

# Bilan Carbone<sup>®</sup> Territoire de la Communauté d'agglomération Les Portes de l'Essonne

Rapport d'étude



24 novembre 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

## Glossaire

**ABC** : Association Bilan Carbone

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

**CH<sub>4</sub>** : Méthane

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

**CO<sub>2</sub>** : Dioxyde de carbone

**FE** : Facteur d'émission

**GES** : Gaz à Effet de Serre

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

**HFC** : Hydrofluorocarbures

**N<sub>2</sub>O** : Protoxyde d'azote

**PRG** : Pouvoir de Réchauffement Global

**PFC** : Hydrocarbures Perfluorés

**PCET** : Plan Climat Energie Territorial

**SF<sub>6</sub>** : Hexafluorure de soufre

**TEP** : Tonnes équivalent pétrole

**TEQCO<sub>2</sub>** : Tonnes équivalent CO<sub>2</sub>

# Sommaire

<b>GLOSSAIRE .....</b>	<b>2</b>
<b>SOMMAIRE.....</b>	<b>3</b>
<b>1 INTRODUCTION .....</b>	<b>4</b>
<b>2 CONTEXTE ENERGIE - CLIMAT .....</b>	<b>5</b>
2.1 LA CROISSANCE ENERGETIQUE ET LA RAREFACTION DES ENERGIES FOSSILES.....	5
2.2 LES EMISSIONS DE GES ET LE CHANGEMENT CLIMATIQUE .....	7
2.3 LES ENGAGEMENTS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES .....	12
<b>3 LE BILAN CARBONE® « TERRITOIRE » DE LA CALPE.....</b>	<b>14</b>
3.1 LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION LES PORTES DE L'ESSONNE (CALPE) ...	14
3.2 PRINCIPE DU BILAN CARBONE® .....	15
3.3 PERIMETRE D'ETUDE.....	16
3.4 RESULTATS DU BILAN CARBONE® TERRITOIRE .....	18
3.5 PRESENTATION DES RESULTATS SECTEUR PAR SECTEUR.....	23
3.6 INCERTITUDES ET MARGES D'ERREUR .....	43
3.7 RATIOS REMARQUABLES.....	45
3.8 SIMULATIONS ECONOMIQUES.....	46
3.9 PISTES D'ORIENTATIONS D'ACTIONS .....	50
<b>4 CONCLUSIONS ET SUITE DE LA DEMARCHE.....</b>	<b>52</b>

# 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 Compétence », 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® Territoire de la CALPE**. Il intervient donc dans la première étape du PCET à savoir, l'élaboration du Profil Climat.

Le Bilan Carbone® Territoire 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 présentes sur un territoire.

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 (consommations d'énergie, transport des habitants, transport de marchandises, traitement des déchets, agriculture...), 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 Territoire, au global puis secteur par secteur. 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® « Patrimoine et Services » et l'étude de vulnérabilité qui permettent de constituer le profil climat.

## 2 Contexte Energie - Climat

### 2.1 La croissance énergétique et la raréfaction des énergies fossiles

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.

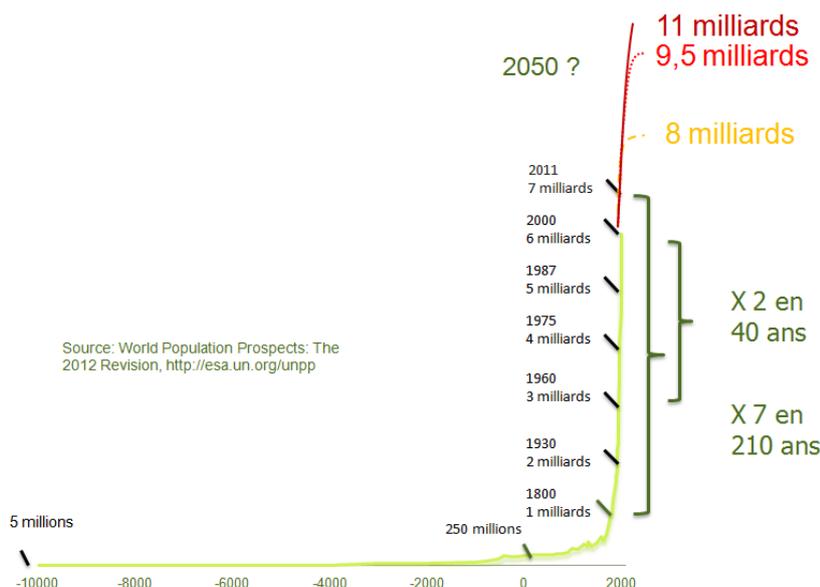


Figure 2 : Evolution de la population mondiale (Source : World Population Prospects: The 2012 Revision)

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

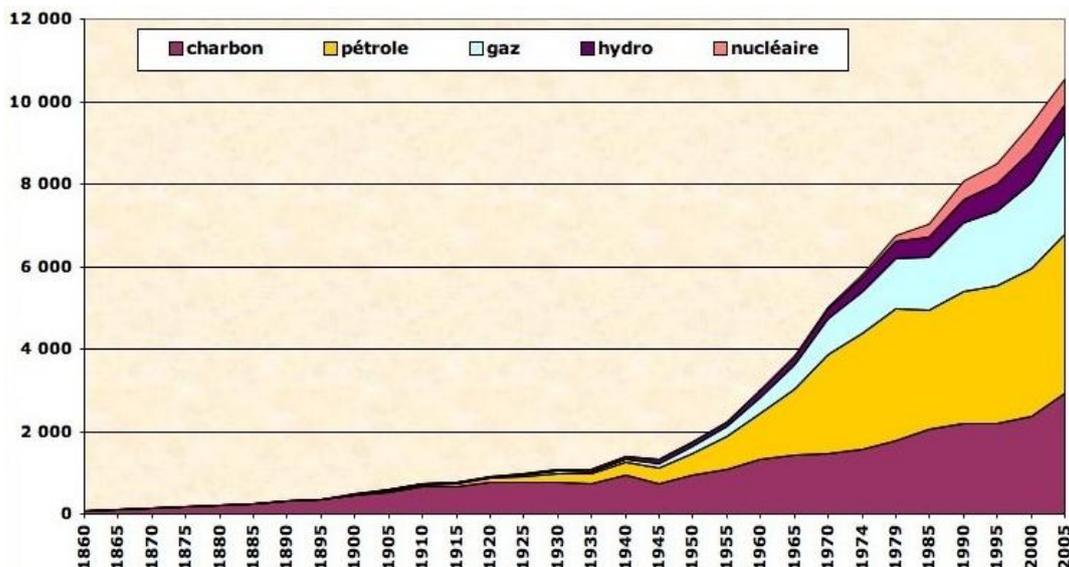


Figure 2-1 : Evolution et répartition de la consommation d'énergie en tep (hors biomasse) depuis 1860. (Sources : Schilling & Al. 1977, IEA et Jean-Marc Jancovici)

### 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.

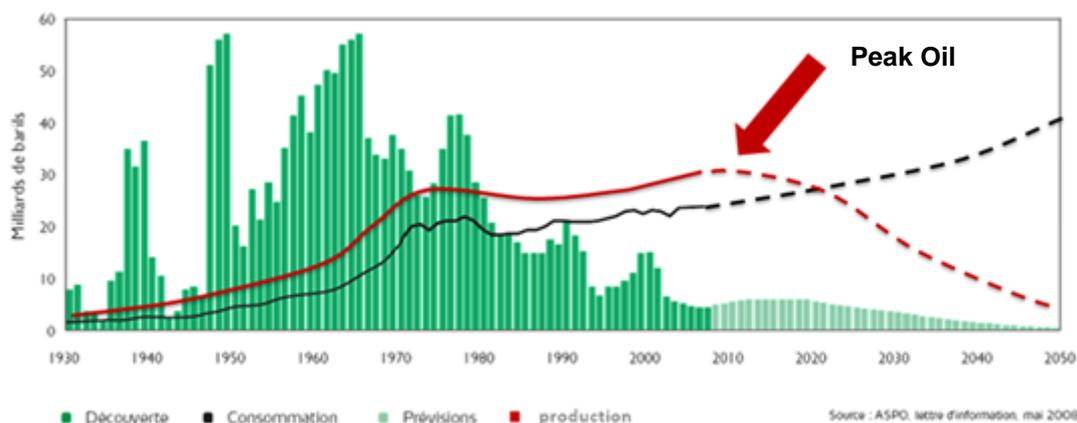


Figure 2-2 : Découverte, consommation, production de pétrole et leurs prévisions

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

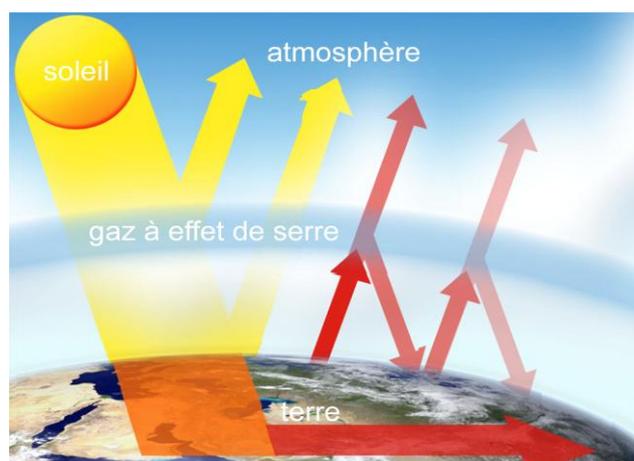
Depuis 1850, et de façon plus marquée au cours du siècle dernier, la quantité de GES dans l'atmosphère a augmenté de façon significative. Il existe maintenant un consensus des experts des questions climatiques pour attribuer cette forte augmentation à l'activité humaine, qui s'est fortement développée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

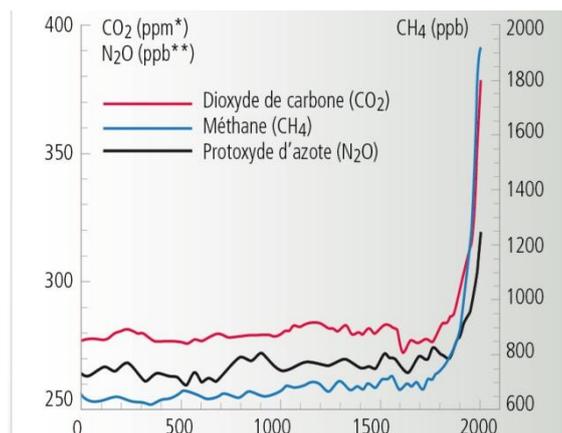
Or, depuis l'ère industrielle, les activités humaines (anthropiques) - notamment la combustion d'énergies fossiles, la déforestation et l'utilisation de produits chimiques - sont venues perturber la composition de l'atmosphère, en augmentant légèrement la part de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

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

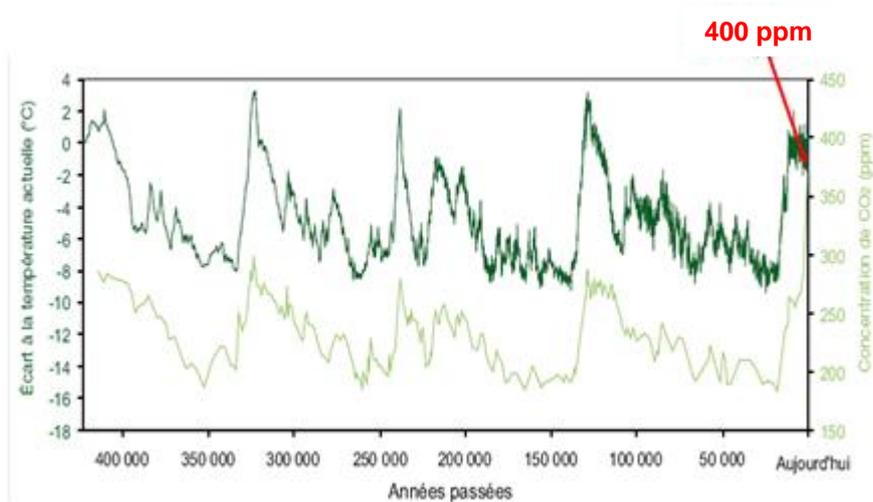
Les émissions mondiales de GES générées par les activités humaines (le CO<sub>2</sub>, le CH<sub>4</sub>, le N<sub>2</sub>O, les HFC, les PFC et le SF<sub>6</sub> – GES répertoriés dans le protocole de Kyoto) ont augmenté de **45% entre 1990 et 2010**. Le graphe ci-dessous présente ainsi l'évolution 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 CO<sub>2</sub> (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 CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O 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 CO<sub>2</sub> 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 »**

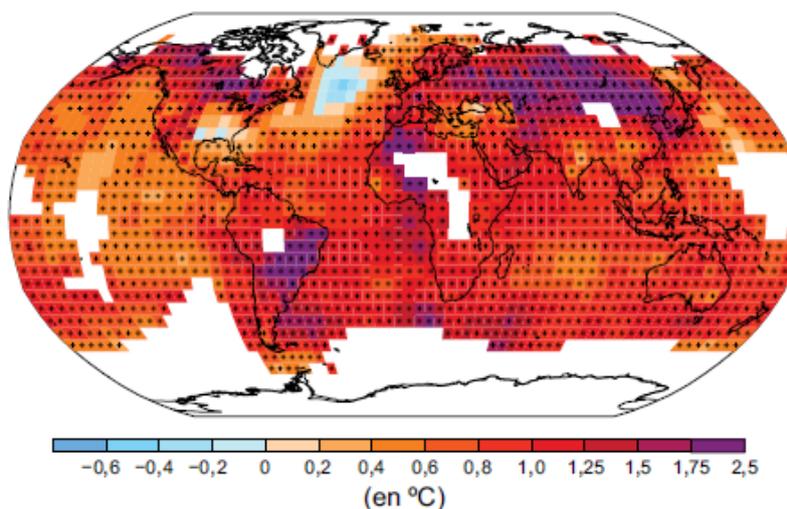
*Source : Rapport de synthèse du cinquième rapport d'évaluation du GIEC, 2013.*

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 CO<sub>2</sub> (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<sup>e</sup> 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<sup>ème</sup> 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<sup>ème</sup> 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).

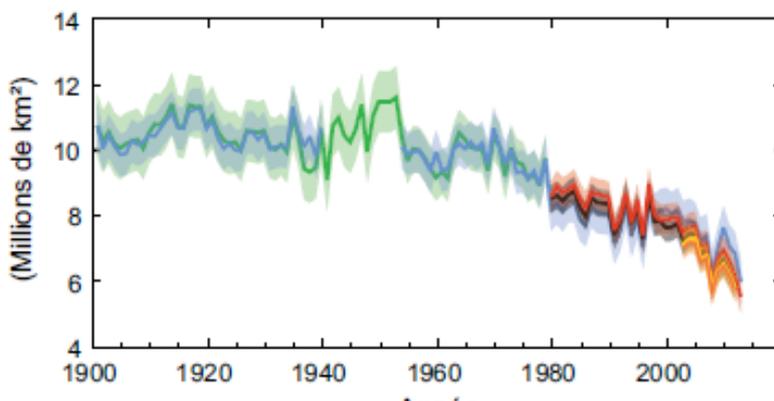


Figure 2-6 : Evolution de l'étendue de la banquise arctique en été (Source : GIEC, rapport « Changements Climatiques 2013 »)

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

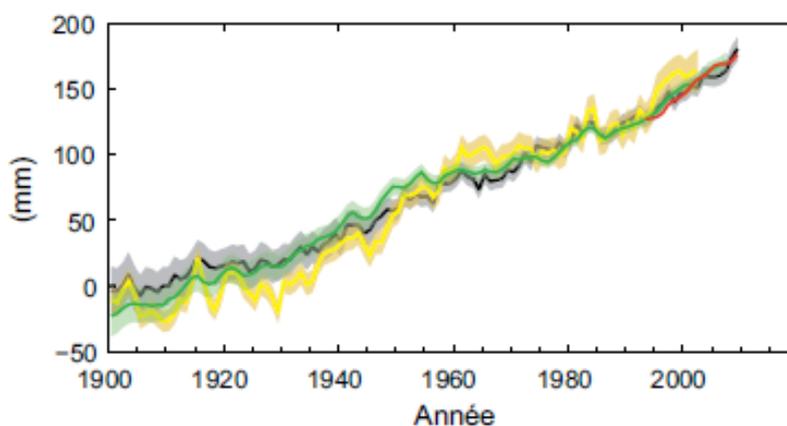


Figure 2-7 : Evolution du niveau moyen des mers par rapport à la moyenne 1900-1905 (Source : GIEC, rapport « Changements Climatiques 2013 »)

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).

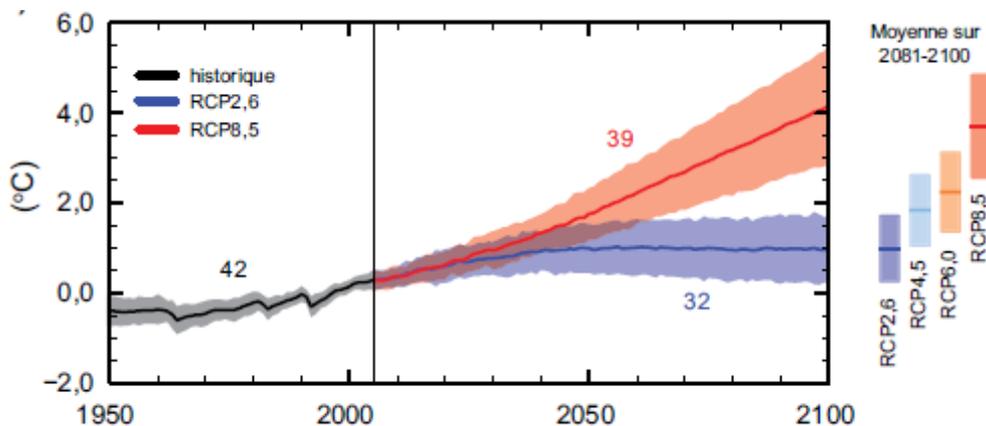


Figure 2-8 : Evolution de la température annuelle moyenne du globe en surface par rapport à la période 1986-2005 pour les scénarios RCP2,6 et RCP8,5 (Source : GIEC, rapport « Changements Climatiques 2013 »)

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 CO<sub>2</sub> de l'atmosphère avec des technologies comme le captage et le stockage du CO<sub>2</sub>).

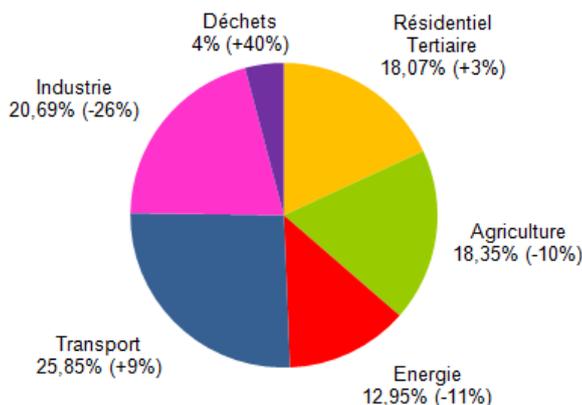
**Avec 5 degrés en moins, la planète Terre était plongée dans une ère glaciaire où le Royaume-Uni et la France étaient reliés par une épaisse couche de glace. Qu'en sera-t-il avec 5 degrés de plus ?**

## 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 CO<sub>2</sub> (t<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub>) 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.

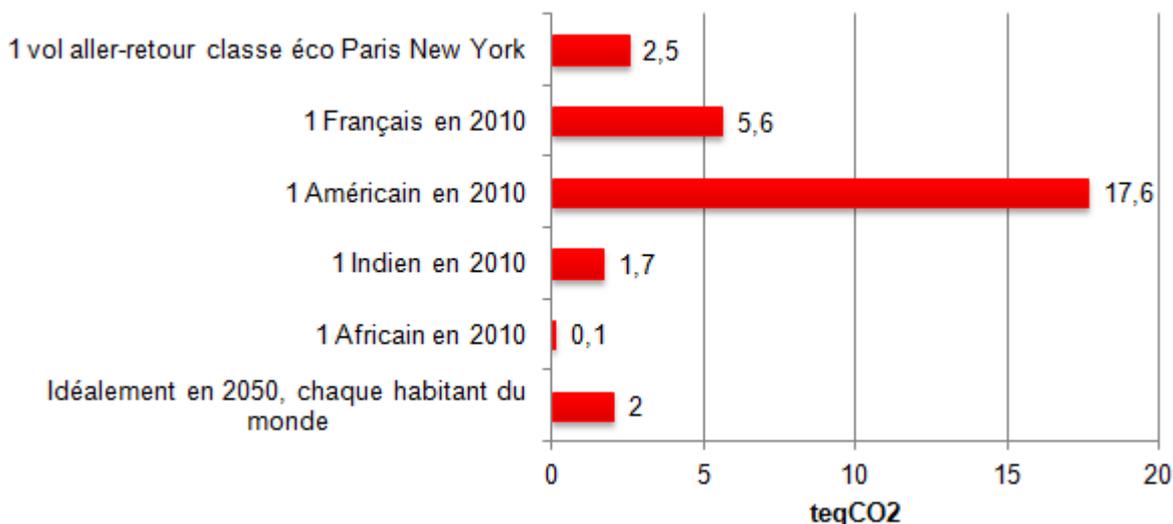


Figure 2-10 : Emissions de CO2 par habitant dans le monde liées à la combustion de l'énergie  
(Source : Banque Mondiale, 2010 - ADEME, Énergie et climat - Édition 2012))

## 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<sup>e</sup> 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 ;

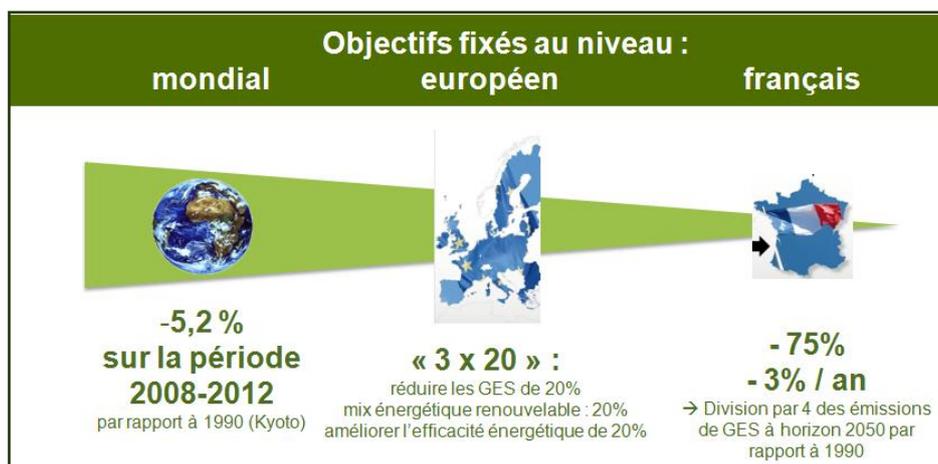
Tout comme lors des engagements du Protocole de Kyoto, les efforts à fournir ont été répartis entre les pays membres.

Pour sa part, la **France** doit dans un premier temps stabiliser ses émissions et ne pas émettre plus de 565 millions de tonnes équivalents CO<sub>2</sub> 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 téqCO<sub>2</sub>/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 Le Bilan Carbone® « Territoire » de la CALPE

### 3.1 Le territoire de la Communauté d'Agglomération Les Portes de l'Essonne (CALPE)

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 km<sup>2</sup> dont 4,4 km<sup>2</sup> d'emprise aéroportuaire d'Orly.

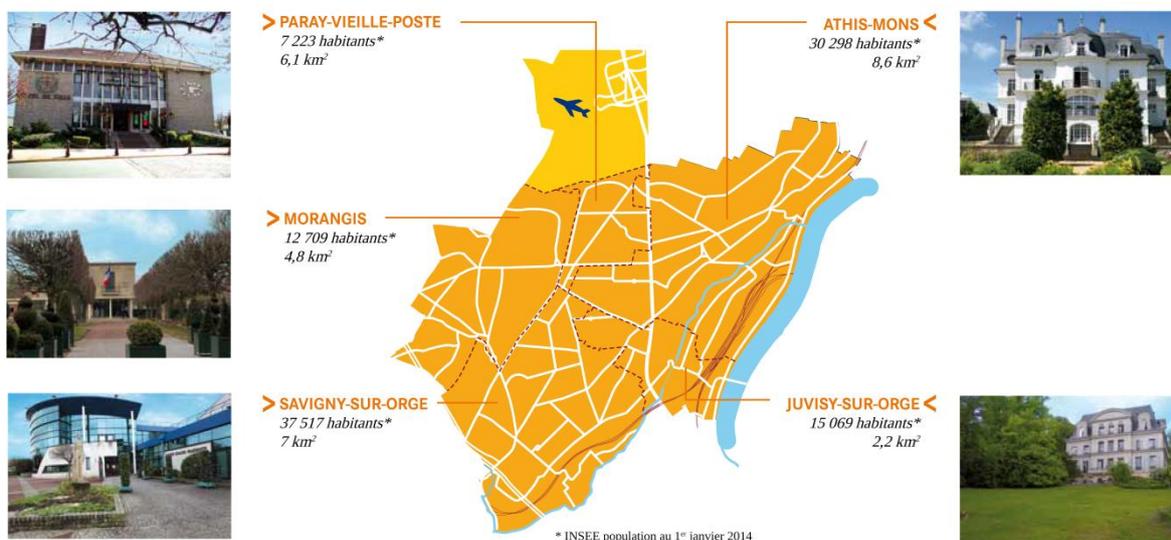


Figure 3-1: le territoire de la CALPE (source : CALPE)

Situées à la limite de la grande et de la petite couronne, Les Portes de l'Essonne font partie du pôle d'Orly-Rungis, pôle de développement majeur à l'échelle de la métropole parisienne.

Parmi les principaux chiffres clés du territoire, on peut citer :



Pour mettre en œuvre les compétences de la collectivité, **4 commissions** ont été mises en place au sein de la collectivité, à savoir :

- La commission « **ressources internes** » : elle est compétente pour les finances, le personnel, la commande publique et la mutualisation.
- La commission « **aménagement et développement durable du territoire** » : elle est compétente pour l'aménagement, l'environnement, le développement durable, les déplacements, l'habitat, la politique de la ville, le développement économique, l'insertion et l'emploi, l'enseignement supérieur et le haut débit.
- La commission « **travaux et espaces publics** » : elle est compétente pour les travaux, le domaine public, l'éclairage public, la signalisation lumineuse tricolore, la propreté urbaine, la gestion des déchets, l'eau et l'assainissement.
- La commission « **vie du territoire** » : elle est compétente pour la communication, la culture, le sport, le droit et la prévention, la coordination gérontologique, le handicap et le réseau linguistique.

Enfin, il est important de souligner que le territoire est en pleine mutation. En effet, la Communauté d'agglomération Les Portes de l'Essonne est partie prenante de nombreux projets. On peut citer (*liste non exhaustive*) : le réaménagement des aérogares, le Grand Paris Express, le Parc d'activité de Morangis, le contournement Sud d'Orly, la ligne 7 du tramway, la reconversion des Bords de Seine, le renouveau du Noyer Renard, le renouveau du quartier de la gare de Juvisy, le pôle intermodal de Juvisy...

### 3.2 Principe du Bilan Carbone®

Le Bilan Carbone® est un outil et une méthodologie développée en 2004 par l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie) puis reprise par l'ABC (Association Bilan Carbone) en 2011.

Le Bilan Carbone® Territoire 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 présentes sur un territoire.

Contrairement à un diagnostic interne sur le fonctionnement de la CALPE, la plupart des données est à collecter auprès des acteurs du territoire, et non au sein de la CALPE. La démarche n'est donc pas uniquement interne à celui-ci.

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 (consommations d'énergie, transport des habitants, transport de marchandises, traitement des déchets, agriculture...), dans le but de réduire l'impact carbone des secteurs d'émissions les plus importants.

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 « brutes » : kWh d'électricité consommés par secteur (résidentiel, tertiaire, industrie), tonnes de déchets générés, surfaces par type de culture, etc. La méthode Bilan Carbone® a précisément été mise au point pour permettre de convertir, ces données brutes en émissions estimées. Les chiffres qui permettent de convertir les données du territoire en émissions de gaz à effet de serre, exprimées en équivalent CO<sub>2</sub> (éqCO<sub>2</sub>), sont appelés des facteurs d'émission.



L'étude a été réalisée avec la version V7 de l'outil Bilan Carbone®, dédiée au Territoire.

Enfin, l'intérêt principal de l'étude résulte dans la vision macroscopique qu'elle procure et qui permet d'envisager des décisions politiques visant à la réduction des émissions de gaz à effet de serre à la hauteur des enjeux du territoire.

### 3.3 Périmètre d'étude

Il a été considéré les émissions directes et indirectes du territoire de la Communauté d'agglomération Les Portes de l'Essonne classées en 7 **grands secteurs d'activités** :

- **Production d'énergie sur le territoire ;**
- **Sources fixes :**
  - Activités industrielles sur le territoire ;
  - Activités tertiaires sur le territoire ;
  - Logements présents sur le territoire ;
- **Transport :**
  - Fret de marchandises sur le territoire ;
  - Déplacements de personnes sur le territoire :
    - Routes départementales, nationales, communautaires et communales ;
    - Transport en commun
- **Entrants :**
  - Produits entrants (fabrication des futurs déchets) ;
  - Alimentation ;
- **Agriculture et sylviculture ;**
- **Construction et voirie ;**
- **Déchets.**

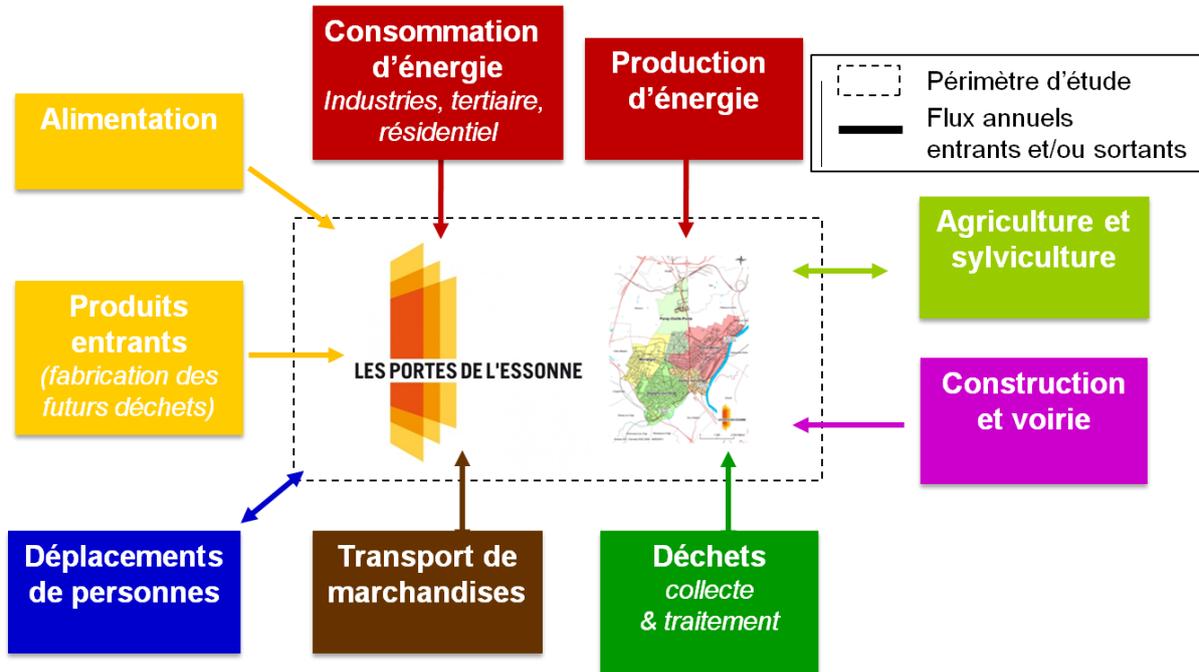


Figure 3-2 Périmètre de l'étude Bilan Carbone Territoire de la Communauté d'agglomération Les Portes de l'Essonne

Au cours de la collecte des données, nous avons sollicité plusieurs acteurs du territoire. Pour chaque donnée, il sera indiqué la source de celle-ci (cf. document « Annexe »). La sollicitation de tous ces acteurs a ainsi permis de reconstituer le portrait du territoire de CALPE pour en restituer une image la plus fidèle possible des émissions.

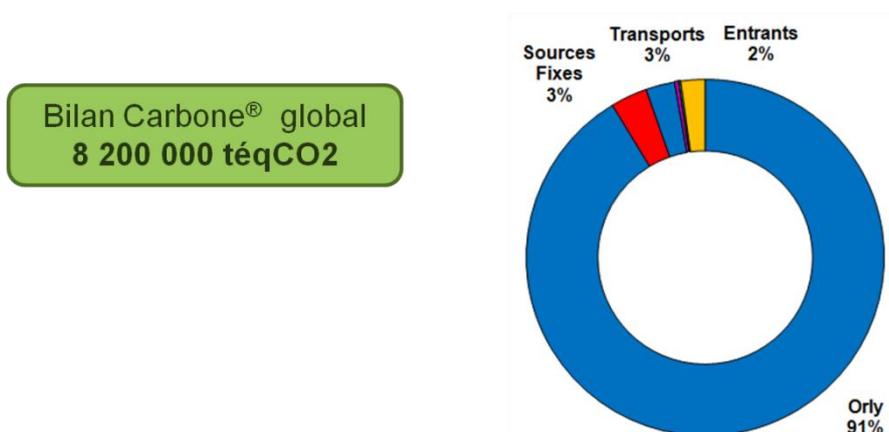
Les données collectées et utilisées pour la réalisation de cette étude sont celles de **l'année 2013**. Lorsque celles-ci n'étaient pas disponibles, les données les plus récentes disponibles ont été considérées.

## 3.4 Résultats du Bilan Carbone® Territoire

### 3.4.1 Résultats globaux

Les données collectées ont permis d'établir le Bilan Carbone® global du territoire par secteur d'émissions.

Au total, les émissions de GES du territoire de la CALPE ont été estimées à l'aide de la méthodologie du Bilan Carbone® à **8 200 000 téq CO<sub>2</sub> en incluant les activités aériennes d'Orly** (résultat arrondi à 2 chiffres significatifs) :



**Figure 3-3 Profil des émissions GES du territoire de CALPE avec Orly**

En raison du fait que l'approche Bilan carbone comptabilise les émissions sur l'intégralité de la distance parcourue, et non pas sur uniquement la distance de survol du territoire étudié, l'avion est assurément le mode de transport le plus émetteurs en terme de bilan compte-tenu de l'emprise d'Orly sur le territoire de la CALPE.

Certains territoires peuvent héberger un aéroport sans être pour autant la principale destination finale des voyageurs et ne doivent donc pas nécessairement compter l'ensemble des émissions des vols qui y arrivent. D'où la création du périmètre restreint qui comptabilise les émissions de GES « sans Orly ».

Ainsi, les émissions de GES du territoire de la CALPE sur le périmètre restreint ont été estimées à **710 000 téqCO<sub>2</sub>** (résultat arrondi à 2 chiffres significatifs) soit **7,0 téqCO<sub>2</sub>/habitant** :

Bilan Carbone® 2013 :  
710 000 t<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub>

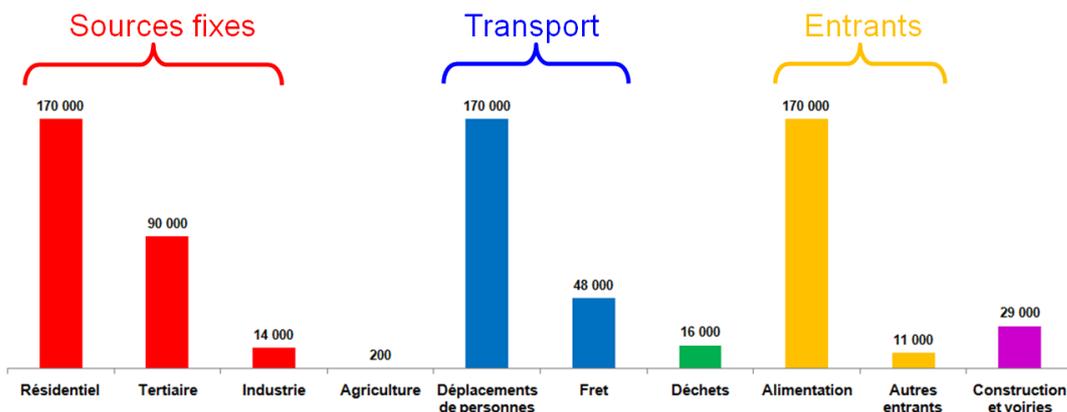
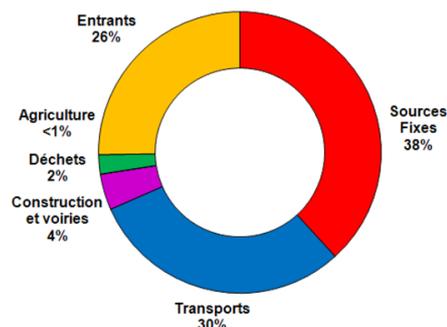


Figure 3-4 Profil d'émissions du Bilan Carbone® Territoire de la CALPE par secteur

Trois secteurs ressortent du Bilan Carbone® : les « Sources fixes », le « Transport » et les « Entrants ». A eux trois, ils représentent près de 94% des émissions totales de GES du territoire.

Le secteur des « **sources fixes** » est le plus émetteur avec 38% des émissions de GES. Il représente les émissions liées à la consommation énergétique (électricité, gaz, fioul...) et non énergétique (fluides frigorigènes de la climatisation, des réfrigérateurs....) des activités du résidentiel, du tertiaire et de l'industrie du territoire.

Le résidentiel est parmi-eux le poste le plus émetteur (24% du Bilan Carbone® et 62% des émissions des sources fixes). Cela s'explique par la présence d'un faible tissu industriel sur le territoire (7% des emplois sur le territoire en 2011) et d'un parc de logement ancien et énergivore.

Le deuxième secteur le plus émetteur est celui des « **Transports** » avec 30% des émissions. Les émissions sont principalement dues aux déplacements de personnes (78% du secteur « Transports »). On peut distinguer les émissions liées aux déplacements des habitants dans le cadre des loisirs et des trajets quotidiens domicile-travail mais également les déplacements des personnes extérieures au territoire qui viennent y travailler ou le visiter. La seconde source d'émissions du secteur des « Transports » est le transit routier de marchandises.

Vient ensuite le secteur des « **Entrants** », avec 26% du Bilan Carbone®. Les émissions sont liées aux repas consommés par les habitants du territoire (poste « Alimentation ») et à la fabrication des consommables achetés par les habitants.

Le secteur « **Construction et voiries** » représente 4% du Bilan Carbone®. Il concerne les émissions liées à la fabrication des matériaux (enrobés, béton,...) nécessaire à la construction des logements, des bureaux, des entrepôts... et de l'ensemble des voiries du territoire (départementales et communales).

Le secteur des « **Déchets** » représente, quant à lui, 3% des émissions de GES du territoire. Les émissions sont liées au transport et à la collecte des déchets générés par les habitants de la CALPE.

Le secteur de l'« **Agriculture** » est négligeable en termes d'émissions de GES. Cela s'explique par la présence d'un faible tissu agricole sur le territoire (moins de 1% des emplois sur le territoire en 2011). Seuls les 66 hectares présents sur la commune de Morangis ont été comptabilisés. Les émissions sont principalement liées à l'épandage des engrais, à la consommation de carburant des engins agricoles et aux émissions directes de l'élevage.

Afin de mieux appréhender ces résultats, des équivalents de ces émissions globales pour le territoire de la CA Les Portes de l'Essonne sont présentés ci-dessous :



Figure 3-5 Equivalences des émissions globales du territoire

Les résultats du Bilan Carbone® Territoire nous donnent également un taux d'émission de **7,0 téqCO2 par habitant** pour une moyenne française de 12 téqCO2.

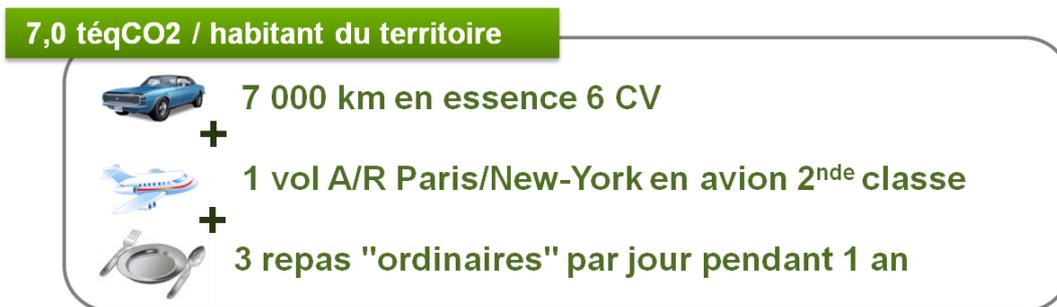


Figure 3-6 : Equivalences des émissions de GES par habitant du territoire

Nous pouvons comparer ces données à celles de la région Ile-de-France fournies dans le SRCAE (Schéma Régionale du Climat de l'Air et de l'Energie).

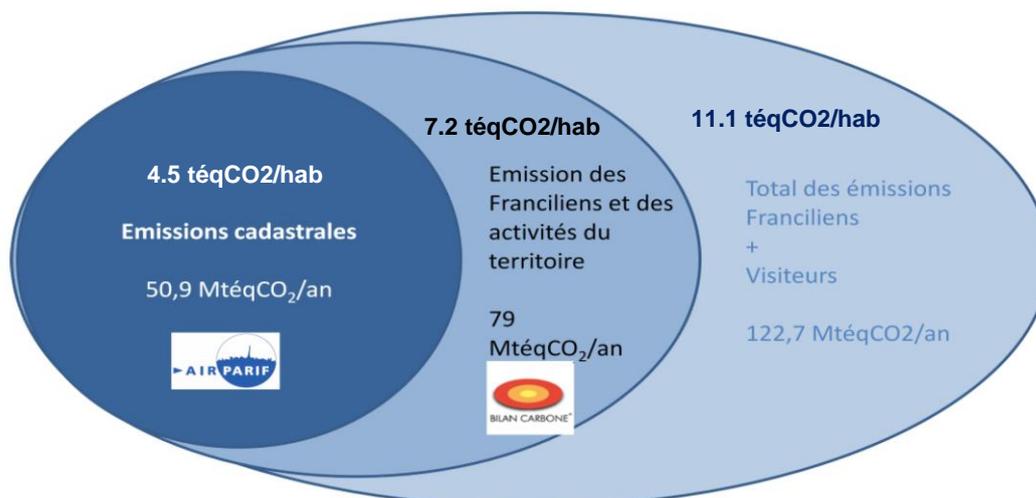


Figure 3-7 : Emissions globales de la région Ile-de-France selon les trois périmètres d'étude du SRCAE

Le périmètre du Bilan Carbone® de la CALPE correspond au second périmètre d'étude de la région Ile-de-France, établi grâce à la méthode Bilan Carbone® territorial. Le taux d'émission par habitant est donc comparable à celui de la CALPE: 7,2 t<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub>/hab en Ile-de-France contre 7,0 pour la CALPE.

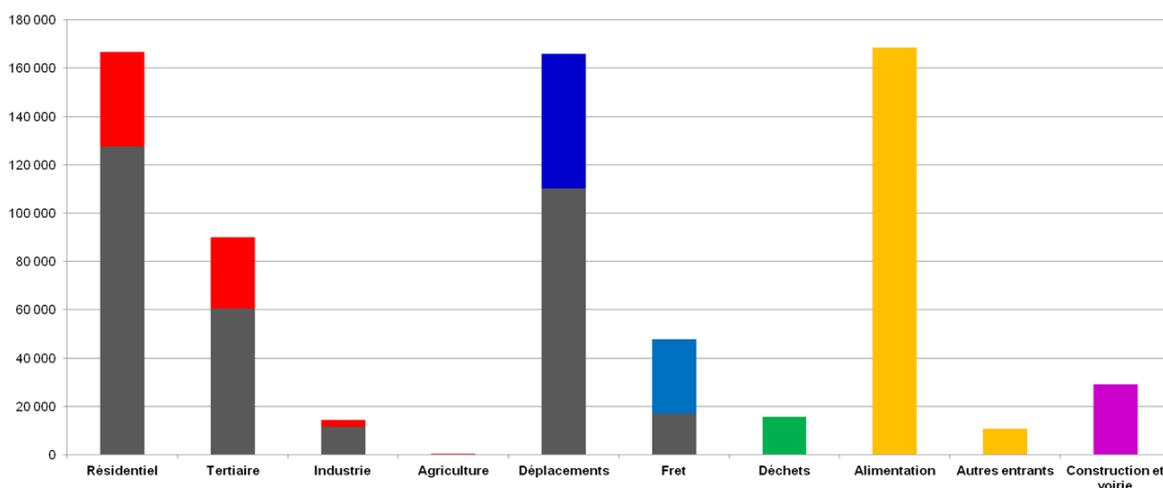
L'absence d'industrie de l'énergie, d'usine de traitement des déchets et d'industries énergivores sur le territoire de la CALPE explique le faible ratio par rapport à la moyenne nationale.

### 3.4.2 Emissions directes/indirectes

Les émissions de GES générées sur le territoire peuvent être regroupées en deux catégories distinctes :

- **Émissions directes** (émises sur le territoire) :
  - Combustions d'énergies (gaz, fioul, carburants, ...)
  - Fluides frigorigènes ;
  - Transit routier, déplacements en voiture et en bus des résidents ;
  - Fret interne, transit routier des marchandises.
- **Émissions indirectes** (émises à l'extérieur du territoire) :
  - Phases amont des combustibles ;
  - Électricité, perte en ligne ;
  - Emissions amont des carburants, fabrication des véhicules internes ;
  - Acheminement et expéditions des marchandises ;
  - Déplacements des visiteurs ;
  - Construction et voirie ;
  - Déchets ;
  - Production des entrants alimentaires et autres.

La figure ci-dessous présente la répartition des émissions directes (en gris) et indirectes (en couleur) selon les secteurs d'émissions du Bilan Carbone® du territoire de la CA Les Portes de l'Essonne.



**Répartition : 46% / 54%**

**Figure 3-8 : Répartition des émissions directes (en gris) et indirectes (en couleur) du Bilan Carbone®  
Territoire par secteur**

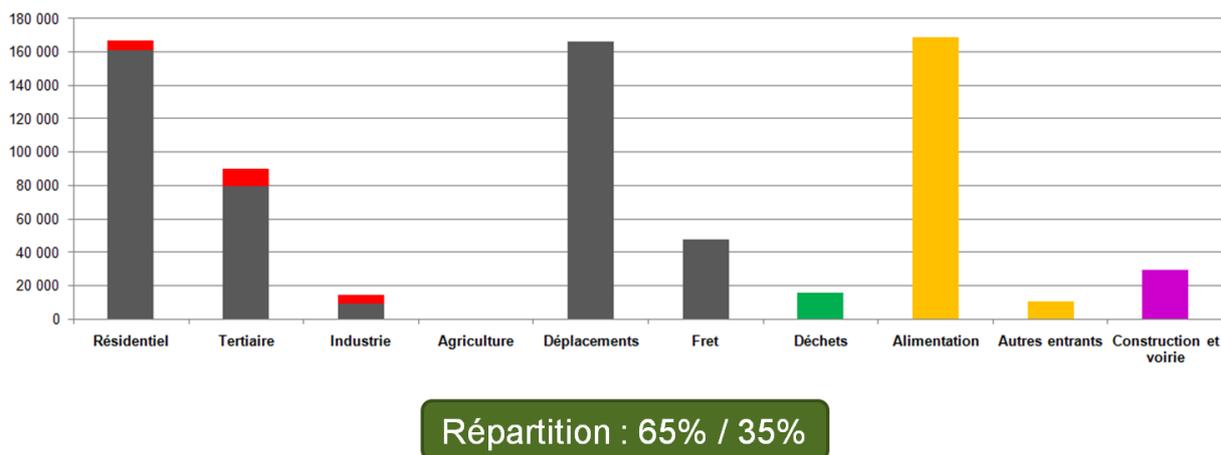
Les émissions directes proviennent majoritairement de la combustion des énergies fossiles des sources fixes (chaudières au gaz, fioul...) et des sources mobiles (carburant).

### 3.4.3 Emissions énergétiques et non énergétiques

Les émissions de GES générées sur le territoire peuvent être regroupées en deux catégories distinctes :

- **Émissions énergétiques :**
  - Combustions d'énergies (gaz, fioul, électricité, carburants,...) ;
- **Émissions non énergétiques :**
  - Fluides frigorigènes ;
  - Agriculture (hors carburant des engins) ;
  - Fin de vie des déchets ;
  - Construction et voirie ;
  - Production des entrants alimentaires et autres.

La figure suivante montre la répartition des émissions énergétiques (en gris) et non énergétiques (en couleur) pour les différents secteurs d'émissions du Bilan Carbone®.



**Figure 3-9 : Répartition des émissions énergétiques (en gris) et non énergétiques (en couleur) du Bilan Carbone®  
Territoire par secteur**

Les émissions énergétiques sont à l'origine de 65 % des émissions totales du Bilan Carbone®. Le secteur résidentiel et les transports en sont principalement responsables.

## 3.5 Présentation des résultats secteur par secteur

### 3.5.1 Emissions liées au trafic aérien d'Orly

La présence de l'aéroport d'Orly sur le territoire de la CALPE nécessite de calculer les émissions de GES liées au trafic aérien. Le transport de personnes et le transport de marchandises ont été considérés.

Nous rappelons que les émissions retenues dans le Bilan Carbone® au titre du transport aérien tiennent compte de gaz hors protocole de Kyoto (vapeur d'eau émise dans la stratosphère ; modification de la chimie de la haute atmosphère). Cette prise en compte globale ayant pour conséquence de doubler les émissions de combustion de l'aérien dues au seul CO<sub>2</sub>. Il convient donc d'être très prudent dès lors que les émissions des avions - ou les émissions totales avec une forte contribution du poste aérien - seront soumises à comparaison avec des valeurs obtenues avec d'autres méthodes d'inventaire (exemple : méthode DGAC).

Les émissions de GES liées au trafic aérien de l'aéroport d'Orly sont estimées à **7 500 000 téqCO<sub>2</sub>** (résultat arrondi à 2 chiffres significatifs), ce qui représente 91% du Bilan Carbone® global du territoire.

**La suite du document présente les résultats du Bilan Carbone® en excluant les émissions liées au trafic aérien pour les raisons évoquées précédemment.**

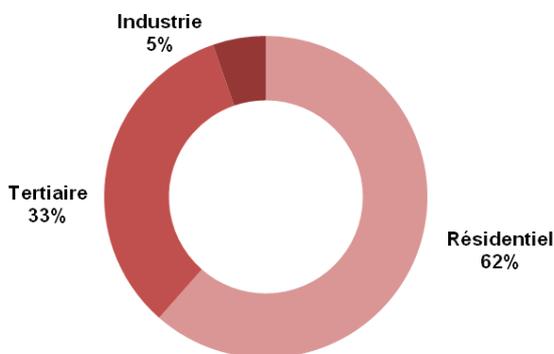
### 3.5.2 Emissions liées aux Sources fixes (38% du Bilan Carbone® restreint)

Ce secteur permet la comptabilisation des émissions de GES issues des sources fixes. La méthode Bilan Carbone® Territoire propose de segmenter les émissions issues des sources fixes en trois domaines : **l'industrie, le tertiaire et le résidentiel**.

Sont prises en comptes les émissions générées par :

- Le CO<sub>2</sub> issu de l'utilisation des énergies électriques, fossiles et de biomasse (combustion sur place, production dans les centrales électriques, phase amont des combustibles) ;
- Les fuites de fluides frigorigènes principalement liés à la climatisation des locaux et à l'utilisation de systèmes de froid ;
- Les émissions liées aux réactions chimiques ou physiques des installations industrielles.

Les émissions de GES liées au secteur des « Sources fixes » sont estimées à **270 000 téqCO<sub>2</sub>** (résultat arrondi à 2 chiffres significatifs), ce qui représente **38%** du Bilan Carbone® global du territoire.



**Figure 3-10 : Répartition des émissions de GES générées par les « sources fixes »**

Cette répartition est intimement liée à la typologie du territoire de la Communauté d'Agglomération Les Portes de l'Essonne, qui accorde une place importante au logement, ainsi qu'au fait que le secteur tertiaire représente plus de 85% des emplois du territoire.

### Focus sur le résidentiel

Les émissions de GES du résidentiel sont estimées à **170 000 téqCO<sub>2</sub>** (résultat arrondi à 2 chiffres significatifs), soit 24% du Bilan Carbone®.

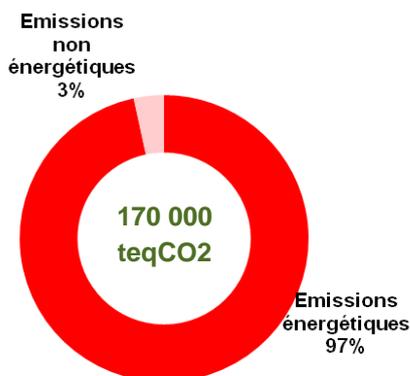


Figure 3-11 Répartition par origine (énergétique ou non énergétique) des émissions de GES générées par le secteur résidentiel

#### ○ Emissions énergétiques :

Les émissions de GES d'origine énergétique pour le résidentiel sont estimées à **160 000 téqCO<sub>2</sub>** (résultat arrondi à 2 chiffres significatifs), ce qui représente **97%** des émissions du poste résidentiel.

L'ensemble des **combustibles fossiles** (gaz, fioul) représentent 70% du total **des consommations énergétiques** mais **présent pour près de 90% des émissions de GES**. La consommation d'électricité représente  $\frac{1}{4}$  de la consommation énergétique du secteur résidentiel, mais seulement 10% des émissions. Cela repose notamment sur le fait qu'en France, le mix électrique est fortement basé sur le nucléaire dont les émissions sont faibles par kWh consommé en comparaison avec les combustibles fossiles. Enfin, il est intéressant de noter que la part de bois consommés qui pèse pour 5% des consommations énergétiques et qui devient négligeable en termes d'émissions de gaz à effet de serre.

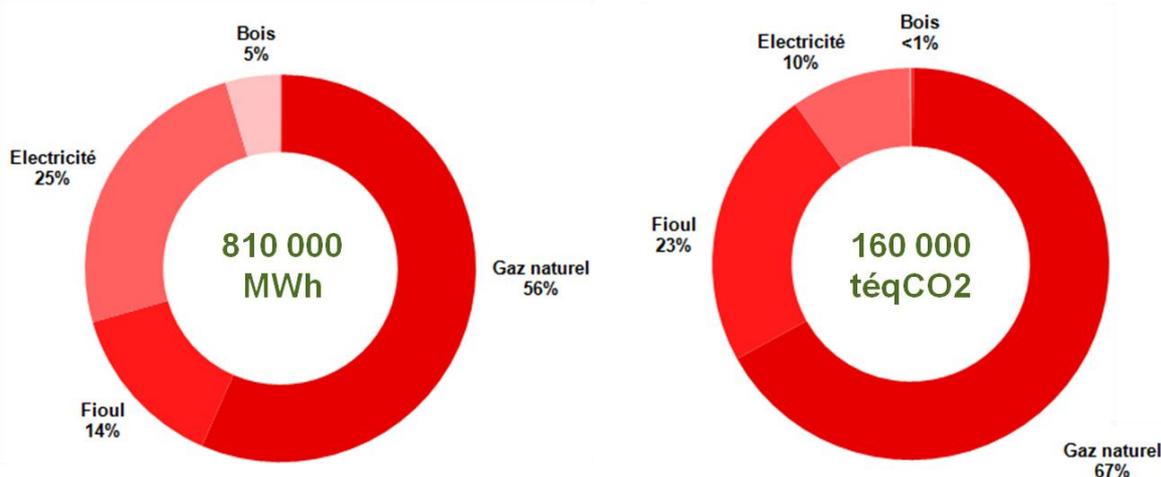
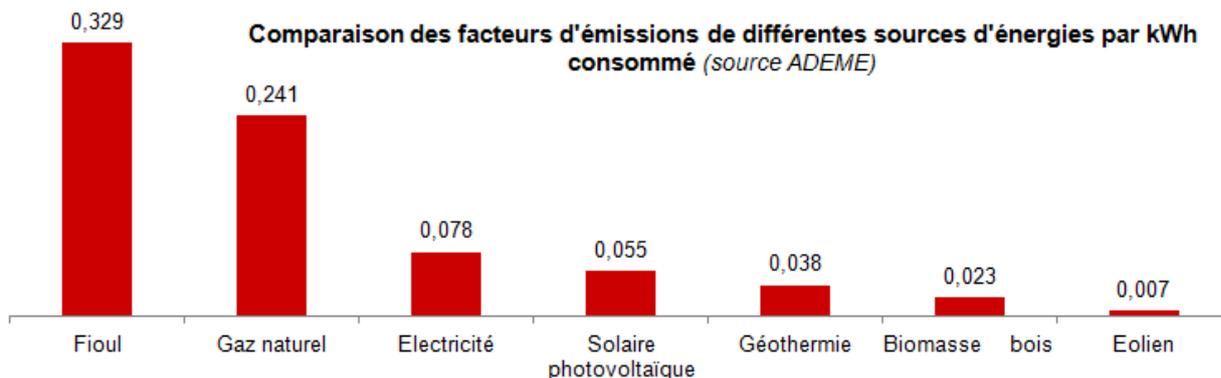


Figure 3-12 Répartition des émissions de GES énergétiques générées par le poste résidentiel

Ces différences de répartition entre consommations énergétiques et émissions de GES s'expliquent par l'émissivité des différentes sources d'énergie. Le graphique ci-dessous indique l'émissivité des différentes sources d'énergie pour 1kWh consommé :



La **consommation d'énergie finale par habitant** de la CALPE (résidentiel uniquement) est estimée à **8,0 MWh / habitant** et la **consommation d'énergie finale par logement** sur le territoire de la CALPE est estimée à **18,3 MWh / logement**.

A titre indicatif, les valeurs moyennes en Ile-de-Franc sont de 7,5 MWh / habitant et 16,4 MWh / logement.

Ainsi, les valeurs obtenues pour la CALPE sont supérieures aux valeurs régionales. Pour expliquer ce fort indice de consommations, il est intéressant de se rappeler que

- le parc de logements est ancien sur le territoire : **67 % logements construits avant 1975 représentent 71% des consommations énergétiques**, date de la première réglementation thermique.

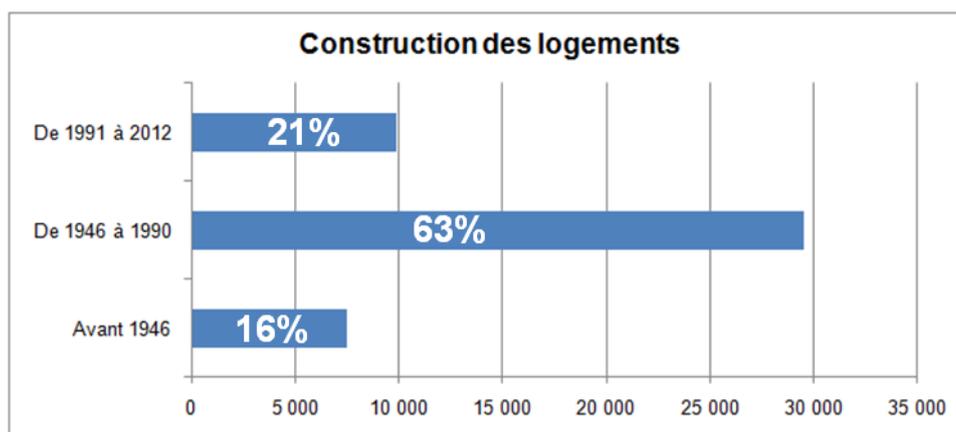


Figure 3-13: Répartition des logements de la CALPE par année de construction

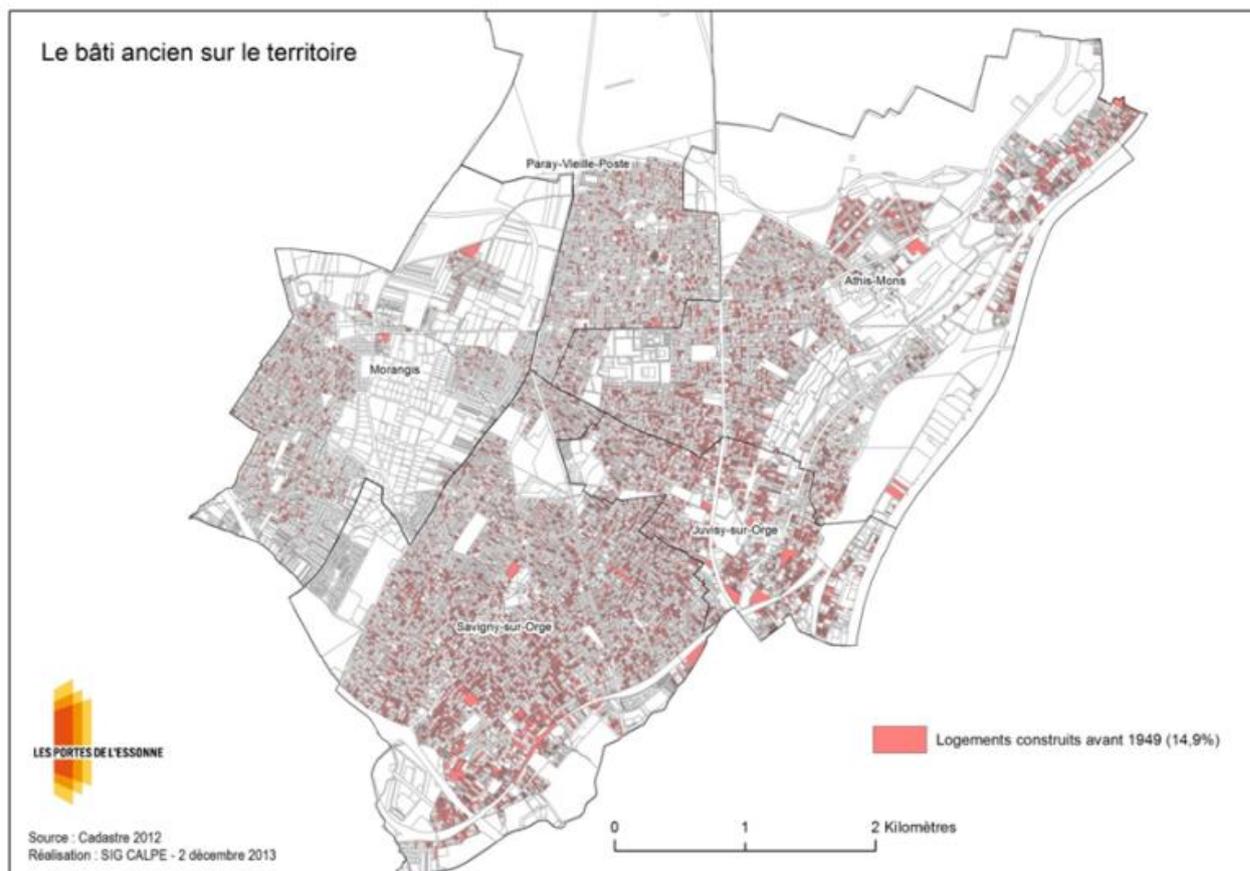


Figure 3-14 Répartition du bâti ancien sur le territoire; en rouge les construction datant d'avant 1949

- Le parc est composé de 45 118 logements sur le territoire (INSEE 2011) dont 93% de résidences principales. Parmi ces logements, 47% sont des maisons et ces dernières pèsent 63% des consommations énergétiques :

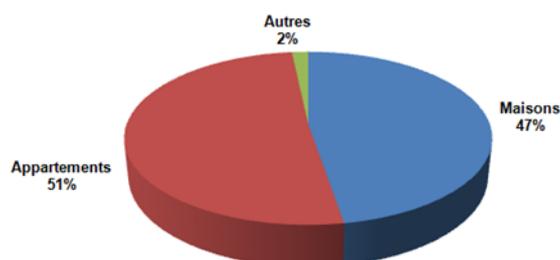


Figure 3-15: Répartition par type de logements

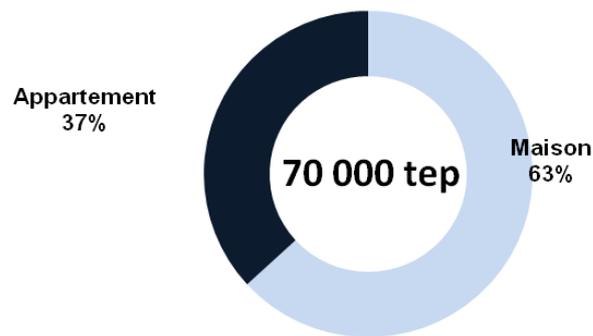


Figure 3-16 Répartition des consommations d'énergie par typologie de logement

- La surface moyenne d'un logement est de 82 m<sup>2</sup>. A noter que la surface moyenne des résidences principales en IDF est inférieure à celle de la CALPE : 76 m<sup>2</sup> (91m<sup>2</sup> pour l'ensemble de la France métropolitaine). Le logement est donc plus grand et plus énergivore. A noter le nombre de pièces en moyenne est de 3,6 par logement (4,6 pour les maisons et 2,8 pour les appartements).

La carte ci-dessous identifie les différentes typologies de l'habitat sur le territoire :

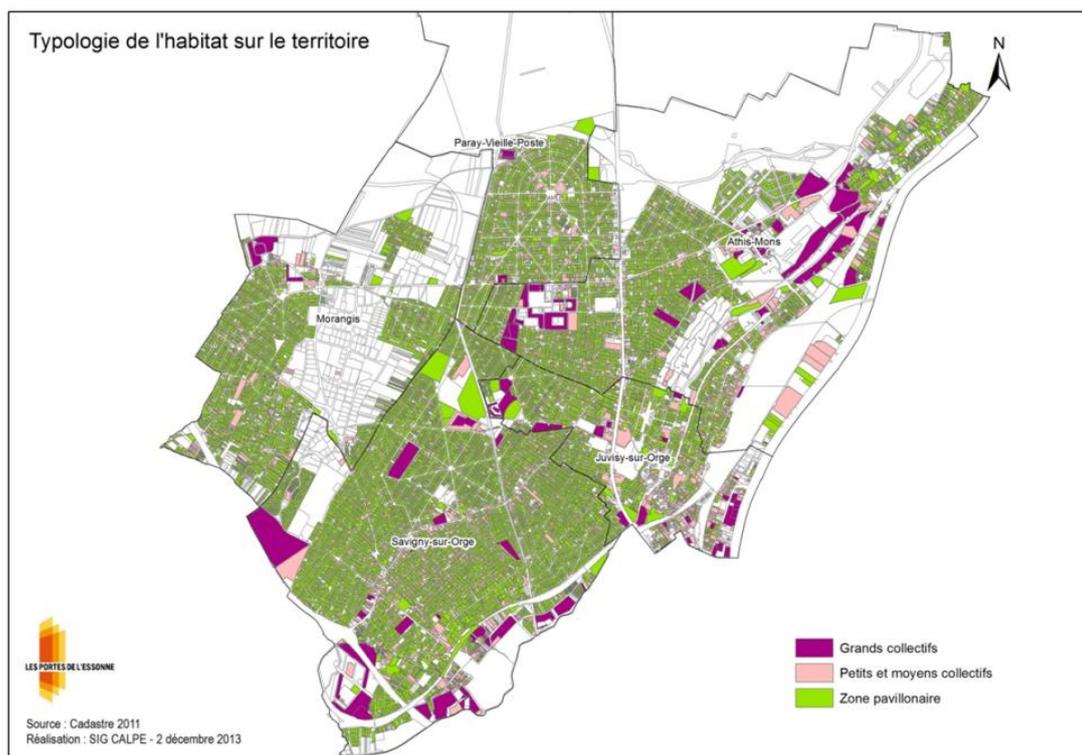


Figure 3-17 Typologie de l'habitat sur le territoire : en violet, les grandes résidences collectives, en rose les petites et moyennes résidences collectives, et en vert les zones pavillonnaires

○ Emissions non énergétiques :

Les émissions GES non énergétiques du résidentiel sont estimées à **6 000 téqCO<sub>2</sub>** (résultat arrondi à 2 chiffres significatifs), ce qui représente **3%** des émissions du poste résidentiel.

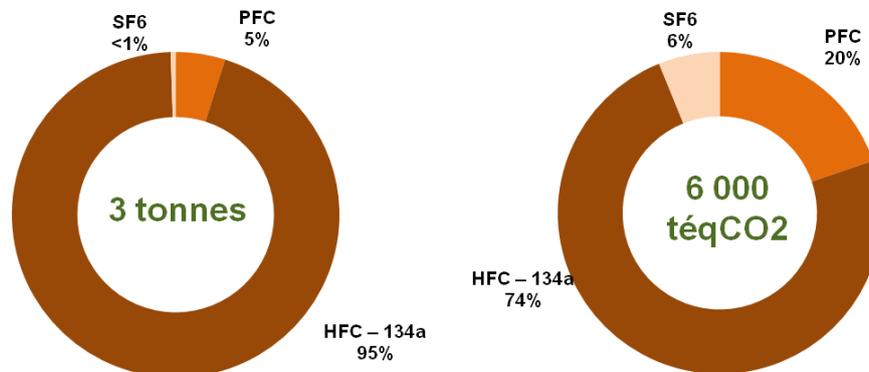


Figure 3-18 Répartition des émissions de GES non énergétiques générées par le poste résidentiel

Les émissions de GES non énergétiques du poste résidentiel proviennent des halocarbures de Kyoto.

Le HFC-134a est un hydrocarbure halogéné utilisé comme fluide réfrigérant. 74% des émissions non énergétiques estimées pour le poste résidentiel proviennent de ce gaz. Le perfluorométhane contribue à 20% des émissions de ce poste et l'hexafluorure de soufre (SF6) à 6%.

## Focus sur le tertiaire

Les émissions de GES du tertiaire s'élèvent à **90 000 t<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub>** (résultat arrondi à 2 chiffres significatifs).

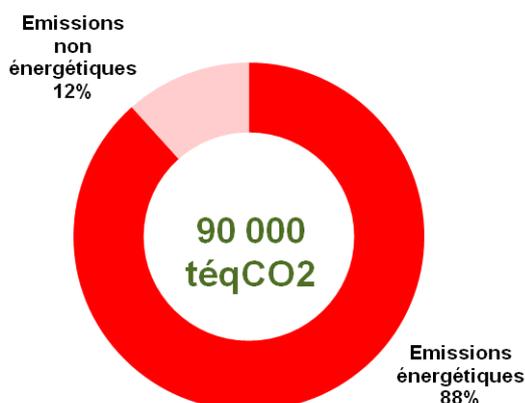


Figure 3-19 Répartition par origine (énergétique ou non énergétique) des émissions de GES générées par le secteur tertiaire

### ○ Emissions énergétiques :

Les émissions de GES d'origine énergétique du secteur tertiaire sont estimées à **80 000 t<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub>** (résultat arrondi à 2 chiffres significatifs), ce qui représente **89%** des émissions du secteur tertiaire.

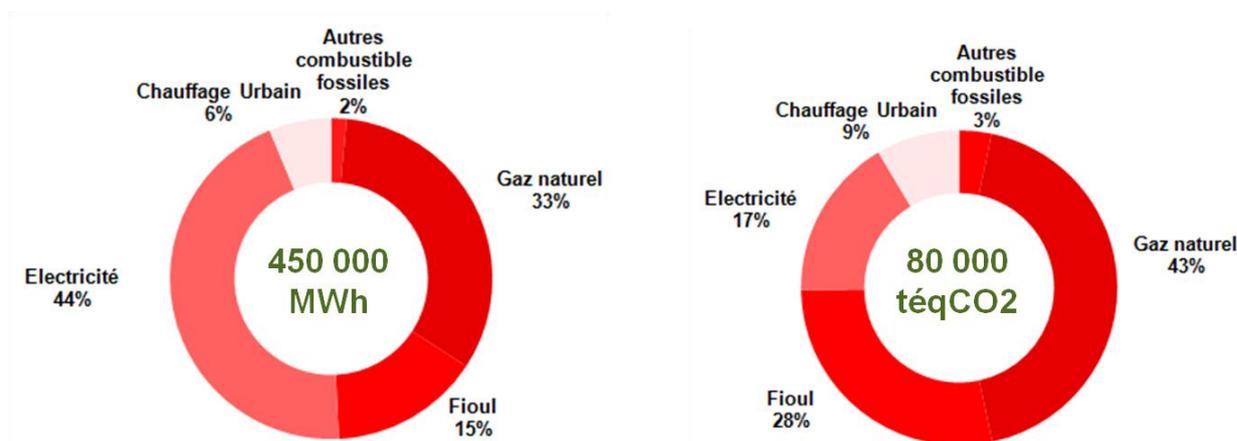


Figure 3-20 : Répartition des émissions de GES non énergétiques générées par le secteur tertiaire

Ainsi, concernant le secteur tertiaire, les combustibles fossiles représentent près de 50% des consommations énergétiques totales mais pèsent pour les trois quarts des émissions de GES. A l'inverse, l'électricité représente 44% des consommations énergétiques totales et uniquement 17% des émissions de GES. Enfin, il est à noter qu'une part des consommations énergétiques tertiaires provient d'un réseau de chaleur urbain (celui d'Orly).

Le nombre d'emplois tertiaires sur le territoire est de **26 491 emplois**. Ramené au nombre d'employés du tertiaire, la consommation du secteur est de **16,1 MWh / emploi tertiaire**. Ce qui est légèrement supérieur à la valeur régionale (14,4 MWh par emploi tertiaire). Les secteurs énergivores de la CALPE sont les **activités de bureau** et les **commerces**.

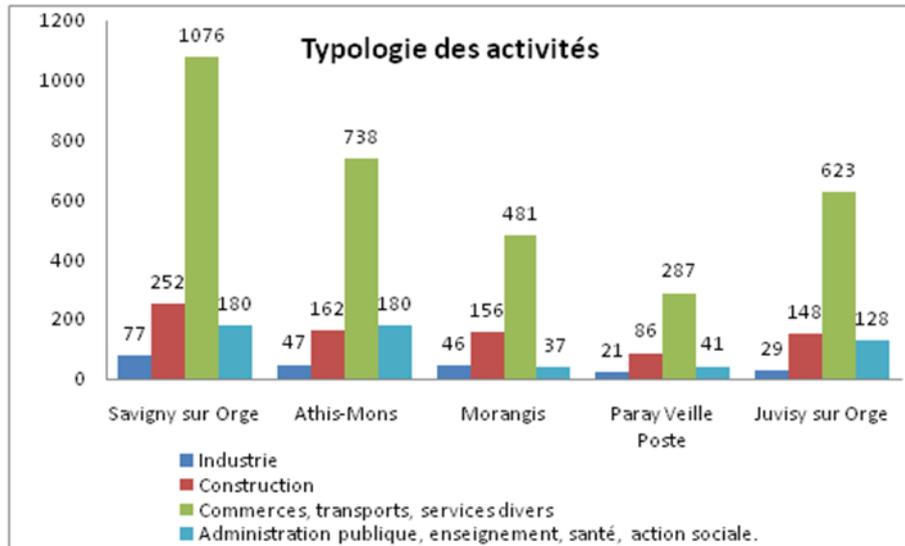


Figure 3-21 Typologie des activités sur les 5 communes de la CALPE<sup>1</sup>

○ Emissions non énergétiques :

Les émissions GES non énergétiques du tertiaire sont estimées à **10 000 téqCO<sub>2</sub>** (résultat arrondi à 2 chiffres significatifs), ce qui représente **11%** des émissions du secteur tertiaire.

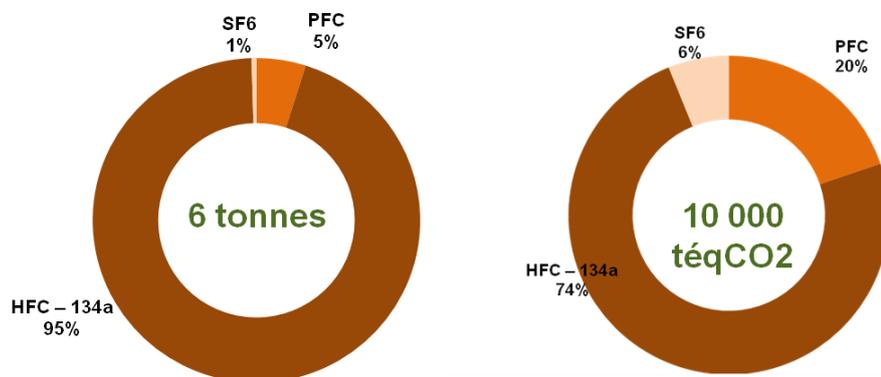


Figure 3-22 : Répartition des émissions de GES non énergétiques générées par le poste de l'industrie

Les émissions de GES non énergétiques du poste du tertiaire proviennent des halocarbures de Kyoto. 74% des émissions non énergétiques estimées pour le poste de l'industrie proviennent du HFC. Le perfluorométhane contribue à 20% des émissions de ce poste et l'hexafluorure de soufre (SF6) à 6%.

<sup>1</sup> Source : INSEE 2009 Réalisation : Développement économique - DDT CALPE (Atlas CALPE)

## Focus sur l'industriel

Les émissions de GES du tertiaire s'élèvent à **14 000 téqCO<sub>2</sub>** (résultat arrondi à 2 chiffres significatifs).

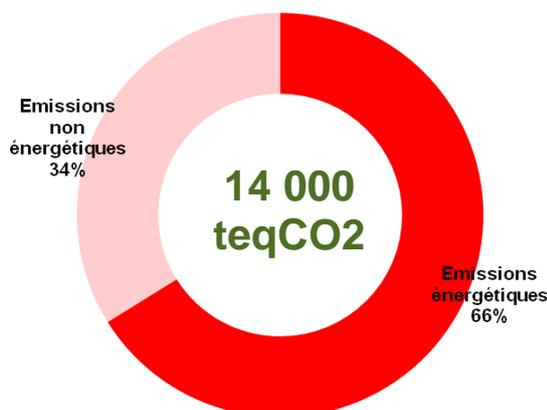


Figure 3-23 : Répartition par origine (énergétique ou non énergétique) des émissions de GES générées par le secteur industriel

### ○ Consommations énergétiques :

Les émissions de GES d'origine énergétique du secteur industriel sont estimées à **9 500 téqCO<sub>2</sub>** (résultat arrondi à 2 chiffres significatifs), ce qui représente **2/3** des émissions du poste industriel.

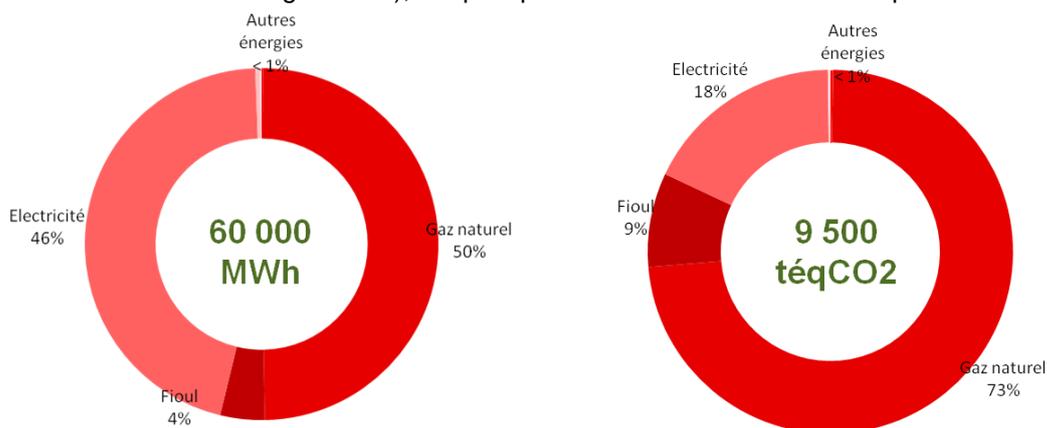


Figure 3-24 : Répartition des émissions de GES énergétiques du secteur de l'industrie

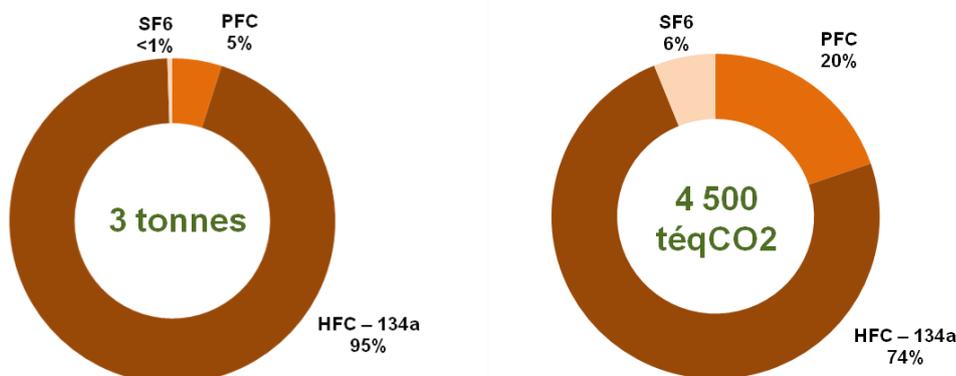
Ainsi, concernant le secteur industriel, les combustibles fossiles représentent 54% des consommations énergétiques totales mais pèsent pour 84% des émissions de GES. A l'inverse, l'électricité représente 46% des consommations énergétiques totales et uniquement 18% des émissions. Le poste « Autres énergies », qui agrège le Bois, le Chauffage urbain et autres combustibles fossiles, représente moins de 1% des consommations et des émissions de GES.

Le nombre d'emplois industriels est relativement faible sur le territoire de la CALPE: **2 254 emplois** (source : ARENE). Ramené au nombre d'emplois de l'industrie au niveau du territoire de la CALPE, la consommation du secteur est de **13,2 MWh / emploi industriel**. Ce taux est nettement inférieur au chiffre régional (30,2 MWh / emploi industriel). Ceci s'explique par la nature des activités industrielles présente sur le territoire étudié. Les secteurs énergivores de la CALPE sont : l'industrie du verre, la fabrication de plastique et l'agro-alimentaire.

○ **Consommations non énergétiques :**

Les émissions GES non énergétiques du tertiaire sont estimées à **4 500 téqCO<sub>2</sub>** (résultat arrondi à 2 chiffres significatifs), ce qui représente **34%** des émissions du secteur industriel.

Les autres émissions non énergétiques sont liées aux fluides frigorigènes utilisés dans l'industrie :



**Figure 3-25 Répartition des émissions de GES non énergétiques générées par le secteur industriel**

Les émissions de GES non énergétiques du poste du tertiaire proviennent des halocarbures de Kyoto. 74% des émissions non énergétiques estimées pour le poste de l'industrie proviennent du HFC. Le perfluorométhane contribue à 20% des émissions de ce poste et l'hexafluorure de soufre (SF6) à 6%.

### **Focus sur la production d'énergie**

Le bilan des productions d'énergie a deux orientations :

- Recenser les installations de production d'énergie et leurs caractéristiques (puissance, source énergétique, lieu d'implantation...)
- Estimer annuellement les productions d'énergie du territoire et confronter les valeurs avec les consommations d'énergie.

La réalisation, par l'ARENE, du bilan des productions d'énergie en Ile de France repose essentiellement sur la fourniture de données des gestionnaires de réseau d'énergie. Cependant, dans certains cas, le recensement et la production d'énergie doivent être estimés par des calculs et des estimations internes.

**L'énergie produite sur le territoire de la Communauté d'Agglomération Les Portes de l'Essonne** peut être répartie sous deux catégories :

- La **production d'énergie sous forme de chaleur** avec :
  - Le solaire thermique,
  - La géothermie,
  - La chaufferie biomasse
- La **production d'énergie sous forme d'électricité** avec :
  - Le photovoltaïque.

A noter qu'il n'y a aucune extraction d'énergies fossiles sur le territoire.

La production EnR de chaleur sur le territoire est en grande partie issue des 2 chaufferies biomasse situées à Athis-Mons et Savigny-sur-Orge. La production y est estimée à 2 670 MWh. Le reste de la production de chaleur est originaire du solaire thermique (production estimée à 290 MWh) avec 30 installations sur le territoire et des 7 pompes à chaleurs (géothermie très basse énergie).

Enfin, il existe 197 installations photovoltaïques sur le territoire représentant plus de 490 MWh.

### 3.5.3 Emissions liées aux Transports (30% du Bilan Carbone® restreint)

Ce secteur est destiné à prendre en compte les émissions engendrées par les déplacements de personnes sur le territoire étudié, à partir de celui-ci ou à destination de celui-ci. Sont donc compris :

- les déplacements des résidents en voiture, en bus, en RER et en 2 roues, y compris pour quitter le territoire ;
- les déplacements des visiteurs en voiture, en bus, en RER et en 2 roues ;
- le transit routier.

Les émissions de GES liées au secteur des « Transports » s'élèvent à **220 000 téqCO<sub>2</sub>** (résultat arrondi à 2 chiffres significatifs), ce qui représente **30%** du Bilan Carbone® restreint.

Le secteur des « Transports » regroupe les émissions liées au transport de marchandises d'une part et aux déplacements de personnes d'autre part.

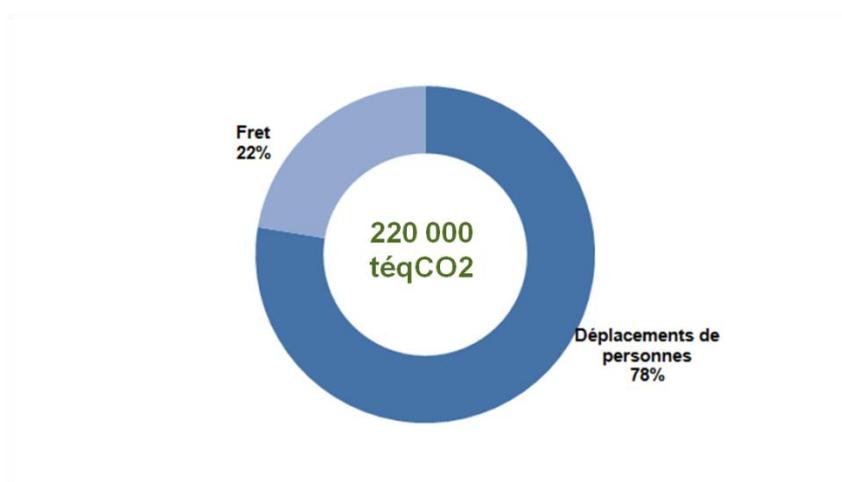


Figure 3-26 Répartition des émissions de GES générées par le secteur des « transports »

#### Focus sur les déplacements de personnes

L'impact des déplacements de personnes a été évalué à **170 000 téqCO<sub>2</sub>** (résultat arrondi à 2 chiffres significatifs), ce qui représente **78%** des émissions liées au secteur des déplacements et **24%** des émissions du Bilan Carbone® du territoire.

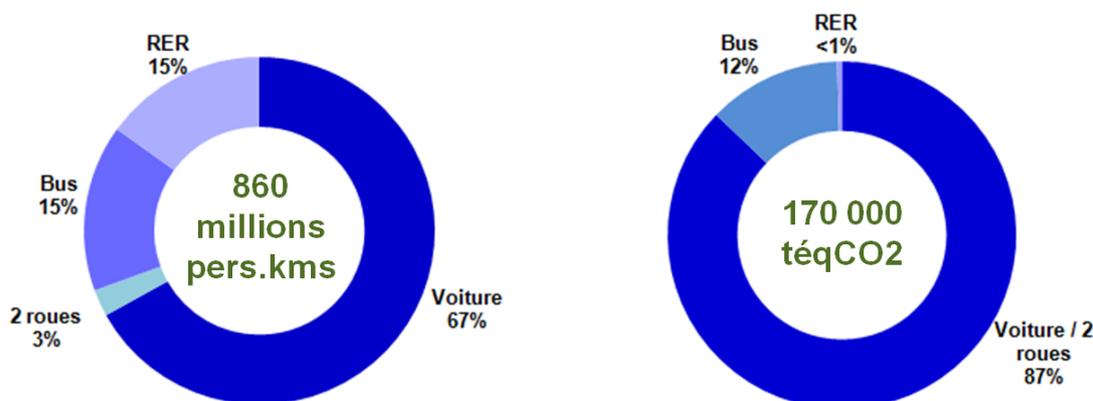


Figure 3-27 Répartition des distances et des émissions de GES entre les différents modes de transport pour le poste des déplacements de personnes

Ainsi, les distances parcourues en voiture et deux roues sur le territoire génèrent 87 % des émissions liées aux déplacements de personnes, pour 70 % des distances parcourues. Les déplacements en bus représentant 15 % des distances et émettent 12 % de GES des déplacements de personnes. Le RER utilisé pour 15 % des distances est très peu émissif (<1 %). En moyenne, les habitants effectuent 4,07 déplacements par jour, et 15% sont des déplacements domicile-travail.

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.

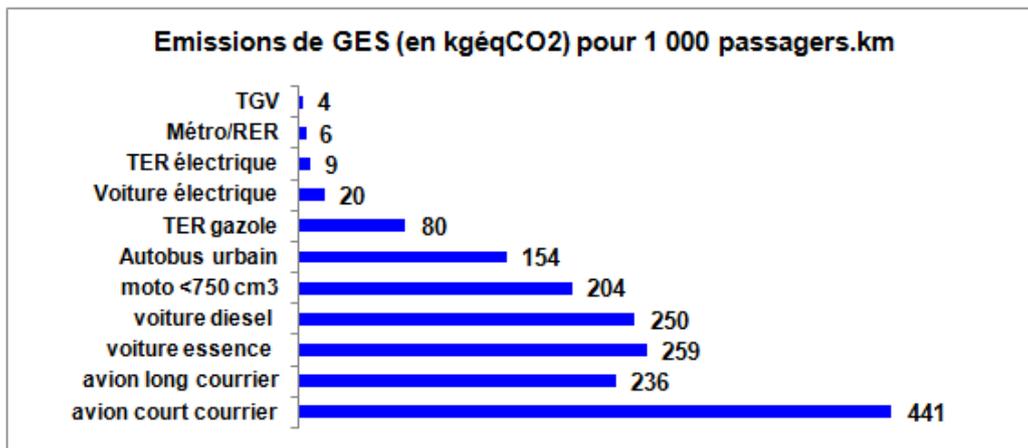


Figure 3-28 : Emissions de GES (en kgéqCO2) pour 1 000 passagers.km, calculées selon la méthode Bilan Carbone®

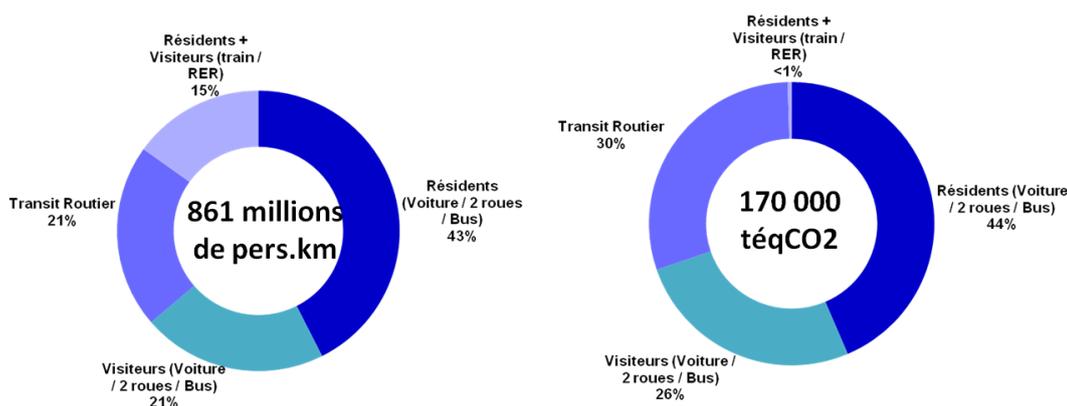


Figure 3-29 Répartition des distances et des émissions de GES entre les différents modes de transport pour le poste selon le type de déplacement (visiteurs, résidents, transit routier)

Ce sont les résidents qui effectuent le plus de déplacements (43% des kilomètres parcourus), mais la part de transit routier est importante, principalement sur l'A6 (40%) et la N7 (30%).

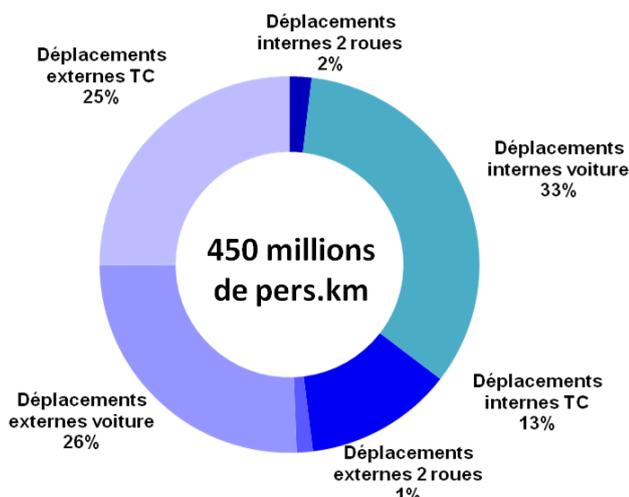


Figure 3-30 Répartition des distances entre différents modes de déplacements pour les résidents

Les résidents se déplacent quasiment autant sur le territoire (déplacements internes : 48%) qu'à l'extérieur du territoire (déplacements externes : 52%). Les transports en commun sont plus utilisés pour les déplacements externes au territoire (vers Paris). La voiture reste le principal mode de transport à l'intérieur comme à l'extérieur du territoire.

### Focus sur le transport de marchandises

L'impact du transport de marchandises a été évalué à **48 000 téqCO<sub>2</sub>** (résultat arrondi à 2 chiffres significatifs), ce qui représente **22%** du secteur « déplacements » et **7%** du Bilan Carbone® Territoire.

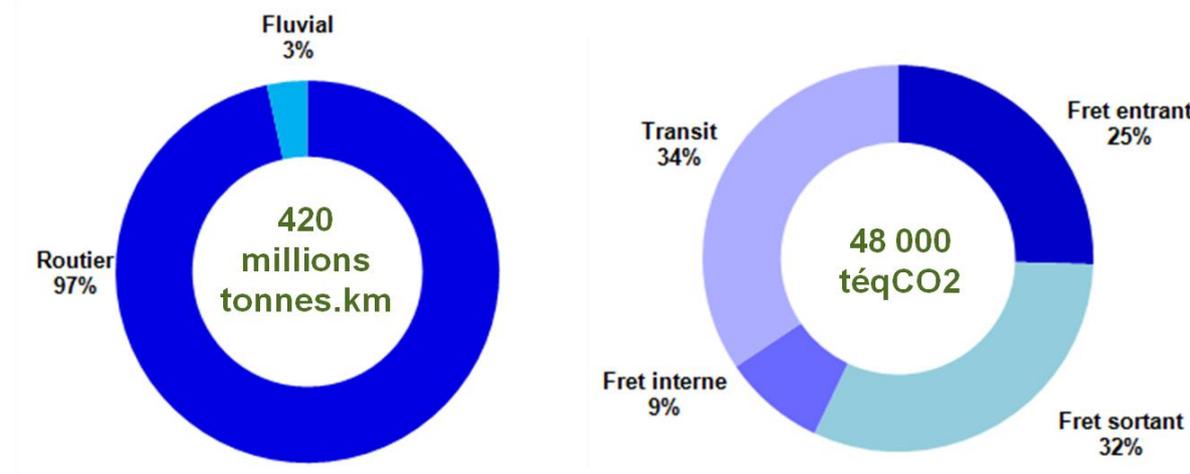


Figure 3-31 : Répartition des tonnages parcourus et des émissions de GES par origine du fret de marchandises

Seul un faible flux fluvial est recensé sur le territoire. Ce flux est lié au port d'Athis-Mons et principalement aux activités de l'entreprise Cemex.

La majeure partie des marchandises est transportée par voie routière. Des contraintes logistiques, comme les horaires restreints des écluses sur la Seine ou la desserte limitée du réseau ferroviaire qui ne convient pas aux courtes distances, sont une première explication à la prédominance du terrestre. D'autres contraintes, plutôt gestionnaires (nature des chargements, le coût et le délai de transport), expliquent également ce choix.

### 3.5.4 Emissions liées aux Intrants (25% du Bilan Carbone® restreint)

Les émissions de GES liées au secteur de l'alimentation et autres intrants s'élèvent à **180 000 téqCO<sub>2</sub>** (résultat arrondi à 2 chiffres significatifs), ce qui représente **25 %** du Bilan Carbone® global du territoire.

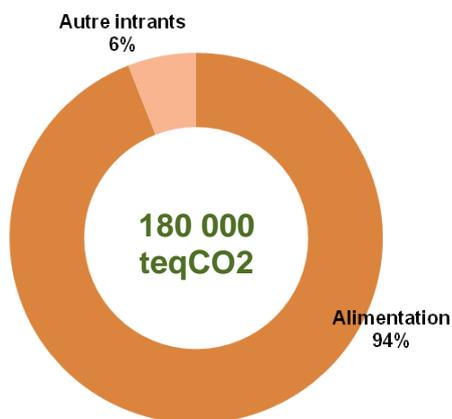


Figure 3-32 Répartition des émissions de GES du poste de l'alimentation et des autres intrants

#### Focus sur l'alimentation

Les émissions de GES liées à l'alimentation s'élèvent à **170 000 téqCO<sub>2</sub>** (résultat arrondi à 2 chiffres significatifs), ce qui représente **94%** du secteur et **24%** du Bilan Carbone® global du territoire.

Sur la base de deux repas par jour et par habitant, ce sont près de 74 millions de repas « moyens » consommés sur le territoire. La valeur élevée du nombre de repas, ainsi que l'émissivité de l'agriculture / élevage qui a permis la création de ces repas explique la part importante de l'alimentation dans le bilan.

A noter que suivant la dominante du repas (poulet, bœuf, végétarien,...), l'empreinte carbone de celui-ci varie fortement : la moyenne utilisée est donc le reflet d'une fourchette très large de valeurs.

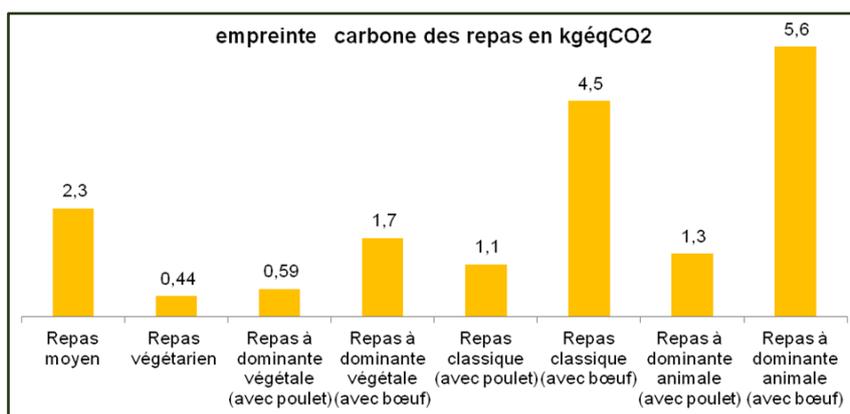


Figure 3-33 Emissions de GES (en kgéqCO<sub>2</sub>) pour 1 repas, calculées selon la méthode Bilan Carbone®

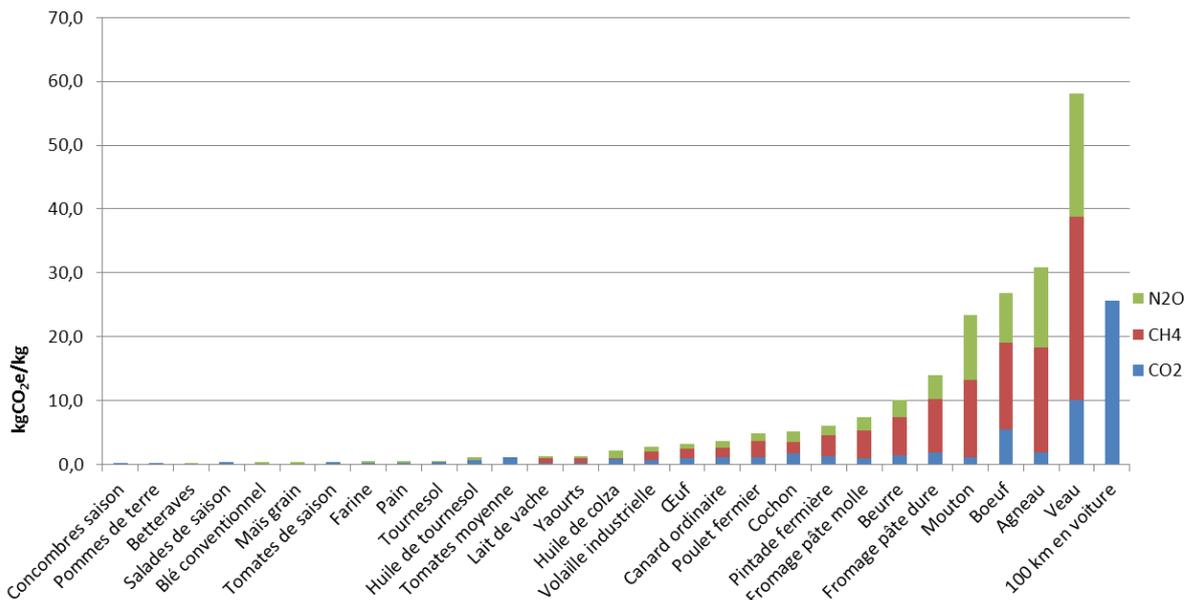


Figure 3-34 Emissions de GES (en keqCO2) par type d'aliment de base et comparaison avec la voiture, calculées selon la méthode Bilan Carbone®

### Les autres intrants

Les émissions de GES liées aux autres entrants s'élèvent à **10 000 téqCO2** (résultat arrondi à 2 chiffres significatifs), ce qui représente **6%** du secteur.

Les émissions liées aux autres entrants sont calculées à partir des déchets produits sur le territoire. Ils correspondent aux matériaux nécessaires pour fabriquer ces déchets.

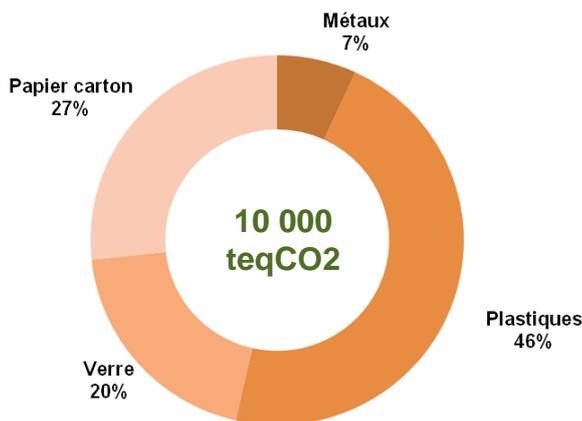


Figure 3-35 : Répartition des émissions de GES des matériaux fabricant les déchets

Les émissions de GES des plastiques représentent 46% des émissions liées aux autres entrants.

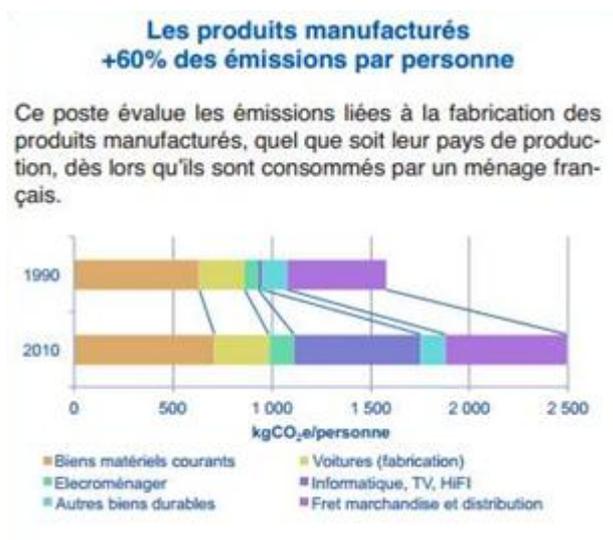
Il est à noter que les émissions de ce poste sont sous-estimées car elles ne prennent pas en compte la consommation de produits manufacturés. En effet, l'essentiel de la consommation des personnes physiques et des activités productives résidentes sur le territoire en matériaux, produits manufacturés ou semi-finis, et en services autres que les transports n'est pas prise en compte dans l'approche « territoire » du Bilan Carbone. Mais certaines émissions sont comprises par exemple :

- J'achète un ordinateur = les émissions liées à l'utilisation de l'ordinateur sont prises en compte dans les consommations d'électricité...
- « construction et voirie », où nous allons retrouver les émissions de production de l'acier, du ciment, du verre et des matières plastiques utilisés pour les constructions effectuées sur le territoire,
- « agriculture et pêche », où nous aurons les émissions de fabrication des fertilisants azotés et des phytosanitaires
- « alimentation » pour les aliments non produits sur le territoire,

Un autre poste, à savoir « autres entrants » permet de prendre en compte les émissions de gaz à effet de serre engendrées par la fabrication de ce qui est jeté par les résidents. En effet, par-delà les émissions qui ont lieu au moment de la fin de vie, tout objet jeté a dû être fabriqué, ce qui a engendré des émissions de gaz à effet de serre. L'appréhension des flux au moment de la collecte des ordures ménagères (pour l'essentiel) permet de reconstituer des tonnages par grandes catégories de matériaux, et d'en déduire les émissions liées à la fabrication de ce qui a été jeté.

Comme l'indique le guide du Bilan Carbone Territoire, à l'échelle nationale, la production de produits manufacturés et de produits alimentaires représente plus de 50% des émissions globales. Il s'agit donc d'un « trou » majeur, et il convient de s'en souvenir dans l'interprétation des résultats.

Il existe des études et des graphiques sur les biens de consommations (exemple ci-dessous) mais le périmètre pris en compte n'est pas correctement explicité et il ne s'agit pas de la même approche qu'un Bilan Carbone Territoire. Les émissions ne peuvent donc pas s'additionner.



**Figure 3-36 Emissions de GES par personne, liées aux biens de consommation (hors alimentation)**

### 3.5.5 Emissions liées à la construction et à la voirie (4% du Bilan Carbone® restreint)

Les émissions de GES liées au secteur « construction et voiries » s'élèvent à **29 000 téqCO<sub>2</sub>** (résultat arrondi à 2 chiffres significatifs), ce qui représente environ **4%** du Bilan Carbone® restreint.

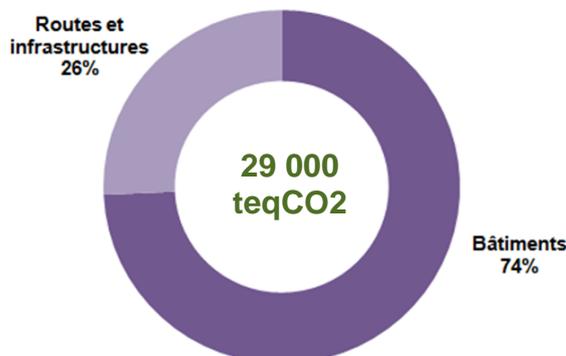


Figure 3-37: Répartition des émissions de GES générées par le secteur « construction et voiries »

#### Focus sur les routes et infrastructures

Les émissions de GES liées aux routes et aux infrastructures s'élèvent à **7 500 téqCO<sub>2</sub>** (résultat arrondi à 2 chiffres significatifs), ce qui représente **1/4** du secteur de la construction et voirie.

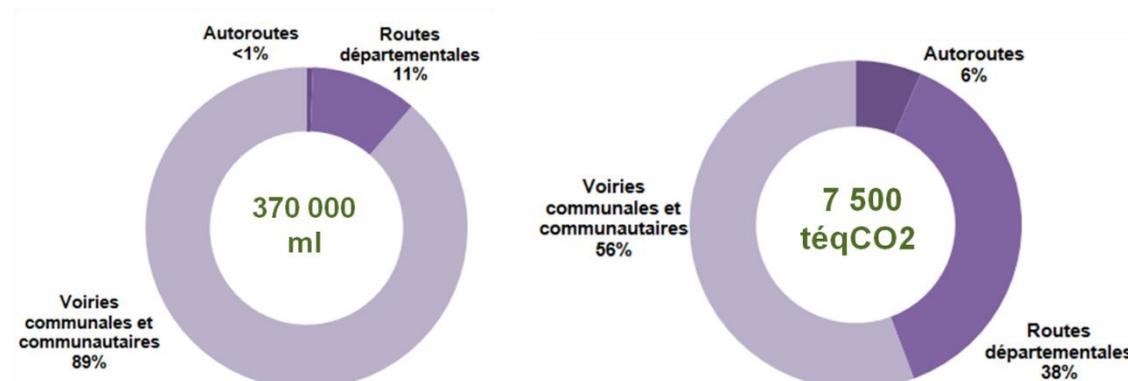


Figure 3-38 Répartition des types de routes et leurs émissions de GES générées par les infrastructures routières

La différence de répartition entre les kilomètres linéaires de voiries et les émissions de GES provient de plusieurs critères, à savoir : la largeur des routes et la période de réfection de la chaussée.

Les voiries communales et communautaires largement présentes sur le territoire (89% des kilomètres linéaires) représentent 56% des émissions GES (40%). Les routes départementales, plus larges et plus fréquentées donc rénovées plus fréquemment représentent 38% des émissions de GES (pour seulement 11% de kilomètres linéaires).

### Focus sur la construction des bâtiments

Les émissions de GES liées à la construction des bâtiments s'élèvent à **21 500 téqCO<sub>2</sub>** (résultat arrondi à 3 chiffres significatifs), ce qui représente **près de 3/4** du secteur de la « construction et voiries ».

586 logements sur le territoire de la CALPE ont été commencés au cours de l'année 2012, ce qui représente une superficie totale de l'ordre de 35 549 m<sup>2</sup>. La majorité de ces constructions correspond à des logements collectifs (541 logements pour 29 837 m<sup>2</sup>). Les communes qui ont accueilli le plus de logements nouvellement construits (entre 2003 et 2012) sont : Juvizy-sur-Orge (41%) et Athis-Mons (28%).

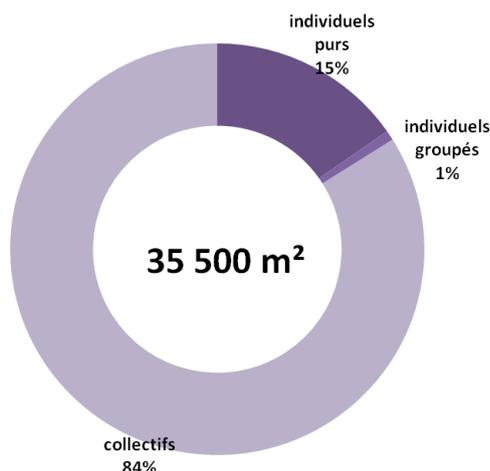


Figure 3-39 Répartition des types de routes et leurs émissions de GES générées par les logements commencés entre 2003 et 2012

Le parc de locaux s'est également agrandi, soit 12 000 m<sup>2</sup> de superficie totale construite entre 2003 et 2012. La majorité de ces constructions correspond à des hébergements hôteliers, des commerces et des entrepôts.

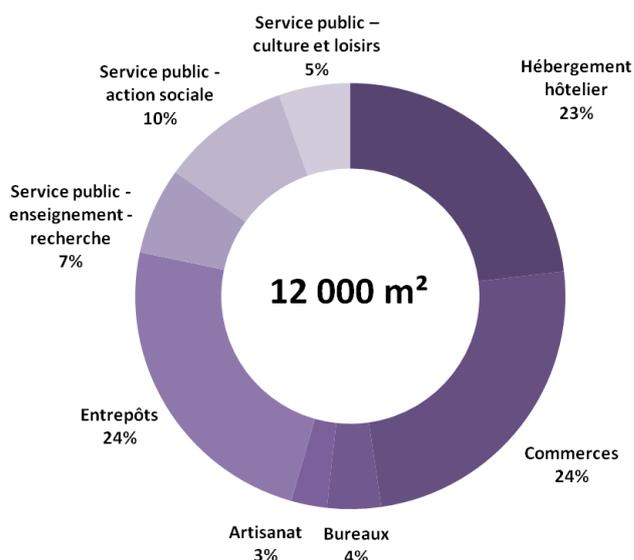


Figure 3-40 Répartition des types de routes et leurs émissions de GES générées par les locaux commencés entre 2003 et 2012

Au global (logements et locaux), les communes ayant accueilli le plus de superficies construites entre 2003 et 2012 sont : Juvizy-sur-Orge (30%), Athis-Mons (27%), et Savigny-sur-Orge (20%).

### 3.5.6 Emissions liées aux déchets (2% du Bilan Carbone® restreint)

Ce secteur correspond aux émissions découlant de la collecte et du traitement de fin de vie des déchets produits par les personnes ou activités résidentes sur le territoire de la collectivité (recyclage, mise en décharge, ...). Les émissions de GES liées au secteur des déchets s'élèvent à **16 000 téqCO<sub>2</sub>** (résultat arrondi à 2 chiffres significatifs), ce qui correspond à **2%** du Bilan Carbone® du territoire de la Communauté d'Agglomération Les Portes de l'Essonne.

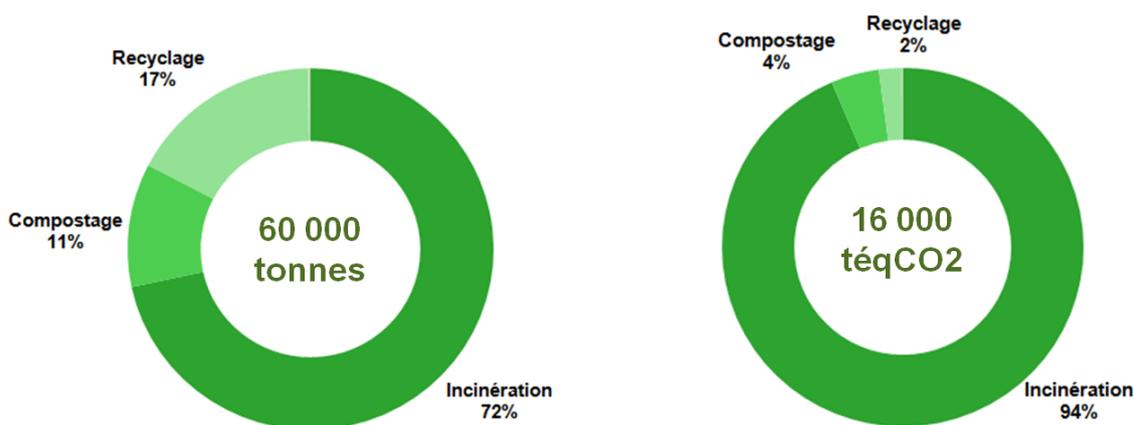
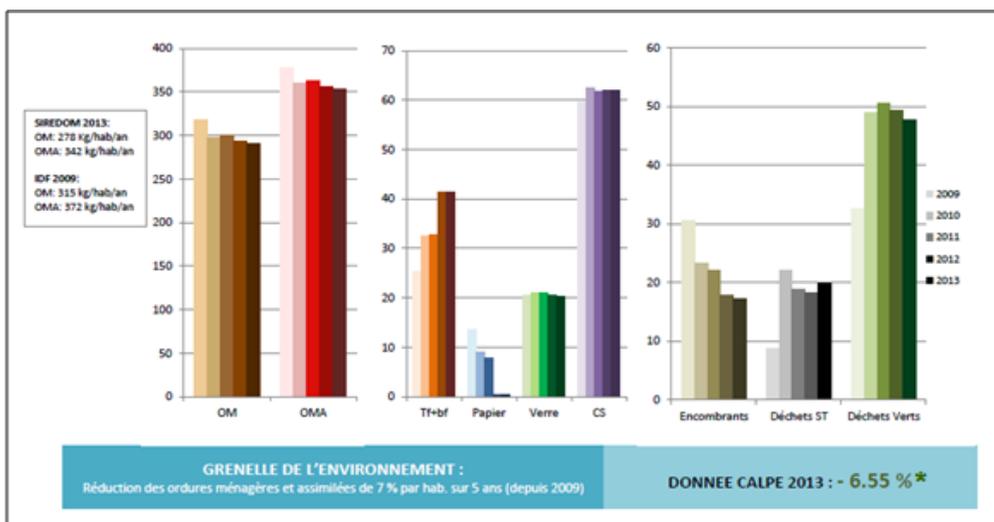


Figure 3-41 Répartition du tonnage des déchets et leurs émissions GES générés sur le territoire

Ainsi, plus de 2/3 des déchets sont incinérés, ce qui représente la quasi-totalité (94%) des émissions de GES. A l'inverse, les déchets recyclés ou valorisés représentent les 28% des déchets générés sur le territoire émissions de GES mais uniquement 6% des émissions de GES.

A noter que tous déchets confondus, la CALPE a réduit ses déchets de 6,55% en 5 ans.

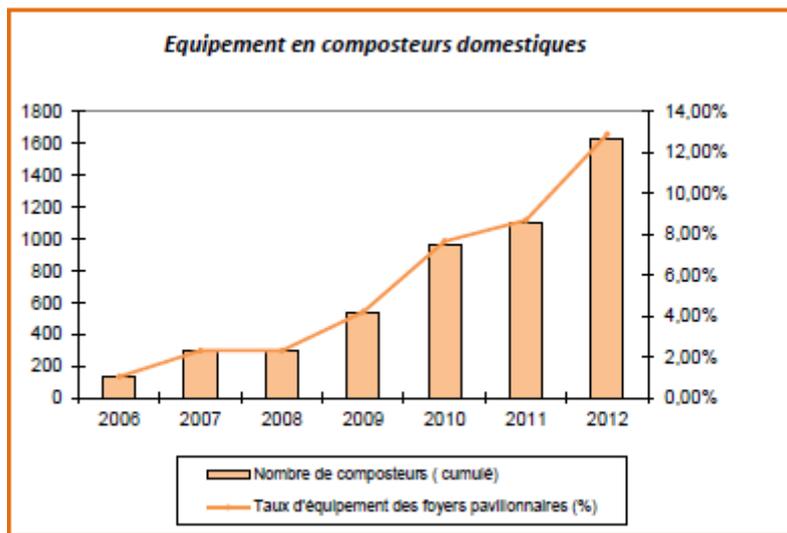


\* Tous déchets confondus

Chaque habitant produit en moyenne 596 kg de DMA par an en 2013 sur le territoire de la CALPE contre 475 kg/habitant en moyenne en région Ile de France (source ORDIF 2009) et 582 pour le SIREDOM. La moyenne nationale en 2009 était de 588 kg de DMA par habitant (source ADEME). Les Déchets Ménagers et Assimilés comprennent : les OMR (Ordures Ménagères Résiduelles), les

déchets des collectes sélectives et les déchets collectés en déchèteries, soit la totalité des déchets des ménages.

La réduction des déchets verts peut s'expliquer en partie par l'équipement progressif des foyers pavillonnaires en composteurs domestiques :



### 3.5.7 Emissions liées à l'agriculture (1% du Bilan Carbone® restreint)

Les émissions de GES liées au secteur de l'agriculture sont négligeables. Elles s'élèvent à **200 téqCO<sub>2</sub>**, ce qui représente **moins de 1%** du Bilan Carbone® du territoire.

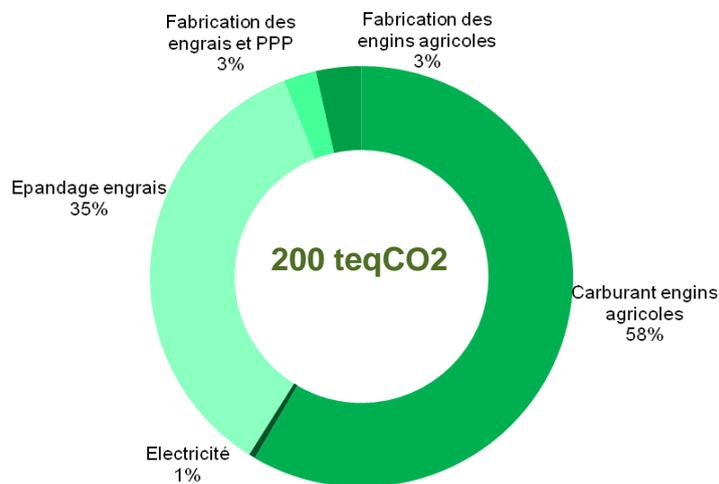


Figure 3-42: Répartition des émissions de GES générées par les activités agricoles du territoire

L'ensemble des émissions de GES associées à l'activité agricole est lié aux cultures (66 hectares de terres labourables sur la commune de Morangis). Les émissions sont réparties entre les carburants d'engins agricoles (58%), l'épandage des engrais (émissions de N<sub>2</sub>O lors de l'épandage soit 35% des émissions totales de GES), la fabrication des engins agricoles (3%) et celle des engrais (3%).

### 3.6 Incertitudes et marges d'erreur

Les marges d'erreur, comme dans tout Bilan Carbone®, sont élevées : au minimum 17% (pour le secteur résidentiel) et au maximum 60% (pour les émissions liées à Orly) et 53% (pour le secteur de l'alimentation). 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 tableau ci-dessous présente les émissions et incertitudes calculées à l'aide du tableur Bilan Carbone® V7, elles sont données dans ce tableau avec tous leurs chiffres significatifs. Etant donné les niveaux d'incertitude associés à chaque poste, les résultats obtenus ne doivent pas être présentés ou analysés avec 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 secteurs étudiés qui sont arrondies.

	<b>Emissions (t<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub>)</b>	<b>Incertainité (t<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub>)</b>	<b>Incertainité (%)</b>
Résidentiel	166 724	29 053	17%
Tertiaire	90 105	20 306	23%
Industriel	14 362	3 564	25%
Déplacements de personnes	166 005	63 506	38%
Transport de marchandises	47 907	13 728	29%
Alimentation	168 444	88 433	53%
Autres Entrants	10 644	2 569	24%
Construction et voirie	29 243	11 990	41%
Fin de vie des déchets	15 652	7 826	50%
Agriculture	202	65	32%
<b>TOTAL hors Orly</b>	<b>709 289 t<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub></b>	<b>241 041 t<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub></b>	<b>34%</b>
Orly	7 447 766	4 468 660	60%
<b>TOTAL avec Orly</b>	<b>8 157 055</b>	<b>4 709 700</b>	<b>58%</b>

L'incertitude sur les émissions des secteurs résidentiel, tertiaire et industriel est due principalement à une incertitude sur les facteurs d'émission (20% pour les émissions liées à la consommation de charbon, 30% pour les émissions liées à la consommation électrique, aux fluides frigorigènes et la vapeur). Les données de consommations énergétiques pour ces trois postes proviennent du Réseau d'Observation Statistique de l'Energie (ROSE) 2013 et sont donc relativement fiables, une incertitude de 10% est associée à ces données.

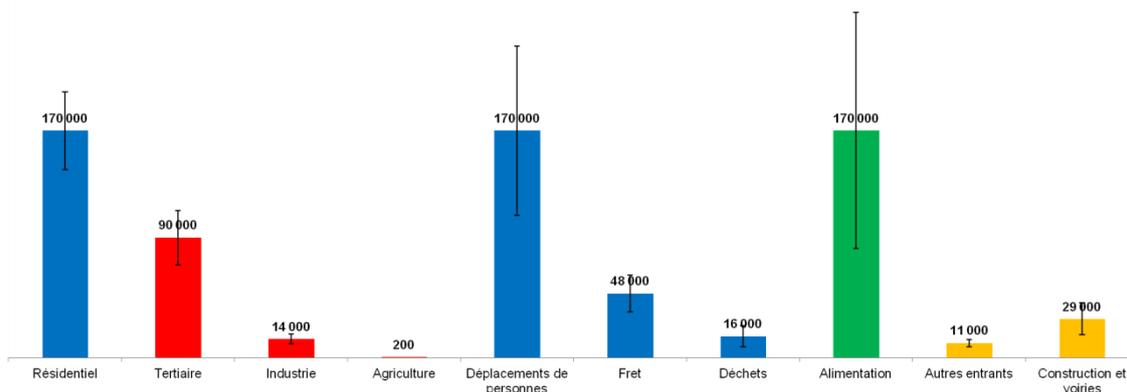
En ce qui concerne les déplacements et le fret, les données ont toutes le même pourcentage d'incertitude de 20%. Pour les déplacements de personnes, les données proviennent d'une étude statistique du STIF (Syndicat des Transports d'Ile-de-France), et pour le fret routier, les données proviennent d'une extrapolation à l'échelle de la CALPE des données régionales Ile-de-France. Les données de fret et transport aérien proviennent des statistiques annuelles des aéroports français. L'incertitude sur les facteurs d'émissions explique la forte incertitude globale pour les émissions associées au transport aérien d'Orly (50%). Au contraire, les facteurs d'émissions associés aux déplacements fluviaux, en RER et voiture sont faibles (10%-20%). Seul le facteur d'émission associé aux transports en bus est élevé (60%), toutefois, les déplacements en bus ne représentent que 15% des kilomètres parcourus.

L'incertitude sur les données d'alimentation est principalement due aux facteurs d'émission (50% pour un repas moyen), à cause du fait que selon la composition du repas, les émissions associées de GES varient fortement. La donnée au contraire est très fiable (5% d'incertitude) car le nombre de repas sur le territoire dépend du nombre d'habitants.

Les émissions liées aux constructions sont calculées à partir des données de superficie construite. L'incertitude sur les facteurs d'émissions est donc importante (50%) à cause du fait que selon les matériaux utilisés, les émissions associées de GES varient fortement.

Les facteurs d'émissions liés aux déchets sont importants (50% quelque soit la nature et le traitement du déchet). La comptabilisation des émissions liées aux déchets est encore peu développée dans la méthodologie Bilan Carbone®.

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 de loin ceux des Sources fixes, des Déplacements et des Entrants.



**Figure 3-43 Incertitudes sur le résultat de chacun des postes du Bilan Carbone® territoire hors Orly**

### 3.7 Ratios remarquables

Le Bilan Carbone® territoire de la Communauté d'agglomération Les Portes de l'Essonne a permis d'extraire un certain nombre de ratios remarquables. Vous les trouverez dans le tableau suivant :

Ratio	CALPE	Ile-de-France	Moyenne française	Unité
<b>Global</b>				
Emissions par habitant (périmètre global)	80,2	-	-	téqCO2/habitant
Emissions par habitant (hors Orly)	7,0	7,2	12	téqCO2/habitant
<b>Déplacements de personnes</b>				
Déplacements des résidents	23	-	-	km/jour/résident
<b>Résidentiel</b>				
Consommation énergétique finale par habitant	8,0	7,5	-	MWh/habitant
Consommation énergétique finale par logement	18,3	16,3	-	MWh/logement
Habitants par logement	2,3	-	2,3	habitants/logement
Surface moyenne par logement	82	76	90	m <sup>2</sup>
Pièces par logement	3,6	3,4	4	pièces
Densité	3 541	950	112	habitants/km <sup>2</sup>
<b>Tertiaire</b>				
Consommation énergétique du secteur tertiaire	16,1	14,4	-	MWh/emploi tertiaire
<b>Industrie</b>				
Consommation énergétique du secteur industriel	13,2	30,2	-	MWh / emploi industriel
<b>Déchets</b>				
Déchets Ménagers et Assimilés par habitant	596	475	588	kg DMA/habitant.an

### 3.8 Simulations économiques

D'un point de vue économique, il est possible d'évaluer la vulnérabilité de la Communauté d'agglomération Les Portes de l'Essonne à une augmentation du coût des énergies fossiles grâce à l'utilitaire "Eco\_V7", fourni avec l'outil Bilan Carbone®V7.

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 le territoire.

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 considérés pour le prix du baril de pétrole à horizon 2020 et 2035 s'appuient sur les travaux de l'EIA (**US Energy Information Administration**)<sup>2</sup> 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 disponibilité des ressources, encourageant ainsi le développement de sources non conventionnelles de pétrole, relativement coûteux.

<sup>2</sup> <http://www.mcan.gc.ca/energie/publications/sources/brut/enjeux-prix/11>

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 2012<sup>3</sup>) 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)<sup>4</sup>.

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

Le prix moyen du charbon est fixé à **103 \$/tonne** (année 2012)<sup>5</sup>.

○ **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 l'ordre de **18 M€ par an pour le territoire de la CALPE**, ce qui correspond à plus de **22 €/técO<sub>2</sub>** 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 l'ordre de **52 M€ par an pour le territoire de la CALPE**, ce qui correspond à plus de **63 €/técO<sub>2</sub>** au regard des émissions quantifiées pour 2013.

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

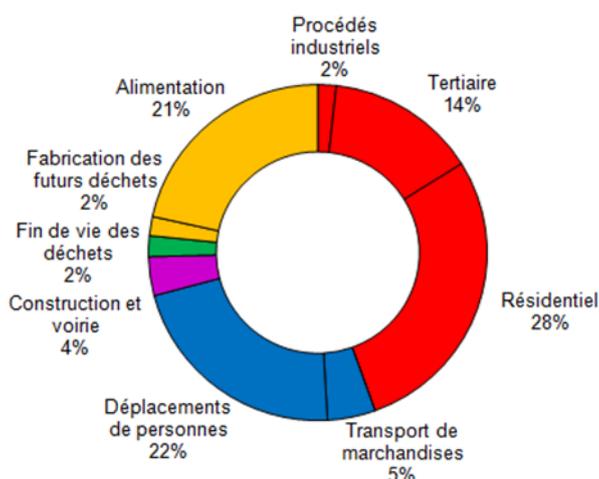
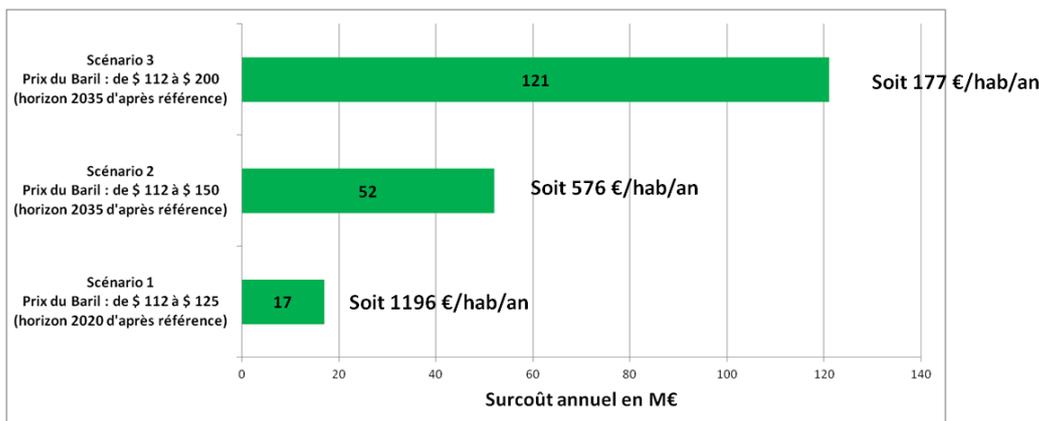
Les hypothèses que nous avons considérées pour cette analyse sont les suivantes :

- 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 l'ordre de **121 M€ par an pour le territoire de la CALPE**, ce qui correspond à près de **146 €/técO<sub>2</sub>** au regard des émissions quantifiées pour 2013.

<sup>3</sup> <http://www.statistiques-mondiales.com/petrole.htm>

<sup>4</sup> [http://www.banque-france.fr/fileadmin/user\\_upload/banque\\_de\\_france/Economie\\_et\\_Statistiques/base\\_de\\_donnees/chiffres-cles-zone-euro/zech003.pdf](http://www.banque-france.fr/fileadmin/user_upload/banque_de_france/Economie_et_Statistiques/base_de_donnees/chiffres-cles-zone-euro/zech003.pdf)

<sup>5</sup> <http://www.indexmundi.com/fr/matieres-premieres/?marchandise=charbon-australien&mois=60>



**Figure 48 : Répartition du surcoût généré par l'augmentation du prix des hydrocarbures (en euros)**

Quelle que soit l'augmentation, les secteurs d'émissions les plus touchés seraient donc ceux des sources fixes (résidentiel, tertiaire et industrie) avec 44% du surcoût (ce qui correspond à une augmentation du prix des énergies), celui des déplacements de personnes et du fret qui représenteraient respectivement 22% et 5% de ce surcoût, correspondant à une augmentation du prix des carburants et celui des intrants avec 23% du surcoût en raison de l'augmentation du prix des matières premières.

Surcoût pour le secteur résidentiel :

Prix du baril		Surcoût annuel	Surcoût annuel par ménage
\$112 → \$125	horizon 2020	5 M€	120 €
\$112 → \$150	horizon 2035	15 M€	355 €
\$112 → \$200	horizon 2035 (scénario pessimiste)	34 M€	820 €

**Figure 3-44 Hypothèse d'une augmentation du prix du baril de pétrole sur le résidentiel**

Surcoût pour les secteurs industriel et tertiaire :

Prix du baril		Surcoût annuel
\$112 → \$125	horizon 2020	3 M€
\$112 → \$150	horizon 2035	8 M€
\$112 → \$200	horizon 2035 (scénario pessimiste)	20 M€

**Figure 3-45 Hypothèse d'une augmentation du prix du baril de pétrole sur le tertiaire et l'industrie**

Quelque soit le prix futur du baril, la vulnérabilité économique de territoire au prix des énergies fossiles est forte. Les actions de réduction de cette vulnérabilité sont donc importantes à mettre en œuvre.

### 3.9 Pistes d'orientations d'actions

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

- 17% de réduction en 2020 par rapport au niveau de 1990 ;
- 75% de réduction en 2050 par rapport au niveau de 1990.

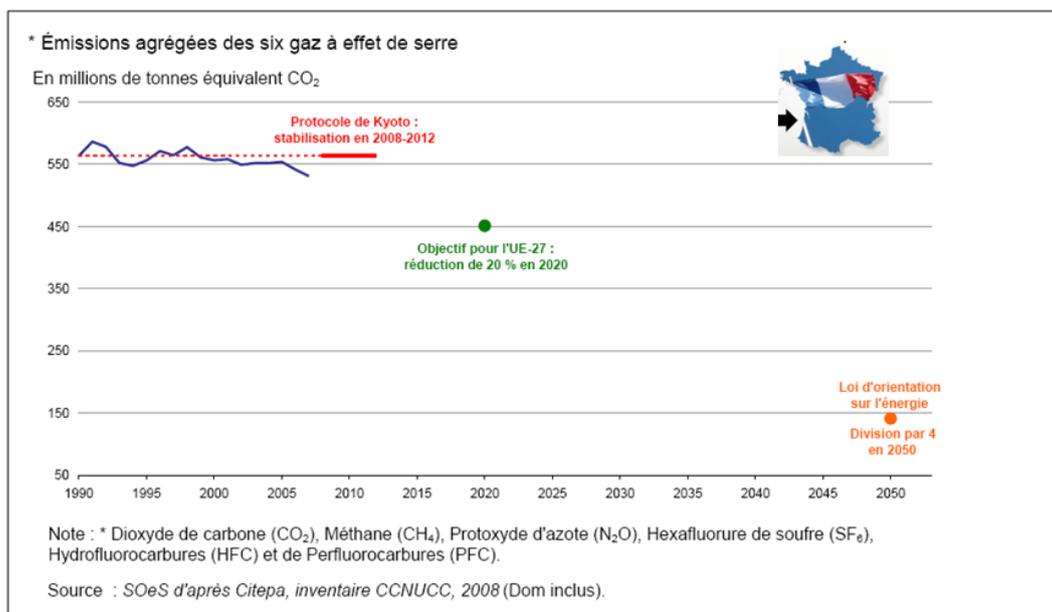


Figure 3-46 : Objectifs français de réduction des émissions de GES

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

Le Bilan Carbone® Territoire a permis d'identifier, en ordre de grandeur, les postes émetteurs ayant l'impact gaz à effet de serre le plus important. Les pistes d'orientations d'actions formulées dans la suite de ce document portent donc prioritairement sur les postes prépondérants afin d'identifier des axes de progrès qui 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 actions pourront être menées :

- A une échelle institutionnelle, qui regroupe l'ensemble des politiques et services rendus par la CALPE, par ses compétences obligatoires ou volontaristes, susceptibles de constituer des leviers pertinents, avec une réelle faculté à influencer sur le territoire de la CALPE et auprès de ses habitants ;
- A une échelle territoriale (leviers principalement indirects) qui consiste à construire des espaces d'échanges et de projets par la prise d'initiatives de mobilisation et d'animation des acteurs du territoire afin de démultiplier les processus d'atténuation et d'adaptation au changement climatique et énergétique.

### Les Sources fixes

#### Les pistes d'orientations d'actions

- **Amélioration de la performance énergétique du patrimoine (privé et public) et lutte contre la précarité énergétique :**
  - Améliorer la performance du parc existant de logements privé et public par la rénovation ;
  - Favoriser les constructions neuves labellisés : HPE, THPE, BEPOS (énergie positive) ;

- Améliorer la performance du patrimoine public (bâtiments et réseaux) ;
- Faire de l'OPAH 2 un levier de la rénovation énergétique.
- **Maitrise des consommations d'énergie dans l'industrie et le tertiaire :**
  - Accompagner les entreprises du territoire dans la maitrise de leurs consommations ;
  - Créer un bâtiment « tertiaire » exemplaire sur le territoire : énergie positive, toit et mur végétalisés, intégration d'EnR...
- **Développement de l'indépendance énergétique du territoire :**
  - Développer les réseaux de chaleur basés sur des énergies peu carbonées et renouvelables (biomasse) ;
  - Développer les énergies renouvelables dans l'habitat (géothermie, solaire thermique,...)

## Les Transports

### Les pistes d'orientations d'actions

---

- **limiter l'impact de la voiture individuelle :**
  - S'appuyer sur le site du CG 91 pour développer le covoiturage ;
  - Réaliser un forum sécurité routière pour les habitants en y intégrant l'éco conduite ;
  - Développer les bornes électriques dans les lieux publics.
- **Développement des modes de transport doux :**
  - Améliorer les offres de transport existantes ;
  - Développer les infrastructures favorisant les modes de transport doux ;
  - Mettre en œuvre le schéma directeur ;
  - Favoriser les ateliers de réparation de vélos ;
  - Améliorer l'inter-modalité ;
  - Développer le fret ferroviaire.
- **Optimisation des transports liés à l'entreprise :**
  - Poursuivre l'engagement des entreprises de transport ;
  - Développer les plans de déplacements entreprises ;
  - Suivre le projet de l'autoroute ferroviaire ;
  - Développer les circuits courts.

## Les Entrants et l'Alimentation

### Les pistes d'orientations d'actions

---

- **Développement d'une alimentation de saison, de proximité.**
- **Sensibilisation aux enjeux de la consommation responsable** (empreinte carbone, emballages,...).

## Constructions et voirie

### Les pistes d'orientations d'actions

---

- **Prise en compte de la dimension Climat-Energie dans l'aménagement du territoire ;**
  - Identifier les enjeux « énergie-climat » déjà inscrits dans les PLU des 5 communes et mettre à disposition une banque de données pour enrichir les PLU avec ces enjeux ;
- **Développement de constructions à faible impact environnemental :**
  - Mise en place des méthodes de construction (voirie et bâtiments) à faible impact environnemental ;
  - Intégrer les enjeux « énergie-climat » dans la deuxième tranche de travaux de la ZAE de Morangis ;

- Sensibilisation et formation des habitants et artisans aux méthodes de construction à faible impact environnemental.

## Les Déchets

### Les pistes d'orientations d'actions

---

- Prévention des déchets
- Optimisation du tri sélectif
- Développement de la seconde vie des produits
- Continuer la valorisation des déchets (production de biogaz par exemple)

## Sensibilisation et connaissances

### Les pistes d'orientations d'actions

---

- Réduction de l'empreinte carbone des citoyens du territoire :
  - Décliner les enjeux du PCET à tous les administrés ;
  - Favoriser une dynamique d'action autour de l'éco-citoyen ;

# 4 Conclusions et suite de la démarche

Le Bilan Carbone® Territoire permet d'identifier les émissions de GES du territoire de la CALPE, 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 du territoire en trois axes stratégiques distincts :

- Le **cadre bâti** : améliorer la performance énergétique du résidentiel, des bâtiments tertiaires et de l'industrie
- Les **transports** : favoriser les déplacements « bas carbone »
- La **consommation responsable** : favoriser le « manger et consommer mieux »

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 du territoire, de les sélectionner, de les hiérarchiser afin d'élaborer le programme d'actions d'atténuation du territoire. La collectivité pourra s'appuyer sur les préconisations formulées.

A noter que la collectivité ne dispose pas de toutes les compétences et de tous les moyens nécessaires pour mettre en œuvre les actions sur son territoire. C'est pourquoi, il est essentiel d'intégrer l'ensemble des acteurs du territoire dans la définition du programme d'actions.