

Rapport d'étude



Réalisation du Bilan Carbone[®]
« Patrimoine et Services »
de la Communauté d'Agglomération
Les Portes de l'Essonne



15 décembre 2014



contact@eco-act.com
Tél. 01 83 64 08 70
Fax 01 46 84 62 71

SAS au capital de 231 000 € RCS 492 029 475 Paris
Siège social 62 bis rue des Peupliers 92100 Boulogne-Billancourt
www.eco-act.com

Membres de l'équipe projet :

- Éléonore Di Mario, Chargée de mission PCET (Pilote interne)
- Maïlys Moreno, Responsable Développement Durable

Etude réalisée chez EcoAct par :

- Guillaume Bonnentien – Responsable de projets

Résumé

Contexte

Afin de lutter contre le changement climatique et de s'adapter au contexte de raréfaction des ressources fossiles, des engagements de réduction des émissions des gaz à effet de serre (GES) ont été pris aux échelles mondiale, européenne et nationale. Preuve de son engagement en faveur du développement durable, la Communauté d'Agglomération Les Portes de l'Essonne s'inscrit dans cette dynamique en réalisant son Bilan Carbone® sur le volet « Patrimoine et Services ».

Ce diagnostic s'inscrit dans le Plan Climat de la collectivité.

Le Bilan Carbone® porte sur les données de l'année 2013. L'étude permet d'évaluer les émissions de GES générées d'une part par le patrimoine de la CALPE et d'autre part, toutes les émissions générées par les services qu'elle propose à ses administrés. Cela permettra de mettre en évidence les actions envisageables de réduction de son empreinte carbone.

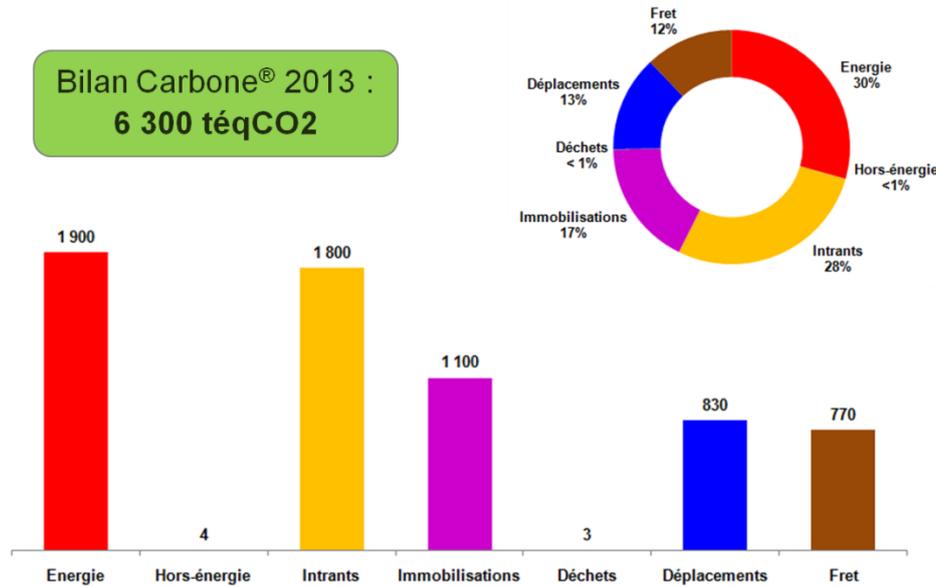
Grâce à l'approche méthodologique « Bilan Carbone® » développée par l'ADEME (Agence De l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie) puis l'ABC (Association Bilan Carbone), et son application spécifique à la CA Les Portes de l'Essonne, plusieurs objectifs ont été atteints :

- La sensibilisation des parties prenantes au changement climatique ;
- L'évaluation des émissions de GES générées en 2013 par l'ensemble du patrimoine et des services de la CA Les Portes de l'Essonne ;
- La hiérarchisation du poids de ces émissions en fonction des activités et sources d'émissions.
- Des propositions d'actions et pistes d'orientation à court, moyen et long termes permettant de réduire les émissions de GES.

Résultats du Bilan Carbone® Patrimoine et Services

Les émissions de GES du patrimoine et des services de la CALPE ont été évaluées en 2013, à l'aide de la méthodologie Bilan Carbone®, à **6 300 téqCO₂** (résultat arrondi à 2 chiffres significatifs).

La figure ci-dessous présente le profil du Bilan Carbone® Patrimoine et Services de la CA Les Portes de l'Essonne selon les différents postes d'émissions.



Répartition des émissions de GES générées par poste d'émissions

Ainsi, le poste « **Energie** » représente 30% des émissions globales, soit presque un tiers des émissions globales de la CALPE. Ceci s'explique par, d'une part, les compétences en termes d'activités culturelles et sportives (plus de 70% des émissions du poste « Energie » sont liées aux consommations énergétiques des bâtiments culturels et sportifs) et d'autre part, par la compétence « Eclairage public » (soit 20% des émissions).

Vient ensuite le poste des « **Matériaux et services intrants** » avec 28% des émissions, provenant pour la grande majorité des matériaux de chantiers et services achetés pour la voirie.

Le troisième poste est celui des « **Immobilisations** » avec environ 17% des émissions, liées notamment aux importantes surfaces immobilisées (soit plus de 50% du poste, en particulier les espaces culturels et sportifs, et les bâtiments dédiés à l'administration) ainsi qu'aux véhicules et équipements mécaniques utilisés par les différents services de la collectivité.

Les « **Déplacements** » et le « **Fret** » (respectivement 13% et 12% des émissions globales) sont également significatifs en termes d'émissions de gaz à effet de serre. La raison principale réside dans le mode de transport utilisé, à savoir en majorité la voiture, dans le cadre des trajets domicile-travail des agents et des déplacements visiteurs sur les sites sportifs et culturels de la CALPE. Une autre source d'émissions est la combustion du carburant nécessaire à la collecte des déchets (il s'agit de la quasi-totalité des émissions du poste Fret).

Les deux derniers postes (**Hors-énergie** et **Déchets**) sont beaucoup moins importants en termes d'émissions de GES. Pour le poste Hors-Energie, les émissions sont liées notamment aux fuites de fluides frigorigènes des groupes froids et des systèmes de climatisation. Pour le poste des déchets, les émissions sont liées aux déchets administratifs.

La figure ci-dessous présente le profil du Bilan Carbone® « Patrimoine et Services » de la Communauté d'agglomération Les Portes de l'Essonne selon les différentes compétences.

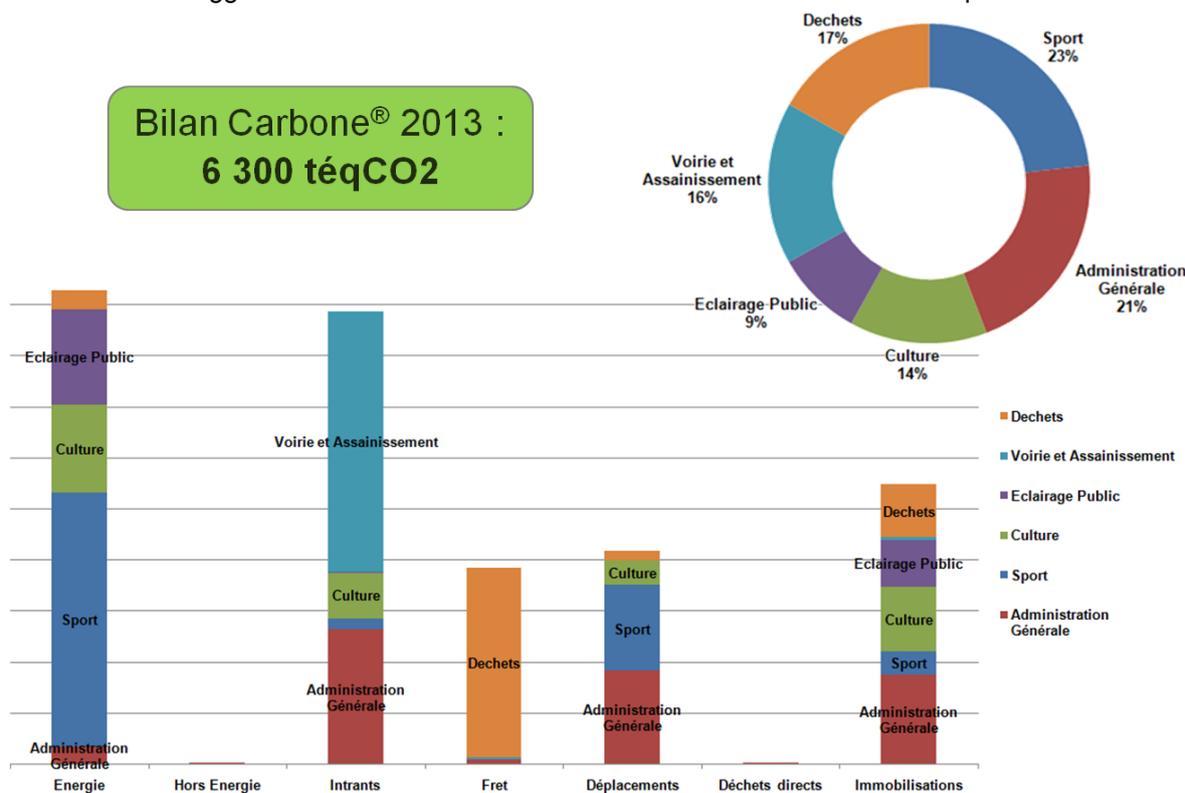


Figure 0-1 Répartition des émissions de GES générées par compétence

Ainsi, la compétence responsable de la majorité des émissions de la CALPE est celle du « **Sport** », à l'origine de 23% des émissions de la collectivité. Ceci est notamment dû aux fortes consommations d'énergie de la piscine Berlioux et du Centre Aquatique.

La compétence « **Administration Générale** » est le deuxième secteur le plus émissif avec 21% des émissions globales, notamment à cause des immobilisations de surfaces importantes pour les bâtiments administratifs, des achats de matériels (fournitures de bureau et matériel d'entretien) et de services, et des déplacements domicile-travail des agents.

Les compétences « **Déchets** » et « **Voirie** » ont également des émissions significatives (environ 16% des émissions pour chaque compétence). Cela est dû principalement à l'achat de matériels et services pour la voirie et au carburant consommé pour la collecte des déchets.

Les émissions de GES pour les espaces culturels sont principalement liées aux consommations énergétiques des bâtiments (près de 40% des émissions) ainsi que leur immobilisation (près de 30% des émissions).

Les émissions de GES de la compétence « **Eclairage public** » sont liées aux consommations d'électricité d'une part et aux immobilisations (luminaires, supports, signaux) d'autre part.

Glossaire

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

CITEPA : Centre interprofessionnel technique d'études sur la pollution atmosphérique

GES : Gaz à Effet de Serre

GIEC : Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat

PRG : Pouvoir de Réchauffement Global

FE : Facteur d'émission

CO₂ : Dioxyde de carbone

N₂O : Protoxyde d'azote

CH₄ : Méthane

HFC : Hydrofluorocarbures

PFC : Hydrocarbures Perfluorés

SF₆ : Hexafluorure de soufre

TEP : Tonnes équivalent pétrole

TéqCO₂ : Tonnes équivalent CO₂

Sommaire

RESUME	3
1 INTRODUCTION	8
2 CONTEXTE ENERGIE-CLIMAT	9
2.2 LES EMISSIONS DE GES ET LE CHANGEMENT CLIMATIQUE	11
2.3 LES ENGAGEMENTS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES	16
3 LA METHODOLOGIE BILAN CARBONE®	18
3.1 LES DIFFERENTES PHASES D'UN BILAN CARBONE®	18
3.2 LES GAZ PRIS EN COMPTE PAR LA METHODE	18
3.3 L'OUTIL BILAN CARBONE®	19
3.4 LE CALCUL DES EMISSIONS DE GES	19
3.5 LES INCERTITUDES SUR LES RESULTATS	20
3.6 LES PISTES DE REDUCTION	21
4 DIAGNOSTIC GES : LE BILAN CARBONE® « PATRIMOINE ET SERVICES » DE LA CALPE	22
4.1 PRINCIPE	22
4.2 PERIMETRE DE L'ETUDE ET DONNEES COLLECTEES	22
4.3 PRESENTATION DES RESULTATS DU BILAN CARBONE®	25
4.4 PRESENTATION DES RESULTATS PAR POSTE D'EMISSIONS	33
4.5 INCERTITUDES ET MARGES D'ERREUR	42
4.6 SIMULATIONS ECONOMIQUES	43
4.7 PRESENTATION DES RESULTATS SELON LA METHODOLOGIE BEGES REGLEMENTAIRE	45
5 LES PRECONISATIONS	47
5.1 CONTEXTE	47
5.2 LA CONSOMMATION RESPONSABLES ET LES ACHATS DURABLES	49
5.3 LES ECONOMIES D'ENERGIE	51
5.4 DES DEPLACEMENTS SOBRES EN CARBONE (AGENTS, ELUS, VISITEURS)	53
5.5 LE FRET	55
5.6 PRECONISATIONS COMPORTEMENTALES INDIVIDUELLES	56
6 CONCLUSIONS ET SUITE DE LA DEMARCHE	57

1 Introduction

Rendu obligatoire depuis la loi Grenelle II pour toutes les collectivités de plus de 50 000 habitants, un Plan Climat Energie Territorial (PCET) est un projet territorial de développement durable, axé sur la maîtrise de l'énergie, la réduction des émissions de gaz à effet de serre et l'adaptation du territoire au changement climatique.

Par une délibération du 12 mai 2011, la Communauté d'Agglomération Les Portes de l'Essonne (CALPE), a décidé de s'engager dans une démarche PCET qui répondra à plusieurs objectifs :

- **Réduire les émissions de gaz à effet de serre** et la **vulnérabilité énergétique** de la collectivité et du territoire ;
- **Contribuer aux engagements** de réduction nationaux, européens, et d'entamer une réflexion d'adaptation du territoire au changement climatique à son niveau.
- Diffuser auprès de chacun une **culture d'économie d'énergie** et **d'impacts carbone** pour faire évoluer les pratiques politiques, professionnelles et en particulier les comportements individuels ;
- Faire **évoluer les services et politiques publiques** de la collectivité pour **atténuer** les effets néfastes des impacts du changement climatique via les compétences que la collectivité possède.
- Animer et fédérer les acteurs du territoire autour de la question climatique et énergétique
- **Renforcer la capacité d'adaptation** de la CALPE face au changement climatique en améliorant la connaissance des enjeux économiques et humains vulnérables et des milieux exposés.

Pour répondre à ces objectifs, le Plan Climat Energie Territorial de la CALPE s'articule en **quatre étapes** :

- L'élaboration du **Profil Climat** de la collectivité comportant le Bilan Carbone® « Patrimoine et Compétences », le Bilan Carbone® « Territoire » et l'étude de vulnérabilité du territoire au changement climatique ;
- La **co-construction** du programme d'action avec les services et les acteurs du territoire ;
- La formalisation du **programme d'actions** ;
- La **mise en œuvre, le suivi et l'évaluation** du Plan Climat Energie Territorial.

Le présent rapport a pour objectif de présenter le **Bilan Carbone® « Patrimoine et Compétences » de la CALPE**. Il intervient donc dans la première étape du PCET à savoir, l'élaboration du Profil Climat.

Le Bilan Carbone® est une méthode de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre, qui permet d'estimer l'impact des émissions qui sont engendrées par les activités de la collectivité.

Suite à la définition du périmètre de l'étude, le Bilan Carbone® permet **d'identifier et de hiérarchiser** les secteurs les plus contributeurs en matière d'émissions de GES et d'élaborer des plans d'action (patrimoine bâti, collecte des déchets, voirie, achats responsables...), dans le but de réduire l'impact carbone des secteurs d'émissions les plus importants.

Le présent rapport présente donc les résultats et analyses du Bilan Carbone Patrimoine et Compétences, au global puis poste par poste. Une annexe du présent rapport est disponible, elle reprend les données collectées et les hypothèses de calcul formulées.

Enfin, ce rapport vient compléter les deux autres diagnostics, à savoir : le Bilan Carbone® « Territoire » et l'étude de vulnérabilité qui permettent de constituer le profil climat.

2 Contexte énergie-climat

La raréfaction annoncée des énergies fossiles a pour principales causes deux changements majeurs d'ordre de grandeur : l'un concerne la démographie, l'autre la consommation énergétique individuelle. **Nous sommes de plus en plus nombreux et de plus en plus gourmands en énergie.**

2.1.1 La croissance énergétique

La **consommation énergétique individuelle** est en constante augmentation. En effet, l'énergie consommée en moyenne par chaque individu a été **multipliée par 10 en 125 ans**. Elle est aujourd'hui évaluée à près de 2 tonnes équivalent pétrole (tep, 1 tep = 11 700 kWh) par individu et par an mais présente de très fortes disparités selon les pays (par exemple, elle s'élève à près de 9 tep par an pour un habitant des Etats-Unis et à moins de 0,2 tep par an et par habitant en Côte d'Ivoire).

De plus, la croissance de la population mondiale, actuellement estimée à plus de 7 milliards d'individus, s'inscrit comme facteur aggravant de ce phénomène. Elle a été multipliée par sept en près de deux siècles et pourrait atteindre, selon les projections, entre 8 et 15 milliards de personnes d'ici la fin du siècle, la valeur de 9 milliards étant généralement admise pour 2050.

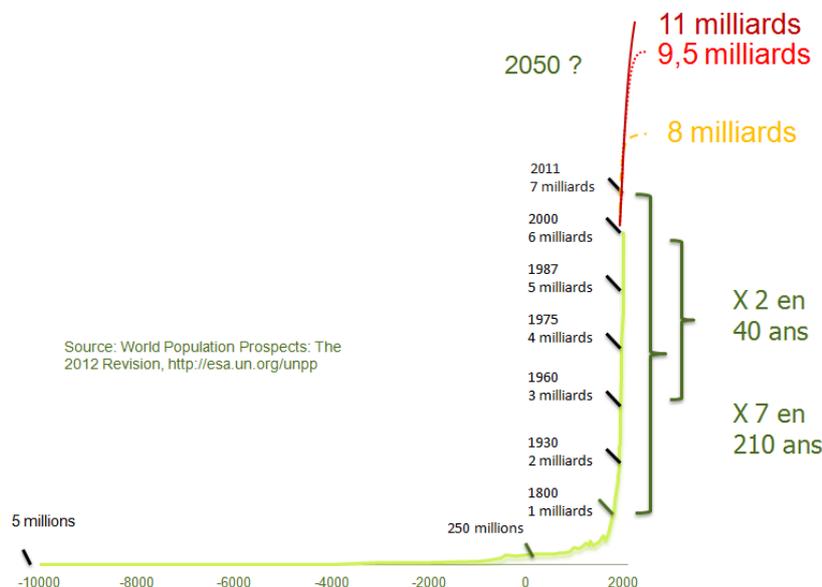


Figure 2 : Evolution de la population mondiale (Source : World Population Prospects: The 2012 Revision)

Ces deux paramètres sont à la base de l'importante **croissance de la consommation énergétique mondiale**. Une hausse de 80% de la demande énergétique globale a ainsi été constatée entre 1970 et 2000 et une augmentation du même ordre de grandeur est attendue entre 2000 et 2030. Le graphe suivant présente ainsi l'évolution de cette consommation énergétique mondiale, ainsi que la répartition par source d'énergie

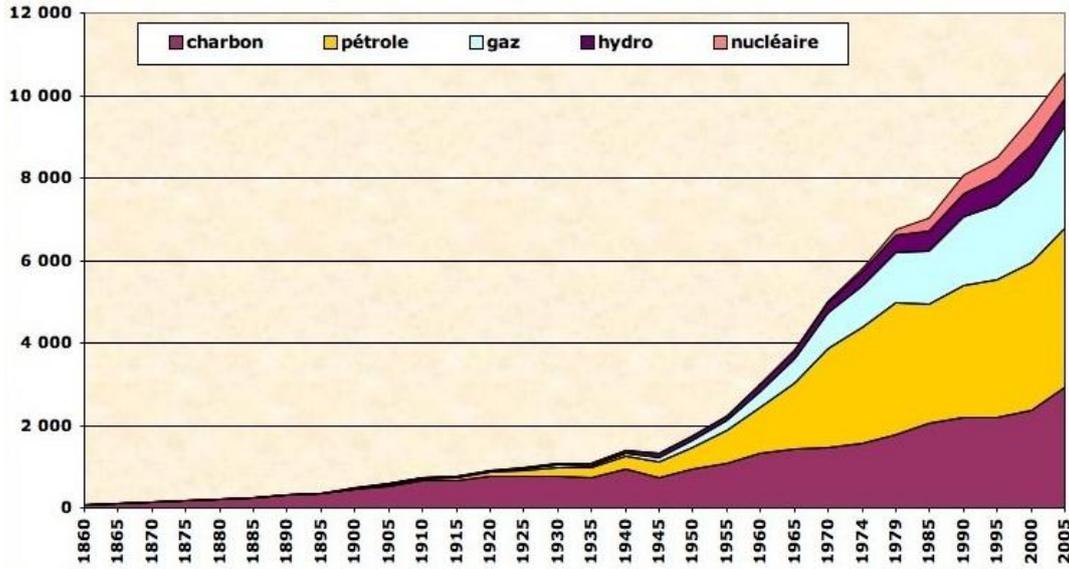


Figure 2-1 : Evolution et répartition de la consommation d'énergie en tep (hors biomasse) depuis 1860. (Sources : Schilling & Al. 1977, IEA et Jean-Marc Jancovici)

2.1.2 Des ressources fossiles qui s'épuisent

Les énergies fossiles représentent 80% du mix énergétique mondial : le pétrole (35%), le charbon (24%) et le gaz (21%). Se pose donc l'inéluctable question de l'épuisement des ressources fossiles, qui ont mis des centaines de milliers d'années à s'accumuler et ne se renouvellent pas au rythme où nous les consommons actuellement.

Pour prendre l'exemple du pétrole, le graphe suivant présente ainsi les quantités annuelles découvertes, l'évolution de sa production ainsi que l'évolution de sa consommation.

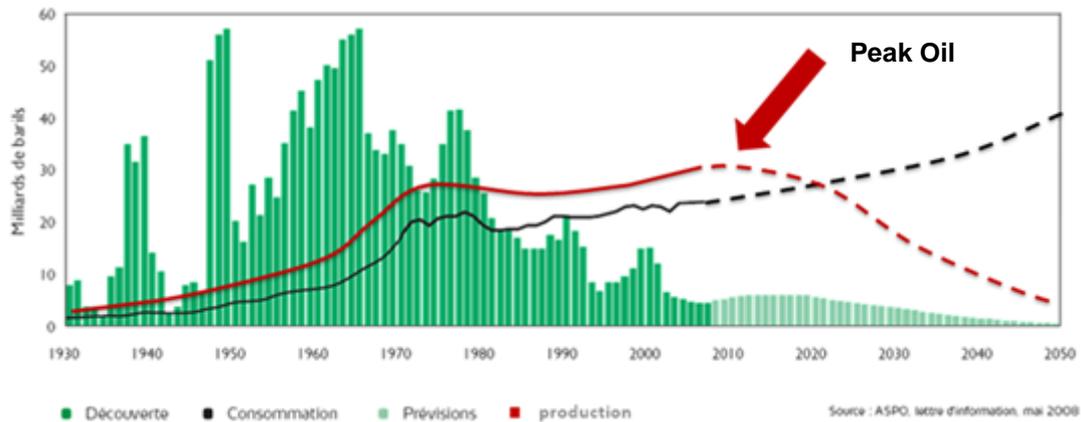


Figure 2-2 : Découverte, consommation, production de pétrole et leurs prévisions

Comme le montrent les prévisions, nous nous approchons du « **peak oil** » : point au-delà duquel la production de pétrole va commencer à décroître.

En raisonnant à consommation constante (hypothèse fautive, comme cela a été montré précédemment), les réserves en pétrole conventionnel peuvent être estimées à 40 ans, auxquels peuvent s'ajouter 40 années supplémentaires en considérant le pétrole non-conventionnel (sables bitumineux, pétrole à très grande profondeur...). Concernant le gaz naturel, les réserves sont estimées à 75 ans et enfin, celles de charbon à 200 ans. Ces chiffres ne se veulent pas des prévisions sûres, mais des ordres de grandeur permettant de prendre conscience de ce phénomène de raréfaction des énergies fossiles. Il apparaît alors impératif de trouver de nouvelles solutions pour

d'une part assurer nos besoins croissants en énergie, et d'autre part limiter la croissance de la demande énergétique.

De plus, la combustion des énergies fossiles est fortement émettrice en gaz à effet de serre (GES). L'importante consommation de ces énergies conduit ainsi à l'augmentation de la concentration en GES dans l'atmosphère.

2.2 Les émissions de GES et le changement climatique

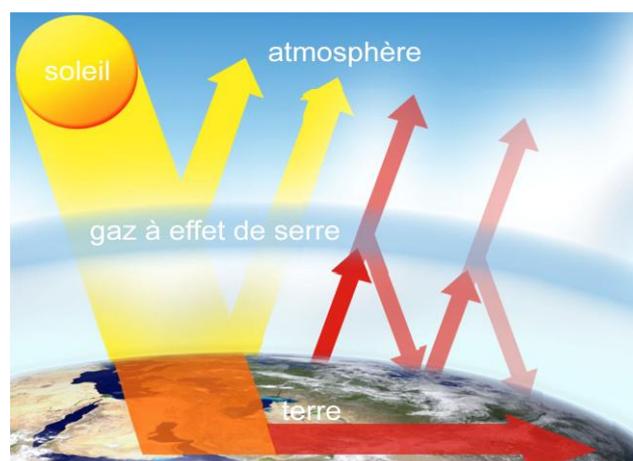
Depuis 1850, et de façon plus marquée au cours du siècle dernier, la quantité de GES dans l'atmosphère a augmenté de façon significative. Il existe maintenant un consensus des experts des questions climatiques pour attribuer cette forte augmentation à l'activité humaine, qui s'est fortement développée depuis le début de l'ère industrielle.

De plus, bien qu'il y ait encore débat au sujet de son ampleur, le changement climatique apparaît aujourd'hui comme une réalité. Les scientifiques du GIEC (Groupement d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) ont exprimé dans le premier volet de leur cinquième rapport, rendu public en octobre 2013, leur conviction que les émissions de GES anthropiques seraient *extrêmement probable* la cause du changement climatique actuel.

2.2.1 L'effet de serre

Depuis des centaines de milliers d'années, la planète connaît un climat relativement stable, conséquence du phénomène d'effet de serre, lui-même lié à la présence de gaz à effet de serre dans l'atmosphère (dont le dioxyde de carbone, le méthane, et le protoxyde d'azote par exemple).

La Terre reçoit une grande quantité d'énergie par rayonnement solaire : un tiers est réémis directement par les surfaces blanches (glaciers, déserts...) et le reste est absorbé par notre planète. Comme tout corps qui se réchauffe, la Terre réémet cette énergie sous forme d'infrarouges vers l'atmosphère. Les gaz à effet de serre, présents dans l'atmosphère, ont la propriété d'absorber ces rayons infrarouges, et de les réémettre dans toutes les directions. Une quantité d'énergie est donc stockée dans les basses couches de l'atmosphère. C'est ce **phénomène naturel** qui constitue l'**effet de serre**. Il permet à la planète de bénéficier d'une température moyenne aux alentours de +15°C (alors qu'elle serait de -18°C s'il n'existait pas).



La stabilité de la composition de l'atmosphère est un paramètre primordial du climat car directement liée à l'effet de serre. Elle résulte des échanges naturels qui s'opèrent sur la Terre entre végétaux, océans et atmosphère et qui s'équilibrent parfaitement.

Or, depuis l'ère industrielle, les activités humaines (anthropiques) - notamment la combustion d'énergies fossiles, la déforestation et l'utilisation de produits chimiques - sont venues perturber la composition de l'atmosphère, en augmentant légèrement la part de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Néanmoins, les conséquences de cette perturbation, apparemment mineure, sont fortes puisqu'elle engendre ce qui est appelé l'**effet de serre additionnel** : l'intensification de ce phénomène naturel, qui conduit au changement climatique.

2.2.2 La hausse des émissions de GES

Les émissions mondiales de GES générées par les activités humaines (le CO₂, le CH₄, le N₂O, les HFC, les PFC et le SF₆ – GES répertoriés dans le protocole de Kyoto) ont augmenté de **45% entre 1990 et 2010**. Le graphe ci-dessous présente ainsi l'évolution de la concentration dans l'atmosphère des trois principaux GES depuis 2000 ans, les valeurs historiques étant déterminées par l'analyse de carottes glaciaires.

Au début de l'ère industrielle, la concentration de CO₂ (en rouge) est passée d'une valeur relativement stable de 280 parties par million (ppm) et a atteint 400 ppm dans le courant de l'année 2013. Cette concentration est la plus élevée des dernières 400 000 années. Les émissions de tous les GES d'origine anthropique suivent la même évolution.

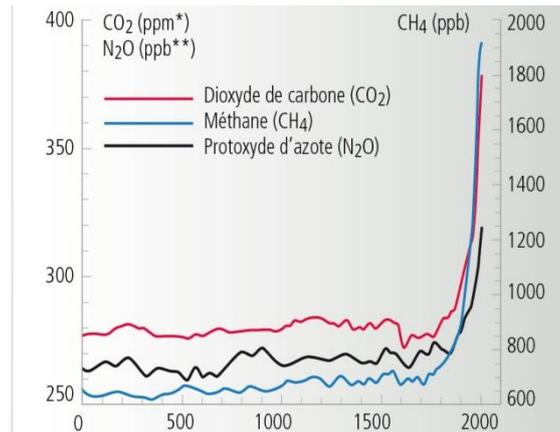


Figure 2-3 : Evolution des concentrations de CO₂, CH₄ et N₂O dans l'atmosphère
(Source : GIEC, quatrième rapport 2007)

En plus d'avoir atteint une valeur encore jamais connue sur la période des 400 000 dernières années, cela a été effectué à une vitesse elle non plus jamais connue, puisque cette variation de 300 à 400 ppm s'est réalisée en un peu plus d'un siècle tandis que plusieurs milliers d'années étaient nécessaires pour passer de 200 à 300 ppm auparavant (échelle des variations glaciaires – interglaciaires).

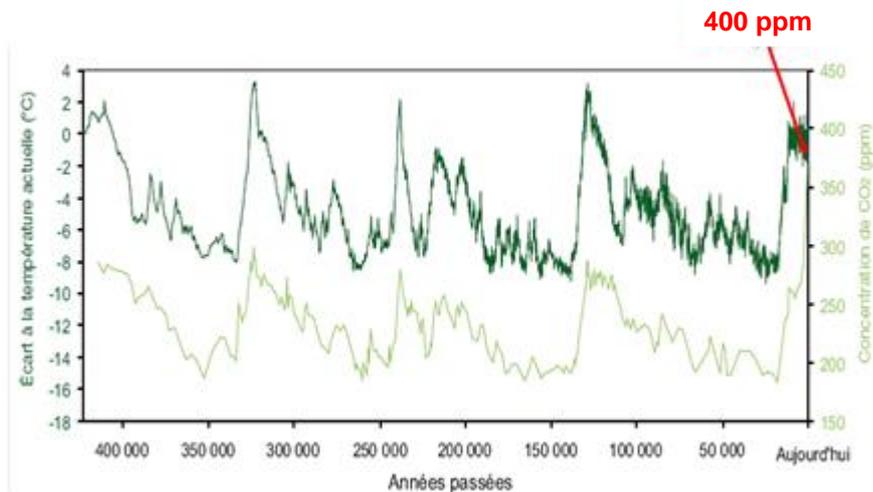


Figure 2-4 : Evolution de la concentration en CO₂ dans l'atmosphère et écart à la température actuelle (Source : World Data Center for Paleoclimatology, Boulder and NOAA Paleoclimatology Program)

2.2.3 Le changement climatique

« Le réchauffement du système climatique est sans équivoque et, depuis les années 1950, beaucoup de changements observés sont sans précédent depuis des décennies voire des millénaires. L'atmosphère et l'océan se sont réchauffés, la couverture de neige et de glace a diminué, le niveau des mers s'est élevé et les concentrations des gaz à effet de serre ont augmenté »

Source : Rapport de synthèse du cinquième rapport d'évaluation du GIEC, 2013.

Le deuxième point mis en lumière par le graphe précédent est la corrélation entre l'évolution de la température (en vert foncé) et l'évolution de la concentration en CO₂ (en vert clair). On s'aperçoit en effet que les deux courbes sont étroitement liées et suivent la même évolution, sans pour autant que les experts sur le climat ne connaissent pour l'instant le lien exact qui les unit.

Néanmoins, la majorité des climatologues s'accorde à dire qu'il y a une relation de cause à effet entre ces deux paramètres. Les experts du GIEC expriment en effet que *« l'essentiel de l'élévation de la température moyenne du globe observée depuis le milieu du XX^e siècle est très probablement attribuable à la hausse des concentrations de GES anthropiques »*.

Il est donc légitime de s'interroger sur les conséquences que va avoir et qu'a déjà la hausse de la concentration en GES dans l'atmosphère sur la température de notre planète et donc sur notre planète elle-même.

Afin de se faire une idée du changement climatique, quelques résultats des évolutions depuis 1900 sont présentés : la température moyenne, le niveau de la mer, et l'étendue de la banquise arctique en été.

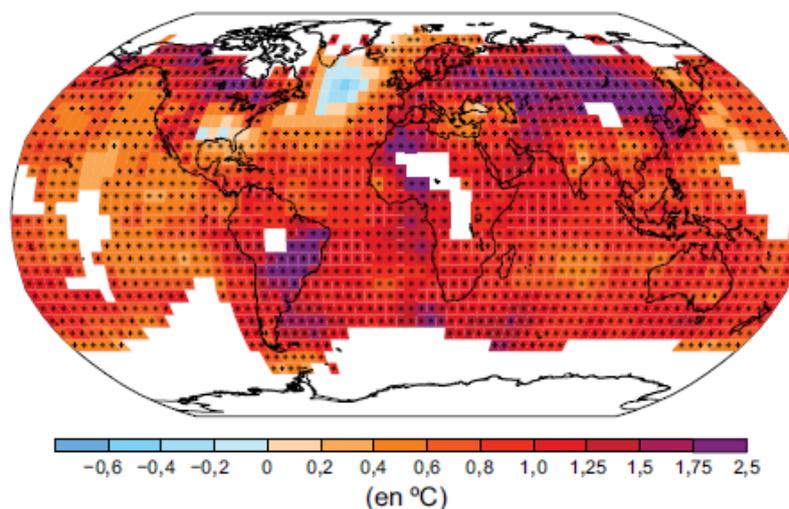


Figure 2-5 : Evolution de la température moyenne observée à la surface du globe entre 1901 et 2012 (Source : GIEC, rapport « Changements Climatiques 2013 »)

Chacune des trois dernières décennies a été plus chaude que toutes les décennies précédentes depuis 1850. La première décennie du XXI^e siècle (2001-2010) a donc été la plus chaude depuis 1850. La température moyenne à la surface du globe a augmenté d'environ 1°C au cours de la période 1901–2012.

L'accélération de la fonte des glaciers de montagne est significative depuis le milieu du XX^e siècle. Plus de 750 millions de tonnes fondent des montagnes chaque jour en moyenne sur les deux dernières décennies. La fonte des glaces des calottes polaires du Groenland et de l'Antarctique également (environ 990 millions de tonnes par jour en moyenne sur la dernière décennie).

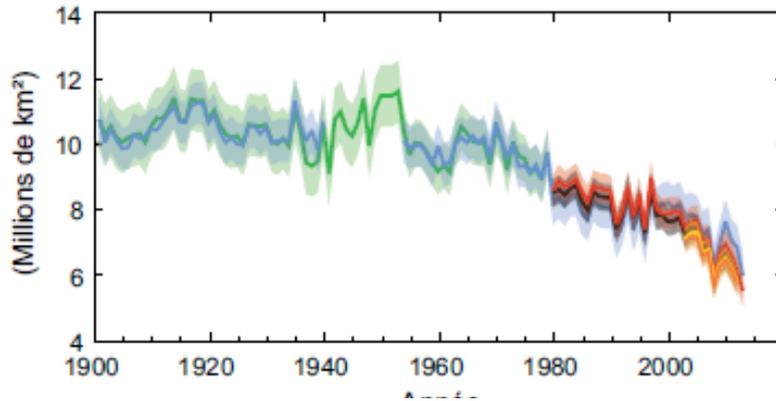


Figure 2-6 : Evolution de l'étendue de la banquise arctique en été (Source : GIEC, rapport « Changements Climatiques 2013 »)

Le niveau moyen mondial de la mer s'est quant à lui élevé d'environ 20 cm depuis le début du XXème siècle.

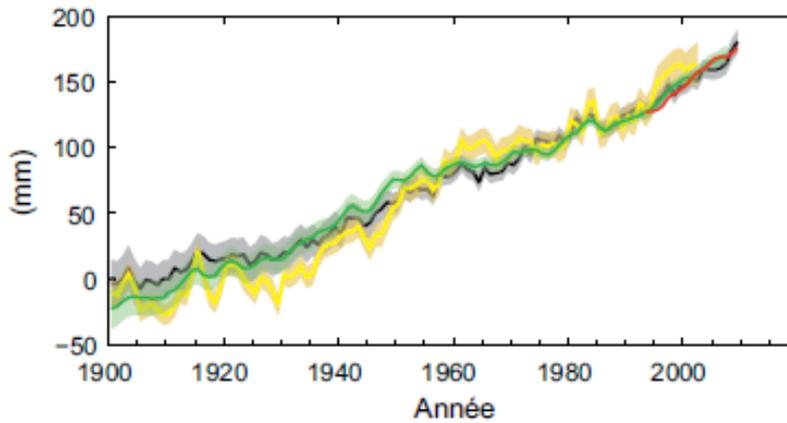


Figure 2-7 : Evolution du niveau moyen des mers par rapport à la moyenne 1900-1905 (Source : GIEC, rapport « Changements Climatiques 2013 »)

D'après le 5ème rapport, au rythme d'émissions de gaz à effet de serre actuel, l'augmentation des températures serait de l'ordre de 4°C à la fin du siècle, avec des conséquences très importantes sur la fonte des glaces, le niveau des mers (hausse d'environ 60 cm).

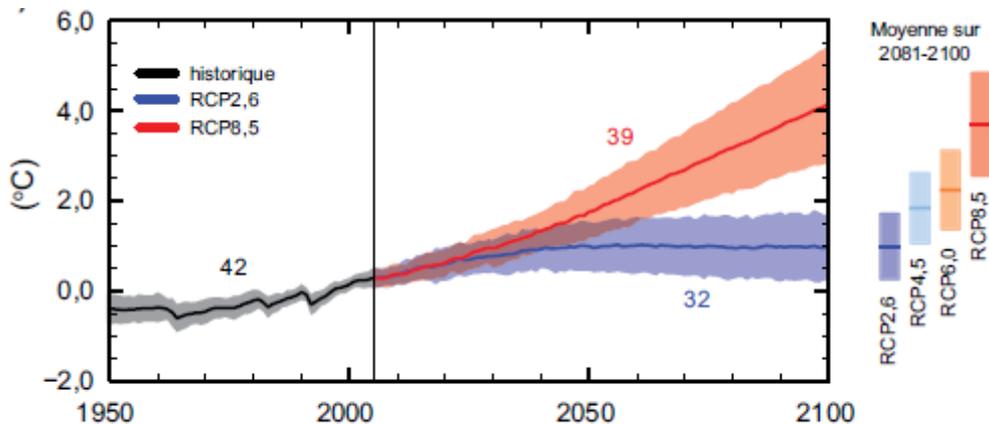


Figure 2-8 : Evolution de la température annuelle moyenne du globe en surface par rapport à la période 1986-2005 pour les scénarios RCP2,6 et RCP8,5 (Source : GIEC, rapport « Changements Climatiques 2013 »)

Le scénario le plus favorable estime, qu'à certaines conditions (émissions fortement réduite), il serait possible de limiter la hausse de la température moyenne à la surface de la terre à 2°C par rapport à l'ère préindustrielle. Mais pour cela il faudrait stopper la croissance des émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2020 et ensuite progressivement les réduire pour atteindre, en fin de XXIème siècle des émissions négatives (c'est-à-dire retirer du CO₂ de l'atmosphère avec des technologies comme le captage et le stockage du CO₂).

Avec 5 degrés en moins, la planète Terre était plongée dans une ère glaciaire où le Royaume-Uni et la France étaient reliés par une épaisse couche de glace. Qu'en sera-t-il avec 5 degrés de plus ?

2.2.4 D'où proviennent les émissions ?

PAR SECTEUR

Le graphe ci-dessous présente la répartition des émissions de GES en 2010 par secteur, en France, avec leur taux d'évolution depuis 1990.

On constate l'importance des secteurs du transport et du résidentiel tertiaire, seuls secteurs en augmentation (avec les déchets) par rapport à 1990. Ce sont d'ailleurs les deux points clés abordés par le Grenelle de l'environnement.

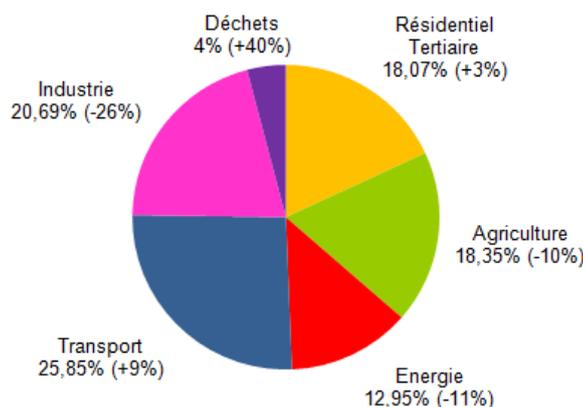


Figure 2-9 : Répartition des émissions de GES par secteur d'émission, en France en 2010 et évolution depuis 1990.
(Source : CITEPA, 2011)

PAR PAYS

Le graphe ci-dessous présente les émissions de GES en tonnes équivalent CO₂ (técCO₂) par habitant de différentes régions du monde. On s'aperçoit ainsi de la grande disparité entre les différentes nations, qui engendre ce qui est appelé la responsabilité commune mais différenciée vis-à-vis du changement climatique : à savoir que l'ensemble des pays doit agir mais que tous les pays n'ont pas le même impact sur celui-ci.

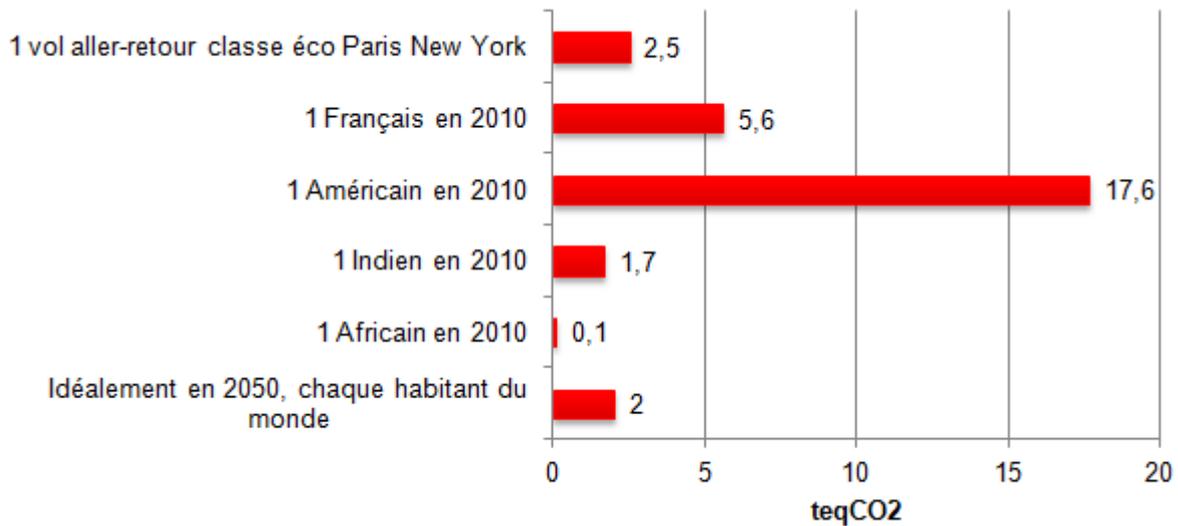


Figure 2-10 : Emissions de CO2 par habitant dans le monde liées à la combustion de l'énergie
(Source : Banque Mondiale, 2010 - ADEME, Énergie et climat - Édition 2012))

2.3 Les engagements de réduction des émissions de GES

De nombreux scénarios d'évolution des émissions de GES et de conséquences sur la température moyenne globale sont étudiés. Ils prévoient une élévation de la température à l'échelle mondiale qui serait comprise, entre 1,8 et 4°C, en valeur moyenne, d'ici 2100 par rapport à la fin du XX^e siècle.

L'objectif fixé par les décideurs au niveau mondial est de **contenir la hausse de température à 2°C d'ici 2100 par rapport à 1850**. Pour ce faire, il est nécessaire de diviser les émissions mondiales de GES par deux par rapport au niveau de 1990 d'ici 2050 pour se rapprocher des scénarios les plus optimistes et pour limiter les conséquences du réchauffement climatique.

Afin d'éviter que la tendance actuelle ne se prolonge, et pour ne pas se limiter à un simple ralentissement de l'augmentation des émissions de GES, il est nécessaire de fixer des objectifs à court et long termes, et à différentes échelles géographiques. Les efforts à fournir au cours des 20 à 30 prochaines années seront déterminants.

2.3.1 Le Protocole de Kyoto

Au **niveau international**, les engagements pris afin de réduire l'effet de serre sont exprimés dans le protocole de Kyoto, ratifié en 1997 et entré en vigueur en février 2005.

Il s'agit de la réduction des émissions mondiales de GES de 5,2% sur la période 2008-2012, par rapport au niveau de 1990, année de référence. Pour ce faire, le protocole fixe des objectifs individuels de réduction ou de limitation des émissions de GES aux Etats développés (8% globalement pour l'Union Européenne, et plus particulièrement un retour au niveau de 1990 pour la France).

Selon le rapport publié par l'Agence européenne pour l'environnement, les émissions de l'Union Européenne ont été réduites de -18% en 2011 par rapport à 1990. La France, quant à elle, a réduit ces émissions de GES de 12% en 2011 par rapport au niveau de 1990.

Les premiers chiffres laissent penser que l'objectif de réduction semble être atteint pour les pays concernés. Néanmoins, à l'international, une augmentation significative de +45% a pu être observée entre 1990 et 2010. Ceci s'explique par le développement des pays émergent comme la Chine, l'Inde... qui représentent en 2010 plus de 50% des émissions mondiales de GES.

À Durban, en 2011, les pays se sont mis d'accord pour que le protocole soit prolongé après 2012. On parle alors de deuxième période d'engagement du protocole de Kyoto. A l'heure actuelle, aucun nouvel objectif n'a été clairement défini mis à part aboutir à un accord international post-2020 d'ici 2015 lors de la 21e COP (Conférence des Parties) qui aura lieu au Bourget, en France en 2015.

2.3.2 Le paquet climat-énergie

L'Union Européenne s'est elle aussi engagée fortement dans la lutte contre le réchauffement climatique en anticipant la période « post-Kyoto » à travers le paquet climat-énergie, adopté en 2008, qui définit l'objectif des « 3 x 20 ». Ainsi, d'ici 2020, l'Union Européenne s'est fixée comme objectifs de :

- Produire 20% de son énergie à partir de sources renouvelables ;
- Améliorer de 20% l'efficacité énergétique (produire autant avec 20% d'énergie en moins) ;
- Réduire de 20% ses émissions de GES par rapport à 1990 ;

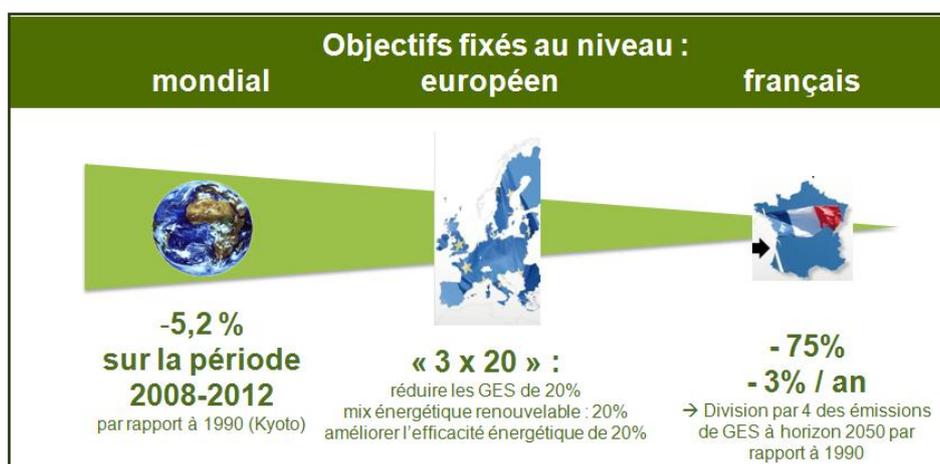
Tout comme lors des engagements du Protocole de Kyoto, les efforts à fournir ont été répartis entre les pays membres.

Pour sa part, la **France** doit dans un premier temps stabiliser ses émissions et ne pas émettre plus de 565 millions de tonnes équivalents CO₂ par an entre 2008 et 2012 (Kyoto). Par ailleurs, afin de respecter ses engagements, notre pays s'est doté d'un Programme National de Lutte contre le Changement Climatique en 2000, puis d'un Plan Climat en 2004.

2.3.3 Le Facteur 4

Pour renforcer le Plan Climat en intégrant des mesures nationales de long terme, la **France** s'est engagée à diviser par 4 les émissions nationales de GES d'ici à 2050 : c'est l'objectif du **Facteur 4**. Cela permettrait ainsi d'arriver à un niveau d'environ 2 téqCO₂/habitant, ce qui correspond au niveau recommandé afin de limiter le réchauffement de la planète à +2°C.

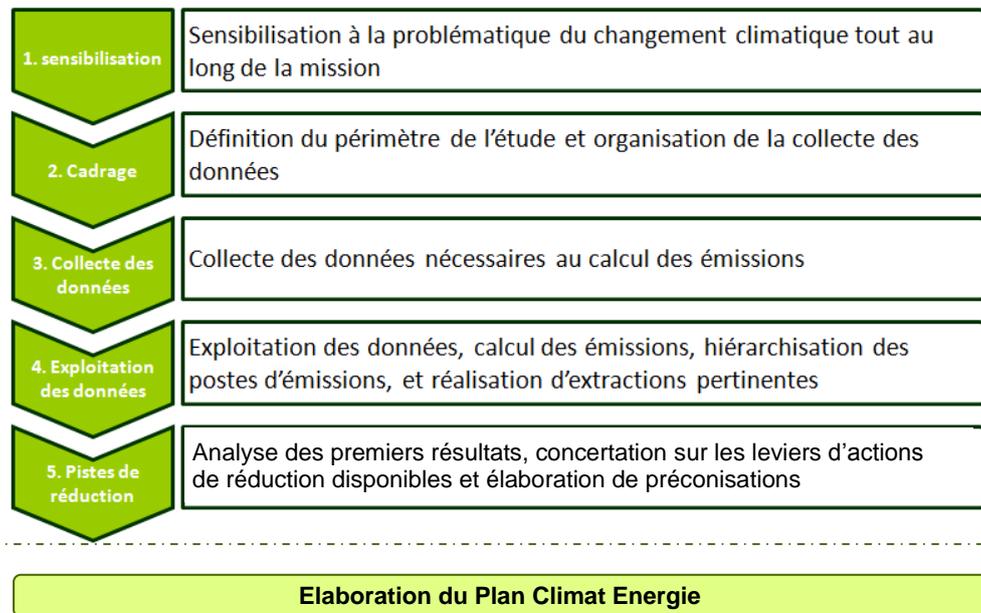
Ces 3 engagements sont résumés ci-dessous :



3 La méthodologie Bilan Carbone®

3.1 Les différentes phases d'un Bilan Carbone®

Plus qu'une prestation et plus qu'une méthode, le Bilan Carbone® est une démarche complète qui suppose une implication forte des parties prenantes. Elle se compose des 5 premières phases du schéma ci-dessous :



3.2 Les gaz pris en compte par la méthode

Le Bilan Carbone® est une **méthode d'inventaire des émissions humaines (ou anthropiques) de GES**. Les gaz à effet de serre comptabilisés sont les gaz qui sont répertoriés dans le protocole de Kyoto :

- **Le dioxyde de carbone (CO₂)**, issu de la déforestation et de l'utilisation de combustibles fossiles (charbon, pétrole et gaz). Les émissions de CO₂ organique sont responsables de 69% de l'effet de serre induit par les activités humaines.
- **Le méthane (CH₄)**, généré par la fermentation de matières organiques en l'absence d'oxygène (marais, rizières...) mais aussi par les fuites liées à l'utilisation d'énergies fossiles comme le gaz naturel ou le charbon, ou encore par l'élevage. Il est responsable de 18% de l'effet de serre induit par les activités humaines.
- **Le protoxyde d'azote (N₂O)**, il résulte de l'oxydation dans l'air de composés azotés et ses émissions sont dues pour 2/3 à l'usage de fumier et d'engrais. Il est également utilisé comme gaz propulseur dans les aérosols. Il est responsable de 5% de l'effet de serre induit par l'activité humaine.
- **Les gaz dits « industriels » (HFC, PFC, SF₆)**, car n'existant pas à l'état naturel mais produits par l'homme. Ils sont utilisés pour la production de froid, dans les climatiseurs, réfrigérateurs, et autres systèmes industriels. Même s'ils sont présents en très faible concentration dans l'atmosphère, certains d'entre eux ont un PRG (pouvoir de réchauffement global) très important.

En revanche, pour les gaz « hors Kyoto » (les chlorofluorocarbures (CFC) et la vapeur d'eau), seules sont prises en compte :

- les émissions qui modifient de manière discernable le forçage radiatif du gaz considéré :
 - les émissions directes de vapeur d'eau sont exclues (pas de modification de la concentration dans l'air), sauf dans le cas de la stratosphère (avion).
 - les émissions de CO₂ organique sont exclues, (simple restitution à l'atmosphère de CO₂ prélevé peu de temps auparavant) sauf dans le cas de la déforestation.
- les gaz directement émis dans l'air sans nécessité de réaction chimique atmosphérique.

L'ozone troposphérique est exclu (pas d'émissions directes et incapacité à calculer les émissions indirectes avec une règle simple).

3.3 L'outil Bilan Carbone®

Le Bilan Carbone® a pour vocation d'étudier une activité sur son périmètre le plus exhaustif. Ainsi il n'est pas question de ne prendre en compte que les flux gérés par la collectivité mais bel et bien l'ensemble des flux desquels dépend son activité. Par exemple, une collectivité ne maîtrise pas les déplacements de ses agents entre leur lieu de résidence et leur lieu de travail. Cependant, sans ces déplacements, ses agents ne seraient pas en mesure de travailler. L'activité de la collectivité est donc dépendante de ces déplacements, ce qui explique pourquoi ils sont pris en compte.

Suite à la définition du périmètre de l'étude, le Bilan Carbone® permet d'identifier et de hiérarchiser les postes les plus contributeurs en matière d'émissions de GES et d'élaborer des plans d'action (consommations d'énergie, transport des agents, choix des matériaux clauses à imposer aux sous-traitants et fournisseurs), dans le but de réduire l'impact carbone des postes d'émission les plus importants.

La méthodologie Bilan Carbone® a été créée en 2004 par l'ADEME, et est aujourd'hui gérée par l'Association Bilan Carbone (ABC). Elle possède aujourd'hui de très nombreuses références, que ce soit pour des entreprises, ou des collectivités. La dernière mise à jour du tableur ADEME pour le volet patrimoine et services est la version 7, qui a été mise à disposition des cabinets habilités par l'ADEME en mai 2012. Cette version a notamment permis d'affiner de nombreux facteurs d'émissions grâce aux résultats des études les plus récentes ce qui nous permet d'améliorer la pertinence des Bilans Carbone® réalisés.

C'est cet outil qui a été utilisé pour réaliser l'étude.

3.4 Le calcul des émissions de GES

Dans la très grande majorité des cas, il n'est pas envisageable de mesurer directement les émissions de gaz à effet de serre résultantes d'une action donnée. En effet, si la mesure de la concentration en gaz à effet de serre dans l'air est devenue une pratique scientifique courante, ce n'est qu'exceptionnellement que les émissions peuvent faire l'objet d'une mesure directe.

La seule manière d'estimer ces émissions est alors de les obtenir par le calcul, à partir de données dites d'activité : nombre de camions qui roulent et distance parcourue, nombre de tonnes d'acier achetées, etc. La méthode Bilan Carbone® a précisément été mise au point pour permettre de convertir, ces données d'activités en émissions estimées.

Les chiffres qui permettent de convertir les données observables dans l'entité en émissions de gaz à effet de serre, exprimées en équivalent CO₂ (éqCO₂), sont appelés des facteurs d'émission.



Le Bilan Carbone® répertorie les **émissions directes et indirectes de GES**, au travers des facteurs d'émission, en analysant différents postes d'émissions.

Comme l'essentiel de la démarche est basé sur des facteurs d'émission moyens, cette méthode a pour vocation première de fournir des ordres de grandeur et non des résultats exacts.

3.5 Les incertitudes sur les résultats

Les résultats étant en ordre de grandeur, ils doivent être affichés avec leur incertitude. Ces incertitudes, propres à la méthode Bilan Carbone®, sont liées à deux facteurs :

- **L'incertitude sur la donnée**

Certaines données sont connues avec précision, comme par exemple la consommation d'énergie, les litres de carburant, etc. ; d'autres sont estimées ou extrapolées à partir des résultats d'une enquête.

- **L'incertitude sur les facteurs d'émission (FE)**

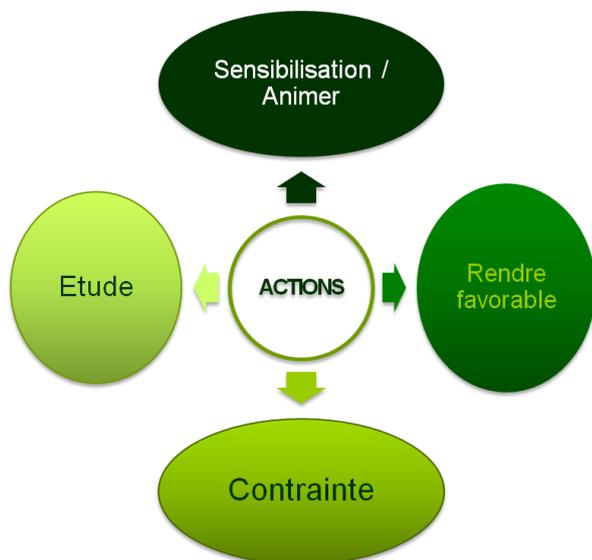
Les FE fournis par l'ADEME sont des FE moyens qui résultent de différentes études telles que par exemple des Analyses de Cycle de Vie. Ces FE agrégés sous forme de base de données sont inclus dans l'outil Bilan Carbone® de l'ADEME. Ainsi, ils présentent des taux d'incertitudes variables selon la validité et la source de l'étude utilisée pouvant aller de 5 à 50%.

Dès lors, les résultats obtenus ne doivent pas avoir plus de 2 ou 3 chiffres significatifs. En conséquence, les valeurs affichées sur les histogrammes de ce document ainsi que celles figurant dans le corps du texte ne se recoupent pas précisément (les secondes étant généralement précédées de « environ »). Ceci est particulièrement vrai pour les valeurs totales de chacun des postes étudiés qui sont arrondies.

En tout état de cause, une imprécision de cet ordre ne fera en rien obstacle à la finalité principale de la méthode Bilan Carbone®, qui se veut avant tout **un tremplin vers des actions de réduction des émissions de gaz à effet de serre**. Pour enclencher puis évaluer l'action, il suffira le plus souvent de disposer d'une hiérarchie des émissions et d'ordres de grandeur.

3.6 Les pistes de réduction

Le Bilan Carbone® permet d'identifier, en ordre de grandeur, les postes émetteurs ayant l'impact gaz à effet de serre le plus important. Suite à ce diagnostic, et dans le but de réduire l'impact carbone, différents axes de travail ont été proposés. Les actions qui en découlent et qui sont présentées dans la suite de ce rapport peuvent avoir différents objectifs :



- **Sensibiliser et communiquer** sur la démarche en cours afin d'en présenter les tenants et les aboutissants. Du succès de ce type d'actions résultera la volonté des collaborateurs de s'impliquer dans le projet ;

- **Accompagner les bonnes pratiques, et les rendre favorables** en incitant les agents et élus à s'orienter vers des comportements sobres en émissions de GES. Ainsi, pour favoriser l'utilisation du vélo, on proposera la mise à disposition d'un kit pour les cyclistes et on communiquera sur cette possibilité ;

- **Contraindre les collaborateurs.** Certaines actions peuvent avoir pour objectif de modifier et contraindre les comportements des collaborateurs en rendant défavorables les pratiques en vigueur. Par exemple, supprimer des places de parking rend défavorable l'utilisation de la voiture pour les déplacements domicile-travail ;

- **Réaliser des études plus spécifiques.** Certaines actions nécessiteront la réalisation d'études complémentaires suite au Bilan Carbone® pour permettre la prise de décisions. Ces études permettront de planifier un programme de travaux, d'estimer les gains envisageables, et de les optimiser. La mise en évidence de problèmes d'isolation thermique du bâtiment pourra par exemple nécessiter la réalisation d'un audit énergétique pour définir les travaux d'isolation à mettre en œuvre.

De manière plus générale, pour s'assurer de l'adhésion des collaborateurs aux différents changements de pratiques et de comportements induits par la mise en œuvre d'une démarche environnementale, il est primordial de communiquer largement sur les mesures prises ; et de récompenser les efforts consentis (intégrer une prime sur bonne performance environnementale par exemple).

Les pistes de réduction qui sont présentées dans ce rapport portent prioritairement sur les postes les plus émetteurs afin :

- d'**identifier des axes de progrès** en termes de réduction des émissions de GES.
- de **proposer une stratégie de réduction des émissions** de GES et de **mettre en œuvre des actions** de réduction.

Vous trouverez dans les sections suivantes les détails des différentes actions préconisées indépendamment pour réduire l'impact carbone de vos activités.

4 Diagnostic GES : le Bilan Carbone® « Patrimoine et Services » de la CALPE

4.1 Principe

Le Bilan Carbone® « Patrimoine et Services » est une méthode de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre, qui permet d'estimer l'impact du patrimoine utilisé par une collectivité et des compétences qu'elle exerce.

Elle nécessite de collecter des données d'activité de la collectivité, c'est une démarche interne.

4.2 Périmètre de l'étude et données collectées

Les données collectées et utilisées pour la réalisation de cette étude sont celles relatives à l'**année 2013**.

Historiquement constitué des villes d'Athis-Mons, de Juvisy-sur-Orge et de Paray-Vieille-Poste, la Communauté d'Agglomération a intégré 2 villes supplémentaires en 2013, dans le cadre de la réforme des collectivités territoriales : Morangis et Savigny-sur-Orge. Sa population a doublé en atteignant 102 816 habitants tandis que sa superficie est passée de 17 à plus de 28 km² dont 4,4 km² d'emprise aéroportuaire d'Orly.

La Communauté d'agglomération Les Portes de l'Essonne emploie 370 agents ETP (en 2013).

Le périmètre étudié couvre l'ensemble des activités des directions et services de la CALPE, les bâtiments publics (bâtiments administratifs, équipements culturels, et sportifs...), ainsi que les activités qu'elle déploie au titre du service public qu'elle accomplit, incluant les activités confiées à des prestataires.

Les principales compétences acquises de la CALPE sont :

- Finances, personnel, développement économique
- Développement durable, environnement, travaux, aménagement, transports
- Habitat, politique de la ville, droit & prévention, gérontologie, solidarité
- Culture, communication, sports, tourisme

Ces informations ont permis de réaliser un premier découpage (dit par compétence) permettant d'une part de faciliter la collecte des données et d'autre part, réaliser des extractions pertinentes des résultats.



Figure 4-1 : Découpage par compétence

Pour chacune des compétences, les données ont été collectées puis exploitées suivant les postes d'émissions du Bilan Carbone® « Patrimoine et Services », tel que l'illustre le schéma ci-après :

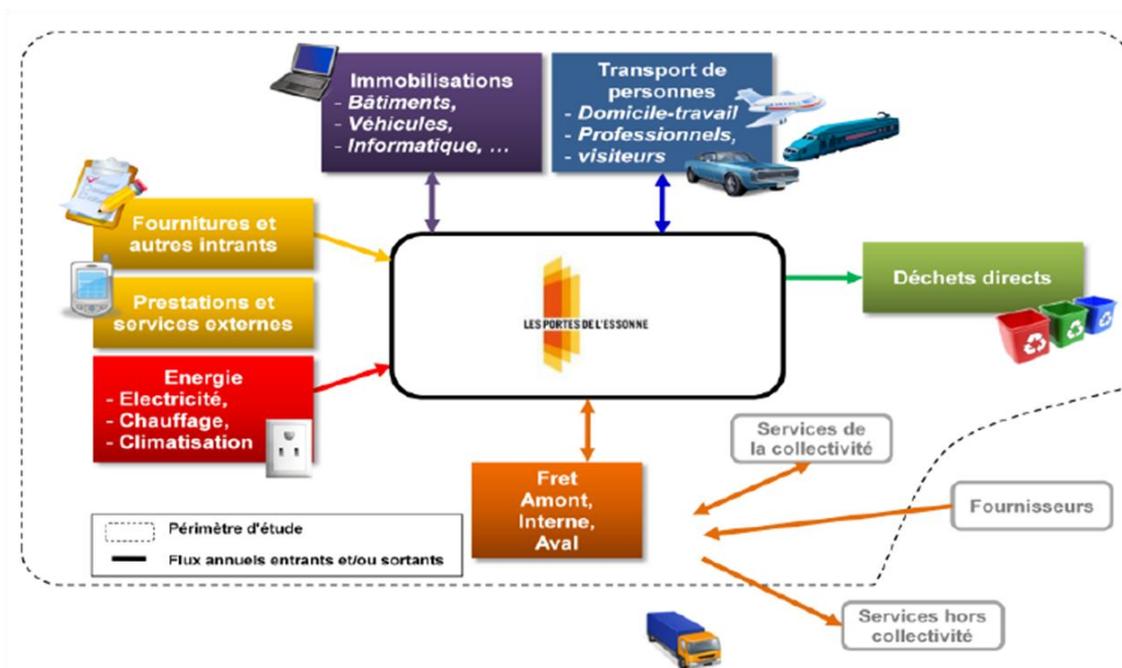


Figure 4-2 : Périmètre de l'étude Bilan Carbone® Patrimoine et Services

Les postes d'émissions ainsi pris en compte pour les différentes compétences sont les suivants :

- Les **consommations directes d'énergie (poste « Energie »)** ;
- Les **fuites de fluides frigorigènes (poste « Hors-Energie »)** des systèmes de climatisation et des groupes froids ;
- Les **matériaux et services entrants (poste « Intrants »)**, à savoir les achats de matériel et fournitures (le petit matériel de bureau, les consommables informatiques et le papier bureautique), les services externes (fortement et faiblement matériels), les repas servis ainsi que les achats pour la voirie.
- Les « **Immobilisations** » (bâtiments et parkings, parc informatique, véhicules,...) ;
- Le « **Fret** » en provenance des fournisseurs, le service du courrier et les consommations de carburant des véhicules opérés par la collectivité dont les BOM ;
- Les « **Déplacements de personnes** », à savoir les déplacements professionnels des agents et des élus, les déplacements domicile-travail des agents, les déplacements des visiteurs et usagers (des bibliothèques, médiathèques, piscine et centre aquatique...) ;
- Les « **Déchets** » générés au sein des bâtiments de la CALPE.

A noter que l'ensemble des données et des hypothèses formulées est disponible en annexe de ce présent rapport.

4.3 Présentation des résultats du Bilan Carbone®

4.3.1 Résultats globaux

Les données collectées ont permis d'établir le Bilan Carbone® Patrimoine et Services de la Communauté d'agglomération Les Portes de l'Essonne par poste d'émissions.

Ainsi, au total, les émissions de GES du patrimoine et des services de la CALPE ont été évaluées à l'aide de la méthodologie Bilan Carbone® à **6 300 t_{éq}CO₂** (résultat arrondi à 2 chiffres significatifs).

La figure ci-dessous présente le profil des émissions selon les différents postes.

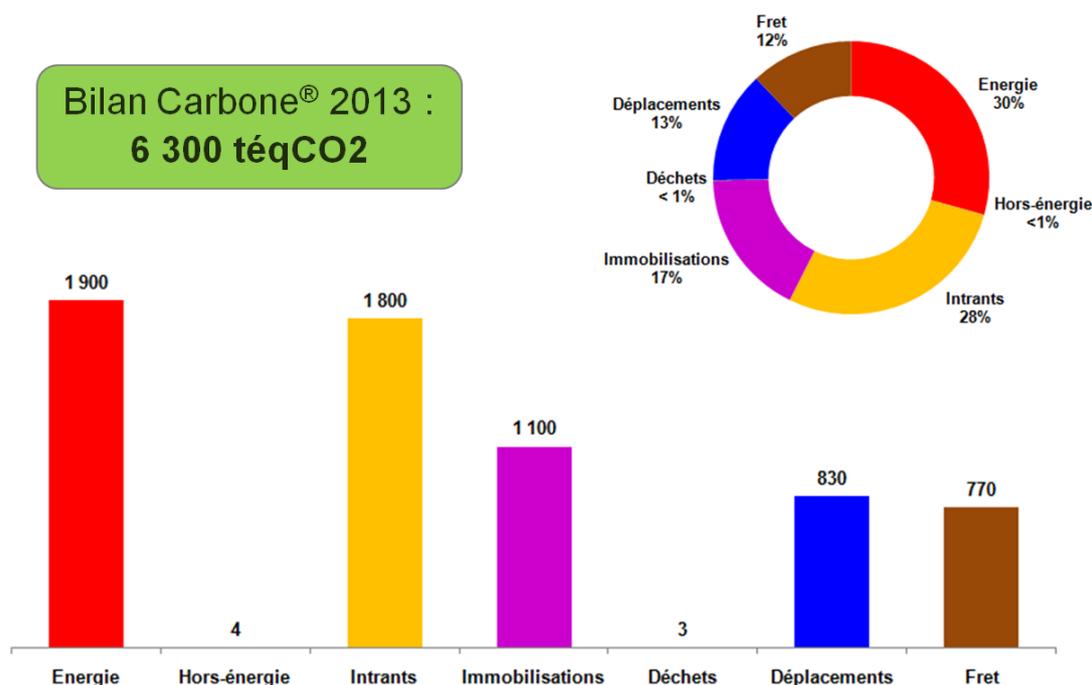


Figure 4-3 Répartition des émissions de GES générées par poste d'émissions

Ainsi, le poste « **Energie** » représente 30% des émissions globales, soit presque un tiers des émissions globales de la CALPE. Ceci s'explique par, d'une part, les compétences en termes d'activités culturelles et sportives (plus de 70% des émissions du poste « Energie » sont liées aux consommations énergétiques des bâtiments culturels et sportifs) et d'autre part, par la compétence « Eclairage public » (soit 20% des émissions).

Vient ensuite le poste des « **Matériaux et services intrants** » avec 28% des émissions, provenant pour la grande majorité des matériaux de chantiers et services achetés pour la voirie.

Le troisième poste est celui des « **Immobilisations** » avec environ 17% des émissions, liées notamment aux importantes surfaces immobilisées (soit plus de 50% du poste, en particulier les espaces culturels et sportifs, et les bâtiments dédiés à l'administration) ainsi qu'aux véhicules et équipements mécaniques utilisés par les différents services de la collectivité.

Les « **Déplacements** » et le « **Fret** » (respectivement 13% et 12% des émissions globales) sont également significatifs en termes d'émissions de gaz à effet de serre. La raison principale réside dans le mode de transport utilisé, à savoir en majorité la voiture, dans le cadre des trajets domicile-travail des agents et des déplacements visiteurs sur les sites sportifs et culturels de la CALPE. Une autre

source d'émissions est la combustion du carburant nécessaire à la collecte des déchets (il s'agit de la quasi-totalité des émissions du poste Fret).

Les deux derniers postes (**Hors-énergie** et **Déchets**) sont beaucoup moins importants en termes d'émissions de GES. Pour le poste Hors-Energie, les émissions sont liées notamment aux fuites de fluides frigorigènes des groupes froids et des systèmes de climatisation. Pour le poste des déchets, les émissions sont liées aux déchets administratifs.

La figure ci-dessous présente le profil du Bilan Carbone® « Patrimoine et Services » de la Communauté d'agglomération Les Portes de l'Essonne selon les différentes compétences.

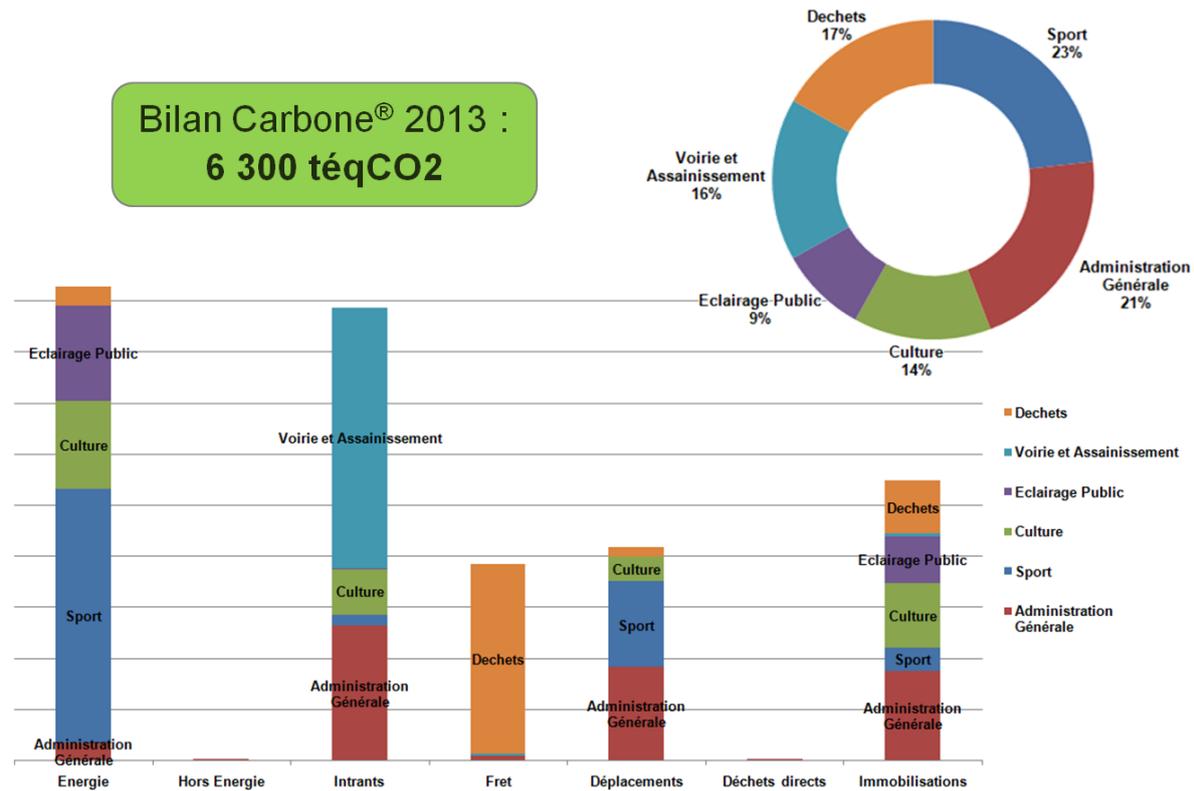


Figure 4-4 Répartition des émissions de GES générées par compétence

Ainsi, la compétence responsable de la majorité des émissions de la CALPE est celle du « **Sport** », à l'origine de 23% des émissions de la collectivité. Ceci est notamment dû aux fortes consommations d'énergie de la piscine Berlioux et du Centre Aquatique.

La compétence « **Administration Générale** » est le deuxième secteur le plus émissif avec 21% des émissions globales, notamment à cause des immobilisations de surfaces importantes pour les bâtiments administratifs, des achats de matériels (fournitures de bureau et matériel d'entretien) et de services, et des déplacements domicile-travail des agents.

Les compétences « **Déchets** » et « **Voirie** » ont également des émissions significatives (environ 16% des émissions pour chaque compétence). Cela est dû principalement à l'achat de matériels et services pour la voirie et au carburant consommé pour la collecte des déchets.

Les émissions de GES pour les espaces culturels sont principalement liées aux consommations énergétiques des bâtiments (près de 40% des émissions) ainsi que leur immobilisation (près de 30% des émissions).

Les émissions de GES de la compétence « **Eclairage public** » sont liées aux consommations d'électricité d'une part et aux immobilisations (luminaires, supports, signaux) d'autre part.

Afin de mieux appréhender ces résultats, des équivalents de ces émissions globales pour le patrimoine et les services de la CALPE sont présentés ci-dessous ainsi que les équivalents des émissions moyennes de GES par agent ETP.



17 t_{éq}CO₂ / ETP

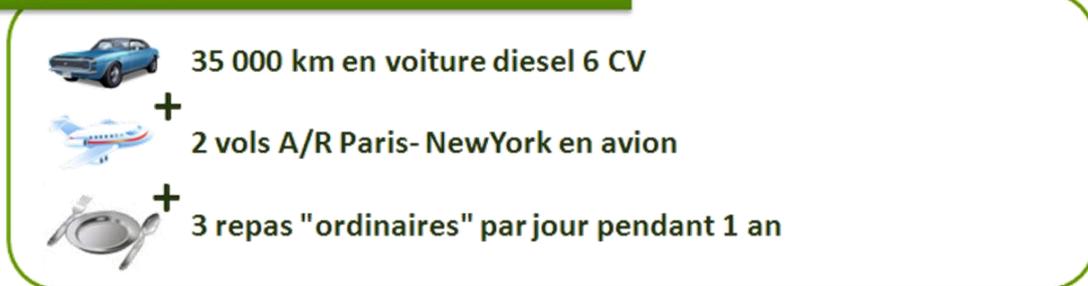


Figure 4-5 : Equivalents des émissions globales pour le patrimoine et les services de la CALPE et des émissions moyennes par agent

4.3.2 Zoom sur la compétence « Sport »

Cette compétence inclut :

- Les consommations d'énergie (électricité, chauffage) des équipements sportifs (piscine Berlioux et Centre Aquatique);
- Les déplacements domicile-loisirs des visiteurs et déplacements des élèves en cars scolaires ;
- Les montants des achats de fournitures et de services pour l'entretien et la maintenance des équipements sportifs ;
- L'immobilisation des bâtiments sportifs.

Les émissions de GES générées par la compétence « Sport » ont été évaluées à **1 500 tégCO2** (2 chiffres significatifs), ce qui représente 23% du bilan global.

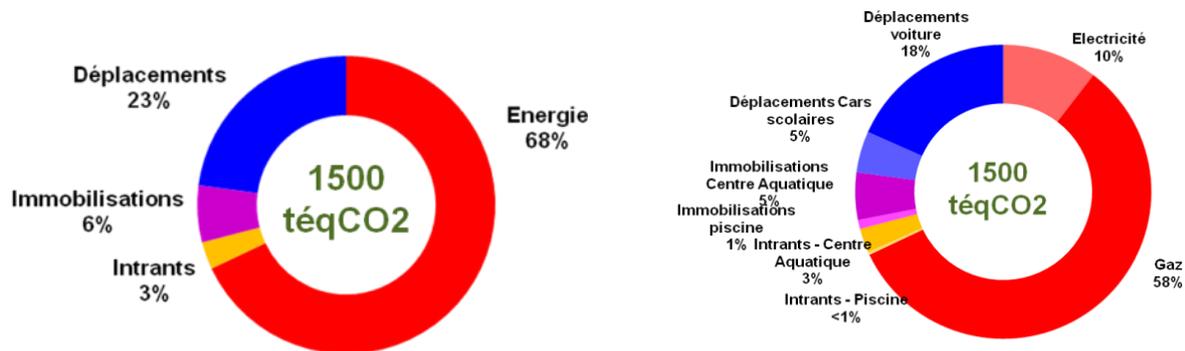


Figure 4-6 : Répartition des émissions de GES pour la compétence Sport

La **consommation d'énergie** dans les bâtiments sportifs, plus particulièrement des combustibles fossiles (gaz), représente le poste le plus émissif de cette compétence (près de 70%). Suit ensuite le poste des **Déplacements des visiteurs** (principalement en voiture) à hauteur de 18% des émissions de cette compétence. Viennent ensuite **l'immobilisation** des bâtiments et les **intrants** (achats de services) (respectivement 6% et 3% des émissions de cette compétence).

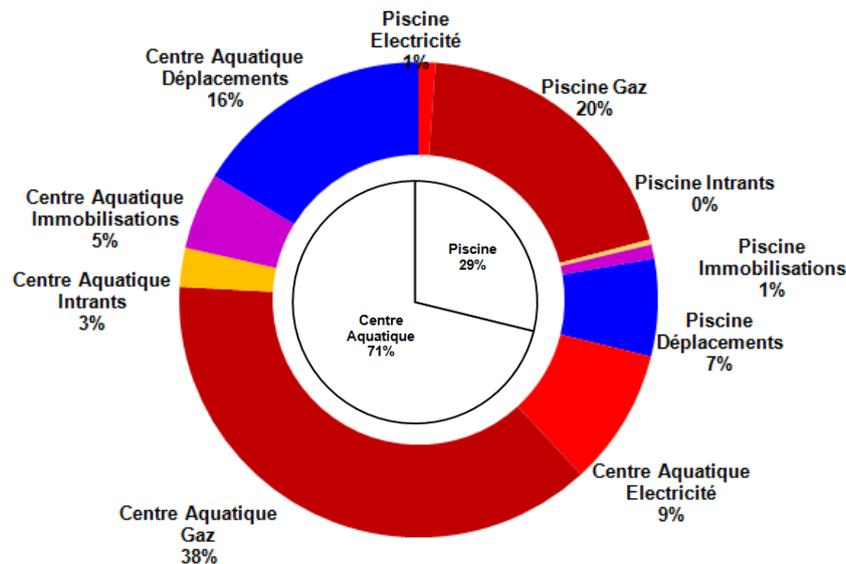


Figure 4-7: Répartition des émissions de GES pour la compétence Sport : distinction entre la Piscine Berlioux et le Centre Aquatique

Le **Centre Aquatique** représente plus de 70% des émissions de GES de cette compétence soit plus de 16% du bilan total de la CALPE. Les consommations d'énergie (électricité et gaz) pour le centre aquatique représentent 47% des émissions de GES de cette compétence. Viennent ensuite les déplacements des visiteurs pour se rendre au centre aquatique, qui représentent 16% des émissions, le mode de transport étant la voiture. Enfin les consommations de gaz pour le chauffage de la piscine Berlioux génèrent 20% des émissions de la compétence Sport de la CALPE.

4.3.3 Zoom sur la compétence « Administration générale »

Cette compétence inclut :

- Les consommations énergétiques liées à l'utilisation des bâtiments administratifs (électricité, chauffage) ;
- L'achat de fournitures et papier, et de services ;
- L'immobilisation des bâtiments et parkings de l'administration générale, le parc informatique, le parc de véhicules, le mobilier ;
- Les déchets générés par les services administratifs de la CALPE ;
- Les déplacements de personnes, sur les trajets domicile-travail, les déplacements professionnels et le déplacement des visiteurs ;
- Le fret entrant pour les livraisons de fournitures, le courrier en interne et sortant.

Les émissions de GES générées par la compétence « Administration Générale » ont été évaluées à **1 300 t_{éq}CO₂** (2 chiffres significatifs), ce qui représente 21% du bilan global :

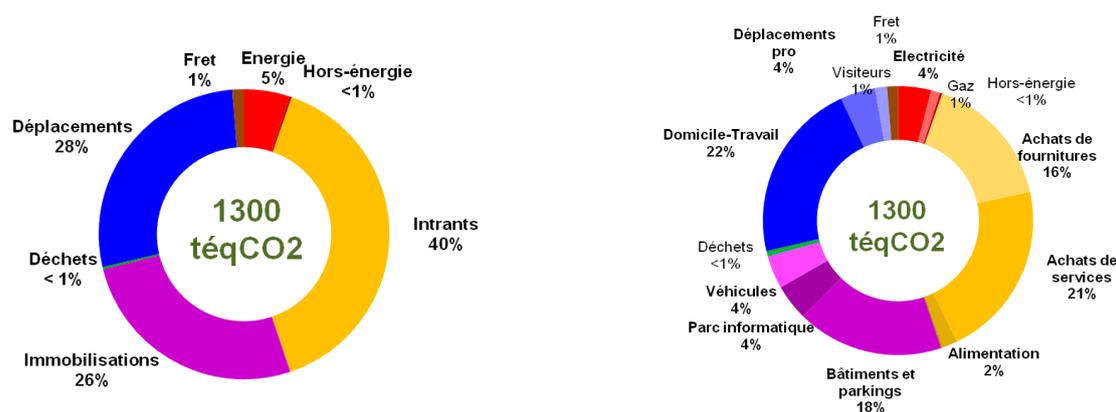


Figure 4-8 : Répartition des émissions de GES pour la compétence Administration Générale

Les trois postes les plus émissifs de la compétence Administration Générale sont les **Intrants** (environ 40% des émissions, liées à l'achat de fournitures et de services), les **déplacements** (environ 28% des émissions, liées principalement aux déplacements domicile-travail des agents), et les **immobilisations** (environ un quart des émissions, liées à l'immobilisation des bâtiments administratifs et des parkings).

4.3.4 Zoom sur la compétence « Déchets »

Ce focus inclut :

- Les consommations énergétiques des bâtiments et des équipements de la recyclerie ;
- Les consommations de carburant du parc de bennes à ordures dans le cadre du ramassage des déchets (fret interne), et le fret amont pour la livraison des bacs ;
- L'immobilisation des bâtiments, des véhicules, des bennes à ordures et des bacs ;
- Les déplacements professionnels des agents ;
- Les déplacements des usagers de la recyclerie.

Les émissions de GES générées par la compétence « Déchets » ont été évaluées à **1 100 téqCO₂** (2 chiffres significatifs), ce qui représente 17% du bilan global.

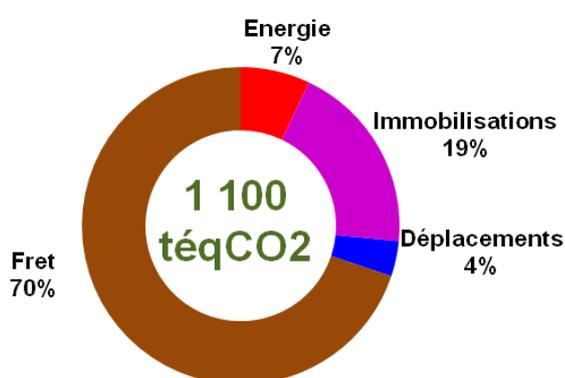


Figure 4-9 : Répartition des émissions de GES pour la compétence Déchets

Le poste du **Fret** pèse pour près de 70% des émissions globales. Les émissions sont liées aux consommations de carburant des bennes à ordures pour la collecte des déchets. Vient ensuite le poste des **Immobilisations**, qui représente près de 20% des émissions du poste, et est dû en particulier à l'immobilisation des bennes à ordures. Enfin les postes de l'**Energie** (consommations énergétiques des bâtiments et équipements) et des **Déplacements** sont moins significatifs (respectivement 7% et 5%).

4.3.5 Zoom sur la compétence « Voirie et assainissement »

Cette compétence inclut :

- Les consommations de carburant des véhicules et des engins techniques de la CALPE (fret interne) ;
- L'immobilisation des différents véhicules et engins techniques ;
- Les montants des achats de services liés à des commandes de marchés publics (études routières, travaux topographiques, etc.) ;

Les émissions de GES générées par la compétence « Voirie et Assainissement » ont été évaluées à **1 000 téqCO₂** (2 chiffres significatifs), ce qui représente 16% du bilan global.

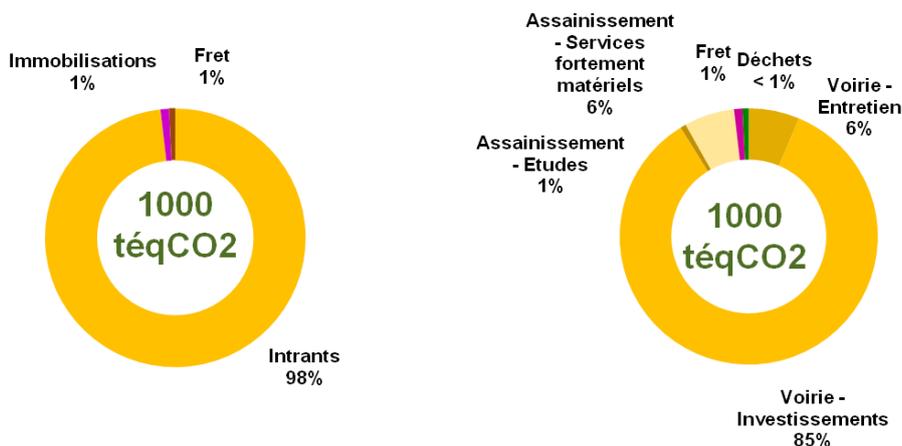


Figure 4-10 : Répartition des émissions de GES pour la compétence « Voirie et Assainissement »

Le poste des **Intrants** est le plus important (plus de 98% des émissions de cette compétence), avec d'importants investissements fait sur la Voirie. Viennent ensuite, les postes d'**Entretien de la Voirie** et **Services fortement matériels** associés à l'**Assainissement** (6% des émissions pour chacun de ces deux postes). Les émissions liées à l'immobilisation des engins de chantier et au fret interne sont négligeables.

4.3.6 Zoom sur la compétence « Culture »

Cette compétence inclut :

- Les consommations d'énergie (électricité et combustibles) des établissements culturels (médiathèques, conservatoires, cinémas...);
- Les déplacements professionnels des agents et les déplacements des visiteurs pour se rendre sur les lieux culturels de la CALPE;
- Les achats de fournitures et de services ;
- L'immobilisation des bâtiments, du parc de véhicules et du mobilier.

Les émissions de GES générées par la compétence « Culture » ont été évaluées à **880 téqCO2** (2 chiffres significatifs), ce qui représente 14% du bilan global.

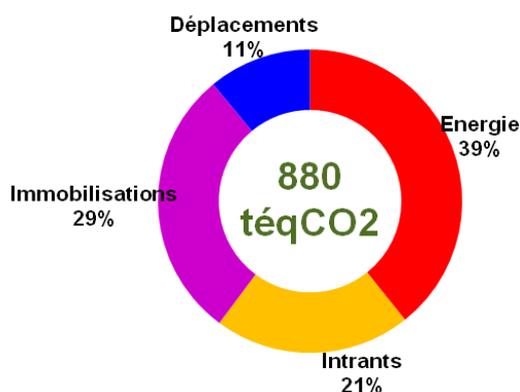


Figure 4-11 : Répartition des émissions de GES pour la compétence Culture

Le profil est beaucoup plus équilibré que celui des autres compétences, et s'approche d'un profil « tertiaire ». Ainsi, les postes de l'Energie et des Immobilisations pèsent pour 40% et 30% respectivement des émissions (en particulier en raison des nombreux bâtiments).

4.3.7 Zoom sur la compétence « Eclairage public »

Cette compétence inclut :

- Les consommations énergétiques de l'éclairage public et la signalisation lumineuse ;
- Les immobilisations des luminaires, des supports et signaux lumineux ;
- Les frais d'études.

Les émissions de GES générées par la compétence « Eclairage public » ont été évaluées à **560 téqCO₂** (2 chiffres significatifs), ce qui représente 9% du bilan global.

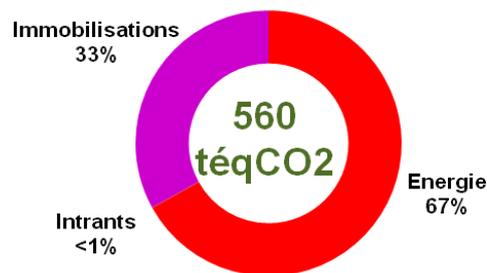


Figure 4-12 : Répartition des émissions de GES pour la compétence Eclairage Public

Près des deux tiers des émissions de cette compétence concernent les consommations énergétiques pour l'éclairage public. Le tiers restant concerne les immobilisations des luminaires de l'éclairage public.

4.4 Présentation des résultats par poste d'émissions

4.4.1 Emissions liées à l'Energie (30% du Bilan Carbone®)

Ce poste permet la comptabilisation des émissions de GES liées aux consommations d'énergie au sein des différents sites de la Communauté d'agglomération Les Portes de l'Essonne. Ont été ici prises en compte les émissions de GES générées par :

- L'ensemble des consommations **d'électricité** des bâtiments et des équipements (bâtiments administratifs, espaces culturels et sportifs, recyclerie) ;
- L'ensemble des consommations de **combustibles** liées au chauffage des bâtiments (bâtiments administratifs, espaces culturels et sportifs, recyclerie) ;
- La consommation d'électricité due à l'éclairage public.

Résultats du poste

Les émissions de GES liées au poste Energie s'élèvent à **1 900 téqCO₂**, ce qui représente **30%** du Bilan Carbone® Patrimoine et services de la CA Les Portes de l'Essonne.

Les figures ci-dessous présentent la répartition des consommations et émissions par énergie.

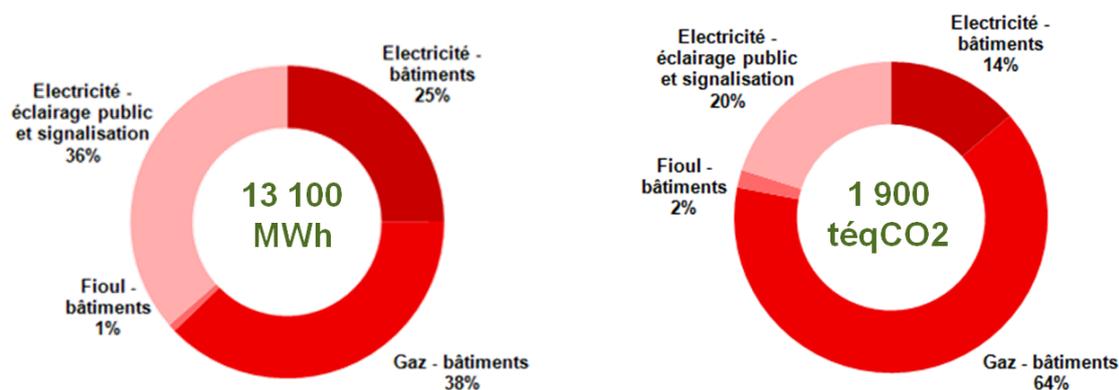
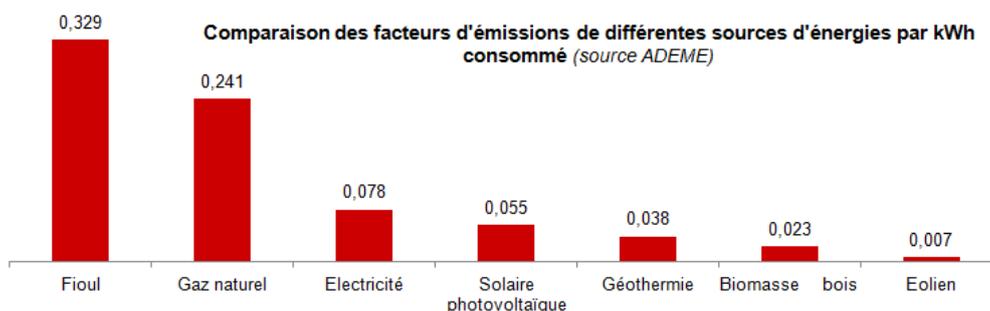


Figure 4-13 : Répartition des consommations énergétiques et des émissions de GES générées par l'énergie pour la CALPE

Ainsi, l'électricité consommée représente plus de 60% des consommations, mais correspond à uniquement 25% des émissions de GES du poste Energie. Cela provient du mix électrique français, basé à 75% sur le nucléaire (exception mondiale), qui est très peu émissif.

Le graphique ci-dessous indique l'émissivité des différentes sources d'énergie pour 1kWh consommé :



Le gaz consommé est à l'origine de 64% des émissions de GES pour seulement 38% de la consommation. Les consommations de combustibles dans le cadre de l'éclairage public et du chauffage des bâtiments culturels et des piscines constituent une part non négligeable des émissions de ce poste.

La figure ci-dessous présente la répartition des émissions par compétence :

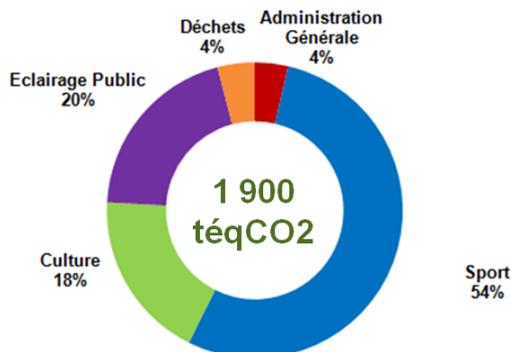


Figure 4-14 Répartition des émissions de GES générées par l'énergie par poste pour la CALPE

Plus de la moitié des émissions du poste Energie sont liées à la compétence « Sport », très énergivore tant en combustibles qu'en électricité pour alimenter la piscine et le parc aquatique.

L'éclairage public et les bâtiments culturels sont également émissifs. Les bâtiments de l'Administration sont quant à eux négligeables en termes d'émissions de GES pour ce poste.

4.4.2 Emissions liées aux Intrants (28% du Bilan Carbone®)

Ce poste permet la comptabilisation des émissions de GES liées aux achats de matériaux et de prestations de services effectués dans le cadre de l'activité de la CALPE. Ont été ici pris en compte :

- **Les achats de fournitures des bureaux administratifs et des établissements culturels** (petits matériels de bureau, consommables informatiques, papier) ;
- **Les prestations de services faiblement et fortement matériels des bureaux administratifs, des établissements culturels et sportifs, de la voirie** (études, honoraires, maintenance, nettoyage, etc.) ;
- **Les achats de matériaux des chantiers de la voirie et de l'assainissement ;**
- **Les repas consommés par les agents de la CALPE;**

Résultats du poste

Les émissions de GES liées au poste « Intrants » s'élèvent à **1 800 tCO₂**, ce qui représente **28%** du Bilan Carbone® Patrimoine et services de la CA Les Portes de l'Essonne.

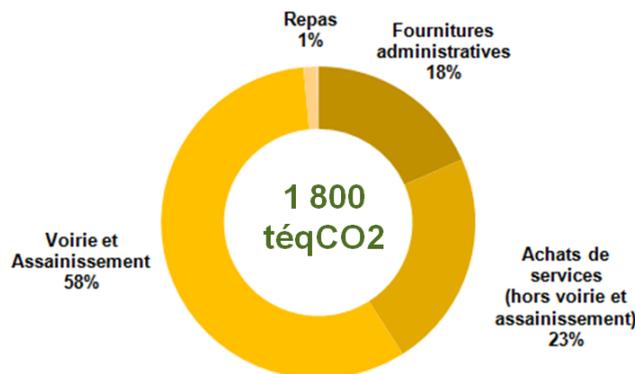


Figure 4-15 Répartition des émissions de GES générées par les matériaux et services entrants pour la CALPE

Près de 60% des émissions de ce poste sont dues à l'entretien et aux investissements de la voirie. Les achats de services représentent également une source significative avec 25% émissions de GES, ainsi que les fournitures administratives. Les repas des agents sont négligeables en termes d'émissions de GES.

A titre indicatif, la consommation de papier par agent administratif est de 25 kg par an. La moyenne nationale renseignée par l'ADEME s'élève à 80 kg de papier par personne et par an. Ce ratio est

La figure ci-dessous présente la répartition des émissions par compétence :

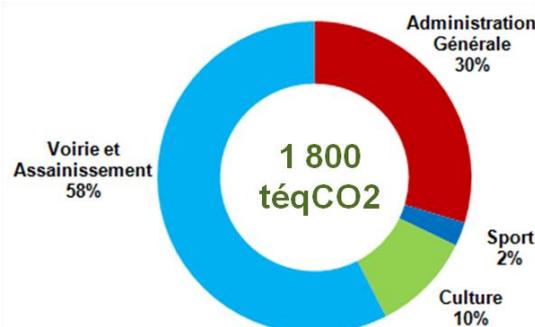


Figure 4-16 Répartition des émissions de GES pour le poste "Intrants" générées par compétence

Les émissions liées à la compétence « Voirie et Assainissement » sont due à l'achat de matériaux de construction et l'entretien de la voirie (8 millions d'euros en 2013 ont été investis) et de services faiblement et fortement matériels pour l'assainissement (études et maintenance). Une part importante est liée à l'Administration générale, notamment aux fournitures bureautiques et à l'achat de prestations, de même que la compétence « Culture », à hauteur de 10% du poste. Enfin la compétence « Sport » est négligeable sur ce poste.

Zoom sur la compétence « Voirie et Assainissement »

Au sein du poste « Intrants », plus de la moitié des émissions de GES sont générées par la compétence « Voirie ». Cela représente près de 16% du Bilan Carbone® total de la CALPE. Le détail des émissions est présenté ci-dessous :

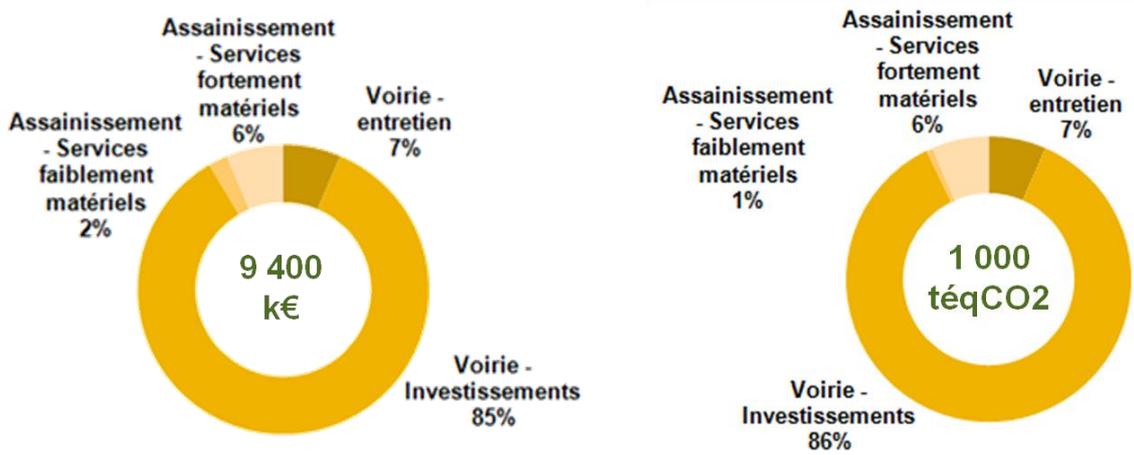


Figure 4-17 Répartition des émissions de GES pour le poste "Intrants" sur la compétence Voirie

Environ 85% des dépenses effectuées pour la Voirie concernent des **investissements** (achat de matériels, de prestations de travaux). Le reste des dépenses, et donc des émissions de GES, est lié à **l'entretien** de la voirie et à l'assainissement.

4.4.3 Emissions liées aux Immobilisations (17% du Bilan Carbone®)

Ce poste permet la comptabilisation des émissions de GES générées par la **fabrication des biens durables** utilisés (possédés ou loués) par la CA Les Portes de l'Essonne. Ces émissions sont réparties sur la totalité de la durée d'amortissement comptable ou d'utilisation du bien. On dénombre six grandes catégories d'immobilisations dans le cadre de cette étude :

- Parc immobilier (bâtiments et parkings) ;
- Parc de véhicules (services/fonction) et d'engins techniques ;
- Parc informatique ;
- Mobilier ;
- Parc lumineux de l'éclairage public et signalisation ;
- Machines et biens durables (robots d'entretien de piscine, bacs de la recyclerie...).

Résultats du poste

Les émissions de GES liées au poste Immobilisations s'élèvent à **1 100 téqCO2**, ce qui représente environ **17%** du Bilan Carbone® Patrimoine et services de la CALPE.

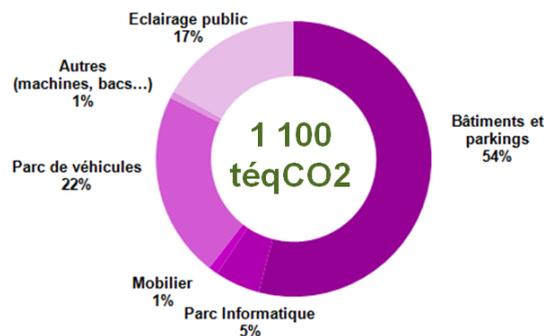


Figure 4-18: Répartition des émissions de GES générées par les immobilisations de la CALPE

Les surfaces immobilisées par les bâtiments représentent la majorité des émissions de ce poste (54%). En effet, la CALPE compte près de 42 000 m² de bâtiments et surfaces non amorties.

Les émissions liées aux véhicules et engins immobilisés sont plus faibles, à hauteur de 22% des émissions, suivi des immobilisations de l'éclairage public avec 17% des émissions et du parc

informatique avec près de 5% des émissions de ce poste. Le mobilier et les machines sont négligeables en termes d'émissions de GES pour ce poste.

La CALPE compte une flotte de 70 véhicules et 18 Bennes à Ordures Ménagères pour la collecte des déchets (à elles-seules, les BOM représentent autant que les 70 véhicules de la flotte ceci est lié aux poids de ces véhicules). L'éclairage public compte 7 410 luminaires et la signalisation lumineuse 525 supports et 739 signaux.

La figure ci-dessous présente les émissions du poste « Immobilisations » par compétence :

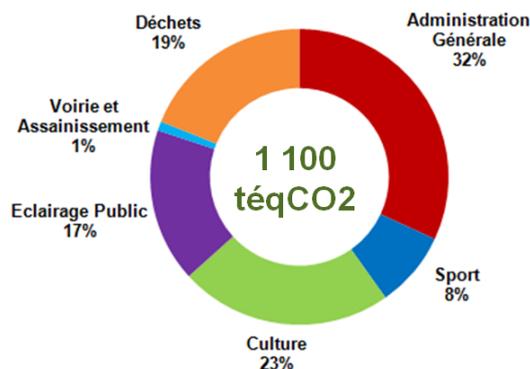


Figure 4-19 Répartition des émissions de GES liées au poste "Immobilisations" par compétence pour la CALPE

Environ un tiers des émissions de GES du poste Immobilisations est dû à l'Administration générale, notamment à l'immobilisation des bâtiments, du parc informatique et des véhicules. Viennent ensuite les compétences « Culture », « Déchets » et « Eclairage Public » pour les bâtiments culturels, la recyclerie et le parc lumineux. Les compétences « Sport » et « Voirie » sont moins importantes, du fait de la faible surface immobilisée pour les équipements sportifs, et de la prise en compte de la voirie dans le poste « Intrants » plutôt que dans le poste « Immobilisations ».

4.4.4 Emissions liées aux Déplacements de personnes (13% du Bilan Carbone®)

Ce poste permet la comptabilisation des émissions de GES générées par l'ensemble des déplacements de personnes. Ont été ici pris en compte :

- Les déplacements réguliers des agents de la CALPE entre leur domicile et leur lieu de travail, les « **déplacements domicile-travail** » ;
- Les déplacements des agents et des élus dans le cadre professionnel : les « **déplacements professionnels** » ;
- Les déplacements des usagers et des visiteurs qui se rendent aux espaces culturels et sportifs, ainsi qu'à la recyclerie : les « **déplacements visiteurs** ».

Résultats du poste

Les émissions de GES liées au poste Déplacements de personnes s'élèvent à **830 téqCO₂**, ce qui représente **13%** du Bilan Carbone® Patrimoine et services de la CA Les Portes de l'Essonne.

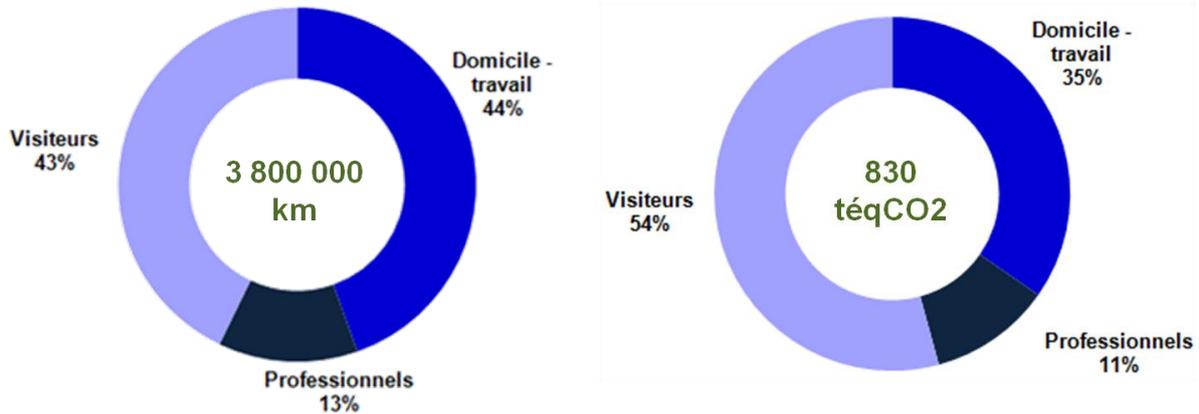


Figure 4-20 : Répartition des déplacements et des émissions de GES générées par les déplacements de personnes de la CALPE

Les déplacements des visiteurs représentent 43% de la distance totale parcourue et plus de la moitié des émissions. Cela est dû au fait que la quasi-totalité des déplacements visiteurs est effectuée en voiture. Les déplacements domicile-travail des agents représentent 44% de la distance parcourue mais seulement 35% des émissions car, une part importante des agents viennent au travail en transports en commun. Enfin, les déplacements professionnels des agents et élus représente 13% de la distance parcourue et 11% des émissions. Cela s'explique par l'émissivité des modes de transport.

La figure ci-dessous représente les émissions de GES générées par un trajet de 1 000 km effectué par une personne seule pour différents modes de transport occupés selon leur taux de remplissage moyen constaté.

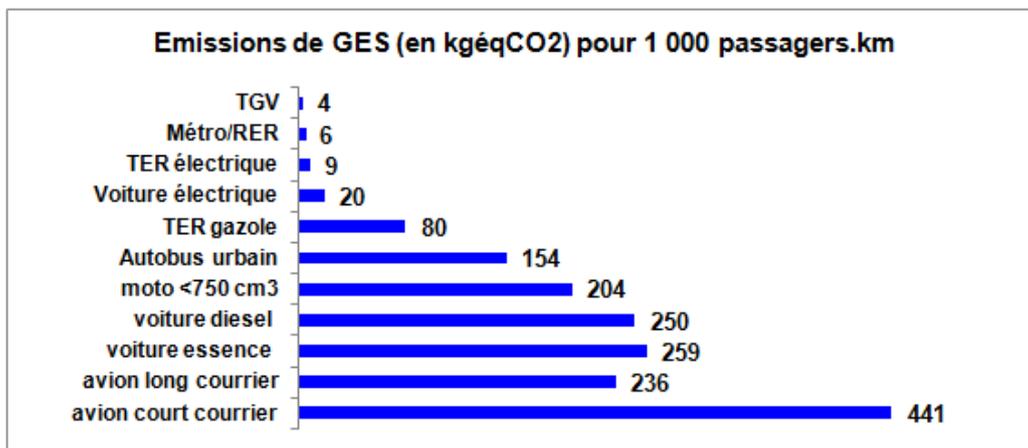


Figure 4-21 : Emissions de GES (en keqCO₂) pour 1 000 passagers.km, calculées selon la méthode Bilan Carbone®

Focus sur les déplacements visiteurs

L'impact des déplacements visiteurs a été évalué à **450 téqCO₂**, ce qui représente **54%** des émissions du poste « Déplacements ».

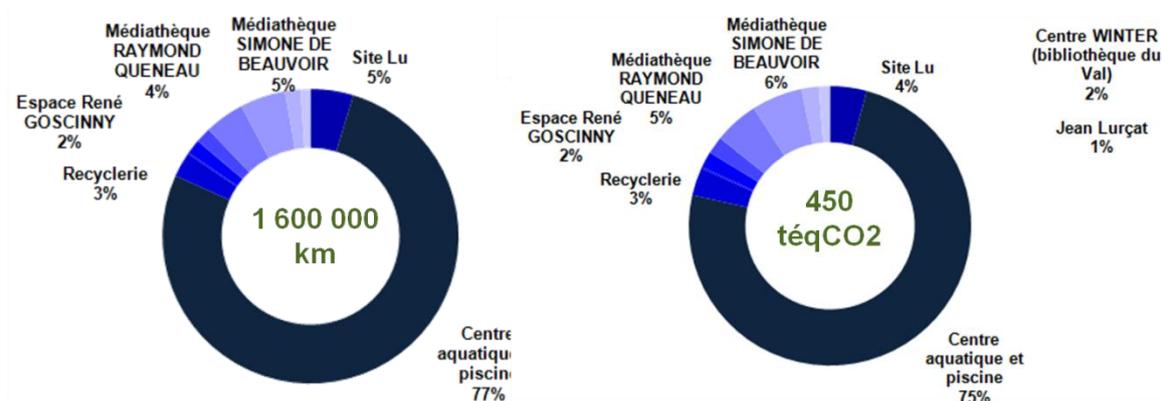


Figure 4-22 : Répartition des visiteurs, de la distance parcourue et des émissions de GES générées par les déplacements des visiteurs des grands sites de la CALPE

Plus de 70% de la distance parcourue par les visiteurs pour se rendre sur les grands sites appartenant à la CA Les Portes de l'Essonne est effectué en voiture. Ces déplacements représentent 85% des émissions de ce sous poste. Le deuxième mode de transport le plus utilisé est le car scolaire pour les élèves qui se rendent à la piscine : 26% de la distance parcourue pour 15% des émissions de GES de ce sous-poste. La part de distances effectuée en transports en commun et modes de transports doux est négligeable.

Focus sur les déplacements domicile-travail

L'impact des déplacements domicile-travail des agents a été évalué à **290 téqCO₂**, ce qui représente **35%** du poste « Déplacements ».

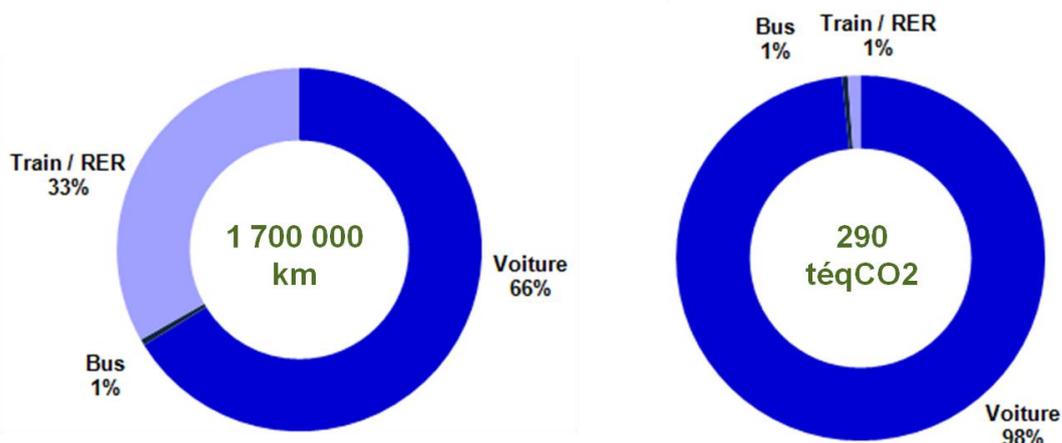


Figure 4-23: Répartition des modes de transport des agents ETP, de la distance effectuée et des émissions de GES générées par les déplacements domicile-travail de la CALPE

La voiture est le mode de déplacement le plus utilisé avec plus de 66% des distances. Elle pèse pour la quasi-totalité des émissions.

A l'inverse, près de la distance est effectuée en transports en commun.

4.4.5 Emissions liées au Fret (12% du Bilan Carbone®)

Ce poste permet la comptabilisation des émissions de GES liées au fret mobilisé par les différentes compétences de la CA Les Portes de l'Essonne. Trois types de fret ont été pris en compte :

- Le **fret entrant** lié à l'acheminement des fournitures administratives, et la livraison des bacs de collecte des déchets;
- Le **courrier** entrant et sortant des services administratifs ;
- Le **fret interne** lié à la consommation de carburant des véhicules et utilitaires techniques dont les BOM.

Résultats du poste

Les émissions de GES liées au poste « Fret » s'élèvent à **770 téqCO₂**, ce qui représente **12%** du Bilan Carbone® Patrimoine et services de la CA Les Portes de l'Essonne.

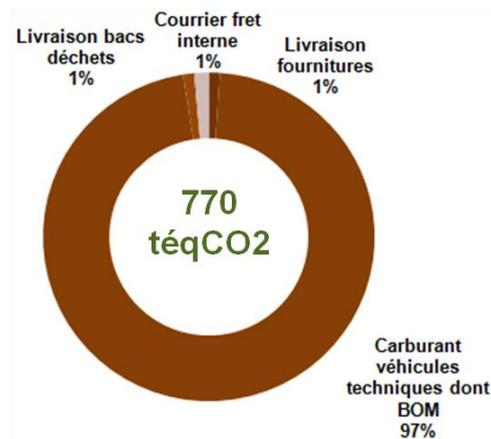


Figure 4-26: Répartition des émissions de GES générées par le Fret pour la CALPE

Le carburant des véhicules techniques constitue la plus grande part des émissions du poste Fret à hauteur de 97%. Cette consommation de carburant correspond en grande partie à la collecte des déchets. Le fret entrant à la CALPE ainsi que l'envoi et la réception de courrier sont négligeables en termes d'émissions de GES.

La figure ci-dessous présente les émissions du poste «Fret » par compétence :

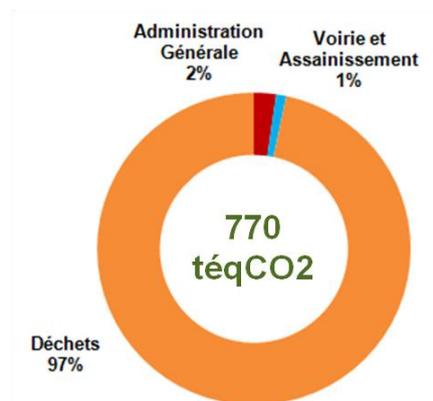


Figure 4-27 Répartition des émissions de GES liées au poste "Fret" par compétence pour la CALPE

4.4.6 Emissions liées au Hors-énergie (< 1% du Bilan Carbone®)

Ce poste permet la comptabilisation des émissions de GES liées aux fuites de fluides frigorigènes pour le fonctionnement des climatisations et des groupes froids de la CALPE.

Les émissions de GES liées au poste Hors-énergie sont très négligeables par rapport au total des émissions de la CALPE, et s'élèvent à **4 téqCO₂**, ce qui représente **moins de 1%** du Bilan Carbone® Patrimoine et services de la Communauté d'Agglomération Les Portes de l'Essonne.

Ainsi, 100% des émissions du poste Hors-énergie est liée à l'utilisation du fluide frigorigène R410a (1,8kg de fluide rechargé en 2013).

4.4.7 Emissions liées aux Déchets (< 1% du Bilan Carbone®)

Ce poste permet la comptabilisation des émissions de GES liées au traitement de fin de vie des déchets. Ont été considérés uniquement les **déchets générés par les services administratifs** de la CALPE.

Résultats du poste

Les émissions de GES liées au poste Déchets sont très négligeables au regard de l'ensemble des émissions de la CALPE, et s'élèvent à **3 téqCO₂**, ce qui représente **moins de 1%** du Bilan Carbone® Patrimoine et services de la Communauté d'Agglomération Les Portes de l'Essonne.

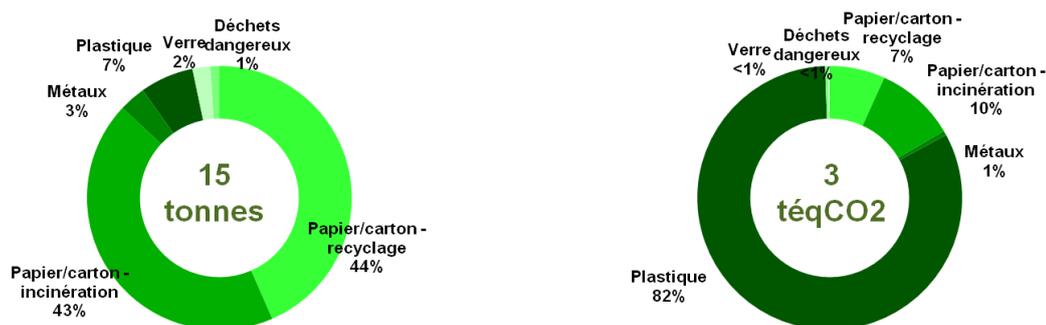


Figure 4-28 : Répartition des quantités et des émissions de GES générées par les Déchets pour la Communauté d'Agglomération Les Portes de l'Essonne

Ainsi, la majorité des émissions du poste des déchets est liée aux déchets de plastique, qui pourtant représentent un faible tonnage. Viennent ensuite les émissions dues au papier.

4.5 Incertitudes et marges d'erreur

Les marges d'erreur, comme dans tout Bilan Carbone®, sont élevées : au minimum 4% (sur le poste Energie) et au maximum 36% (sur le poste Intrants). Elles sont liées à l'incertitude sur les facteurs d'émissions utilisés d'une part et à la fiabilité des données renseignées d'autre part. En effet, les facteurs d'émissions ont une incertitude inhérente à leur calcul, c'est la part de l'incertitude des résultats la plus forte.

Le résultat total est chiffré avec 20% d'incertitude ; c'est la raison pour laquelle les résultats sont arrondis et communiqués avec 2 chiffres significatifs.

	Emissions (t _{éq} CO ₂)	Incertain (t _{éq} CO ₂)	Incertain (%)
Energie	1 900	84	4%
Hors-énergie	4	1	25%
Immobilisations	1 100	291	26%
Matériaux et services entrants	1 800	652	36%
Fret	770	65	8%
Déplacements de personnes	830	132	16%
Déchets	3	1	33%
TOTAL	6 300 t_{éq}CO₂	1 200 t_{éq}CO₂	20%

Le Bilan Carbone® est un **raisonnement en « ordre de grandeur »**. Ces marges d'erreur ne remettent pas en cause la détermination des postes prépondérants. En effet, malgré les barres d'erreur parfois importantes, les secteurs prioritaires restent celui des Déplacements et celui des Intrants.

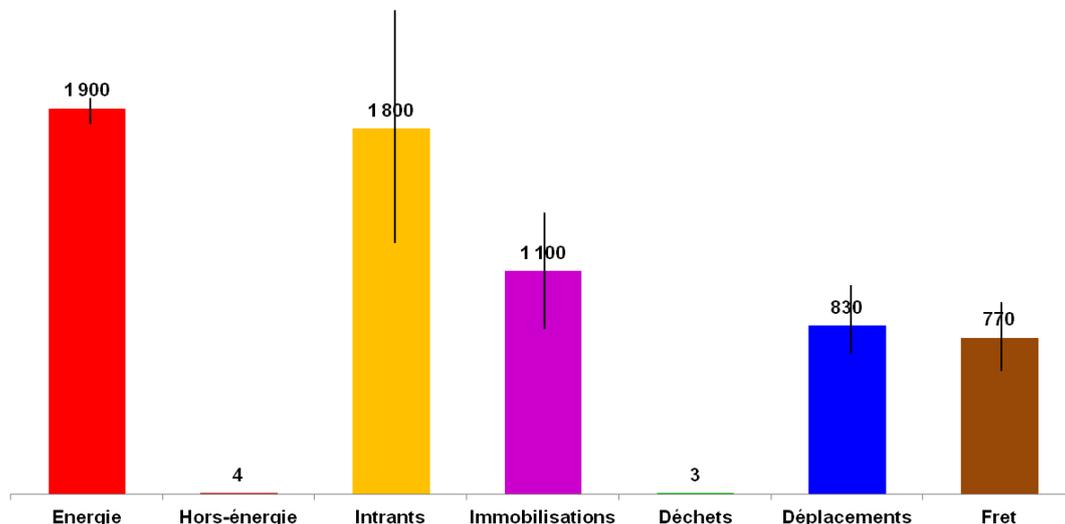


Figure 4-24: Profil d'émission du Bilan Carbone® de la Communauté d'Agglomération Les Portes de l'Essonne par poste avec incertitude

4.6 Simulations économiques

D'un point de vue économique, il est possible d'évaluer la vulnérabilité de la CA Les Portes de l'Essonne à une augmentation du coût des énergies.

L'utilitaire "Eco_V7", fourni avec l'outil Bilan Carbone®V7 de l'ADEME, permet d'évaluer les surcoûts engendrés par une hausse du prix du pétrole.

Ce module n'a pas pour vocation de « prédire » l'avenir mais seulement d'indiquer des tendances. La fiabilité des résultats obtenus dépend des hypothèses de départ et de la validité du modèle utilisé pour le calcul. Ce module permet simplement d'évaluer l'influence d'une variation du prix du pétrole sur l'activité. Plusieurs simulations portant sur la hausse du prix des énergies fossiles ont été réalisés.

Pour information, voici l'évolution du prix des énergies depuis les années 90.



Source : Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie,
Service de l'observation et des statistiques (SOeS)

○ Hypothèses

Les hypothèses de prix considérées pour le prix du baril de pétrole à horizon 2020 et 2035 s'appuient sur les travaux de l'EIA (**US ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION**)¹ publiés dans son rapport **Annual Energy Outlook 2013**.

L'étude est faite sur la base des scénarii AEO 2013 - Reference et High Oil Price - qui projettent les prix mondiaux du baril de pétrole à long terme.

Les hypothèses de prix considérées pour le prix du baril de pétrole à horizon 2020 s'appuient sur le scénario AEO2013 - Reference. Ce scénario table sur le fait que les pratiques actuelles, la politique, et les niveaux d'accès aux ressources se poursuivront dans le court et le moyen terme. Il suppose également que la poursuite de la croissance économique dans des pays non-OCDE comme la Chine, l'Inde et le Brésil, feront plus que compenser la croissance relativement modérée prévue pour les pays de l'OCDE. Il s'agit donc d'un **scénario probable mais relativement optimiste**.

A horizon 2035, on considèrera deux scénarii différents. Le premier se basera sur le cas de référence ; le deuxième cas sera envisagé suivant les hypothèses du scénario « High Oil Price » de l'EIA. Celui-ci, plus pessimiste, mise sur une forte demande en pétrole combinée à une faible

¹ <http://www.rncan.gc.ca/energie/publications/sources/brut/enjeux-prix/11>

disponibilité des ressources, encourageant ainsi le développement de sources non conventionnelles de pétrole, relativement coûteux.

Pour cette partie de l'étude, la valeur moyenne initiale du prix du baril de pétrole a été fixée à **\$112** (valeur moyenne de l'année 2012²) et le taux de change euro/dollar à **\$1.29 pour 1€** (taux de change moyen sur 2012, que l'on fixe constant pour les simulations dans les années à venir)³.

Le prix moyen du gaz sur l'année 2012 s'élève à 7 centimes d'euros le kWh en 2012, soit **70 €/MWh**.

○ **Passage du prix du baril de \$112 (en 2012) à \$125 (en 2020)**

Les hypothèses que nous avons considérées pour cette analyse sont les suivantes :

- Le prix du baril augmente **jusqu'à \$125**, prix estimé par l'EIA pour 2020 dans son scénario de référence ;
- Le taux de change euro / dollar reste inchangé.

Une telle augmentation du prix du pétrole génèrerait **un surcoût global** de plus de **140 000 € par an pour la CALPE**, ce qui correspond à près de **22 €/técCO2** au regard des émissions quantifiées pour 2013.

○ **Passage du prix du baril de \$112 (en 2012) à \$150 (en 2035)**

Les hypothèses que nous avons considérées pour cette analyse sont les suivantes :

- le prix du baril augmente jusqu'à 150 \$, prix moyen estimé par l'EIA pour 2035 dans le scénario de référence ;
- le taux de change euro / dollar reste inchangé.

Une telle augmentation du prix du pétrole génèrerait **un surcoût global** de plus de **420 000 euros par an pour la CALPE**, ce qui correspond à près de **67 €/técCO2** au regard des émissions quantifiées pour 2013.

○ **Passage du prix du baril de \$112 (en 2012) à \$200 (en 2035)**

Les hypothèses que nous avons considérées pour cette analyse sont les suivantes :

- le prix du baril augmente jusqu'à 200 \$, prix moyen estimé par l'EIA pour 2035 avec des hypothèses plus pessimistes;
- le taux de change euro / dollar reste inchangé.

Une telle augmentation du prix du pétrole génèrerait **un surcoût global** de plus de **970 000 euros par an pour la CALPE**, ce qui correspond à près de **154 €/técCO2** au regard des émissions quantifiées pour 2013.

² <http://www.statistiques-mondiales.com/petrole.htm>

³ http://www.banque-france.fr/fileadmin/user_upload/banque_de_france/Economie_et_Statistiques/base_de_donnees/chiffres-cles-zone-euro/zech003.pdf

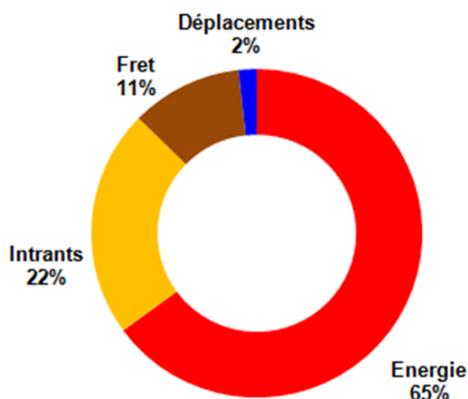


Figure 4-25: Répartition du surcoût généré par l'augmentation du prix des hydrocarbures (en euros)

Quelle que soit l'augmentation, les postes d'émissions les plus touchés seraient donc celui de l'énergie (consommation directe) avec 65% du surcoût en raison de la hausse du prix des énergies, et celui des intrants avec 22% du surcoût (ce qui correspond à une augmentation du prix des matières premières). Viennent ensuite les postes du fret et des déplacements qui représenteraient respectivement 11% et 2% de ce surcoût, correspondant à une augmentation du prix des carburants.

4.7 Présentation des résultats selon la méthodologie BEGES réglementaire

La loi Grenelle II, via le décret d'application n° 2012-829 du 11 juillet 2012 relatif au bilan des émissions de gaz à effet de serre et au plan climat-énergie territorial, prévoit que les **collectivités de plus de 50 000 habitants**, les entreprises de plus de 500 personnes et les établissements publics de plus de 250 salariés réalisent et publient leur bilan d'émissions de GES avant le 31 décembre 2012.

De plus, ce bilan devra être mis à jour tous les 3 ans.

Ce décret a comme périmètre d'étude les scopes 1 et 2 uniquement. Le scope 3 n'est pas obligatoire mais fortement recommandé.

L'outil Bilan Carbone® permet de réaliser une extraction des résultats selon la méthodologie BEGES réglementaire telle que définit dans le guide mis à disposition par le ministère. Les résultats de cette extraction sont présentés ci-dessous.

L'approche organisationnelle retenue est le « contrôle opérationnel ».

Scope 1 loi Grenelle :

Cette extraction se limite aux émissions dues aux **sources directement opérées par l'entité, que ces sources soient fixes ou mobiles**.

Pour la CALPE, cela correspond aux émissions liées :

- A la combustion de gaz naturel et de fioul pour le chauffage des différents sites,
- Aux fuites de fluides frigorigènes dans les systèmes de climatisation des bâtiments et les groupes froids (hors fuites de R22, fluide hors du Protocole de Kyoto) ;
- A la combustion de carburant des véhicules de services et de fonction, des engins techniques et autres équipements (déplacements professionnels et fret interne).

Catégories d'émissions	Numéros	Postes d'émissions	Emissions de GES						
			CO2 (tonnes)	CH4 (tonnes)	N2O (tonnes)	Autres gaz (tonnes)	Total (t CO2e)	CO2 b (tonnes)	Incertitude (t CO2e)
Emissions directes de GES	1	Emissions directes des sources fixes de combustion	1 025	0	0	0	1 041	0	33
	2	Emissions directes des sources mobiles à moteur	661	0	0	0	668	38	58
	3	Emissions directes des procédés hors énergie	0	0	0	0	0	0	0
	4	Emissions directes fugitives	0	0	0	0	4	0	1
	5	Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)	0	0	0	0	0	0	0
		Sous total	1 686	0	0	0	1 712	38	67

Scope 2 loi Grenelle :

Cette extraction reprend les émissions **externes dues à l'achat de l'électricité, de la vapeur et de froid.**

Pour la CALPE, cela rajoute aux émissions du scope 1, les émissions liées à l'achat d'électricité.

Catégories d'émissions	Numéros	Postes d'émissions	Emissions de GES						
			CO2 (tonnes)	CH4 (tonnes)	N2O (tonnes)	Autres gaz (tonnes)	Total (t CO2e)	CO2 b (tonnes)	Incertitude (t CO2e)
Emissions indirectes associées à l'énergie	6	Emissions indirectes liées à la consommation	0	0	0	0	487	0	28
	7	Emissions indirectes liées à la consommation de vapeur	0	0	0	0	0	0	0
		Sous total	0	0	0	0	487	0	28

Scope 3 loi Grenelle :

Les émissions prises en compte dans le périmètre scope 3 sont approximativement les mêmes que les émissions globales de la méthode Bilan Carbone®, à l'exception des émissions liées aux gaz « hors-Kyoto » et des déplacements en avions.

Pour la CALPE cela rajoute aux émissions du scope 2, les postes d'émissions suivants :

- Les **émissions amont** pour les combustibles utilisés sur site (gaz naturel) ;
- Les **achats de matériaux et services externes** ;
- La **combustion de carburant** pour le fret en véhicule non possédés par la CALPE ;
- La **combustion de carburant** pour les déplacements de personnes en véhicules non possédés par la CALPE (déplacements des agents, hors véhicules de fonction/service) ;
- **L'amortissement des véhicules de transport** non possédés, mais mobilisés pour le fret de la CALPE ;
- Les **émissions amont** pour les carburants utilisés pour le fret (en véhicules possédés et non possédés) ;
- Les **émissions amont** pour les carburants utilisés pour les déplacements de personnes (en véhicules possédés et non possédés) ;
- **Le traitement de fin de vie des déchets** produits par la CALPE ;
- **L'amortissement des biens durables** de la CALPE (véhicules, bâtiments, parc informatique, mobilier, ...).

Catégories d'émissions	Numéros	Postes d'émissions	Emissions de GES						
			CO2 (tonnes)	CH4 (tonnes)	N2O (tonnes)	Autres gaz (tonnes)	Total (t CO2e)	CO2 b (tonnes)	Incertitude (t CO2e)
Autres émissions indirectes de GES	8	Emissions liées à l'énergie non incluses dans les	283	3	0	0	500	-38	18
	9	Achats de produits ou services	0	0	0	0	1 771	0	467
	10	Immobilisations de biens	0	0	0	0	1 095	0	136
	11	Déchets	3	0	0	0	3	9	1
	12	Transport de marchandise amont	16	0	0	0	18	0	5
	13	Déplacements professionnels	0	0	0	0	0	0	0
	14	Franchise amont	0	0	0	0	0	0	0
	15	Actifs en leasing amont	0	0	0	0	0	0	0
	16	Investissements	0	0	0	0	0	0	0
	17	Transport des visiteurs et des clients	64	0	0	0	452	0	73
	18	Transport de marchandise aval	0	0	0	0	0	0	0
	19	Utilisation des produits vendus	0	0	0	0	0	0	0
	20	Fin de vie des produits vendus	0	0	0	0	0	0	0
	21	Franchise aval	0	0	0	0	0	0	0
	22	Leasing aval	0	0	0	0	0	0	0
	23	Déplacements domicile travail	282	0	0	0	289	0	45
24	Autres émissions indirectes	0	0	0	0	0	0	0	
		Sous total	648	3	0	0	4 129	-29	495

5 Les préconisations

Préambule : les préconisations identifiées dans la suite du rapport vont faire l'objet d'une étude plus poussée en interne afin de formaliser un plan d'actions opérationnel d'ici septembre 2015. Le travail réalisé en interne consistera à identifier : les actions prioritaires, le pilotage de l'action, les coûts, le calendrier de mise en œuvre, la perception de l'action (interne et externe) ainsi que la traduction opérationnelle de chaque action sélectionnée. Il s'agit du deuxième volet du PCET de la CALPE, à savoir, la formalisation du programme d'actions.

5.1 Contexte

Les objectifs français de réduction des émissions de GES sont les suivants :

- 20% de réduction en 2020 par rapport au niveau de 1990
- 75% de réduction en 2050 par rapport au niveau de 1990

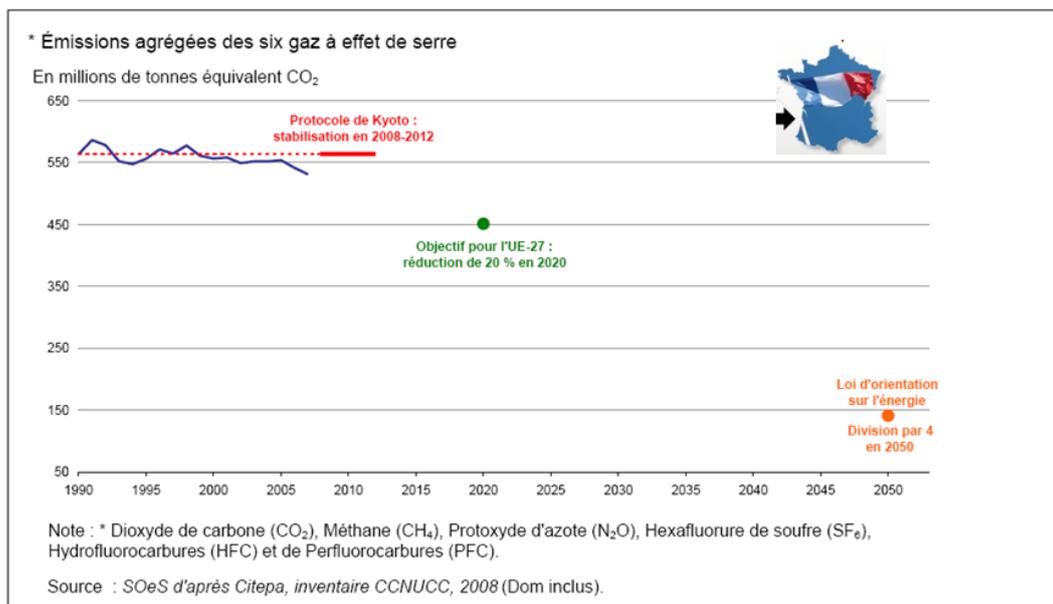


Figure 5-1 : Objectifs français de réduction des émissions de GES

Il semble donc logique que les objectifs de la CALPE s'inscrivent dans les objectifs nationaux :

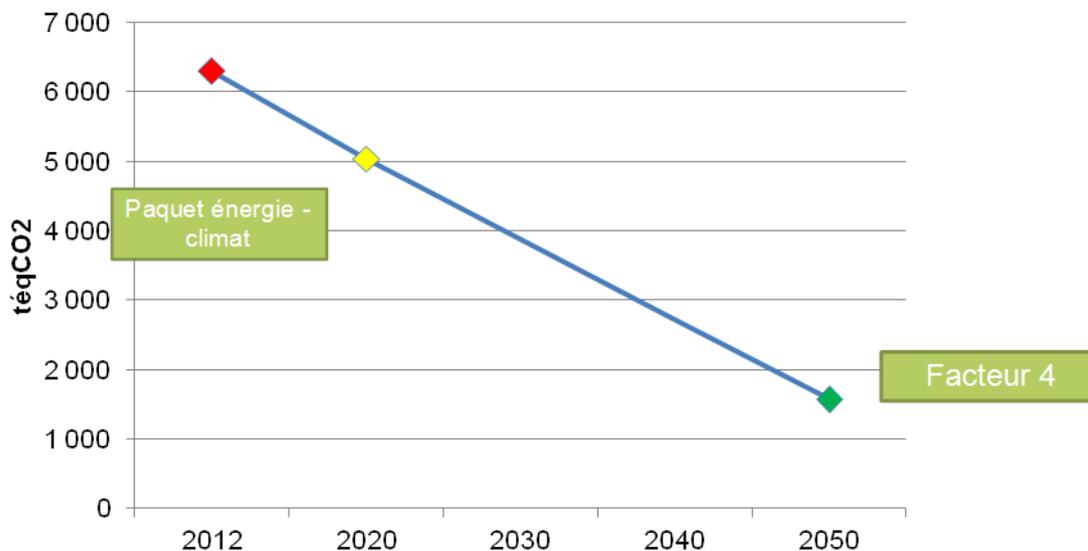


Figure 5-2 : Objectifs français de réduction des émissions de GES appliqués au périmètre de la CALPE (à activité constante)

Le Bilan Carbone® a permis d'identifier, en ordre de grandeur, les postes émetteurs ayant l'impact gaz à effet de serre le plus important.

Les recommandations formulées dans la suite de ce document portent donc prioritairement sur les postes prépondérants afin d'identifier des axes de progrès qui vous permettront de déterminer des objectifs à atteindre en termes de réduction des émissions de GES et de construire une stratégie de réduction via la mise en œuvre de ces actions.

Les préconisations proposées sont évaluées selon 3 critères :

- **Facilité de mise en œuvre** : facile ☺ / moyennement facile ☹ / difficile ☹ ;
- **Investissement en euros** : peu coûteux € / moyennement coûteux €€ / très coûteux €€€ ;
- **Gain CO2** : faible + / moyen ++ / élevé +++ ;

De manière générale, en parallèle des actions concrètes à mettre en place, la politique de réduction doit s'appuyer sur trois axes forts en vue du bon fonctionnement de la démarche :

- **Sensibiliser** fortement les agents et les élus afin de faciliter l'adhésion à la démarche ;
- **Intéresser** les agents et les élus sur le gain financier lié à la réduction de la consommation énergétique ;
- **Financer** les actions par les gains économiques liés aux réductions d'énergie, de déplacements,... afin de montrer l'intérêt pour la collectivité.

A l'échelle de votre collectivité, de nombreuses actions peuvent être mises en place afin de diminuer l'empreinte carbone de l'activité.

Les tableaux ci-dessous récapitulent l'ensemble des préconisations d'actions envisageables à mettre en œuvre au sein de la collectivité. Pour chaque action, sont présentés certains chiffres marquants, à la base des possibilités de réduction des émissions. Enfin, une fiche portant sur les préconisations comportementales (à destination des agents) est proposée.

5.2 La consommation responsables et les achats durables

N°	Intitulé	Difficulté de mise en œuvre	Investissement	Gains GES	Remarques
Achats responsables - tous types					
Achats de prestations					
CO1	<p>Favoriser et mettre en place une démarche d'achats durables :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Créer une base de données interne « fiche d'identité » ○ Demander/Evaluer l'intensité carbone de la prestation ○ Renforcer le pourcentage de la note sur le DD ○ Favoriser les circuits courts (lorsque c'est possible) ○ Adhérer à une plateforme d'évaluation des fournisseurs ○ Travailler avec les « bons élèves »/accompagner les « novices » 	☺	€	++ (30 téqCO2)	<p>Par exemple, via la création d'un questionnaire d'évaluation des fournisseurs.</p> <p>On estime que passer par des prestataires qui ont mis en place une démarche développement durable permet une réduction de 10% des émissions de GES qui leur sont dues.</p>
Fournitures diverses (bureautiques, matériels informatiques, produits d'entretien...)					
CO2	Nettoyage écologique pour les véhicules de la CALPE	☺	€	+	
CO3	<p>Sensibiliser les agents</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sensibiliser sur la possibilité d'imprimer "deux pages" par feuille pour certaines impressions (dont les PPT) - Imprimer par défaut en RV et NB - Attacher un texte en signature des mails et des documents pour sensibiliser les utilisateurs à limiter les impressions - Réutiliser les papiers d'impression en papier brouillon - Rappeler aux agents l'ensemble des outils mis à disposition pour limiter les impressions - Préciser les bonnes pratiques en matière de tri - Sensibiliser sur l'utilisation raisonnée des fournitures 	☺	€	+	<p>La fabrication d'une feuille de papier A4 consomme en tout 10kWh, soit dix minutes d'éclairage avec une ampoule 60 watts. Source : ADEME.</p> <p>Exemple de texte en signature de mails : "soyez éco-acteur : n'imprimez ce mail que si nécessaire"</p> <p>Concernant la dématérialisation, il existe de nombreux outils numériques qui permettent aux agents de ne pas avoir à imprimer leurs documents</p>

Papier					
Réduire l'émission de GES relatives à la consommation de papier					
CO4	Conception et mise en place d'une charte interne pour l'archivage informatique	☺	€	++	
Dématérialisation					
CO 5	Poursuivre la dématérialisation des documents	☺	€	+++	Dématérialiser le maximum de procédures : notes de frais, convocation, bulletins de paie, procédures administratives, courriers, AOs...
Voirie et assainissement					
CO 6	Réaliser un suivi des quantités de matériaux utilisés pour affiner le Bilan Carbone®	☺	0	+++ Hypothèse gains GES de 5% sur la voirie et l'assainissement (50 téqCO2)	
CO 7	Utiliser des matériaux plus durables et plus performants	☺	€€€		Exemples : granulats recyclés, bande de roulement, enrobés basse température... Durable = bon pour l'environnement et durable dans le temps (pour éviter les interventions)
CO 8	Recycler les matériaux de voirie	☺	€		Les matériaux (déchets) issus des chantiers de voirie pourront servir de matières premières sur d'autres chantiers, et ainsi limiter les achats de matériaux.
CO 9	Renforcer l'évaluation environnementale en mobilisant les entreprises de TP	☺	€		Intégrer dans le cahier des charges pour les marchés publics, le renseignement des données sur les consommations énergétiques des chantiers et le devenir des déchets produits sur les chantiers Intégrer des formations éco conduite des chauffeurs de TP
Immobilisations (parc informatique, de véhicules, mobilier, bâtiments...)					
Mieux connaître					
CO10	Réaliser un inventaire du parc informatique sur l'ensemble des sites de la CALPE	☺	0	0	
CO11	Réaliser un inventaire du mobilier sur l'ensemble des sites de la CALPE	☺	0	0	
Optimiser					
CO12	Réaliser un audit de l'existant (parc de véhicules, parc informatique...)	☺	€	+	

CO13	Mutualiser les équipements	☺	€	++	
CO14	Optimiser l'utilisation de salles vides de la CALPE	☺	€	+	

5.3 Les économies d'énergie

N°	Intitulé	Difficulté de mise en œuvre	Investissement	Gains CO2	Remarques
Energie des bâtiments					
Améliorer la connaissance des données					
E1	Disposer d'un outil de suivi avec l'ensemble des consommations énergétiques	☺	€€	0	A partir du suivi des consommations énergétiques, des actions peuvent être menées sur des bâtiments/équipements spécifiques, et le suivi des actions dans le temps est rendu possible. Lors de la collecte des données, de grosses difficultés ont été rencontrées pour obtenir l'ensemble des consommations énergétiques du patrimoine bâti.
E2	Analyser les évolutions dans le temps	☺	€	0	
Sensibilisation des collaborateurs					
E3	Sensibiliser les agents aux éco-gestes (extinction des lumières, des ordinateurs, des radiateurs lorsqu'on aère les bureaux, et fermeture des portes et des fenêtres lorsque les locaux sont chauffés...)	☺	€	++ (41 téqCO2)	La sensibilisation des personnes est un point clé de la réussite d'une politique DD. Diminuer la température d'1°C permet une économie de 7% sur le budget chauffage. Source : ADEME La sensibilisation permet d'avoir des gains GES allant de 5 à 15%. (hypothèse gains GES 10% sur les bâtiments administratifs et culturels)
Optimisation du bâti					
E4	Travailler dès la phase de conception sur l'efficacité énergétique du bâtiment	☺	€	+++	
Financements					
E5	Prendre en compte les aides financières de la Région et de l'ADEME	☺	0	0	

E6	Développer les CEE	☺	€	+	Un Certificat d'Economie d'Energie (CEE) est un document émis en accord avec l'Etat, prouvant qu'une action d'économie d'énergie a été réalisée par une entreprise, un particulier ou une collectivité publique. Grâce à une valorisation, il peut cofinancer des projets de rénovation énergétique.
Optimisation des équipements et de la gestion du chauffage/éclairage					
E7	Optimiser la gestion du chauffage	☺	€€	+++	En particulier le centre aquatique et la piscine
E8	Optimiser l'éclairage des bâtiments et l'éclairage public	☺	€	+	
Développement des énergies renouvelables et récupérables					
E9	Réaliser une étude globale sur le potentiel EnR du patrimoine de la collectivité	☺	€€	0	Exemples : biomasse, géothermie, photovoltaïque, thermique solaire...
E10	Etudier de manière systématique, l'intégration d'EnR lors d'une rénovation énergétique d'un bâtiment	☺	€€	0	
E11	Créer un bâtiment exemplaire	☺	€€€	+++	

5.4 Des déplacements sobres en carbone (agents, élus, visiteurs)

N°	Intitulé	Difficulté de mise en œuvre	Investissement	Gains CO2	Remarques
Déplacements domicile-travail					
Connaître					
D1	Réaliser un PDA	☺	€	+	
Réduire l'émissivité des modes utilisés					
D2	Promouvoir le covoiturage (places de parking réservées, plateforme de covoiturage interne et/ou externe à la CALPE...)	☺	€	+++ (15 téqCO2)	Il pourrait être intéressant de communiquer autour du covoiturage, d'étudier les raisons pour lesquelles les agents l'utilisent ou non, et de mettre en place une incitation à la pratique du covoiturage (places de parkings réservées, plate-forme de covoiturage interne et/ou externe au CG...) <i>Hypothèse gains GES : 5% de covoitureurs (en tant que passager), on estime une réduction des émissions de 15 téqCO2.</i>
D3	Mise en œuvre du schéma directeur du stationnement vélo	☺	€€	+++	Cela peut passer également par la création de parkings à vélos couvert.
D4	Inciter l'utilisation du vélo à assistance électrique en proposant des subventions pour favoriser son acquisition	☺	€€	+ (4 téqCO2)	<i>Hypothèse gains GES : on estime un report modal de la voiture au vélo de 3% sur la moitié de l'année, gains GES estimés à 4 téqCO2</i>
Réduire les distances parcourues					
D5	Développer le télétravail	☺	€	++ (10 téqCO2)	En place depuis deux ans déjà, 30 personnes ont fait la demande en 2012/2013, renouvelé au 1er Octobre 2013. <i>Hypothèse gain GES : 10% des agents font du télétravail 2 fois par semaine, gains estimés à 10 téqCO2.</i>
D6	Inciter les agents à manger sur place le midi	☺	€	++	Par exemple via la mise en place d'un Restaurant Inter Administration ou via la création d'espaces équipés pour se restaurer.

Déplacements professionnels					
Réduire l'émissivité des modes utilisés					
D7	Choisir des véhicules peu émissifs (hybrides, électriques ou thermiques de plus faible émissivité)	☺	€€	++ (10 téqCO2)	<p>Diversifier le parc automobile et acheter des véhicules hybrides et/ou électriques pour répondre aux petits déplacements. Mettre en place une politique d'achats de véhicules avec des émissions inférieures à 100 g_{éq}CO₂/km par exemple.</p> <p><i>Hypothèse gains GES : réduction de 20gCO₂/km, gains estimés à 10 téqCO₂.</i></p>
D8	Réaliser des formations à l'éco-conduite	☺	€	++ (10 téqCO2)	<p>En ville, on peut économiser jusqu'à 40% de carburant en passant d'une conduite "agressive" à une conduite "raisonnable". Cette démarche permet d'économiser entre 5 et 20% de ces consommations.</p> <p><i>Hypothèse gains GES : réduction de 10% de la consommation de carburant, gains estimés à 10 téqCO₂.</i></p>
D9	Mettre en place des bornes de rechargement pour les voitures électriques	☺	€	+	<p>Il s'agit dans un premier temps de mettre les bornes à disposition des véhicules électriques professionnels de la CALPE puis à disposition des véhicules particuliers des agents et enfin à destination des habitants</p>
Réduire les distances parcourues					
D10	Développer et promouvoir la visioconférence	☺	€€	++ (10 téqCO2)	<p>La mise en place de salles de visioconférence permet aux agents de réaliser des réunions à distance.</p> <p>Des équipements de visioconférence dits « légers » pourraient être distribués aux agents. Une solution pour inciter ce type d'utilisation est l'obligation pour chaque agent concerné par des déplacements d'effectuer un certain pourcentage de ses réunions/conférences en visio.</p> <p>La mise à disposition de ces salles nécessite une organisation importante (logiciel, emploi du temps partagé...).</p> <p><i>Hypothèse gains GES : réduction de 10% des déplacements professionnels, gains estimés à 10 téqCO₂.</i></p>

5.5 Le Fret

Le Fret					
Collecte des déchets					
FR1	Optimiser la collecte des déchets	☹	€	+++ Hypothèse gains de 20% des consommations de carburant (150 téqCO2)	Réflexion à mener sur le nombre de ramassage réalisé par semaine
FR2	Choisir des véhicules moins émissifs (bennes à ordures)	☹	€€€		
FR3	Proposer des stages d'éco-conduite aux chauffeurs des collectes de déchets	☺	€		
Coursier (fret interne)					
FR4	Proposer des stages d'éco-conduite aux coursiers	☺	€	++	

5.6 Préconisations comportementales individuelles

Energie

- ✓ Régler la température du chauffage ou de la climatisation sur 19°C ou 20°C en hiver et 25°C ou 26°C en été
- ✓ Eteindre les appareils électroniques au lieu de les laisser en veille
- ✓ Eteindre les éclairages inutiles

Passer de 20 à 19°C c'est 7% d'économies sur la consommation d'énergie liée au chauffage.

Les Technologies de l'Information représenteront 4% des émissions en 2020 :

- ✓ Eviter le stockage de mails superflus
- ✓ Eviter les envois multiples et les pièces jointes
- ✓ Eviter l'impression des mails
- ✓ Préférer un lien direct à une recherche internet
- ✓ Cibler les recherches sur internet

Lire sur son PC ou imprimer?

Si vous avez un document dense et long à lire, il est préférable de l'imprimer en noir et blanc recto-verso

Intrants

- ✓ Réduire la consommation de papier
- ✓ Optimiser l'impression (recto-verso, noir et blanc)
- ✓ Réduire les consommations de fournitures ...
- ✓ Préférer le réutilisable au jetable

La consommation des appareils électroniques éteints ou en mode veille représente généralement 15% de la consommation totale de l'appareil.

Déplacements Domicile-Travail

- ✓ Se former à l'éco-conduite et l'adopter
- ✓ Limiter le recours à la voiture individuelle et privilégier les modes de transport alternatifs (marche à pied, vélo, transports en commun, covoiturage...)

En France, il y a en moyenne 1,1 passager par véhicule. Passer à une moyenne de 1,6 permettrait de diminuer de 50% la quantité de voitures sur les routes le matin.

Déplacements professionnels

- ✓ Prendre le réflexe de considérer l'impact environnemental d'un déplacement pour choisir le mode de déplacement adapté
- ✓ Optimiser le nombre de déplacements professionnels
- ✓ Choisir de se déplacer en transports en commun, ou en vélo plutôt qu'en voiture.

En ville, on peut économiser jusqu'à 40% sur la consommation de carburant en passant d'un mode de conduite « agressif » à une conduite « raisonnable ».

Déchets

- ✓ Effectuer le tri sélectif des déchets

6 Conclusions et suite de la démarche

Le Bilan Carbone® « Patrimoine et Services » permet d'identifier les émissions de GES liées au fonctionnement interne de la collectivité et aux services rendus aux administrés, de hiérarchiser les secteurs et d'entamer la concertation sur les pistes d'atténuation des émissions de GES.

A la vue de l'analyse précédente, il semble pertinent d'organiser les enjeux de la collectivité en trois axes stratégiques distincts :

- Les **économies d'énergie** : optimiser les consommations énergétiques du patrimoine bâti (sobriété, efficacité énergétique et renouvelable) en particulier de la piscine et du centre aquatique ainsi que de l'éclairage public.
- Les **transports** : favoriser les déplacements « bas carbone » pour les déplacements professionnels, domicile-travail ainsi que pour la collecte des déchets.
- La **consommation responsable et les achats durables** : favoriser les prestataires en faveur du développement durable, privilégier les circuits de proximité et développer la dématérialisation.

La prochaine étape sera donc, à partir du diagnostic GES et des principales orientations stratégiques identifiées : de chercher des pistes d'actions pertinentes à l'échelle de la collectivité, de les sélectionner, de les hiérarchiser afin d'élaborer le programme d'actions d'atténuation. La collectivité pourra s'appuyer sur les préconisations formulées.

Chaque action sélectionnée sera traduite opérationnellement dans une « fiche action » détaillée qui désignera, entre autre, la ou les Direction(s) ou le ou les Service(s) responsable(s) de sa mise en œuvre, les indicateurs de suivi, le calendrier de mise en œuvre, l'acceptation du projet (interne et externe), les économies CO2 et financières...

Il sera donc primordial de réaliser un reporting précis afin de mesurer les effets attendus.

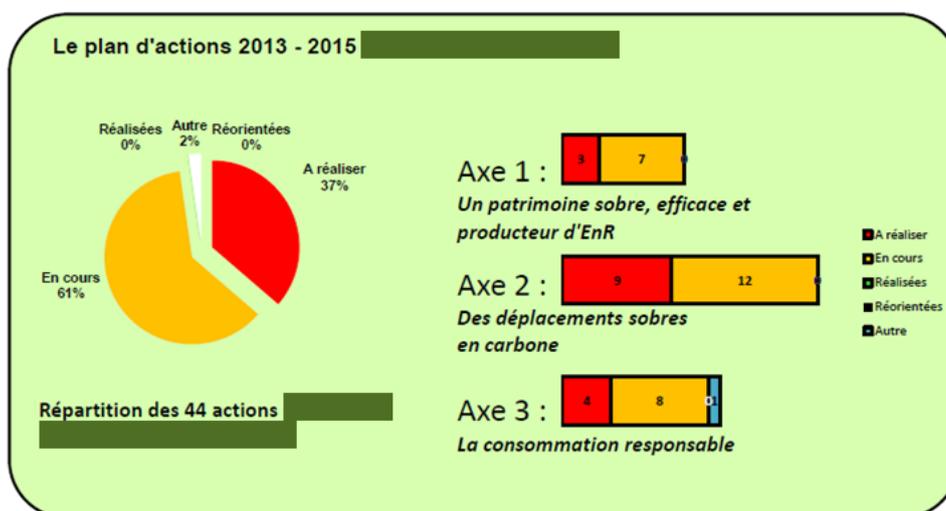
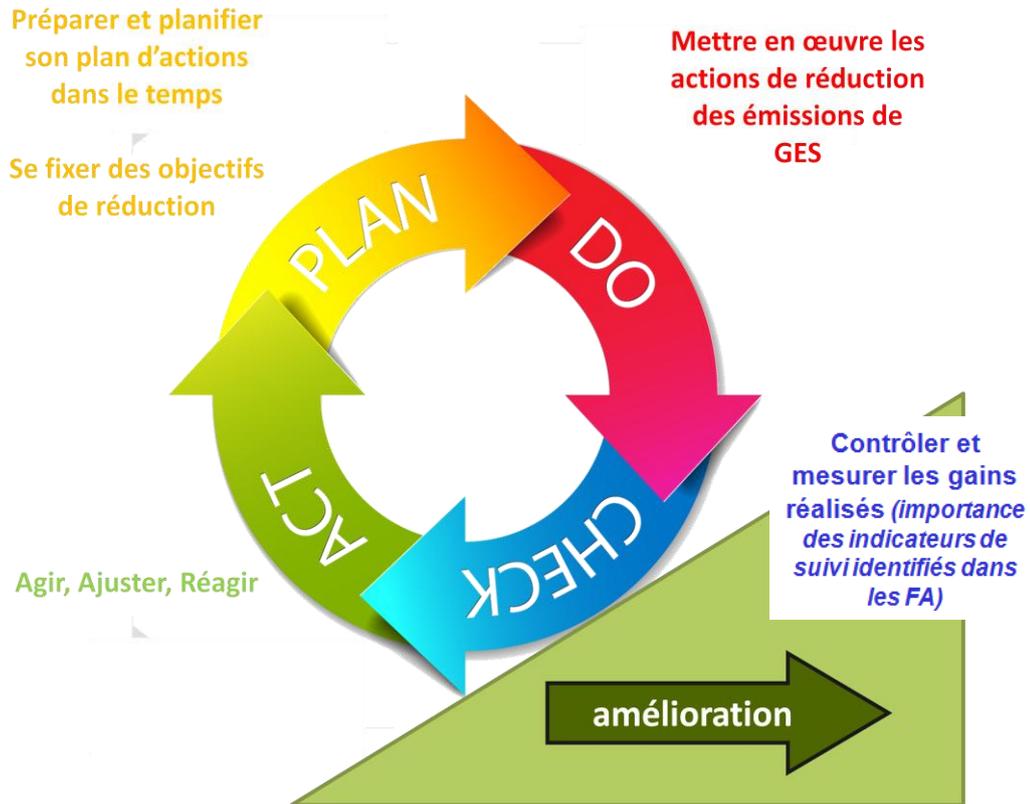


Figure 6-1 : Exemple d'un tableau de bord des actions

Le dispositif de suivi et d'évaluation qui sera déployé dès la mise en œuvre du Plan Climat permettra donc de confronter l'action menée aux besoins et résultats, d'apprécier ce qui a été entrepris au sein de la collectivité et d'élever les exigences en fonction des premiers retours. Au besoin, les actions pourront être réorientées dans le sens d'une plus grande efficacité. Les éléments de bilan de la mise en œuvre du PCET pourront également figurer dans le rapport annuel de la collectivité sur la situation de la collectivité en matière de développement durable.



Ainsi, au travers de ce premier Plan Climat Energie, la Communauté d'Agglomération Les Portes de l'Essonne construit la collectivité exemplaire de demain face aux défis énergétiques et climatiques.



62 bis rue des Peupliers

92100 Boulogne-Billancourt

Téléphone : 01 83 64 08 70

Télécopie : 01 46 84 62 71

Mail : contact@eco-act.com

Site Internet : www.eco-act.com