

# Méthodologie

## Introduction :

1 - il existe une large variété de compagnies offrant le service de compensation carbone. Chacune utilise sa propre approche, au travers de comment les émissions sont réduites, grâce au marché européen des crédits, ou en réduisant les émissions en investissant dans des projets de basse énergie.

2 - De même qu'ils proposent différentes manières de compenser vos émissions, ces prestataires calculent également ces émissions en se basant sur différentes sources. La plupart du temps un calculateur carbone/CO<sub>2</sub>, dans lequel la distance parcourue ou la facture énergétique est insérée, permet un tel calcul.

3 - Pour fournir un code de la compensation, il convient de développer des standards de facteurs d'émissions pour chacune des sources, afin de quantifier les émissions. Les facteurs actuellement utilisés ont été développés et utilisés dans le cadre du Act on CO<sub>2</sub> Calculator, de même que les facteurs du Defra's Company Reporting Guidelines. Il faut ajouter à ceux-ci, de nouveaux facteurs développés pour l'aviation (par classe de voyage) ainsi que pour les autres modes de transport (bus, vans, taxis et voiture, séquençés en segment du marché) et pour le transport de fret.

4 - Les facteurs de conversion seront mis à jour annuellement pour prendre compte des divers changements dans the UK UNFCCC Greenhouse Gas Emissions Inventory. L'utilisation de ces facteurs sera une condition requise par le code. Ceux-ci sont disponibles sur le site de la DEFRA.

5 - Further information about the current emission factors annexed to the Company Reporting Guidelines and the factors used in the Act on CO<sub>2</sub> calculator on these can be found at: <http://www.defra.gov.uk/environment/business/envrpt/conversion->

[factors.htm](#), and <http://www.defra.gov.uk/environment/climatechange/uk/individual/actonco2/index.htm>

6 - Les facteurs ont été définis pour l'année financière 2008/09 et seront mis à jour annuellement.

7 - Le Code accrédite des parts de compensation pour couvrir les émissions de CO<sub>2</sub> de l'utilisateur en bout de chaîne, telles que les émissions liées au chauffage domestique. Il n'inclue pas les émissions dites indirectes, comme celles liées à la manufacture d'un produit ou la production et distribution de carburants. Les facteurs d'émissions ne prennent donc pas en compte présentement ces situations. Une étude est en cours pour mieux comprendre ces émissions indirectes et permettre leur inclusion dans le code dans un prochain futur.

## **Aviation**

Facteurs d'émissions : basés sur des valeurs de 2007, utilisés dans le ACT on CO<sub>2</sub> Calculator

- a. Long haul 105.6 g/CO<sub>2</sub> per passenger km
- b. Short haul 130.4 g/CO<sub>2</sub> per passenger km
- c. Domestic 158.0 g/CO<sub>2</sub> per passenger km

quelques critiques :

Le facteur de chargement utilisés pour les petits trajets ( 65%) est trop faible

Les facteurs ne tiennent pas compte des progrès effectués sur les appareils (Airbus 319 et Boeing 737-800) et devraient le faire, comme ceux ci représentent une part significative du trafic.

Les capacités moyennes en terme de passagers sont à revoir pour certains appareils.

Le fret n'est pas pris en compte, il est prépondérant pour les longs courriers.

En première classe, le siège prend plus de place, et les passagers sont moins nombreux. La consommation par passager est donc supérieure à celle d'un avion contenant exclusivement des sièges de la classe économique

Pour le transport de fret :

- a. Long haul 0.57 kg/CO<sub>2</sub> per tonne km
- b. Short haul 1.58 kg/CO<sub>2</sub> per tonne km

Ceci ne prend en compte que le fret des avions cargo, pas celui lié aux transport de passagers

Les calculs ont été faits sur la base d'une large variété d'appareils, des capacités moyennes de transport de passagers et des données de la CAA (Civil Aviation Authority) pour l'année 2006 au Royaume-Uni. Un facteur de chargement passé de 65 à 81% chiffre en accord avec la moyenne de 79.7% pour les vols internationaux donnée par la DfT Transport Statistics pour l'année 2006 et révisé à 78 pour les longs courriers. Le fret a été pris en considération.

**Table 1: Revised average CO<sub>2</sub> emission factors for passenger flights**

Mode	Freight Weighting	Current factors from CRG		Revised factors	
		Load Factor%	gCO <sub>2</sub> /pkm	Load Factor%	gCO <sub>2</sub> /pkm
Domestic flights		65.0%	158.0	66.3%	160.1
Short-haul flights		65.0%	130.4	81.2%	91.0
Long-haul flights	Option 1	79.7%	105.6	78.1%	81.5
Long-haul flights	Option 2	79.7%	105.6	78.1%	100.9

**Table 2: Assumptions used in the calculation of revised average CO<sub>2</sub> emission factors for passenger flights**

	Average No. Seats	Average Load Factor	Proportion of passenger km
<b>Domestic Flights</b>			
Boeing 737-400	143	65%	20%
Boeing 737-700	151	81%	10%
Airbus A319/A320	149	82%	20%
BAE Jetstream 41	30	48%	10%
BAE 146	102	61%	20%
Dash 8 Q400	78	59%	20%
<b>Total</b>	<b>112</b>	<b>66%</b>	<b>100%</b>
<b>Short-haul Flights</b>			
Boeing 737-400	143	76%	13%
Boeing 737-800	188	83%	12%
Airbus A319/A320	149	79%	44%

	Average No. Seats	Average Load Factor	Proportion of passenger km
Boeing 757	228	86%	30%
<b>Total</b>	<b>177</b>	<b>81%</b>	<b>100%</b>
<b>Long-haul Flights</b>			
Boeing 747-400	349	78%	47%
Boeing 767	254	82%	17%
Boeing 777	235	75%	18%
Airbus A330	330	84%	7%
Airbus A340	290	71%	10%
<b>Total</b>	<b>304</b>	<b>78%</b>	<b>100%</b>

Prendre en compte le Fret :

Le fret est transporté par deux types d'appareils, avions cargo ou avions qui transportent aussi des passagers et leur bagages. Sur les vols à passagers, la quantité de fret transférée est 5 fois supérieure à celle réservée aux longs courriers en avion cargo. Il est nécessaire de trouver comment répartir les émissions entre les passagers et le fret au sein du même appareil, la CAA fournit déjà une valeur de partage possible. Il y a 3 options principales :

- considérer le fret comme une surcharge d'émissions pour les passagers
- accorder un poids au fret de manière proportionnelle en utilisant le facteur de la CAA. Le facteur devient supérieur à celui sur les avions cargos.
- Une deuxième option de pondération : utiliser un facteur modifié pour avoir une base équivalente à celle du fret sur les avions cargo, tout en prenant en compte le poids supplémentaire lié à l'équipement des passagers (sièges , tablettes...)

Table 3: CO<sub>2</sub> emission factors for alternative freight allocation options for passenger flights

Freight Weighting:	None		Option 1: Direct		Option 2: Equivalent	
	Passenger tkm % of total	gCO <sub>2</sub> /pkm	Passenger tkm % of total	gCO <sub>2</sub> /pkm	Passenger tkm % of total	gCO <sub>2</sub> /pkm
Domestic flights	100.0%	160.6	99.7%	160.1	N/A	N/A
Short-haul flights	100.0%	91.6	99.4%	91.0	N/A	N/A
Long-haul flights	100.0%	114.6	71.2%	81.5	88.1%	100.9

**Table 4: Seating class based CO<sub>2</sub> emission factors for passenger flights**

Flight type	Size	Load Factor%	gCO <sub>2</sub> /pkm	Number of economy seats	% of average gCO <sub>2</sub> /pkm	% Total seats
Domestic	Average	66.3%	160.1	1.00	100%	100%
Short-haul	Average	81.2%	91.0	1.05	100%	100%
	Economy class	81.2%	86.8	1.00	95%	90%
	First/Business class	81.2%	130.2	1.50	143%	10%
Long-haul (Freight weighting Option 1)	Average	78.1%	81.5	1.37	100%	100%
	Economy class	78.1%	59.5	1.00	73%	80%
	Economy+ class	78.1%	95.2	1.60	117%	5%
	Business class	78.1%	172.6	2.90	212%	10%
	First class	78.1%	238.1	4.00	292%	5%
Long-haul (Freight weighting Option 2)	Average	78.1%	100.9	1.37	100%	100%
	Economy class	78.1%	73.7	1.00	73%	80%
	Economy+ class	78.1%	117.9	1.60	117%	5%
	Business class	78.1%	213.7	2.90	212%	10%
	First class	78.1%	294.8	4.00	292%	5%

**Table 5: Revised average CO<sub>2</sub> emission factors for dedicated cargo flights**

Mode	Previous CRG factors	Revised factors	
	kgCO <sub>2</sub> /tkm	Load Factor%	kgCO <sub>2</sub> /tkm
Domestic flights	1.58	56.4%	1.74
Short-haul flights		59.2%	1.24
Long-haul flights	0.57	65.4%	0.55

Calculs effectués à partir des données de la CAA, avec les révisions suivantes, selon le type d'appareil :

**Table 6: Assumptions used in the calculation of revised average CO<sub>2</sub> emission factors for dedicated cargo flights**

	Average Cargo Capacity, tonnes	Average Load Factor	Proportion of tonne km
<b>Domestic Flights</b>			
Boeing 737-300	16.0	59%	59.9%
Boeing 757-200	27.6	59%	11.7%
BAE ATP	6.0	51%	2.2%
Lockheed L188	12.0	51%	9.3%
BAE 748	6.0	47%	2.5%
BAE 146-200/QT	10.0	51%	14.4%
<b>Total</b>	<b>15.6</b>	<b>56%</b>	<b>100.0%</b>
<b>Short-haul Flights</b>			
Boeing 737-300	16.0	59%	0.5%
Boeing 757-200	27.6	60%	83.7%
BAE ATP	6.0	47%	2.3%
Lockheed L188	12.0	52%	8.7%
Boeing 747-200F	114.2	66%	4.8%
<b>Total</b>	<b>29.9</b>	<b>59%</b>	<b>100.0%</b>
<b>Long-haul Flights</b>			
Boeing 747-400F	125.0	65%	60.1%
Boeing 747-200F	114.2	66%	18.7%
Boeing 757-200	25.8	65%	21.3%
<b>Total</b>	<b>101.9</b>	<b>65%</b>	<b>100.0%</b>

Fret sur le transport de passagers :

Il est utile de comparer les facteurs d'émission pour le fret sur les vols à passagers et sur les avions cargo. Les valeurs sont assez similaires. En d'autres termes, le fret transporté peut être compté de la même manière pour les deux situations. Sur les longs courriers l'option 1 entraîne un facteur 2, qui est contre intuitif puisque le fret à longue distance est fait pour maximiser l'efficacité totale du service. De plus les valeurs de la CAA ne tiennent pas compte des bagages excédentaires des passages comme du fret, ce qui revient à une sous allocation du poids aux passagers eux mêmes. L'option deux plus équilibrée, semble apporter la meilleure répartition.

**Table 7: Air freight CO<sub>2</sub> emission factors for alternative freight allocation options for passenger flights**

Freight Weighting:	% Total Freight tkm		Option 1: Direct		Option 2: Equivalent	
	Passenger Services (PS)	Cargo Services	PS Freight tkm, % total	Overall kgCO <sub>2</sub> /tkm	PS Freight tkm, % total	Overall kgCO <sub>2</sub> /tkm
Domestic flights	7.0%	93.0%	0.3%	1.75	0.3%	1.75
Short-haul flights	18.6%	81.4%	0.6%	1.23	0.6%	1.23
Long-haul flights	71.9%	28.1%	28.8%	1.35	11.9%	0.55

Les facteurs d'émissions ont ici été calculés pour tous types de fret, pondérés par leur importance respective dans le transport en tonne kilomètre.

Table 8: Average CO<sub>2</sub> emission factors for all air freight

Mode	Freight Weighting	% Total Air Freight tkm		All Air Freight kgCO <sub>2</sub> /tkm
		Passenger Services	Cargo Services	
Domestic flights		7.0%	93.0%	1.75
Short-haul flights		18.6%	81.4%	1.23
Long-haul flights	Option 1	71.9%	28.1%	1.35
Long-haul flights	Option 2	71.9%	28.1%	0.55

Autres facteurs :

Vol en cercle pour attente et délais : apporter un correctif ( + 9% dans le ACT on CO<sub>2</sub>, source IPCC)

Le calculateur prend en compte des valeurs moyennes sur différents vols et le nombre de vols, on pourra bientôt prendre en compte l'origine et l'arrivée du vol pour plus de précisions. Il n'est pas pratique de fournir une base de données des origines et destinations au sein du Code. Le facteur 9% est recommandé.

Le Forçage radiatif

Il règne actuellement une incertitude sur la part relative des impacts environnementaux des non émissions de l'aviation mais liées au forçage radiatif Il n'est pour l'instant pas pris en compte. Les prestataires sont libres d'inclure ou non le forçage radiatif dans leur calcul, de manière claire. Si ce n'est pas le cas, il doit montrer qu'il compense seulement le CO<sub>2</sub> et que davantage d'impacts sont à prévoir. Des facteurs alternatifs peuvent être utilisés , en redirigeant le consommateur vers le site accréditeur, avec plus d'informations sur le forçage radiatif.

Le texte suivant donne les bases utilisées dans le Act on CO<sub>2</sub> calculator:

“How does aviation contribute to climate change?

The full climate impact of aviation goes beyond the effects of CO<sub>2</sub> emissions. Apart from emitting CO<sub>2</sub>, aircraft contribute to climate change through the emission of nitrogen oxides (NO<sub>x</sub>). This forms

the greenhouse gas ozone, especially so when emitted at cruise altitudes. Aircraft also trigger the formation of condensation trails, or contrails, and are suspected of enhancing the formation of cirrus clouds, both of which add to the overall global climate change/warming effect. These extra impacts are examples of effects which are collectively known as "radiative forcing".

There is still considerable scientific uncertainty about the scale of the impact of these radiative forcing effects. However, the climate impact of aviation emissions, including radiative forcing, has been estimated by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) to be 2-4 times that of the CO<sub>2</sub> emissions alone. Currently, government uses a factor of 2 when offsetting its business flight travel.”

## Transport en Surface

Des facteurs d'émissions ont également été définis dans ces domaines : fourgonnettes, voitures, bus urbains, correspondant au type de voiture, spécifiques pour les taxis. Le trafic ferroviaire est indifférencié (entre urbain et régional, national), il n'existe toujours pas de facteur pour les ferries.

### New emission factors for average taxis and black cabs

	Average passenger occupancy	gCO <sub>2</sub> /pkm
Taxi	1.4	161.3
Black Cab	1.5	175.7

Les facteurs d'émission pour les taxis ont été faits sur la base des facteurs d'émission pour les voitures moyennes et grandes, avec 1.4 passager par voiture, soit un facteur de 161.3 g CO<sub>2</sub> par kilomètre. Pour les taxis londoniens, des facteurs supérieurs ont été appliqués issus du VCA15 dataset for London Taxis International vehicles) et un nombre de passager moyen de 2.5, conduisant à un facteur de 175.7 g CO<sub>2</sub>/km.



## New emission factors for LPG and CNG passenger cars

Car fuel	Car size	gCO <sub>2</sub> /km
<b>LPG</b>	Medium	189.2
	Large	259.4
	<b>Average</b>	<b>224.3</b>
<b>CNG</b>	Medium	189.2
	Large	259.4
	<b>Average</b>	<b>224.3</b>

Les voitures hybrides (LPG and CNG passenger cars) bénéficient de leurs propres facteurs et contribuent à une réduction de 10 à 15% des émissions de CO<sub>2</sub> relatives aux voitures à essence.

## New emission factors for vans

Van fuel	Van size	gCO <sub>2</sub> /km
Petrol	Up to 1.25 tonne	224.4
Diesel	Up to 3.5 tonne	271.6
LPG	Up to 3.5 tonne	271.8
CNG	Up to 3.5 tonne	271.8
<b>Average</b>		<b>266.1</b>

Les émissions par passagers sont influencées par le modèle du véhicule, et le taux d'occupation moyen. Un correctif de 8% permet de prendre en compte les trajets des bus rentrant au dépôt, dépourvus de passagers

## New emission factors for buses

Bus type	Average passenger occupancy	gCO <sub>2</sub> /pkm
Local bus (Metropolitan areas / PTEs <sup>20</sup> )	10.6	86.3
Local bus (non-PTEs)	8.2	111.6
London bus	13.5	67.8
Long distance /express coach	17.1	42.5
<b>Average local bus</b>	<b>9.7</b>	<b>91.6</b>
<b>Total average bus/coach</b>	<b>12.3</b>	<b>68.7</b>

### New passenger car market class based CO<sub>2</sub> emission factors

Car Market Segment	Example Model	Average in-use emission factor for segment, gCO <sub>2</sub> /km	
		Petrol	Diesel
A. Mini	Smart Fortwo	162.2	133.5
B. Supermini	VW Polo	176.9	145.5
C. Lower Medium	Ford Focus	201.8	171.2
D. Upper Medium	Toyota Avensis	219.8	191.2
E. Executive	BMW 5-Series	263.2	234.0
F. Luxury	Bentley Continental GT	358.8	318.9
G. Sports	Mercedes SLK	272.0	241.8
H. Dual Purpose 4x4	Land Rover Discovery	304.1	270.3
I. MPV	Renault Espace	243.8	214.8

Les facteurs d'émissions sont directement liés à la classe et au type de voiture.

### Other assumptions used in the derivation of the bus emission factors

	Mileage split assumptions, %				% Total pkm	% Total vkm
	U	R-S	R-D	H		
Local bus (Metropolitan areas / PTEs)	70%	20%	10%	0%	12%	14%
Local bus (non-PTEs)	70%	20%	10%	0%	26%	39%
London bus	70%	20%	10%	0%	13%	12%
Long distance /express coach	10%	20%	20%	50%	49%	36%
<b><i>Average local bus</i></b>	<b><i>70%</i></b>	<b><i>20%</i></b>	<b><i>10%</i></b>	<b><i>0%</i></b>	<b><i>51%</i></b>	<b><i>64%</i></b>
<b>Total average bus/coach</b>	<b>48.7%</b>	<b>20.0%</b>	<b>13.6%</b>	<b>17.8%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>