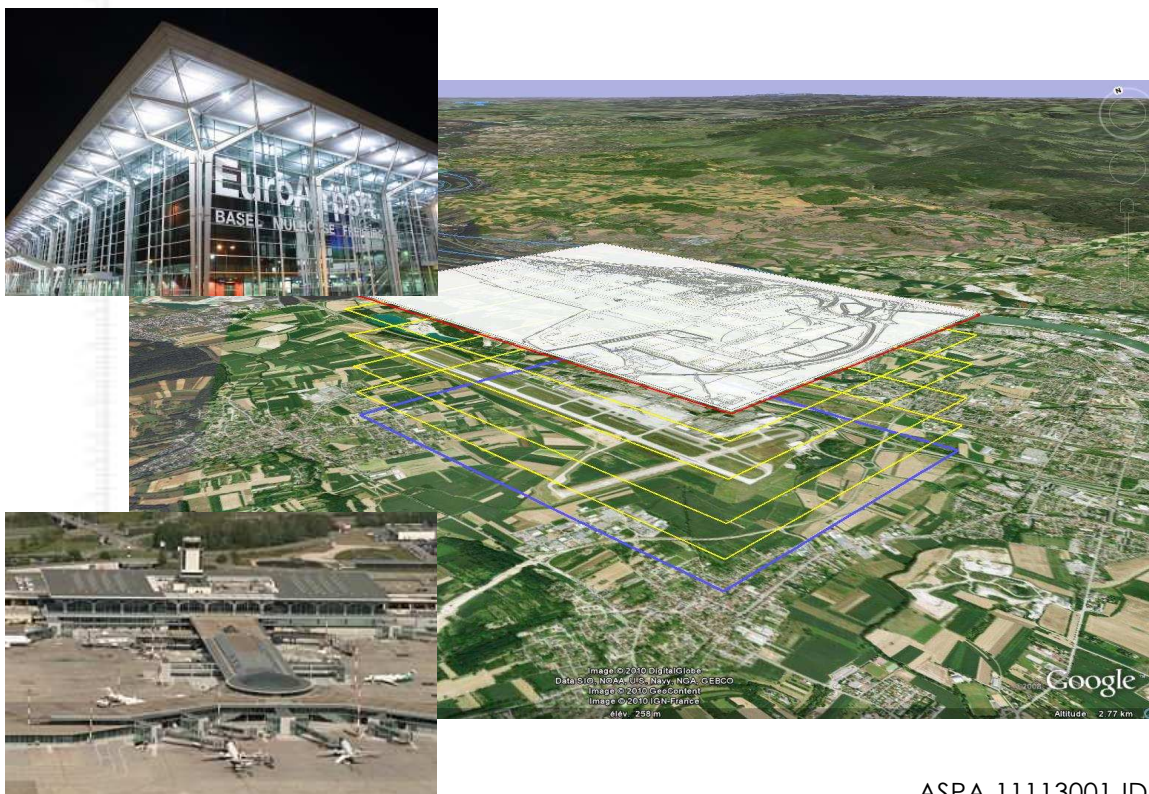




Au service
de la qualité
de l'air

BILAN CARBONE® DE LA PLATEFORME AEROPORTUAIRE DE L'EUROAIRPORT™



ASPА-11113001-ID
Version du 6 Février 2012



EuroAirport™
BASEL MULHOUSE FREIBURG

 www.atmo-alsace.net

Conditions de diffusions des données

- Diffusion libre pour une réutilisation ultérieure des données dans les conditions ci-dessous.
- Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit faire référence à l'ASPA en terme de « Source d'information ASPA-11113001-ID ».
- Données non rediffusées en cas de modification ultérieure des données (ASPA AQ 133).
- Sur demande, l'ASPA met à disposition les méthodes de calcul des émissions.
- Les données contenues dans ce document restent la propriété de l'ASPA.
- L'ASPA peut rediffuser ce document à d'autres destinataires.

Intervenants

Coordination du projet : Cyril PALLARES

Rédaction du rapport : Matthieu BOSANSKY, Charles SCHILLINGER

Tiers examen du rapport : Cyril PALLARES

Approbation finale : Emmanuel RIVIERE

Sommaire

1.	Cadre et objectif de l'étude.....	5
2.	Bilan Carbone®.....	7
2.1	Méthodologie	7
2.1.1	Généralités.....	7
2.1.2	Les émissions amont et aval.....	7
2.1.3	Détermination des émissions de GES.....	7
2.1.4	Extractions d'un Bilan Carbone®	8
2.2	Le Bilan Carbone® de l'EuroAirport™	9
2.2.1	La direction de l'EuroAirport™	9
2.2.2	Périmètre d'application	9
2.2.3	Année de référence	10
2.2.4	Polluants pris en compte.....	10
2.3	Emissions globales de gaz à effet de serre de l'EuroAirport™	11
2.4	Estimation des émissions de GES par poste.....	13
2.4.1	Energie des sources fixes.....	13
2.4.1.1	Consommations d'énergie	13
2.4.1.2	Méthode et facteurs d'émissions	14
2.4.1.3	Emissions liées à l'énergie	14
2.4.2	Infrastructures et matériel	16
2.4.2.1	Immobilisations.....	16
2.4.2.1.1	Bâtiments.....	16
2.4.2.1.2	Infrastructures hors bâtiments	18
2.4.2.1.3	Véhicules et mobiliers	19
2.4.2.1.4	Matériel informatique	20
2.4.2.1.5	Emissions globales de GES liées à l'immobilisation	21
2.4.2.2	Matériel entrant	22
2.4.2.2.1	Papier, carton	22
2.4.2.2.2	Produits agricoles (repas des salariés).....	23
2.4.2.2.3	Informatique et consommables	24
2.4.2.2.4	Récapitulatif des émissions du poste.....	25
2.4.3	Transports.....	26
2.4.3.1	Consommations de la flotte captive de l'EuroAirport™	26
2.4.3.2	Déplacements des employés.....	28
2.4.4	Déchets directs	32
2.4.4.1	Traitement des déchets	32
2.4.5	Emissions hors énergie liés à des procédés particuliers.....	35
3.	Proposition d'actions à mettre en place suite au Bilan Carbone EuroAirport™	36
3.1	Poste énergie	36
3.2	Immobilisations.....	38
3.3	Matériel entrant	38
3.4	Transport	39
3.5	Autres actions.....	39
4.	Conclusion	40

Tableaux et illustrations

Tableaux :

Tableau 1 : Consommations en énergies des sources fixes en 2009	13
Tableau 2 : Facteurs d'émissions globaux affectés aux combustibles.....	14
Tableau 3 : Affectation des surfaces de bâti.....	17
Tableau 4 : Facteurs d'émissions affectés aux types de bâtiments	17
Tableau 5 : Surfaces des infrastructures hors bâtiments présent sur la plateforme aéroportuaire gérées par l'EAP.....	18
Tableau 6 : Facteurs d'émissions des infrastructures hors bâtiments.....	18
Tableau 7 : Facteurs d'émissions du mobilier et des véhicules.....	19
Tableau 8 : Parc de matériel informatique.....	20
Tableau 9 : Facteurs d'émissions du matériel informatique	20
Tableau 10 : Consommation en 2009 de papier et carton	22
Tableau 11 : Quantités de papier consommées par l'EuroAirport™ en 2009	22
Tableau 12 : Emissions liées aux consommations de papier.....	23
Tableau 16 : Repas consommés par les employés.....	23
Tableau 17: Facteur d'émissions des repas.....	23
Tableau 18 : Emissions de GES liées au repas pris par les employés	23
Tableau 19 : Montants des achats consommables bureautiques et informatiques.....	24
Tableau 20 : Facteur d'émissions des consommables informatiques et bureautiques	24
Tableau 21 : Emissions des consommables informatiques et bureautiques.....	24
Tableau 22 : Consommations de carburants par la flotte captive de l'EuroAirport™	26
Tableau 23 : Facteurs d'émissions des carburants utilisés	27
Tableau 24 : Emissions liées aux consommations de carburants par la flotte captive de l'EuroAirport™	27
Tableau 25 : Distances parcourues par les employés pour les déplacements domicile/travail	28
Tableau 26 : Distances parcourues dans le cadre du travail (hors flotte captive)	28
Tableau 27 : Facteurs d'émissions par type de véhicule.....	29
Tableau 28 : Productions et émissions de GES associées au traitement des déchets directs	32
Tableau 29 : Facteurs d'émissions des filières de traitements des déchets.....	33
Tableau 30 : Emissions liées aux déchets directs.....	33
Tableau 31 : Emissions de GES du poste « Hors énergies »	35

Illustrations :

Figure 1 : Emissions de GES liées à l'activité de l'EuroAirport™ (t éq C).....	11
Figure 2 : Répartition des émissions de GES liées à l'activité de l'EuroAirport™.....	11
Figure 3 : Répartition des consommations énergétiques des sources fixes	13
Figure 4 : Emissions du poste énergie (kg éq C).....	14
Figure 5 : Répartition des émissions de GES du poste énergie	15
Figure 6 : Emissions de GES liées à l'immobilisation (kg éq C)	21
Figure 7 : Répartition des émissions de GES liées à l'immobilisation	21
Figure 8 : Récapitulatif des émissions de GES liées au poste matériel entrant	25
Figure 9 : Répartition des émissions de GES liées au matériel entrant	25
Figure 10 : Répartition des consommations de la flotte captive.	26
Figure 11 : Répartition du kilométrage parcouru par type de transport dans les déplacements domicile/travail	29
Figure 12 : Emissions de GES liées aux déplacements du personnel (kg éq C)	30
Figure 13 : Répartition des émissions de GES liées aux déplacements du personnel	30
Figure 14 : Répartition des émissions des déplacements domicile/travail.....	31
Figure 15 : Répartition des quantités de déchets générés et des émissions associées	33
Figure 16 : Emissions globales de GES liées aux déchets directs (kg éq C).....	34
Figure 17 : Mécanismes de l'effet de serre.....	42



CADRE et OBJECTIF

1. Cadre et objectif de l'étude

La France s'est engagée en 1997 à contrôler ses émissions de gaz à effet de serre direct en signant le Protocole de Kyoto. L'engagement quantitatif de la France est de stabiliser ses émissions nettes (intégrant les rejets et puits de carbone issus de la photosynthèse et des changements d'utilisation des sols) de dioxyde de carbone, protoxyde d'azote, méthane, hydrofluorocarbures, perfluorocarbures et hexafluorure de soufre entre 1990 et la période 2008/2012.

Au niveau européen, un important accord s'est mis en place en décembre 2008. Cette ambitieuse décision appelée le « **3x20** » désignant 3 fois 20% prône pour 2020 un triple effort en terme de consommation d'énergie, de sources d'énergies renouvelables et d'émissions de gaz à effet de serre par les pays de l'Union

En se fixant pour objectif de diviser par 4 ses émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) à l'horizon 2050, la France s'est engagée dans une action forte à long terme, dépassant ainsi les objectifs fixés par le Protocole de Kyoto et les accords européens. L'atteinte de ces objectifs de réduction des émissions de GES passe par la mise en œuvre de plans nationaux destinés à fixer les orientations cadres mais également par la mise en œuvre d'une multitude d'actions collectives ou individuelles au niveau local.

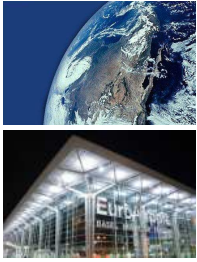
C'est dans ce cadre que l'EuroAirport™ souhaite disposer d'un recensement des émissions de ses activités liées à la gestion de la plate-forme pour répondre à deux types de questions différentes :

- Combien l'entreprise EuroAirport™ émet-elle de gaz à effet de serre ?
- Quels acteurs mobiliser ? Et avec quelles marges de manœuvre ?

Le **Bilan carbone®** comptabilise, pour une entité définie (la structure de l'aéroport, l'entreprise EuroAirport™), les émissions à la source mais également en amont et en aval, qu'elles soient sous l'emprise de la plate-forme ou à l'extérieur.

Les émissions directes de GES mais aussi des autres polluants atmosphériques de la plateforme sont comptabilisées dans un inventaire des émissions orienté « sources » (les installations aéroportuaires au sol, cycles LTO (Landing and Take Off cycle) des avions, les axes de circulation d'accès...). Cet inventaire fait l'objet d'un autre rapport référencé ASPA-11112103-ID « Inventaire des émissions de la plateforme aéroportuaire de Basel-Mulhouse-Freiburg ».





CADRE et OBJECTIF

L'approche **Bilan Carbone®** permet à la direction de l'EuroAirport™ :

- ⊕ De définir une stratégie à mettre en œuvre d'ici 2020 pour protéger le climat selon quatre piliers et avec des indicateurs clés associés :
 - évolutions techniques
 - infrastructures efficaces et effectives
 - exploitation optimisée
 - instruments économiques
- ⊕ D'identifier les axes d'améliorations (optimiser les émissions maîtrisables et les communiquer / sensibiliser)
- ⊕ D'identifier les points sur lesquels des actions destinées à réduire ses rejets sont possibles.
- ⊕ De sensibiliser et de mobiliser l'ensemble du personnel dans la démarche de réduction des émissions de GES.

Dans le Bilan Carbone® établi, seule l'activité de la structure « EuroAirport™ » est comptabilisée, les « clients » du site (fret, compagnies aériennes...) ne sont pas pris en compte. De plus, le Bilan Carbone® ne s'intéresse qu'aux gaz impactant le changement climatique, à savoir les GES (**annexe 1** : Origine et impact des GES).

L'année prise en compte est 2009 si les données nécessaires à la réalisation du Bilan Carbone® sont disponibles. Lorsque celles-ci ne le sont pas, des données plus anciennes sont utilisées.

Collecte de données :

- Les travaux de l'inventaire et du Bilan Carbone® s'appuient sur des données d'activités primaires (ex : nombre de repas, surface des bâtiments, consommation énergétique...). La qualité de ces données est essentielle pour l'étude.
- La collecte des données a été réalisée par le service environnement de l'EuroAirport™ à partir de questionnaires réalisés conjointement entre l'ASPA et l'EuroAirport™ et à destination des services par l'étude.
- Ces données sont alors traitées et intégrées par l'ASPA dans le Bilan Carbone® de l'EuroAirport™.





BILAN CARBONE

Bilan Carbone®

2. Bilan Carbone®

2.1 Méthodologie

2.1.1 Généralités

Le Bilan Carbone® est une méthode comptable intégrée proposée par l'ADEME pour estimer les émissions de GES directes ou indirectes engendrées par l'activité d'une entreprise, d'une collectivité, d'un site particulier... Elle permet donc pour un ensemble d'activités répertoriées de déterminer les émissions de GES à la source mais également les émissions de GES en amont et en aval.

2.1.2 Les émissions amont et aval

Les émissions « amont » sont les émissions nécessaires à la fabrication et à l'acheminement du produit ou du bien utilisé.

Pour 1 litre de fioul domestique consommé sur place, on va donc comptabiliser en plus les émissions nécessaires à sa fabrication et son transport depuis le puits de pétrole en passant par la raffinerie et le transport jusqu'à la cuve de l'utilisateur.

Pour les émissions « aval », on s'intéresse à la fin de vie d'un bien ou d'une matière, au devenir de ce qui est produit par le site (le fret vers les clients par exemple)...

Pour 1 litre d'eau consommé pour un site, on va estimer les émissions de GES liées à son devenir après utilisation : part de ce litre d'eau consommé, part allant dans les eaux usées avec estimation du traitement de cette eau usée...

2.1.3 Détermination des émissions de GES

Une émission est déterminée comme une quantité de polluant rejetée à l'atmosphère pendant un instant et pour une certaine quantité d'activité. La détermination d'une émission de polluants à l'atmosphère peut se résumer à cette formule :

$$E = A \times FE$$

Avec :

- ⊕ E : émission du polluant pris en compte,
- ⊕ A : quantité d'activité prise en compte (tonnes de produits, km parcourus, kWh consommés, nombre de personnes...),
- ⊕ FE : facteur d'émissions pour le polluant pris en compte, pour l'activité concernée, pour une durée précise.

C'est à partir de cette formule de base que sont déterminées les émissions de GES dans la méthode Bilan Carbone®.





Bilan Carbone®

2.1.4 Extractions d'un Bilan Carbone®

Les extractions d'un Bilan Carbone® sont de trois types.

☺ Extraction interne :

Dans cette extraction, les émissions uniquement sur site sont comptabilisées. Il va s'agir essentiellement de la consommation de combustibles et des procédés industriels mis en œuvre sur place. Il n'est pas question dans ce périmètre de prendre en compte les émissions amont ou aval de fin de vie.

☺ Extraction intermédiaire :

Dans cette approche est ajouté à l'extraction interne un certain nombre de données, en particulier : l'achat d'électricité, le transport de marchandises internes au site, les déplacements des salariés, les déplacements domicile-travail, le fret vers les clients... Il n'est pas fait état dans cette extraction des émissions « amont ».

☺ Extraction globale :

Elle reprend les deux extractions précédentes avec en plus les émissions amonts, le traitement des déchets, le fret des fournisseurs vers l'entité, l'amortissement des biens...





BILAN CARBONE

Bilan Carbone®

2.2 Le Bilan Carbone® de l'EuroAirport™

Outre la méthodologie générale du Bilan Carbone®, l'étude s'est appuyée sur le guide méthodologique « Utilisation de la méthode Bilan Carbone® adaptée aux aéroports » établi par la DGAC en 2009.

2.2.1 La direction de l'EuroAirport™

Inauguré en mai 1946, la plateforme aéroportuaire de l'EuroAirport™ a subi différentes extensions (pistes, hangars, aérogare) au fil des décennies afin de s'adapter au trafic aérien grandissant.

En effet depuis 2006, l'EuroAirport™ accueille près de 4 millions de passagers par an et desservant 62 aéroports d'environ 30 pays différents.

La direction de l'aéroport de Bâle-Mulhouse à laquelle est appliqué le Bilan Carbone® se définit donc par « l'entreprise EuroAirport™ » gestionnaire de la plateforme dont l'effectif est d'environ 280 salariés.

2.2.2 Périmètre d'application

Le Bilan Carbone® prend en compte les postes suivants pour les seules activités de la direction de l'EuroAirport™:

- ⊕ Energie des sources fixes : consommations d'énergies liées au bâti de la plateforme y compris les usages particuliers de l'énergie par certains procédés comme les motopompes des pompes incendies.
- ⊕ Hors énergie : correspond à des procédés particuliers non pris en compte dans d'autres champs comme l'élevage d'animaux, l'utilisation d'engrais, les émissions liées aux pertes d'halocarbures dans les climatisations et les groupes froids...
- ⊕ Intrants (matériel entrant) : flux de matière ou de service qui entrent dans l'entreprise pour être consommés ou incorporés par les différents services. Sont donc pris en compte ici les matériaux pour les travaux de rénovation, les repas du personnel, les consommables informatiques, papeterie...
- ⊕ Fret (consommation flotte captive) : englobe tous les transports de marchandise effectués pour le compte la collectivité. Aux vues du périmètre d'application fixé pour l'EuroAirport™, ce poste comptabilise les émissions de combustion des véhicules de la flotte captive.
- ⊕ Déplacements : recouvre les déplacements domicile-travail du personnel de la collectivité et les déplacements professionnels (voiture, train, bus, avions...).
- ⊕ Déchets directs et eaux usées : englobe le traitement en fin de vie de tous types de déchets générés par la collectivité, que ce soit des déchets banals ou dangereux ou encore les eaux usées...
- ⊕ Immobilisation : recouvre les investissements dans des biens durables tels que les immeubles, la voirie, les véhicules, le matériel





BILAN CARBONE

Bilan Carbone®

informatique... Par convention dans la méthode, les émissions liées à la fabrication sont réparties sur une certaine durée comme il est pratiqué dans les amortissements comptables.

Certains postes comme le « FRET » et les « INTRANTS » ont été respectivement renommés dans ce rapport en « CONSOMMATION FLOTTE CAPTIVE » et « MATERIEL ENTRANT » afin d'être plus explicites avec les activités prises en compte.

2.2.3 Année de référence

Ce Bilan Carbone® correspondant à un état des lieux le plus récent possible des émissions de GES dues aux activités de la direction de l'EuroAirport™, a pour but de réaliser une estimation moyenne de ces émissions de GES et proposer un plan d'action pour réduire ces émissions induites.

L'année prise en compte pour ce Bilan Carbone® est **l'année de référence 2009**.

2.2.4 Polluants pris en compte

Les composés pris en compte dans la comptabilisation du Bilan Carbone® sont tout d'abord les GES régis par le Protocole de Kyoto mais peuvent aussi s'ajouter les autres GES dès lors que les connaissances scientifiques le permettent.

Les gaz pris en compte dans cette étude sont :

- Le dioxyde de carbone CO₂,
- Le méthane CH₄,
- Le protoxyde d'azote N₂O,
- Les hydrofluorocarbures (HFC),
- Les perfluorocarbures (PFC),
- L'hexafluorure de soufre (SF₆)

Les résultats de cette comptabilisation sont exprimés en équivalent carbone. Dans l'atmosphère, la forme ultime sous laquelle se trouve le carbone est de dioxyde de carbone (CO₂), principal responsable du réchauffement climatique. Evaluer les émissions GES en équivalents CO₂ permet donc d'exprimer les émissions dans une approche « effet de serre ». Pour les convertir en équivalent CO₂, il suffit de multiplier les émissions en équivalent carbone par le rapport des masses molaires des molécules de CO₂ et de carbone, c'est-à-dire par 44/12 soit 3,667.





Bilan Carbone®

2.3 Emissions globales de gaz à effet de serre de l'EuroAirport™

Sont présentées dans cette partie les émissions globales par poste considéré de la direction de l'EuroAirport™.

Avec un total de **5 641 t éq C** soit **20 685 t éq CO₂**, les émissions induites par l'activité de l'EuroAirport™ sont les suivantes :

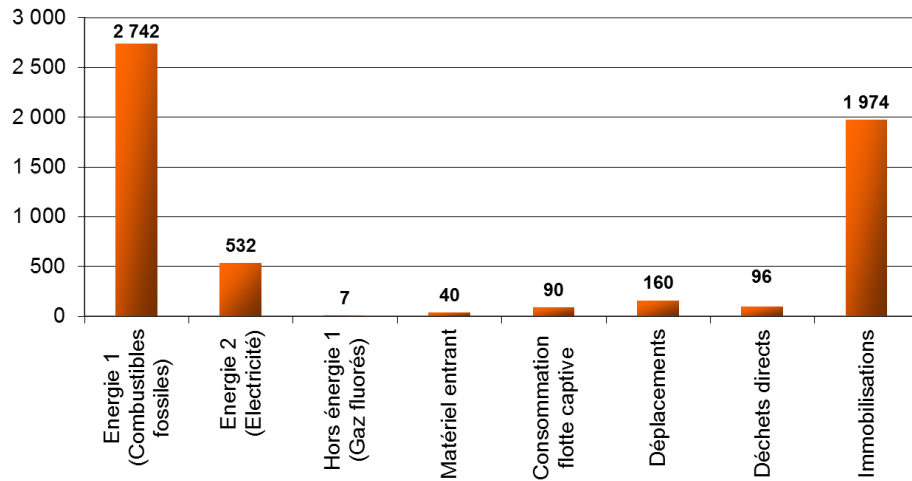


Figure 1 : Emissions de GES liées à l'activité de l'EuroAirport™ (t éq C)

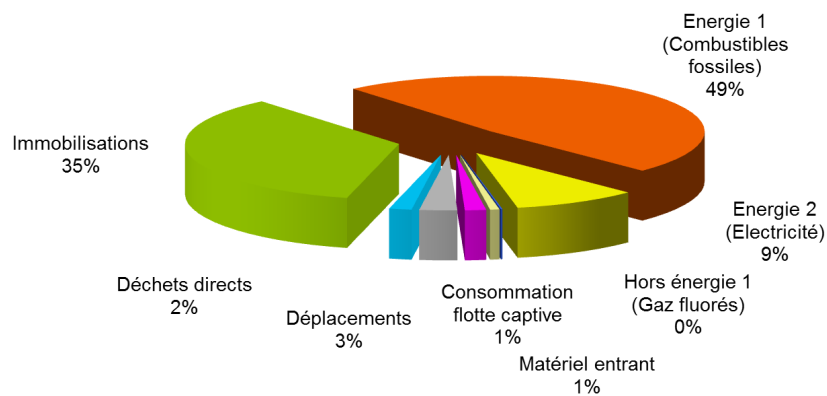


Figure 2 : Répartition des émissions de GES liées à l'activité de l'EuroAirport™





Bilan Carbone®

La combustion des énergies fossiles fortement émettrices en GES, induisant donc des facteurs d'émissions conséquents pour ce type d'activité, ainsi que les quantités de combustibles importantes consommées sur le site, constituent le premier poste émetteur de gaz à effets de serre avec 2,7 kilotonnes équivalent carbone émises (49%).

En seconde position, on trouve les immobilisations. Ce poste est représenté principalement par le sous-poste du bâti dont la surface prise en compte et donc les émissions associées sont importantes.

L'électricité, avec des consommations importantes, représente une part des émissions de gaz à effet de serre proche de 10% des rejets totaux. Les autres postes s'avèrent être moins impactants en termes d'émissions de gaz à effet de serre.





Bilan Carbone®

2.4 Estimation des émissions de GES par poste

2.4.1 Energie des sources fixes

Sont répertoriées ici les émissions de carbone liées à la consommation d'énergie des différentes sources fixes présentes dans les locaux de l'EuroAirport™. Ceci comprend les consommations d'énergie des chaudières, de l'éclairage, liées au fonctionnement des appareils fixes... Une distinction entre l'énergie électrique d'un côté et les combustibles fossiles de l'autre a été réalisée.

2.4.1.1 Consommations d'énergie

Les consommations de combustibles ainsi que de l'électricité sont référencées chaque année par l'EuroAirport™. Le tableau 1 donne les valeurs pour 2009, la figure 3, les proportions occupées par chacune de ces sources.

Energie	Combustible		Electricité		Total
	Fioul	GN	« Verte ¹ »	Standard	
Consommation (MWh)	1 369	41 556	2 285	20 569	65 780

Tableau 1 : Consommations en énergies des sources fixes en 2009

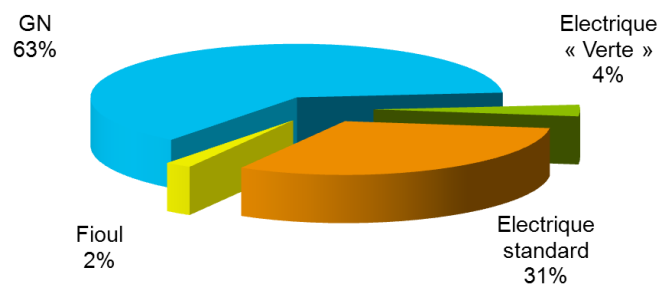


Figure 3 : Répartition des consommations énergétiques des sources fixes

Le gaz naturel est la première énergie utilisée pour les besoins du bâti avec près de 63% des consommations totales. L'électricité arrive en second avec une petite part en énergie « verte » (hydroélectricité suisse).



¹ 10% de l'électricité consommée est suisse et d'origine hydroélectrique d'où l'appellation « verte »



2.4.1.2 Méthode et facteurs d'émissions



Bilan Carbone®

Au niveau des énergies, le Bilan Carbone® distingue les émissions amont liées à l'extraction, le transport et le raffinage des combustibles des émissions de leurs combustions. Dans le cas du gazole par exemple, les émissions des opérations en amont représentent 15% des émissions finales du combustible.

Le gaz naturel, qui représente 63% des consommations énergétiques totales des sources fixes émet lors de sa combustion 55 grammes de carbone par kWh PCI. Les processus amont que sont l'extraction, la purification et le transport apportent une émission supplémentaire de 9,9 grammes de carbone par kWh PCI soit 18% supplémentaires par rapport aux seules émissions de combustion du gaz naturel.

Pour l'électricité, le facteur d'émissions est adapté aux cas les plus courants en tenant compte des parts moyennes nationales de chaque type de production d'électricité et de son émission associée. Une part des émissions est attribuée aux pertes en ligne lors de l'acheminement via le réseau et de la descente en tension au moment de la distribution. C'est l'effet Joule qui est à l'origine de ce phénomène et entraîne une hausse des émissions moyennes de 8%.

Energie	Facteur d'émissions
Fioul	0,082 kg éq C/kWh PCI
GN	0,063 kg éq C/kWh PCI
Electricité standard	0,023 kg éq C/kWh
Electricité « verte »	0,007 kg éq C/kWh

Tableau 2 : Facteurs d'émissions globaux affectés aux combustibles

2.4.1.3 Emissions liées à l'énergie

La figure 4 expose les émissions spécifiques à chacune de ces énergies.

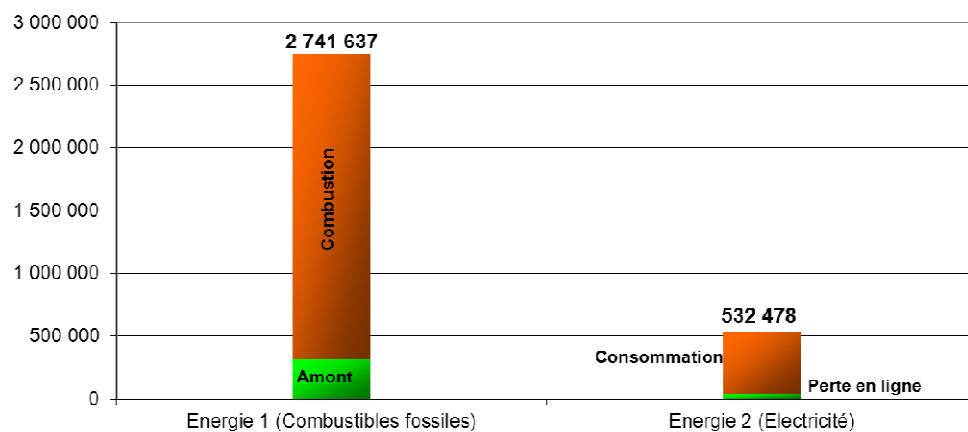


Figure 4 : Emissions du poste énergie (kg éq C)

Si les combustibles fossiles et l'électricité représentent respectivement 65% et 35% des consommations d'énergies des sources fixes, la part de GES émis est différente (Cf. figure 5).





BILAN CARBONE

Bilan Carbone®

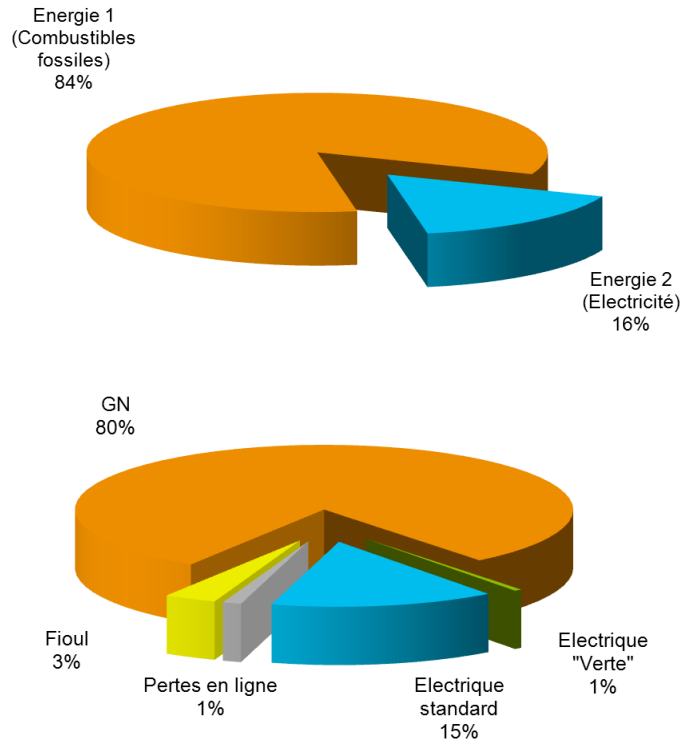


Figure 5 : Répartition des émissions de GES du poste énergie

Les combustibles fossiles provoquent une « double » émission et contribuent à 84% des émissions du poste énergie. La première est due à la fabrication (extraction, raffinage, transport,...) du combustible et la seconde résulte de la combustion même du produit.

L'électricité quant à elle, possède un impact beaucoup plus faible. En effet, une grande partie de cette énergie est d'origine nucléaire et sa fabrication est donc considérée comme faiblement émettrice de GES. Il est à noter également qu'une faible partie de cette électricité est dissipée par la perte en ligne pendant son acheminement à travers le réseau. L'électricité « verte », possédant un impact faible, induit moins de 1% des émissions de GES de ce poste.

Les consommations d'électricité et de gaz naturel sont indifférenciées. La répartition de ces dernières en fonction de leurs utilisations s'avèrerait intéressante pour pousser le diagnostic plus loin et éventuellement proposer des actions.





Bilan Carbone®

2.4.2 Infrastructures et matériel

2.4.2.1 Immobilisations

Ce poste vise à répartir sur plusieurs années les émissions correspondantes à l'achat et à la construction de biens durables :

- ☉ Bâtiment
- ☉ Parkings
- ☉ Matériel informatique
- ☉ Mobilier
- ☉ Véhicules

Conventionnellement, les émissions de GES nécessaires à la fabrication des biens et matériels ou à la construction des bâtiments sont réparties annuellement sur la durée d'amortissement comptable des immobilisations.

Les durées d'amortissement retenues après discussions avec l'EuroAirport™ sont : 30 ans pour le bâti et l'aire de mouvement (piste, tarmac), 20 ans pour le mobilier, 8 ans pour les véhicules et de 3 à 8 ans pour le matériel informatique et bureautique en fonction du type d'appareil.

2.4.2.1.1 Bâtiments

Données d'activités :

En accord avec la méthode Bilan Carbone®, seules les surfaces dont l'EuroAirport™ est propriétaire en 2009 et non encore amorties sont prises en compte, à savoir les bâtiments construits après 1979.



La surface totale comptabilisable du bâti de la plateforme dont l'EuroAirport™ est propriétaire est de **412 979 m²**. Cette surface est répartie selon différents types de construction donnés par la méthode Bilan Carbone® dont les facteurs d'émissions associés diffèrent. En effet l'idéal est de connaître pour chaque sous-surface (hall, étage, bâtiment) donnée, le type de construction associée (bureau ou bâtiment industriel à structure béton ou métal).





Bilan Carbone®

Il est cependant difficile d'associer un type de construction à chaque sous-surface définie. Les quelques informations obtenues (superficies de des halls 1 et 4 de l'aérogare...) ont été réparties spécifiquement au type de construction « bureau métal » du fait de la structure métallique et des parois vitrées qui les constituent. Le reste des superficies non spécifiquement allouées à un type de construction ont été réparties équitablement selon 4 types de bâtiments qui sont présents sur la plateforme : bureaux « métal », bureau « béton », bâtiments industriel « métal » et bâtiments industriel « béton ».

	Surface (m ²)
Bâti total	565 556
Bâti après 1979	412 979
Hall 1 et 4 : Bureau métal	18 612
Affectation à "bureaux métal"	98 592
Affectation à "bureaux béton"	98 592
Affectation à "bâtiment industriel métal"	98 592
Affectation à "bâtiment industriel béton"	98 592

Tableau 3 : Affectation des surfaces de bâti

Facteurs d'émissions :

Les facteurs d'émissions utilisés reflètent toutes les émissions générées par les différentes activités nécessaires à la fabrication des matériaux, à leur transport et à la construction même des bâtiments.

Les bâtiments en béton émettent plus de GES que les bâtiments en métal. La production de ciment, ingrédient nécessaire à l'élaboration du béton, est fortement énergivore et est à l'origine de ces émissions plus importantes.

Type de bâtiment	Facteur d'émissions (kg éq C/m ²)
Hall 1 et 4 : Bureau métal	43
Bureaux métal	43
Bureaux béton	128
Bâtiment industriel métal	75
Bâtiment industriel béton	225

Tableau 4 : Facteurs d'émissions affectés aux types de bâtiments

Emissions liées aux bâtiments :

Les émissions résultantes de ces surfaces bâties, avec un amortissement de 30 ans, s'élèvent à **1 574 566 kg éq C.**



2.4.2.1.2 Infrastructures hors bâtiments

Données d'activités :

L'EuroAirport gère des infrastructures hors bâtiment importantes comme les pistes, les parkings et les routes. Le calcul des émissions se fait de la même façon que pour les bâtiments. Des données de surfaces considérées (tableau 5) sont converties quand cela est nécessaire, en quantités d'enrobés appliquées (150 kg/m²).

Infrastructure	Surface (m ²)
Routes	301 976
Parkings	197 828
Pistes	1 060 100

Tableau 5 : Surfaces des infrastructures hors bâtiments présent sur la plateforme aéroportuaire gérées par l'EAP

Facteurs d'émissions :

Les facteurs d'émissions sont fonction du type de revêtement. Pour la piste, il s'agit d'un béton bitumeux aéronautique. Les autres surfaces (routes et parking) sont constituées d'enrobés et bitumes simples. Ces facteurs d'émissions tiennent compte des émissions amont liées aux transports et à la construction de ces matériaux.

Infrastructure	Facteur d'émissions
Route	20 kg éq C / m ² bitume
Parking	14 kg éq C / tonne d'enrobé
Piste	15 kg éq C / tonne d'enrobé

Tableau 6 : Facteurs d'émissions des infrastructures hors bâtiments

Emissions liées aux infrastructures hors bâtiments :

Les émissions résultantes pour ce sous-poste et pour une durée d'amortissement de 30 ans sont de **291 611 kg éq C**.



Bilan Carbone®



2.4.2.1.3 Véhicules et mobiliers



Bilan Carbone®

Données d'activités :

Des données sur le parc de véhicules de l'EuroAirport™ ainsi qu'une estimation du mobilier présent sont nécessaires au calcul des émissions de ce sous-poste. Ces deux données primaires sont converties en masse et affectées à leurs facteurs d'émissions respectifs.

Le parc de mobilier estimé avec l'EuroAirport™ est le suivant :

- ⊕ 200 bureaux
- ⊕ 400 sièges de bureaux
- ⊕ 200 armoires
- ⊕ 1 250 sièges passagers

Et le parc de véhicules de la flotte captive :

- ⊕ 62 véhicules légers
- ⊕ 25 poids lourds et bus
- ⊕ 6 véhicules autres (portes outils, tracteurs...)

Les poids lourds sont principalement des véhicules de déneigement et des véhicules de lutte contre les incendies. Les véhicules autres sont porte-outils et des tracteurs circulant principalement sur la plateforme en zone réservée.

Facteurs d'émissions :

Les facteurs d'émissions pour le mobilier et les véhicules sont des facteurs globaux tenant compte des émissions de tous les GES produits lors de leur fabrication. Il s'agit d'une approximation grossière qui donne tout de même un bon ordre de grandeur des émissions liées à ce sous-poste.

Type	Facteur d'émissions (kg éq C / tonne)
Mobilier	500
Véhicule	1 500

Tableau 7 : Facteurs d'émissions du mobilier et des véhicules

Les émissions de GES sont amorties sur 20 ans pour le mobilier et sur 8 ans pour les véhicules. Les facteurs d'émissions correspondent aux émissions totales sur l'ensemble de la période d'amortissement.

Emissions liées au mobilier et à la flotte captive :

Les émissions de GES résultantes de ce sous-poste pour le mobilier et pour les véhicules s'élèvent à **43 368 kg éq C**.



2.4.2.1.4 Matériel informatique

Données d'activités :

Les données du parc de matériel informatique ainsi que leurs durées d'amortissements associées sont directement données par l'EuroAirport™ :

Type	Nombre	Amortissement (an)
PC avec écrans plats	276	3
Imprimantes	98	8
Photocopieurs	15	8
Télécopieurs	50	8
PC portables + terminaux	385	5

Tableau 8 : Parc de matériel informatique

Facteurs d'émissions :

Les émissions de ce sous poste sont principalement dues aux consommations d'énergies pour la fabrication des composants de ce type de matériel (puces,...). Les sources d'énergies fossiles utilisées dans les pays où sont fabriqués les composants informatiques sont pour 90% du charbon dont la combustion est fortement émettrice en GES. Ces émissions sont indexées sur la valeur d'achat du produit final.

Les photocopieurs s'avèrent être les plus impactant en termes d'émissions de GES avec 900 kg éq C/ appareil.

Type	Facteur d'émissions (kg éq C/appareil)
PC avec écrans plats	350
Imprimantes	30
Photocopieurs	900
Télécopieurs	400
PC portables + terminaux	350

Tableau 9 : Facteurs d'émissions du matériel informatique

Emissions liées au parc informatique :

Les données du parc de matériel informatique ainsi que leurs durées d'amortissements associées amènent à une émission en GES de **63 705 kg éq C.**



2.4.2.1.5 Emissions globales de GES liées à l'immobilisation

L'immobilisation de l'EuroAirport™ génère une émission annuelle en GES de **1 974 250 kg éq C.**

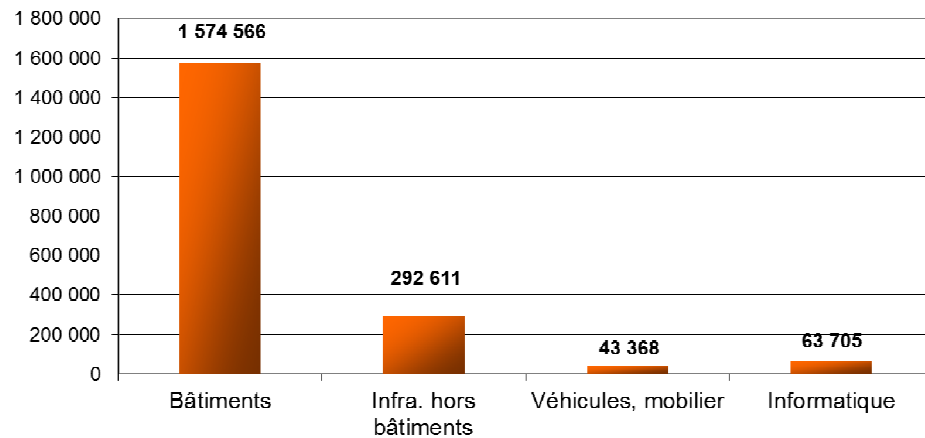


Figure 6 : Emissions de GES liées à l'immobilisation (kg éq C)

Le premier émetteur de ce poste est le bâtiment avec **1 574 566 kg éq C** et s'explique par la quantité de matériaux utilisés (structures métalliques, béton...) dans des installations de tailles importantes (relativement par rapport au nombre d'employés de l'EAP) qui génèrent de grandes quantités de GES.

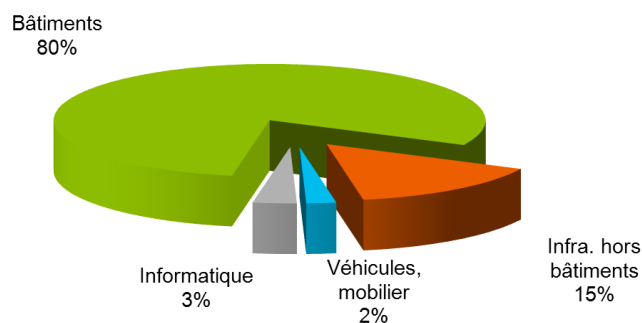


Figure 7 : Répartition des émissions de GES liées à l'immobilisation

Le deuxième sous-poste, constitué par les infrastructures hors bâtiments, est directement lié à l'activité économique de l'EAP (gestion de la plateforme aéroportuaire) et contribue à hauteur de 15% des émissions de GES du poste « Immobilisations ». Ceci s'explique premièrement par les enrobés qui sont d'importants émetteurs en GES mais aussi par la superficie de l'aire de mouvement de la plate-forme. En effet cette dernière couvre près de **1 000 000 de m²**.





Bilan Carbone®

2.4.2.2 Matériel entrant

Ce poste recouvre les matériaux utilisés par l'EuroAirport™ pour son activité : l'entretien des bâtiments ou de la voirie, les repas des employés, les éventuels produits chimiques utilisés, le papier, les consommables...

2.4.2.2.1 Papier, carton

Données d'activités :

Les consommations de papier et carton de l'EuroAirport™ pour 2009 sont les suivantes avec 770 cartons de 5 ramettes pour le papier bureautique ainsi que 12 930 bobines de papier essuie-main et 86 220 paquets de papier hygiénique :

Type	Quantité (t)
Papier bureautique	10
Papier hygiénique et essuie-mains	19

Tableau 10 : Consommation en 2009 de papier et carton

Facteurs d'émissions :



La production de papier ou de carton est un processus qui se fait essentiellement en deux étapes. Il y a d'abord la production de pâte à papier à partir de bois ou de vieux papiers ; puis vient l'étape de couche de la pâte pour obtenir le papier. Les émissions de gaz à effet de serre de cette activité sont essentiellement liées aux consommations énergétiques pour la production du papier et le traitement des déchets de production.

Les émissions, d'une installation à l'autre, peuvent beaucoup varier du fait des différents procédés valorisant ou non certains déchets de la production. Il faut cependant savoir que les demandes énergétiques pour la fabrication de papier à partir de bois ou de papier recyclé sont quasi similaires. Ainsi il n'est pas forcément nécessaire de faire de distinction entre les deux origines possibles du papier.

Les différents papiers consommés, quelques soient leurs utilisations possèdent le même facteur d'émissions moyen.

Type	Facteur d'émissions (kg éq C/t)
Papier bureautique	360
Papier hygiénique et essuie-mains	360

Tableau 11 : Quantités de papier consommées par l'EuroAirport™ en 2009





BILAN CARBONE

Bilan Carbone®

Emissions liées au papier consommé à l'EuroAirport :

Type	Emissions (kg éq C)
Papier bureautique	3 429
Papier hygiénique et essuie-mains	6 804

Tableau 12 : Emissions liées aux consommations de papier

Les émissions induites par le papier hygiénique et essuie-mains sont près de deux fois plus importantes que celles induites par le papier bureautique. Ceci s'explique par les quantités importantes de ce type de papier mises à disposition des 4 millions de passagers transitant par l'aéroport.

2.4.2.2 Produits agricoles (repas des salariés)

Données d'activités :

Les produits agricoles entrants correspondent aux repas consommés par les 280 employés de l'EuroAirport™. Les données proviennent d'une enquête menée pour cette étude auprès de ces derniers qui a permis d'estimer le nombre total de repas pris sur une année.

Type	Nombre
Repas ordinaire	56 373

Tableau 13 : Repas consommés par les employés

Facteurs d'émissions :

Les émissions de ce sous-poste sont liées aux produits agricoles utilisés pour la fabrication des repas que consomment les employés. En effet, les produits agricoles sont le fruit d'une activité qui a consommé de l'énergie fossile plus ou moins directement (carburant des tracteurs, fabrication d'engrais ou phytosanitaires) et émis des gaz à effet de serre (méthane par le bétail et protoxyde d'azote par les cultures). Il est alors établi un facteur moyen construit à partir des facteurs d'émissions des produits les plus couramment utilisés. Le facteur d'émissions moyen par repas dit « ordinaire » consommé (tableau 16) :

Type	Facteur d'émissions (kg éq C/repas)
Repas ordinaire	0,39

Tableau 14: Facteur d'émissions des repas

Emissions liées à la consommation de repas :

La consommation de repas par les employés de l'EuroAirport™ lors de leurs pauses pendant les journées de travail engendre les émissions de GES suivantes :

Type	Emissions (kg éq C)
Repas ordinaire	21 985

Tableau 15 : Emissions de GES liées au repas pris par les employés



2.4.2.2.3 Informatique et consommables



BILAN CARBONE

Bilan Carbone®

Données d'activités :

Ce sous-poste correspond aux émissions des consommables informatiques et bureautiques (toners, fournitures de bureau...). L'origine, les matériaux utilisés et les quantités d'énergies nécessaires à la fabrication de ces fournitures sont très diverses. L'évaluation se fait à partir du coût d'achat de ce matériel pour l'année 2009. On considère que les achats de l'année sont consommés dans l'année.

Type	Quantité (k€)
Cartouches d'encre informatique	12
Fournitures de bureau (excepté papier)	19

Tableau 16 : Montants des achats consommables bureautiques et informatiques

Facteurs d'émissions :

L'établissement d'un facteur d'émissions pour chaque fourniture de bureau est complexe. Un facteur moyen basé sur le PIB français et les émissions nationales totales en GES est donc utilisé pour tous ces types de consommables.

Type	Facteur d'émissions (kg éq C / k€)
Cartouches d'encre informatique	250
Fournitures de bureau (excepté papier)	250

Tableau 17 : Facteur d'émissions des consommables informatiques et bureautiques

Emissions liées aux consommables informatiques et bureautiques :

Les consommables informatiques et bureautiques de l'EuroAirport™ en 2009 ont engendré des émissions de GES de près de 8 tonnes équivalent carbone :

Type	Emissions (kg éq C)
Cartouches d'encre informatique	3 000
Fournitures de bureau (excepté papier)	4 775

Tableau 18 : Emissions des consommables informatiques et bureautiques



2.4.2.2.4 Récapitulatif des émissions du poste

Les émissions globales de GES du poste « matériel entrant » s'élèvent à **39 994 kg éq C** et sont récapitulées dans la figure 8.

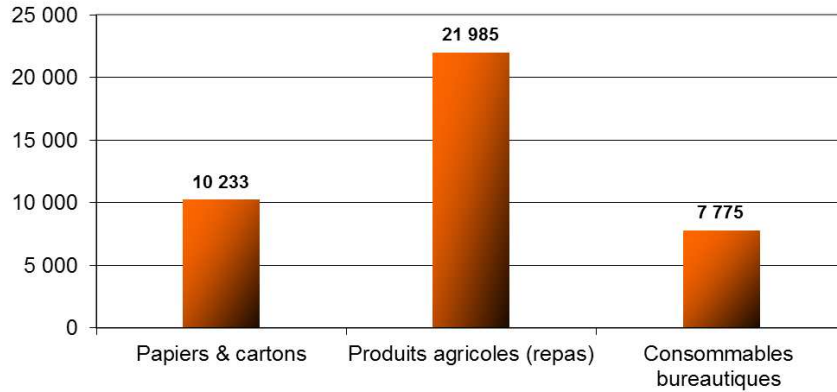


Figure 8 : Récapitulatif des émissions de GES liées au poste matériel entrant

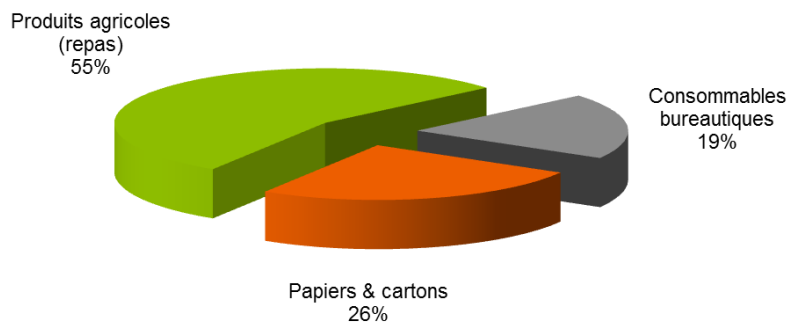


Figure 9 : Répartition des émissions de GES liées au matériel entrant

Les repas constituent le premier émetteur de ce poste avec 21 985 kg éq C. L'impact global en termes d'émissions de GES de ce poste « matériel entrant » est donc pour 55% induit par les repas pris par les employés. L'autre moitié des émissions est issue au papier et au carton ainsi qu'aux consommables bureautiques.





Bilan Carbone ®

2.4.3 Transports

2.4.3.1 Consommations de la flotte captive de l'EuroAirport™

Ce poste ne concerne que la consommation de carburant de la flotte captive de l'EAP. Les émissions liées à la fabrication des véhicules sont comptabilisées dans le poste immobilisations.

Données d'activités :

Dans cette partie sont comptabilisées les émissions de GES dues aux consommations de carburants de la station-service de l'EuroAirport™ pour les véhicules de la flotte captive de l'EuroAirport™ (Véhicules légers de service, véhicules de déneigement de l'aire de mouvements, autres poids lourds). Les quantités de carburants de cette même station à destination des autres sociétés présentes sur le site ne sont pas prises en compte.

Carburant	Consommation	Consommation (kWh)
Gazole	86 963 L	877 720
Essence	17 019 L	158 046
GNV	6 500 kg	79 955

Tableau 19 : Consommations de carburants par la flotte captive de l'EuroAirport™

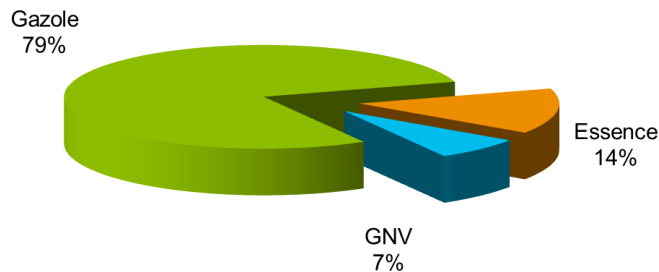


Figure 10 : Répartition des consommations de la flotte captive.

La répartition de ces émissions s'explique principalement par la constitution même du parc de la flotte captive de l'EuroAirport™ :

- 62 véhicules légers
- 20 poids lourds et bus
- 6 véhicules autres (portes outils, tracteurs...)

Beaucoup de ces véhicules sont des bus, véhicules de déneigement et autres poids lourds qui fonctionnent en général au gazole. Certains véhicules sont alimentés par électricité et ne sont donc pas comptabilisés dans cette partie. Leurs émissions de CO₂ sont intégrées au poste énergie.





BILAN CARBONE

Bilan Carbone ®

Facteurs d'émissions :

Les facteurs d'émissions prennent en compte aussi bien les émissions dues à la combustion des carburants mais aussi les émissions amont liées à leur production : extraction, transport, raffinage...

Carburant	Facteur d'émissions (kg éq C/kWh)
Gazole	0,082
Essence	0,084
GNV	0,066

Tableau 20 : Facteurs d'émissions des carburants utilisés

Emissions liées aux consommations de la flotte captive :

Avec une part de gazole utilisée dans les carburants de 79% (en énergie consommée), les émissions de ce poste sont principalement dues à ce combustible avec **71 450 kg éq C** émis.

Carburant	Emissions (kg éq C)
Gazole	71 450
Essence	13 236
GNV	5 276

Tableau 21 : Emissions liées aux consommations de carburants par la flotte captive de l'EuroAirport™

Les émissions totales en GES de ce poste s'élèvent à **89 962 kg éq C**.





BILAN CARBONE

Bilan Carbone®

2.4.3.2 Déplacements des employés

Le poste « déplacements » comprend tous les trajets effectués par les salariés de l'EuroAirport™ dans deux cadres : Les déplacements domicile/travail incluant les trajets aux heures des repas pour les employés mangeant à l'extérieur et les déplacements professionnels avec véhicules personnels. Les véhicules pris en compte sont les voitures, les deux roues, le train, le bus, l'avion...

Données d'activités :

Les données sont issues d'une enquête réalisée pour cette étude auprès des salariés sur leurs déplacements. Des spécifications sur les moyens de transports utilisés et les caractéristiques des véhicules mais aussi le kilométrage parcouru et la fréquence des déplacements ont permis d'évaluer les émissions de ce poste pour l'ensemble du personnel de l'EuroAirport™. Les données d'activités présentées (tableaux 25 et 26) sont agrégées par types de carburants et par types de véhicules. Dans le calcul des émissions, il est fait une distinction entre les puissances administratives de ces derniers.

Type de véhicule	Kilométrage (véhicules.km ou personnes.km) ²
Voiture essence	474 209
Voiture diesel	1 545 452
Voiture GPL	50 400
Train	242 905
2 roues	15 981
Bus	26

Tableau 22 : Distances parcourues par les employés pour les déplacements domicile/travail

Type de véhicule	Kilométrage (véhicules.km)
Voiture essence	5 020
Voiture diesel	7 354
Voiture « Mixte » (indemnités kilométriques)	123 932
Train	18 678
Avion	130 378

Tableau 23 : Distances parcourues dans le cadre du travail (hors flotte captive)

Les déplacements professionnels avec véhicules personnels sont huit fois moindre (en kilomètres parcourus) que les déplacements domicile-travail des salariés.

² Les distances parcourues en avion ou en trains sont exprimées en personnes.km




Bilan Carbone®

Au sein des déplacements domicile-travail, il existe une disparité dans les modes de transport utilisés avec une prédominance forte pour la voiture.

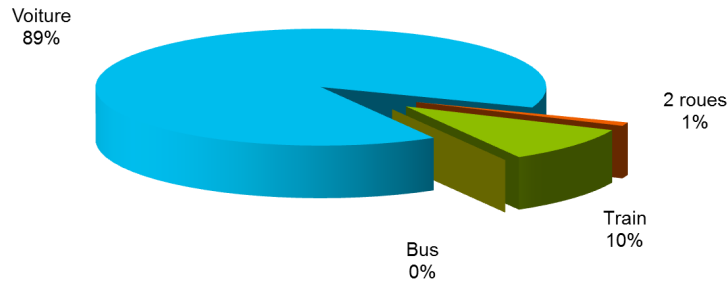


Figure 11 : Répartition du kilométrage parcouru par type de transport dans les déplacements domicile/travail

Facteurs d'émissions :

Les facteurs d'émissions de ce poste sont donnés par carburant et puissance administrative pour les voitures et par type de véhicule pour les autres moyens de transport. La fabrication des véhicules est comptabilisée dans ce poste.

Type de véhicule	Puissance (CV)	Facteur d'émissions (kg éq C / véhicules.km)		
		Fabrication	Amont	Combustion
Essence	4	0,010	0,008	0,045
	5	0,010	0,009	0,051
	6	0,010	0,009	0,052
	7	0,011	0,009	0,055
	9	0,010	0,011	0,064
	>=11	0,009	0,012	0,072
Diesel	4	0,010	0,004	0,040
	5	0,010	0,005	0,047
	6	0,010	0,005	0,049
	7	0,010	0,006	0,052
	8	0,010	0,006	0,060
	10	0,010	0,008	0,072
	>=11	0,008	0,008	0,081
GPL		0,010	0,007	0,051
Autobus urbain			0,025	0,233
Autocar inter-urbain			0,029	0,277
Motocycles >ou= 125 cm3		0,010	0,006	0,033
Motocycles < 125 cm3		0,009	0,005	0,029
Cyclomoteurs 50 cm3		0,005	0,003	0,018
Type		Facteur d'émissions (kg éq C / pers.km)		
Train TER régional				0,010
Train moyenne France				0,003
Avion				0,069

Tableau 24 : Facteurs d'émissions par type de véhicule





Bilan Carbone®

Emissions liées aux déplacements des employés :

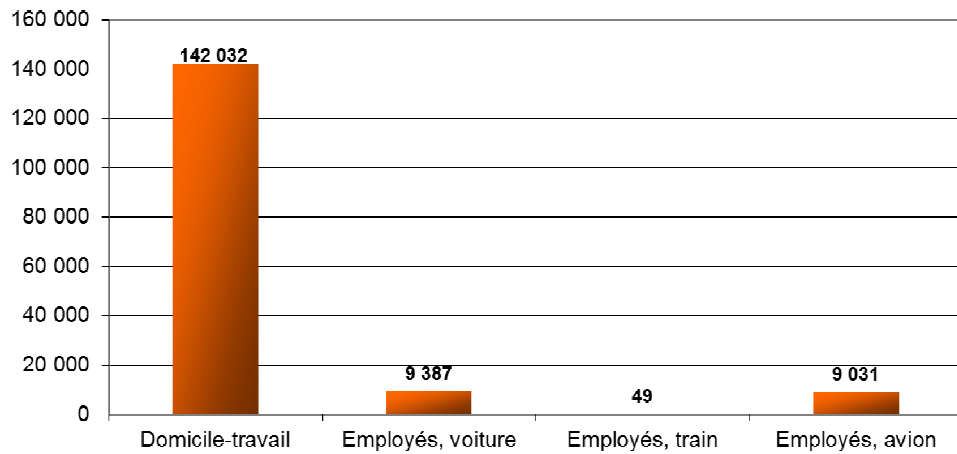


Figure 12 : Emissions de GES liées aux déplacements du personnel (kg éq C)

Les déplacements des employés entre leurs domiciles et le travail (incluant trajets repas de midi) génèrent 142 032 kg éq C sur l'année et constituent 88% des émissions du poste considéré.

Les déplacements dans le cadre du travail avec des véhicules personnels sont beaucoup moins fréquents et les émissions associées minoritaires.

Attention : les déplacements des véhicules de la flotte captive de l'EuroAirport™ sont comptabilisés dans le poste consommation flotte captive. (Cf. 2.4.3.1. Consommations de la flotte captive de l'EuroAirport™)

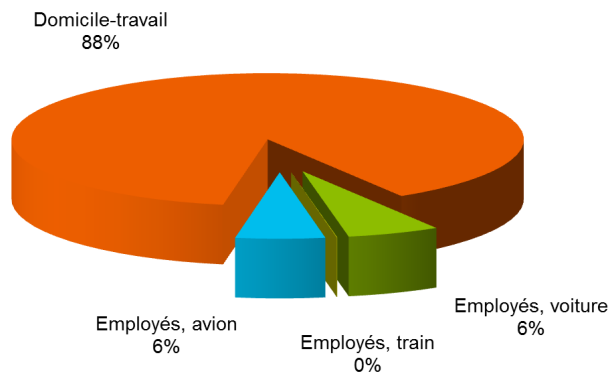


Figure 13 : Répartition des émissions de GES liées aux déplacements du personnel





BILAN CARBONE

Bilan Carbone®

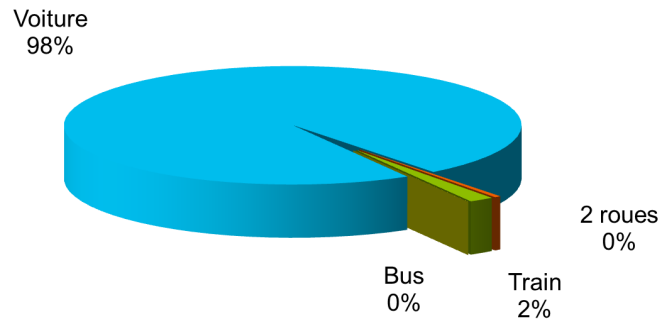


Figure 14 : Répartition des émissions des déplacements domicile/travail

Alors que 98% des émissions sont l'objet de déplacements en voiture, les salariés utilisant ce mode de transport pour aller au travail représentent 85% de tout le personnel et réalisent 89% (Figure 11) des kilomètres parcourus pour les trajets domicile-travail. Pour le train, 10% du kilométrage est effectué avec ce mode de transport mais n'engendre que 2% des émissions totales du sous-poste. Le positionnement hors agglomération et l'absence de gare sur le site contribuent à cette distribution des modes de transports.





BILAN CARBONE

Bilan Carbone®

2.4.4 Déchets directs

Ce poste comptabilise les émissions liées au traitement de fin de vie des déchets directs produits sur le site de l'EuroAirport™.

2.4.4.1 Traitement des déchets

Données d'activités :

Les déchets générés sur la plateforme aéroportuaire peuvent suivre trois types de filières de traitement :

- ⊕ L'incinération (valorisation énergétique des encombrants, déchets assimilables aux ordures ménagères),
- ⊕ Le recyclage pour un certain nombre de matériaux pouvant être recyclés (acier, plastique, verre, papier...),
- ⊕ L'enfouissement (déchets spéciaux et rejets de tri) en centre d'enfouissement technique (CET).

Certains déchets (pneus, gravats...), qui ne sont pas classifiables dans les catégories ci-dessus, ont été associés soit à des déchets non-banals soit à un « mix » français (qui répartit, sur les différentes filières de traitements, les quantités selon les moyennes nationales).

Déchets directs	Quantité générée (t)
CET	779
Incinération	383
Déchets recyclés	501
Mix Français	400
Déchets non banals	100

Tableau 25 : Productions et émissions de GES associées au traitement des déchets directs

Facteurs d'émissions :

Les déchets mis en centres d'enfouissements techniques (CET) vont principalement rejeter du méthane par dégradation du carbone biodégradable. Les émissions moyennes sont calculées à partir des fractions de carbone biodégradable présent dans les déchets généralement mis en centres d'enfouissements.

L'incinération quant à elle va libérer principalement du dioxyde de carbone (CO₂) par combustion des déchets. Les quantités de GES émises sont fonction des parts de carbone libérable des déchets et des pourcentages de combustions.

Les déchets recyclables permettent d'éviter les émissions de traitement de fin de vie. Ils provoquent tout de même des émissions par la collecte et le fonctionnement des centres de tri.

Le mix français pour les déchets non classifiables dans le tableur du Bilan Carbone® donne les émissions moyennes pour toutes filières de traitement françaises.





Bilan Carbone®

Les autres déchets dits « non banals » se voient affectés d'un facteur d'émissions moyen.

Déchets directs	Facteur d'émissions (kg éq C / t)
CET	42
Incinération	83
Déchets recyclés	5
Mix Français	63
Déchets non banals	34

Tableau 26 : Facteurs d'émissions des filières de traitements des déchets

Emissions liées aux déchets directs :

Déchets directs	Emissions (kg éq C)
CET	32 720
Incinération	31 824
Déchets recyclés	2 503
Mix Français	25 382
Déchets non banals	3 405

Tableau 27 : Emissions liées aux déchets directs

Si les déchets recyclés occupent la 2^{ème} place en termes de quantités massiques générées (23%), les quantités d'émissions de GES associées sont plus modérées (3%). En effet, les déchets recyclés engendrent deux types d'économies. Tout d'abord en évitant un traitement de fin de vie classique (incinération, enfouissement...) générant des émissions de GES, mais aussi en économisant la fabrication de nouvelles matières premières souvent énergivores comme par exemple la production d'acier. A l'inverse, 18% de déchets destinés à l'incinération contribuent à près de 33% des émissions de GES du sous-poste.

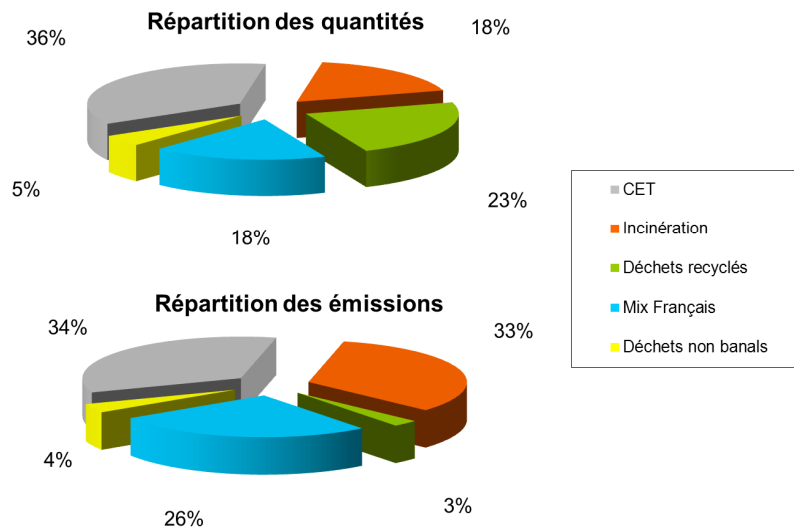


Figure 15 : Répartition des quantités de déchets générés et des émissions associées





Bilan Carbone®

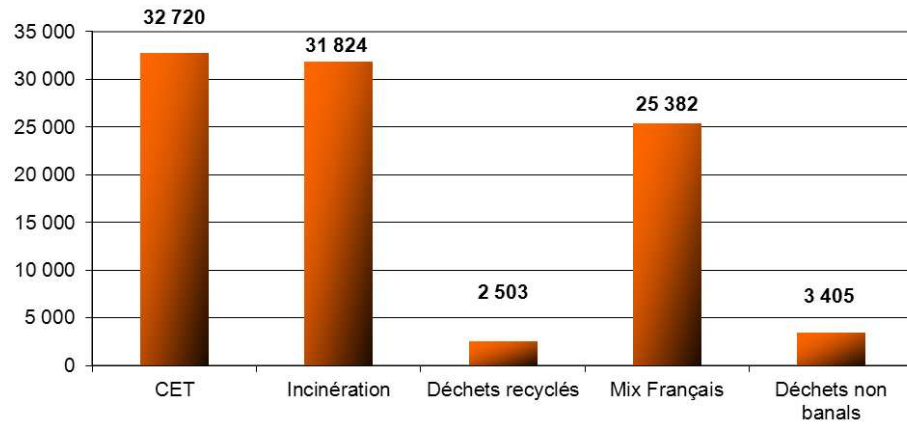


Figure 16 : Emissions globales de GES liées aux déchets directs (kg éq C)

Les émissions sommées des déchets s'élèvent à **95 833 kg éq C**. La plateforme aéroportuaire produit aussi des eaux usées. Mais ces dernières sont directement envoyées vers un système d'assainissement externe. Les effluents n'ayant pas le temps de stagner, de faibles voir aucune quantité de méthane par fermentation sont émises à l'atmosphère. Ce sous poste n'est donc pas comptabilisé dans le bilan.





Bilan Carbone®

2.4.5 Emissions hors énergie liés à des procédés particuliers

Sont recensés dans ce poste les émissions de GES non liées à l'énergie. Dans le cas de l'EuroAirport™, ce sont les émissions d'halocarbures des systèmes de climatisations de la plateforme qui sont comptabilisées.

Les émissions de ce poste correspondent aux quantités de fluides halocarbonés rechargées dans les systèmes de climatisations lors des opérations de maintenance réalisées en 2009 (Cf. Tableau 31) et reflètent les quantités de fluides perdues par les fuites. En effet les circuits contenant ces fluides ne sont jamais totalement étanches et perdent entre 1 et 30% de leur contenu pendant leur fonctionnement sur une année. Les émissions sont calculées en utilisant simplement le Potentiel de Réchauffement Global (PRG – Voir annexe 1 : Origines & impacts des gaz à effet de serre) du fluide considéré converti en équivalents carbone.

Fluide	R-134a
Quantité rechargée (kg)	17,5
PRG (kg éq C)	390
Emissions (kg éq C)	6 825

Tableau 28 : Emissions de GES du poste « Hors énergies »

Malgré le PRG en équivalent carbone pour ce fluide R-134a de 390, c'est-à-dire dont l'effet de serre est 390 fois plus important que celui du CO₂, les faibles quantités émises à l'atmosphère engendrent une émission faible avec **6 825 kg éq C**.





Actions envisageables

3. Proposition d'actions à mettre en place suite au Bilan Carbone EuroAirport™

L'étude a permis de mettre en évidence des postes prioritaires sur lesquels il est possible d'influer pour réduire, à son échelle, l'impact de l'EuroAirport™ sur le réchauffement climatique.

- ⊕ Le premier poste est celui de l'énergie des sources fixes. Il faut porter une attention particulière pour une utilisation rationnelle de l'énergie mais aussi pour la recherche d'énergies de substitution moins émissives de Gaz à Effet de Serre (GES).
- ⊕ Les émissions de GES liées à l'amortissement des bâtiments sont incompressibles. Cependant, les futures constructions pourront intégrer des normes de qualité environnementales et les futurs impacts de ce poste seront donc amoindris.
- ⊕ Le choix des matériels entrant ainsi que leur utilisation devront faire l'objet d'une réflexion environnementale.
- ⊕ Côté transport, il est possible d'influer sur le déplacement des employés et les déplacements professionnels, notamment en mettant l'accent sur le type de conduite à acquérir.

3.1 Poste énergie

Il est important de considérer qu'il n'y a pas de petites économies. En effet, l'accumulation d'économies ponctuelles sur toute une année forme des efforts non négligeables et elles sont également formatrices pour l'ensemble des acteurs (décideurs, personnels).

Pour réduire les émissions de GES dues à cette activité, plusieurs réponses sont possibles : Diminuer les consommations d'énergie en renforçant l'isolation des bâtiments et en adoptant une meilleure gestion des consommations d'énergie (température des bâtiments) et utiliser des sources d'énergies renouvelables ou moins émissives en termes de GES.

Consommation d'énergie

Action 1 : Travaux de réhabilitation de la chaufferie centrale 2011.

- ⊕ Renouvellement de l'outil de production de chaleur dans un souci d'amélioration de la fiabilité et des performances énergétiques des installations.





BILAN CARBONE

Actions envisageables

Performance énergétique du bâti :

Action 2 : Identification des bâtiments énergivores.

- ⊕ Identification de cinq bâtiments les plus énergivores selon échelle RT 2005 (réglementation thermique).
- ⊕ Réalisation d'un suivi permanent des consommations d'énergie et utilités par bâtiment : outil portail des énergies EMS (Energy Management Solution).
- ⊕ Planification des actions à mener pour l'amélioration de leur bilan énergétique (isolation, construction, destruction, RT 2012....).

Action 3 : Etude DPE 2007 de la plateforme.

- ⊕ Tous les bâtiments ont été diagnostiqués (thermographie, ...), des propositions de travaux ont été faites et permet au groupe de travail énergie d'établir un plan d'actions pluri annuel (schéma directeur).

Sensibilisation à la consommation d'électricité :

Action 4 : Sensibilisation du personnel.

- ⊕ Des actions qui ont été menées (Formation Environnement et développement durable) avec succès, se poursuivront. Le confort du personnel sera cependant toujours pris en compte.

Energies alternatives : solaire, photovoltaïque.

Action 5 : Installation de panneaux photovoltaïques.

- ⊕ Avec un bon ensoleillement, les 200 m² de panneaux photovoltaïques installés en 2011 permettront une production annuelle d'électricité de 25 MWh.

En raison des contraintes liées aux activités du site, la mise en place d'énergies alternatives telles que l'énergie solaire ou photovoltaïque est contrainst par les aspects de sécurité aéronautique et à ce titre, il n'est pas prévu l'installation de nouveaux équipements.





BILAN CARBONE

Actions envisageables

3.2 Immobilisations

Les bâtiments, les infrastructures hors bâtiment, les véhicules et le mobilier, même s'ils occupent 97% des émissions des immobilisations ne constituent pas des axes de réductions des émissions dans l'immédiat. A long terme, les nouvelles infrastructures devront intégrer la problématique émissions de GES.

Action 6 : Construire durablement selon la démarche HQE®.

- ☉ L'EuroAirport, dans son projet de construction d'une nouvelle halle de fret en zone 4, au Sud-est de la plate-forme, s'engage dans une démarche de certification HQE® pour ce nouveau bâtiment.

3.3 Matériel entrant

Action 7 : Réaliser des « achats durables ».

- ☉ Intégrer la dimension durable lors des achats (marché, fournitures, etc.).
- ☉ Considérer le cycle de vie du produit.

Action 8 : Privilégier l'achat de sèche-mains électriques.

En 2009, 19 tonnes de papier hygiénique et essuie-mains sont consommés en une année sur la plateforme.

Une étude environnementale comparative concernant ces deux modes de séchage a été réalisée par la firme de consultants Environmental Resources Management (ERM) - <http://news.massolia.com/bio-durable/le-seche-mains-plus-ecologique-que-les-serviettes-de-papier/> :

« La conclusion tirée par cette étude est que la machine à émission d'air chaud est meilleure pour l'environnement dans sept des huit catégories d'impacts analysés (changement climatique, acidification, écotoxicité, toxicité pour l'être humain, la nitrification, l'ozone ou le smog), seuls les résultats concernant la dégradation des ressources sont favorables aux serviettes. En ce qui concerne les émissions de CO₂, l'étude nous montre que, après 130 000 utilisations, la sècheuse électrique aurait généré environ 1,6 tonne de CO₂, tandis que les tissus représenteraient environ 4,6 tonnes d'émissions. ».





Actions envisageables

Action 9 : Renouvellement du parc des copieurs avec réglage automatique pour l'utilisation par défaut du mode « recto-verso ».

L'EuroAirport™ utilise annuellement 10 tonnes de papier bureautique ce qui représente une émission de 3,4 tonnes éq. C/an. Si une baisse de 30% des émissions de la consommation de papier est obtenue suite à l'utilisation recto-verso du papier, le gain d'émission est alors de 1 tonne éq. C/an.

Action 10 : Sensibiliser le personnel à réduire le bilan carbone de leurs repas.

3.4 Transport

Le but ici est de limiter les besoins en déplacements et de favoriser les modes de déplacements présentant la meilleure efficacité énergétique.

Consommation flotte captive :

La flotte captive de l'EuroAirport™ consomme 896 MWh de combustibles et émet 90 t éq C.

Action 11 : Le remplacement progressif du parc par des véhicules plus modernes et donc avec des rendements améliorés permettrait de réduire l'impact de ce poste.

Action 12 : Une sensibilisation des personnels à une conduite éco-responsable renforcerait la diminution des émissions de GES.

Déplacement des employés :

Pour diminuer l'impact des déplacements des employés, les actions envisageables sont les suivantes :

Action 13 : Le raccordement ferroviaire de la plateforme.

Hors Bilan Carbone de la direction de l'EAP, le raccordement ferroviaire permettra également l'acheminement des employés de la plateforme et des passagers avec une meilleure efficacité d'un point de vue des émissions de GES.

Action 14 : La sensibilisation pour le co-voiturage (importance de la flexibilité des horaires pour permettre ce mode de transport).

3.5 Autres actions

Action 15 : Actualiser le Bilan Carbone® dans cinq ans (2017).





Conclusion

4. Conclusion

Cette étude s'est intéressée au Bilan Carbone® de l'EuroAirport™ pour l'année de référence 2009.

Le Bilan Carbone® constitue un outil de gestion des émissions de gaz à effet de serre au travers de plans de protection du climat et permet de construire des indicateurs de pression des activités de l'EuroAirport™ sur le climat.

Les différents postes d'émissions de gaz à effet de serre ont pu être identifiés et classés en fonction de leurs importances. Les activités liées à l'énergie constituent les principaux postes d'émissions de gaz à effet de serre avec des marges d'actions de réductions associées importantes.

A l'issu de ce bilan a été proposé un plan d'action qui sera décliné dans l'entreprise EuroAirport™ afin de réduire l'impact globale de cette dernière en terme d'émission de gaz à effet de serre.





Annexe 1 : Origines & impacts des gaz à effet de serre

Mécanisme de l'effet de serre

La température globale à la surface de la Terre résulte d'un équilibre entre l'énergie provenant des radiations du Soleil absorbée par le système Terre-Atmosphère et celle réfléchi et émise par ce même système.

Le flux d'énergie solaire arrive sur la planète essentiellement sous forme de rayonnement de lumière visible et sous forme de rayons UV **[Figure 1]**. Une partie de cette énergie, 30% environ, est directement réfléchi vers l'espace par l'atmosphère. Les 70% restants sont absorbés par l'atmosphère en partie et par la surface terrestre principalement. La Terre chauffée par le Soleil va réémettre une partie de l'énergie reçue sous la forme d'un rayonnement infrarouge (IR) et, en conséquence, se refroidir. Mais l'atmosphère est capable de piéger une partie de ce rayonnement IR en l'absorbant puis en le renvoyant vers la surface pour la réchauffer : c'est l'effet de serre. Sans notre atmosphère et son rôle naturel d'effet de serre, la température moyenne de la Terre serait de -18°C au lieu des 15°C actuels permettant le développement de la vie.

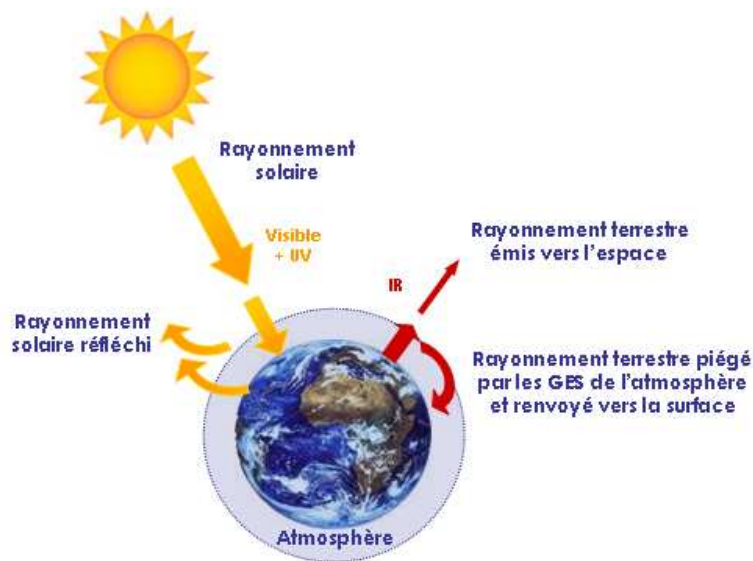


Figure 17 : Mécanismes de l'effet de serre

La nature absorbante de l'atmosphère au rayonnement infrarouge de la surface terrestre est déterminée par certains de ses constituants : les gaz à effet de serre (GES), particules, nuages... L'atmosphère absorbe d'autant plus les infrarouges émis par la surface qu'elle contient de GES, augmentant l'intensité de l'effet de serre.



Gaz à effet de serre d'origine naturelle

L'effet de serre étant un phénomène naturel, les GES ont tout d'abord une origine naturelle. La vapeur d'eau, le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄) et le protoxyde d'azote (N₂O) sont des GES dont la présence dans l'atmosphère est associée en grande partie à des phénomènes naturels :

- ➔ la présence d'eau (H₂O) qui est le principal gaz à effet de serre, mais sur lequel l'activité humaine n'a aucune influence ;
- ➔ émissions de CO₂ produites lors des incendies de forêts (ou plus généralement de biomasse), des éruptions volcaniques ;
- ➔ émissions de CH₄ résultant de la dégradation de la matière organique dans les zones dépourvues d'oxygène tels les marécages, ou de la fermentation dans les estomacs des ruminants ;
- ➔ émissions de N₂O provenant de la dégradation de la matière par les microorganismes dans les sols.

Gaz à effet de serre d'origine anthropique

A ces émissions naturelles de GES s'ajoutent des émissions dites anthropiques, associées aux activités humaines. Elles augmentent alors la concentration en GES à l'atmosphère, accentuant le phénomène de réchauffement de la surface terrestre : c'est l'effet de serre additionnel. Parmi ces GES émis par l'Homme et ses activités, on retrouve le CO₂, le CH₄ et le N₂O mais aussi des GES exclusivement d'origine anthropique comme les composés fluorés. Ils regroupent l'hexafluorure de soufre (SF₆), les hydrofluorocarbures (HFC) et les hydrocarbures perfluorés ou perfluorocarbures (PFC).

- ➔ Les émissions anthropiques de CO₂ sont liées à l'utilisation de combustibles fossiles carbonés (pétrole, charbon, gaz naturel ...) comme source d'énergie (chauffage, transport, force motrice dans l'industrie, incinération de déchets ...) ou proviennent des procédés industriels.
- ➔ Le CH₄ est libéré lors de la décomposition des ordures ménagères en décharge et des fumiers de bétail en réservoirs (fermentation de la matière organique végétale et animale en l'absence d'oxygène), mais aussi lors de l'extraction et de la distribution de combustibles fossiles.
- ➔ Les émissions de N₂O liées aux activités humaines résultent de l'utilisation intensive d'engrais azotés sur les cultures et de divers procédés chimiques.
- ➔ Le SF₆ émis dans l'atmosphère provient de son utilisation comme isolant dans les installations électriques.
- ➔ Les HFC sont employés comme fluides réfrigérants dans les équipements de réfrigération et climatisation, ou comme gaz propulseurs dans les aérosols.
- ➔ Les émissions de PFC interviennent au cours de la fabrication électrolytique de l'aluminium notamment.



Impact des gaz à effet de serre

Une fois rejetés à l'atmosphère, les GES vont y résider plus ou moins longtemps selon le gaz considéré : de l'ordre de la décennie pour le CH₄, du siècle pour le CO₂ et le N₂O, jusqu'à quelques milliers d'années pour le SF₆. Le temps de résidence des HFC s'échelonne de quelques semaines à quelques siècles selon le composé considéré et de la même manière, de quelques siècles à des dizaines de milliers d'années pour les PFC.

Ces émissions à l'atmosphère de GES perturbent l'équilibre du bilan radiatif du système Terre-Atmosphère. La perturbation du système climatique, également appelée forçage radiatif, est variable selon le gaz à effet de serre considéré (fonction des propriétés absorbantes du gaz face au rayonnement infrarouge et de son temps de résidence).

Pour pouvoir comparer les GES entre eux ou considérer leur impact total sur le système Terre-Atmosphère, un indicateur est utilisé : le Pouvoir de Réchauffement Global (PRG³). Le PRG représente l'effet du forçage radiatif, cumulé sur une période donnée (20, 100 ou 500 ans par exemple), lié au rejet à l'atmosphère de 1 kg du gaz considéré par comparaison au rejet équivalent de CO₂. Le dioxyde de carbone est en effet le GES de référence dans le calcul du PRG. Son PRG propre est par définition fixé à 1. C'est pourquoi le PRG est généralement exprimé en équivalent CO₂. Pour citer un exemple, le PRG du méthane (CH₄) est de 21. Cela signifie que sur une période de 100 ans, une molécule de méthane aura le même effet sur le réchauffement de l'atmosphère que 21 molécules de dioxyde de carbone (CO₂) sur la même période.

Si la modification du bilan radiatif par les émissions anthropiques de GES reste faible (estimée à 1% du rayonnement solaire), l'effet de serre additionnel provoqué par les GES anthropiques est considérable en affectant l'ensemble du système climatique (hausse des températures, modification des régimes pluviométriques, fonte des glaces, augmentation des phénomènes météorologiques extrêmes ...).

Ces changements climatiques sont observés depuis quelques décennies s'amplifieront d'après les modèles durant ce siècle, avec des conséquences sur les espaces naturels mais aussi sur les populations à travers l'économie, la santé, les perturbations météorologiques extrêmes... ou plus généralement les conditions de vie.

La Terre se dirige vers un nouvel équilibre du bilan radiatif, imposant de nouvelles conditions de vie, auquel il faudra s'adapter. Parallèlement, il est encore possible d'atténuer les changements climatiques en conduisant des actions concrètes, vigoureuses et surtout immédiates.

³ Valeur de PRG : CH₄ = 21, N₂O = 310, SF₆ = 23900

