



Bilan Carbone® 2010 du ministère de la Défense

Année de publication 2012
Année de référence 2010

Direction de la Mémoire, du Patrimoine et des Archives
37, rue de Bellechasse, Paris 7^{ème}.

Madame Hélène Perret, chargée de mission auprès du Haut Fonctionnaire
au Développement Durable
Tel : 01 44 42 19 11

Monsieur Guillaume Marquaille, chargé de mission Bilan Carbone® auprès
d'Hélène Perret

Table des Matières

Présentation de la méthode et de l'outil Bilan Carbone ®	5
Description du périmètre d'étude du Bilan Carbone ®	6
Périmètre opérationnel	6
Périmètre organisationnel	7
Récolte des données	7
Incertitude des données	7
<u>Emissions de GES liées aux carburants fossiles et à l'énergie</u>	8
Consommation fossiles	8
Consommation d'origine organique.....	8
Achats de vapeur	8
Electricité achetée	9
<u>Emissions de GES liées aux activités hors énergie</u> 10 Erreur ! Signet non défini.	
Emissions de N ₂ O et de méthane des animaux.....	11
Emissions halo-carbures de Kyoto	11
<u>Emissions de GES liées aux intrants</u>	13
Papier, cartons	13
Produits chimiques et textiles de synthèse	13
Produits agricoles.....	13
Ratios monétaires	14
<u>Emissions de GES liées aux emballages</u>	16
<u>Emissions de GES liées au fret et aux déplacements</u>	15
Emissions de GES liées au fret.....	16
Fret routier interne.....	18
Fret aérien interne	18
Fret maritime interne	18
Fret routier sortant.....	19
Fret aérien sortant	19
Fret ferroviaire sortant.....	19
Fret routier entrant	19
Fret aérien entrant.....	19
Emissions de GES liées aux déplacements	21
Déplacement domicile-travail.....	25
Déplacement dans le cadre du travail	25

Déplacement des visiteurs.....	25
<u>Emissions de GES liées aux déchets directs</u>	27
Matériaux mis en CET	27
Matériaux incinérés	27
Déchets directs	27
Déchets recyclés ou réutilisés	27
Déchets non banals	28
Fuites ou émissions non énergétiques de fin de gaz de Kyoto	28
<u>Emissions de GES liées aux immobilisations</u>	30
Bâtiments	30
Véhicules et mobilier	30
Informatique	31
Synthèse	34
Périmètre d'extraction	36

Présentation de la méthode et de l'outil Bilan Carbone ®

La méthode Bilan Carbone®, développée par l'agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) permet d'évaluer, en ordre de grandeur, les émissions de gaz à effet de serre (GES) engendrées par l'ensemble des processus physiques qui sont nécessaires à l'existence d'une activité ou organisation.

La méthode prend en compte :

- les émissions de GES directes, qui prennent place à l'intérieur de l'entité) ;
- les émissions indirectes de GES, qui prennent place à l'extérieur mais qui sont la contrepartie de processus nécessaires à l'existence de l'entité.

Cette méthode globale qui permet de calculer toutes les émissions, directes ou induites, donne à l'entité sa pression globale sur le climat. Le bilan Carbone® est la première étape d'un diagnostic « effet de serre » et permet de visualiser les différents postes émetteurs, de les hiérarchiser et donc de prioriser des actions de réduction les plus efficaces.

La méthode Bilan Carbone® se focalise sur plusieurs postes émetteurs :

- la consommation d'énergie ;
- les déplacements des agents ;
- la construction des bâtiments ;
- les déchets produits ;
- les moyens de transport des marchandises entrantes et sortantes.

Pour la réalisation du bilan 2010 du ministère de la Défense, la version V6.1. de l'outil Bilan Carbone® a été utilisée. Les émissions sont à la fois données en tonnes équivalentes carbone (t eq C) et tonnes équivalentes dioxyde de carbone (t eq CO₂). Le principe de l'outil est d'associer un facteur d'émission à un objet ou un produit. En effet la création, la production, la consommation et la destruction d'un produit émettent des gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Description du périmètre d'étude du Bilan Carbone®.

Le ministère de la Défense a réalisé en 2011 son premier bilan d'émissions de gaz à effet de serre.

Ce bilan a été réalisé conformément :

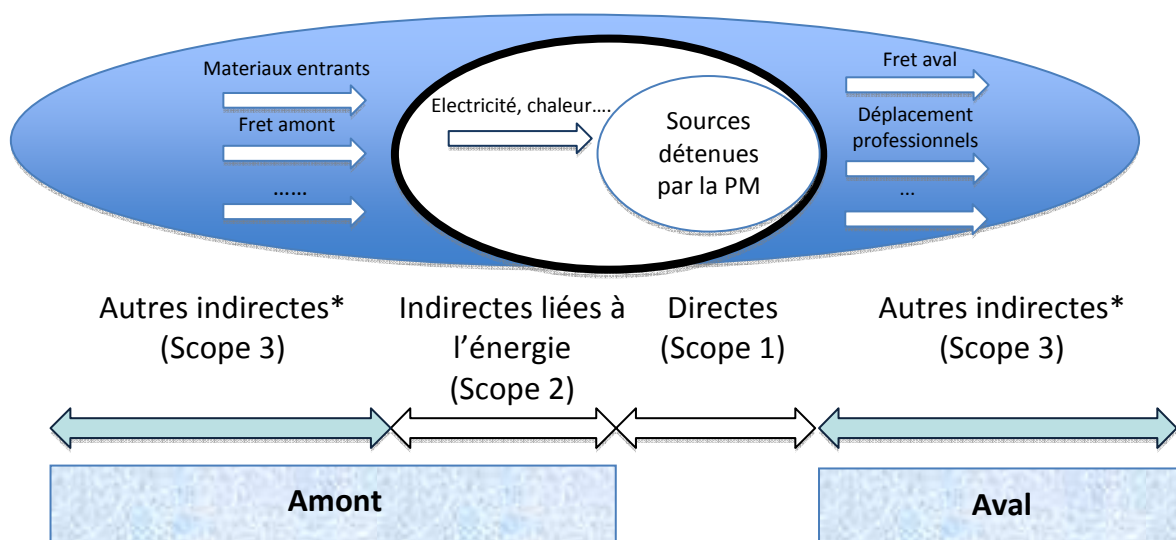
- à l'article L. 229-25 du code de l'environnement, créé par l'article 75 de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 qui impose à l'Etat d'établir pour le 31 décembre 2012 un bilan d'émissions de gaz à effet de serre (GES) ainsi qu'une synthèse des actions envisagées pour réduire ces émissions ;
- aux modalités d'application de cette obligation figurant aux articles R.229-45 à R.229-50 du code de l'environnement résultant du décret n°2011-829 du 11 juillet 2011 et dans deux arrêtés du 24 août 2011 de la ministre chargée de l'écologie (relatifs au système national d'inventaires d'émissions et à la liste des gaz à effet de serre concernés par l'obligation).

Le bilan doit être mis à jour au moins tous les trois ans.

Périmètre opérationnel

Le bilan doit présenter trois périmètres d'études, dont deux obligatoires, les émissions directes, les émissions indirectes émises par l'utilisation d'électricité, de chaleur ou de vapeur hors les émissions liées à l'utilisation des produits et enfin les autres émissions indirectes qui ne sont pas liées à l'électricité, la chaleur ou la vapeur.

Schéma illustrant les 3 catégories d'émissions :



* Postes d'émissions non concernés par l'obligation réglementaire et à prendre en compte de manière optionnelle dans la présente méthode.

Pour le premier bilan, il est convenu de ne rien exclure de l'étude, les émissions des trois scopes sont calculées.

Périmètre organisationnel

Le calcul des émissions de gaz à effet de serre porte sur l'ensemble du fonctionnement du ministère de la Défense hors opérations extérieures et matériels de guerre. En effet les actions de réduction des émissions sur les opérations extérieures ou sur le matériel de guerre sont totalement inenvisageables, les objectifs de Défense ayant primauté. Les émissions carbonées dues à la fabrication, la possession, l'utilisation et le démantèlement de matériels de guerre ne sont donc pas prises en compte.

La consommation de carburant liée aux entraînements est en revanche prise en compte.

Les établissements publics sont considérés hors périmètre.

Le périmètre intègre l'ensemble du personnel militaire et civil du ministère de la Défense. L'effectif total du ministère au 1^{er} janvier 2010 s'élève à 305 220 personnes.

Récolte des données

Les données sont issues de différentes sources (bilan environnement, bilan social etc.) ou issues d'estimation sur la base des bilans des émissions de GES déjà réalisés sur 9 sites (6^{ème} régiment du matériel de l'armée de terre de Besançon, l'atelier industriel aéronautique de Clermont-Ferrand, DGA techniques terrestres, les bases aériennes de Villacoublay et d'Orléans-Bricy, l'îlot Saint-Germain - principal site « d'administration centrale » de la Défense-, l'école polytechnique, le camp de l'armée de terre de Mailly, le parc d'hydrocarbures du Lazaret. Pour chaque donnée, la source est précisée.

Incertitude des données

Certaines données ont été obtenues directement sur la base de déclarations, d'autres ont nécessité des calculs et estimations. En conséquence, l'incertitude relative à chaque donnée n'est pas une donnée générale mais doit bien être calculée au cas par cas. Toutes les incertitudes sont données et justifiées.

Emissions de GES liées aux combustibles fossiles et à l'énergie

Ce poste recouvre l'utilisation directe de combustibles, fossiles ou d'origine organique pour le chauffage, des procédés industriels, ou la production d'électricité ou de vapeur pour compte propre et l'électricité et la vapeur achetées, y compris pour le chauffage.

Les données viennent toutes du bilan environnemental 2010 du ministère de la Défense réalisé annuellement par la mission développement durable de la DMPA.

Les données obtenues sont :

Consommation fossiles, sources fixes

- gaz naturel (PCS): 1 140 772 454 kWh PCS
- fioul domestique : 37 527 tep
- fioul technique : 4 169 tep
- fioul lourd : 9 640 tep
- charbon : 7 004 tep

Consommation d'origine organique, sources fixes

- bois de chauffage : 2 730 tonnes

Achats de vapeur

- achat de vapeur : 28 454 724 kWh

Le facteur d'émission relatif à l'achat de vapeur a dû être « moyenné » en France, car la donnée remontée à la DMPA est globale et ne permet pas d'avoir un détail ville par ville. Le facteur d'émission a été calculé en moyennant tous les facteurs d'émissions d'achat de vapeur en France disponible dans l'onglet 'Facteur d'émissions' de l'outil Bilan Carbone®.

- achat de chaleur : 46 681 590 kWh

Devant le manque d'informations vis-à-vis de l'utilité de la chaleur achetée, il a été considéré que le facteur d'émission lié à la chaleur était identique à celui de la vapeur.

Face à cette approximation, l'incertitude devra être relevée à 20%.

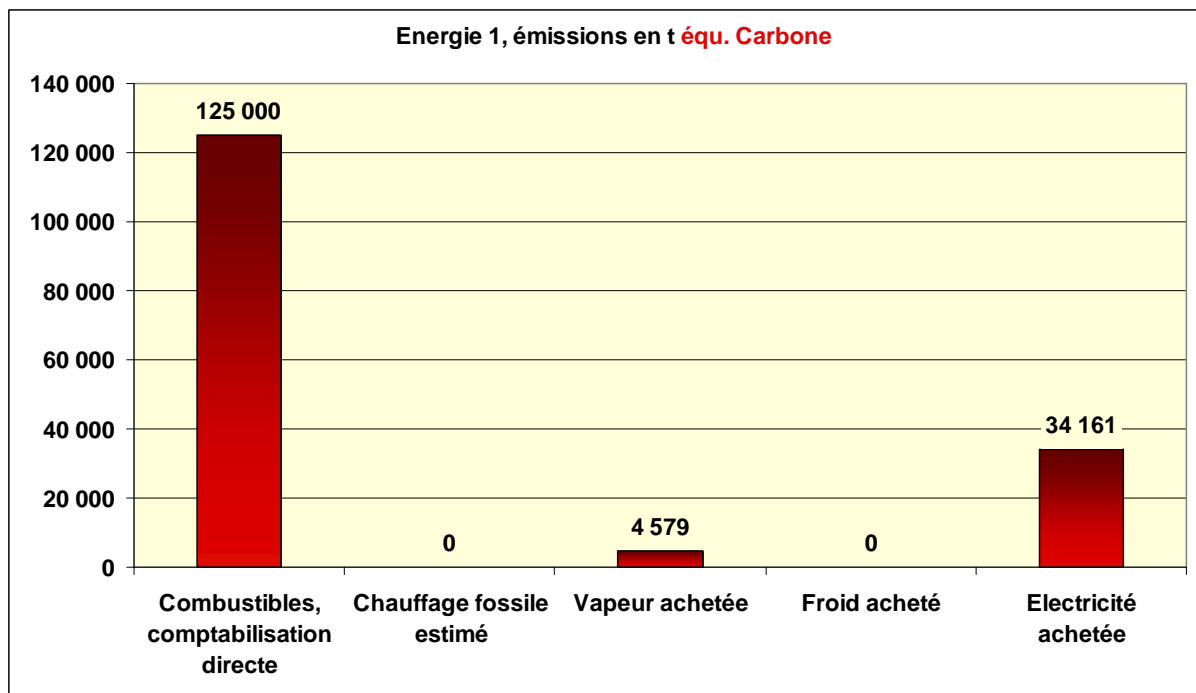
Electricité achetée, moyenne par pays

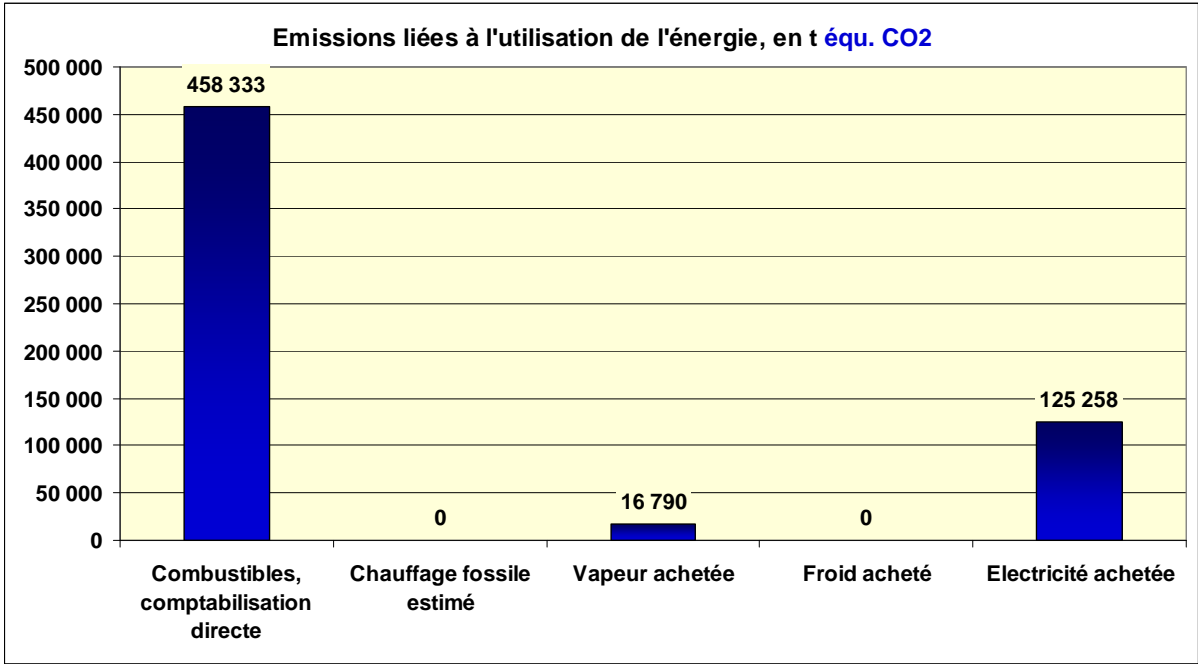
- électricité : 1 364 464 477 kWh

Les pertes en lignes sont directement calculées avec l'outil informatique, avec un taux de perte de 8%.

Globalement les données sont bonnes, elles sont issues du bilan environnemental 2010. L'incertitude de 10% est convenable, avec néanmoins une augmentation à 20% pour l'achat de chaleur.

Les résultats obtenus pour le poste « Energie » sont :





Emissions de GES liées aux activités hors énergie

Ce poste recouvre les émissions de GES résultant des réactions chimiques autres que la combustion effectuée à des fins énergétiques, les émissions de protoxyde d'azote et les émanations de méthanes quelles qu'en soient les causes (usage des engrais azotés en agriculture, procédés chimiques, fermentation entérique des ruminants, déjections d'élevage, fermentation dans le traitement des déchets organiques, etc.), et enfin les émissions d'halo-carbures.

Emissions de N₂O et de méthane des animaux

Le ministère possède une grande superficie de terrain pour ses entraînements. Le ministère loue de manière temporaire certaines parcelles de terrains à des agriculteurs pour de la culture ou du pacage. Il existe donc un certain nombre d'animaux sur le sol du ministère de la Défense qui doivent être pris en compte dans le Bilan Carbone® bien qu'ils ne soient pas la propriété du ministère.

Il est impossible de connaître le nombre exact d'animaux sur le sol, car dans les contrats de bail, l'agriculteur n'indique ni le nombre ni la race des animaux. La seule donnée qu'on ait est la nature de la culture.

Pour obtenir une approximation du nombre d'animaux par race, on a recensé le nombre d'hectares en AOT (autorisation d'occupation temporaire) qui est de 50 000 hectares, dont environ 40 000 hectares pour le pacage. En partant de la surface nécessaire par type d'animal et les données connues, l'estimation donne : 23 000 moutons, 3 000 vaches, 5 000 brebis et 500 chevaux.

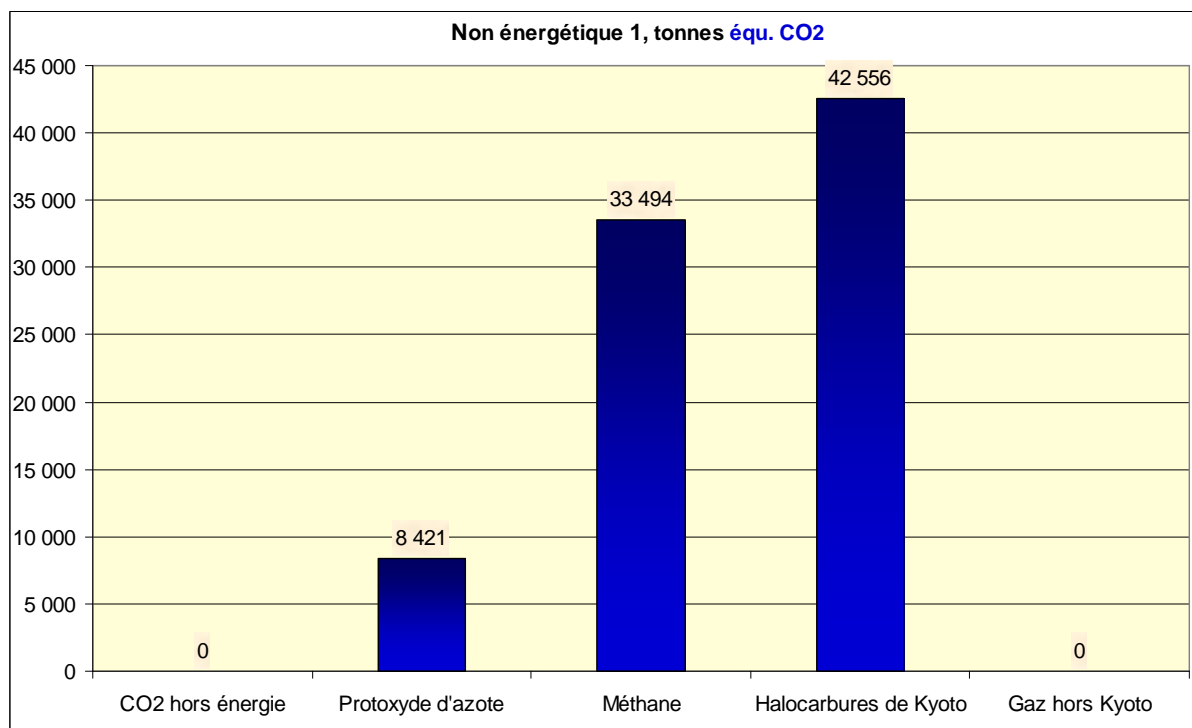
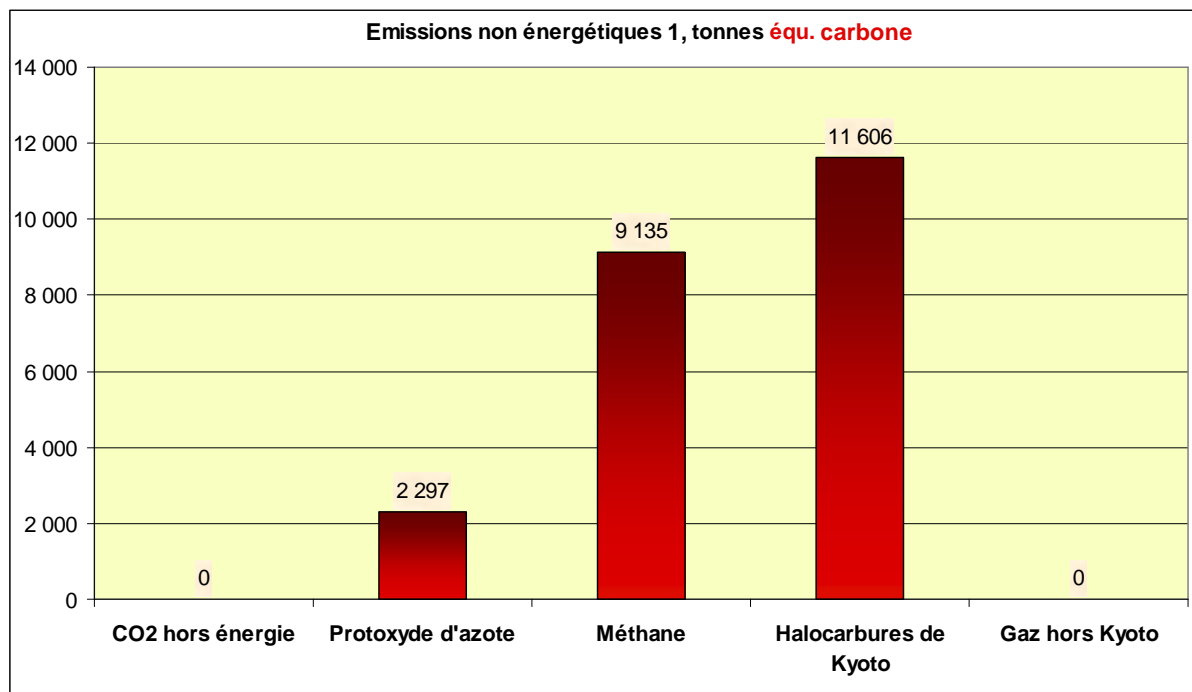
Cette estimation est tout de même grossière, l'incertitude associée est par conséquent grande (40%).

Emissions halo-carbures de Kyoto

- HFC 125 : 0.045 tonnes
- HFC 134 : 12.73 tonnes
- HFC 134a : 5.316 tonnes
- HFC 143 : 0.021 tonnes
- HFC 143a : 0.043 tonnes
- HFC 152a: 0 tonne
- HFC 227ea : 0.177 tonnes
- HFC 23 : 0.004 tonne
- HFC 236fa : 0 tonne
- HFC 245ca : 0 tonne
- HFC 32 : 0.0065 tonne
- HFC 41 : 12.028 tonnes
- SF6 : 0.852 tonne

Les données sont issues du bilan environnemental 2010 réalisé par la DMPA. L'incertitude liée aux émissions des halo-carbures est faible, de l'ordre de 10%.

Les résultats pour le poste « Activités hors énergies » sont :



Emissions de GES liées aux intrants

Les intrants représentent matières premières ou les produits finis entrant physiquement dans les sites de la Défense à l'exception des biens durables tels les immeubles.

Papier, cartons

- le ministère a acheté 1 133 145 ramettes de papier A4 en 2010.
Une ramette A4 pèse 2.5 kg soit donc une masse totale de $1\ 133\ 145 \times 2.5 = 2\ 832\ 862.5$ kg donc 2 832,9 tonnes de papier.

La donnée vient du rapport « administration exemplaire 2011 du ministère de la Défense ».

L'incertitude est faible sur cette donnée, 5%.

Produits chimiques et textiles de synthèse

- le poids des uniformes fournis aux militaires chaque année et lors de leur engagement représente 928 tonnes de coton :

L'hypothèse de départ est que les vêtements sont 100% coton.

Chaque nouvelle recrue reçoit 25 kg de vêtements. Chaque année, un militaire peut demander à renouveler une partie de ses habits en fonction du nombre de points qu'il possède. A tout type de vêtements correspond un nombre de point. Les points annuels représentent environ 2kg de coton.

Avec 19914 recrues et 235230 militaires, cela donne :

$19914 \times 0.025 + (235230 - 19914) \times 0.002 = 928$ tonnes de coton

Incertainitude : 15%

Produits agricoles

Il est possible dans l'outil de faire le recensement détaillé d'un repas, à savoir calculer la consommation de tous les ingrédients mais ce travail est fastidieux à l'échelle du ministère, il est préférable de raisonner sur l'évaluation à partir des repas. Le calcul des ingrédients n'apporte pas plus de précision que le raisonnement sur un repas moyen. De même il est difficile d'identifier le nombre de repas végétarien donc la meilleure solution est de considérer un repas moyen pour l'ensemble de l'effectif du ministère de la Défense.

- 47.5 millions de repas sont servis annuellement au sein du ministère. La source est l'économat des armées.

Une incertitude de 5% suffit.

Ratios monétaires

- le montant des achats de fournitures de bureau est de 18 319 219 €.

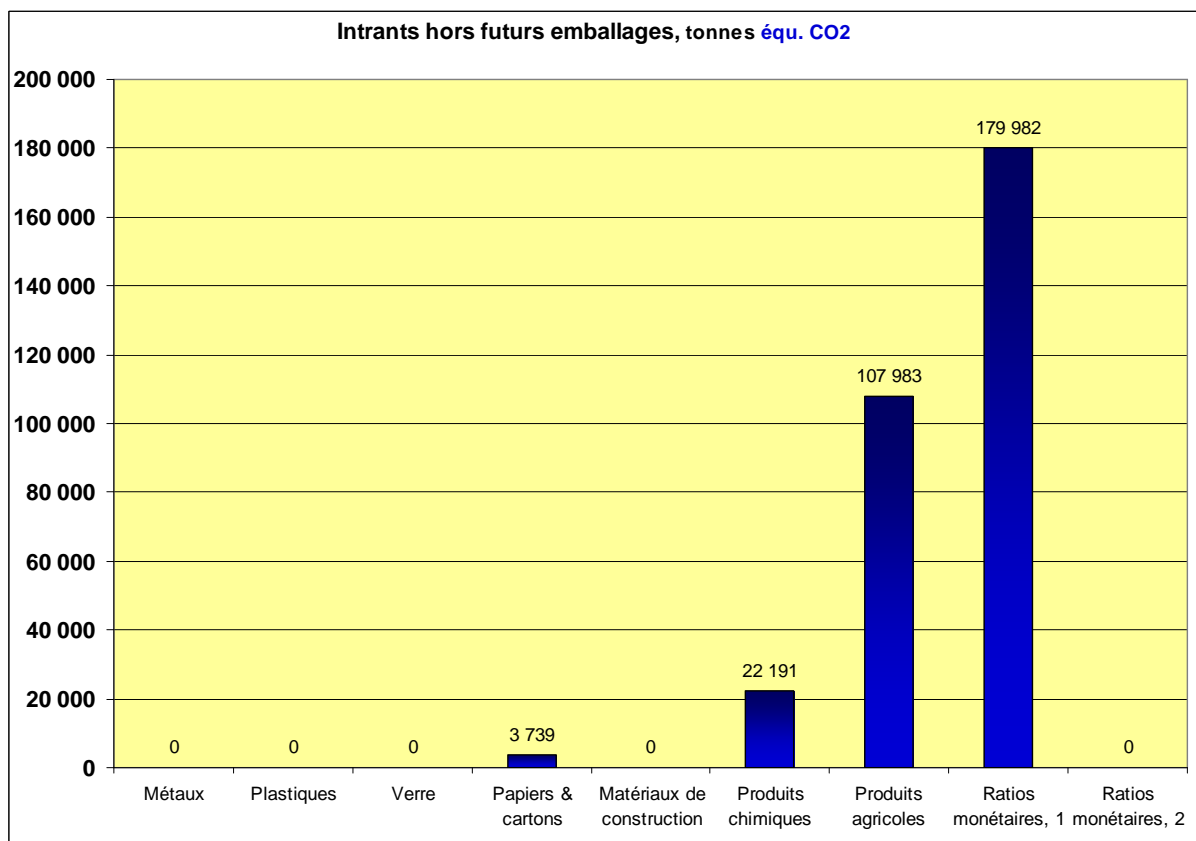
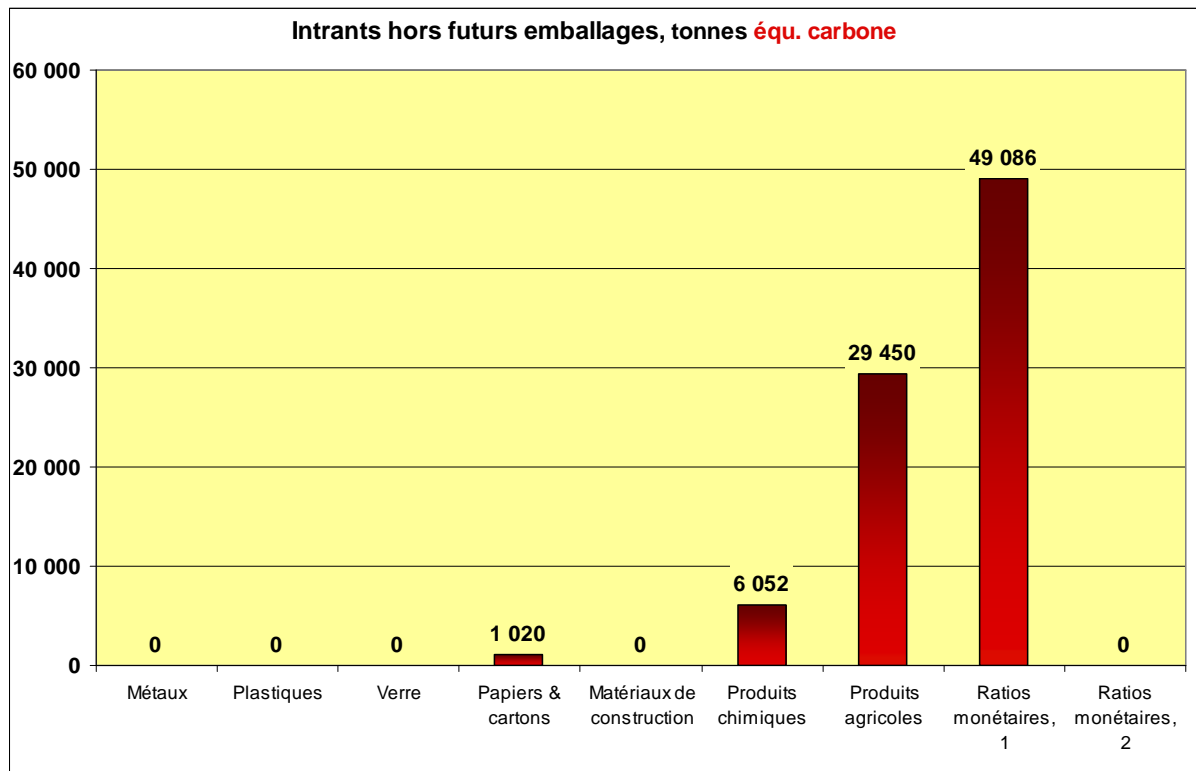
Les sources sont les comptes PCE et l'UGAP, relayées dans le rapport « administration exemplaire 2011 du ministère de la Défense ».

- le montant des achats de services, comme le gardiennage, le blanchissage, la restauration collective, l'entretien des espaces verts, l'enlèvement et traitement des déchets, la maintenance et la réparation, la reprographie est de 989.1 M€.

La donnée est extraite des fiches de recensement économiques des marchés publics (article 131 du CMP). L'incertitude relative à cette donnée est très faible, 5%.

- le montant de la politique immobilière sur le programme 212 qui s'élève à 1 288 177 424 €. Ce montant est dédié à l'entretien des bâtiments anciens et à la construction des nouveaux. L'incertitude est très faible.

Les résultats pour le poste « Intrants » sont :



Emissions de GES liées aux emballages

Le tableur du Bilan Carbone® dispose d'une Emissions de GES liées à qui permet de visualiser la contribution globale des « déchets par destination » que sont les emballages des produits vendus ou distribués.

Le ministère de la Défense, notamment ses services centraux, de par son action, similaire à du tertiaire, ne produit pas d'emballages. Ce poste ne rentre pas dans le périmètre opérationnel.

Emissions de GES liées au fret et aux déplacements

Pour le fret (sauf le fret interne) et les déplacements de personnes, l'obtention des données s'est faite en effectuant une estimation à partir des 6 bilans carbone® réalisés sur le site de l'Îlot Saint-Germain, à Mailly-le-Camp, dans l'atelier industriel aéronautique à Clermont-Ferrand, sur le site DGA Techniques Terrestres de Bourges, celui du 6^{ème} régiment du matériel de l'armée de terre de Besançon et enfin celui de la base aérienne de Villacoublay. A une telle échelle, il était impossible de diffuser un questionnaire sur les déplacements et de traiter les réponses en trois mois.

La population de ces 6 Bilans Carbone® avoisine 10 000 personnes soit un échantillon de 3,4 %.

Cet échantillon peut paraître faible mais lors de sondages ou d'enquêtes publics, l'échantillon ne dépasse guère 0.001% de la population entière française.

Population par site :

Sites	Mailly-le-camp	AIA CF	DGA TT Bourges	ISG	6 ^{ème} RT Besançon	BA 107 Villacoublay	effectif total
Effectif	1405	1250	800	3405	936	2500	10296

Le principe de l'estimation est de recenser les émissions en tonnes équivalentes carbone (t eq C) résultantes pour chaque sous-poste (fret routier, fret aérien, etc., déplacement en train dans le cadre du travail, déplacement en avion, déplacement des visiteurs etc.), de rapporter celles-ci au nombre de personnes sur chaque site.

On obtient donc six valeurs d'émissions en t eq C par personne pour chaque sous poste. Par sous-poste, la moyenne globale du ministère par agent est obtenue en faisant la moyenne de ces six valeurs. Cette valeur est ensuite multipliée par l'effectif total du ministère soit 305220 personnes.

Les émissions par sous-poste sont à ce stade estimées en t eq C. La conversion dans les unités spécifiques nécessaires pour remplir le tableur du bilan Carbone® est détaillée pour le fret et les déplacements.

Emissions de GES liées au fret

Ce poste englobe tous les transports de marchandises effectués pour le compte de l'entité audité, sans que la propriété du moyen de transport n'entre en ligne de compte, la discrimination se faisant par nature de trajet. Les transports internes, le transport des produits sortants du périmètre d'étude et le transport des produits entrant dans le périmètre sont considérés pour ce poste.

Recensement des émissions par site pour tout type de fret :

sites	Mailly-le-Camp	AIA CF	DGA TT Bourges	ISG	6 ^{eme} RT Besançon	BA 107 Villacoublay
émissions en t eq C						
fret interne	1618,4	3	0	0	0	163
fret routier sortant	0	94	0	1,64	0	0
fret aérien sortant	0	0	0	7,36	0	0
fret ferroviaire sortant	0	0	0	0	0,83	0
fret maritime sortant	0	0	0	0	0	0
fret routier entrant	693,6	248	17	3	111,52	0
fret aérien entrant	0	0	0	1,91	0	0
fret ferroviaire entrant	0	0	0	0	0	0
fret maritime entrant	0	0	0	0	0	0

Valeur rapportée à une personne par site :

sites	Mailly-le-camp	AIA CF	DGA TT Bourges	ISG	6 ^{eme} RT Besançon	BA 107 Villacoublay
émissions par site et par effectif en t eq C						
fret interne	1,1519	0,0024	0	0	0	0,07
fret routier sortant	0	0,0752	0	0,0005	0	0
fret aérien sortant	0	0	0	0,0022	0	0
fret ferroviaire sortant	0	0	0	0	0	0
fret maritime sortant	0	0	0	0	0	0
fret routier entrant	0,4937	0,1984	0,0213	0,0009	0,12	0
fret aérien entrant	0	0	0	0,0006	0	0
fret ferroviaire entrant	0	0	0	0	0	0
fret maritime entrant	0	0	0	0	0	0

Valeur moyenne sur les 6 sites et rapportée à l'effectif complet :

	moyenne sur les 6 sites	émissions en t eq C pour l'effectif complet
fret interne	0,2032	62 035,26
fret routier sortant	0,0126	3 849,93
fret aérien sortant	0,0004	109,96
fret ferroviaire sortant	0,0001	45,11
fret maritime sortant	0,0000	0,00
fret routier entrant	0,1389	42 392,10
fret aérien entrant	0,0001	28,54
fret ferroviaire entrant	0,0000	0,00
fret maritime entrant	0,0000	0,00

Ayant le relevé des consommations de carburant pour le fret interne, l'estimation pour ce poste n'a pas été utilisée.

Dans l'outil Excel, les données du fret se remplissent en tonnes.km. Avec les facteurs d'émissions, on trouve les tonnes.kms associées au fret routier, au fret aérien, etc.

	t eq C	tonnes.km
fret routier sortant	3 849,93	36 286 903
fret aérien sortant	109,96	179 920
fret ferroviaire sortant	45,11	9 473 400
fret routier entrant	42 392,10	399 560 000
fret aérien entrant	28,54	46 690

Les données obtenues sont :

Fret routier interne

- GPL : 4 023 tep
- essence moteurs terrestres : 1 886 tep
- gazole : 67 904 tep

Fret aérien interne

- kérosène : 354 254 tep
- essence aviation : 1 564 tep

Fret maritime interne

- gazole marine : 135 052 tep

Toutes les données concernant le fret interne viennent du bilan environnemental 2010 réalisé par la DMPA.
L'incertitude de ces valeurs est de 10%.

Fret routier sortant

- toute catégorie de PTAC : 36 286 903 tonnes.kms

Fret aérien sortant

- avion moyen courrier : 179 920 tonnes.km

Fret ferroviaire sortant

- train en France : 9 473 400 tonnes.kms

Fret routier entrant

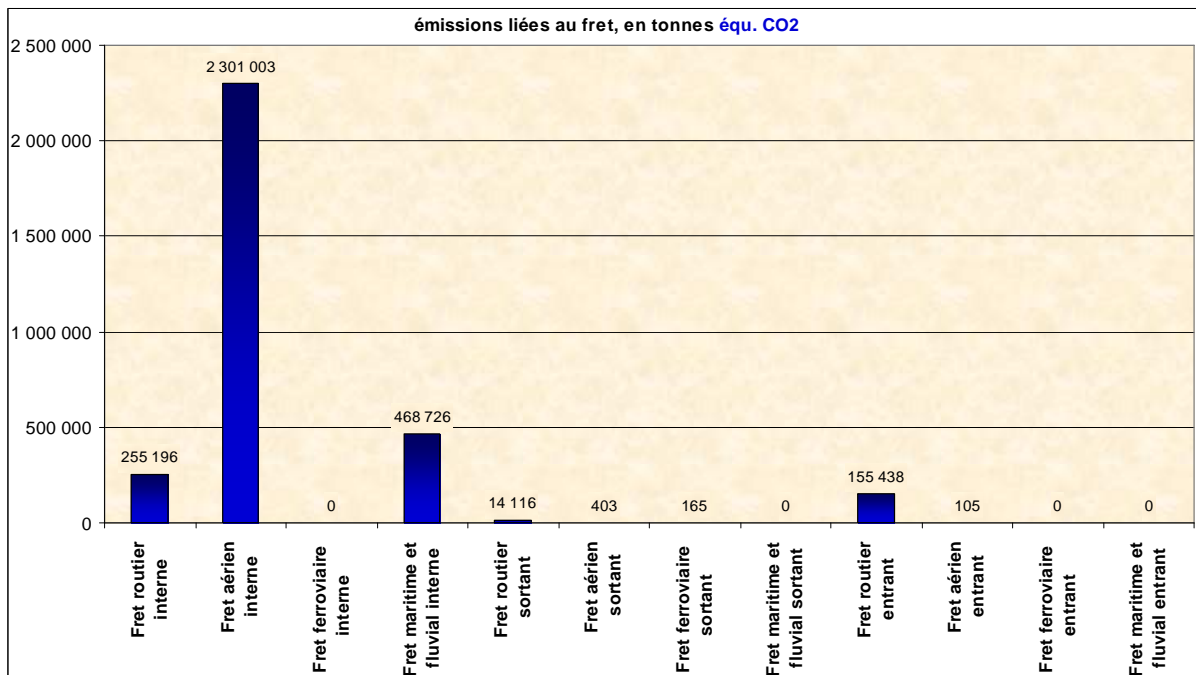
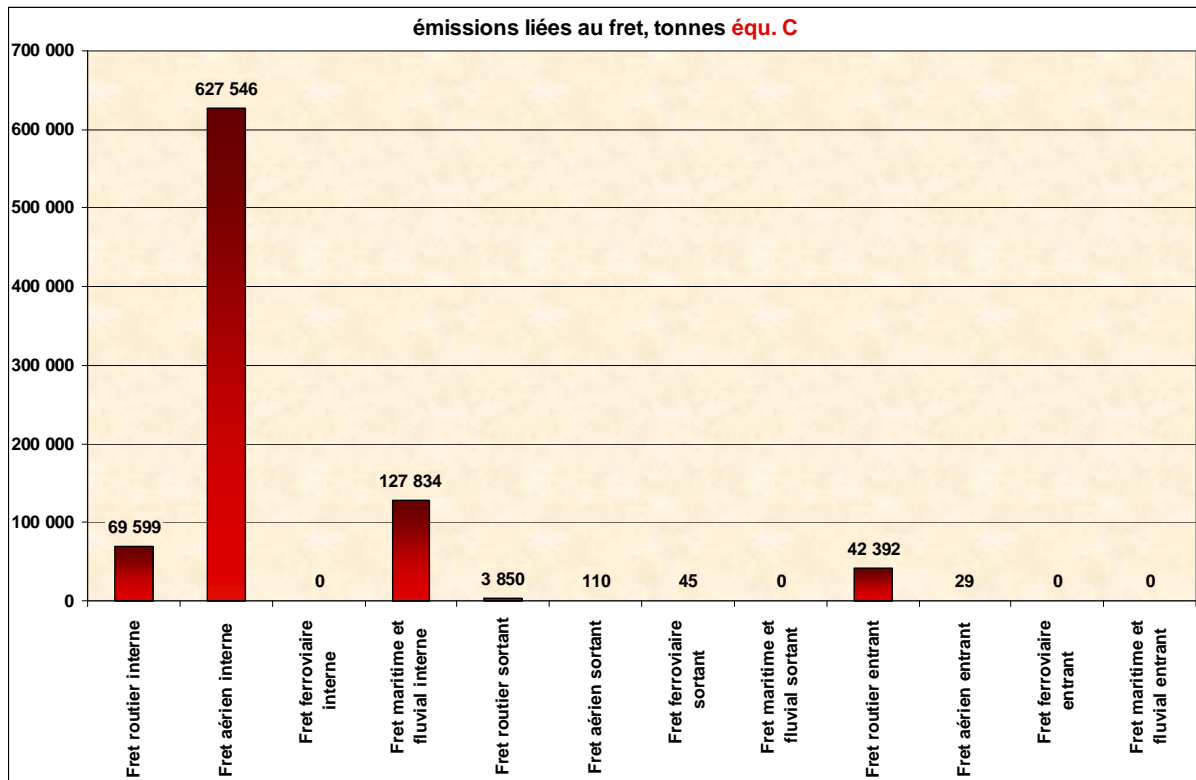
- toute catégorie de PTAC : 399 560 000 tonnes.kms

Fret aérien entrant

- avion moyen courrier : 46 690 tonnes.kms

Les résultats pour les frets sortants et entrants sont issus d'une estimation, l'incertitude n'est donc pas faible. On choisit de la fixer à 30%.

Les résultats pour le poste « Fret » sont :



Emissions de GES liées aux déplacements

Trois types de déplacement de personnes sont pris en compte : le déplacement du domicile au travail, les déplacements à l'occasion de missions dans le cadre du travail et enfin les déplacements des visiteurs. Tous les modes de transport sont étudiés.

Dans la plupart des Bilans Carbone®, les déplacements du personnel sont estimés à partir d'enquêtes réalisées sur un ou plusieurs mois pour ensuite extrapoler les chiffres à l'année. Pour ce cas d'étude, réaliser une enquête auprès de plus de 300 000 personnes n'étant pas envisageable (à cause du temps et des moyens nécessaires à l'exploitation), les émissions ont été estimées à partir des données déjà connues grâce aux 6 bilans carbone® précédemment cités.

Les estimations ont été faites selon le calcul suivant.

Les émissions en tonnes équivalente carbone (t eq C) ont été recensées pour les 5 catégories de déplacement suivantes : déplacement domicile/travail, mission effectuée en voiture, en train et avion et déplacement des visiteurs.

Recensement des valeurs par site et pour 5 catégories de déplacement :

sites	Mailly-le-camp	AIA CF	DGA TT Bourges	ISG	6 ^{ème} RT Besançon	BA 107 Villacoublay
émissions en t eq C						
déplacement domicile-travail	249,9	430	334	229,1	355	344
Mission en voiture	0	18	200	141,5	41	72
Mission en train	2,86	1	1	4,63	2	0
Mission en avion	0	104	29	1005,8	47	0
visiteurs, tous modes	11	123	77	162	125	26

Par site, les émissions en t eq C par agent sont calculées en divisant la valeur de t eq C par l'effectif du site. La valeur estimée par agent pour le ministère est calculée en faisant la moyenne de ces 6 valeurs. Il suffit alors de multiplier par le nombre de personnel du ministère (305220 personnes) pour avoir les émissions totales.

Valeur rapportée à une personne pour chaque site :

sites	Mailly-le-camp	AIA CF	DGA TT Bourges	ISG	6 ^{ème} RT Besançon	BA 107 Villacoublay
émissions par site par effectif en t eq C						
déplacement domicile-travail	0,1779	0,3440	0,4175	0,0673	0,3793	0,1376
Mission en voiture	0	0,0144	0,2500	0,0416	0,0438	0,0288
Mission en train	0	0,0008	0,0013	0,0014	0,0021	0
Mission en avion	0	0,0832	0,0363	0,2954	0,0502	0
visiteurs, tous modes	0,0078	0,0984	0,0963	0,0476	0,1335	0,0104

Valeur moyenne pour chaque catégorie et rapportée à l'effectif total du ministère :

	moyenne sur les 6 sites	émissions pour l'effectif complet en t eq C
déplacement domicile-travail	0,2539	77 501,55
mission en voiture	0,0631	19 257,34
Mission en train	0,0013	385,70
déplacement travail avion	0,0775	23 657,24
visiteurs, tous modes	0,0657	20 042,95

A partir de ces émissions totales, les données sources servant à renseigner le tableur bilan carbone® sont reconstituées selon les calculs exposés ci-après.

Les émissions liées aux déplacements professionnels peuvent se calculer à partir des kilomètres parcourus.

Pour émettre 19257.34 t eq C, en considérant un parcours mixte, i.e. zone urbaine et extra-urbaine, il faut parcourir 275 867 190 kms.

Parcours mixte	Emissions kg equ C	Emissions kg equ CO2	distance parcourue (km)
	19 257 334	70 610 224	275 867 190

Le même raisonnement peut être tenu pour le train et l'avion.

Pour émettre 385.7 t eq C, en considérant n'importe quel train en France, il faut parcourir 55 987 000 kms.

Train en France (moyenne)	Emissions kg equ C	Emissions kg equ CO2	distances cumulées (km)
	385 700	1 414 232	55 987 000

Pour émettre 23 657.24 t eq C, en considérant un avion moyen dans une classe moyenne, il faut parcourir 223 270 030 kms.

Avion (moyenne)	Emissions kg equ C	Emissions kg equ CO2	distances cumulées (km)
	23 657 236	86 743 200	223 270 030

Pour les deux dernières catégories de déplacement, domicile-travail et déplacement, il faut préciser le mode de transport pour chaque déplacement.

Ces données ont été détaillées dans 5 des bilans carbone® utilisés. La moyenne a été calculée puis à partir des moyennes la répartition des différents types de transport. L'hypothèse que cette répartition est la même pour les missions que pour les visiteurs est posée.

Répartition des modes de transport pour les déplacements personnels et ceux des visiteurs :

site	Villacoublay	ISG	Mailly-le Camp	AIA CF	DGA TT	Répartition (%)	avec incertitude
voiture	80	5	89	70	98	68,4	70
moto	4	10	0	0	0	2,8	2
transports en commun	12	62	11	25	2	22,4	22
train	4	23	0	5	0	6,4	6

Pour aller au travail, 70% des personnes prennent leur voiture, tandis que 22% prennent les transports en commun.

Ayant cette répartition et la valeur totale du sous-poste, il suffit de déterminer les émissions en t eq C pour chaque mode de transport pour les déplacements domicile-travail et visiteurs.

émissions en t eq C	
déplacement domicile travail	77 501,55
70% voiture	54 251,083
22 % transports en commun	17 050,34
2% en 2 roues	1 550,03
6% train	4 650,09
visiteurs	20 042,95
70% voiture	14 030,06
22% transports	4 409,45
2% roues	400,86
6% train	1 202,58

Pour la voiture :

Voiture (France entière)	Emissions kg eq C	Emissions kg eq CO2	distance parcourue (km)
	54 251 083	198 920 637	777 163 330

Pour les transports en commun :

Transports en commun (moyenne)	Emissions kg eq C	Emissions kg eq CO2	Nombre de passagers.km
	17 050 341	62 517 919	940 223 000

Pour les 2 roues :

2 roues (moyenne)	Emissions kg equ C	Emissions kg equ C	Nombre de vehicule.km
	1 550 031	5 683 448	39 278 690

Pour le train :

Train en France (moyenne)	Emissions kg equ C	Emissions kg equ C	distances cumulées (km)
	4 650 092	17 050 336	674 993 500

Cette simulation donne les résultats pour les déplacements domicile-travail du quotidien mais il faut également prendre en compte les déplacements des personnels en situation de 'célibat géographique', qui chaque semaine retournent auprès de leur famille.

Ce phénomène concerne 10% de la population du ministère, qui parcourt chaque semaine 1000 km aller-retour.

80% des déplacements se font en train, le reste en voiture.

Population en train : $305220 \times 10\% \times 80\% = 24418$ personnes

Population en voiture : $305220 \times 10\% \times 20\% = 6104$ personnes

Kilomètres parcourus en une année (40 semaines de travail) en train
 $24418 \times 1000 \times 40 = \mathbf{976\ 720\ 000}$ kms

Kilomètres parcourus en une année (40 semaines de travail) en voiture
 $6104 \times 1000 \times 40 = \mathbf{244\ 160\ 000}$ kms

Le raisonnement est identique pour les déplacements des visiteurs.

Pour la voiture :

Voiture (parcours mixte)	Emissions kg equ C	Emissions kg equ CO2	distance parcourue (km)
	14 030 065	51 443 570	200 984 960

Pour les transports en commun :

Transports en commun (moyenne)	Emissions kg equ C	Emissions kg equ CO2	Nombre de passagers.km
	4 409 442	16 167 954	243 154 000

Pour les 2 roues :

2 roues (moyenne)	Emissions kg equ C	Emissions kg equ CO2	Nombre de vehicule.km
	400 865	1 469 838	10 158 150

Pour le train :

Train en France (moyenne)	Emissions kg equ C	Emissions kg equ CO2	distances cumulées (km)
	1 202 580	4 409 461	174 563 000

Déplacements domicile-travail

- voiture : 1 021 323 330 kms
- transports en commun : 940 223 000 passagers.kms
- 2 roues : 39 278 690 véhicule.kms
- train : 1 651 713 500 kms

Déplacements dans le cadre du travail

- voiture : 275 867 190 kms
- train : 55 987 000 kms
- avion : 223 270 030 kms

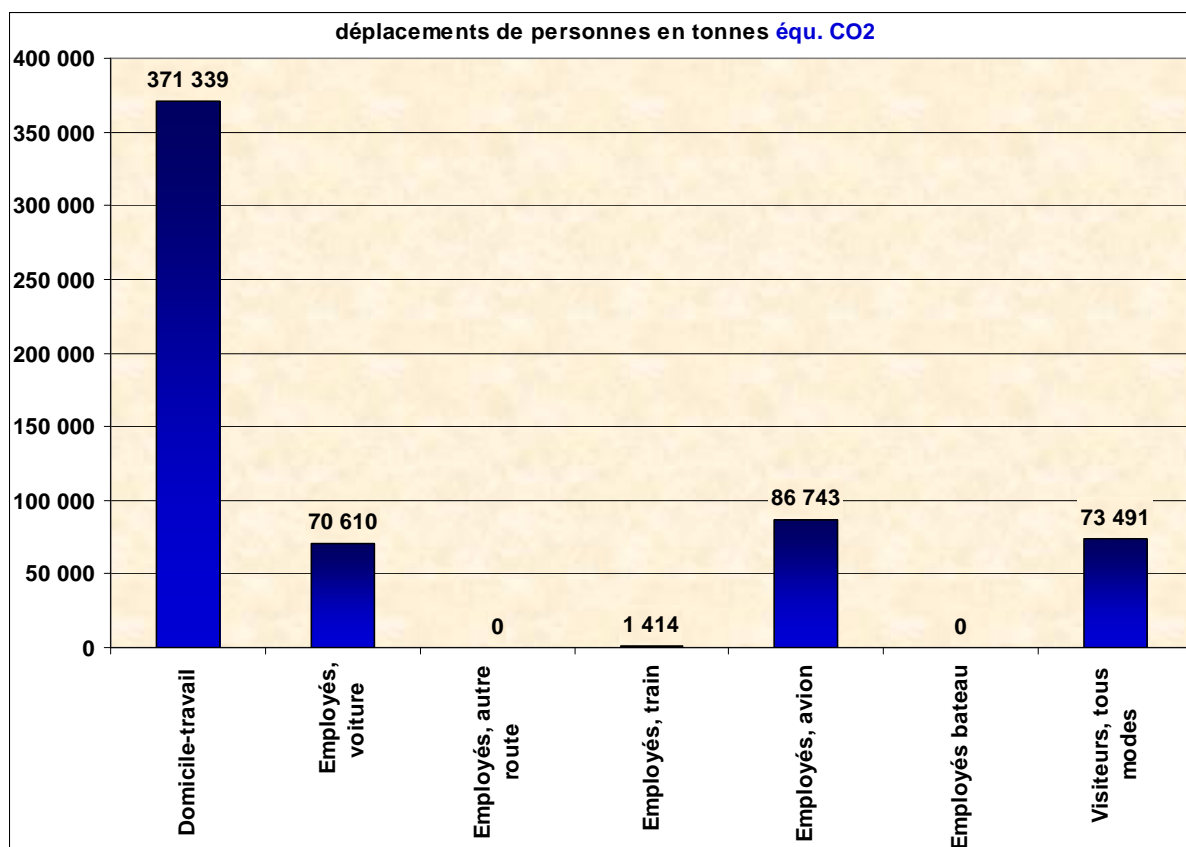
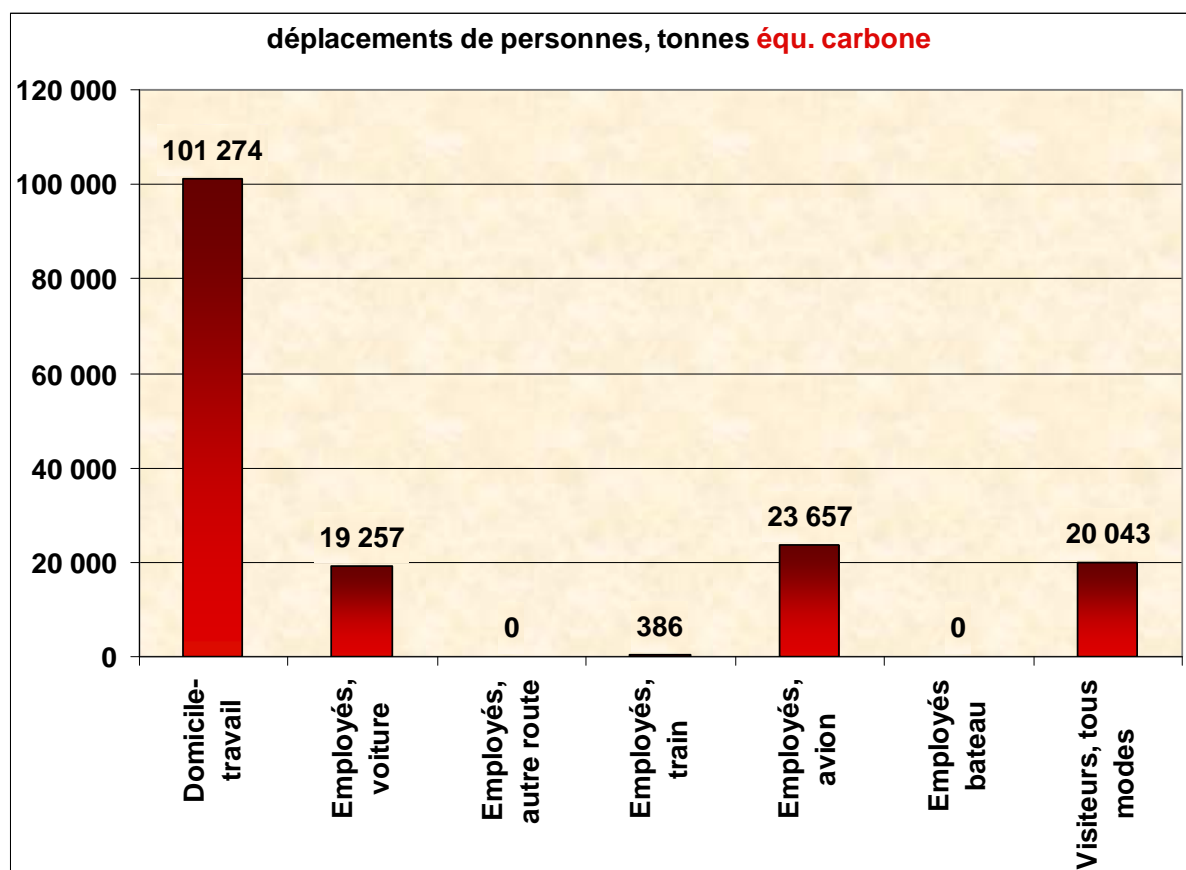
Déplacement des visiteurs

- voiture : 200 984 960 kms
- transports en commun : 243 154 000 passagers.kms
- 2 roues : 10 158 150 véhicules.kms
- train : 174 563 000 kms

Les incertitudes sont assez grandes sur ce poste puisque que les données sont issues d'une estimation. Même si l'échantillon (suffisamment représentatif) qui a servi de source représente près de 3.7 % du ministère soit plus de 10 000 personnes, on peut juger que ces données ont une incertitude de 30%.

Néanmoins les résultats semblent plutôt cohérents avec la réalité : d'après le Service spécialisé de la logistique et du transport du Commissariat des armées (SSLT de Villacoublay), les déplacements en train du personnel de la Défense représentent en 2010 environ 2 milliards de kms. Avec la méthode d'estimation utilisée, on approche des 2 milliards (1 651 713 500 + 55 987 000 + 174 563 000 = 1 882 263 500) qui ne tiennent pas compte des kilomètres parcourus à titre personnel dont le « quart de place » financé par le ministère. En ajoutant ces kilomètres les 2 milliards sont atteints. L'estimation faite est donc plutôt bonne.

Les résultats pour le poste « Déplacements » sont :



Emissions de GES liées aux déchets directs

Ce poste permet d'estimer les émissions de GES liées au traitement de fin de vie des déchets banals ou dangereux, solides ou liquides, qui sont directement produits par le ministère.

Les données sont issues du bilan environnemental 2010.

Dans l'enquête, le recensement des déchets se fait par catégorie définies dans l'annexe 2 de la directive 2008/98/CE du parlement européen et du conseil datant du 19 novembre 2008. Mais la saisie des données dans l'outil informatique ne se fait pas selon la même typologie. C'est pourquoi, certaines données du bilan environnemental ont été saisies dans la rubrique 'divers'.

Matériaux mis en CET (centre d'enfouissement technique) :

- papier : 502 tonnes
- métaux : 198 tonnes
- ordures ménagères : 5 836 tonnes
- déchet alimentaires : 261 tonnes
- divers : 8 299 tonnes

Ces données correspondent à la classification D1 (dépôt sur ou dans le sol) du bilan environnemental.

Matériaux incinérés :

- papier : 16 tonnes
- métaux : 5 tonnes
- ordures ménagères : 5 842 tonnes
- déchets alimentaires : 26 tonnes
- divers : 8 442 tonnes

Ces données correspondent à la classification D10 (incinération à terre) du bilan environnemental.

Déchets directs, répartition Mix français :

- papier : 105 tonnes
- métaux : 16 tonnes
- ordures ménagères : 3 302 tonnes
- déchets alimentaires : 145 tonnes
- divers : 12 132 tonnes

Ces données correspondent à la classification 'autres D' du bilan environnemental.

Déchets recyclés ou réutilisés :

Quelque soit la nature ou le type de déchet, le facteur d'émission est égal à 5 kg équivalent carbone par tonne de déchet. Le bilan environnemental donnant le tonnage total de déchets recyclés, c'est ce chiffre qui a été utilisé pour tous les types de déchets.

- déchets tout type : 27 588 tonnes

Déchets non banals :

Le bilan environnemental fournit la quantité de déchet dangereux. Ne connaissant pas la proportion incinérée et stockée, le facteur d'émission utilisé dans le bilan est une moyenne des deux facteurs associés à l'incinération et au stockage des déchets industriels spéciaux (DIS).

- DIS, moyenne : 19 869 tonnes.

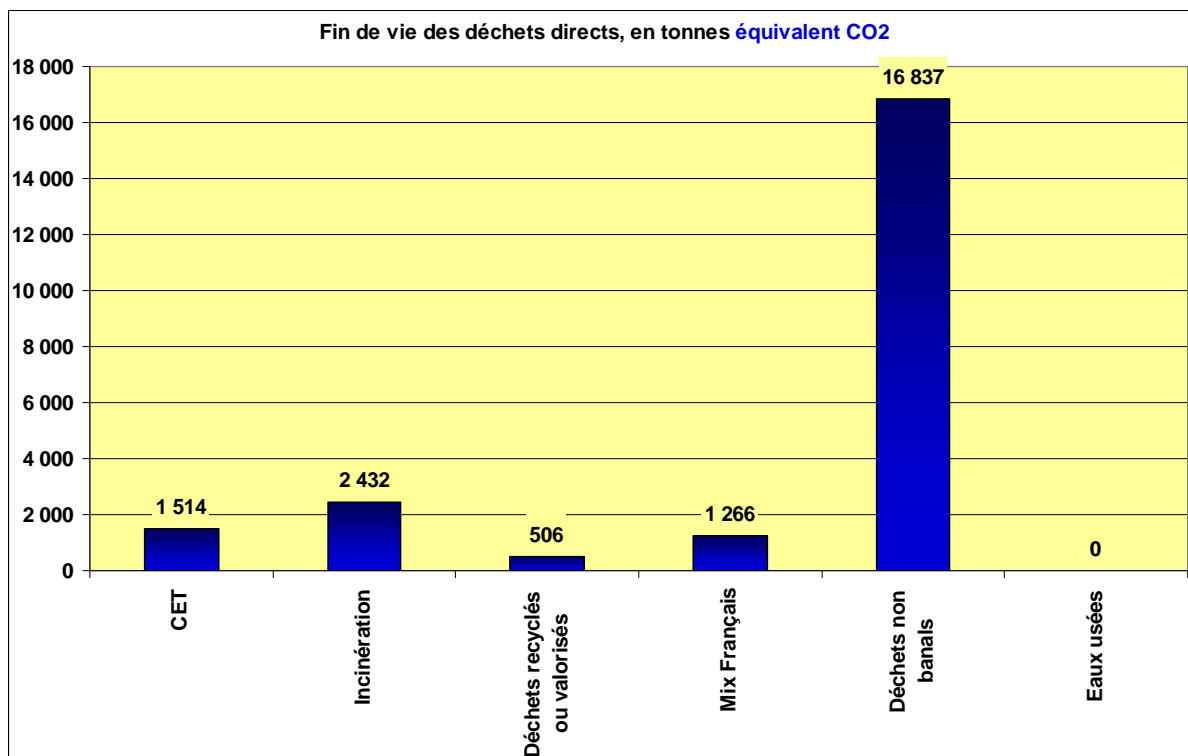
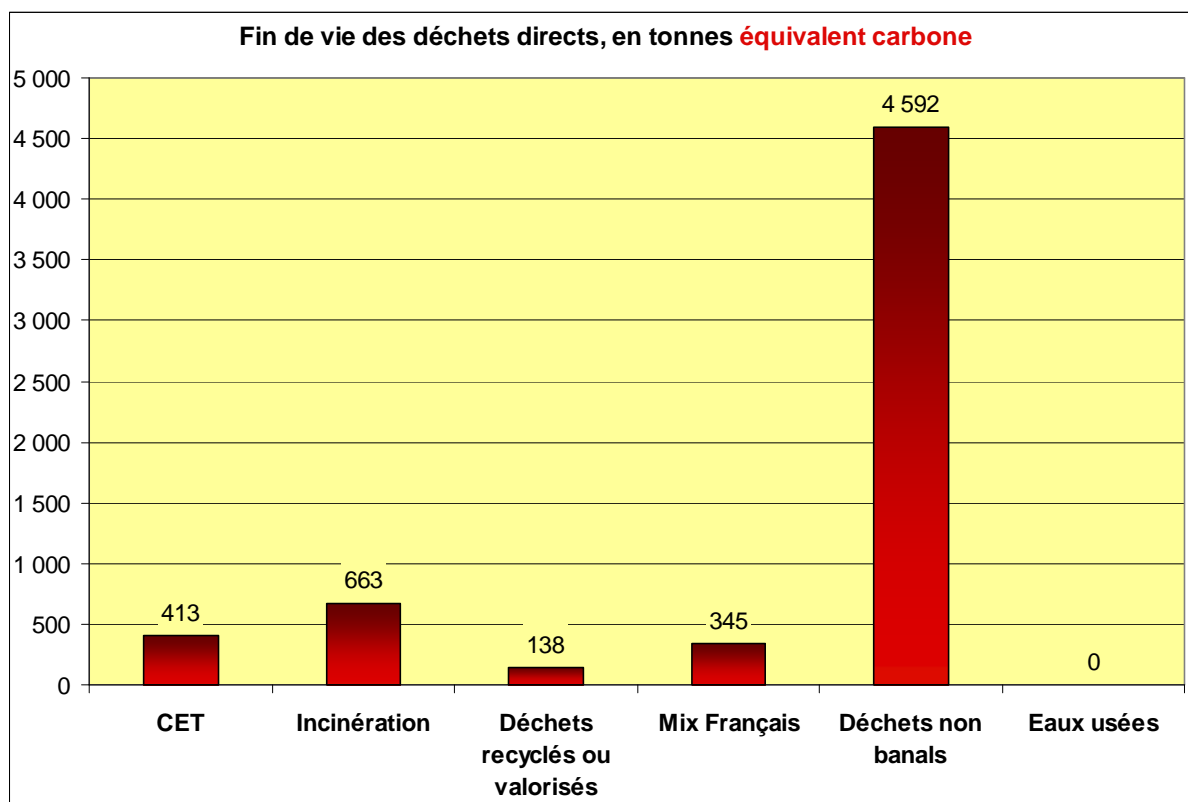
Fuites ou émissions non énergétiques de fin de gaz de Kyoto :

On considère qu'un cinquième de la consommation en procédés hors énergie des produits halo-carburés se retrouve parmi les déchets.

- HFC 125 : 0.009 tonnes
- HFC 134 : 2.546 tonnes
- HFC 134a : 1.063 tonnes
- HFC 143 : 0.004 tonnes
- HFC 143a : 0.009 tonnes
- HFC 152a : 0 tonne
- HFC 227ea : 0.035 tonnes
- HFC 23 : 0.001 tonne
- HFC 236fa : 0 tonne
- HFC 245ca : 0 tonne
- HFC 32 : 0.001 tonne
- HFC 41 : 2.406 tonnes
- SF6 : 0.17 tonne

Les données issues du bilan environnemental étant fiables, une incertitude de 10% suffit pour les déchets spécifiques. En revanche pour les 'divers', l'incertitude doit être relevée à 15% du fait de la multitude de type de déchets.

Les résultats pour le poste « Déchets » sont :



Emissions de GES liées aux immobilisations

Ce poste vise à répartir sur plusieurs années les émissions qui correspondent aux usages de biens durables qui sont nécessaires à la Défense, comme les bâtiments, les infrastructures routières, le parc automobile ou encore le matériel informatique.

Bâtiments : estimations par la méthode de la superficie

Le ministère de la Défense a une implantation importante sur le territoire national, en comptant près de 4000 installations ce qui représente en surface hors d'œuvre 45 millions m². La majeure partie de ces installations a été construite il y a plus de trente ans. Dans le Bilan Carbone®, la construction de ces installations de plus de 30 ans est considérée comme amortie et n'émettant plus carbone. Seuls les bâtiments construits depuis moins de 30 ans, à savoir 23% de la surface totale (source SID) sont pris en compte. Cependant les bâtiments anciens sont encore utilisés et bénéficient d'un entretien faisant l'objet d'une programmation annuelle. Ce budget est également pris en compte dans le bilan, en tant que « service intrant fortement matériel ».

- surface totale construite depuis 30 ans ou moins: 10 350 000 m², avec 30 ans en durée d'amortissement.

Ne connaissant pas la nature des bâtiments construits depuis 30 ans, ni la proportion de chacune, il a été envisagé de moyenniser les facteurs d'émission pour le logement, bureaux, industries et enseignement.

- la surface de parkings : 1 380 000 m²

Une place de parking a une empreinte au sol d'environ 10 m², il faut considérer la place requise pour le dégagement du véhicule, soit le double de la surface. Le nombre de places de parking est estimé à 300 000, ce qui est une estimation haute. Enfin comme pour les bâtiments, seuls les 23% correspondants aux parkings construits depuis moins de trente ans sont pris en compte.

Une incertitude de 15% est affectée à ces deux chiffres au vu des approximations.

Véhicules et mobilier : estimations par la méthode des poids

- poids des véhicules : 12 521 tonnes avec un remplacement par hypothèse tous les 5 ans.

Rappel : les véhicules opérationnels ou utilisés dans le cadre des opérations extérieures ne sont pas pris en compte.

Le recensement du parc de véhicules du ministère au 31 décembre 2010 donne 9632 voitures (source : rapport « Etat exemplaire 2011 »). La donnée nécessaire est le poids total, ne connaissant pas la liste exhaustive des voitures du ministère, il est préférable de prendre en compte un poids

moyen en France, celui-ci est 1300kg / véhicule. $1.300 \times 9632 = 12521$ tonnes.

Une incertitude de 10% suffit.

- poids du mobilier : 9 000 tonnes

Il est difficile d'obtenir la valeur exacte de ce type de donnée. Néanmoins une simulation est faite pour estimer le poids relatif de ce poste.

En prenant par exemple, une masse moyenne de 30 kg de mobilier par bureau et en supposant qu'il existe 300 000 bureaux au ministère, cela donne 9000 tonnes.

La durée d'amortissement du mobilier est souvent de 5 ans.

Etant donné la valeur correspondante des émissions, très faible par rapport aux autres postes, il n'est pas nécessaire d'étudier plus en détail le poids du mobilier. On affectera cependant 20% d'incertitude.

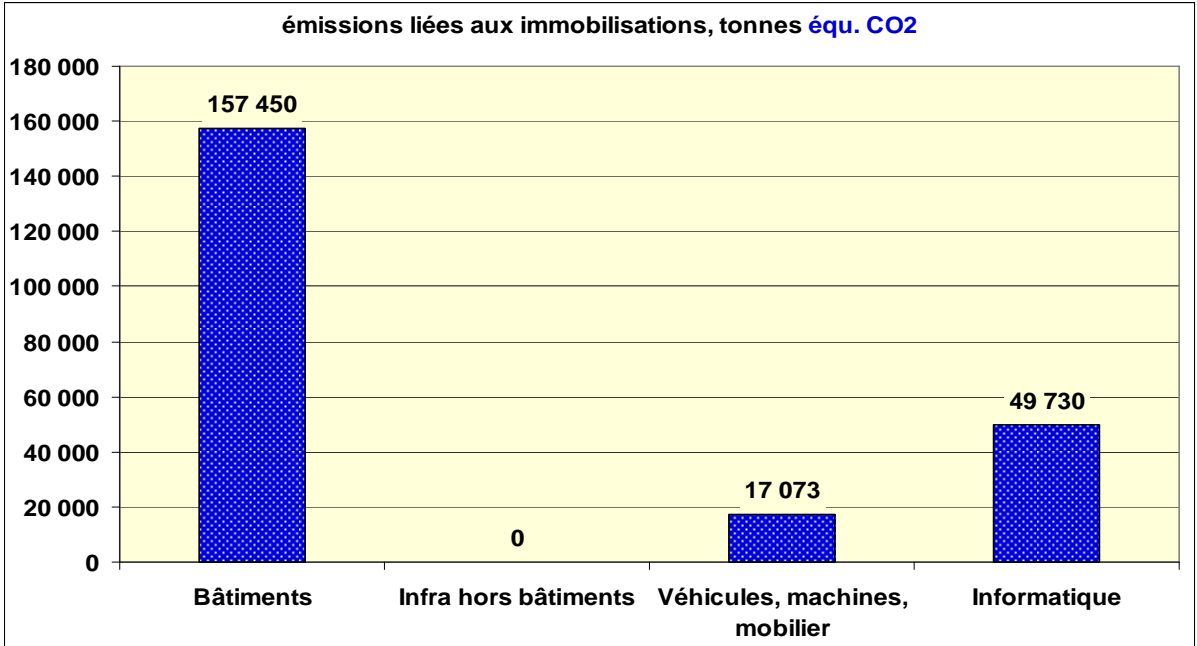
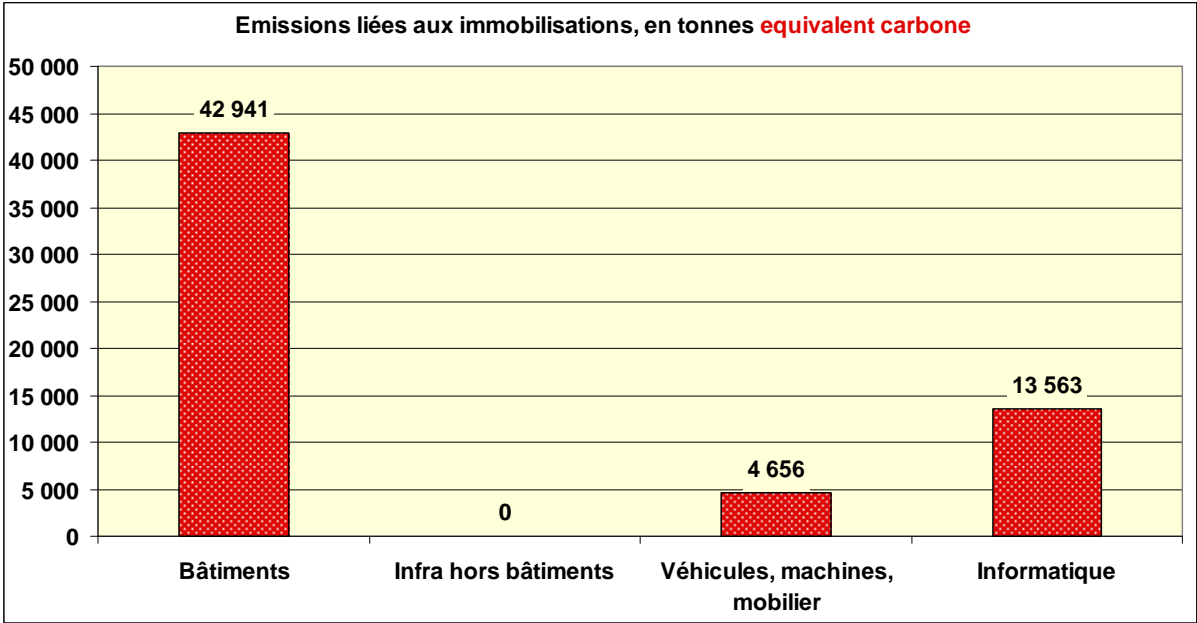
Informatique : estimations par la méthode des unités

- postes fixes : 174 950 unités
- imprimantes : 54 395 unités
- photocopieurs : 2 838 unités

Généralement la durée d'amortissement des appareils informatiques est de 3 ans.

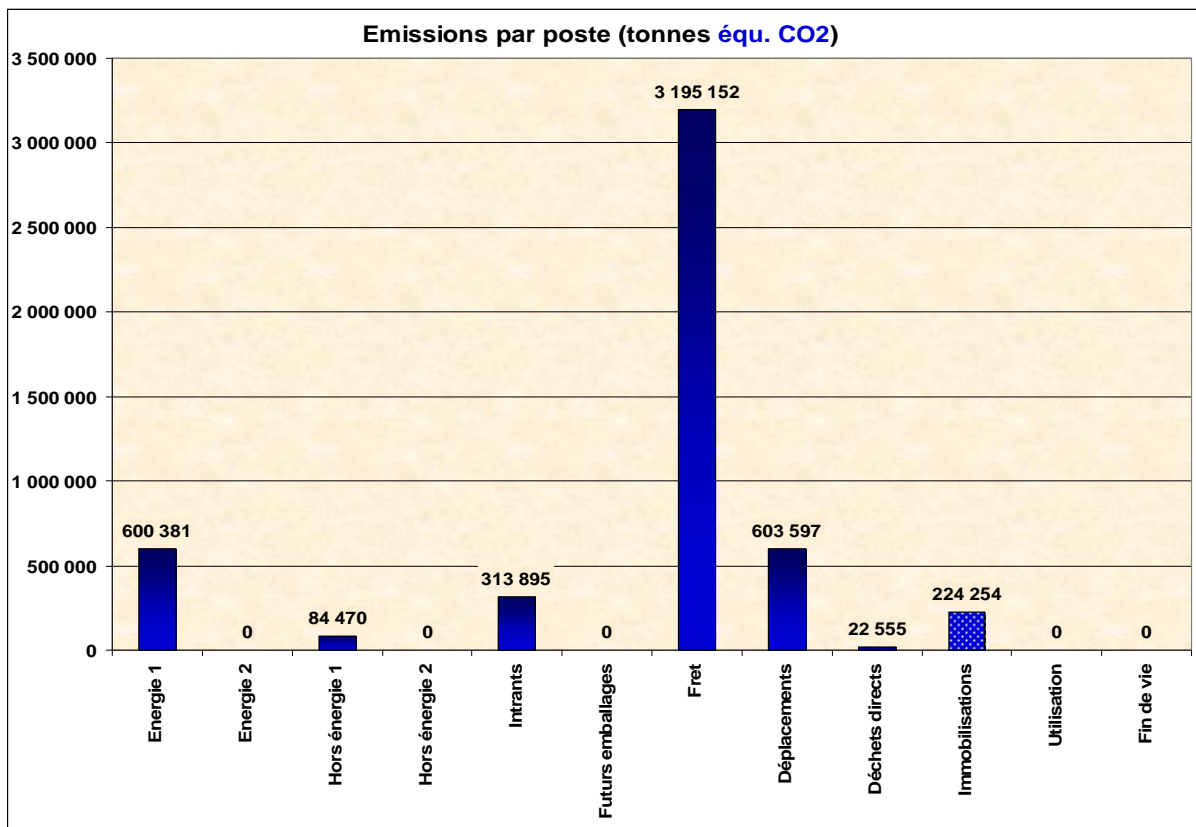
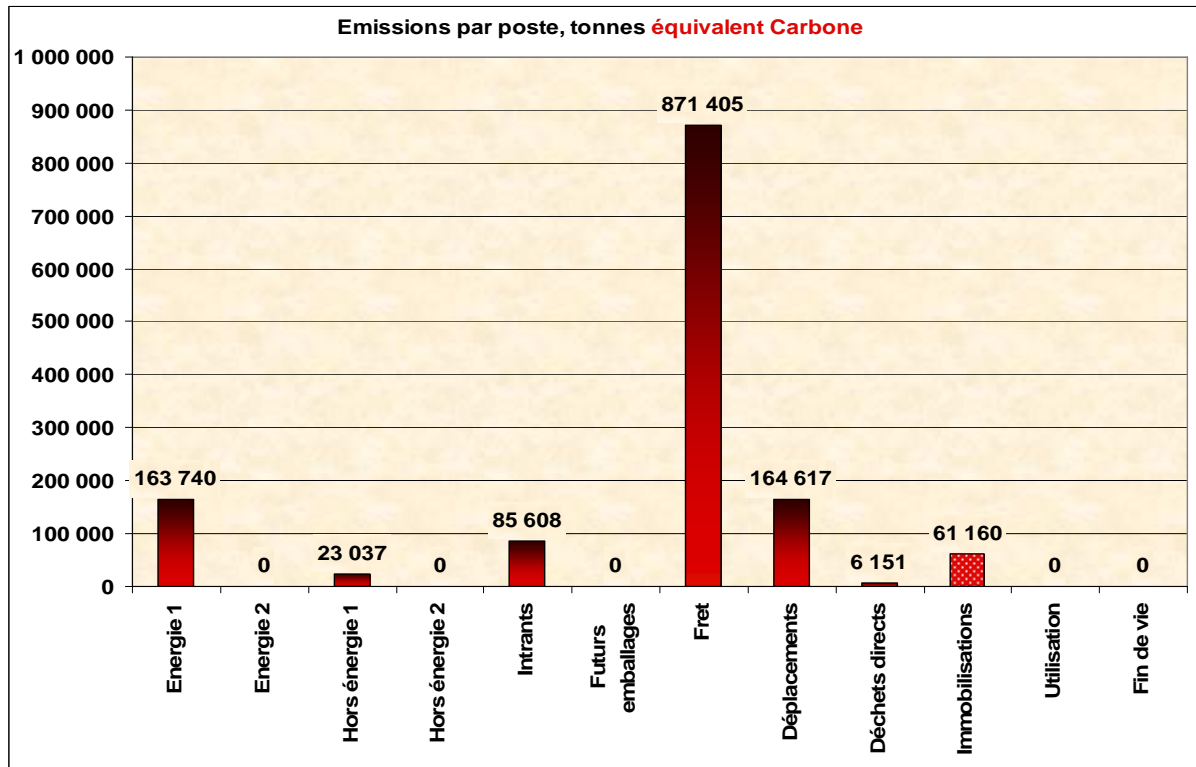
Les données viennent de la DIRISI, relayées dans le rapport état exemplaire, donc l'incertitude sur le nombre d'unités est très faible.

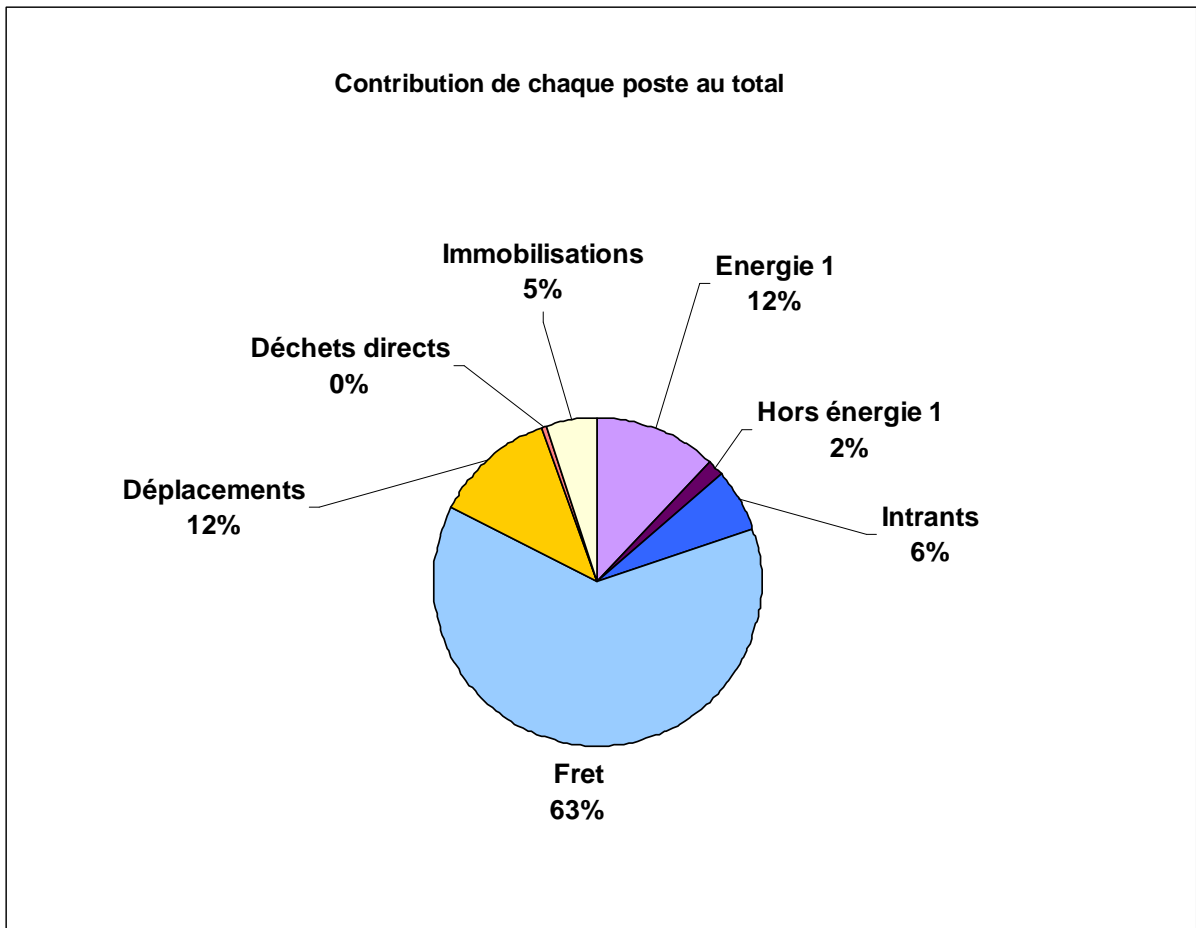
Les résultats pour le poste « Immobilisations » sont :



Les deux derniers postes, « utilisation » et « fin de Vie » des produits mis sur le marché, étudiés dans l'outil Bilan Carbone® ne sont concernés pas l'administration et sont d'ailleurs exclus du périmètre d'étude dans la méthodologie pour la réalisation des bilans d'émissions de GES conformément à l'article 75 de la loi ENE proposée par le ministère en charge de l'écologie.

Synthèse

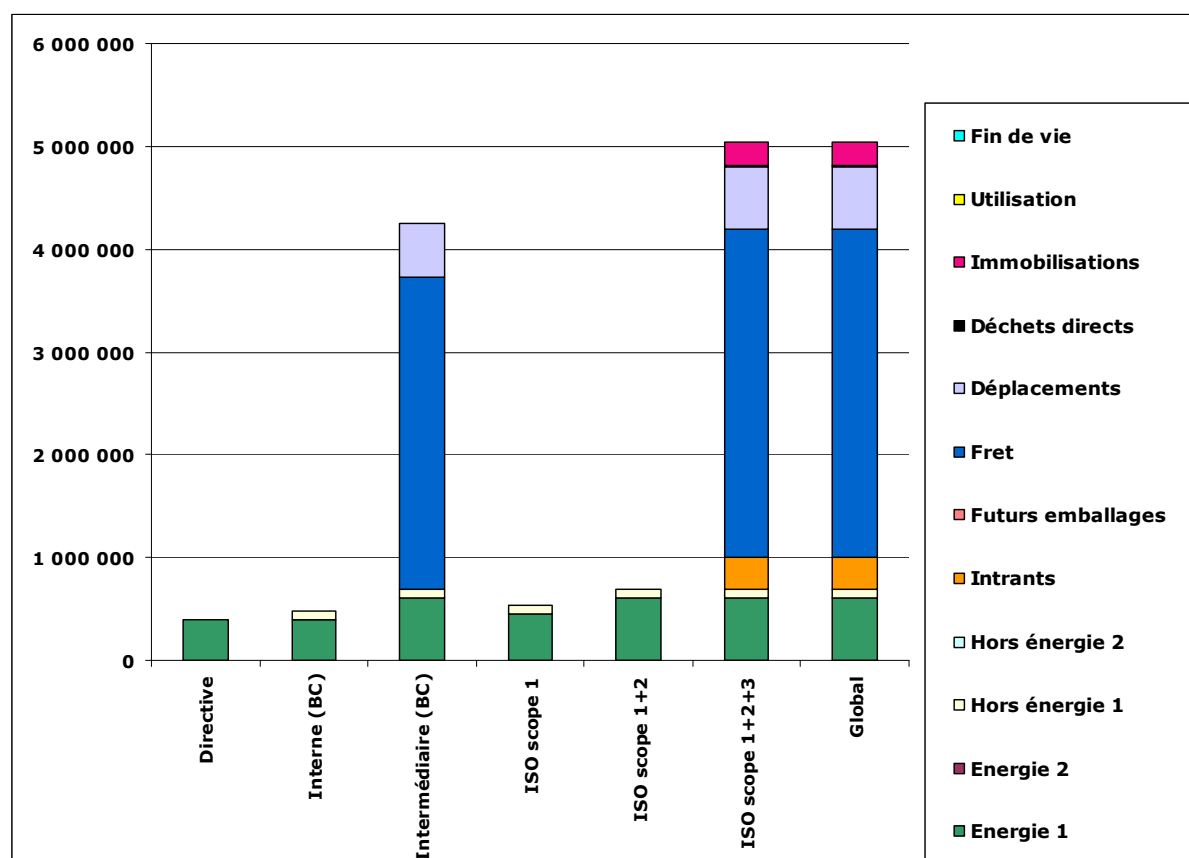




Globalement le ministère de la Défense émet dans l'atmosphère un peu plus de cinq millions de tonnes éq. CO₂ avec en principal contributeur le fret. Les exercices d'entraînement sont de très loin le poste principal d'émissions, la consommation de kérosène et de gazole marine représentant à eux seuls plus de la moitié des émissions totales du ministère. Viennent ensuite les énergies et les déplacements du personnel avec chacun 12 % des émissions.

L'objectif que la France s'est fixé de réduire par quatre les émissions de GES, est très difficile à atteindre pour le ministère de la Défense sans toucher à son cœur de métier.

Synthèse par périmètre



Périmètre « Directive » : les émissions prises en compte sont celles résultant de l'utilisation de combustibles émettant uniquement du CO₂ et appartenant à l'entité (Directive 2003/87/CE du 13 octobre 2003 dite directive « quotas ») ;

Périmètre « Interne » : les émissions prises en compte sont celles résultant de l'utilisation de combustibles dans les locaux de l'entité et aux émissions non liées à une combustion (autres réactions chimiques que la combustion, évaporations, fuites) qui ont lieu dans les locaux de l'entité ;

Périmètre « Intermédiaire » : les émissions prises en compte sont celles résultant de l'utilisation de combustibles dans les locaux de l'entité, aux émissions non liées à une combustion, aux émissions induites par l'achat d'électricité ou de vapeur, aux émissions liées au fret, aux déplacements de personne ;

Périmètre « Global » : au périmètre précédent sont ajoutées les émissions liées aux intrants (matériels, produits et services achetés) ainsi que les émissions liées aux immobilisations ;

Les termes ISO font référence à la norme ISO 14064 (qui décrit les périmètres de mesure des émissions) ;

Si on ne considère que les scopes 1 et 2, seuls soumis à l'obligation réglementaire, le ministère de la Défense émet moins de 700000 tonnes de CO₂.