% de cyclistes blessés gravement dans une période donnée ;
- ou la construction de x km de pistes cyclables séparées et non séparées.
- % des élèves avec brevets cyclistes
- Répartition modale des déplacements (via comptage réguliers)
- Longueur cumulée des bus en site propre

7.4 Bâtiments résidentiels

7.4.1 Potentiel théorique maximal de la rénovation

Pour les estimations de gains des émissions suite aux actions mises en place **dans la rénovation des bâtiments existants**, nous utilisons les postulats suivants :

- Les consommations moyennes par habitation sont fixées selon leur date de construction : avant ou après 1981 ;
- en faisant l'hypothèse que les habitations érigées après 1981 étaient mieux isolées et donc moins consommatrices d'énergie.

Voici les consommations moyennes que nous avons prises comme référence :

AVANT 1981	Building Appartements	Habitations mitoyennes	Habitations 3 façades	Habitations 4 façades	Commerces
KWh électrique	3.500	3.500	3.500	4.000	6.000
Chauffage KWh th	10.000	20.000	25.000	30.000	30.000

Tableau 7-4 : consommations moyennes des habitations érigées avant 1981

APRES 1981	Building Appartements	Habitations mitoyennes	Habitations 3 façades	Habitations 4 façades	Commerces
KWh électrique	3.500	3.500	3.500	4.000	6.000
Chauffage KWh th	8.000	15.000	15.000	20.000	25.000

Tableau 7-5 : consommations moyennes des habitations érigées après 1981

Ainsi, les économies de CO₂ moyennes peuvent atteindre :

- avec une bonne isolation du grenier ou du toit, 30% sur le chauffage pour les maisons et 20% pour les appartements ;
- avec l'aide du photovoltaïque, 50% sur l'électricité pour les habitations

Les potentiels d'économie de CO₂e. pour l'ensemble des habitations des citoyens sont donc pour les habitations érigées **avant 1981** :

chiffres 2014	building	habitations			commerces
	appartements	mitoyennes	3 façades	4 façades	
Nombre de logements	2.737	16.091	8.820	5.312	1.520
20% appartements et 30% habitations kWh chauffage	5.474.000	96.546.000	66.150.000	47.808.000	13.680.000
50% sur électricité	4.789.750	28.159.250	15.435.000	10.624.000	4.560.000
tCO₂ évitées chauffage					54.429
				tCO₂ évitées élec	25.681
Total tCO₂					80.110

Tableau 7-6 : Total théorique de réduction d'émissions de CO₂ d'ici 2020 des habitations érigées avant 1981

Et le potentiel d'économie de CO₂e. pour les habitations érigées **après 1981** :

chiffres 2014	building	habitations			commerces
	appartements	mitoyennes	3 façades	4 façades	
Nombre de logements	6.841	493	899	2.319	58
20% appartements et 30% habitations kWh chauffage	13.682.000	2.958.000	6.742.500	20.871.000	522.000
50% sur électricité	11.971.750	862.750	1.573.250	4.638.000	870.000
tCO ₂ évitées chauffage					10.612
tCO ₂ évitées électricité					8.046
Total tCO₂					18.658

Tableau 7-7 : Total théorique de réduction d'émissions de CO₂ d'ici 2020 des habitations érigées après 1981

Les réductions théoriques totales d'émissions de GES pour le logement existant sont de 98.768 tCO₂

Réduction de tCO ₂ pour les logements construit avant 1981	80.110
Réduction de tCO ₂ pour les logements construit après 1981	18.658
TOTAL	98.768

Tableau 7-8 : Total théorique de réduction d'émissions de CO₂ d'ici 2020 des habitations existantes

7.4.2 Objectifs poursuivis pour la rénovation

De nombreuses actions doivent être soutenues afin d'améliorer l'efficacité énergétique des logements (depuis les comportements, l'efficacité énergétique des bâtiments, la production d'énergie renouvelable,...). Les différents acteurs du secteur (Guichet Energie, FRCE, Conseiller Energie, ONG...) doivent continuer à amplifier leurs actions en la matière. Cependant en terme de lisibilité, d'efficacité dans le cadre de la convention des Maires, nous préconisons de cibler deux actions phares : **isolation des greniers et installation de chaudières performantes**.

Nous proposons que 20% des logements de Mons aient leur toiture isolée et que leur système de chauffage soit performant d'ici 2020. Cet objectif correspond à rénover **1.900 logements/an**.

Chiffres 2014	Building	Habitations	Habitations	Habitations	Commerce	Autres
MONS	Appartements	Mitoyennes	3 façades	4 façades		
Nbre de logements	9578	19013	10194	7715	1766	407
objectif 20%	1916	3803	2039	1543	353	81
en moyenne sur 5 ans	383	761	408	309	71	16

Tableau 7-9 : Objectifs poursuivis du nombre d'habitations existantes rénovées d'ici 2020

En prenant comme hypothèse qu'un logement consomme en chauffage 20.000 kWh/an, que 1.900 logements sont rénovés par an pendant 5 ans et que les économies d'énergie engendrées sont de 40%, les réductions en CO₂ suite à la rénovation du secteur résidentiel sont de **18.012 tCO₂e.** pour un coût de 68 millions d'euros.

conso/an	20 000 kWh/an
nbr logement/an	1 900 /an
économie	40 %
durée	5 ans
tCO ₂ réduits	18 012 tCO ₂
kWh économisés	76 000 000 kWh
Coût total	68 400 000 euros

Tableau 7-10 : Hypothèse et gains CO₂ suite à la rénovation des habitations existantes d'ici 2020

7.4.3 Etapes de mise en œuvre pour la rénovation

7.4.3.1 Simplification des démarches administratives

Il est primordial de simplifier les démarches administratives et d'apporter une aide et un suivi administratif des dossiers FRCE ou un ECOPACK pour les personnes qui le désirent. La complexité administrative ne facilite pas l'adhésion à ces prêts à taux zéro.

De la même manière, les démarches administratives (ou le règlement communal d'urbanisme) doivent être simplifiés pour autoriser l'empiètement des façades sur le domaine public, lors de leurs isolations.

7.4.3.2 Sensibilisation et information

Intensifier les efforts de sensibilisation en menant une grande campagne d'information vers tous les citoyens autour de travaux économiseurs d'énergie faciles à réaliser et sous l'angle **des économies financières accessibles** tels que des exemples concrets et chiffrés:

- ✓ Isoler votre grenier ou votre toit représente 700 € d'économies par an
- ✓ Remplacer votre chaudière signifie 700 € d'économies par an
- ✓ Etc...

Cette campagne serait portée par le CPDD (Conseil Participatif du Développement Durable), le GUICHET DE L'ENERGIE, plusieurs services communaux en contact avec la population, les services du CPAS et des associations actives dans les quartiers sur le territoire communal (voir organigramme).

Cette campagne pourrait prendre plusieurs formes : Soirées d'informations, spectacles de rue sur le marché, concours, visites de chantiers, articles dans la presse locale, spots sur TéléMB, Témoignages voir sponsoring d'entreprises privées actives dans l'isolation et autres travaux économiseurs d'énergie etc....

Des chantiers - formations pour " ISOLER SOI – MEME SON GRENIER " pourraient être organisés.

7.4.3.3 Exigences urbanistiques

Afin de faciliter les travaux d'économie d'énergie dans le secteur résidentiel, des critères environnementaux pourraient être ajoutés lors des demandes de permis d'urbanisme, pour viser plus loin que la réglementation PEB actuelle, tel qu'un critère CO₂/m² de superficie à ne pas dépasser (Exemple de la commune de Villers le Bouillet).

7.4.3.4 Financement

Le soutien au financement des travaux, éventuellement par la constitution d'une ASBL (ou coopérative) de TIERS-INVESTISSEMENT qui préfinance les travaux et assure toutes les démarches administratives. Les citoyens versent un remboursement annuel (ou mensuel), sur base de leurs économies d'énergie, à la structure créée.

L'obtention du prêt Eco pack à 0%, permet d'obtenir entre 2.500 € et 30.000 € TVAC pour les propriétaires, mais aussi pour les locataires.

La mise en place **d'achats groupés** de matériaux de constructions ou de prestations de travaux permet de réduire les prix des matériaux et des travaux tout en garantissant une qualité de mise en œuvre. Cela pourrait concerner :

- Isolation toit (toiture ou plancher du grenier)
- Isolation murs
- Installation d'une chaudière biomasse

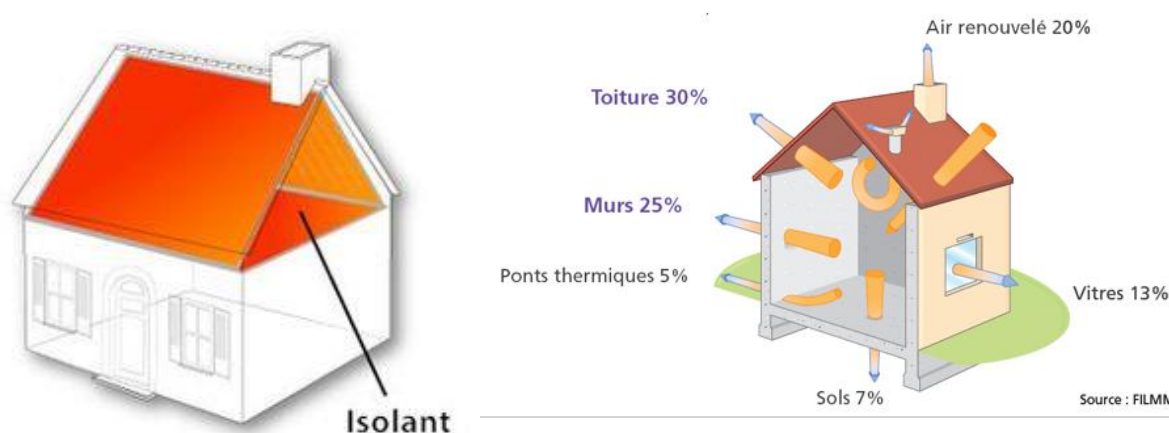
- Etc.

Il serait pertinent de mettre en place un système « Achat groupé/Garantie d'efficacité/tiers investisseurs » pour les particuliers. Cela permettrait aux moyens et bas revenus de pouvoir faire réaliser des travaux plus conséquents aux temps de retour plus long (10 à 20 ans) en toute sécurité.

7.4.3.5 Rentabilité économique

Par un exemple simple, nous voulons démontrer la pertinence économique de la réalisation de travaux économiseurs d'énergie pour un ménage montois

L'exemple pris en considération concerne l'**Isolation des pans de toitures** (100m²) et le remplacement de la chaudière par une chaudière à condensation et tubage de la cheminée.



Coût Isolation toiture (100m ²)	3.700 €
Coût chaudière à condensation & tubage	3.500 €
TVA	432 €
Total TVAC	7.632 €
Prime Isolation Rw	- 500 €
Prime chaudière	- 200 €
Réduction Impôts Isolation (30 %)	-1.177 €
Total après déductions	5.755 €
Economie de chauffage par an (théorique)	1.200 €
TRI	4,8 ans

Tableau 7-11 : Coût et retour sur investissement de l'Isolation d'un toit de 100 m² par 20 cm de laine de verre avec pare-vapeur et du remplacement d'une chaudière

Pour les propriétaires, le coût sera donc de 5.755 €, et le temps de retour pour les particuliers serait de moins de 5 ans. A notre exemple, on pourrait ajouter la possibilité d'un prêt 0% (soit FRCE ou Ecopack) ou encore un tiers investisseurs remboursable en 5 ans. Cela signifie que le particulier ne devrait pas déboursier d'argent, le remboursement de l'emprunt se ferait avec les économies résultantes des travaux.

Pour les locataires, l'économie sera d'environ 1.200 € par an, mais il leur faudra :

- soit convaincre leur propriétaire d'investir 5.755 €. La contribution financière du locataire au partage des économies de charges qui en découlent via une majoration du loyer pendant une

période déterminée est une possibilité à entrevoir⁸⁸. Ce dispositif est win/win car le locataire voit sa facture énergétique diminuer et le bailleur n'assume pas seul le coût des travaux.

- soit réaliser les travaux à leurs frais (les locataires peuvent avoir accès au prêt Eco pack à 0%) après avoir signé un accord avec leur propriétaire. Dans le cas où le propriétaire est une société de logements, un appui institutionnel communal sera nécessaire pour lever les freins inhérents aux modalités contractuelles liant les occupants aux sociétés de logement public.

7.4.3.6 Suivi des actions

La Collecte des chiffres relatifs aux économies d'énergie réalisées après travaux, sur base des factures pour chiffrer des gains réels de réduction (et non plus des gains théoriques) est à encourager pour réaliser un véritable suivi de l'efficacité des travaux. Cette collecte des mesures d'économie d'énergie est nécessaire tant pour :

- remplir le dossier d'évaluation bisannuel pour la Convention des Maires
- agrémenter les soirées d'informations et autres supports des campagnes d'informations par des témoignages concrets
- élaborer une exposition des meilleures réalisations lors d'un événement annuel avec affichage des MESURES des économies et réductions d'émissions de CO₂ réalisées afin d'amplifier d'année en année la MOBILISATION DES CITOYENS à réaliser des travaux d'économies d'énergie et de réduction d'émissions de CO₂⁸⁹.

7.4.4 Objectifs poursuivis pour les nouvelles constructions

Les rénovations sont bien souvent des travaux qui permettent de réduire les consommations d'énergie. Par contre, les nouvelles constructions vont inévitablement entraîner des augmentations des consommations d'énergie et des émissions de CO₂ (voir le paragraphe 6.2.1) estimées à 620 tco2e. pour le chauffage.

L'objectif est donc de ne pas dépasser ces 620 tCO₂e. Pour y arriver, les maisons nouvellement construites doivent être passives ou à très basse énergie.

Principe des maisons basse énergie et passives

On parle d'habitation **basse énergie** lorsque la consommation d'énergie pour le chauffage ne dépasse pas 60 kWh/m² à 50 kWh/m² de superficie au sol par an.

Le niveau E d'une maison basse énergie se situe aux alentours de 60, la valeur K autour de 30.

Dans une maison basse énergie, la consommation se situe entre 50 et 60 % en-dessous du niveau atteint par une maison classique alors que pour une maison passive, les consommations en chauffage sont inférieures à 15 kWh/m² de superficie au sol par an.

⁸⁸ La France a légiféré dans ce sens : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Le-partage-des-economies-de.html>. À l'issue de la réalisation de travaux destinés à économiser l'énergie, le propriétaire pourra demander à son locataire une participation mensuelle fixe et non révisable s'élevant au maximum à la moitié de l'économie de charges estimée, et ce, pour une durée maximale de 15 ans.

⁸⁹ Voir ce qui se fait au niveau de la Rw : Energy challenge : <http://www.energyneighbourhoods.eu/>

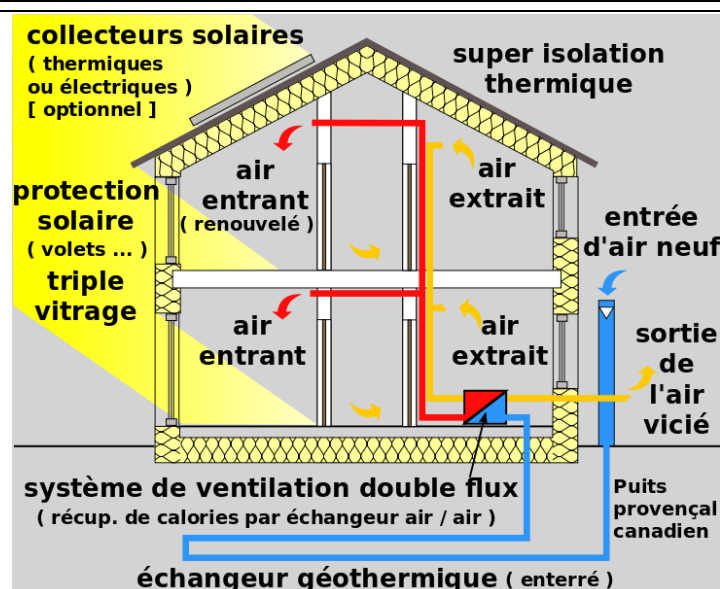


Figure 7-5 : principes de la maison passive :

Source : maisonpassive.be

7.4.5 Etapes de mise en œuvre pour les nouvelles constructions

Pour atteindre cet objectif, il faudra sensibiliser et informer, outre la société de logement social, les sociétés immobilières et les citoyens qui envisagent de construire.

De plus en plus d'entreprises de construction mais aussi des centres d'information comme le cluster éco-construction⁹⁰, la plate-forme maison passive⁹¹ ont permis à de nombreux architectes de se former à ces nouvelles techniques. Pour les auto-construiteurs, des informations sur ces techniques sont disponibles auprès des guichets de l'énergie, des maisons de l'urbanisme et un centre de formation à ces techniques est accessible à Mouscron, hébergé par l'ASBL ELEA⁹².

La mesure phare est donc à nouveau de la sensibilisation et de l'information.

7.4.5.1 Sensibilisation et information

Les services de la ville concernés (urbanisme, environnement,) associés à la société de logements sociaux, le guichet de l'énergie, la plateforme maison passive,... pourraient envisager une campagne d'informations pour toutes les personnes qui souhaitent construire. Il est important de contacter tous les ménages et les sociétés immobilières bâtisseurs à un stade précoce de leur projet de construction. Lors de la vente d'un terrain, les notaires pourraient informer les candidats bâtisseurs de l'existence d'un PAED, des objectifs de la ville de Mons en termes d'émission de GES ainsi que des services appropriés de la Ville de Mons pour accompagner les nouveaux bâtisseurs dans leur démarche de construction passive. De même, les architectes de la région devraient être également informés pour orienter favorablement les futurs bâtisseurs vers des constructions passives.

Des séances d'informations sous différentes formes : soirées ou **organisation de visites** de maisons basse énergie ou passives, réalisées dans la région et dans la commune de Mons pourraient être organisées régulièrement. Le réseau des Passeurs d'Energie⁹³ est aussi un réservoir de personnes ressources prêtes à partager leurs expériences.

⁹⁰ <http://clusters.wallonie.be/ecoconstruction-fr>

⁹¹ www.maisonpassive.be

⁹² <http://www.lanaturemamaison.be/fr/centre-de-formation.php5>

⁹³ www.passeursdenergie.be

7.4.5.2 Exigences urbanistiques

Des critères environnementaux pourraient être ajoutés lors des demandes de permis d'urbanisme pour nouvelles constructions, pour être plus ambitieux que la réglementation PEB actuelle tel qu'un critère CO₂/m² de superficie à ne pas dépasser (Exemple de la commune de Villers le Bouillet).

7.4.5.3 Financement

La Région wallonne accorde une prime (non cumulable avec les autres primes de la Rw, sauf pour le test d'étanchéité) pour :

- maison basse énergie : la prime est de 1.500 € par maison unifamiliale, majorée de 110 € par point E_{spec} inférieur à 65. Le montant maximal de la prime est de 5.000 € par maison unifamiliale basse énergie.
- maison unifamiliale passive : 6.500 €.

7.4.5.4 Rentabilité économique

Certains avancent que l'investissement pour construire ces habitations est en moyenne supérieur de 10 à 15 %. Ceci est à nuancer selon le mode constructif choisi. Dans tous les cas, les économies d'énergie annuelles réalisées sur la durée d'occupation du logement permettent d'amortir ce supplément **avec des gains économiques de plus de 1000 € par an (pour une superficie au sol de 100m²)**. De plus, certaines banques tiennent compte des consommations d'énergie futures du ménage pour octroyer des conditions favorables pour le prêt hypothécaire.

Maison classique :

130kWh/m²/an > 100 m² = 13000 kWh = 1300 litres fuel /an

3500 kWh électriques/an

Gain économique au prix actuel = **1670 €/an**

Maison basse énergie :

55 kWh/m²/an > 100 m² = 5500 kWh : 550 litres fuel/an

3500 kWh électriques /an

Gain économique au prix actuel = **1070 € /an**

Maison passive

15kWh /m²/an > 100 m² = 1500 kWh électrique

2000 kWh électriques/an

Gain économique au prix actuel = **630 € /an**

7.5 Secteur agricole

7.5.1 Potentiel théorique maximal

Le secteur agricole peut aussi contribuer à diminuer ses émissions de GES. Nous n'avons pas identifié de fermes bio sur le territoire de Mons : pourtant, toute mesure qui vise à restreindre l'usage des pesticides et engrais chimiques est non seulement bénéfique pour la diminution des GES mais aussi pour la santé des exploitants, la biodiversité des sols agricoles et des campagnes,...

Réduction de 50% de l'utilisation des engrais chimiques en 2020	2.040 tCO₂
--	------------------------------

7.5.2 Objectifs poursuivis

L'objectif poursuivi est donc de diminuer la pression des engrais chimiques soit par une fertilisation plus raisonnée soit en favorisant des fermes à se tourner vers des modes de production biologique.

L'objectif poursuivi est de diminuer de 25% l'utilisation des engrais chimiques soit de diminuer d'environ 1.000 tonnes de CO₂, les émissions de GES du secteur.

Réduction de 25% de l'utilisation des engrais chimiques en 2020	1.020 tCO₂
--	------------------------------

7.5.2.1 Etapes de mise en oeuvre

A nouveau, favoriser les échanges d'expériences entre les agriculteurs peut apporter des changements de comportements et donner envie de s'intéresser à d'autres alternatives. Il y a suffisamment d'exploitations agricoles dans les environs de Mons qui pourrait témoigner de leurs conversion au bio, de leur rentabilité, des difficultés rencontrées,...

La ville a un rôle à jouer dans la promotion des circuits courts et des produits de terroir de qualité via ses brochures, ses emplacements sur ses places de marchés. Pourquoi ne pas mettre en place un espace dédié de manière régulière aux produits du terroir locaux, de saison et bio.

Au niveau des repas servis dans les cantines des écoles, maisons de repos, hôpitaux,... tout reste à faire. Il est possible d'imposer via les cahiers des charges que x% de la nourriture fournie soit d'origine locale et cultivée selon des méthodes culturales biologiques.

Ces mesures vont de pair avec une réflexion globale sur l'utilisation des espaces péri-urbains ? Quelles espaces voulons-nous consacrer à l'agriculture ? Comment limiter et combattre l'urbanisation des zones agricoles ? L'émergence d'un territoire résilient ne se fera pas sans une ceinture alimentaire urbaine et péri-urbaine. Cela permettra aussi de recréer des filières de production courtes et de booster des emplois dans le maraichage et l'agriculture de proximité.

7.6 Secteur des déchets et assainissement des eaux

7.6.1 Potentiel théorique maximal

Le secteur des déchets montre une évolution favorable depuis 2006, vu la réduction de la production des déchets. L'objectif théorique est de doubler la progression annuelle observée (2%) et donc de viser des réductions annuelles de 4%, soit 4400 tonnes de CO₂e.

Si 100% de la fraction organique collectée de manière sélective (soit 6000 tonnes de déchets organiques) en 2020 est biométhanisée, alors le gain de réduction est de 2.032 tCO₂e..

L'assainissement et le démergement des eaux consomme 7,9 millions de kWh qui produit 2.785 tCO₂e.. Le passage à un contrat d'électricité 100% vert permet, dans le cadre de la méthodologie de la convention des Maires, de ne plus en tenir compte et donc de réduire ses émissions d'autant.

Réduction de 40% du volume de déchets en 2020	4.440 tCO ₂ e.
5600 tonnes de déchets organiques biométhanisés (plutôt que incinérés)	2.032 tCO ₂ e.
Passage à un contrat d'électricité 100% vert pour l'IDEA	2.785 tCO ₂ e.
TOTAL	9.257 tCO₂e.

Tableau 7-12 : objectifs théoriques de réduction CO₂ dans le secteur des déchets

7.6.2 Objectifs poursuivis

L'objectif poursuivi est de continuer la même progression de réduction de déchets que celle observée depuis 2006 et d'ici à 2020, de voir la moitié de la fraction organique collectée de manière sélective (soit 2.800 tonnes de déchets organiques) être biométhanisée.

Réduction de 20% du volume de déchets en 2020	2.200 tCO ₂ e.
2800 tonnes de déchets organiques biométhanisés (plutôt que incinérés)	1.016 tCO ₂ e.
Passage à un contrat d'électricité 100% vert pour l'IDEA	2.785 tCO ₂ e.
TOTAL	6.001 tCO₂e.

Tableau 7-13 : objectifs poursuivis de réduction CO₂ dans le secteur des déchets

7.6.2.1 Etapes de mise en oeuvre

La ville de Mons peut à nouveau apporter son soutien à la sensibilisation des citoyens à la problématique et au coût de gestion des déchets. HYGEA⁹⁴ prévoit dans son plan stratégique une série d'actions pour continuer à réduire les volumes de déchets produits et récolter de manière sélective la fraction organique.

Concernant l'assainissement des eaux usées et le démergement, la mesure à prendre est de s'assurer que l'IDEA bénéficie bien d'un contrat d'électricité 100% vert et sinon, l'inciter à changer de type de contrat.

7.7 Bâtiments du tertiaire

7.7.1 Potentiel théorique maximal

Pour rappel, les bâtiments du tertiaire concernent les écoles, les administrations, les hôpitaux, les maisons de commerces, les universités, et plus de 5.000 indépendants, TPE/PME, ...

Comme pour les bâtiments de la Ville, du point de vue technique, la réduction théorique de 80% des consommations d'énergie globale ainsi qu'une production de 50% d'énergie renouvelables pour le solde restant de consommation sont envisageables.

Financièrement, ce niveau conséquent (80/50) est particulièrement pertinent pour les établissements qui nécessitent des températures de confort élevées et/ou des usages continus (jour/nuit, mois/mois). Les maisons de repos, les crèches, les hôpitaux sont donc à considérer en priorité⁹⁵.

Ces objectifs porteraient l'économie théorique potentielle de l'ensemble du secteur tertiaire à :

⁹⁴ http://www.hygea.be/uploads/docs/Plan%20strat/2014-2016/FINAL_Plan_strat_2014-2016DEFok.pdf

⁹⁵ Voir à ce propos, les rapports successifs au collège du conseiller Energie de la Ville

- 142.400 tCO₂e. (178.000 (tCO₂)*0,8) pour les économies d'énergie suite à une économie de 70.845.771 kWh électrique pour l'ensemble des bâtiments et à une économie de 450.632.911 kWh ou 45.063.291 m³ de gaz pour l'ensemble des bâtiments.
- 17.800 tCO₂e. (50% de (178.000-142.400)) pour la production de 50% d'énergie renouvelable soit 7.155.600 kWh électrique ou 67.348 m² de capteurs photovoltaïques pour une puissance de 8.418 KWc.

80% d'économies / kWh	142.400 tCO ₂
50% de production renouvelable / kWh	17.800 tCO ₂
Total théorique de réduction	160.200 tCO₂

Tableau 7-14 : Total théorique de réduction d'émissions de CO₂ d'ici 2020 du secteur tertiaire

7.7.2 Objectifs poursuivis

Nous proposons que l'objectif atteignable pour le secteur tertiaire soit les suivants :

20% d'économies / kWh	35.600	tCO ₂
5% de production renouvelable / kWh	1.780	tCO ₂
Total de réduction	37.380	tCO₂

Tableau 7-15 : Total pratique de réduction d'émissions de CO₂ d'ici 2020 du secteur tertiaire

Cet objectif représente 21% de réduction des émissions par rapport à 2014, pour un investissement global de 18.690.000 €.

7.7.3 Mise en œuvre des actions

Le service « Energie » de la ville a axé son travail jusqu'ici sur le patrimoine communal, les citoyens ainsi que la sensibilisation des élèves.

L'engagement dans la Convention des Maires invite la commune de MONS à agir **sur l'ensemble de son territoire**.

Aussi, agir vers et avec le secteur tertiaire devra être fait avec beaucoup de diplomatie pour montrer qu'il ne s'agit pas d'une ingérence dans ces institutions mais d'une invitation à mener des actions utiles pour les budgets de toutes ces institutions, pour l'image de chacune de ces institutions et de l'image de la ville. Il est donc utile de **recenser et de promouvoir les bons exemples sur le territoire**.

L'organisation de visites, dès la 1^{ère} année du plan, de réalisations concrètes qui peuvent prouver des résultats fiables en matière d'économies d'énergie et d'intégration d'énergie renouvelables éventuellement par sous-secteur (écoles, maisons de repos, hôpitaux,...) est, nous semble-t-il, la meilleure approche pour des directions d'établissements de ce type afin qu'elles puissent proposer des actions efficaces qui ont déjà fait leurs preuves à leurs conseil d'administration.

Par ailleurs ne pas oublier les plus de 5.000 PME/TPE indépendants présents sur le territoire de la Ville, qui sont aussi concernés par l'ensemble des démarches d'efficacité énergétique.

7.7.4 Financement

D'une part des aides existent (UREBA, aides investissements, exonérations, ...).

D'autre part les exemples de réussites présents sur le territoire ou proches, illustrent parfaitement des temps de retour acceptables pour le secteur de 2 à 15 ans.

7.8 Au sein de l'administration communale

7.8.1 Les bâtiments communaux existants

L'ensemble des actions et technologies que nous préconisons correspondent simplement aux bonnes pratiques actuelles de gestion (management énergie), aux pratiques du secteur du bâtiment (isolation, étanchéité à l'air, placement de portes et châssis, ...CSTC⁹⁶) et aux standards des bâtiments qui seront d'application dans les prochaines années (En 2017, le standard des nouvelles constructions sera le passif en UE).

Par contre, nous insistons sur le fait que, malheureusement, encore trop d'entreprises de construction n'appliquent pas les bonnes pratiques et donc nous recommandons que, pour les travaux « économiseurs d'énergie ou producteurs d'énergies renouvelables », il y ait une attention particulière tout au long du processus (depuis l'étude, le cahier de charges, le suivi et la réception). Nous préconisons également que des clauses d'efficacité (kWh économisés ou produits) tels que des **garanties d'efficacité énergétique** soient prévues dans le cahier des charges.

Afin d'inciter les entreprises à bien travailler, il serait équitable de prévoir un intérêt dans les clauses (si l'objectif n'est pas atteint, le sous-traitant paie la différence, si il est atteint c'est le prix convenu, mais si les résultats sont meilleurs, l'entreprise pourrait en retirer un profit supplémentaire).

7.8.1.1 Potentiel théorique maximal

Les consommations de 2013, pour les bâtiments communaux (dont les relevés de consommation existent) se chiffrent :

- pour le chauffage, à 20.725.276 kWh thermiques normalisés ;
- pour la consommation électrique à 4.567.351 kWh.

Dans le cadre de l'application d'une stratégie bas carbone, telle que poursuivie au niveau international, **au vu des connaissances techniques et de références européennes**, il est possible de fixer les objectifs maximum suivants :

- une réduction de 80% des consommations énergétiques ;
- une production de 50% des besoins énergétiques résiduels par les énergies renouvelables.

Ceci amènerait aux résultats suivants (perspectives 2020 par rapport à 2013):

80% d'économies / 20 234 102 kWh	5 .234 tCO₂
50% de production renouvelable / 2 529 263 kWh	654 tCO₂
Réduction totale théorique	5 .888 tCO₂

Tableau 7-16 : Réduction totale théorique des émissions de CO₂
issues de la consommation énergétique des bâtiments

Afin de conserver la « non-comptabilité » des émissions de CO₂ liées à la consommation d'électricité (qui représentait plus de 5.000 tCO₂ en 2013), il est évidemment conseillé aux autorités de la Ville de Mons de **conserver un contrat « 100% vert »** pour sa fourniture d'électricité. Dans le cas contraire les tCO₂ équivalentes devraient être de nouveau comptabilisées.

7.8.1.2 Objectifs poursuivis

L'objectif est : réduire ses factures d'énergie, ses consommations d'énergie et ses émissions de GES.

⁹⁶ Centre Scientifique et Technique de la Construction

De par sa position de coordinateur/animateur du PAED, la Ville se doit de montrer l'exemple afin de faciliter la mobilisation des autres acteurs du territoire. Elle dispose de nombreuses compétences et savoir-faire en interne. Elle peut également s'appuyer sur des services publics (FEDESCO, Facilitateurs,...) ou même sous-traiter certaines missions. Si le contexte économique actuel est difficile, il incite aussi à mieux maîtriser ses factures. Nous proposons comme objectif global pour 2020 de réduire les émissions de GES de 40 %, ce qui représente une **réduction de 3.467* tCO₂**.

Cet objectif pourra être atteint en combinant différents types d'actions :

- Suivi des consommations ;
- Modification des comportements ;
- Amélioration de l'existant (système et enveloppe) ;
- Remplacement (système et enveloppe).
- Production d'énergies renouvelables

Les mesures d'économies d'énergie aboutissent à réduire de 2.071** tCO₂ :

36% Economie de chauffage soit 7.501.537 kWh	1.572 tCO₂
27% Economie d'électricité soit 1.240.368 kWh	0*(499**) tCO₂
Total	1.572* (2.071**) ⁹⁷ tCO₂

Tableau 7-17 : Objectifs des économies sur les consommations des bâtiments de la Ville

La production d'énergie renouvelable quant à elle permet de diminuer les émissions de CO₂e. de 3.232** tCO₂e. En effet, le parc de bâtiments et les espaces communaux peuvent être exploités pour installer des énergies renouvelables.

59% de production « bois énergie » 7.776.000 kWh	1.843 tCO₂
2% de production solaire thermique 220.000 kWh	52 tCO₂
5% de production solaire photovoltaïque 482.000 kWh	194** tCO₂
TOTAL	1.895 * (2.089**) tCO₂

Tableau 7-18 : Objectifs des systèmes d'énergie renouvelable sur les bâtiments de la Ville

Remarque : Les réductions de CO₂ grâce à l'installation de panneaux photovoltaïques ne sont pas comptabilisées tant que la commune maintient un contrat de fourniture d'électricité verte via la centrale d'achat (pas de double comptage). Cependant l'opération reste intéressante financièrement (gains 216.900€ après 10 ans). Si la commune ne devait plus bénéficier d'un contrat d'électricité verte et qu'elle produit près de 482.000 kWh électriques, elle réduirait de 194 tonnes ses émissions de CO₂ et sera à 14% autonome (pour l'électricité de ses bâtiments).

Le total de réduction des émissions sur le parc des bâtiments communaux s'élèvera à 3.467* tCO₂ ⁹⁸ ou 4.160 tCO₂ soit entre 58% et 70% du potentiel théorique (5.888 tCO₂)**

⁹⁷ *avec contrat électricité verte **sans contrat électricité verte

⁹⁸ *avec contrat électricité verte **sans contrat électricité verte

7.8.1.3 Aspects financiers

A. Coûts des travaux

L'ensemble des travaux d'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments de la Ville sont repris en annexe 12.1. Le coût estimé est de 4.306.342€ hors subside pour l'amélioration des bâtiments existants.

		économie de	Coûts	Coûts	amortissement coût co	amortissement € varie		
objectifs kWh	2020	kWh	sans aides	avec aides	sans aide	avec aides	scénario1	scénario2
conso kWh 2012	25.292.627							
URE chauffage	-10%	2.072.528	70.000 €	70.000 €	1	1		
Efficacité/remplacement	-18%	3.822.975	716.400 €	465.660 €	4	2	2	1
Enveloppe	-8%	1.606.034	2.588.842 €	1.682.747 €	31	20	14	5
URE Electricité	-9%	428.368	40.000 €	40.000 €	1	1	1	0
système électrique	-18%	812.000	428.600 €	278.590 €	4	2	2	1
audit		-	462.500 €	320.625 €				
Total	-35%	8.741.905	4.306.342 €	2.857.622 €	8	5	4	1
conso kWh 2020	16.550.722				ans	ans	ans	ans

Tableau 7-19 : couts des travaux d'efficacité énergétique

Le coût concernant l'installation des systèmes Energie Renouvelable est de 2.600.000 € hors subsides. L'ensemble des types d'installation « Energie renouvelable » est repris en annexe 12.2.

objectif 2020		puissance potentielle	production kWh/an	tCO2	coût hors subsides	aides	coût AC	TRI
5%	photovoltaïque	500 kWc	482.000	193,76	1.000.000	0	1.000.000	7 à 14
2%	thermique	500m2/30000l	220.000	52,14	400.000	61.000	339.000	19,99
59%	bois énergie	2.400kW	7.776.000	1.842,91	1.200.000	420.000	780.000	4,16
37%		total en propre	8.478.000	2.089	2.600.000	coût total	2.119.000	7,66
77,12%		total + elec ver	17.622.984	5.765,10				
		% ER /total	77,12%					
		kWh th	13.223.739					
		kWh éle verte	9.626.984	3.870,05				

Tableau 7-20 : couts des installations de système énergie renouvelable

Le cout total (efficacité énergétique et ENR) est de **6.906.342 €** (sans tenir compte de subsides) ou de **4.976.622€ à charge de la Ville** (en tenant compte des subventions UREBA pour 35% du montant global).

Nous proposons ci-dessous un budget pluriannuel permettant de réaliser l'ensemble des actions « efficacité énergétique » et énergie renouvelable que la Ville devrait mobiliser afin d'atteindre les objectifs fixés d'ici 2020. Ce budget est le résultat de la compilation de l'ensemble des coûts (comportements, amélioration des enveloppes, des systèmes, remplacement et des systèmes d'énergie renouvelable) hors aides (au minimum, la ville peut obtenir 35%⁹⁹ de subvention UREBA).

Chacune des actions est détaillée au chapitre 7.8.1.4 (Mise en œuvre des actions) et en annexe 12.3.

⁹⁹ Une commune avec un PAED peut bénéficier d'une intervention de 35% plutôt que 30% pour les subventions UREBA

Rapport définitif Politique Locale Energie Climat de la ville de Mons – juillet 2015

% Réalisation		0%	12%	35%	63%	95%	100%	Totaux
Bâtiments communaux		2015	2016	2017	2018	2019	2020	
001	Mise en place Services "Energie"	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0 €
002	Collecte et suivi Informations"	0€	30.000€	120.000€	150.000€	0€	0€	300.000 €
003	Outil de suivi performant	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0€
004	Cadastre patrimoniale et usage	0€	0€	0€	0€	0€	0€	0 €
Réduction kWh Gaz Actions Chauffage"								
C03	Actions Comportements"	0€	3.000€	16.000€	30.000€	21.000€	0€	70.000 €
C04	Audit Système/Régulation"	0€	5.500€	27.500€	22.000€		0€	55.000 €
C05	Placement des compteurs	0€	6.000€	18.000€	3.000€	3.000€	0€	30.000 €
C06	Amélioration Système"	4.580€	28.940€	30.890€	7.890€	5.600€	1.000€	78.900 €
C07	Amélioration Enveloppe" (châssis, murs, toiture, sol)	0€	424.326€	565.768€	424.326€	1.131.537€	282.884€	2.828.842 €
C08	Remplacement Système"	1.500€	4.500€	60.750€	180.750€	30.000€	30.000€	307.500 €
C09	Audit ER" (solaire bois)	0€	90.000€	22.500€	0€	0€	0€	112.500 €
C10	Chaudière Bois	0€	0€	0€	500.000€	700.000€		1.200.000 €
C11	Installation Solaire thermique"	0€	40.000€	120.000€	160.000€	80.000€		400.000 €
Réduction kWh Elec Actions Electricité"								
E03	Actions Comportements"	0€	4.000€	16.000€	8.000€	12.000€	0€	40.000 €
E04	Audit Système/Régulation"	0€	16.500€	38.500€	0€	0€	0€	55.000 €
E05	Placement des compteurs							0 €
E06	Amélioration Système"	0€	26.720€	80.160€	13.360€	13.360€	0€	133.600 €
E07	Remplacement Système"	0€	59.000€	177.000€	29.500€	29.500€	0€	295.000 €
E08	Installation Solaire photovoltaïque"	0€	100.000€	300.000€	400.000€	200.000€		1.000.000 €
Totaux		6.080 €	838.486 €	1.593.068 €	1.928.826 €	2.225.997 €	313.884 €	6.906.342 €
Bâtiments communaux		2015	2016	2017	2018	2019	2020	

Tableau 7-21 : Budget pluriannuel PAED de Mons

B. Scénarios prospectifs des coûts en 2020

Ou quelle facture énergie pour la ville d'ici 2020 ?

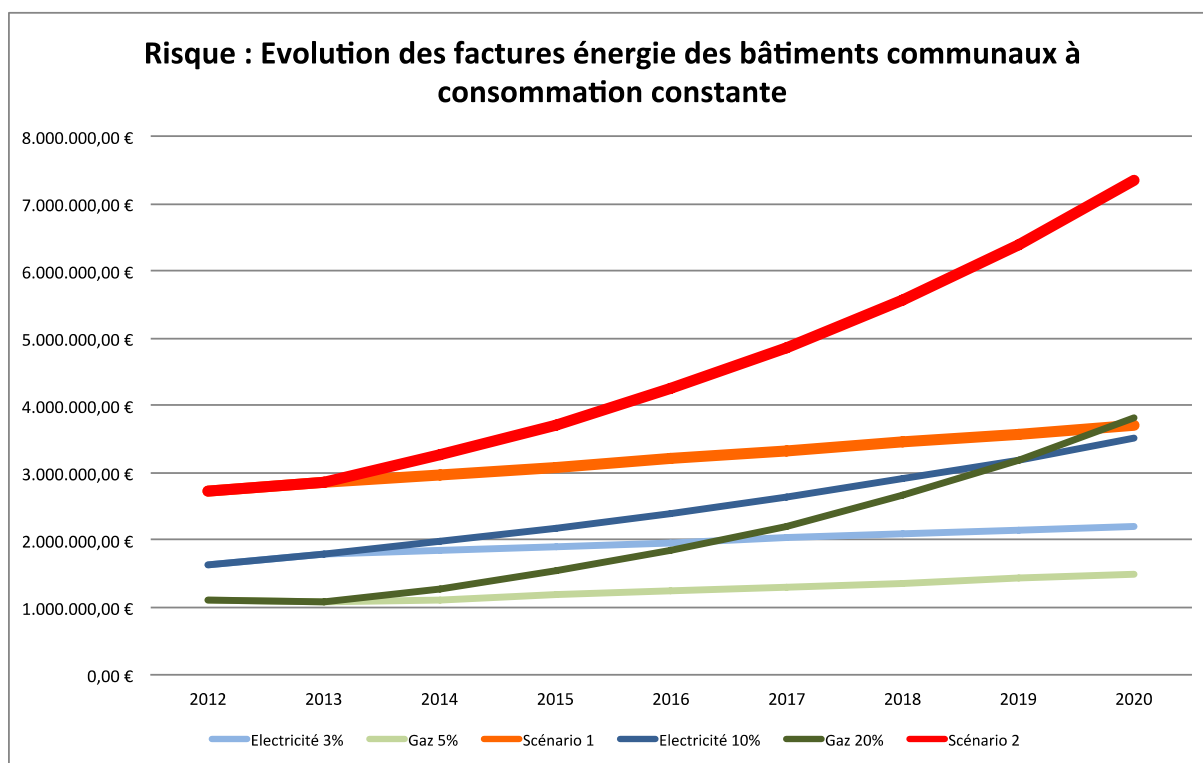


Figure 7-6 : évolution des coûts énergétiques des bâtiments de la ville selon 2 scénarios

En 2013, les factures d'énergie de la Ville (chauffage, électricité bâtiment et éclairage public) **représentent 2.800.000€**. D'ici 2020, dans le pire des cas (cas de figure où la Ville ne réalise plus aucune action d'économie d'énergie), comment évolue les coûts énergétiques ?

Nous proposons deux scénarii :

1° **Scénario 1** : les prix des énergies évoluent comme les dix dernières années soit une augmentation du prix d'environ 5%/an pour le gaz et de 3%/an pour l'électricité. La facture en 2020 atteindra dès lors **3.700.000€**.

2° **Scénario 2** : les prix des énergies évoluent de manière plus importante, soit une augmentation du prix de gaz de +/- 20%/an et de +/- 10%/an pour l'électricité. La facture en 2020 pourrait atteindre **7.300.000€**.

C. Proposition de financements

Dans ce rapport nous avons identifié précisément les actions qui pourraient réduire fortement les consommations des bâtiments et donc leurs factures d'énergie mais évidemment ces travaux ont un coût non négligeable. **Comment financer les travaux et actions diverses ?**

Au travers de ce plan d'actions, la Ville s'engage à réduire de 29% ses émissions de GES et donc de réduire de 32% ses consommations d'énergie. Pour un **budget global de 4.976.622€** (subsidés déjà déduits).

A noter que 1,2 M € sont déjà engagés au travers du remplacement de la chaudière des casernes de Ghlin par une chaudière bois.

Nous proposons simplement que les travaux s'autofinancent via **les économies d'énergie (et financières) réalisées**. Si la Ville met en place les différentes recommandations de ce plan, elle va réduire chaque année ses consommations (chiffre en % au-dessus de chaque année) et donc ses factures d'autant.

Objectif 2020	économie	0,00%	3,94%	11,38%	20,38%	30,78%	32,24%		
Evolution prix facture énergie		2015	2016	2017	2018	2019	2020	cumulé	avec UREBA
Scénario 1 propre	3% à 5%	0	126.429	378.668	703.939	1.103.080	1.199.500	3.511.616	4.740.681
avec un emprunt à 3,94%		0	1.760.887	3.513.159	4.530.347	5.559.195	1.342.936	16.706.524	22.553.808
Scénario 2 propre	10 à 20%	0	167.390	552.451	1.133.707	1.964.645	2.366.859	6.185.052	8.349.820
avec un emprunt à 3,94%		0	2.331.390	5.363.100	8.095.664	11.573.234	5.601.991	32.965.379	44.503.261

Tableau 7-22 : évolution des économies d'énergie réalisée sur les bâtiments de la ville suite à l'application du PAED et selon 2 scénarios

En prenant en compte la variation des prix de l'énergie» (scénario 1 en orange ligne 1 et 2 ; scénario 2 en rouge ligne 3 et 4), la ville parvient à économiser 3.511.616€ d'ici 2020 directement sur ses factures (scénario 1) ou 6.185.052€ (scénario 2).

En tenant compte que les aides UREBA passent de 30% à 35% pour les Villes qui ont PAED, le potentiel **d'économie financière se situe entre 4.704.681€ et 8.349.820 €**.

Dans une perspective de ne pas mobiliser des budgets extraordinaires, nous proposons un montage financier type **Tiers investisseurs/coopérative citoyenne** (budget ordinaire). Dans cette perspective, nous avons appliqué un taux de remboursement de 3,94% (bien au-delà des taux actuels) et sommes parvenus à un potentiel (d'emprunt, tiers investisseurs) de **16.706.524€** (hors UREBA, scénario 1) et **44.503.261€** (avec UREBA, scénario 2). Cette fourchette est bien nettement supérieure aux besoins nécessaires pour la réalisation des travaux identifiés (4.900.000 €)

Voici différentes solutions d'investissement qui méritent d'être creusées et qui ont déjà fait leur preuve par ailleurs :

- **Principe Tiers investisseur**

La commune qui désire réaliser des travaux d'efficacité énergétique, et n'a plus de moyens dans les budgets extraordinaires ou ne veut pas mobiliser ses moyens propres, a la possibilité de solliciter un investisseur/banque... qui prend le rôle de tiers-investisseur. Cet investisseur, moyennant contrat

spécifique, avance les moyens financiers afin de réaliser les travaux et se rétribue sur les économies réalisées. Après travaux, la commune quant à elle, continue à payer les mêmes montants dédiés à ses dépenses énergétiques qu'avant travaux et ce pour une durée maximale (généralement de 10 à 15 ans), le temps que l'investisseur se rembourse. Après cette durée, la ville paye le coût réel de ses factures énergétiques.

- **Garantie de performance énergétique**

Ce concept nous vient d'Allemagne et a pour objet que le prestataire garantisse les économies/productions d'énergie durant 2 à 3 ans après les travaux d'amélioration de l'efficacité énergétique (enveloppe et/ou système). En cas de résultats non conformes aux attentes (intégration des paramètres climatiques et d'usage), le prestataire paie les kWh consommés en plus ou les kWh produit en moins. Ce système de garantie permet ainsi au commanditaire de s'assurer de l'efficacité des travaux et aménagements et donc de se garantir des économies « promises » sur plan.

Au vu du contexte financier et économique actuel général et en particulier de la Ville, il existe peu de marge de manœuvre en terme de budgets à allouer à des investissements extraordinaires. Une solution que nous préconisons, est de réaliser ce type d'investissement au travers d'un système combiné (tiers investisseurs/réalisation des travaux avec contrat de performance énergétique).

En Wallonie, il existe des consortiums capables de proposer un « package » complet (tiers investisseurs, Garantie de Performance Energétique, réalisation et suivi des travaux). Certains d'entre eux proposent en complément un tiers investisseurs.

- **Coopérative citoyenne**

La Ville a également la possibilité d'initier la création d'une coopérative citoyenne afin de financer les travaux d'amélioration de l'efficacité énergétique de ses bâtiments. Cette coopérative pourrait alimenter un tiers investisseur. Ce tiers investisseur pourra en plus de l'épargne citoyenne, mobiliser d'autres financements (fonds européens, des fonds privés).

L'épargne citoyenne n'a jamais été aussi importante en Belgique. Or, actuellement le taux d'épargne pour les comptes d'épargne est inférieur à 1% tandis que les coopératives peuvent rémunérer jusqu'à 6% les parts des coopérateurs.

De plus, certaines coopératives régionales sont prêtes à préfinancer ce genre d'initiative. Dans ce cas, le fond tiers investisseur est directement en capacité de préfinancer des travaux sans attendre la mobilisation citoyenne.

La solution préconisée est de cumuler l'ensemble des possibilités soit :

- 1° La ville initie une coopérative citoyenne (préfinancée par une coopérative régionale).
- 2° Cette coopérative alimente un tiers investisseurs qui financera les travaux d'efficacité énergétique réalisés sur les bâtiments de la Ville
- 3° Pour faire réaliser les travaux sur ses bâtiments, la Ville lance un appel d'offre pour la réalisation des travaux avec « garantie d'efficacité énergétique »

Exemple de la commune d'Attert

Pour atteindre son objectif 100% renouvelables, la commune d'Attert s'appuie sur l'association paracomunale « Au pays de l'Attert ». Celle-ci étudie les solutions énergétiques, active les financements et met place les projets concrets. C'est notamment grâce à elle qu'un réseau de chaleur bois-énergie alimente plusieurs bâtiments communaux et que les citoyens (et entreprises) investissent fortement dans des unités de production décentralisées (ici une unité de biogaz).

La commune crée actuellement une filière de plaquette bois transfrontalière avec le Grand-Duché du Luxembourg.

7.8.1.4 Mise en œuvre des actions

Dans le tableau ci-dessus, nous proposons que les actions à mener d'ici 2020 ne le soit pas de manière linéaire. Les implémentations doivent être réalisées en fonction de leur « facilité », d'un ordre logique et des opportunités. L'ensemble des actions doit être mis en œuvre pour 2020. Cela permettra à la Ville d'atteindre ses engagements et de réduire de 29% ses émissions de CO₂ pour l'ensemble de ses bâtiments communaux.

	Retroplanning des économies dans les bâtiments communaux existants	2015	2016	2017	2018	2019	2020
001	Mise en place Service "Energie" transversale		60,0%	100,0%			
002	Organigrammes et procédures		100,0%				
003	Outils de suivi performants		80,0%	100,0%			
004	Cadastre patrimoniale et d'usage		60,0%	80,0%	100,0%		
	Réduction kWh gaz Actions Chauffage						
C03	Actions Comportements		10,0%	50,0%	70,0%	100,0%	
C04	Audit Système/Régulation		10,0%	60,0%	100,0%		
C05	Placement de compteurs		15,0%	60,0%	100,0%		
C06	Amélioration Système		20,0%	80,0%	90,0%	100,0%	
C07	Amélioration Enveloppe (châssis, sol, mur)		15,0%	35,0%	50,0%	90,0%	100,0%
C08	Remplacement Système		15,0%	50,0%	80,0%	100,0%	
C09	Audit ER (solaire, bois)		80,0%	100,0%			
C10	Chaudière à Bois		10,0%	70,0%	100,0%		
C11	Installation Solaire thermique		10,0%	100,0%			
	Réduction kWh élec Actions Electricité						
E03	Actions Comportements		10,0%	50,0%	70,0%	100,0%	
E04	Audit Système/Régulation		30,0%	100,0%			
E05	Placement de compteurs		15,0%	60,0%	100,0%		
E06	Amélioration Système		20,0%	80,0%	90,0%	100,0%	
E07	Remplacement Système		5,0%	45,0%	90,0%	100,0%	
E08	Installation Solaire photovoltaïque		10,0%	45,0%	85,0%	100,0%	

Tableau 7-23 : Planning pour les bâtiments existants de l'administration communale

Les actions sont détaillées ci-dessous :

A. Actions organisationnelles

001. Service Energie Transversal

Actuellement, une seule personne est identifiée « Conseiller Energie », alors que plusieurs services (régie foncière, service des travaux, bureau d'études gestion financière,...) collectent et traitent les informations liées à l'efficacité énergétique des bâtiments communaux. Dans le contexte actuel de rationalisation du personnel et de nécessité d'accroître l'efficacité du travail, il est essentiel que l'ensemble des services, des personnes ayant une action, un intérêt à l'efficacité énergétique des bâtiments collaborent de manière concertée et cadrée. Au vu des objectifs que la Ville s'est donné pour 2020, il est urgent de **mettre en place une véritable démarche transversale**.

Au terme de la démarche, les personnes identifiées contribueraient à « alimenter », à traiter, à communiquer les données liées aux bâtiments et donc seraient reprises dans le Service Energie Transversal.

002. Définir un organigramme et des procédures claires :

Actuellement, il n'existe ni organigramme précis, ni procédure particulière concernant les informations liées à l'énergie et les bâtiments. Même si il est vrai qu'un grand nombre d'échanges de transferts, de communications sont réellement effectives, elles le sont de manière « conviviales, informelles » sans cadre définis.

Afin de faciliter l'implémentation d'un Service Energie Transversal, il est conseillé de réaliser à la fois **un organigramme précis, mais surtout d'établir une procédure claire.**

Qui ? Fait quoi ? Comment ? (encodage, suivi, alerte, transmission d'info, validation) :

Qui décide si un bâtiment fait partie parc immobilier de la Ville ? (Régie Foncière ?) Pourquoi les bâtiments propriété de la ville mais loués à des tiers ne sont pas repris dans la comptabilité énergétique des bâtiments de la ville ?

Il est primordial **d'identifier et de responsabiliser les membres du personnel qui encodent** et la récurrence/ le délai de leur actions:

- le descriptif général des bâtiments (n° de classement, adresse, n° compteur, superficie, descriptif du bâtiment,...)
- travaux prévus/réalisés,
- actions économie d'énergie, ecoteam...
- consommation gaz, mazout, électricité, eau
- Factures gaz, mazout, électricité, eau
- Qui ordonne le paiement des factures et qui refacture (à quelles conditions)
-

Quels sont les seuils d'alerte (surconsommation/sous-consommation), qui « tire » l'alerte ? Qui fait le lien entre les travaux effectués sur un bâtiment et le suivi des réductions des consommations ? Ou à l'inverse, qui réalise l'inventaire des occupations des bâtiments pour comprendre pourquoi des bâtiments rénovés ne voient pas leur consommation baisser (car occupation en soirée ou le week-end par des associations), Qui gère la rationalisation des espaces mis à disposition à des tiers ?

Quelles actions sont entreprises pour y remédier ?

Qui valide les différentes informations collectées ? Et avec quel outil ?

003. Outils de suivi performant :

Actuellement plusieurs outils coexistent :

- tableau .xls du Conseiller énergie : comptabilité et cadastre énergie, liste des travaux prioritaires, liste des bâtiments sur lesquelles les travaux sont les plus « rentables »
- tableau de la Régie foncière : liste de bâtiments de la régie foncière et de la ville et superficie cadastrale;
- service électromécanique : liste de consommations gaz, électricité ; emplacement des compteurs ;
- service travaux : liste des travaux réalisés,....

Ces listes étant gérées de manière indépendantes les unes des autres, le nombre de bâtiments ainsi que l'identification des bâtiments ne correspondent pas entre les listes. Il en ressort que, des informations ne sont pas échangées ou ne sont pas reprises,....

Cette coexistence est le résultat d'une bonne volonté de la part du personnel mais aussi d'un manque d'harmonisation entre services et d'un manque d'un outil centralisé pour la collecte et gestion des données.

Actuellement la Ville est en cour d'implémentation du logiciel ATAL¹⁰⁰. Un logiciel qui à terme permettra **une gestion transversale des données**. Nous préconisons de profiter de cette opportunité pour intégrer un véritable comptabilité/cadastre énergétique de l'ensemble des bâtiments de la Ville.

Par ailleurs ne serait-il pas opportun également de lier ce logiciel ATAL à un **SIG (système d'information géographique)** qui permettrait d'apporter une dimension cartographique et de localiser très précisément chaque bâtiment mais aussi tout autre mobilier urbain, et autre.

Au-delà de la qualité, de l'amélioration de la gestion des données du fonctionnement des différents services, cet outil (ATAL) offrira également la possibilité de faciliter la communication vers les élus, vers les citoyens et donc peut devenir **un véritable outil de management** (permettant un diagnostic, une planification, un suivi, une évaluation, la communication).

En synthèse, cet outil est essentiel dans une démarche proactive Energie-Climat. Au vu de la quantité d'informations à traiter, des différents services concernés et de l'importance stratégique pour la Ville, il est essentiel que cet outil s'intègre dans un organigramme clair et une procédure appliquée par l'ensemble des personnes concernées.

Par ailleurs, l'ICEDD¹⁰¹, dans le cadre de sa mission de Facilitateur peut « valider » votre cadastre énergétique ainsi que vos différents outils de suivi.

004. Cadastre patrimoniale et d'usage prospectif

Une des priorités pour la Ville est de définir précisément la listes des bâtiments à suivre, cependant dans un souci d'efficacité, d'autres questions se posent (la valeur patrimoniale, les prévisions d'achats / de ventes, la modification de l'affectation/l'usage,...).

- **Patrimoine**

Pour ce faire, il est proposé de réaliser un cadastre patrimoniale (valeur historique) et en découlant, le niveau de performance énergétique réalistement atteignable (l'exemple de l'Hôtel de Ville qui ne sera jamais passif mais qui restera toujours propriété de la Ville).

- **Prospective**

Basé sur l'évolution de la démographique et des services de la Ville, l'adaptation de l'usage des bâtiments (école en extension/restriction) doit être défini.

Bien qu'ayant déjà été en partie réalisé, la centralisation des services dans un moins grand nombre de bâtiments énergétiquement les plus performants, peut encore être réfléchi.

Le taux d'occupation des bâtiments et leur occupation périodique par des tiers (aile d'école occupée en soirée ou le week-end pour des cours de musique privés,...) doit être rationalisé. Pourquoi est-ce que les salles de réunion les plus utilisées en soirée, le sont-elles dans l'hôtel de ville (performance énergétique nulle) ?

¹⁰⁰ ATAL : <http://www.aductis.com/tous-les-modules/>

¹⁰¹ Icedd : Institut de conseil et d'études en développement Durable asbl (<http://www.icedd.be> - facilitateur.tertiaire@icedd.be)

- **Adaptabilité**

Penser les bâtiments selon plusieurs usages possibles : une salle de sport d'une école peut aussi servir de salle pour des clubs sportifs, ou des activités culturelles pour autant que cela soit bien géré et réfléchi (adapter gestion du chauffage ou encore le revêtement de sol, en fonction des espaces....).

De même, une école/ un bâtiment administratif peut par exemple devenir un logement si **sa multifonctionnalité** du bâtiment a été bien pensée à la base (Cloisons mobiles, gestion du chauffage/électricité par zone,...).

La réalisation de ce cadastre permettra de :

- **Prioriser** la vente/l'achat des bâtiments
- **d'anticiper** sur l'évolution de l'usage et de rendre l'adaptation des bâtiments moins onéreux et donc un « recyclage » de ceux-ci plus efficace.
- De mieux **planifier** les travaux de rénovation des bâtiments appartenant à la Ville.

B. Actions « chauffage » dans les bâtiments existants

Le détail des actions « chauffage » est repris en annexe 12.3 de ce rapport.

CO3. Action sur les comportements

CO4. Audit système/régulation

CO5. Placement de compteurs

CO6. Amélioration des systèmes

CO7. Amélioration « enveloppe »/matériaux naturels

CO8. Remplacement système

CO9. Audit énergie renouvelable

C10. Chaudière à Bois

C11. Solaire thermique

C. Actions « électricité » dans les bâtiments existants

Le détail des actions « électricité » est repris en annexe 12.3 de ce rapport.

E03. Actions sur les comportements

E04. Audit système

E05. Placement de compteurs

E06. Amélioration système

E07. Remplacement système

E08. Panneaux photovoltaïques

7.8.2 Les bâtiments communaux neufs

Nous préconisons que, pour 2016, l'ensemble des nouveaux bâtiments communaux soient conçus **sur base du standard passif**. Cette option est réalisable au vu des :

- expériences menées dans d'autres régions ((Bruxelles- Capitale 2015, ville de Gand 2015, Nord de la France, Allemagne,...) ;
- connaissances et des compétences des métiers du bâtiment ;
- législations (standard Passif pour 2017 en EU) ;
- enjeux financiers (intégration des coûts de fonctionnement et de la valeur de revente).

Nous proposons également que, progressivement (5% en 2016 et jusqu'à 80% en 2020), les nouvelles constructions **soient positives** (produisent plus d'énergie qu'elles n'en consomment). Pour ces nouveaux bâtiments, les coûts de fonctionnement deviendront alors négatifs (ces bâtiments rapporteront un gain suite à la vente de l'énergie produite en surplus).

Enfin, nous invitons la ville de Mons à **soutenir des filières locales** de matériaux de construction, en préconisant l'utilisation de matériaux naturels dans la rénovation et les nouvelles constructions. En plus de soutenir de manière active les filières locales (bois, cellulose, chanvre, pailles, argile,...) et donc l'emploi local, ce choix aura également des effets positifs sur la santé des ouvriers et des usagers tout en garantissant une efficacité énergétique « performante ». Nous préconisons une intégration progressive, aussi bien pour les nouvelles constructions que pour les rénovations, de l'utilisation des matériaux naturels (locaux) à hauteur de 10% en 2016 jusqu'à atteindre 75% en 2020.

	Retroplanning d'amélioration de l'efficacité pour les bâtiments futures	2015	2016	2017	2018	2019	2020
01	Mise en place Services "Energie"	60,0%	90,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
02	Collecte et suivi d'Informations"	80,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	Chauffage/électricité	2015	2016	2017	2018	2019	2020
F01	Actions d'Comportements"		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
F02	Bâtiments d'Passif"	50,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
F03	Bâtiments d'Positif"	1,0%	5,0%	15,0%	35,0%	60,0%	80,0%
F04	Matériaux d'Naturelles	0,0%	10,0%	30,0%	45,0%	65,0%	75,0%

Tableau 7-24 : planning des actions sur bâtiments neufs

7.8.3 L'éclairage public

7.8.3.1 Potentiel théorique maximal

La consommation électrique liée à l'éclairage public de la ville de Mons est de 8.430.698 kWh en 2013, (soit **65 % de la consommation électrique de la commune**) et génère un coût de 1.170.000€.

A. Suivre les recommandations de l'audit ORES

ORES, dont fait partie l'intercommunale IEH d'électricité du Hainaut, a réalisé un audit de l'éclairage public en 2012. Les résultats de cet audit ne nous ont jamais été transmis ni par les services de la Ville ni par Ores.

N.B : Nous n'avons pas reçu l'audit ORES sur l'éclairage public, ni de données de consommations spécifiques à l'éclairage public, ce qui ne nous permet pas d'analyser en profondeur les potentiels et de fixer des objectifs concrets.

B. Etre encore plus ambitieux

A titre indicatif, une étude de l'AIEG pour la commune de Viroinval a démontré la possibilité technique et financière d'installer des éclairages LED, et que l'amortissement de l'investissement pouvait se faire en 6,4 ans.

Les ampoules LED consomment 60% moins d'énergie et surtout leur durée de vie est beaucoup plus longue (36 000 heures, soit en moyenne 9 ans de fonctionnement). Par ailleurs, des fournisseurs de LED sont à même de garantir les mêmes caractéristiques que les éclairages traditionnels.

60% de réduction de 8 430 698 KWh élec	5 058 418 kWh
Réduction totale théorique	2 033 tCO ₂

Tableau 7-25 : Total théorique de réduction d'émissions de CO₂ d'ici 2020 à partir de l'éclairage public

N.B. Puisque la Ville est alimentée par de l'électricité verte, ces gains potentiels de CO₂ ne seront pas prises en compte, dans le cadre de la convention des Maires.

7.8.3.2 Objectifs pratiques fixés

Les objectifs de réduction sont de diminuer de 60 % la consommation de l'éclairage public en 2020 par rapport à 2014 soit:

- une réduction de 5.058.418 KWh élec. de consommation annuelle ;
- une économie financière annuelle pour la commune de X €¹⁰²

7.8.3.3 Etapes de mise en œuvre

Le service travaux / service énergie devra négocier avec ORES pour l'élaboration du cahier des charges pour la fourniture des luminaires LED et surtout l'obtention de garantie sur la durée de vie des LED et la qualité de l'éclairage durant toute la vie des luminaires.

ORES dans la cadre de ces Obligations de Services Publics (OSP) est obligé de prendre en charge une partie des investissements liés à l'éclairage public. Le solde des investissements pourra être financé (si nécessaire) par un tiers-investisseur comme la Sowalfin.

7.8.3.4 Suivi des mesures

Une fois les travaux réalisés, il s'agira de mesurer les consommations spécifiques à l'éclairage public ; les gains réalisés et donc les réductions d'émissions de CO₂.

Exposer, lors de l'événement annuel ou bi-annuel, le suivi de la progression des économies financières pour le budget communal, et les réductions d'émissions de CO₂ réalisées suite aux travaux sur l'éclairage public feront partie des résultats réalisés.

7.8.4 La mobilité des agents communaux

Plus de 1.000 agents se déplacent quotidiennement pour travailler dans les services de la ville. Il est important que la ville montre l'exemple et définisse des actions mobilités fortes et ambitieuses pour diminuer la pression automobile tant pour les déplacements domicile-travail que pour les déplacements professionnels de ses agents.

La ville devrait commencer par **établir un plan de déplacements** pour son propre personnel afin de montrer l'exemple et d'augmenter sa crédibilité. Cela leur permet aussi de mieux partager les expériences pratiques avec les entreprises et autres administrations pour les aider et les persuader d'établir leur propres plans de déplacements.

D'une façon convaincante, quelques-uns des plus grands employeurs sur le territoire (ex : hôpitaux, universités ou entreprises majeures) auront un résultat marquant, visible, aussi bien que des grands effets multiplicateurs pour que les autres employeurs commencent à suivre le mouvement.

Les mesures qui pourraient être mises en œuvre sont détaillées ci-dessous. Nous insistons sur le fait que une action n'est pas LA seule solution mais que c'est l'ensemble des alternatives qui vont séduire les employés pour apporter une solution de mobilité attrayante.

7.8.4.1 Potentiel théorique maximal

Les objectifs théoriques d'économie CO₂ sont :

¹⁰²Aucune donnée reçue : ce qui ne nous permet pas d'analyser en profondeur les potentiels et de fixer des objectifs concrets

	Objectifs théoriques 2020	Economie en tCO2e.
Déplacements dom-trav.	-30% des déplacements en voiture en 2020	278 tCO2e.
Déplacement professionnels	-30% des déplacements en voiture en 2020	377 tCO2e.

Tableau 7-26 : Objectifs théoriques d'économie CO2e. pour la mobilité des agents communaux

7.8.4.2 Objectifs pratiques fixés

Les objectifs pratiques de gain CO2 sont :

	Objectifs pratiques 2020	Economie en tCO2e.
Déplacements dom-trav.	-20% des déplacements en voiture en 2020	185 tCO2e.
Déplacement professionnels	-20% des déplacements en voiture en 2020	251 tCO2e.
	TOTAL	436 tCO2e.

Tableau 7-27 : Objectifs poursuivis d'économie CO2e. pour la mobilité des agents communaux

7.8.4.3 Etapes de mise en œuvre

Ci-dessous sont présentées les actions proposées pour diminuer l'impact CO2 des déplacements des agents tant lors des déplacements domicile-travail que professionnels.

Une estimation **des coûts et des bénéfices** financiers est proposée par action lorsque cela est pertinent. Ceci est approximatif et mérite d'être détaillé dans le futur. Néanmoins les bénéfices autres que financiers ne doivent pas être oubliés : meilleur confort des agents, meilleure efficacité du travail, meilleure santé, moindre absentéisme, exemplarité de la ville par rapport à sa population, libération de places de parking, embouteillage limité,...

A. Déplacements domicile-travail

1	Mise en place d'un plan de déplacement entreprise	Concrètement, il s'agit de compléter le diagnostic de mobilité existant par un plan d'actions concret fixant des objectifs à atteindre. L'outil « Toolbox- pour la gestion de mobilité d'entreprise » peut aider à la mise en place d'un plan de mobilité pour les sociétés ¹⁰³ .
2	Télé-travail des agents	Proposer le télé-travail de manière encadrée pour les agents volontaires permettrait de l'évaluer en vue de son déploiement et nécessite un recours aux TIC. Travailler au calme chez soi pour des tâches qui le permettent (administrative, rédaction, comptabilité,...) un ou 2 jours par semaine permet une meilleure efficacité au travail, une flexibilité des horaires et est un gage de confiance de la part de l'employeur.
3	Développer le réflexe co-voiturage	Améliorer et rendre dynamique le système de co-voiturage, renforcer la communication auprès des agents et des autres travailleurs sur Mons (profiter du réseau d'entreprises Mons2015 pour essayer) promouvoir les solutions de co-voiturage de type carpool et les synergies possibles entre entreprises, mettre en place une plateforme de co-voiturage d'entreprise de type djengo, prime de co-voiturage pour chaque chauffeur et passagers.
4	Promouvoir le vélo	Redorer l'image du vélo, former à la conduite vélo en ville, mise à disposition de vélos classiques et électriques pour les déplacements privés, équiper les lieux de travail avec parking vélos couverts et

¹⁰³ <http://www.mobilitymanagement.be/francais/index.htm>

		sécurisés, vestiaires et douches, service d'entretien des vélos, rendre les trajets aux lieux de travail plus facilement accessible par vélo. Les vélos mis à disposition par la ville (voir plus bas la mesure 7 des déplacements professionnels) peuvent aussi être utilisés pour les déplacements dom./trav.
5	Libérer l'espace public des voitures des agents	Réduire l'offre de places de parking gratuite à disposition des agents et réservation du solde de places gratuites aux co-voitureurs
6	Diffusion des informations relatives aux alternatives à la voiture	Diffusion des informations relatives au co-voiturage et aux horaires des Transports en Commun,...
7	Favoriser les déplacements domicile-travail courts	Proposer des indemnités de déménagements pour les agents qui se rapprochent de leur lieu de travail
8	Mise en place d'un budget "mobilité"	Budget mis à la disposition du travailleur pour différentes solutions de transport. Celui-ci décide de la façon dont il utilise ce budget en fonction de ses besoins personnels, des possibilités et de ses souhaits en matière de mobilité (frais de TC, car sharing, location vélo,...)
9	Mise en place d'un concours pour récompenser l'agent qui parcourt la plus longue distance annuelle cumulée à vélo	Evènement autour de la remise d'un prix (gain d'un bon d'achat pour équipement vélo)
10	Augmentation de la quote-part employeur dans le remboursement des frais de déplacements en TC et en vélo	Augmenter la quote-part employeur (en 2015 de 50%) à 100% pour le remboursement des frais de déplacement domicile-travail en transport en commun. Augmenter les primes vélos (en 2015 à 0,15 €/km) à 0,30 €/ km.
		Cout : en 2013 : 17000 € à charge de la ville pour les abonnements TC de 84 agents et 10.000 € pour 47 agents cyclistes --> objectif annuel: 150 agents bénéficient d'un abonnement TC (60.000 €/an) et 100 cyclistes (40.000 €/an) --> TOTAL = 100.000 € par an

B. Déplacements professionnels

1	Diagnostic des besoins et usages des véhicules de services	Diagnostic des besoins et usages réels des véhicules du parc de véhicules de la ville de Mons par services, pour déceler les opportunités de véhicules qui peuvent être partagés entre services, les véhicules doublons,...les véhicules sous-utilisés, en vue de mieux MUTUALISER les véhicules entre services. Ce diagnostic s'accompagne de la mise en place de personnel, procédures et de règles d'organisation adéquates pour l'attribution, l'usage, le respect, l'achat et le remplacement des véhicules partagés entre services. Les véhicules pourraient être répartis selon 5 pôles (3 en intra-muros, 1 à Ghlin et 1 à Cuesmes).
2	Suivi des déplacements et des consommations automatisé par géolocalisation	Mise en place d'un système de géolocalisation par GPS pour le suivi automatisé des trajets et distances parcourues. Le suivi des distances parcourues véhicule par véhicule se fait en temps réel et non plus sur base de l'encodage lors de l'utilisation des cartes essences. Un tel système permet aussi de diminuer les consommations de carburants.

		Cout : 200 euros par véhicule/an --> 200€ *300 véhicules = 60.000 €/an Bénéfices : déplacements plus efficaces & plus rapides, consommation réduite, diminution du parc de véhicules, gain d'efficacité du travail des agents, gain sur le suivi et contrôle des déplacements,...--> 10% en moins de consommation --> +30.000 LITRES en moins --> 30.000l* 1,33€/l = 40.000 €/an
3	Réduire le nombre de véhicules du parc de véhicules	En fonction du diagnostic du parc de véhicules, réduire la taille de la flotte en mettant en commun un maximum de véhicules (de services différents) réservables via une plateforme en ligne de réservation des véhicules. (Attention, la réduction de la taille du parc de véhicule doit être scrupuleusement associée à un diagnostic des besoins et des usages car si il existe une marge de réduction, celle-ci ne doit pas handicaper les missions des services qui elles ont tendance à augmenter) Bénéfices : Réduction de 10% du parc de véhicules en 2020 --> 28 véhicules en moins --> Economie de 770.000€ SUR 5 ANS suite aux économies de frais entretien/assurances/MO (28* 1500 €/an) et aux économies pour non remplacement des véhicules (28* 20000 euros par véhicule --> 560000 € sur 5 ans).
4	Optimiser le système de réservation des véhicules	Mise en place d'une gestion centralisée des véhicules pour la réservation et l'utilisation : plateforme en ligne de réservation des véhicules pour mutualiser au mieux l'usage des véhicules et motiver chaque déplacement effectué avec un véhicule de service. Cout : Voir la solution ATAL en cours d'installation à la ville de Mons ou voir le service de géolocalisation qui pourrait englober une solution de réservation en ligne des véhicules
5	Introduire des critères écologiques dans la politique d'achat des véhicules	Au-delà des normes EURO, Introduire des critères complémentaires sur les rejets de CO2/km, lors de l'achat de nouveaux véhicules (prendre en compte l'ecoscore¹⁰⁴ des véhicules) Bénéfices : Réduction de la consommation : 5% en moins de consommation -->+15.000 LITRES --> 15000l* 1,33€/l = 20.000 €/an
6	Former les agents à l'éco-conduite	Proposer une formation à l'éco-conduite aux agents qui se déplacent le plus. Ces agents formés pourront ensuite former en interne leurs collègues de service aux bonnes pratiques de l'éco-conduite. Cout : 300 € par agent --> 50 agents formés/an --> 15.000 € /an Bénéfices : Réduction de la consommation : 5% en moins de consommation -->+15.000 LITRES --> 15000l* 1,33€/l = 20.000 €/an
7	Encourager l'utilisation des vélos pour les agents pour déplacements prof. courts	Former à la conduite vélo en ville, mettre à disposition un pool de vélos classiques et électriques, interdire l'utilisation des véhicules pour déplacements de moins de 3 km, équiper les lieux de travail avec parking vélo couverts et sécurisés, vestiaire et douche, service d'entretien des vélos Cout : Achat de 100 Vélos * 1000 € = 100.000 € + formation vélo (25.000€) +équipements divers (25.000€) = 150.000€ sur 5 ans--> 30.000 € /an

¹⁰⁴ <http://www.ecoscore.be/fr>

8	Utiliser un système d'auto-partage de véhicules	Proposer un abonnement de type Cambio pour les agents les plus mobiles
		Cout : Abonnement pour 100 agents (= 15000€) + cout kilométrique (5.000km/agent = 100.000€ pour 100 agents). TOTAL = 115.000€/an
9	Encourager l'usage des transports en commun par rapport à la voiture et à l'avion	Optimiser le système de réservation des trajets en transport en commun par rapport à l'utilisation des voitures de services, motiver le choix de la voiture de service par rapport à l'alternative TC. Pour les longues distances, privilégier le train à l'avion.
10	Exemplarité du collège des échevins	Pool de vélos à disposition des échevins
		Cout : Achat de 3 vélos électriques--> 4.500 EUROS--> 900 € par an Bénéfices : Une voiture de service et un chauffeur en moins : 80.000 euros/an

7.8.4.4 Suivi des actions

Voici différents critères d'évaluation des actions pour les déplacements professionnels:

- Emissions moyennes en CO2/km par type de véhicules du parc
- Ecoscore par véhicule & évolution ecoscore global¹⁰⁵
- Nombre de véhicules du parc
- Nombre de km parcourus par type de véhicules du parc
- Consommation par véhicules
- % des agents formés à l'éco-conduite

Et pour les déplacements domicile-lieu de travail :

- Nombres de jours.agent en télé-travail
- Nombres de places de parking gratuites réservées aux agents
- nombre d'abonnements remboursés
- nombre de km parcourus en vélo par les agents

¹⁰⁵ <http://www.ecoscore.be/fr>

7.9 Energies renouvelables

7.9.1 Géothermie

7.9.1.1 Etat des lieux

L'intercommunale IDEA, soutenu par la faculté Polytechnique Géologie Fondamentale et Appliquée de l'UMons ont développé plusieurs projets de géothermie dans la région de Mons.

Il s'agit de 3 puits géothermiques :

Saint-Ghislain

A l'ouest de Mons, le puits géothermique de Saint-Ghislain fournit, depuis 1985, une eau à 72°C. La chaleur est récupérée via un système d'échangeurs. L'eau est extraite par pompage à 2400 mètres de profondeur. Ce puits alimente, par un réseau de chauffage urbain de 6 km de canalisations, 3 complexes scolaires, 1 piscine (locaux et bassin), 10 immeubles d'habitation (355 logements) ainsi que l'hôpital du Grand-Hornu, soit l'équivalent de 2 millions de litres de mazout par an.

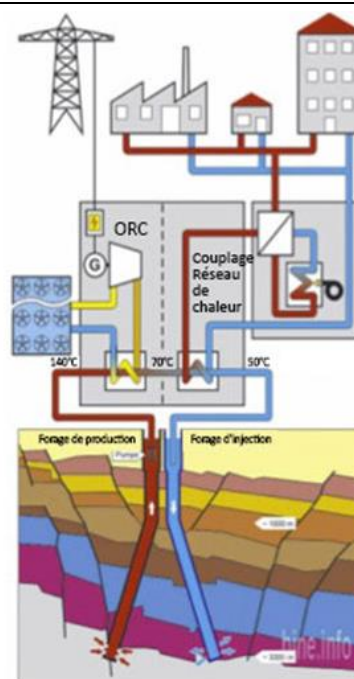
Douvrain

Le puits de Douvrain a été implanté en 1979. Il alimente actuellement les installations d'eau chaude sanitaire de la clinique Louis Caty de Baudour.

Depuis le 25 février 2014, une entreprise hennuyère est raccordée à ce puits géothermique. Il s'agit de l'AW Europe à Ghlin-Baudour, une entreprise japonaise qui emploie 600 travailleurs. L'économie réalisée est de 215.000 m³ de gaz par an. A l'heure actuelle, le puits fonctionne à 50% de sa pleine capacité. D'autres projets sont attendus sur cette branche ouest, avec notamment un home et une école¹⁰⁶.

Ghlin

Le puits de Ghlin, réalisé en 1981, n'est pas utilisé jusqu'à présent.



Actuellement L'IDEA, avec l'appui scientifique de la faculté Polytechnique Géologie Fondamentale et Appliquée de l'UMons, assure la concrétisation de deux projets sur la ville de Mons :

- L'un utilisera le potentiel géothermique du puit de Ghlin pour l'alimentation de la première zone d'activité économique belge connectée à l'énergie géothermique, **GEOTHERMIA**. Cette zone s'étend sur une superficie de 40 ha.



¹⁰⁶ RTBF REGIONS | mercredi 26 février 2014 Une entreprise hennuyère raccordée à la géothermie, première en Belgique - Stéphanie Vandreck

- L'autre puit envisagé sera foré pour alimenter le quartier de la Porte de Nimy à Mons avec d'importants consommateurs potentiels identifiés tels que le CHU Ambroise Paré.

Ces deux puits s'inscrivent dans un programme de développement de la géothermie appelé GEOTHERWALL, qui a pour objectifs :

- d'une part, le renforcement de l'exploitation des 3 puits existants (Saint-Ghislain, Douvrain, Ghlin) ;
- d'autre part, la mise en œuvre de **5 nouveaux réseaux de chaleur** destinés à alimenter des quartiers de ville et/ou des zones d'activité économique, portés dans le cadre de projets FEDER.

7.9.1.2 Potentiel théorique maximal Géothermie et réseau de chaleur

Selon les experts en géothermie, le sous-sol de la ville dispose d'un potentiel géothermique **sous-exploité** actuellement. La meilleure connaissance et l'exploitation de ce potentiel existant, aux prix actuels des énergies fossiles, représentent aujourd'hui des investissements certes importants pour la collectivité mais qui demain apporteront chaleur (et éventuellement électricité) PROPRES, non émetteurs de GES pour libérer le territoire (ses citoyens, ses entreprises) de la vulnérabilité à la raréfaction des énergies fossiles, des impacts non maîtrisés de la hausse des prix des énergies fossiles, et assurer un approvisionnement énergétique constant local, ce qui représente des atouts pour l'attractivité du territoire.

Nous avons tenté de cerner ce potentiel à partir d'entretiens avec les responsables de la faculté Polytechnique (Géologie Fondamentale et Appliquée) de l'UMons, et le service « énergie » de l'IDEA.

Nous nous sommes aussi inspirés d'études complémentaires sur des projets géothermiques en cours en Europe, et de l'étude " GUIDE GÉOTHERMIQUE : PLANIFICATION ET FINANCEMENT DE LA PRODUCTION D'ÉNERGIE », réalisé par Le Programme d'assistance à la gestion du secteur énergétique (ESMAP)¹⁰⁷.

A. Valorisation thermique par des puits à 2500 m de profondeur

D'après nos informations, des études préalables indiquent une possibilité (moyennant étude approfondie) **d'installer une dizaine de puits géothermiques** d'une puissance de 4 à 7 MW.

Chaque puit ayant un potentiel moyen de 6 MW x 4.320 heures (fourchette haute correspondant à des bâtiments avec besoin constant de chaleur tel qu'hôpitaux, piscines, industrie,...) soit 25.920 MWh (l'équivalent de 2.592.000 m³ de gaz).

Soit potentiellement **pour 10 puits** :

259.200 MWh chauffage x 237kg de CO ₂ /MWh	61.430 tCO₂
Potentiel maximum de tCO₂ évitées	61.430 tCO₂

B. Valorisation en cogénération par des puits à 5000 m de profondeur

Malgré un potentiel réel présent dans le sous-sol Montois, malgré l'expertise d'IDEA dans la concrétisation et la gestion de plusieurs puits géothermiques, **beaucoup d'incertitudes** doivent être

¹⁰⁷ Programme mondial d'assistance technique et de transfert des connaissances - Banque mondiale
https://www.esmap.org/sites/esmap.org/files/ESMAP_Geothermal%20Handbook_FRENCH.pdf

levées pour progresser dans la concrétisation de nouveaux puits géothermiques « grande profondeur », à partir du territoire de la Ville de Mons.

La géothermie grande profondeur, objectif accessible, mais à plusieurs conditions préalables :

- **Des moyens financiers nécessaires** pour la recherche et développement : des études complémentaires et forages de sondage pour vérifier le potentiel effectif du gisement géothermique à 5.000 m doivent être financés au préalable sans être certains à 100% d'atteindre les résultats escomptés. Cette étude doit pouvoir dégager des hypothèses hautes et basses sur base desquelles des projets concrets pourront être envisagés.
- **Un cadre juridique** est nécessaire pour assurer le développement à la géothermie :
 - *Obtention d'une protection juridique de la ressource du sous-sol afin qu'elle ne soit pas accaparée uniquement par des entreprises privées sans contrepartie pour les pouvoirs publics et les citoyens*
 - *Obtention de règles urbanistiques pour favoriser les réseaux de chaleur alimentés par une énergie renouvelable là où les extensions de réseau de gaz semblent les plus intéressantes à court terme.*
- **Un cadre incitatif d'investissement** à mettre en place
 - *la production simultanée d'électricité et de chaleur par cogénération à partir d'eau chaude de 150 à 170 °C doit être envisagée, grâce à des mécanismes de soutien public comme des aides à l'investissement renforcées ou l'obtention de certificats verts pour la géothermie grande profondeur.*
 - *Obtention de subventions spécifiques pour réaliser des études complémentaires citées ci-dessus*
 - *Exemption de TVA sur la chaleur et l'électricité fournie par géothermie,...*
- La mise à jour d'une **réelle filière énergétique** d'avenir non seulement pour la région de Mons, mais pour plusieurs régions de Wallonie : région de Liège, le sillon Sambre et Meuse avec les villes équipées d'anciens puits de charbonnage.
- La mise à jour de partenaires financiers pour des **partenariats public-privés** capables d'investir dans les différents projets notamment des coopératives citoyennes qui ont déjà fait leur preuve dans le domaine de l'éolien et de la biométhanisation.
- La sensibilisation des **autorités politiques et pouvoirs publics** en réalisant une (ou des) visite(s) d'installation géothermie grande profondeur en Europe fonctionnant en cogénération depuis plusieurs années.

La concrétisation de nouveau puits géothermiques grande profondeur ne peut être envisagée qu'à plusieurs conditions :

- **Une étude économique** précise doit être réalisée pour cerner avec plus de précisions les coûts liés à la concrétisation d'un nouveau puit géothermique grande profondeur, tenant compte des progrès réalisés ces dernières années dans les techniques de forage et des coûts pour la maintenance, ce qui demande une analyse plus fine des coûts réels nécessaires pour assurer un fonctionnement optimum.
- les réseaux de chaleur envisagés doivent pouvoir fournir un maximum de chaleur à différents bâtiments notamment :
 - *des bâtiments difficilement "renovables" donc dont les diminutions des consommations d'énergie seront très faibles, en regard de la hauteur des investissements à réaliser.*
 - *des bâtiments comme : piscines, maisons de repos, hôpitaux, etc... qui réclament des périodes de chauffage longue jusqu'à 6000 heures par an, voir toute l'année*
 - *des bâtiments proches les uns des autres pour réduire autant que possible la longueur des réseaux de chaleur*

- des industries avec besoins en chaleur
- des activités de valorisation de la chaleur en dehors des périodes hivernales.

Au vu de tous ces éléments, nous pensons que la géothermie grande profondeur pourrait se développer dans le cadre du PAED dans un avenir plus ou moins proche. Les chiffres cités dans les pages concernant la géothermie grande profondeur sont une première esquisse et doivent donc être pris avec beaucoup de nuance. **Ils n'ont d'ailleurs pas été validés par le service Energie de l'IDEA.**

La géothermie grande profondeur à 5.000 m permet d'obtenir de l'eau à plus de 150°C de quoi alimenter des turbines vapeurs et **donc de produire « simultanément » de l'électricité et de chaleur.** Le coût élevé de ce type de forage est en partie compensé par la production continue d'électricité et de chaleur toute l'année (8.500h).

Une cogénération d'une puissance de 100 kW à partir d'un combustible classique déploie une puissance électrique de 35 kW et une puissance thermique de 55 kW, soit un rendement de 90 %¹⁰⁸. Donc, un puit de 6 MW déploie une puissance électrique de 2,1 MW et une puissance thermique de 3,3 MW.

Le potentiel théorique est donc pour 10 puits à 5000 m de profondeur :

- 10 turbines de 2 MW x 8.500 h. soit une production annuelle de 170.000 MWh d'électricité
- 10 x 3,3 MW x 4320 heures¹⁰⁹ soit une production annuelle de 142.560 MWh thermique

170.000 MWh chauffage x 402 kg de CO ₂ /MWh	68.340 tCO₂
142.560 MWh x 237 Kg de CO ₂ /MWh	33.786 tCO₂
Total en tCO₂ évitées	102.126 tCO₂

Ces chiffres ne sont que première estimation. Il s'agira d'étudier, si les puissances des différents puits ne vont être perturbées par la proximité d'un autre puit.

7.9.1.3 Objectifs pratiques fixés:

Notre proposition de déploiement géothermique à l'horizon 2020 **est de 4 puits géothermiques**, en réduisant autant possible la longueur des réseaux de chaleur. Au vu des considérations préalables et dans le cadre d'un plan à l'horizon 2020, il est plus réaliste de viser la valorisation thermique avec 4 puits à 2500 m de profondeur. Néanmoins, la valorisation en cogénération électrique et thermique par 4 puits à 5000 m de profondeur est présentée **pour son développement à plus long terme.**

A. Géothermie de moyenne profondeur (2.500m) : Valorisation thermique

Afin de valoriser le potentiel calorifique des puits géothermiques avec des réseaux de chaleur les plus courts possibles, nous avons identifié 4 zones avec de gros consommateurs de chaleur proches l'un de l'autre (les 4 sites UMons consomment autant d'énergie que tous les bâtiments de la ville de Mons.) Entre autre, la « Porte de Nimy » est une localisation potentielle, avec la présence de 6 implantations avec de fortes consommations, sur un réseau de 1,5 km: l'hôpital Ambroise Paré, Les Ursulines, Léo Collard, Haute école, Athéné Bervoets, Plaine de Nimy de UMons.

¹⁰⁸ La cogénération "guide technique" magazine Mai 1999 - Institut Schneider Formation

¹⁰⁹ En considérant que la chaleur n'est valorisée que durant la saison de chauffe soit 180 jours sur 365 jours.



Figure 7-7 Carte des implantations de UMons avec leurs besoins en chaleur :

Pour un puit géothermique d’une puissance de 6 MW, pour une période de chauffe considérée d’une saison de chauffe de 180 jours sur 365 jours, l’énergie produite est de 6×4.320 heures soit 25.920 MWh (soit l’équivalent de 2592.000 m³ de gaz)

Ce qui représente pour les 4 puits envisagés :

103.680 MWh chauffage x 237kg de CO ₂ /MWh	24.572 tCO ₂
Total en tCO ₂ évitées	24.572 tCO₂

Tableau 7-28 : Réduction des émissions de GES suite à 4 puits géothermiques « moyenne » profondeur (2.500m)

Voici le volet financier pour l’installation de 4 puits géothermiques « moyenne » profondeur 2500 m en prenant comme coût majeur, celui de l’installation d’un puit évalué entre 8 à 9.000.000 € par l’IDEA. Le temps de retour sur investissement est de 17,8 ans.

Plan financier des Puits géothermiques 2.500m de profondeur Valorisation Thermique		
Postes	Charges	Produits
Etude de faisabilité	400.000€	
Site Infrastructure et forage des puits de : sondage extraction Injection	32.000.000€	
4 réseaux de chaleur 2.500m à 700€/am	4.200.000€	
TOTAL	36.600.000€	
Subventions		
AMURE 50% étude de faisabilité		200.000€
Aide à l'investissement Région Wallonne 27,5%		10.065.000€
FEDER 8,25%		3.019.500€
TOTAL		13.284.500€
TOTAL INVESTISSEMENT NET	23.315.500€	
Coût de fonctionnement annuel		
Amortissement en 30 ans (50 % de l'investissement)	388.592€	
Amortissement en 10 ans (50% de l'investissement)	1.165.775€	
Opération maintenance	2.000.000€	
TOTAL fonctionnement annuel	3.554.367€	
Recettes annuelles		
Vente de la chaleur 103.680.000 kWh à 10,042€/MW		4.354.560€
Total annuel		4.354.560€
Résultats annuels	800.193€	
Temps de retour simple de l'investissement	17,8 ans	

Tableau 7-29 : Rentabilité financière de 4 puits géothermiques « moyenne » profondeur (2.500m)

B. Géothermie de grande profondeur (5.000m) : Valorisation par cogénération

Pour rappel, la cogénération est la production simultanée d'électricité et de chaleur. L'intérêt de forer plus profondément est de prélever de l'eau plus **chaude** (plus la profondeur est grande, plus la chaleur de l'eau est élevée). L'eau géothermale est à une chaleur ainsi suffisante que pour chauffer un autre fluide dans un circuit fermé qui va extraire la chaleur de l'eau géothermale en se vaporisant à son contact et puis faire tourner à haute vitesse une turbine **électrogène pour ainsi produire de l'électricité**. La géothermie produisant ainsi de l'électricité verte, celle-ci pourrait être soutenue par la Wallonie au même titre que les autres sources d'énergie renouvelable.

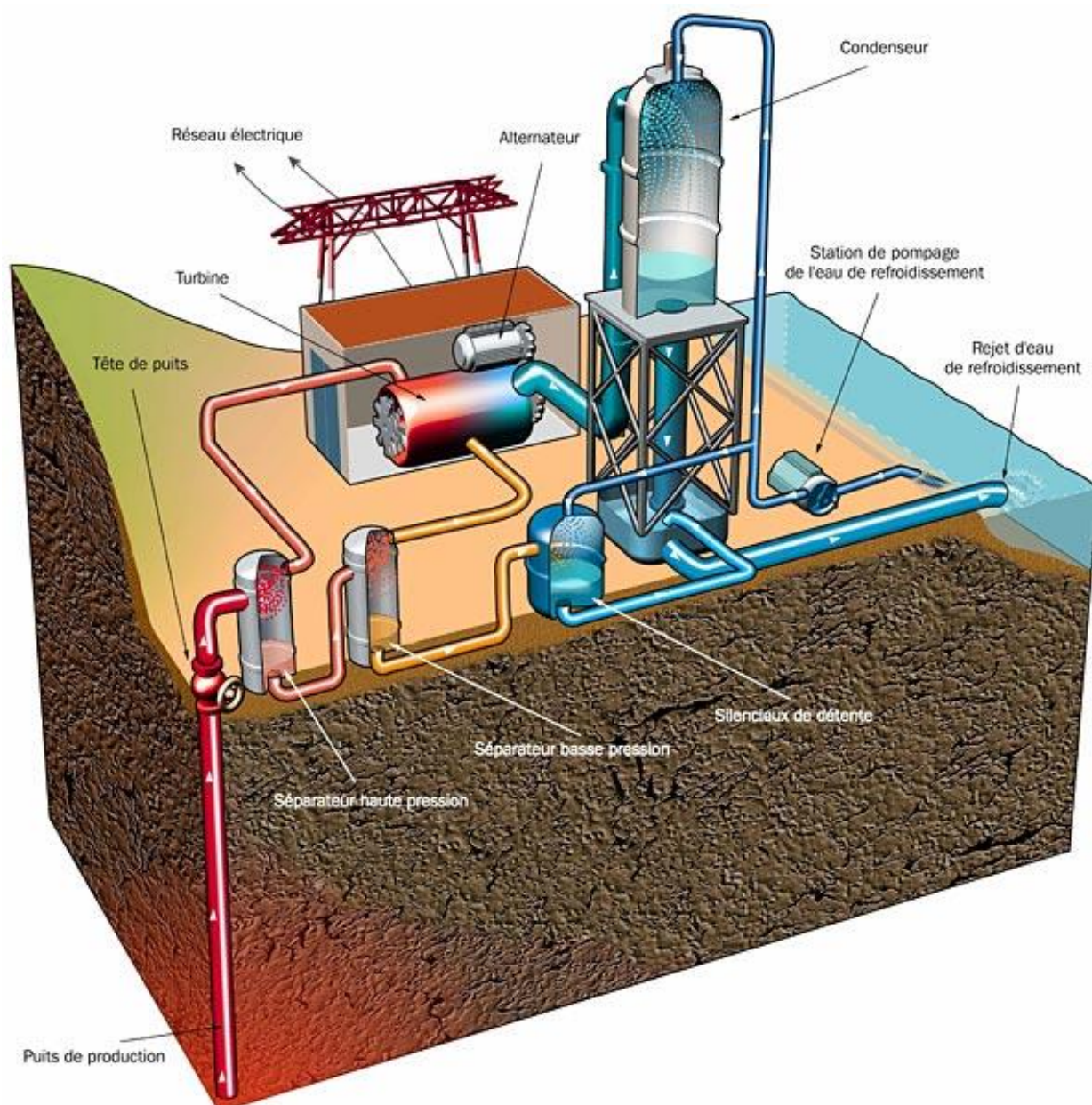


Figure 7-8 :Schéma de la cogénération développée par un puit géothermique

La CWAPE octroie un coefficient multiplicateur pour les CV en regard des réductions d'émissions CO₂ et de la rentabilité économique. Le coefficient multiplicateur de 2,5 est appliqué actuellement pour les installations de bio-méthanisation. Nous avons supposé que nous pourrions obtenir un coefficient de 2 pour la géothermie grande profondeur. Cette option pourrait très bien être envisagée par le Gouvernement Wallon étant donné l'intérêt de la géothermie. C'est une production constante qui peut venir équilibrer l'alimentation du réseau électrique. Les potentiels qu'offre la géothermie permettront d'activer la transition énergétique de plusieurs villes en Wallonie.

Ce coefficient, appelé keco, est un déterminant du taux de CV octroyés par MWh.

Les niveaux actuels sont repris ci-dessous et mis à jour sur le site (<http://www.cwape.be/?dir=3.10>):

k_{ECO} applicable à partir du 1^{er} janvier 2015 jusqu'au 31 décembre 2016

ID	Filières ¹	Classes de puissance ² [kW]	k _{ECO} 2015
1	Solaire PV (1 ^{er} semestre 2015)	]0 - 10]	Non applicable
		]10 - 250]	2,40
		]250 - 500]	2,10
		]500 - 750]	2,00
		]750 - 1000]	1,90
		]1.000 - [³	≤ 2,50 ³
	Solaire PV (2 ^{ème} semestre 2015)	]0 - 10]	Non applicable
		]10 - 250]	2,40
		]250 - 500]	2,10
		]500 - 750]	2,00
		]750 - 1000]	1,90
		]1.000 - [³	≤ 1,90 ³
2	Eolien	]0 - 100]	1,00
		]100 - 1.000]	1,00
		]1.000 - [³	1,00
3	Hydraulique	]0 - 5]	2,50
		]5 - 10]	2,10
		]10 - 100]	1,80
		]100 - 1.000]	1,10
		]1.000 - [h≤25m	0,80
		]1.000 - [h>25m ³	≤ 2,50 ³
4	Biogaz CET/TRI/STEP	]0 - 5000]	1,00
		]5.000 [³	≤ 1,00 ³
5	Biogaz AUTRES	]0 - 10]	2,50
		]10 - 200]	3,00
		]200 - 600]	3,00
		]600 - 1.500]	3,00
		]1.500 - 5.000]	1,50
		]5.000 - [³	≤ 1,50 ³
6	Biocombustible liquide	]0 - 100]	1,00
		]100 - 500]	1,00
		]500 - 1.000]	1,00
		]1.000 - 5.000]	1,00
		]5.000 - [³	≤ 1,00 ³
7	Biocombustible solide (hors graisse animale)	]0 - 500]	1,50
		]500 - 1.000]	1,50
		]1.000 - 5.000]	1,50
		]5.000 - [³	≤ 1,50 ³
8	Biocombustible solide (graisse animale)	]0 - [³	≤ 2,50 ³
9	Cogénération fossile	]0 - 100]	1,00
		]100 - 500]	1,00
		]500 - 1.000]	1,00
		]1.000 - 5.000]	1,00
		]5.000 - [³	≤ 1,00 ³

¹ Pour la filière solaire PV de plus de 10 kW, les valeurs des k_{ECO} sont révisées tous les six mois. Pour les installations utilisant différentes sources de combustibles, le k_{ECO} appliqué se fera au prorata des combustibles utilisés (% énergie primaire).

² Le k_{ECO} appliqué, pour un site de production donné, sera celui correspondant à la puissance totale réservée sur la période de réservation concernée (ex : premier semestre 2015 pour la filière solaire PV).

Tableau 7-30 : KECO applicable à partir du 1^{er} janvier 2015 au 31 décembre 2016

Pour un puit géothermique « grande profondeur » d'une puissance de 6 MW, cela représente :

- Une production électrique, pour une puissance électrique de 2 MW, pendant une période de 8.500 heures (une année moins les jours de maintenance technique) de 17.000 MWh et une réduction d'émissions de GES de 6.834 tCO₂e.
- Une production thermique, pour une puissance thermique de 3,3 MW, pour une période de chauffe considérée d'une saison de chauffe de 180 jours sur 365 jours, de 14.256 MWh et une réduction d'émissions de GES de 3.378 tCO₂e.

Ce qui représente pour les 4 puits :

68.000 MWh d'électricité x 402 kg de CO₂/MWh élec	27.336 tCO₂
57.024 MWh chauffage x 237kg de CO₂/MWh th	13.514 tCO₂
Total	40.850 tCO₂

Tableau 7-31 : Réduction des émissions de GES suite à 4 puits géothermiques « grande » profondeur (5.000m)

Voici l'**esquisse financière** pour l'installation de 4 puits géothermiques « grande » profondeur 5.000 m. le coût d'investissement d'un puit est bien plus élevé que pour un puit « moyenne profondeur » (18.000.000 € par puit) auquel il faut ajouter le coût d'installation d'une turbine de 2 MW (8.000.000 € par turbine). Les frais d'opération et de maintenance incluent les coûts de remplacement de la pompe immergée, 300.000 € tous les 5 ans.

En considérant le soutien public lors de la vente d'électricité verte (**Mécanisme des certificats verts** avec Keco de 2, qui n'existe pas encore à ce jour pour la géothermie), le temps de retour sur investissement est de 9 ans (plutôt que 18 ans pour les puits « moyenne » profondeur).

Le bénéfice cumulé de la géothermie grande profondeur sur 15 ans pour les 4 puits **serait** de l'ordre de 134.000.000€.

De plus la chaleur étant vendue 42 c€ au lieu de 62c€ les 10kWh de gaz (prix résidentiel classique), chaque bâtiment résidentiel raccordé au réseau de chaleur fera en sus une économie sur sa facture de chauffage.

Plan financier 4 puits géothermiques 5000m avec turbine vapeur de 2MW			
Postes	Charges	Produits	
Etude de faisabilité	400.000€		
Site Infrastructure et forage des puits de sondage extraction injection	72.000.000€		
Turbine de 2MW + système auxiliaire de refroidissement	32.000.000€		
Ingénierie travaux d'exécution	650.000€		
4 réseaux de chaleur 1500m à 700€/am	4.200.000€		
TOTAL	109.250.000€		
Subventions			
AMURE 50% étude de faisabilité		200.000€	
Aide à l'investissement Région Wallonne 27,5%		30.043.750€	
FEDER 8,25%		9.013.125€	
TOTAL		39.256.875€	
TOTAL INVESTISSEMENT NET	69.993.125€		
Coût de fonctionnement annuel			
Amortissement en 30 ans (50 % de l'investissement)	1.166.552€		
Amortissement en 10 ans (50% de l'investissement)	3.499.656€		
Opération maintenance	2.000.000€		
TOTAL fonctionnement annuel	6.666.208€		
Recettes annuelles			
Vente d'électricité 8MW x 8500 heures à 247€/MW		3.196.000€	
CERTIFICATS VERTS 8MW x 8500 heures à 22465€/MW		8.840.000€	
Vente de la chaleur 57.024 kWh à 42€/MWh		2.395.000€	
Total annuel		14.431.000€	
Résultat annuel	7.764.792€		
Temps de retour simple de l'investissement	9,0 ans		

Tableau 7-32 : Rentabilité financière de 4 puits géothermiques « grande » profondeur (5.000m)

Concernant les subventions publiques (aides à l'investissement), les montants des subventions publiques en jeux nous semblent trop importants, en regard des possibilités budgétaires actuelles de

la Wallonie. C'est pourquoi d'autres mécanismes de soutien pourraient être envisagés pour pallier aux manques de subventions publiques.

La ville de Mons avec l'IDEA peut avoir recours à un ou des emprunts classiques (au vu des taux actuels). A notre connaissance, la **BEI – Banque Européenne d'Investissements** pourrait tout à fait préfinancer ce type de projet novateur (0%).

Pour les fonds propres, la ville et l'Idea peuvent avoir recours aux **coopératives citoyennes** capables de mobiliser l'épargne des citoyens.

Pour que ces investissements représentent une recette supplémentaire pour la Ville de Mons, ce programme géothermique pourrait être concrétisé, par la création d'une **coopérative public-privée**, composée d'une part : de la Ville de Mons et d'IDEA, d'une ou plusieurs coopératives citoyennes.

En conclusion, et si ceci n'est qu'une première estimation assez approximative, nous ne pouvons qu'inciter à une plus grande connaissance et un plus grand usage de la géothermie.

7.9.1.4 Etapes de mise en œuvre

Vu les potentiels économique, énergétique et financier que le développement de la géothermie permettrait à Mons, nous recommandons :

- de créer une cellule de travail « géothermie » composée de :
 - la ville de Mons, Service développement économique,
 - l'UMons - Faculté Polytechnique Géologie Fondamentale et Appliquée
 - le Service énergie d'IDEA,
- **De réaliser les études technico-économiques approfondies pour dégager un plan d'investissement ;**
- D'établir un plan d'actions précis pour concrétiser les différents projets ;
- D'établir sur base des études spécifiques réalisées par la Faculté Polytechnique Géologie Fondamentale et Appliquée, les forages à réaliser.

Afin d'initier et de conforter ces orientations (vers une géothermie grande profondeur), il serait pertinent de rencontrer d'autres acteurs industriels et financiers de la Géothermie en Europe. Un projet nous semble particulièrement similaire : celui de Soultz-sous-Forêts, dans le Bas-Rhin.

Soultz-sous-Forêts, dans le Bas-Rhin.

Centrale électrique de 2,1 MW à partir de la géothermie profonde.

Un programme pionnier de recherche a été initié en 1987 par une équipe d'ingénieurs et de scientifiques. La technologie utilisée a été rebaptisée "géothermie profonde en réservoir fracturé" (EGS en anglais – Enhanced Geothermal System). Elle consiste à puiser

la chaleur de l'eau circulant dans les failles et fractures rocheuses naturelles du bassin rhénan situées de 1 500 à 5 000 mètres de profondeur et atteignent jusqu'à 200 °C.

La centrale, dont la puissance électrique est de 2,1 MW, est placée sous l'égide du GEIE Exploitation minière de la chaleur qui associe aujourd'hui trois partenaires industriels (EDF, Électricité de Strasbourg et l'Allemand EnBW), trois agences de financement publiques (Commission européenne, Ademe pour la France, BMU pour l'Allemagne), et huit partenaires scientifiques (dont le BRGM et le CNRS pour la France) ; tous ont contribué aux travaux durant les 20 dernières années.

Depuis l'automne 2010, Soultz-sous-Forêts est en phase de production électrique, ce qui constitue une première mondiale pour ce type de technologie, et les acquis scientifiques et techniques issus des résultats de Soultz sont déjà tangibles.

Cependant, le site, qui est connecté au réseau de distribution depuis janvier 2011, n'a pas encore commencé à y injecter sa production. Cela devrait être le cas en 2015. Après avoir obtenu la

deuxième prolongation de son permis de recherche jusqu'en octobre 2017, le site de Soultz-sous-Forêts prend un virage.

Le centre de recherche n'est plus seulement réservé aux partenaires scientifiques historiques, mais s'ouvre désormais à des acteurs extérieurs qui peuvent venir y effectuer des travaux.

Par ailleurs, un renouvellement complet des installations est entrepris dans une optique industrielle. Les échangeurs, qui ont été fortement attaqués par le fluide géothermique, vont être changés et une turbine sur mesure va être installée.

Source : Observ'ER - Le Baromètre 2014 des énergies renouvelables électriques en France

7.9.2 Eolien

7.9.2.1 Potentiel théorique maximal

Du point de vue technique, les éoliennes installées actuellement en Wallonie sont totalement fiables et surtout rentables financièrement. En Wallonie, il est quasi imposé d'introduire des projets de champs d'éoliennes (plusieurs éoliennes) afin de maximiser l'efficacité du site et de réduire les impacts visuels et autres. Les puissances des machines varient de 2 à 7 MW, avec des éoliennes les plus « répandues » de 3MW.

Sur le territoire de Mons nous n'avons répertorié aucun projet éolien. **Cependant un potentiel important existe.** Nous pouvons observer sur l'extrait de la carte ci-dessous, les zones sans contraintes (vert foncé) qui représentent 106 ha et les zones avec contraintes partielles (vert clair) représentant 286 ha. Ces zones sont essentiellement situées sur les anciennes communes de Harveng, Spiennes, Villers Saint-Ghislain, Harmignies et une zone entre Ghlin et Douvrain.

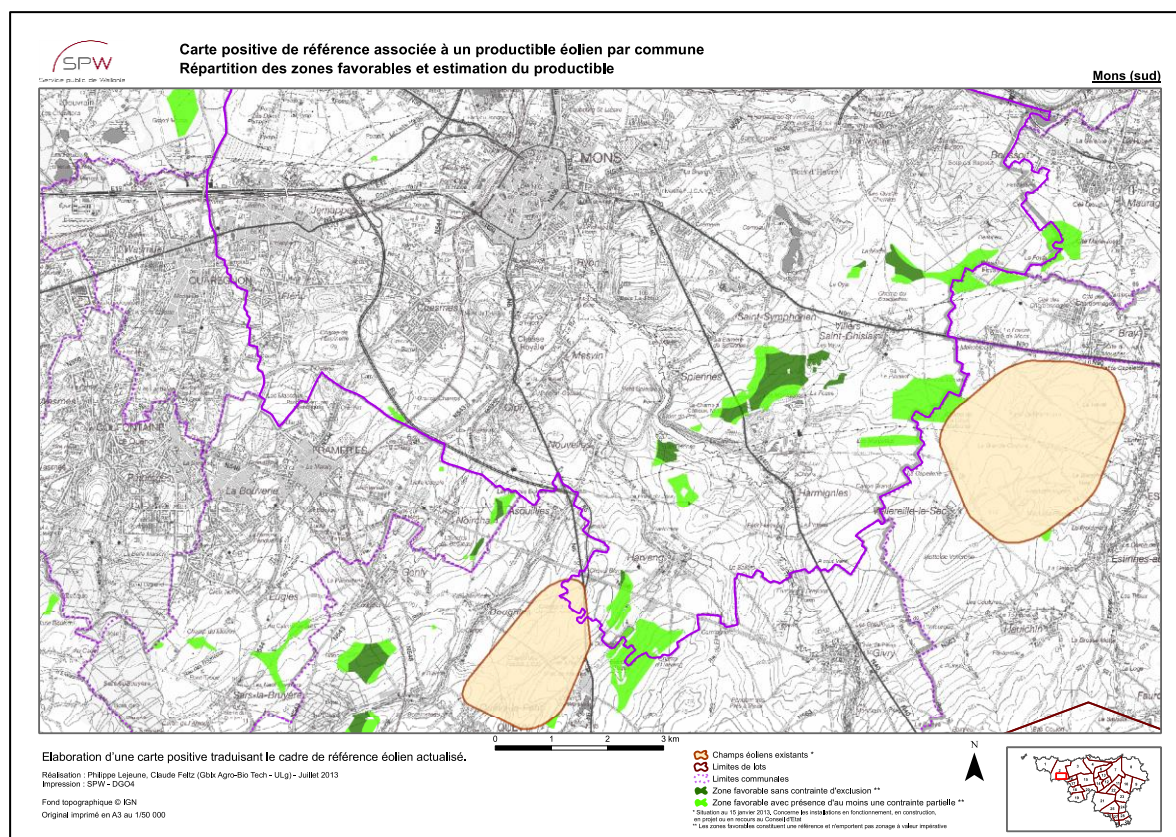


Figure 7-9 : carte de référence de l'éolien wallon

Source : <http://spw.wallonie.be/dgo4/eolien/>

En ne tenant compte d'aucune contrainte autre que technique, théoriquement les surfaces disponibles pourraient accueillir une trentaine de machines :

Puissance par éolienne	Nbre éoliennes	Heures optimales de production	Total en MWh/an
3MW (ou 3.000 kW)	30	2.300 heures/an	207.000 MWh

Tableau 7-33 – production énergétique théorique issue du grand éolien

Ce qui induit une diminution des émissions de CO₂ de 83.214 tCO₂e.

207.000 MWh électrique x 404kg de CO ₂ /MWh élec	83.214 tCO₂
Total en tCO₂ évitées	83.214 tCO₂

Tableau 7-34 - Total théorique de réduction d'émissions de CO₂ à partir du potentiel éolien d'ici 2020

7.9.2.2 Objectifs poursuivis

Dans le cadre de l'objectif 2020, il nous semble raisonnable d'envisager l'installation de 8 éoliennes de 3MW chacune.

Puissance unitaire (MW)	Nbre éoliennes	Heures optimales de production	Production annuelle estimée (Mwh)	CO ₂ évité (tonnes)
3	8	2.300 heures/an	55.200 MWh	22.190

Tableau 7-35 – Objectifs de réduction d'émissions de CO₂ à partir du potentiel éolien d'ici 2020

7.9.2.3 Rentabilité financière de l'éolien

Ce projet de 8 éoliennes pourrait être financé par le secteur privé (comme c'est le cas dans la majeure partie des projets wallons) mais pourrait aussi être en partie financé par une coopérative citoyenne et/ou des parts communales.

Malgré la chute du prix des certificats verts, la filière est toujours rentable. Quelle est la rentabilité économique pour une éolienne de 3 MW ?

- Le coût total pour une machine de ce type est d'environ 4.500.000 €. La technique est bien connue de diverses banques qui n'hésitent pas à financer 80 % à 90% de l'investissement.
- Pour un investissement de départ de 900.000€ (20% du coût d'une éolienne), le résultat d'exploitation annuel peut aller jusqu'à 89.400€ /an par machine.

Produits		Charges	
		Investissement de départ	900.000€
Vente d'électricité : 6.000 MWh à 15 €	90.000 €	Etudes des vents & d'incidence & de demande de permis (150.000 € réparti sur 10 ans)	15.000 €
Vente certificats verts : 6.000 CV à 65 €	390.000 €	Remboursement emprunt 80 % de l'investissement taux de 6,5 %	255.600 €
		Divers : Maintenance, gestion, assurance, loyer, Assurance,...	120.000 €
Total/an	480.000 €	Total /an	390.600 €
Résultats/an	89.400 €		
TRI	10 ans		

Tableau 7-36 – Rentabilité d'une éolienne de 3 MW

Le projet éolien de la ville comptant 8 machines de 3MW, le résultat annuel sera d'environ 715.200 € (8 X 89.400 €) par an. Ces chiffres sont conservatoires¹¹⁰. Ils donnent néanmoins une idée de rentabilité pour ce type d'investissement.

7.9.2.4 Mise en œuvre

Afin d'obtenir un maximum de retombées économiques locales et de réduire autant que possible le phénomène Nimby des riverains, nous suggérons à la ville **d'amorcer une étude de faisabilité technico-financière** avec l'IDEA ainsi qu'une coopérative citoyenne qui a déjà de l'expérience dans l'éolien.

La création d'une société coopérative mixte public-privée permet d'associer des citoyens à la réussite économique du projet et de MOBILISER l'EPARGNE des citoyens pour financer progressivement les projets de transition énergétique.

7.9.3 Bois énergie

Le développement de l'agroforesterie sur des terres agricoles et sur des terrains de zonings d'activité économiques, bords de route, parcs, friches industriels, permettrait l'implantation de bosquets, haies indigènes, bandes boisées aux multitudes effets positifs. En voici quelques-uns :

- Embellissement des paysages
- Protection contre l'érosion des sols (plan pluie)
- Protection des berges des cours d'eau de la qualité des eaux de surface et souterraines
- Création d'emplois pour l'entretien la coupe régulière de ces plantations
- Bien-être animal avec la mise à disposition d'abri coup vent de zones ombragées
- **Diversification de revenus pour les agriculteurs par la vente du Bois Energie issus de ces plantations**

¹¹⁰ Conservatoires, étant donné l'évolution des prix et les économies d'échelles qui peuvent être réalisées sur un site de cette importance

Avec 6.000 ha de terres agricoles, 210 ha de terrains à usage de loisirs et espaces verts urbains, 571 ha de terrains à usage industriel et artisanal, ..., il est potentiellement possible de développer des plantations de bandes boisées, bosquets, haies avec des essences indigènes, etc...

7.9.3.1 Potentiel théorique maximal

A. Potentiel des ressources

En terme de potentiel de ressource : le territoire n'est pas fortement boisé mais des quantités non négligeables pourraient être activées dans le cadre **d'une filière bois énergie** (agroforesterie, bois propre de Parc à Conteneur, taille d'arbres de haies, entretien/maintien des saules têtards,...).

Dans le cas où les ressources locales ne seraient pas suffisantes ou pas mobilisées, des plateformes bois existent également en Région wallonne et peuvent fournir du combustible (plaquettes et/ou pellets). En Wallonie tout projet bois énergie a un potentiel de ressources possibles.

B. Potentiel technique

Au vu des contraintes de fonctionnement : les chaudières bois supportent peu les variations de puissance, l'idéal pour un projet bois énergie est de produire de la chaleur de manière constante tout au long de l'année, soit en direct soit via un réseau de chaleur. Deux solutions seraient envisageables :

1° Comme il est proposé d'installer un réseau de chaleur au départ de géothermie, une solution serait de concevoir un réseau de chaleur géothermie avec un apport « bois-énergie » pour le complément.

2° soit une installation chaudière bois pour un gros consommateur (type piscine, home, hôpital,...).

7.9.3.2 Objectifs poursuivis

A titre indicatif, voici une esquisse qui permet de cerner le rendement accessible **à partir de la 15ème année**. Pour la production de bois énergie, une bande boisée de 100 m de long sur 6m de large composée d'un mélange d'essences de production (chêne, mélèze, peuplier) et d'essences à vocation de biodiversité (aubépines, etc.), produira environ 21,2 map¹¹¹ par an **au bout de 10 ans**. Les arbres plantés en bordure de champs produisent 3 fois plus de biomasse qu'en système forestier tempéré (essences à croissance rapide, plus de luminosité,...). Les cultures et prairies continuent de produire, parallèlement à la récolte du bois.

Si on installait une seule bande boisée (100mX6m) pour chaque hectare de terre agricole, sur la moitié de la superficie agricole de Mons (soit 3000 hectares), la production annuelle sera de 53.000 map¹¹² et ce à partir de la 10ème année.

Remarque : Cette estimation est simplifiée : elle part du principe que les parcelles ont le même rendement, ce qui n'est pas le cas. Certaines parcelles seront compatibles avec des productions plus rapides alors que d'autres ne seront pas productives du tout. **Ces chiffres sont donc indicatifs**. Ils permettent de cerner un potentiel qui est à vérifier

Avec une productivité de l'ordre de 53.000 map/an (après 10 ans), la production annuelle de ce combustible local et renouvelable est égale à une puissance calorifique d'environ 4.240.000 litres de fuel ou 42.400 MWh thermique.

¹¹¹ Map : mètre cube apparent , un m³ de bois broyé permet de produire 2,5 map

¹¹² Ce calcul tient compte d'une exploitation de 75% du capital bois. Les arbres qui restent étant ensuite prélevés lors de l'exploitation suivante.

Une partie des flux des déchets verts ligneux à ce jour composté (biomasse issue de résidus de coupes, branchages, taillis, etc.,) pourrait aussi être orientée vers la filière bois.

Sur les 5.000 tonnes de déchets verts collecté par la ville de Mons par an via les parcs à containers, la récolte des tailles de bois, branchages, etc. peut atteindre 50 % soit 2.500 tonnes.

Nous pensons que la ville de Mons peut en 5 ans :

- mettre en place un plan de plantation agroforesterie en vue d'atteindre dans 10 ans à 12 ans une production de bois énergie de 53.000 map par an.
- Pour la collecte des tailles des paysages, atteindre 2.500 tonnes par an soit pour un bois de densité moyenne de 0,8 t/m³, 3.125 m³ soit plus de 7.812,5 map.

Bois agro foresterie 42.400 MWh chauffage x 237kg de CO ₂ /MWh th.	10.048 tCO₂
Collecte bois paysagistes et parc à containers 6.250 MWh x 237 kg de CO ₂ /MWh th	1.481 tCO₂
Total en tCO₂ évitées	11.529 tCO₂

Tableau 7-37 – réduction de CO₂ suite à la mise en place d'une filière bois

7.9.3.3 Rentabilité financière

A. Pour les agriculteurs

L'investissement représente environ 1.780 €/ha. Des subventions, de 250 € par ha, peuvent être octroyées aux agriculteurs (via les Mesures Agri-Environnementales pour la plantation de bandes boisées)

L'investissement total pour les 3000 ha sur 15 ans sera donc de 5.340.000 €. L'investissement net (en tenant compte des subsides) sera donc de 4.590.000 €

A partir de la 15^{ème} année (la collecte du bois énergie ne pourra avoir lieu qu'après les 15 premières années de croissance), une production de 53.000 map par an pourra être valorisée.

Sachant que le coût du travail de coupe du transport **et du broyage** (qui peut être assuré par les agriculteurs eux-mêmes) est de l'ordre 13 € par map pour ces travaux, le total des frais de main d'œuvre s'élève à 689.000€ par an.

La vente de ce bois énergie représente 53.000 map à 23 €/map et génère un total de 1.219.000 €.

En comptant un remboursement de l'investissement sur 20 ans, soit 229.500€ par an, et des frais de fonctionnement par an de 689.000€ pour un produit annuel de 1.219.000€, le résultat annuel est de **301.000 € soit une rentabilité net moyenne de 100 €/ha/an**

B. Pour l'opérateur de l'unité de séchage et de compressage

Il faudra compter sur l'installation d'un séchoir d'une capacité de 1.500 m³ soit un investissement de l'ordre de 3.750.000 €. ¹¹³

C. Pour un bâtiment équipé d'une chaudière à bois

Prenons l'exemple d'une installation d'une chaudière de 2.400W, construction du bâtiment et réseau de chaleur de 700m.

¹¹³ Les frais de fonctionnement sont surtout dus à l'achat de l'énergie pour sécher les plaquettes de bois. Mais cette énergie thermique pourrait être fournie par une ou plusieurs unités de biométhanisation agricole.

Le coût total est de 1.750.000€ et l'économie annuelle est de 187.376€ pour un TRI de 9,3 ans.

	Charges	Recettes
Etude	50.000	
Chaudière	1.200.000	
bâtiment	50.000	
réseau (700m)	450.000	
TOTAL	1.750.000	
Économie annuelle Production de 7.780.000 kWh (Gaz→Bois)		187.376
TRI	9,3	

Tableau 7-38 – Rentabilité d'une chaudière bois de 2,4MW

7.9.3.4 Mise en œuvre

A. Mise en place d'une filière locale

Le service développement économique de la ville de Mons, le service de l'IDEA en charge du développement des ZAE, Hygea pour la collecte des déchets verts ainsi que des coopératives agricoles pourraient conjointement commander une étude de plantation à un centre d'agroforesterie de Wallonie ainsi qu'un plan de rentabilité économique de la filière bois, à l'échelle du Cœur de Hainaut.

B. Mise en place d'un centre de séchage et de compressage

L'unité de séchage et de compressage pourrait être couplée à une unité de bio-méthanisation (voir chapitre 7.9.4).

Exemple : à Geer en Hesbaye (région non forestière), une unité de séchage et compressage (alimentée par une unité de biométhanisation agricole), parvient à collecter 10.500 tonnes de bois par an, pour les sécher puis les compresser en briquettes de bois contenant 90 % de matière sèche. Donc un excellent combustible. Chaque année, 6.000 tonnes de ces briquettes sont vendues sur le marché. Le pouvoir calorifique de ces briquettes est d'environ 10 kWh pour 4 kg. Les 6.000 tonnes de briquettes permettent donc de produire une énergie calorifique de 15.000.000 kWh thermiques soit l'équivalent de 1.500.000 m³ de gaz, de quoi alimenter environ 750 habitations.

C. Mise en place de chaudières à bois

Voici les différentes étapes pour le choix de la chaudière :

- 1° définir le projet (réseau ou un consommateur) ;
- 2° réaliser étude spécifique (un profil de consommation, possibilité de stockage,...) ;
- 3° choisir la puissance de chaudière et type de combustible ;
- 4° réaliser l'appel d'offre (garantie et entretien) ;
- 5° si choix de filière locale, mise en place en collaboration avec les acteurs publics et/ou privés ;
- 6° mise en œuvre.

7.9.4 Biométhanisation agricole

7.9.4.1 Potentiel théorique maximal

Sur base du recensement agricole de 2012, du nombre d'exploitations en activité, de la composition du cheptel et de la biomasse mobilisable pour la production de biogaz, nous pensons que d'ici 5 ans, la commune doit avoir pour objectif, la création de plusieurs unités de bio-méthanisation sur son territoire. Une étude de faisabilité doit être initiée en vue de valider l'aspect budgétaire et technique, et identifier les implantations possibles.

Le potentiel maximal engendrerait une production électrique valorisable estimée à 38.980 MWh/an et une production thermique valorisable équivalente à 50.726 MWh/an (voir annexe 12.4 pour le détail de l'estimation. Cela permettrait des réductions de CO₂ de 30.187 tonnes.

38.980 MWh électrique x 402kg de CO ₂ /MWh élec.	15.670 tCO₂
61.255 MWh thermique x 237 kg de CO ₂ / MWh th.	14.517 tCO₂
Total en tCO₂ évitées	30.187 tCO₂

Tableau 7-39 - Total théorique de réduction d'émissions de CO₂ à partir de la biométhanisation

7.9.4.2 Objectif poursuivi

Ce potentiel théorique ne pourra être atteint que partiellement, puisque des contraintes limitatives tel que la distance entre les fermes et la station de biométhanisation devront être pris en considération. Un objectif réaliste est de viser 75 % de ce potentiel théorique soit une puissance totale de l'ordre de 9,8 MW, qui peut être réparties en **8 installations de bio-méthanisation d'une puissance nominale de 1,22 MW**.

La production annuelle totale sera de 29.155 MWh électrique et de 45.815 MWh thermique pour une réduction globale d'émissions de CO₂ de **22.578 tonnes**.

29.155 MWh électrique x 402kg de CO ₂ /MWh élec	11.720 tCO₂
45.815 MWh thermique x 237 kg de CO ₂ / MWh th	10.858 tCO₂
Total en tCO₂ évitées	22.578 tCO₂

Tableau 7-40 - Objectifs poursuivis de réduction d'émissions de CO₂ à partir de la biométhanisation

7.9.4.3 Rentabilité économique

Le calcul de l'investissement et de la rentabilité économique est basé sur une étude de l'Ademe¹¹⁴.

Une installation territoriale de 1,2 MW coûte 10.610.000 € soit 8.761 € par KWélec. installé.

Les investissements pour 8 unités, s'élèvent donc à :

Investissement total	84.880.000 €
Aide à l'investissement Région Wallonne 27,5 %	22.907.500 €
FEDER 8,25 %	6.872.250 €
Total aides à l'investissement	29.779.750 €
Investissement net	55.100.250 €

Certes, les montants des subventions publiques sont trop importants, en regard des possibilités budgétaires actuelles de la Région Wallonne. Mais rien n'empêche la ville de Mons avec IDEA d'avoir recours à un ou des emprunts, pourquoi pas auprès de la BEI – Banque Européenne

¹¹⁴ <http://www.ademe.fr/expertise-rentabilite-projets-methanisation-rurale>

d'Investissements. Pour les fonds propres, la ville et Idea peuvent avoir recours aux coopératives citoyennes capables de mobiliser l'épargne des citoyens.

Les coûts de fonctionnement sont basés sur des ratios " mesurés " à partir des frais de fonctionnement des installations de biométhanisation de Surice et de Geer.

Pour les frais de fonctionnement, l'expérience des installations de Surice et Geer nous amène à un chiffre de 0,11 € par KW élec. installé (coût des travaux de manutention, entretien, assurance, frais administratif, achats sous-produits agro industriels, ou récolte inter-cultures ou cultures énergétique,...).

Le cadre du plan financier est donc le suivant :

Charges		Produits	
Investissement net (Réparti sur 15 ans)	3.673.350 €	Vente de l'électricité 29.155 MWh x 47 €	1.370.285 €
Coûts de Fonctionnement 0,11 € par Kw élec. produit	3.207.050 €	Certificats Verts 29.155 MWh x 2,5 x 65 €	4.737.687 €
		Vente de chaleur 45.815 MWh x 42 €	1.924.230 €
TOTAL	6.880.400 €	TOTAL	8.032.202 €
Bénéfice annuel (produits – charges)			1 151 802 €

Tableau 7-41 - Rentabilité économique de l'installation de 8 unités de biométhanisation

Le bénéfice cumulé sur 15 ans pour les installations de biogaz sera de l'ordre de 17 277 030 €.

Pour que ces investissements représentent une recette supplémentaire pour la ville de Mons, ce programme de biométhanisation agricole peut être concrétisé, par la création d'une coopérative public-privée, composée d'une part de la Ville de Mons et d'IDEA, et d'autre part d'agriculteurs et d'une ou plusieurs coopératives citoyennes. Le bénéfice cumulé sur 15 ans peut rémunérer confortablement les actionnaires via des dividendes et rembourser les emprunts bancaires.

7.9.4.4 Mise en œuvre

8 unités de bio-méthanisation pour une puissance totale de 9,8 MW permettront de valoriser en énergie, le potentiel de la biomasse locale.



photo 1: unité de biométhanisation
(Source : photo Energie & Développement local)

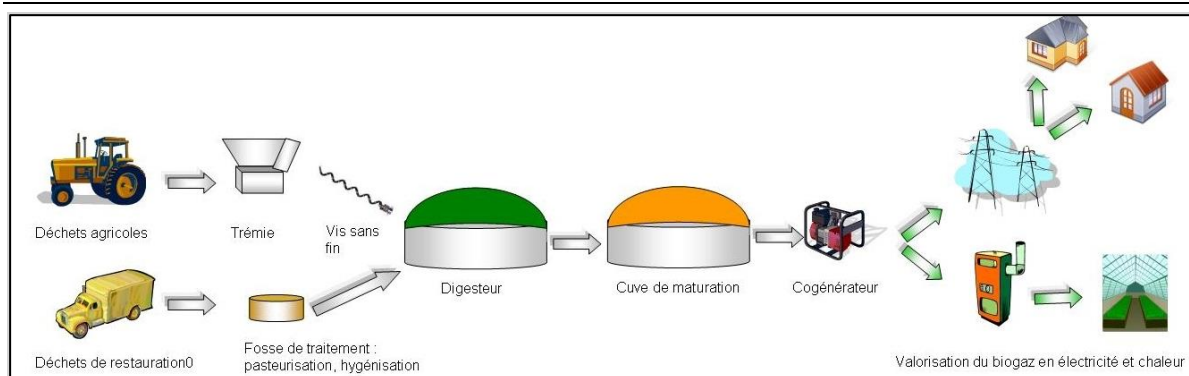


Figure 7-10 : Schéma d'une unité de biométhanisation

Source : biogaz-energie-renouvelable.info

La méthanisation est un processus naturel de fermentation des matières organiques dans un milieu dépourvu d'oxygène, du fait de l'action de bactéries et autres micro-organismes à une température de 37 °C. Il est possible d'utiliser toutes les matières d'origine organique, excepté ce qui est ligneux (comme le bois).

A l'issue de ce process, deux produits sont générés : du digestat et du biogaz. Le digestat contient de la matière humique stable, qui permet de conserver la fertilité des sols et leur résistance à l'érosion, ainsi que tous les éléments fertilisants des matières premières, notamment l'azote. Le biogaz, quant à lui, est principalement constitué de méthane (CH₄) et de CO₂, ainsi que quelques gaz traces et de l'eau. Tous les biogaz sont différents, car ils proviennent de matières entrantes différentes. De nombreuses valorisations existent pour le biogaz. Il peut :

- Alimenter une chaudière pour produire de la chaleur.
- Alimenter un moteur couplé à un alternateur, pour produire de l'électricité.
- Alimenter un moteur couplé à un alternateur, pour produire de l'électricité et de la chaleur.
- Être purifié et comprimé pour être utilisé comme biocarburant.
- Être purifié et comprimé pour être injecté dans le réseau de gaz naturel

Une unité de biométhanisation permet aussi d'envisager, (vu les innovations techniques de ce secteur), des extensions d'activités énergétiques tels que : activités de séchages en été (alimentation pour le bétail, de bois, etc...), production d'un carburant alternatif, augmentation de la production de la biomasse par l'usage de la chaleur en été, récupération des émissions de CO₂ du/des moteurs pour fertiliser des serres maraichères à proximité,...).

L'Allemagne compte déjà 130 stations-services biogaz. Deux firmes de tracteurs mettent au point des tracteurs alimentés au gaz méthane. Mais il faudra certainement attendre encore quelques années chez nous en Wallonie pour qu'une telle filière se développe. Les coûts des épurateurs et compresseurs de gaz sont encore trop élevés.



photo 2 : station à biogaz

Source : <http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/72170.htm>

Le digestat issu du processus permet aux agriculteurs de fertiliser les terres agricoles à moindre coût. L'implantation d'une biométhanisation agricole doit tenir compte de plusieurs paramètres :

- un accès facile pour le charroi ;
- idéalement sur une hauteur et sans aucune habitation située dans les vents dominants à plus de 1km, puisque la manipulation journalière de matières tels que les effluents d'élevage entraîne inmanquablement des émanations d'odeurs ;
- néanmoins pas trop éloignée d'un village, si l'option est d'alimenter un réseau de chaleur pour chauffer des habitations et des bâtiments communaux.

Nous recommandons pour la mise en place d'une telle filière de démarrer par :

- L'organisation d'une soirée d'informations sur le potentiel de la bio-méthanisation à destination des agriculteurs, organisée conjointement par les services communaux « Energie » et développement économique, l'IDEA, le facilitateur « biométhanisation » de la Rw, l'asbl Valbiom, un représentant de la fédération des biométhaniseurs de Wallonie.

Ensuite, avec les agriculteurs intéressés, la commune pourrait mettre en place un groupe de travail chargé d'organiser les étapes suivantes :

- Visites de diverses installations : Geer (Waremmes), Attert, Beckerich (Grand-Duché)
- Examiner si les conditions de rentabilité ont changé
- Procéder à une étude d'implantation précise et réaliser une étude économique détaillée
- Création d'une société locale (SPRL ou Coopérative) idéalement mixte Public – Privé (en partenariat avec la commune et des citoyens)
- Recherche de subventions, achat du terrain, réalisation des plans
- Demande de permis et du raccordement au réseau électrique, Négociation prêt bancaire
- Appels d'offre et réalisation des travaux
- Mise en service

Autant d'étapes qui prendront plusieurs années (entre 2 à 3 ans) de démarches et de travaux avant la mise en service.

Remarque : La remise en service de l'unité de biométhanisation de Havré par Hygea, à partir de la collecte des FFOM (Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères), pourrait aussi être prise en compte pour cette partie du plan d'actions. Si l'on prend comme référence 40 kg/hab./an de collecte sélective de déchets organiques pour la ville de Mons (lorsque la collecte sélective des déchets organiques sera effective), un tonnage annuel de 3.815 tonnes pourrait être bio-méthanisé. Il est par contre très difficile d'incorporer ces déchets dans une unité de bio-méthanisation agricole puisque le digestat qui ressort du processus doit pouvoir être valorisé sur des terres agricoles, comme fertilisant. Et le contenu des déchets organiques issu de déchets ménagers, n'est pas toujours compatible avec cette valorisation.

7.9.5 Achats électricité 100 % renouvelable

7.9.5.1 Objectif poursuivi

L'objectif à 2020 est de réduire les émissions de CO₂ de 30.000 tonnes soit de convertir les contrats d'électricité classique en contrat 100% vert pour l'achat de 74.257.425 kWh électriques par des particuliers, des écoles, maisons de repos et petites entreprises. Cela représente un peu moins de 40% de la consommation d'énergie électrique du secteur résidentiel, à savoir l'équivalent de 21.216 ménages « moyen » en terme de consommation (3.500 kWh).

L'achat d'électricité 100% renouvelable n'est pas une difficulté technique. Il n'y a aucune contrainte si ce n'est d'en faire le choix. La ville a d'ailleurs amorcé cette action avec son contrat «100% vert ».

Les ménages, les petites entreprises, les maisons de repos et écoles qui ne sont pas de gros consommateurs d'électricité pourront obtenir des prix intéressants. Par contre, les "gros" consommateurs, tels les hôpitaux, les entreprises de taille importante, vu les tarifs favorables auxquels ils ont accès, auront plus de difficulté à passer à des contrats 100% vert.

7.9.5.2 Mise en oeuvre

Le service communal énergie pourrait seul ou appuyé par des consultants (courtier énergie¹¹⁵), initier un démarche **d'achat groupé d'électricité verte**.

Pour donner une grande ampleur d'année en année à cette campagne, nous conseillons de baser la communication sur **une campagne essentiellement axée sur les économies financières¹¹⁶ réalisées** et les bénéfices environnementaux qui pourront être engrangés par chacun.

Pour que cette campagne puisse atteindre les objectifs annoncés, la recherche de relais au sein de la population tels que des associations, des écoles devrait être une des structures de la campagne à imaginer, construire et dynamiser d'année en année.

¹¹⁵ les courtier énergie fonctionne comme les courtier en assurance, ce n'est pas le client qui les paye mais bien les fournisseurs

¹¹⁶ à certain moment, il est possible d'obtenir un contrat vert moins cher que le contrat actuel

8 Synthèse du PAED

Les tableaux suivants reprennent à la fois la planification des actions sectorielles, les investissements globaux (hors subsides), les retombées financières (économie financières et nouveaux revenus), les économies de CO2 poursuivies qui permettent de dépasser légèrement les objectifs poursuivis.

#	SECTEURS	Description	PLANIFICATION						INVESTISSEMENTS GLOBAUX (Hors subsides)	ECONOMIES FINANCIERES	NOUVEAUX REVENUS	Emisison CO2 2014	OBJECTIFS REDUCTION CO2 EN 2020		% global de contribution
			2015	2016	2017	2018	2019	2020		Economie / an	Vente d'énergie / an	(en tCO2e.)	Potentiel théorique de réduction (en tCO2e.)	objectifs poursuivis (en tCO2e.)	
1	Secteur industriel	Réduction globale de 20 % de 495.000 tonnes de CO2		10%	25%	50%	75%	100%	29 700 000 €	630 000 €	300 000 €	495 172	123 750	99 000	32%
2	Mobilité territoriale	Report modal voiture vers vélo (5%) & TC (5%) + report modal camion vers VN & VF (5%)		20%	40%	60%	80%	100%	15 000 000 €	750 000 €		368 913	64 400	32 200	10%
3	Secteur résidentiel	20% des logements soit 9500 logements avec toiture isolée et système de chauffage performant		20%	40%	60%	80%	80%	68 400 000 €	11 400 000 €		309 857	98 768	18 012	6%
4	Secteur agricole	Réduction de 25% de l'utilisation des engrais chimiques										17 926	2 040	1 020	0,33%
5	Gestion des déchets & assainissement des eaux	Réduction de 20% du volume de déchets & 50% des déchets organiques biométhanisés										16 149	9 257	6 001	2%
6	Secteur tertiaire (Ecoles, administrations, Umons,...)	Réduction d'énergie de 20% et 5% EnR		10%	20%	50%	80%	100%	18 690 000 €	332 000 €	200 000 €	178 053	160 200	37 380	12%
7	Bâtiments communaux	Economie de chauffage (36%) & Economie d'électricité (27%) et 65% EnR		12%	35%	63%	95%	100%	6 906 342 €	758 028 €		9 931	5 888	3 467	1%
8	Eclairage public													2 033	0,65%
9	Mobilité des agents communaux	Réduction de 20% des déplacements dom-trav. et de 20% des déplacements prof. en voiture		25%	50%	75%	100%		1 600 000 €	274 000 €		2 035	655	436	0,14%
10	Géothermie basse profondeur	4 puits géothermiques de 6 MW + 4 réseaux de chaleurs				50%	50%	100%	36 600 000 €		800 193 €		61 430	24 572	8%
12	Eolien	8 éoliennes de 8 MW		38%	38%	38%	38%	100%	36 000 000 €		715 200 €		83 214	22 190	7%
13	Bois Energie	agroforesterie : 53.000 map par an et collecte bois PAC : 2500 tonnes de bois			20%	50%	75%	100%	9 090 000 €	187 376 €	301 000 €		11 529	11 529	4%
14	Bio méthanisation agricole	8 installations de bio-méthanisation d'une puissance nominale de 1,22 MW		10%	20%	80%	100%		84 880 000 €		1 151 802 €		30 187	22 587	7%
15	Achat d'électricité 100 % renouvelable	Equivalent à la consommation d'énergie électrique de 21.216 ménages		5%	30%	60%	85%	100%	6 000 €				50 000	30 000	10%
									306 872 342 €	14 331 404 €	3 468 195 €	1 386 070	701 318	310 427	100%
												Objectif à atteindre (20% p/r à 2006)		302 720	

Tableau 8-1 : Synthèse du PAED

L'ensemble des actions du PAED générera des **retombées sociales positives** (économies de dépenses énergétiques, emploi, santé,...) pour une partie importante de la population. Retombées qu'il s'agira « de mettre en avant, de rendre visibles » année après année. Cette visibilité aura pour effet de personifier « les engagements et surtout les bénéfices » et donc d'inciter plus d'acteurs à s'investir et à le faire savoir.

La concrétisation du plan d'action doit passer par la mobilisation de l'ensemble des acteurs du territoire. **Les investissements (hors subsides)** qui vont en découler (306 M€) vont générer une grande quantité d'activités de travaux (que ce soit d'amélioration des bâtiments, des systèmes, expertise, Énergie renouvelable,...). A l'échelle du territoire, un enjeu supplémentaire sera d'avoir le souci qu'un maximum des travaux soit réalisé par des entreprises locales. Le temps de retour moyen sur l'ensemble du plan est d'environ 20 ans (Attention, nous rappelons que la lecture à en avoir est de montrer une tendance et que les chiffres avancés sont entourés d'une certaine incertitude et ne peuvent être pris au pied de la lettre). A l'échelle d'un territoire, ce temps de retour est acceptable et bien que les investissements de départ soient conséquents, l'intérêt réside en des dépenses énergétiques à terme maîtrisées (réduction des factures et moindre soumission à des variations imprévisibles des prix énergétiques), à une réduction de la dépendance aux énergies fossiles, et donc à une attractivité renforcée du territoire pour ses citoyens et entreprises. Il est à noter que le jour où le coût des externalités environnementales des ressources fossiles seront intégrées à son prix (sous la forme d'une taxe carbone ou via la mise en place d'une fiscalité environnementale par exemple), le temps de retours sera encore amélioré.

Du point de vue **environnemental**, l'impact le plus important est bien entendu le fait que le territoire va atteindre une réduction de 20% des émissions de CO2 d'ici 2020 soit plus de 300.000 tonnes de CO2.

9 Organigramme du PAED

Pour mettre en œuvre le plan d'action, la ville joue le rôle de chef d'orchestre et assure la mobilisation des acteurs du territoire et le suivi de la mise en œuvre du plan.

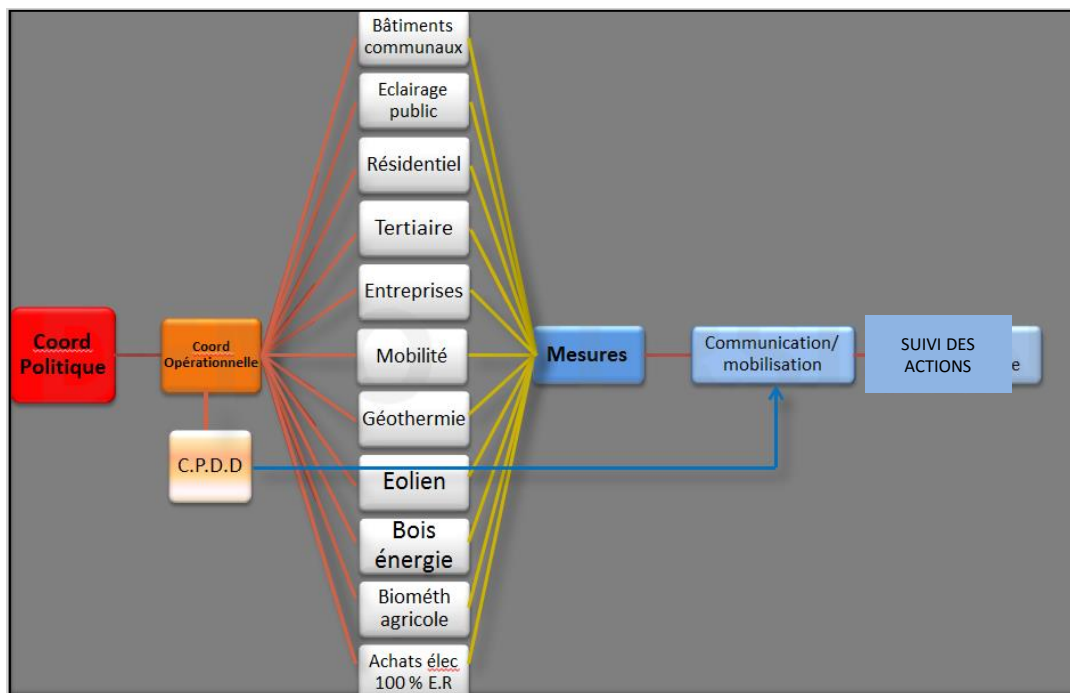


Figure 9-1 : schéma fonctionnel

Chacune de ces fonctions est primordiale pour réussir la concrétisation du Plan d'Actions Energie Durable :

- **Coordination politique :** La coordination politique est évidemment assurée par les autorités communales. Le collège et conseil communal valide, porte politiquement le PAED et prennent les décisions nécessaires pour la bonne mise en œuvre du PAED.
- **Coordination opérationnelle :** Elle devrait être assurée par une **cellule d'agents**, désignée à cet effet et composé d'agents des services qui vont solliciter les autres acteurs chargés d'activer chaque axe du plan d'actions, et particulièrement le plan de communication/mobilisation. Le Conseil Participatif du Développement Durable devrait être associé à la coordination opérationnelle mais n'a pas les moyens humains pour assurer le pilotage au jour le jour.
- **Coordination par secteurs / acteurs potentiels :** Voir à ce propos l'organigramme qui cite les acteurs potentiels publics et privés qu'il est possible de mobiliser pour concrétiser les différents axes du plan d'actions. Cette liste est très certainement incomplète et devra être nourrie au fur et à mesure de la mise en œuvre du PAED.
- **Suivi des actions du PAED :** Un ou des acteurs précis doit être désigné pour réaliser – chaque année – le suivi des actions (économies d'énergie, production d'énergie renouvelable, tonnes de CO2 évitées, autres indicateurs de suivi,...) dans tous les secteurs du PAED. Il peut s'agir du même acteur que celui en charge de la coordination opérationnelle.
- **Plan de communication et de mobilisation** afin de mobiliser une série d'acteurs dans chaque secteur : agents techniques administratifs de l'administration communale ou citoyens entreprises, commerces, secteur tertiaire, intercommunale, etc. Régulièrement des événements doivent être organisés pour faire connaître les avancées du PAED et les bénéfices du PAED. Le service communication de la ville appuyé par le Conseil Participatif du Développement Durable en devraient être les "chevilles ouvrières".
- **Veille technologique :** Une fois par ans, un agent technique de l'administration communale avec l'intercommunale IDEA, l'université de Mons et divers spécialistes devraient se réunir pour analyser la pertinence de nouvelles mesures et si certains d'entre-elles ne pourraient pas être intégrées immédiatement dans le PAED.

Le tableau suivant propose une pré-identification des services potentiels pour assurer la coordination des secteurs et les acteurs territoriaux des différents secteurs en mesure de porter les actions.

#	SECTEURS	ORGANIGRAMME											
		Coordination opérationnelle	Suivi des mesures/collecte des données	Pilote à l'AC	Acteurs actifs dans la commune	Personnes ressources en Rw						Communication et mobilisation	Veille technologique
1	Secteur industriel	CPPD	Service Environnement	Gestion économique	Clubs d'entreprises Mons 2015	IDEA	Facilitateur URE Processus industriels (CCILB) Mr Philippe SMEKENS	Facilitateur URE Processus industriels (3J-CONSULT)	Facilitateur Solaire Photovoltaïque (Entreprises) : Energie Facteur 4 asbl	Facilitateur en Cogénération : ICEDD Mme Annick Lempereur		Service communicatoin & événement - CPDD	Tous les services concernés, IDEA, UMONS,facilitateurs...
2	Mobilité territoriale			Service mobilité	commission vélo, TEC Hainaut, Infrabel, Gracq, Provelo	IDEA	SPW, DGO1 direction générale opérationnelles des routes et des bâtiments	DGO2 Direction générale opérationnelle Mobilité et Voies hydrauliques - Direction de la Planification de la Mobilité					
3	Secteur résidentiel (dont constructions neuves)			Service énergie	Service environnement/ service urbanisme/ CPAS service médiation de dettes FRCE/ Société de logements sociaux Toit & moi/ Guichet de l'Energie de l'énergie de Mons /Comité de quartier/Observatoire du logement?	SPW DG04 Département de l'Energie et du Bâtiment durable - Service primes énergie	Société wallone du crédit social SWLS - Ecopack 0%	Facilitateur URE indépendant Wallonie - UCM - Silvia Dogà, Pierre-etienne Durieux- Conseillers énergie	Facilitateur URE non marchand Wallonie : Muriel Jadoul - UNIPSO ASBL	Centre de formation ELEA Mouscron	Plate-forme maison passive de Mons Cluster éco-construction		
4	Secteur agricole			Gestion territoriale et économique	agriculteurs								
5	Gestion des déchets & assainissement des eaux			Service Environnement		IDEA	Intercommunale HYGEA						
6	Secteur tertiaire (Ecoles, administrations, Umons,...)			Service énergie	Gestion économique	Facilitateur URE Bâtiments non résidentiel : ICEDD asbl - Gauthier Keutgen	Facilitateur Bois énergie secteur public - Francis Flahaut – FRW	Facilitateur URE Processus industriels (CCILB) Mr Philippe SMEKENS	Facilitateur URE Processus industriels (3J-CONSULT) (*)	Facilitateur en Cogénération ICEDD asbl - Mme Annick Lempereur	SPW DG04 Département de l'Energie et du Bâtiment durable : Subventions UREBA		
7	Bâtiments communaux			Service(s) travaux	Service énergie / Régie foncière/ Service finances	Facilitateur URE Bâtiments non résidentiel : ICEDD asbl - Gauthier	Facilitateur Solaire Photovoltaïque : Energie Facteur 4 asbl M. Thibaut Menard	SPW DG04 Département de l'Energie et du Bâtiment durable	Subventions UREBA – INFRASPORT	Tiers-investisseur. Coopératives Citoyennes			
8	Eclairage public			Service(s) travaux - Eclairage public	Service énergie/ régie foncière/Service finances / Police / ORES	Sowafinal – Tiers-Investisseurs	SPW DG04 Département de l'Energie et du Bâtiment durable						
9	Mobilité des agents communaux			Services travaux/ régie des travaux/Service mobilité									
10	Géothermie basse profondeur			Gestion territoriale et économique		IDEA	Université de Mons	Coopératives citoyennes					
11	Géothermie haute profondeur			Gestion territoriale et économique		IDEA	Université de Mons						
12	Eolien			Gestion territoriale et économique		IDEA	Université de Mons	facilitateur éolien : Apere Asbl					
13	Bois Energie			Services travaux/ régie des travaux	Paysagistes particuliers , agriculteurs	IDEA	Intercommunale HYGEA	Facilitateur Bois Energie secteur public : Fondation rurale de Wallonie FRW	Facilitateurs Bois Energie secteur privé : ASBL Valbiom				
14	Bio méthanisation agricole			Gestion territoriale et économique	Service energie/environnement, agriculteurs/Entrepris	IDEA	Intercommunale HYGEA	ASBL – Valbiom : Facilitateur bio méthanisation					
15	Achat d'électricité 100 % renouvelable			Gestion territoriale et économique	Club entreprises Mons 2015	IDEA							

Tableau 9-1 : Organigramme

10 Communication/mobilisation

Certains secteurs d'actions ne requièrent pas de recourir à une MOBILISATION d'une multitude d'acteurs notamment pour les secteurs liés au patrimoine communal, bâtiments communaux, éclairage public, mobilité des agents et pour les projets éoliens et de géothermie.

Par contre, pour les secteurs ci-dessous, les cibles sont plus vastes et sont à mobiliser en 5 ans.

Secteur	Cibles pour atteindre les objectifs en 2020
Citoyens/logements	9500 logements
Mobilité	2500 ménages usagers vélo & 2500 ménages usagers des TC plutôt que de la voiture
Bâtiments du tertiaire	écoles, maisons de repos, hôpitaux, TPE/PME
Biométhanisation agricole & bois énergie	93 exploitations agricoles
Industrie	100 industries
Achat électricité verte	21.000 ménages

Il est donc nécessaire de mettre en place **un plan de communication et de mobilisation** pour chaque secteur et jouer un rôle **d'animation** auprès de chacun de ces secteurs pour les motiver, les relancer, partager les progrès réalisés et les investissements consacrés, ré-ajuster les objectifs, fédérer au sein des secteurs pour bénéficier d'avantages sur les achats d'énergie verte, de matériaux d'isolants, de prix auprès des entreprises,....

La campagne de mobilisation pourrait être ponctuée d'une **cérémonie annuelle** du PAED qui pourra prendre diverses formes : Expositions de diverses réalisations dans chaque secteur d'actions, conférence par un orateur prestigieux de la transition (Pierre Rabhi, Olivier De Schutter, Nicolas Hulot, Jean-Marie Pelt, Tim Jackson, Jean-Marc Jancovici,...), ciné-débat, témoignages d'autres villes actives dans la transition, remises de prix, parcours-ballade en ville sous l'angle de la transition, visites en entreprises,...

Cette cérémonie annuelle devrait être prise en charge par **le service communication de la commune**.

La cellule opérationnelle dont le rôle est défini plus haut sera en charge de s'assurer de la mobilisation effective de chaque secteur et de réaliser le suivi annuel des actions par la mise en place d'indicateurs de suivi.

La création de la cellule opérationnelle comprenant un/e représentant/e de chacun des services en charge permettra de collecter les données chiffrées, et de piloter les INDICATEURS de suivi de la progression effective du PAED.

Cellule opérationnelle	Secteur	
	Service Energie	Citoyens / habitations
	Service Mobilité	Mobilité
	Service Energie & Service développement économique	Bâtiments du tertiaire
	Service développement économique	Bio méthanisation agricole & Bois Energie
	Service Energie & développement économique	Achat d'électricité 100 % Verte

A titre indicatif, voici le déroulé d'une **campagne de mobilisation et de suivi des indicateurs à destination des citoyens dans le secteur des habitations.**

Année 1

Le lancement de la campagne officielle pourrait se baser sur les témoignages de citoyens montois exemplaires dans la sobriété énergétique et inclure :

- Article de presse
- Présence sur les réseaux sociaux
- Campagne visuelle (affiches)
- Spots sur Télémb
- Exposition dans les musées de Mons
- Spectacles,...
-

Participer à la campagne de communication participative du programme ENGAGE¹¹⁷ qui est une campagne de communication participative mise en œuvre par des villes européennes par laquelle citoyens et acteurs locaux s'engagent à contribuer à l'atteinte des objectifs énergie-climat locaux. Grâce à un outil en ligne très facile d'utilisation, elles éditent des posters créatifs et personnalisés qui présentent les engagements concrets des participants dans le domaine de l'énergie durable.

ENGAGE mobilise les citoyens grâce à une campagne de posters mettant en valeur les actions locales, leur donner l'opportunité de s'engager personnellement à des réductions de consommation d'énergie, sensibilise les citoyens européens aux problématiques énergétiques, **assure le suivi et l'évaluation de la consommation d'énergie** des participants avec un outil de suivi de votre choix.

A l'issue d'une campagne ENGAGE réussie, la ville comptera un grand nombre d'acteurs engagés pour l'énergie durable : responsables municipaux, élus locaux, citoyens et acteurs socio-économiques.

¹¹⁷ <http://www.energy-cities.eu/ENGAGE,2057>

Lancer un cycle de soirées d'informations basées sur les témoignages exemplaires pour rassembler des citoyens et ensuite embrayer sur les avantages économiques de travaux économiseurs d'énergie, le fonctionnement et l'intérêt des achats groupés énergie/chaudière performante/isolation,...

Le but en année 1 est de rassembler un maximum de citoyens prêts à se mobiliser et à profiter de l'encadrement mis à disposition pour bénéficier des actions en commun et de collecter auprès d'eux via ENGAGE ou autre moyen de collecte, leurs coordonnées, les données de consommations énergétiques, les travaux envisagés, les superficies, le budget à disposition,...

Année 2

En année 2, tout en continuant la promotion initiée en année 1, il est pertinent de passer à l'ACTION et de se mettre en ordre de marche pour l'organisation d'achats groupés et réaliser ou faire réaliser des travaux (en année 3, 4 et 5) :

- Prise de contacts avec entreprises d'isolation, rénovation
- Appel d'offres vers des entreprises d'isolation de grenier / Toit.
- Appel d'offres vers des entreprises placement chaudières à condensation
- Appel d'offres vers des centres de formation > isolation grenier
- Appel d'offre vers marchands de matériaux
- Etablir grille de prix
- Etablir un formulaire d'inscription et de demande de prêts Ecopack

Année 3

En année 3, tout en continuant la promotion initiée en année 1 et 2, il est temps d'avoir un premier retour sur les résultats engrangés et de collecter les données de suivi des travaux effectués.

Il est aussi pertinent de compléter la campagne de communication par les résultats engrangés et de continuer à faire de nouveaux émules et de collecter leurs inscriptions (pour faire isoler son toit, remplacement chaudière,...).

Année 4

Au vu du nombre d'habitations atteintes par rapport aux objectifs (9500 logements), il est temps de réajuster le programme d'actions et de probablement **amplifier la campagne de mobilisation** en vue d'atteindre les objectifs sociaux de ce vaste programme d'économie d'énergie chez les citoyens.

Année 5

Profiter de la distribution du Mons Mag pour joindre un feuillet spécial « énergie » avec :

- Invitation à s'inscrire dans un achat groupé
- A s'informer lors des permanences des services Energie et FRCE/CPAS
- A participer aux actions collectives d'informations dans les comités de quartiers

Dans un esprit de contagion, encourager toute personne qui a déjà réalisé des travaux chez lui via le programme, d'amener 5 personnes de son entourage à passer aux actes....et repartir pour un nouveau cycle.

11 Conclusions

Au vu du diagnostic des émissions de GES et des potentialités du territoire, il est montré que les efforts de réduction des consommations énergétiques et d'efficacité énergétique et de recours aux EnR au sein du territoire suffisent pour atteindre les objectifs fixés en 2020 : Nul besoin d'avoir recours à des mécanismes de compensation pour atteindre les objectifs de 20% de réduction de GES en 2020.

Pour y arriver, le **potentiel géothermique** jusqu'à ce jour non exploité sur le territoire de Mons devrait au plus vite être déployé à grande échelle, pour réduire la dépendance du territoire aux énergies fossiles, ne plus être soumis aux variations imprévisibles des prix des énergies fossiles et renforcer l'attractivité du territoire via des factures d'énergies maîtrisées pour les citoyens et entreprises...

Nous avons aussi voulu mettre en exergue le **potentiel de mobilité douce** pour la ville de Mons et montrer qu'en quelques années, à condition d'y joindre les investissements nécessaires pour améliorer les infrastructures cyclistes et promouvoir le vélo, il est tout à fait envisageable de faire progresser de manière conséquente le nombre de cyclistes au détriment de la voiture. Cela renforcera la convivialité et l'attrait touristique de la ville, apportera une nouvelle dynamique et améliorera la qualité et le cadre de vie de Mons.

Cependant, il ne suffit pas de porter politiquement ce plan, il faut lui donner les **moyens humains et financiers** pour le faire vivre et mettre en place la structure porteuse de **coordination opérationnelle** de ce plan qui pourra le piloter en interne et en externe, assurer la coordination avec chaque porteur d'actions et assurer le suivi de la mise en œuvre de chaque axe. Cette cellule opérationnelle est nécessaire pour impulser une dynamique préalable à tout changement.

En interne, nous insistons sur la nécessité de faire place à plus de transversalité entre les services : il est pertinent de se doter des outils et procédures utiles à une meilleure diffusion des informations, à une meilleure collecte et gestion des données énergétiques des bâtiments et à plus grande mutualisation des véhicules.

Sur le territoire, la ville a ce rôle de chef d'orchestre envers les différents acteurs du territoire pour les mettre en mouvement. Un grand potentiel d'acteurs est d'ores et déjà présent sur le territoire : réseau **d'entreprises** (Club d'entreprises), centre de **recherches** UMONS et UCL Mons, IDEA, Centres de **formation**, enseignement technique et pôle universitaire pour leurs **expertises** reconnues et aussi un **tissu associatif** très fort qui peut jouer un rôle de relais envers les citoyens et qui montre que la transition est d'ores et déjà en marche à Mons.

Enfin, gardons à l'esprit que notre mission a été d'avoir **une vision à 360° du territoire** et de ce fait, avons parfois usé de simplifications et d'hypothèses qui permettent de montrer certaines tendances mais que chaque action proposée mérite d'être investiguée plus en avant pour confirmer les premiers chiffres d'investissement et de retour financier avancés.

12 Annexes

12.1 Cout des travaux d’amélioration de l’efficacité énergétique des bâtiments de la Ville

hors subside												
			min	max	unité	théorie	action	quantité	coût	économie kWh	économie €	TRI
	Enveloppe	Toiture										
C07	isoler toiture	350	50 €	150 €	m2	3 à 5 ans	économie	500,00	75.000 €	175.000	9.115	8,23
	Enveloppe	Châssis/ portes										
C07	châssis simple vers doubles 1.1	270 kWh/m2	400 €	700 €	m2	25ans	confort et économie	1200	660.000 €	360.000	18.750	35,20
C07	châssis double ancien vers doubles 0,7	180 kWh/m2	350 €	600 €	m2	25ans	confort	350	175.000 €	87.500	4.557	38,40
C07	améliorer l'hermétisme à l'air (portes, châssis)	1 à 15%	0 € ?			0 à 10 ans	confort et économie	20%			-	
	Enveloppe	Parois/ murs										
C07	isoler murs 5%	100	100 €	160 €	m2	20 ans	économie	4457,103	713.136 €	445.710	23.215	30,72
C07	isolation sol 5%	60	50 €	140 €	m2	15 ans	confort et économie	4457,103	445.710 €	267.426	13.929	32,00
C07	isolation extérieur +bardage/crépi	130	150 €	300 €	m2	25 ans	économie	2079,9814	519.995 €	270.398	14.083	36,92
	Technique	Chauffage										
C06	placer un thermostat ambiance	5 à 10%	150 €	350 €		1 an	confort et économie	30	10.500 €	138.169	7.196	1,46
C06	placer un programmeur	0 à 25%	200 €	400 €			confort et économie	20	8.000 €	103.626	5.397	1,48
C06	placer une sonde extérieur	10 à 20%	250 €	450 €		1 an	économie	50	22.500 €	345.421	17.991	1,25
C08	placer une chaudière à condensation	5 à 20%	5.000 €	40.000 €			économie	15	300.000 €	207.253	10.795	27,79
C06	placer vannes thermostatiques (les brider à T° max)	0 €	50 €				hors main d'œuvre	100	5.000 €	103.626	5.397	0,93
	isoler canalisations											
C06	diam 1" et 1,5", départ et retour	105kWh/m/an	15 €	20 €	m		4cm laine minérale	500	10.000 €	50.000	2.604	3,84
C06	diam inférieurs	70 kWh/m/an	1 €	8 €	m		mousse haute performance	300	2.400 €	18.000	938	2,56
C06	isoler circulateur= isoler 3m tuyaux	210 kWh	10,00 €	30 €			économie	200	6.000 €	42.000	2.188	2,74
C06	isoler vannes= isoler 1,7m de tuyaux	115 kWh	10 €	30 €			économie	400	12.000 €	46.000	2.396	5,01
002	gestion à distance	10 à 15%	5.000 €	30.000 €		10% des 30+	économie	10	300.000 €	2.072.528	107.946	2,78
C05	placement de compteur		50 €	100 €		2%	éviter fuite et dérive programmation	300	30.000 €	505.853	26.347	1,14
C06	installer une régulation sur le système de chauffage	5 à 30%	devis				économie				-	#DIV/0!
	distribution/ radiateurs										-	#DIV/0!
C06	isoler l'arrière des radiateurs donnant sur murs extérieurs	70 kWh/m2/an	1 €	10 €	m2	0 à 2 ans	économie	150	1.500 €	10.500	547	2,74
	Eau chaude sanitaire											
C06	isoler ballons, échangeur à plaques	1500kWh/m2	3 €	10 €	m2			100	1.000 €	150.000	7.813	0,13
C08	placer un instantané gaz ventouse		500 €	1.000 €		6 mois		10	7.500 €	30.000	1.563	4,80
	Technique	Electricité										
E06	remplacer circulateurs type C par des performants (classe A vitesse variable)	70%	50 €	100 €		1 à 3 ans	si 4000h par an, 45W: 30€/an	200	20.000 €	60.000	8.322	2,40
E06	lier fonctionnement circulateur avec demande	50%						250	20.000 €	50.000	6.935	2,88
E06	remplacer ampoules traditionnelles par ampoule Eco	75%	3 €	8 €			remplacement	500	3.000 €	15.000	2.080	1,44
E06	T12 vers T5 et balast electro	30%	25 €	35 €				1000	35.000 €	70.000	9.709	3,61
E06	remplacer ampoules Eco par LED	50%	15 €	50 €				1000	50.000 €	64.000	8.876	5,63
E07	relighting complet	30 à 70%				3 à 10 ans			295.000 €	400.000	55.477	5,32
E06	programmeur sur distributeur 'boisson et autres)	300kWh/an	10 €	20 €				30	600 €	9.000	1.248	0,48
E06	détecteur de présence	30 à 40%	20 €	50 €		30 à 40%		100	5.000 €	144.000	19.972	0,25
	Comportement	management									-	#DIV/0!
C03	mise en place d'un management énergie/Energie Team Chauffage	10 à30%	0 € ?			0			40.000 €	1.036.264	53.973	0,74
E03	mise en place d'un management énergie/Energie Team electricité	10 à30%	0 € ?			0			20.000 €	228.368	31.673	0,63
	Comportement	chauffage										
C03	Bonne usage (fermeture de portes et fenêtres...)	10 à30%	0 €			0	2m2 de porte, ouverture 4h par semaine,		10.000 €	414.506	21.589	0,46
C03	régulation demande chaleur	20%	0 €			0	"bien utiliser le matériel existant		10.000 €	414.506	21.589	0,46
C03	reduire de 1° la consigne de chauffage	7%	0 €			0			10.000 €	207.253	10.795	0,93
	Comportement	Eclairage										
E03		5 à 15%							20.000 €	200.000	27.739	0,72
	Comportement	Eau									-	#DIV/0!
		5 à 15%									-	#DIV/0!
	Energie renouvelable										-	#DIV/0!
	solaire photovoltaïque	min 850 kWh/kWc	2.000 €	3.000 €	kWc	8 à 17 ans					-	#DIV/0!
	solaire thermique chaudière bois	70% ECS 20 à 50% soutien chauffage	800 €	1.000 €	m2	20 ans					-	#DIV/0!
C04	Audit système chauffage		800 €	3.000 €	installation			50	55.000 €			
E04	Audit système électricité		800 €	3.000 €	installation			50	55.000 €			
C07	Audit batiment		1.000 €	25.000 €	installation			20	240.000 €			
C09	Audit ER		500 €	5.000 €	installation			50	112.500 €			
totaux									4.306.342 €	8.741.905	562.743	
									investissements sans aides	économie kWh	économie €	

12.2 Coût des installations « énergie renouvelable des bâtiments de la ville

Investissements en Energie Renouvelable

avec aides

sans aides

objectif 2020		puissance potentielle	production kWh/an	tCO2	coût hors subsides	aides	coût AC	TRI	gains après 10 ans*	gains après 20 ans*	gains après 10 ans	gains après 20 ans
5%	photovoltaïque	500 kWc	482.000	193,76	1.000.000	0	1.000.000	7 à 14	216.900	939.900	-277.000	446.000
2%	thermique	500m2/30000l	220.000	52,14	400.000	61.000	339.000	19,99	-169.413	173	-230.413	-60.827
59%	bois énergie	2.400kW	7.776.000	1.842,91	1.200.000	420.000	780.000	4,16	1.092.797	2.965.594	672.797	2.545.594
37%		total en propre	8.478.000	2.089	2.600.000	coût total	2.119.000	7,66	1.140.283	3.905.667	165.383	2.930.767
77,12%		total + elec vert	17.622.984	5.765,10					*avec aide		sans aides	
		% ER /total	77,12%						soit €/an	195.283	soit €/an	146.538
		kWh th	13.223.739									
		kWh éle verte	9.626.984	3.870,05								

ureba 35 0,35 kWh t CO2
ER thermique 7.996.000,00 1.895,05
ER électrique 482.000,00 193,76

PV												
€/Wc	2											
kWc	500	coût	1.000.000,00	aides	0,00							
kWh/kWc	964		482.000		0,00	cv/an	31330					
prix élec	0,15		économie/an él	72.300,00			65			amortissemer	13,8312586	
			retour/an	72.300,00								
			amortissement	13,8312586								
simulateur apere	orientation	inclinaison	prix élec	contribution kWh	TCO2	coût	éco€/ élec/an			qualiwqatt	temps de retou gain sur 25 a	
PV	SO	30°	0,26	15%	1.003.000	400	2.834.000	161.000		360.000	5,9	861.000
	S	35°	0,21	15%				166.000		360.000	5,7	1.036.000
PST												
2012	2020			m2	litre	kWh éco	CO2	prix		prix		
0,052	0,077		références	5	300	2200	0,53	800		1000		
nbre inst	10 total											
m2	50	500	econ/an 2012	econ/an 2020								
l ballon	3000	30000	11.459	16.959	solaire thermique							
kWh	22000	220000										
erm/inst	6100	61000										
prix	40000	400000										
BOIS												
2012	2020			mois	jour	heures	nbr heures fct					
0,052	0,077		références	6	30	24	4320					
0,028	0,041		nbr heures fct	4320								
			rdt chaudière	0,75								
			coût kW chaur	500	1500	2500	5000					
			coût m reseai	300	500	800						
nbre inst	1											
kW	2400	2400										
cout	1.200.000	1.200.000										
kWh	7.776.000	7.776.000										
écon/an	187.280	187.280										
amort sa	6,41	6,41										
réseau	691	449150										
amortissement		8,81										

12.3 Etapes de mise en œuvre pour amélioration des bâtiments communaux existants

Actions « Chauffage » :

CO3 Action sur les comportements :

Elle peut être découpée en plusieurs niveaux :

0) réduire la température de 1°C (= 7% de consommation en moins) ; (vannes avec clé)

1) placer des pictogrammes (éteindre en sortant, réduire les températures en fin de journées,...) ;

2) réaliser un document décrivant les procédures de bon usage (notamment pour éclairage, chauffage (vannes, thermostat, chaudière)) pour chacun des bâtiments communaux, de les mettre à disposition (visible) de l'ensemble des usagers;

3) mise en place d'un système de « récompense », via les services d'entretien, ou en fin d'année en fonction des réductions obtenues par bâtiment/par service offrir un avantage par personne, par service, par bâtiment ;

4) programme de formations : une fois encore par service, par bâtiment, proposer des formations sur « une bonne gestion énergétique » ;

5) mise en place d'une Energyteam : le niveau « maximum » en terme d'actions sur le comportement est la mise en place de groupes « EnergyTeam » (par service, par bâtiment) qui seront formés afin qu'ils puissent suivre, initier, stimuler toutes les actions qui permettront de réaliser des économies d'énergie au sein de leur service, de leur bâtiment.

Cette action ne nécessite pas d'investissement, seule l'animation est à comptabiliser. Dans les mêmes conditions de mise en place, les économies potentielles sont de 10 à 30%.

CO4 Audit système/régulation :

Comme nous l'avons constaté lors des visites de bâtiments, de nombreuses régulations sont défectueuses et les systèmes ne correspondent plus forcément aux besoins actuels. Les régulations sont soit déconnectées (et donc gestion manuelle) soit ne correspondent pas à la réalité et au confort d'usage du bâtiment concerné. Il est urgent de maîtriser les gaspillages qui en découlent, soit en interne ou via des experts extérieurs et de faire réaliser des audits de système/régulation.

Ce type d'audit permettra également d'alimenter les procédures de bon usage des chaufferies. Cette action ne nécessite aucun investissement, le seul coût est l'expertise (de 300 à 1000€ / chaufferie). L'économie potentielle après la mise en œuvre des recommandations s'élève de 1 à 30% par chaufferie.

CO5 Placement de compteurs :

Cette action peut être effectuée avant ou suite aux audits de systèmes. Elle permettra de mesurer précisément les consommations spécifiques (suivi des données, aide à la décision, dysfonctionnement,...). Les compteurs devraient être placés sur le circuit d'eau chaude sanitaire dont la boucle sanitaire. Les différentes parties de bâtiments devraient ainsi être « suivies ». Cette action nécessite un investissement de 50 à 200 € par compteur. L'économie potentielle directe est nulle financièrement. Par contre, les économies sont indirectes puisque le suivi des compteurs permet :

- d'identifier des problèmes de dérives, de surconsommations, et d'y remédier rapidement
- et tout simplement de mieux suivre chaque installation (adapter les régulations et les programmations) et donc améliorer les performances des systèmes en répondant mieux aux besoins de ceux-ci.
- Une économie indirecte sera également possible dans le cas de changement de système ou

d'adaptation (installation solaire thermique pour eau chaude solaire, remplacement de ballon, ou de chaudière). Meilleure connaissance des besoins réels= meilleurs dimensionnement.

CO6 Amélioration des systèmes :

Suite aux résultats de mesures par les compteurs et aux résultats des audits de systèmes, il sera possible d'effectuer les réglages d'optimisation des régulations, des programmations, des thermostats, d'adapter les cascades de chaudières, les vitesses de circulateurs, les températures de production, les températures aller/retour, de régler/programmer les circulateurs, de vérifier la condensation... Cette action ne nécessite aucun investissement. Le seul coût est le temps de travail nécessaire à mettre en application les recommandations de l'expert/consultant : économie potentielle de 5 à 30% par chaufferie/bâtiment.

Liste informative d'« amélioration système » :

- 1. Installer des compteurs sur les chaufferies (circulateurs, brûleurs, boucle, ECS...)*
- 2. Evaluer/mesurer les consommations des circulateurs*
- 3. Régler/programmer les circulateurs « suffisamment performants » de manière optimisée*
- 4. Remplacer les circulateurs qui ne sont pas cotés « A », âgés de plus de 5 ans et ceux qui dysfonctionnent, par des pompes « low energy » (possibilité de calcul de retour sur investissement réalisé par les firmes: ils sont souvent inférieurs à quelques mois !)*
- 5. Adapter la température de production des chaudières et la vitesse des circulateurs à l'aide des régulations climatiques correctement paramétrées*
- 6. Simplifier les groupes de distributions (diamètre de tuyaux, circuit « boucle »,...)*
- 7. Vérifier les cascades (attention, dans certains cas « obligation » d'irriguer en permanence les chaudières afin d'éviter le risque de condensation)*
- 8. Isoler tous les tuyaux, circulateurs, vannes*
- 9. Vérifier la condensation effective pour les nouvelles chaudières (idéal : température de retour inférieure à 50°C)*
- 10. Mesurer les rendements des chaudières*
- 11. Remplacer les chaudières si nécessaire (rendement inférieur à 85%, et /ou réaliser un calcul de rendement financier).*

CO7 Amélioration « enveloppe »/matériaux naturels :

Afin de réduire les besoins en énergie de manière importante, suite aux audits bâtiments, des actions d'amélioration seront à entreprendre.

De nombreuses possibilités existent avec des coûts et temps de retour très variables.

Cette action nécessite des investissements très variables en coût et en bénéfice : les économies potentielles par bâtiment peuvent varier de 1 à 95% !

*L'état actuel des enveloppes des bâtiments communaux est très variable. Il est le résultat d'habitudes constructives et de réglementations successives qui expliquent la situation actuelle. Leur amélioration nécessitera des investissements importants qui deviendront « obligatoires » soit par l'évolution des réglementations en la matière (depuis 01/01/15 en Région Bruxelles Capitale toutes nouvelles constructions ou grosses rénovations doit atteindre au minimum le standard Passif, dès 2017 toute nouvelle construction devra être passive – directive européenne), soit par l'augmentation des coûts de l'énergie qui deviendront impayables à terme. Au-delà des recommandations de réduction des dépenses par l'amélioration de l'isolation, de l'hermétisme à l'air et de l'efficacité des systèmes, d'adopter des comportements plus économes des travailleurs et employés, la question à se poser est celle de la **valeur patrimoniale ou d'usage du bâtiment**. Cette question permettra de déterminer la pertinence et l'importance des investissements à consentir, afin d'améliorer les performances énergétiques par bâtiment concerné.*

Posée autrement, la question est de savoir si le bâtiment concerné va être potentiellement conservé dans les 20, 30, 50 prochaines années et quelle va/vont être son/ses usages? Doit-il être mono-usage

ou usage mixte ? Peut-on prévoir un bâtiment adaptable, modulable ?

Priorisation « amélioration de l'enveloppe » :

1. *Hermétisme à l'air (menuiseries (châssis et portes, toiture, accès grenier, accès cave)*
2. *Isolation des greniers ou toitures (minimum 25 à 30 cm d'équivalent laine de verre)*
3. *Châssis et portes*
4. *Isolation des murs (minimum 20 cm d'équivalent laine de verre)*
5. *Isolation du sol (minimum 15 cm d'équivalent laine de verre)*
6. *Système de ventilation*

Encore plus pour ces actions d'amélioration de l'enveloppe, il est nécessaire de viser des standards d'efficacité élevés (très basse énergie au minimum ou même passif) mais surtout d'être excessivement exigeant et attentif à la parfaite exécution. Autant il est possible de corriger « facilement » une mauvaise régulation ou programmation de système, autant une erreur ou malfaçon dans des travaux d'amélioration de l'enveloppe aura des répercussions à long terme et seront beaucoup plus délicates (et coûteuses) à solutionner. C'est pourquoi nous recommandons d'introduire dans les cahiers des charges des clauses « d'efficacité ». Il n'est pas forcément question que chaque bâtiment rénové aujourd'hui soit transformé en bâtiment passif. Par contre, il s'agit que chaque intervention (remplacement de châssis, isolation de toiture ou de mur) permette au terme des rénovations successives d'atteindre le niveau passif.

La réalisation des travaux d'amélioration des enveloppes peut aussi être l'occasion de soutenir des filières locales et d'intégrer des critères de santé pour les ouvriers et les usagers. Les matériaux naturels sont une manière de prendre ces considérations en compte au moins pour certaines interventions (par exemple, pour l'isolation par l'intérieur, préférer la cellulose, la fibre de bois, le chanvre...).

Au-delà des considérations de filières locale et de santé, les critères techniques de performance énergétique des matériaux naturels sont bien plus intéressants que les matériaux traditionnels (inertie thermique, régulation de l'hygrométrie intérieure, parois perspirantes).

C'est pourquoi, au vu de ces nombreux avantages, il n'est pas anodin de faire le choix des matériaux naturels.

CO8 Remplacement système :

A la suite des audits système et de l'amélioration « enveloppe », les systèmes incomplets devront être complétés (par des vannes thermostatiques, programmeurs, sondes, palpeurs). Les systèmes vétustes ou surdimensionnés devront être adaptés/. Cette action nécessite des investissements de 50€ par vanne thermostatique, à plusieurs milliers d'euros pour le remplacement de chaudières. L'économie potentielle s'élève de 1 à 40% des consommations par chaufferie/bâtiment.

CO9 Audit énergie renouvelable :

Afin d'atteindre les objectifs de réduction des émissions de CO₂ en 2020 et de renforcer l'autonomie énergétique des bâtiments de la ville, il est nécessaire d'implémenter des systèmes « Energie renouvelable ». Comme préconisé pour les systèmes et les enveloppes, afin de garantir une mise en œuvre optimale, il est nécessaire de faire réaliser des audits spécifiques « Energie renouvelable ». En particulier, des audits solaire thermique et bois énergie.

Cette action ne nécessite aucun investissement. Le seul coût est l'expertise (de 500 à 2000€/installation). L'économie potentielle après mise en œuvre varie de 2 à 7 % des consommations des bâtiments.

C10 chaudière à Bois

Le contexte, la Ville de Mons a acquis les anciens bâtiments militaires (Caserne de Ghlin) récemment. Actuellement l'ensemble des bâtiments sont chauffé par des chaudières mazout.

Il est envisager d'installer une chaudière bois avec un réseau de chaleur pour alimenter l'ensemble des bâtiments.

il existe un potentiel de ressource « bois-énergie » soit directement sur le territoire de la commune (tailles de saules têtards ou via des plates-formes bois à distance raisonnable)

dans la perspective de réduction des émissions de CO₂, si après analyse technico-économique il s'avère pertinent d'installer une chaudière bois, la totalité des émissions de CO₂ imputée au chauffage des bâtiments concernés serait « neutralisée ».

Par ailleurs, dans un certain nombre de projets bois-énergie, il peut être pertinent de réaliser une cogénération qui produira elle aussi des kWh électriques (kWh neutres en CO₂ et Certificats Verts).

Sans omettre qu'une filière bois génère 4 fois plus d'emplois qu'une filière gaz naturel et que le coût du kWh est deux fois moins onéreux que celui produit par le gaz.

Exemples chaudière bois

1° Puissance installée 2.400 kW :

Mazout substitué : 770.000 l/an

Réduction émissions de CO₂ : 2.301 tonnes par an ;

Investissement : 1.200.000 €, + investissement Réseau 450.000€ Temps de retour : 8,8 ans.

Economie potentielle de 30 à 50 % sur la facture et 100% émissions de CO₂/ projet.

Un projet de ce type génère des impacts conséquents : 100% des émissions de CO₂ sont « neutralisées » (par rapport au mazout ou au gaz) par installation et il permet de soutenir des filières locales (bois issu du territoire), et donc source d'emplois locaux.

Au vu des types de bâtiments, de leurs consommations (grosse consommation en période de chauffe et petite consommation en période estivale), de l'efficacité technique et financière et de la visibilité, nous préconisons que les systèmes d'énergie renouvelable chaleur (= solaire thermique (douche) et bois énergie) soient couplés (complémentarité) .

Avantages :

Mise en oeuvre sur une installation existante (pas d'achat de chaudière mazout pour le complément)

Réduction importante des factures énergies d'un « gros consommateur »

Couplage de 2 systèmes (solaire et bois) parfaitement complémentaires (grâce au ballon de stockage)

Possibilité d'arrêt complet des chaudières en période de non chauffe (solaire subvient aux besoins réduits pour l'eau chaude sanitaire en période estivale)

Réduction des coûts d'installations

C11 Solaire thermique

Au vu des besoins en chaleur (eau chaude sanitaire et chauffage) des bâtiments communaux, il ressort que le solaire thermique peut être envisagé de manière réduite. Afin de rendre l'installation d'un tel système pertinente et efficace, il est nécessaire de faire réaliser des audits complémentaires (établir le profil de consommation et les spécificités techniques) qui permettront de caractériser au mieux les futures installations. L'objectif étant de pouvoir arrêter complètement les chaudières en période estivale. Cette action ne nécessite aucun investissement, le seul coût est l'expertise (de 500 à 2000€/installation) : économie potentielle après mise en œuvre de 2 % des consommations globales de l'administration communale soit un amortissement sur +/- 20 ans de l'installation (durée de vie de 30 ans minimum).

Cette action nécessite des investissements conséquents de 800 à 1.000€ par m² pour une économie potentielle de 2 % des consommations de gaz/mazout.

Pour information, l'administration peut également solliciter le facilitateur solaire thermique pour des installations de grandes capacités.

Actions « Electricité » :

E03 Actions sur les comportements :

Tout comme l'action CO3, celle-ci peut être découpée en plusieurs niveaux :

1° Placer des pictogrammes (éteindre en sortant,...) ;

2° Récompense, via les services d'entretien, ou en fin d'année en fonction des réductions obtenues, offrir l'un ou l'autre avantage par individu, par service, par bâtiment ;

3° Formations, une fois encore par service, par bâtiment proposer des formations sur « une bonne gestion énergétique »

4° Energyteam, niveau « maximum » en terme d'action sur les comportements est la mise en place de groupes « EnergyTeam » (par service, par bâtiment) qui seront formés afin qu'ils puissent suivre, initier, stimuler toutes les actions qui permettront de réaliser des économies d'énergie.

Cette action ne nécessite pas d'investissement, seule l'animation est à comptabiliser : économie potentielle de 10 à 30%.

Il est évidemment préconisé d'intégrer dans les Energyteam toutes les questions d'énergie (chauffage, électricité, mobilité,...)

E04 Audit système :

Même si la Ville a déjà mené des projets de relighting, nous avons constaté lors de nos visites, qu'un certain nombre de systèmes étaient déficients.

Une analyse « relighting » s'avère dès lors pertinente. Ce travail permettra également d'alimenter les procédures de bon usage et d'identifier les améliorations nécessaires.

Cette action ne nécessite aucun investissement, le coût est l'expertise (de 300 à 3.000€/bâtiment). L'économie potentielle après la mise en œuvre des recommandations d'élève de 0 à 25% des consommations par bâtiment. Attention, dans certains cas, il n'y aura pas d'économie puisque les installations existantes sont sous-dimensionnées et que leur remplacement par des installations modernes amènera sans doute à une augmentation de la consommation, mais pour un confort lumineux également amélioré.

E05 Placement de compteurs :

Cette action peut être effectuée avant ou suite aux audits système : elle permettra de mesurer

précisément les consommations spécifiques (suivi des données, aide à la décision, dysfonctionnement,...). Les compteurs devraient être placés sur les circulateurs, les appareils, les différentes parties de bâtiment et donc permettre un véritable monitoring par service et par type d'usage.

Cette action nécessite un investissement de 50 à 80 € par compteur : économie potentielle 0% (les économies sont indirectes par le fait de permettre d'identifier des problèmes de surconsommations et donc d'y remédier ou de mieux dimensionner/régler les systèmes qui seront alors plus performants).

E06 Amélioration système :

Suite aux résultats de mesures par les compteurs et aux résultats des audits systèmes/relighting, il sera possible d'effectuer les réglages d'optimisation des régulations, des programmations, des systèmes de contrôle, placement de détecteur de présence, ...il est également possible d'intervenir dans les chaufferies notamment sur les vitesses et programmations de circulateurs. Cette action nécessite peu d'investissement. Le coût principal est le temps de travail nécessaire à mettre les recommandations de l'expert/consultant en application. Economie potentielle de 0 à 5% par bâtiment au global, pour certains bâtiments cela peut représenter 25% d'économie.

E07 Remplacement système :

Suite aux résultats de mesures par les compteurs et aux résultats des audits systèmes, il sera possible d'identifier les systèmes les plus défectueux et de les faire remplacer (relighting).

Cette action nécessite des investissements. Leur coût est difficilement quantifiable. Au vu des expériences déjà menées, l'amortissement est généralement inférieur à 5 ans et ne dépasse pas les 10 ans. Dans certains cas, le retour peut être inférieur à 3 mois (circulateur low energy, frigo, boiler,...)

E08 Production d'énergies renouvelables, panneau photovoltaïque

Comme mentionné plus haut, afin d'atteindre les objectifs près de 28,71% d'énergie renouvelable pour les bâtiments publics en 2020, nous proposons la mise en œuvre de trois techniques (le solaire photovoltaïque, le solaire thermique et le bois énergie). Dans le cas où la ville conserve son contrat de fourniture d'électricité verte, les PV ne contribueront pas à une réduction des émissions de CO₂ mais accroîtront l'autonomie énergétique (5% des besoins électriques en 2020) et sont particulièrement rentables (gain de 216.000 € après 10 ans).

Contrairement aux deux autres techniques, la facilité de mise en œuvre et les coûts d'installation réduits du photovoltaïque permettent une plus grande flexibilité.

Soit comme pour le solaire thermique et bois-énergie, le choix peut être de placer quelques grosses installations (attention les mécanismes de soutien sont différents pour les installations supérieures à 10kWc).

Soit choisir de scinder en une multitude de petites installations (sur chaque bâtiment consommateur). Dans ce cas, nous attirons l'attention sur le fait de ne pas surdimensionner chacune des installations. Sachant qu'un processus de réduction des consommations est initié, dans quelques années, les consommations seront réduites par rapport aux consommations actuelles (objectif 2020 : réduction de 25% électrique). Au maximum, nous préconisons qu'une installation ne couvre pas plus de 80% des besoins actuels (du bâtiment).

Comme repris dans le tableau Energie Renouvelable, notre proposition est d'installer l'équivalent de 500 kWc au total. Ces installations produiront 482.000 kWh soit 5% des besoins en électricité en 2020.

Puissance des installations : 500 kWc

Investissement : 1.000.000,00 €

Amortissement : 8 ans (Qualiwatt) et 14 (hors Qualiwatt)

Réduction* de CO₂ : 193 tCO₂

Autonomie globale 28% des besoins en 2020

- si pas de contrat de fourniture électricité verte

12.4 Potentiel de bio-méthanisation

Pour le calcul du nombre d'U.G.B (Unité Gros Bétail) du cheptel présent sur Mons, il faut comptabiliser les animaux comme suit :

	Coefficients de conversion des animaux en UGB Unité Gros Bétails
Bovins de deux ans et +	0,6
Bovins entre 1 ans et 2 ans	0,4
Bovins moins de 1 ans	0,3
Chevaux	0,7
Cochons	0,5
Brebis	0,15
Volailles	0,01

(1 UGB produit sur une année 1,5 m3 de gaz x 365 jours)

Cultures énergétiques

Etant donné que sur la commune de Mons compte 5.716 ha dont 4.184 ha sont dédiés aux cultures. Que l'obligation de couvrir les sols et y semer des plantes très productives en gaz lorsqu'elles sont placées dans un digesteur, comme le sorgho entre deux cultures est la règle. Plutôt que d'y semer un engrais vert, les agriculteurs pourraient par exemple. Cette plante récoltée produit entre 7.000 et 8.000 m³ de gaz à l'hectare. Mais nous avons pris une marge de sécurité étant donné que les tonnages par ha n'atteindront pas leur maximum vu le climat de nos régions et le statut de cultures intermédiaires.

Nous avons aussi estimé vu l'importance des rotations de culture de prendre en considération que 2.092 ha par an. Les engrais verts ne sont habituellement pas récoltés mais enfouis dans les sols. Cette perte d'apport nutritif pour les sols peut être compensée par le digestat : le produit qui ressort du processus de biométhanisation permet de se passer d'engrais !

Autres apports

En plus de ces cultures intermédiaires nous nous basé sur 2.000 tonnes d'herbes qui peuvent provenir de fauchage le long des routes (0,8 tonnes au km pour 100 km à savoir un 1/6 des routes de la commune de Mons) pour ou des coupes de regain (2 Tonnes /ha) de faible valeur alimentaire pour le bétail.

Pour les sous-produits de l'agro-industrie, nous avons chiffré en étant très prudent. Le calcul est basé sur un potentiel de production de biogaz à partir de ressources locales et des sous – produits en quantité raisonnable et facilement accessibles.

Pour la FFOM – Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères – FFOM, HYGEA a obtenu de pouvoir (ré)ouvrir l'unité de biométhanisation de Havré, où seront rassemblé la collecte des déchets ménagers fermentescible de la commune de Mons.

En 2013 la commune a collecté 16.419 tonnes d'ordures ménagères. En tenant compte que 40 % de matière organique seront valorisable en biométhanisation, nous pouvons considérer que 6.567 tonnes par an produiront 755.205 m³ de biogaz par an.

Synthèse

Avec l'ensemble de ces ressources locales, on peut atteindre une production d'énergie théorique de 9.851.875,60 m³ de gaz par an.

	Nbres	Nbre d'UGB	m³ de gaz	KWh énergie	KWh élec valorisables	KWh th valorisables	Tonnes de CO2 évités	Tonnes de CO2 évités th
Bovins de deux ans et +	2.890	1.445	474.683					
Genisses veaux	1.122	337	110.573					
Cochons	0	0	0					
Brebis	0	0	0					
Volailles	0	0	0					
médiaires	Tonnes							
Maïs			0					
Sorgho	2.092		8.368.000					
Tritical			0					
Herbes	2.000		134.000					
industriel	Tonnes							
Son de blé	10		3.290					
Chocolat déclassé	5		1.950					
déchets de pain	5		1.270					
Huile de cuisson	5		2.905					
FFOM	16.419		755 705					
TOTAUX			9 051 075	99 907 072	38.980.980,64	61.255.826,71	15.670,35	14.517,63
					Total CO2 évités		30.187,99	

Ensuite par m³ de méthane, nous utilisons la formule suivante pour dégager les kWh d'énergie primaire.

$$1 \text{ m}^3 \text{ méthane} = 36,5 \text{ kWh} = \frac{9.096.670}{3,6} \times 36,5 = 99.887.072 \text{ kWh en énergie primaire}$$

A ce montant encore faut-il tenir compte du rendement du moteur pour dégager les kWh valorisable.

Production électrique (moteur à 35 % de rendement)

Electricité : 38.980 980 kWh el (35 %)

Chaleur : 61.255.826 kWh th (55 %) (dont seulement 40 % est valorisable le reste sert à chauffer les digesteurs)

CO2 évité : kWh x 0,402 kg = 15.670 tonnes de CO2

kWh x 0,237 kg = 14.517 tonnes de CO2

TOTAL 30.187 tonnes de CO2 évités