



**Mission pour la Science et la Technologie  
Ambassade de France**

4101 Reservoir Road NW

Tél. : +1 202 944 6250

Fax : +1 202 944 6244

Mail : [publications.mst@ambafrance-us.org](mailto:publications.mst@ambafrance-us.org)

URL : <http://www.france-science.org/>

<b><u>Domaine</u></b>	<b>Environnement et Développement Durable</b>
<b><u>Titre</u></b>	<b>Evaluation des émissions de gaz à effet de serre du Consulat Général de France à Chicago</b>
<b><u>Date</u></b>	<b>Novembre 2007</b>
<b><u>Contact MST</u></b>	<b><a href="mailto:Deputy-envt.mst@ambafrance-us.org">Deputy-envt.mst@ambafrance-us.org</a> <a href="mailto:Attache-envt.mst@ambafrance-us.org">Attache-envt.mst@ambafrance-us.org</a></b>

<b>Mots-clefs</b>	- Bilan, gaz à effet de serre, émission, consulat
<b>Résumé</b>	- Le Consul Général de France à Chicago, M Jean-Baptiste Main de Boissière, souhaite réfléchir à une démarche de performance environnementale. Il a été décidé de travailler, dans un premier temps, sur les émissions de gaz à effet de serre (GES) associées à l'activité du consulat. La première étape consiste à faire l'inventaire de ces émissions, ce que ce rapport se propose de faire sur l'année 2006. Ce travail permettra de déterminer quelles sont les activités du consulat génératrices de la plus grande quantité de GES ; il sera alors possible d'agir en priorité sur ces postes pour diminuer l' « empreinte carbonique » du consulat.

NB : Toutes nos publications sont disponibles auprès de l'Agence pour la Diffusion de l'Information Technologique (ADIT), 2, rue Brûlée, 67000 Strasbourg (<http://www.adit.fr>) .





*Ambassade de France aux Etats-Unis*

**MISSION POUR LA SCIENCE ET LA TECHNOLOGIE**

**-oOo-**

**Evaluation des émissions de gaz à effet de serre  
du Consulat Général de France à Chicago**

**-oOo-**

Ambassade de France aux Etats-Unis - Mission pour la Science et la Technologie  
Septembre 2007

**Remerciements :**

Nous adressons nos remerciements à M. Jean-Baptiste Main de Boissière, Consul Général de France à Chicago pour avoir engagé cette initiative et pour nous avoir permis l'accès au personnel du consulat.

Nous remercions Jean-Pierre Toutant, Attaché pour la Science et la Technologie au consulat de Chicago pour son accueil et son aide précieuse.

Nous remercions également l'ensemble du personnel du consulat pour sa collaboration.

# SOMMAIRE

<b>I - INTRODUCTION.....</b>	<b>3</b>
1 - OBJECTIFS .....	3
2 - ACTIVITE DU CONSULAT.....	4
3 - PERIMETRE DE L'ANALYSE.....	4
4 - METHODE .....	4
<b>II - EVALUATION DES EMISSIONS.....</b>	<b>7</b>
1 - CONSOMMATION ELECTRIQUE.....	7
2 - TRANSPORT DES PERSONNES .....	8
a - Déplacements des personnes dans le cadre du travail : .....	8
b - Déplacements domicile-travail du personnel : .....	12
c - Déplacements inhérents au statut d'expatrié : .....	13
d - Déplacements des visiteurs : .....	13
e - Bilan transport : .....	17
3 – EMISSIONS ENGENDREES PAR LA FABRICATION DES BIENS DURABLES.....	17
a – Locaux.....	17
b – Equipement informatique.....	19
<b>III – BILAN .....</b>	<b>21</b>
<b>IV - SCENARIOS D'ACTION .....</b>	<b>25</b>
1 – SCENARIO 1 : REDUIRE LES EMISSIONS.....	25
a – Actions à court terme .....	25
b – Actions à long terme n'engageant pas de restructuration de l'activité : ..	25
c – actions de restructuration de l'activité .....	26
2 – SCENARIO 2 : COMPENSER LES EMISSIONS .....	26
<b>REFERENCES.....</b>	<b>28</b>

# I - INTRODUCTION

## **1 - OBJECTIFS**

Inspiré par les initiatives environnementales du maire de la ville de Chicago, Richard Daley, le Consul Général de France à Chicago, M Jean-Baptiste Main de Boissière, a proposé d'engager une démarche de « consulat vert », c'est-à-dire dont l'impact sur l'environnement est minimisé. Il a été décidé de travailler, dans un premier temps, sur les émissions de gaz à effet de serre (GES) associées à l'activité du consulat.

La première étape consiste à inventorier ces émissions, ce que ce rapport se propose de faire en se basant sur l'année 2006. Ce travail permettra de déterminer quelles sont les activités du consulat génératrices de la plus grande quantité de GES ; il sera alors possible d'agir sur ces postes pour diminuer leur « empreinte carbonique ».

Un certain nombre d'actions permettent en effet dans la plupart des cas de diminuer cette empreinte : remplacement des appareils électriques par des modèles à plus faible consommation énergétique, régulation des ambiances thermiques, modification des comportements...

Cependant, même en consacrant des investissements importants (installation de panneaux solaires, ou d'éoliennes, utilisation de véhicules hybrides...), il n'est pas possible d'annuler toutes les émissions de gaz à effet de serre. Si l'objectif reste d'atteindre un bilan en émissions nul, il est alors possible dans un second temps de compenser les émissions résiduelles de GES. Le principe de la compensation est de financer volontairement des projets de protection climatique (énergies renouvelables, projets de séquestration de CO<sub>2</sub>...). L'impact des programmes de compensation est discuté mais leur intérêt médiatique est réel et ils traduisent une volonté politique d'atteindre l'excellence environnementale.

Cette analyse des émissions du consulat ne constitue qu'une estimation de leur ordre de grandeur qui pourra être utilisée comme un outil interne d'aide à la décision. Si le consulat envisage de médiatiser sa gestion des émissions ou de participer à des marchés d'émission, un audit certifié par un organisme reconnu sera alors nécessaire. Par exemple pour participer au Chicago Climate Exchange, un système d'échange de quotas d'émission de GES dont les membres s'engagent à réduire d'une certaine quantité leurs émissions, un audit par la Financial Industry Regulatory Authority est nécessaire.

## **2 - ACTIVITE DU CONSULAT**

Le Consulat est le relai des administrations françaises auprès des ressortissants d'une circonscription. Il informe la communauté française, délivre les cartes d'identité et les passeports et gère les registres d'état civil, les actes notariés, le service national, les inscriptions sur les listes électorales, les élections nationales, les procédures d'adoption. Il intervient pour assister les français de passage ou expatriés en cas de problème. Il délivre également les visas aux Américains et aux ressortissants d'autres nationalités désireux de voyager en France. Il a enfin également pour mission d'entretenir des relations avec les milieux politique, économique, scientifique et culturel, de promouvoir le tourisme, le savoir-faire français et les investissements en France.

Pour assurer ces missions sur la circonscription du Middle West (13 Etats), le consulat général de Chicago compte une cinquantaine de personnes. Le consulat produit :

- de l'information distribuée sous formes électronique, papier ou orale (organisation de conférences et de visites),
- des documents officiels.

## **3 - PERIMETRE DE L'ANALYSE**

Les locaux du Consulat Général de France à Chicago occupent un étage d'une tour dans le centre de Chicago et regroupent les antennes locales de divers services Français qui, puisqu'elles dépendent de ministères et d'agences différentes, sont gérées séparément. Sont ainsi représentés sur le site de Chicago :

- Les services du ministère des affaires étrangères (MAE) compétents:
  - o état civil, chancellerie, visa, service de presse
  - o le service culturel (SC)
  - o la mission pour la science et la technologie (MS&T)
- la mission économique, qui dépend du ministère de l'économie, des finances et de l'emploi (ME)
- la Maison de la France (MF)
- Invest in France Agency North America (IFANA)
- French Technology Press Office (FTPO)

Les émissions de tous ces services seront évaluées pour l'année 2006.

## **4 - METHODE**

L'ADEME a développé une méthode et un logiciel de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre : le « Bilan Carbone ». Son usage nécessite en principe une formation fournie par l'ADEME, formation que nous n'avons pas suivie. Cependant le guide méthodologique est

disponible en ligne. Nous nous en sommes inspirés pour l'évaluation des émissions de GES du consulat.

Cette méthode comptabilise tous les gaz directement émis (en excluant ceux qui apparaissent dans l'atmosphère à la suite de réactions chimiques) ayant un impact « évaluable » sur le climat :

- dioxyde de carbone ,  $\text{CO}_2$
- méthane,  $\text{CH}_4$
- oxyde nitreux,  $\text{N}_2\text{O}$
- hydrofluorocarbones,  $\text{C}_n\text{H}_m\text{F}_p$
- perfluorocarbure,  $\text{C}_n\text{F}_{n+2}$
- hexafluorure de soufre,  $\text{SF}_6$
- chlorofluorocarbone (CFC)
- vapeur d'eau émise dans la stratosphère (par les avions).

Des « facteurs d'émission » sont utilisés pour convertir les données disponibles (consommation électrique en kWh, distance parcourue en voiture en km) en quantité de gaz émis exprimée en « kg d'équivalent  $\text{CO}_2$  », une unité de mesure commune à tous les gaz (1 « kg d'équivalent  $\text{CO}_2$  » de  $\text{CH}_4$  correspond à la quantité de  $\text{CH}_4$  qui produirait la même perturbation climatique que 1kg de  $\text{CO}_2$  au bout d'un siècle). Ces « facteurs d'émission » sont des moyennes, les résultats obtenus ne donnent donc qu'un ordre de grandeur des émissions et non une valeur exacte. L'outil de l'ADEME a essentiellement été développé pour une utilisation en France, les facteurs d'émission utilisés sont donc dans un certain nombre de cas spécifiques à la France (type de production d'énergie, consommation des véhicules circulant sur le territoire...). Il sera donc nécessaire , dans notre cas, d'adapter ces facteurs d'émission au contexte des Etats-Unis.

Le guide méthodologique de l'ADEME énumère les postes d'émission à prendre en compte lors de la réalisation d'un « Bilan Carbone », voici ceux que nous avons décidé de considérer pour l'évaluation des émissions du consulat :

- la consommation électrique du consulat,
- le transport des personnes :
  - o déplacements domicile –travail,
  - o déplacements des salariés dans le cadre du travail,
  - o retours en France pour motif non professionnel mais financés par l'employeur,
  - o déplacements des visiteurs :
    - usagers du consulat,
    - visiteurs invités dans le cadre d'actions organisées à l'initiative du consulat,

- émissions engendrées par la fabrication des biens durables et plus spécifiquement les locaux et l'équipement informatique (poste aussi appelé amortissement des biens durables).

Un certain nombre de postes décrits dans la méthode de l'ADEME n'ont pas été considérés soit parce qu'ils représentent une part réduite des émissions dans les exemples de « bilan carbone » d'entreprises tertiaires fournis par l'ADEME (moins de 10% des émissions), c'est le cas des postes fret, déchets et eaux usées; soit par manque de données, comme dans le cas des émissions associées aux services utilisés par le consulat (télécommunication, hôtellerie lors des missions...) et à la consommation de papier et de fournitures de bureau. Il est à noter que dans les exemples proposés par l'ADEME ces deux postes (services et papier/fourniture) représentent ensemble moins de 20% des émissions.

## II - EVALUATION DES EMISSIONS

### 1 - CONSOMMATION ELECTRIQUE

Le consulat consomme de l'électricité pour le fonctionnement de l'équipement de bureau, l'éclairage, l'ascenseur et le confort thermique. Il n'existe pas de documents indiquant la consommation totale du consulat puisque le confort thermique et l'ascenseur sont des services commun à l'immeuble.

Les données concernant la consommation électrique pour le fonctionnement de l'équipement et l'éclairage ont été obtenues pour chaque service (excepté IFANA et les services du MAE\*) à partir de factures d'électricité de l'année 2006, en effet celles-ci font mention de la consommation en kWh. Après étude des factures de FTPO il apparaît que de la consommation est stable au cours de l'année (variation de quelques unités) la consommation annuelle a donc été calculé en multipliant la consommation mensuelle (d'un mois quelconque) par 12.

Le service de gestion de l'immeuble a pu nous fournir la consommation électrique en kWh de l'ensemble de l'immeuble (à l'exclusion de la consommation propre des locataires), ce qui correspond donc essentiellement à l'électricité utilisée pour le confort thermique, les ascenseurs et l'éclairage des parties communes de l'immeuble. La part du consulat dans cette consommation a été calculé au pro-rata de la surface relative du consulat (1,90% de la surface de l'immeuble).

\* les factures d'électricité d'IFANA sont envoyées directement à son siège à New York, sa consommation électrique a donc été estimée en fonction du nombre de personnes et par comparaison avec les autres services à 650kWh/mois, la consommation du consulat a été estimée de la même façon à 25000kWh/an.

#### *Facteur d'émission ( $f_e$ )*

Les émissions associées à la production d'électricité en Illinois sont disponibles sur le site de l'Energy Information Administration (EIA, données de mars 2002). Pour produire 1 kWh, c'est en moyenne 0,528 kg de CO<sub>2</sub>, 0,0037×10<sup>-3</sup> kg de CH<sub>4</sub> et 0,0081×10<sup>-3</sup> kg de N<sub>2</sub>O qui sont émis.

Ces données sont converties en kg d'équivalent CO<sub>2</sub> en utilisant des facteurs de conversion : les « Pouvoirs de Réchauffement Global à 100 ans \* » du méthane et de l'oxyde nitreux disponibles sur le site de l'EIA, soit 23 pour le méthane et 296 pour l'oxyde nitreux. On obtient donc le facteur d'émission de la façon suivante :

$$f_e(\text{kg eq. CO}_2/\text{kWh}) = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{CH}_4} \times \text{PRG}_{100}(\text{CH}_4) + m_{\text{N}_2\text{O}} \times \text{PRG}_{100}(\text{N}_2\text{O}),$$

soit 0,531 kg eq. CO<sub>2</sub>/kWh pour l'Illinois.

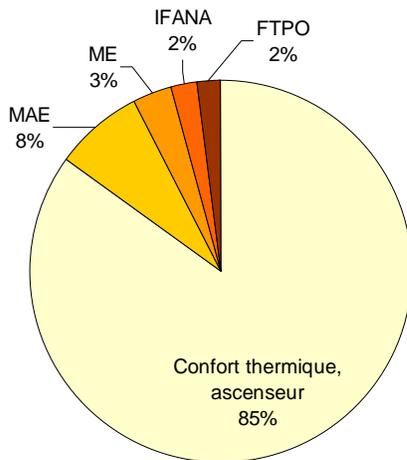
Ce facteur d'émission n'est qu'une moyenne. Il serait possible d'obtenir un facteur d'émission plus précis pour l'immeuble en s'adressant au fournisseur d'électricité. En effet, selon le mode de production des centrales utilisées par le fournisseur, le facteur d'émission varie.

\*Le pouvoir de réchauffement global à 100 ans désigne pour un kg de gaz à effet de serre, le nombre de kg de CO<sub>2</sub> qui produirait la même perturbation climatique au bout d'un siècle (Guide méthodologique du « Bilan Carbone »)

### Résultats

	Confort thermique, ascenseur	équipement de bureau - éclairage			
		MAE	ME	IFANA	FTPO
Consommation (kWh)	281750	25000	11088	7800	6012
Tonnes équivalent CO <sub>2</sub>	149,6	13,28	5,89	4,14	3,19

### Emissions associées à la consommation électrique



Cent soixante seize tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub> sont émises pour alimenter en énergie le consulat. L'énergie nécessaire au fonctionnement de l'immeuble (chauffage, climatisation, ascenseur, éclairage des parties communes) est la principale source d'émission de ce poste.

### Incertitudes

En ce qui concerne le facteur d'émission de l'électricité on considérera une incertitude de 10% (cf. « Calcul des facteurs d'émission » du « Bilan Carbone »). En ce qui concerne la consommation on considérera une incertitude de 5%.

## 2 - TRANSPORT DES PERSONNES

### a - Déplacements des personnes dans le cadre du travail :

- Voitures :

Les services du MAE possèdent trois voitures de service : deux Dodge Grand Caravan et une Chrysler 300. Les dépenses associées à l'achat de carburant pour l'ensemble de ces trois voitures ont été déterminées à partir des factures et des demandes de remboursement. Le prix moyen du

carburant aux USA pour 2006 a été estimé à 2,53\$/gallons à partir des données de l'EIA (US regular conventional retail gasoline prices). La consommation en carburant de ces 3 véhicules pour l'année 2006 a donc pu être estimée à 2151 gallons.

La ME possède également une voiture de service : une Honda Odyssey. Le nombre de miles parcourues par la voiture en 2006 est connu : 9500 miles. En estimant la consommation moyenne du véhicule à 24mpg (EPA's Fuel Economy Guide 2006 : 20 mpg en ville et 28 mpg sur autoroute), on a obtenu une consommation de carburant pour 2006 de 396 gallons.

Certains services (IFANA, le SC et la MS&T) ont également utilisé des voitures de locations. Dans le cas de la MS&T et du SC les parcours étaient connus et le nombre de miles parcourus a donc été obtenu en utilisant mapquest (service de cartographie sur Internet) : 613 miles ont été parcourus par le personnel de la MS&T en voiture de location et 480 par celui du SC. IFANA nous a fournit une estimation du nombre de miles parcourus au cours de l'année 2006 : 25 200 miles. En estimant la consommation moyenne d'un véhicule de location à 25,4mpg (consommation moyenne de la flotte américaine en 2006 selon la National Highway Traffic Safety Administration, NHTSA), on obtient une consommation de carburant de 24 gallons pour la MS&T, 19 gallons pour le SC et 992 gallons pour IFANA.

Au total 3582 gallons de carburant ont été consommés pour les transports en voiture, dans le cadre du travail, du personnel du consulat.

#### *Facteur d'émission ( $f_e$ )*

Selon l'EIA, la consommation d'1 gallon d'essence émet 8,87 kg CO<sub>2</sub>. Si on considère que la combustion au sein du moteur est complète (ce qui revient à surestimer les émissions de ~1%), et que les émissions de N<sub>2</sub>O et CH<sub>4</sub> sont négligeables (ce qui sous-estime l'impact des émissions sur le réchauffement climatique d'environ 1%) on peut utiliser la valeur 8,87 kg d'équivalent CO<sub>2</sub>/gallon comme facteur d'émission. Selon le World Resource Institute, l'effet combiné de ces deux hypothèses n'altérerait le résultat que par moins de 0,5%. Nous avons également négligé pour l'ensemble de cette étude les énergies de fabrication des moyens de transports. A titre d'information, en France, pour une voiture cela représente environ 40 grammes d'équivalent CO<sub>2</sub>/km parcouru.

#### *Incertitudes*

On considère une incertitude de 20% sur le prix du carburant, sur la consommation moyenne des véhicules et sur le nombre de miles parcourus par IFANA et une incertitude de 0,5% sur le facteur d'émission du gallon d'essence.

- Transport aérien

Pour la majorité des services nous avons utilisé un calendrier des évènements ou les demandes d'ordre de mission pour faire l'inventaire des trajets en avion ayant été effectués. Pour IFANA et FTPO, une estimation du nombre de voyages et du nombre de miles parcourus a été faite par le personnel. Il est à noter que pour ces missions les trajets domicile-aéroport, aéroport-hôtel, hôtel-lieu de mission n'ont pas été pris en compte. Nous avons également considéré que tous les trajets se faisaient en classe économique.

*Facteur d'émission ( $f_e$ )*

Pour calculer les émissions associées au transport en avion, nous avons utilisé la calculatrice du site Atmosfair ([www.atmosfair.de](http://www.atmosfair.de), organisme allemand proposant la compensation des émissions par l'investissement dans des projets de protection climatique). La précision de cette calculatrice, qui pour chaque trajet calcule les émissions en GES en kg équivalent CO<sub>2</sub>, a en effet été désignée comme excellente dans le rapport d'une équipe de Tuft University (Massachusetts) sur les mécanismes de compensation (« Voluntary Offsets for air-travel carbon emissions, A. Kolmuss et B. Bowell, 2006 : <http://www.tufts.edu/tie/tci/carbonoffsets/>). La calculatrice prend en effet en compte l'émission de vapeur d'eau et la formation d'ozone à haute altitude, deux contributions au réchauffement climatique, l'altitude du vol, la proportion relative des phases de décollage et d'atterrissage, l'utilisation de carburant au sol, le type d'appareil...

*Incertitudes*

Atmosfair ne donne pas de marge d'erreur à ses résultats. En se basant sur les documents du « Bilan Carbone » on considérera une incertitude de 20% sur les résultats.

- Transport ferroviaire

Le service culturel et la mission économique ont effectué certains trajets en train en France et aux Etats-Unis. On a considéré pour cette étude que la distance parcourue en train pour aller d'un point à un autre était la même que celle qui aurait été parcourue en voiture pour le même trajet. Les distances sont donc calculées en utilisant [www.mapquest.com](http://www.mapquest.com) pour les trajets effectués aux USA et [www.viamichelin.com](http://www.viamichelin.com) pour les trajets effectués en France.

*Facteur d'émission ( $f_e$ )*

Pour les trajets ferroviaires effectués en France nous avons utilisé le facteur d'émission fourni par la méthode « Bilan Carbone » de l'ADEME soit 0,0095 kg équivalent CO<sub>2</sub>/km.passager (cette valeur prend en compte tous les types de train : TGV, TRN, TER et train Ile de France).

Pour les trajets effectués aux Etats-Unis, il a fallu calculer ce facteur à partir des données du Department of Energy.

En 2005, aux USA, les trains grandes lignes (type Amtrak) ont consommé  $65,477 \times 10^6$  gallons de diesel et  $531,377 \times 10^6$  kWh d'électricité pour leur fonctionnement. Ces trains ont parcouru  $5381 \times 10^6$  passanger-miles\* (Transportation Energy Data Book, Edition 26, 2006).

Les données de l'EIA nous permettent de déterminer le facteur d'émission de l'électricité pour l'ensemble du territoire américain soit 0,609 kg d'équivalent  $CO_2$ /kWh (pour la méthode de calcul cf. chapitre « consommation électrique »).

Selon l'EIA la consommation d'un gallon de diesel émet 10,15 kg  $CO_2$ . En faisant les mêmes hypothèses que pour les émissions des véhicules on peut utiliser la valeur 10,15 kg d'équivalent  $CO_2$ /gallon comme facteur d'émission du diesel.

$$f_e(\text{kg eq. } CO_2/\text{passenger.mi}) = [\text{consommation de diesel} \times f_e(\text{diesel}) + \text{consommation d'électricité} \times f_e(\text{électricité})]/\text{nombre de « passanger- miles »}$$

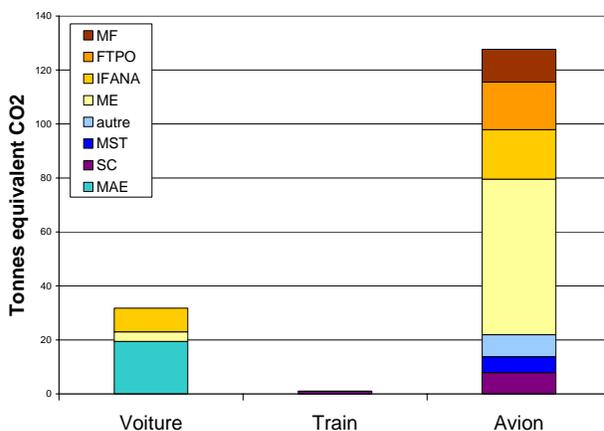
Soit 0,184 kg éq.  $CO_2$ /mi.passager.

\* somme de toutes les distances parcourues par tous les passagers sur ces trains

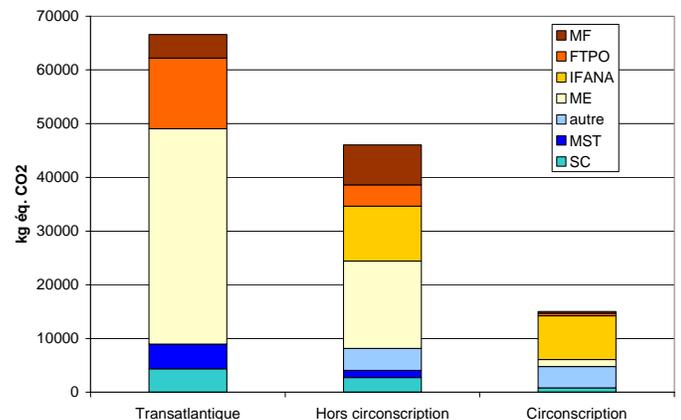
### Résultats

	MAE			ME	IFANA	FTPO	MF	total
	SC	MST	autre					
Voiture (tonnes eq. $CO_2$ )	19,46			3,51	8,8	0	0	31,77
Train (tonnes eq. $CO_2$ )	0,97	0	0	0,05	0	0	0	1,02
Avion (tonnes eq. $CO_2$ )	7,92	5,9	8,09	57,64	18,36	17,6	12,14	127,65

### Transport du personnel dans le cadre du travail



### Contribution des différents types de vol



Les déplacements du personnel en mission sont à l'origine de l'émission de 160 tonnes d'équivalent  $CO_2$ . L'avion représente l'essentiel des émissions. Le train ne représente qu'une part très faible.

## **b - Déplacements domicile-travail du personnel :**

Un questionnaire a été distribué à l'ensemble du personnel afin d'estimer les distances parcourues en bus, train, métro et voiture par le personnel du consulat pour les trajets domicile-travail. Celui-ci n'étant pas suffisamment précis, et n'ayant pu directement interroger le personnel sur ces questions, l'exploitation des questionnaires a nécessité des hypothèses de simplification. Ainsi pour chaque personne ayant indiqué deux modes de transport, par exemple bus et métro, sans spécifier la part relative de chacun, on a considéré que les différents modes de transport contribuaient à part égale. L'essentiel du personnel se rend à l'ambassade en utilisant les transports en communs : bus, train et métro.

### *Facteur d'émission ( $f_e$ )*

Le facteur d'émission des trajets en métro et « train de banlieue » est calculé à partir des données du Department of Energy. En 2005, aux USA, la consommation des trains type « banlieue » et des métros est estimée à  $4237 \times 10^6$  kWh d'électricité. Ces trains ont parcouru  $16117 \times 10^6$  passenger.miles\* (Transportation Energy Data Book, Edition 26, 2006).

Les données de l'EIA nous permettent de déterminer le facteur d'émission de l'électricité pour l'ensemble du territoire américain soit 0,609 kg d'équivalent CO<sub>2</sub>/kWh (pour la méthode de calcul cf. chapitre « consommation électrique »).

$$f_e(\text{kg éq. CO}_2/\text{mi.passenger}) = \text{consommation d'électricité} \times f_e(\text{électricité})/\text{nombre de « passenger miles »}$$

Soit 0,160 kg éq. CO<sub>2</sub>/mi.passenger.

En ce qui concerne le facteur d'émission des trajets en bus de la ville de Chicago, le calcul est effectué à partir des données de la Chicago Transit Authority (CTA 2007 budget recommendation et Performance Indicators). La consommation en diesel des bus de la ville est estimée à 24,2 millions de gallons pour l'année 2006. Le nombre de passenger-miles pour 2006 est de 769654379.

Selon l'EIA la consommation d'un gallon de diesel émet 10,15 kg CO<sub>2</sub>. En faisant les mêmes hypothèses que pour les émissions des véhicules on peut utiliser la valeur 10,15 kg d'équivalent CO<sub>2</sub>/gallon comme facteur d'émission du diesel.

$$f_e(\text{kg éq. CO}_2/\text{mi.passenger}) = \text{consommation de diesel} \times f_e(\text{diesel})/\text{nombre de « passenger miles »}$$

Soit 0,319 kg éq. CO<sub>2</sub>/mi.passenger.

Le facteur d'émission associé au transport en voiture est calculé en divisant le facteur d'émission d'un gallon d'essence (8,87 kg eq. CO<sub>2</sub>/gallon) par la consommation moyenne d'un véhicule américain (25,4mpg). On obtient  $f_e = 0,349$  kg éq. CO<sub>2</sub>/mi.

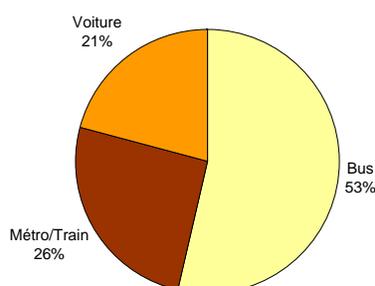
### *Incertitudes*

On considérera une incertitude de 50% sur les résultats de ce paragraphe.

### *Résultats*

	MAE			ME	IFANA	FTPO	MF	Total
	SC	MST	autre					
Bus (tonnes éq. CO <sub>2</sub> )	1,18	2,10	5,84	4,01	1,81	0,87	0	15,81
Méto/Train (tonnes éq. CO <sub>2</sub> )	0,13	0,13	4,89	1,49	0,71	0,22	0	7,57
Voiture (tonnes éq. CO <sub>2</sub> )	0,29	1,43	2,60	1,43	0	0	0	5,75
Total (tonnes éq. CO <sub>2</sub> )	1,59	3,79	13,32	6,93	2,52	1,09	0	29,24

#### **Contribution des différents mode de transport - trajet domicile-travail**



Les trajets domicile-travail du personnel contribue un peu plus de 29 tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub> aux émissions du consulat.

#### **c - Déplacements inhérents au statut d'expatrié :**

Le Ministère des Affaires Etrangères peut financer un aller-retour en France, tous les deux ans pour chaque employé expatrié et sa famille. D'après les réponses au questionnaire il semble qu'en 2006, 11 aller-retours (dont 1 pour le SC et 5 pour la MST) aient ainsi financés. En utilisant la calculatrice du site *atmosfair* on détermine que cela correspond à l'émission de 48,18 tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub>. Les questionnaires ayant été remplis avec plus ou moins de précision, et en prenant en compte les marges d'erreurs de la calculatrice, on considérera une incertitude de 30% sur ce résultat. Ce poste sera indiqué par le terme « expatriation » sur les graphiques.

#### **d - Déplacements des visiteurs :**

- Usagers du consulat

Le consulat reçoit tous les jours la visite d'américains ou de ressortissants de nationalité étrangère venus solliciter un visa, et la visite de français venus accomplir des formalités administratives ou

autre. Le personnel du consulat a estimé à 30/jour le nombre de visites pour des demandes de visa et à 10/jour le nombre de visites de ressortissants français.

Si on estime à 260 le nombre de jours ouvrables dans l'année (surestimation qui ne prend pas en compte les jours fériés), alors le consulat reçoit, par an, 2600 visiteurs français et 7800 demandeurs de visa. Le trajet et le type de transport de chacun de ces usagers ne pouvant être connus un certain nombre d'hypothèses ont été faites.

*Hypothèse sur la provenance des usagers :*

1 – La proportion de visiteurs français en provenance d'un Etat donné de la circonscription est relative à la proportion de français vivant dans cet Etat enregistrés sur les listes consulaires au 27 février 2007 (données disponible sur le site Internet du consulat : [http://www.consulfrance-chicago.org/article.php?id\\_article=434](http://www.consulfrance-chicago.org/article.php?id_article=434)).

2 – La proportion de visiteurs demandeurs de visa en provenance d'un Etat donné de la circonscription est relative au nombre d'habitants de l'Etat (données du United States Census 2000 : <http://www.census.gov/main/www/cen2000.html>).

On obtient ainsi :

Etat	Provenance des visiteurs usagers du consulat					
	Visiteurs français			Demandeurs de visa		
	# français enregistrés sur les listes consulaires	% de visiteurs en provenance de cet Etat	# de visiteurs en provenance de l'Etat	Population de l'Etat	% de visiteurs en provenance de cet Etat	# de visiteurs en provenance de l'Etat
Illinois	2922	36,1	940	12419293	18,1	1413
Michigan	1441	17,8	463	9938444	14,5	1131
Ohio	1109	13,7	357	11353140	16,6	1292
Minnesota	624	7,7	201	4919479	7,2	560
Wisconsin	508	6,3	163	5363675	7,8	610
Indiana	444	5,5	143	6080485	8,9	692
Missouri	380	4,7	122	5595211	8,2	637
Kentucky	232	2,9	75	4173405	6,1	475
Kansas	180	2,2	58	2688418	3,9	306
Iowa	146	1,8	47	2926324	4,3	333
Nebraska	70	0,9	23	1711263	2,5	195
Dakota sud	12	0,1	4	754844	1,1	86
Dakota nord	18	0,2	6	642200	0,9	73

### *Hypothèses sur le trajet effectué par les usagers*

1 – Pour chaque Etat les visiteurs proviennent de la ville (ou la métropole) la plus peuplée. Par exemple on considère que tous les visiteurs en provenance du Michigan effectuent le trajet Détroit - Chicago.

2 – Les visiteurs du Kansas, du Nebraska, du South Dakota et du North Dakota viennent en avion tandis que les visiteurs en provenance des autres Etats viennent en voiture (cette hypothèse a été faite après discussion avec certains membres du personnel du consulat)

3 – Les émissions des visiteurs en provenance de l'Illinois sont considérées comme nulles.

### *Facteur d'émission ( $f_e$ )*

Les émissions des trajets effectués en avion sont estimées en utilisant la calculatrice du site « atmosfair ». Pour les trajets effectués en voiture, le nombre de miles parcourus a été estimé en utilisant mapquest. On a considéré une consommation moyenne de 25,4 mpg pour calculer le nombre de gallons utilisés. Enfin la valeur 8,87 kg d'équivalent CO<sub>2</sub>/gallons a été utilisé comme facteur d'émission (cf. déplacements du personnel dans le cadre du travail).

### *Résultats*

	Visiteurs français	demandeurs de visa
Nombre de visites/an	2600	7800
Emission transport routier (tonnes équivalent CO <sub>2</sub> )	315,25	1130,25
Emission transport aérien (tonnes équivalent CO <sub>2</sub> )	49,04	345,17
Total (t. équivalent CO <sub>2</sub> )	364,29	1475,42

L'ordre de grandeur des émissions engendrées par les déplacements des usagers du consulat est de 1800 tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub>/an.

### *Incertitudes*

Etant données toutes les approximations qui ont été faites on considérera une incertitude d'au moins 50% sur ces résultats.

- Visiteurs invités dans le cadre d'actions organisées par le consulat

Le consulat reçoit un certain nombre de visites de représentants officiels de passage dans la circonscription. Les émissions associées à ces visites n'ont pas été comptabilisées. Nous n'avons retenu que les visites dont le consulat est à l'origine par l'organisation d'un événement ou l'invitation d'une personne.

En 2006 le Service Culturel a organisé une mission à Chicago, et a dans ce but fait venir une personne de France à Chicago. Il a également organisé trois missions en France. Pour chacune

d'elle une personne s'est rendue de Chicago vers la France. Quatre aller-retours Paris – Chicago ont donc été considérés. Les trajets à l'intérieur des US et en France ont été négligés.

La Mission pour la Science et la Technologie a organisée la venue de six scientifiques du Midwest à l'INSA de Toulouse. Six aller-retours Chicago – Paris ont donc été considérés. La MS&T a également participé à l'organisation du colloque « Multifunctionality : Impacts on Markets, Trade and Environment » qui a eu lieu à Urbana-Champaign en Mars 2006. Elle a fait venir 11 scientifiques français pour l'occasion. La MS&T a, en plus, financé 1 aller-retour Paris – Chicago, 2 aller-retours Omaha – Chicago et 1 aller-retour Washington – Chicago. Pour toutes ces invitations, seuls les trajets en avion ont été considérés.

La Mission Economique a organisé à Chicago, en juillet 2006 l'événement : « Michigan Avenue goes French » : une exhibition rassemblant une trentaine de compagnies industrielles françaises présentes aux Etats-Unis. La Mission économique a fait venir un représentant pour chaque compagnie. La provenance de ce représentant a pu être déterminée grâce à la brochure de l'événement qui indique les coordonnées de la compagnie. Six représentants étaient déjà à Chicago et leurs émissions ont donc été négligées. On a supposé que les autres représentants se sont rendus à Chicago en avion. Les trajets entre aéroport, lieu de l'exhibition et hôtel ont été négligés.

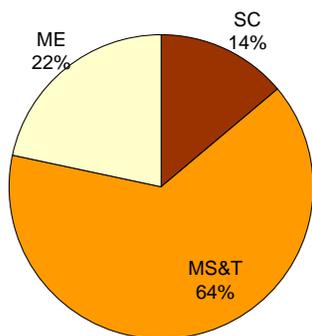
*Facteur d'émission ( $f_e$ ) :*

La méthodologie est la même que dans les cas précédents, la calculatrice du site Internet de l'organisme « atmosfair » a été utilisée.

*Résultats :*

	SC	MS&T	ME	Total
Tonnes équivalent CO <sub>2</sub>	17,52	81,04	27,38	125,94

**Emissions associées au transport des visiteurs du consulat**



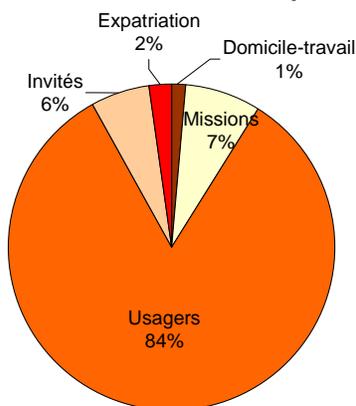
Les transports des visiteurs invités du consulat engendrent 126 tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub>. La MS&T dont les invités font essentiellement des voyages transatlantiques est à l'origine de la plus grosse part de ces émissions.

### *Incertitudes*

On considérera une incertitude de 20% sur ces résultats (incertitude sur les transports en avion donnée dans les publications de l'ADEME).

### **e - Bilan transport :**

#### **Emissions liées au transport**



En tout c'est un peu plus de 2150 tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub> qui sont engendrées par les transports de personnes. Bien qu'il ne s'agisse que d'une estimation le poste « émissions des utilisateurs » semble tout de même être la majeure source d'émission associée au transport.

### **3 – EMISSIONS ENGENDREES PAR LA FABRICATION DES BIENS DURABLES**

La construction des locaux et la fabrication des meubles et de l'équipement du consulat a nécessité de l'énergie et est donc à l'origine d'émissions de gaz à effet de serre. Leur contribution annuelle est calculée en divisant la quantité de GES émise lors de la fabrication par le nombre d'années d'utilisation. Dans cette étude on ne prendra en compte que les émissions engendrées par la construction des locaux et de l'équipement informatique. Le reste du matériel : meubles, voitures, photocopieuses, et autres a été négligé.

#### **a – Locaux**

Les locaux du Consulat Général de France à Chicago occupent une surface de 1870m<sup>2</sup> au 37<sup>ème</sup> étage d'une tour de Chicago. On considérera une durée d'utilisation de 50 ans.

#### *Facteur d'émission (f<sub>e</sub>)*

Le document « calcul des facteurs d'émission » de la méthode Bilan carbone de l'ADEME indique qu'en France en 1990 la construction d'un immeuble de bureau requérait une dépense énergétique de 0,173 tonnes d'équivalent pétrole (tep) par m<sup>2</sup>. Nous considérerons que cette quantité d'énergie est la même aux Etats-Unis, ce qui n'est sans doute pas le cas, mais nous ne disposons pas de données sur ce point. Cette valeur nous permettra tout de même d'obtenir un ordre de grandeur.

Il reste à déterminer le facteur d'émission d'1 tep. Les documents de l'ADEME indiquent la répartition des besoins énergétiques pour la construction en fonction du secteur d'activité. Pour chaque secteur, l'ADEME indique également la part de chaque source d'énergie (électricité ou combustible fossile). Nous considérerons que ces proportions sont similaires aux Etats-Unis.

Les besoins en électricité sont convertis en kg d'équivalent CO<sub>2</sub> en utilisant le facteur d'émission pour l'électricité aux Etats-Unis calculé précédemment : 0,609 kg éq. CO<sub>2</sub>/kWh soit 7,06 tonnes éq. CO<sub>2</sub>/tep. Les besoins en combustibles fossiles sont convertis en kg d'équivalent CO<sub>2</sub> en utilisant le facteur d'émission général proposé par l'ADEME pour les combustibles fossiles : 2,79 tonnes éq. CO<sub>2</sub>/tep. Enfin, comme dans la méthode de l'ADEME, des émissions non énergétiques sont rajoutées pour le ciment (1,35×contribution des combustibles fossiles) et les métaux non ferreux (1×contribution des combustibles fossiles). On obtient, pour 1 tep utilisée pour la construction d'un immeuble, les contributions suivantes :

	Besoin en énergie	contribution de l'électricité		contribution des combustibles		émission non énergétique
	tep	tep	tonnes éq. CO <sub>2</sub>	tep	tonnes éq. CO <sub>2</sub>	tonnes éq. CO <sub>2</sub>
Métaux non ferreux	0,03	0,01	0,10	0,01	0,04	0,04
Métaux ferreux	0,12	0,02	0,17	0,10	0,27	
Matériaux de construction	0,26	0,04	0,27	0,22	0,61	0,61
Verre	0,03	0,01	0,09	0,02	0,05	
Travail des métaux	0,09	0,05	0,32	0,05	0,13	
Plastiques	0,02	0,00	0,03	0,01	0,04	
Matériel électrique	0,08	0,04	0,30	0,04	0,12	0,12
Machines	0,33	0,16	1,15	0,16	0,46	
Biens ménagers	0,01	0,01	0,04	0,01	0,02	
Parachimie	0,01	0,01	0,04	0,01	0,02	
Bois	0,02	0,02	0,13	0,00	0,01	
<b>Total</b>	<b>1,00</b>	<b>0,37</b>	<b>2,64</b>	<b>0,63</b>	<b>1,75</b>	<b>0,76</b>

Au total 5,15 tonnes éq. CO<sub>2</sub>/tep sont émis pour la construction d'un bâtiment. La construction d'un immeuble de bureau émet donc 0,89 tonnes éq. CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>.

#### *Résultat*

La contribution des émissions associées à la construction des locaux du consulat aux émissions de GES de l'année 2006 est donc de :

$$1870 \text{ m}^2 \times 0,89 \text{ tonnes éq. CO}_2/\text{m}^2 / 50 \text{ ans} = 33,32 \text{ tonnes d'équivalent CO}_2.$$

### *Incertitudes*

On considérera une incertitude de 50% sur ces résultats (cf. « guide des facteurs d'émission » de l'ADEME).

### **b – Equipement informatique**

Un inventaire du nombre d'ordinateurs à écran plat, d'ordinateurs à tube cathodique et d'imprimantes a été effectué dans chaque service. On considère une durée d'utilisation de cinq ans.

#### *Facteur d'émission (f<sub>e</sub>)*

Nous utiliserons ici les facteurs d'émission utilisés dans la méthode « Bilan Carbone ». En effet ceux-ci sont valables aux Etats-Unis et en France (quelque-soit le pays, les composants ont pour la plupart la même origine : l'Asie).

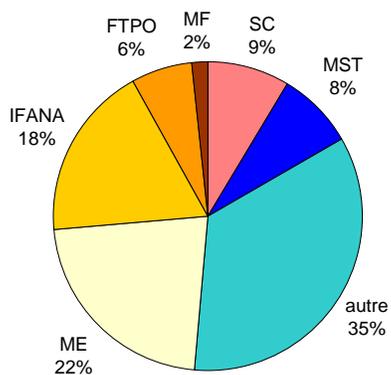
Equipement	Facteur d'émission (tonnes éq. CO2/unité)
Ordinateur à écran plat	1,285
Ordinateur à tube cathodique	0,680
Ecran plat	0,765
Unité centrale	0,515
Imprimante	0,110

#### *Résultat*

Equipement	Nombre de pièces							
	MAE			ME	IFANA	FTPO	MF	Total
	SC	MST	autres					
Ordinateur à écran plat	4	5	20	14	8	4	1	56
Ordinateur à tube cathodique	2	0	0	0	0	0	0	2
Ecran plat	0	0	0	0	6	0	0	6
Unité centrale	0	0	2	0	0	0	0	2
Imprimante	5	2	19	3	2	1	1	33
Tonnes équivalent CO2	1,41	1,33	5,76	3,66	3,02	1,05	0,28	16,51

- IFANA utilise en fait 5 ordinateurs portables et 3 postes fixes à écran plat. Pour cette étude les ordinateurs portables ont été assimilés à des ordinateurs à écran plat.

### Emissions associées à la construction de l'équipement informatique



Le poste « équipement informatique » contribue à hauteur de 17 tonnes par an aux émissions du consulat.

#### *Incertitudes*

On considérera une incertitude de 50% sur ces résultats (cf. « guide des facteurs d'émission » de l'ADEME).

### III – BILAN

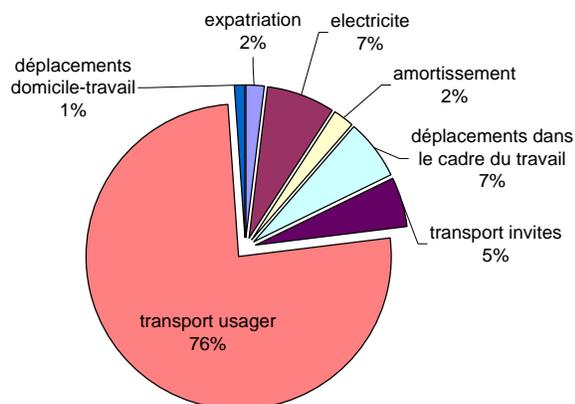
Au total c'est plus de 2400 tonnes d'équivalent carbone qui résultent de l'activité du consulat (pour les postes estimés). Le principal poste d'émission est le transport des usagers du consulat qui représente 76% du total des émissions. Viennent ensuite l'électricité, les transports du personnel en mission et le transport des invités du consulat.

Il est important de rappeler qu'un certain nombre d'éléments n'ont pas été pris en compte dans cette analyse : le fret, les déchets, les eaux usées, les fournitures ainsi que la fabrication des moyens de transport utilisés.

	MAE			ME	IFANA	FTPO	MF	Total
	SC	MST	autre					
Confort thermique, ascenseur	97,2			26,9	16,5	9	0	149,6
Consommation électrique	13,3			5,9	4,1	3,2	0	26,5
Déplacement domicile-travail	1,6	3,8	13,3	6,9	2,5	1,1	0	29,2
Déplacement dans le cadre du travail	42,3			61,2	27,2	17,6	12,1	160,4
Expatriation	48,2							48,2
Usagers	1839,7			0	0	0	0	1839,7
Invités	17,5	81	0	27,4	0	0	0	125,9
Amortissement des locaux	21,7			6	3,7	2	0	33,4
Amortissement de l'équipement	1,4	1,3	5,8	3,7	3,0	1,1	0,3	16,6
<b>Total</b>	<b>2187,1</b>			<b>138</b>	<b>57</b>	<b>34</b>	<b>12,4</b>	<b>2429,5</b>

\* Pour les postes confort thermique et consommation électrique, les émissions de la Maison de la France sont en fait incluses dans celles des services du MAE (Maison de la France n'a pas de facture individuelle).

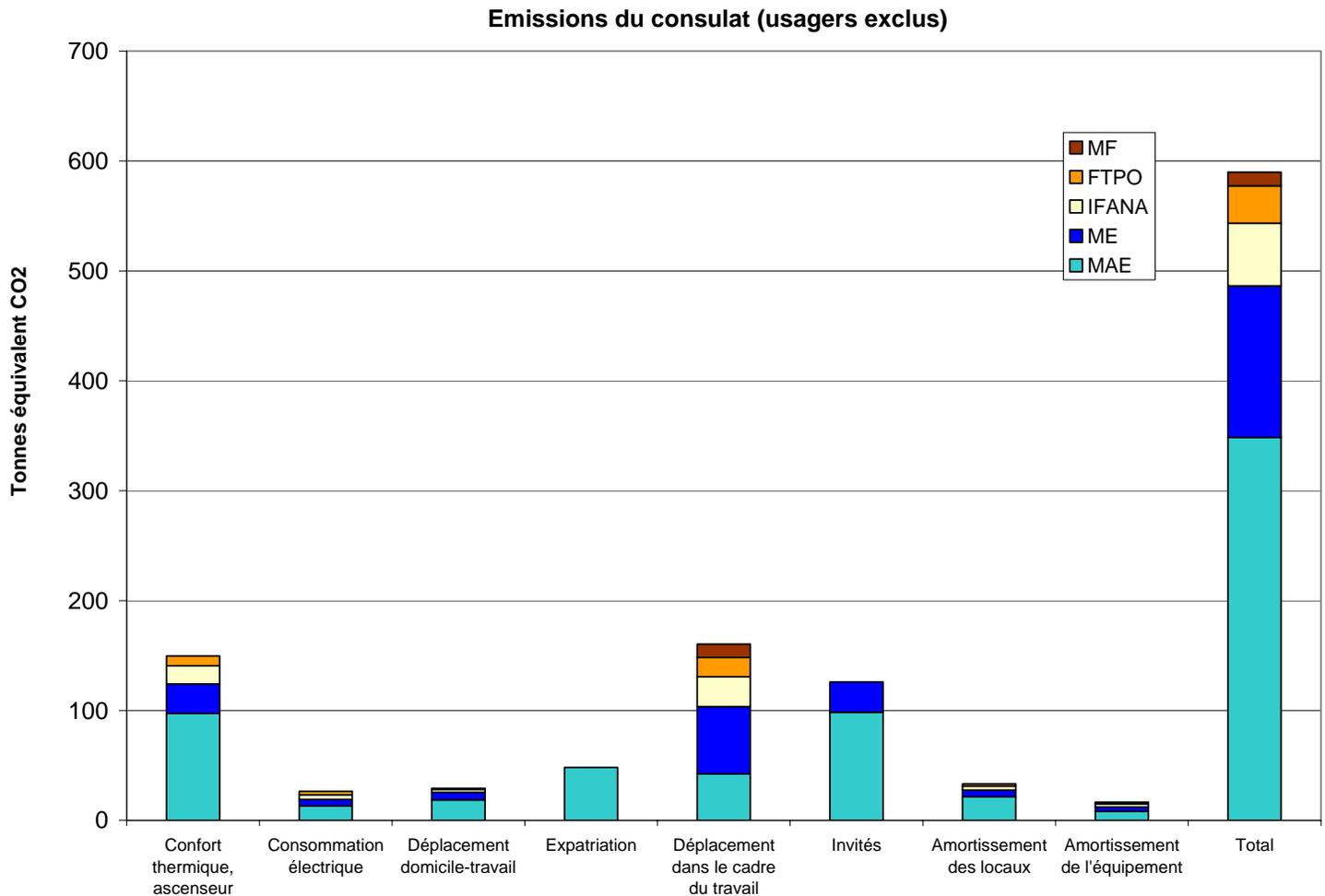
#### Répartition des émissions du consulat



- Pour diminuer l'empreinte du consulat sur le climat, il serait nécessaire en priorité de diminuer les émissions des usagers (76% des émissions du consulat). Or, il s'agit d'un poste sur lequel les possibilités d'action sont limitées. Une option serait de modifier le mode de fonctionnement du consulat qui permettrait aux usagers d'effectuer l'essentiel des démarches depuis ou près de chez eux, par exemple

en développant l'usage d'Internet et en s'appuyant davantage sur les consuls honoraires. Même ainsi, un nombre important de visites au consulat reste nécessaire. L'option

numéro deux est donc de sensibiliser les usagers à la question et d'encourager l'usage des transport en commun type train et bus. Par exemple pour une personne, un aller-retour Chicago-Milwaukee en train émet deux fois moins de gaz à effet de serre qu'un aller-retour en voiture. Il est possible également de les sensibiliser et les inciter à compenser leurs émissions en contribuant éventuellement.



- Le deuxième poste le plus important est la consommation électrique du consulat avec 7% (50% des émissions si on exclut les usagers). Là encore le consulat a peu de marge de manœuvre puisque :
  1. plus de 80% des émissions de ce postes provient de postes gérés par le service de gestion de l'immeuble : chauffage, climatisation, ascenseur une partie de l'éclairage ;
  2. la consommation électrique en elle-même n'est pas excessive si on la compare aux exemples fournis par l'ADEME. A titre de comparaison, les documents de

l'ADEME indiquent que la consommation moyenne des surfaces de bureaux en France tous usages confondus (chauffage électrique inclus) est de 283 kWh/m<sup>2</sup> de local et par an (données de l'Observatoire de l'Energie). La consommation électrique du consulat, tous usages confondus, est de 177 kWh/m<sup>2</sup> de local. Si les émissions de ce poste sont importantes par rapport aux exemples fournis par l'ADEME c'est à cause du mode de production de l'électricité aux Etats-Unis (les combustibles fossiles y ont une place importantes).

Le consulat pourrait éventuellement engager une concertation avec le service de gestion de l'immeuble et les autres locataires pour limiter davantage la consommation d'énergie au sein de l'immeuble. Des systèmes de détection de présence permettant de réguler l'éclairage ont déjà été installés, cependant plusieurs membres du personnel ont évoqué le non fonctionnement de ces systèmes dans certains bureaux. Le consulat pourrait également promouvoir l'utilisation d'énergie d'origine renouvelable (éolienne, solaire, hydraulique) au niveau de l'immeuble et également l'acheter pour son usage.

En ce qui concerne la consommation électrique gérée par les différents services du consulat il est sans doute possible d'en limiter l'intensité en optant pour de l'équipements à faible consommation d'énergie lors du renouvellement du matériel si cela n'a pas déjà été fait. Par exemple le programme "Energy Star" de l'US Environmental Protection Agency (EPA) identifie les équipements les plus efficaces énergétiquement. Les équipements de bureau identifiés par ce programme consomment entre 30 et 75% en moins d'énergie par rapport aux équipements standards.

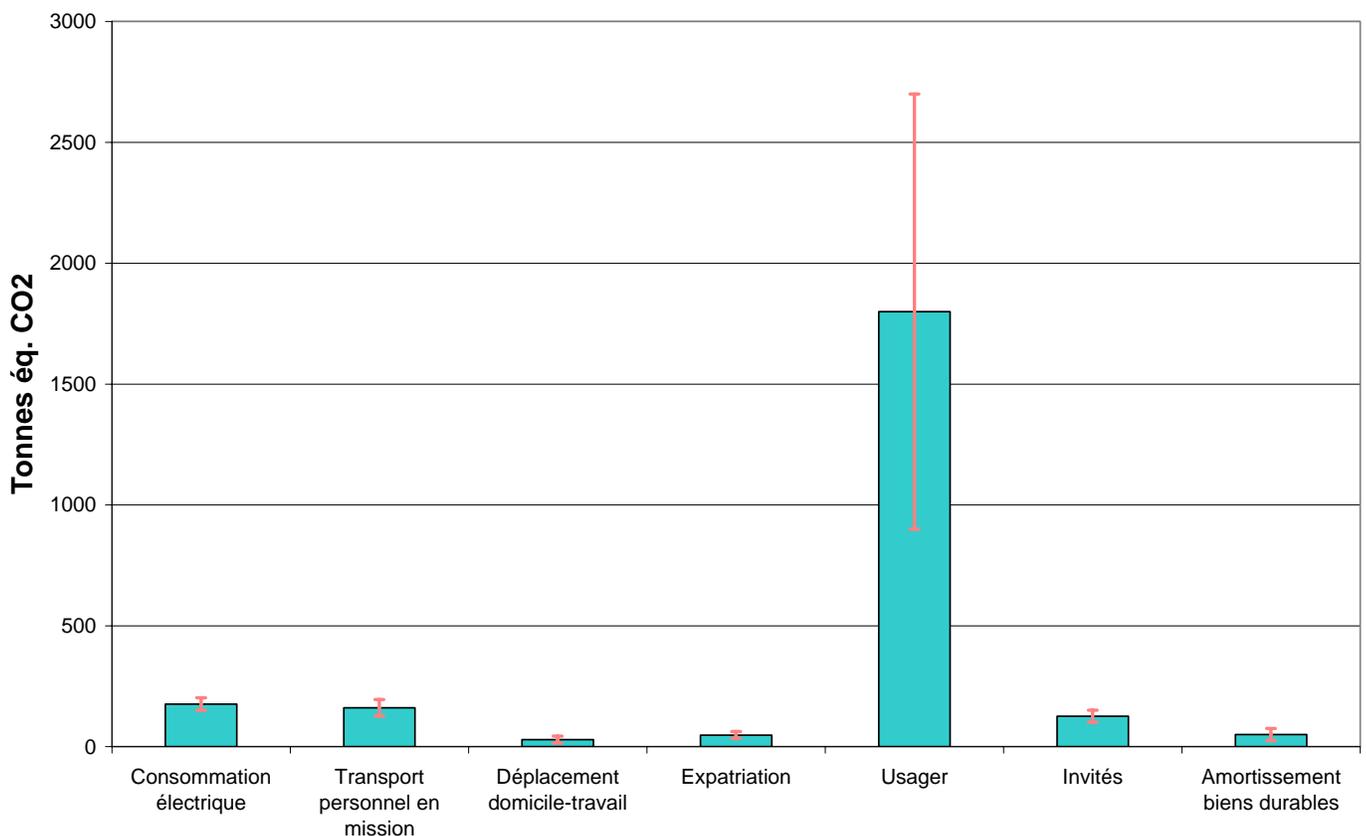
- Viennent ensuite les déplacements dans le cadre du travail avec 7% des émissions du consulat (46% si on exclut les émissions des usagers). Les émissions de ce poste sont élevées essentiellement du fait du rôle d'intermédiaire entre la France et les Etats-Unis du Consulat. En effet une part importante des émissions de ce poste (42%) est liée à des vols transatlantiques (18 aller-retours), qui s'ils sont moins nombreux que les vols intérieurs sont de très gros émetteurs de GES. Il semble difficile de chercher à diminuer ces vols sans altérer le travail du consulat, même si certaines pistes, malheureusement pas toujours adaptées aux activités du consulat, existent, telles que le développement des vidéo-conférences...

Les déplacements hors circonscription sont également une source d'émission importante. (29% des émissions associées aux déplacements dans le cadre du travail). Etant donné l'état de développement du réseau ferroviaire aux Etats-Unis, il paraît difficile de demander aux employés d'utiliser le train pour ce type de déplacement. En revanche pour les services disposant de bureaux sur l'ensemble du territoire américain, utiliser le

personnel de ces bureaux pour les missions et les évènements locaux lorsque cela est possible permettrait de diminuer ces déplacements. En ce qui concerne les voyages à l'intérieur de la circonscription, favoriser les trajets en train et en voiture lorsque cela est faisable permettre de réduire de quelques tonnes les émissions du consulat.

- Restent le transport des invités (5% des émissions, 36% si on exclut les émissions des usagers) et les émissions engendrées par la fabrication des biens durables. Le transport des invités est un poste a priori non réductible, puisque favoriser les échanges entre américains et français est l'une des missions du consulat. En ce qui concerne le deuxième poste, augmenter leur durée d'utilisation devrait permettre également d'abattre quelques tonnes de CO<sub>2</sub>.

## Emissions du consulat par secteur et incertitudes



## IV - SCENARIOS D'ACTION

### **1 – SCENARIO 1 : REDUIRE LES EMISSIONS**

Comme indiqué dans le chapitre précédent, il existe plusieurs pistes pour réduire les émissions du consulat.

#### **a – Actions à court terme**

- Optimiser la consommation électrique du consulat par
  - o l'achat d'équipement à faible consommation
  - o la modération des éclairages
  - o la régulation du chauffage et de l'air conditionné.

Les coûts d'investissement de ces mesures sont modérés et les économies réalisées sur les factures électriques permettent de récupérer les sommes investies. Cependant cette action seule n'aura qu'un impact modéré sur les émissions. A titre d'exemple, en ce qui concerne les équipements de bureau, une économie d'énergie de 30 à 75% (produits Energy Star) permet d'éliminer de 7 à 19 tonnes d'éq. CO<sub>2</sub>. D'un point de vue « image », il s'agit d'actions positives mais leur portée sera proportionnelle à leur impact sur les émissions.

- Diminuer la consommation de carburant du personnel en modifiant la flotte de véhicules. Le consulat a besoin d'au moins un véhicule capable de transporter plus de 5 personnes pour les visites de délégations. Il n'existe malheureusement pas encore de véhicule type « van » hybride (il en existe cependant de type FlexFuel). Il est cependant possible de préférer des véhicules hybrides pour les autres véhicules de la flotte. Ces véhicules hybrides ont, pour certains, une consommation deux fois moins importante que les véhicules utilisés par l'ambassade telle qu'estimée dans ce rapport. Si l'on divise par deux l'usage de carburant de l'ambassade pour sa flotte de voitures, cela représente une économie de près de 16 tonnes de carbone. D'un point de vue image, il s'agit là également d'une action très positive.

#### **b – Actions à long terme n'engageant pas de restructuration de l'activité :**

- S'alimenter en énergie d'origine renouvelable. Tous les fournisseurs ne sont malheureusement pas producteurs d'énergie renouvelable. Il existe alors deux possibilités :
  - o Promouvoir le développement de sites de production d'énergie renouvelable à proximité du consulat afin que celui-ci puisse l'utiliser pour sa consommation personnelle (par exemple l'installation de panneaux solaires sur les toits de l'immeuble). Cela nécessite un investissement important de la part du consulat,

mais est extrêmement positif en terme d'image. Pour en savoir plus sur le solaire à Chicago : le site du Chicago Solar partnership :

<http://www.chicagosolarpartnership.com/index.php?submenu=About&src=gendocs&link=About&category=About%20Us>

- Acheter des « Renewable Energy Certificates » (REC) : il s'agit de payer l'équivalent du surcoût qu'entraînerait une alimentation en énergie renouvelable, cet argent étant investi dans des projets d'énergie renouvelable. Cette pratique est parfois proposée directement par le fournisseur d'électricité qui s'est associé avec des producteurs d'énergie renouvelable à qui il reverse l'argent. Il est également possible d'acheter ces REC auprès de vendeurs agréés (des groupes à but lucratif ou non) qui investissent sur des projets d'énergie renouvelable. C'est le cas par exemple du groupe NativeEnergy qui investit sur des projets de fermes éoliennes ou de recyclage de méthane dans les communautés amérindiennes.

[http://www.eere.energy.gov/greenpower/buying/buying\\_power.shtml?state=IL](http://www.eere.energy.gov/greenpower/buying/buying_power.shtml?state=IL)

### **c – actions de restructuration de l'activité**

- Diminuer les émissions des usagers en :
  - Développant l'usage d'Internet pour permettre qu'un certain nombre de formalités puisse se faire de chez soi.
  - Délocalisant au plus près des usagers en s'appuyant davantage sur les consuls honoraires par exemple.
- Diminuer les émissions liées au transport du personnel en mission en :
  - maximisant l'utilisation du personnel local pour les événements locaux : on remarque en effet que les voyages hors circonscription représentent une part importante du bilan (8% des émissions hors usagers, 19% en incluant les vols transatlantiques).
  - développant l'usage des vidéoconférences pour les réunions de travail.

## **2 – SCENARIO 2 : COMPENSER LES EMISSIONS**

Il n'est pas possible d'annuler toutes les émissions de gaz à effet de serre du consulat. Il est donc possible de les compenser en finançant volontairement des projets de protection climatique (énergies renouvelables, projets de séquestration de CO<sub>2</sub>...). Le consulat peut décider de compenser tout ou partie de ses émissions. Le tableau ci-dessous présente un éventail de coûts relatifs aux principaux marchés de carbone existants. Il paraît difficile pour le consulat d'assurer la charge financière correspondant à la compensation de la totalité des émissions : 2400 tonnes d'éq. CO<sub>2</sub>, soit près de 9000 dollars par exemple au prix du Chicago Climate Exchange. Une

possibilité serait donc pour le consulat de compenser ses émissions de GES (usagers exclus), soit un peu plus de 2000 dollars par exemple au prix du Chicago Climate Exchange, et d'inciter les usagers à compenser les émissions dont ils sont à l'origine en se rendant au consulat, en participant éventuellement. Une campagne d'incitation pourrait consister à remettre une brochure informative aux usagers leur présentant la démarche du Consulat Général pouvant inclure une contribution de ce dernier à la réduction de l'empreinte carbone liée à leurs démarches (hypothèse intermédiaire entre 2000 et 9000 US\$).

L'impact réel des programmes de compensation sur les émissions de GES est encore discuté, mais leur intérêt médiatique est réel et ils traduisent une volonté politique d'atteindre l'excellence environnementale.

Valeur monétaire de la tonne de carbone sur différents marchés (au 9 Août 2007) :

Organisme	Description	Prix \$/tonne éq. CO2	Coût de la compensation des émissions du consulat	Coût de la compensation des émissions du consulat usagers exclus
Chicago Climate Exchange	système d'échange de quotas de CO2 participation volontaire	3,65	\$8870	\$2150
Powernext (première tranche 2005-2008)	marché quotas de CO2 européen	0,14	\$340	\$80
Powernext – prevision 12/08	Marché de quotas de CO2, prévision du prix pour 2008	30,3	\$73610	\$17870
My climate U.S	Organisme de compensation à but non lucratif (basé aux USA)	15	\$36440	\$88450
Native Energy	Organisme de compensation et de vente de REC à but lucratif (basé aux USA)	12	\$7070	\$29150

## REFERENCES

- ADEME, Bilan Carbone, page Internet : [www.ademe.fr/bilan-carbone/](http://www.ademe.fr/bilan-carbone/)
- ADEME et Mission Interministérielle de l'effet de serre, Guide des facteurs d'émissions, Version 5.0, Bilan Carbone, Janvier 2007.
- ADEME et Mission Interministérielle de l'effet de serre, Guide des facteurs d'émissions, Version 5.0, Bilan Carbone, , Janvier 2007.
- Atmosfair : <http://www.atmosfair.de/index.php?id=9&L=3>
- Chicago Transit Authority 2007 budget recommendation  
<http://www.transitchicago.com/downloads/budget/2007sum.pdf>
- Chicago Transit Authority Performance Indicators  
<http://www.transitchicago.com/news/whatsnew2.wu?action=displaynewspostingdetail&articleid=122046>
- Department of Energy, Transportation Energy Data Book, edition 26, 2007:  
<http://cta.ornl.gov/data/download26.shtml>
- Energy Information Administration, Voluntary Reporting of Greenhouse Gases, Emission Coefficient: <http://www.eia.doe.gov/oiaf/1605/factors.html>
- Energy Information Administration, U.S. Retail Gasoline Historical Prices :  
[http://www.eia.doe.gov/oil\\_gas/petroleum/data\\_publications/wrgp/mogas\\_history.html](http://www.eia.doe.gov/oil_gas/petroleum/data_publications/wrgp/mogas_history.html)
- Energy Information Administration, Voluntary Reporting of Greenhouse Gases, Electricity factors: <http://www.eia.doe.gov/oiaf/1605/ee-factors.html>
- Energy Information Administration, Global Warming Potentials:  
<http://www.eia.doe.gov/oiaf/1605/gwp.html>
- Environmental Protection Agency, gas mileage guide :  
<http://www.fueleconomy.gov/feg/feg2000.htm>
- National Highway Traffic Safety Administration, Summary of fuel economy performance, october 2006: [http://dmses.dot.gov/docimages/pdf99/426721\\_web.pdf](http://dmses.dot.gov/docimages/pdf99/426721_web.pdf)
- World Resources Institute: Calculation Tools:  
<http://www.ghgprotocol.org/templates/GHG5/layout.asp?type=p&MenuId=OTax>