Université Libre de Bruxelles

IGEAT Institut de Gestion de l'Environnement et d'Aménagement du Territoire

* * *

Diplôme d'Etudes Spécialisées en Gestion de l'Environnement

Etude comparative des programmes de compensation volontaire des émissions de CO₂ par les passagers d'avion

Présenté par André Heughebaert en vue de l'obtention du grade académique de Diplômé d'Etudes Spécialisées en Gestion de l'Environnement

Année Académique : 2005-2006

Directeurs: Edwin Zaccaï, Etienne Hannon

Je dédie ce travail à mes deux enfants : Julie et Robin. Ils devront écrire leurs chapitres de vie dans ce XXI^{ème} siècle. Une tâche bien plus ardue que la rédaction de ce mémoire... J'espère qu'elle sera tout aussi passionnante.

Je remercie mes promoteurs pour leur guidance, pour leur initiative de table ronde et pour les nombreux conseils qu'ils m'ont fourni tout au long de l'année.

Aline pour la justesse de ses corrections orthographiques

Céline pour ses encouragements tout au long de ces deux années d'études

Annika, Bénédicte, Joëlle, Laurent, Michel, Pierre et Sandra pour le soutien mutuel qui est né au sein du groupe TFE.

Je remercie les chercheurs de CEESE pour leur accueil et pour le temps qu'ils ont consacré à répondre à mes questions.

Je remercie toutes celles et tous ceux qui m'ont soutenu par leur écoute ou en me faisant part de leurs réflexions, souvent très pertinentes, sur le sujet.

Je remercie enfin plus particulièrement :

Table des matières

<u>1</u>	INTRODUCTION	1
<u>2</u>	ANALYSE DU PROBLEME	3
2.1	LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES	3
2.2	AVIONS ET BATEAUX, DEUX EXCUSES DE KYOTO	
2.3		
2.4		
2.5		
2.6		
2.7		
2.8		
2.9		
2.9.		
2.9.		
2.9.		
,		
3	EMISSIONS ACTUELLES ET PREVISIONS	16
<u> </u>	EMISSIONS ACTUELLES ET TREVISIONS	
3.1	LA CROISSANCE DU TRAFIC AERIEN	16
3.2	COMBUSTIBLES DE SOUTE	
3.3	EMISSIONS EUROPEENNES DE CO ₂	
3.4		
3.5		
4	LA COMPENSATION	23
<u>4</u>	LA COMPENSATION	23
<u>4</u> 4.1	LA COMPENSATION LES MARCHES D'EMISSIONS	
		24
4.1	LES MARCHES D'EMISSIONSLES EMISSIONS	24 25
4.1 4.2	LES MARCHES D'EMISSIONSLES EMISSIONSLES PROJETS	24 25
4.1 4.2 4.3	LES MARCHES D'EMISSIONSLES EMISSIONSLES PROJETSLES GRANDS EVENEMENTSLES GRANDS EVENEMENTSLES GRANDS EVENEMENTSLES GRANDS EVENEMENTS	24 25 25
4.1 4.2 4.3 4.4	LES MARCHES D'EMISSIONS	24252526
4.1 4.2 4.3 4.4 4.4.	LES MARCHES D'EMISSIONS	2425252626
4.1 4.2 4.3 4.4 4.4 4.4	LES MARCHES D'EMISSIONS LES EMISSIONS LES PROJETS LES GRANDS EVENEMENTS 1 GREENWEEK 2005 2 CONFERENCE DE MONTREAL (COP 11) 3 JEUX OLYMPIQUES D'HIVER DE TURIN	24 25 26 26 26
4.1 4.2 4.3 4.4 4.4 4.4 4.4	LES MARCHES D'EMISSIONS	24 25 26 26 26
4.1 4.2 4.3 4.4 4.4 4.4 4.4	LES MARCHES D'EMISSIONS	24252626262627
4.1 4.2 4.3 4.4 4.4 4.4 4.4 4.5	LES MARCHES D'EMISSIONS LES EMISSIONS LES PROJETS LES GRANDS EVENEMENTS 1 GREENWEEK 2005 2 CONFERENCE DE MONTREAL (COP 11) 3 JEUX OLYMPIQUES D'HIVER DE TURIN 4 COUPE DU MONDE DE FOOTBAL 2006 LES STANDARDS COMMENT COMPENSER? LES CALCULATEURS	
4.1 4.2 4.3 4.4 4.4 4.4 4.4 4.5 4.6	LES MARCHES D'EMISSIONS LES EMISSIONS LES PROJETS LES GRANDS EVENEMENTS 1 GREENWEEK 2005 2 CONFERENCE DE MONTREAL (COP 11) 3 JEUX OLYMPIQUES D'HIVER DE TURIN 4 COUPE DU MONDE DE FOOTBAL 2006 LES STANDARDS COMMENT COMPENSER? LES CALCULATEURS	
4.1 4.2 4.3 4.4 4.4 4.4 4.4 4.5 4.6 4.7	LES MARCHES D'EMISSIONS LES EMISSIONS LES PROJETS LES GRANDS EVENEMENTS .1 GREENWEEK 2005 .2 CONFERENCE DE MONTREAL (COP 11) .3 JEUX OLYMPIQUES D'HIVER DE TURIN .4 COUPE DU MONDE DE FOOTBAL 2006 LES STANDARDS COMMENT COMPENSER? LES CALCULATEURS LE PRIX DE LA COMPENSATION	
4.1 4.2 4.3 4.4 4.4 4.4 4.5 4.6 4.7 4.8	LES MARCHES D'EMISSIONS LES EMISSIONS LES PROJETS LES GRANDS EVENEMENTS 1 GREENWEEK 2005 2 CONFERENCE DE MONTREAL (COP 11) 3 JEUX OLYMPIQUES D'HIVER DE TURIN 4 COUPE DU MONDE DE FOOTBAL 2006 LES STANDARDS COMMENT COMPENSER? LES CALCULATEURS. LE PRIX DE LA COMPENSATION POURQUOI COMPENSER?	
4.1 4.2 4.3 4.4 4.4 4.4 4.5 4.6 4.7 4.8 4.9	LES MARCHES D'EMISSIONS LES EMISSIONS LES PROJETS LES GRANDS EVENEMENTS 1 GREENWEEK 2005 2 CONFERENCE DE MONTREAL (COP 11) 3 JEUX OLYMPIQUES D'HIVER DE TURIN 4 COUPE DU MONDE DE FOOTBAL 2006 LES STANDARDS COMMENT COMPENSER? LES CALCULATEURS LE PRIX DE LA COMPENSATION POURQUOI COMPENSER ? 0 LES DERIVES POSSIBLES	2425262626272728282931
4.1 4.2 4.3 4.4 4.4 4.4 4.5 4.6 4.7 4.8 4.9 4.10 4.11	LES MARCHES D'EMISSIONS	
4.1 4.2 4.3 4.4 4.4 4.4 4.5 4.6 4.7 4.8 4.9 4.10 4.11	LES MARCHES D'EMISSIONS LES EMISSIONS LES PROJETS LES GRANDS EVENEMENTS 1 GREENWEEK 2005 2 CONFERENCE DE MONTREAL (COP 11) 3 JEUX OLYMPIQUES D'HIVER DE TURIN 4 COUPE DU MONDE DE FOOTBAL 2006 LES STANDARDS COMMENT COMPENSER? LES CALCULATEURS LE PRIX DE LA COMPENSATION POURQUOI COMPENSER ? 0 LES DERIVES POSSIBLES	
4.1 4.2 4.3 4.4 4.4 4.4 4.5 4.6 4.7 4.8 4.9 4.11 5	LES MARCHES D'EMISSIONS LES EMISSIONS LES PROJETS LES GRANDS EVENEMENTS 1 GREENWEEK 2005 2 CONFERENCE DE MONTREAL (COP 11) 3 JEUX OLYMPIQUES D'HIVER DE TURIN 4 COUPE DU MONDE DE FOOTBAL 2006 LES STANDARDS COMMENT COMPENSER? LES CALCULATEURS LE PRIX DE LA COMPENSATION POURQUOI COMPENSER? 1 LES AVANTAGES DE LA COMPENSATION L'INTEGRATION DE L'AVIATION DANS LE MARCHE DU CARBONE	
4.1 4.2 4.3 4.4 4.4 4.4 4.5 4.6 4.7 4.8 4.9 4.10 4.11	LES MARCHES D'EMISSIONS LES EMISSIONS	24252626262727282829313131

5.3.1	AU NIVEAU DES EMISSIONS	34
5.3.2	SYSTEME D'ECHANGE DE QUOTAS	35
5.3.3	ALLOCATIONS INITIALES	35
5.3.4	DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE DES VOLS	36
5.3.5	DISTORSION DE CONCURRENCE	36
5.3.6	DISTRIBUTION DES PERMIS D'EMISSIONS	37
5.3.7		
6 I	LES AUTRES SOLUTIONS ENVISAGEES	39
	225 116 1125 5 5 2 6 116 115 12 116 12 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	
6.1	LA TAXATION	39
6.1.1		
6.1.2		
6.1.3		
6.1.4		
6.1.5		
6.2	SOLUTIONS LEGISLATIVES ETUDIEES AU NIVEAU EUROPEEN	
6.2.1		
6.2.2		
6.2.3		
6.2.4		
6.2.5		
6.3	AUTRES SOLUTIONS	
6.3.1		
6.3.2		
6.3.3		
6.4		
6.4.1		
0.4.1	WIODELE DI SIK	т.
7 N	METHODOLOGIE	47
<u>/</u> <u>IV</u>	TETHODOLOGIE	····· + /
8 L	L'ETUDE COMPARATIVE	52
<u>o</u> <u>r</u>	LETUDE COMI ARATIVE	
8.1	CO2SOLIDAIRE	52
8.2	CLIMATMUNDI	
8.3	GREENSEAT	
8.4	TREEFORTRAVEL	
8.5	ATMOSFAIR	
8.6	MYCLIMATE	
8.7	CLIMATECARE	
8.8	CARBONNEUTRAL	
8.9	GROW-A-FOREST	
8.10	OFFSETTERS	
8.11	TREE CANADA FOUNDATION	
8.12	GREENTAGS	
8.12 8.13	CARBONFUND	
8.14	CLIMATE FRIENDLY	
8.15	GREENFLEET	
8.16	EBEX21ANALYSE DES RESULTATS	
8.17	ANALYSE DES RESULTATS	, / 1
	DAY DEL CLOVE	
y k	EN RELCIOUE	73

9.1	ETATS DES LIEUX	73
9.2	RECOMMENDATIONS	74
<u>10</u>	CONCLUSION	75
REI	FERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	77
ΔN	NEXE I : DOCUMENT PREPARATOIRE A LA TABLE RONDE	83
7 11 11	TVERET: BOCCINENT TREFARMTOINE MEM TRIBLE RONDE	
A INTI	NEXE II : TABLE RONDE DU 8 FEVRIER 2006 A L'IGEAT	0.5
AN	NEXE II: TABLE KUNDE DU 8 FEVRIER 2000 A L'IGEAT	<u>85</u>
AN	NEXE III: ADOPTION DU RAPPORT LUCAS LE 7 JUILLET 2006	89

Liste des abréviations utilisées

AITA	Association Internationale du Transport Aérien
ALIA	(IATA – International Air Transport Association)
CER	Réduction d'émission Certifiées dans le cadre du MDP
CLIX	(Certified Emissions Reduction)
EE	Efficacité Energétique
	v 1
ELFAA	Association des compagnies européennes à tarifs réduits
ED	(European Low Fare Airlines Association)
ER	Energies renouvelables
ERU	Unités de Réduction d'emission dans le cadre de la Mise en Oeuvre Conjointe
	(Emission Reduction Units)
GES	Gaz à effet de Serre
LULUCF	Changement d'affectation des terres et foresterie
	(Land Use, Land Use Change and Forestry)
MDP	Mécanisme de Développment Propre
	(CDM – Clean Development Mecanism)
MOC	Mise en Oeuvre Conjointe
	(JI - Joint Implementation)
NAP	Plan d'allocation national de quotas d'émissions
	(National Allocation Plan)
OACI	Organisation de l'aviation civile Internationale
	(ICAO - International Civil Aviation Organisation)
PC	Puits de Carbone : stockage de dioxyde de carbone dans des arbres ou dans
	des plantes.
SCEQE	Système communautaire d'échange de quotas d'émission
ou	ou
SEEQE	Système européen d'échange de quotas d'émission
VER	Réduction d'émission vérifiées pour des petits projets hors MDP/MOC
	(Verified Emissions Reduction)

Résumé

Ce mémoire a pour objet l'étude des programmes qui permettent aux passagers d'avion de compenser leurs émissions de gaz à effet de serre. Ils peuvent ainsi limiter leur impact sur le changement climatique en subsidiant des projets qui réduisent les émissions de CO₂.

Dans la première partie, l'aviation est comparée aux autres moyens de transport du point de vue de leur impact sur le climat. Les émissions de CO₂ des différents modes de transport et les perspectives de croissance sont étudiées. Elles montrent une nette augmentation de l'impact de l'aviation sur le changement climatique.

Le tourisme et la mondialisation des échanges sont à la base de cette croissance exponentielle de la demande de billets. Elle met en péril les politiques climatiques décidées au niveau mondial comme le protocole de Kyoto qui ne couvre pas les transports internationaux maritimes ou aériens.

Le problème est d'autant plus marqué dans les pays de l'OCDE, où les déplacements aériens ont connu une forte croissance ces dernières années et ce malgré une hausse spectaculaire du prix du kérosène et des coûts liés à la sécurité dans les aéroports.

Une seconde partie analyse les différentes solutions envisagées pour diminuer l'impact de l'aviation sur le changement climatique. L'intégration de l'aviation dans un marché d'échange de droits d'émission, la recherche et développement, la gestion du trafic, la taxe sur le kérosène et d'autres instruments sont étudiés. Les retombées positives de ces solutions et les éléments qui freinent leur mise en oeuvre sont analysés au travers de la position des différents acteurs et des évolutions politiques récentes sur la scène européenne.

Dans une troisième partie, seize programmes de compensation sont passés au crible de neuf critères qualitatifs. Ces critères reposent d'une part sur les garanties environnementales qu'offrent les programmes quant à la réduction effective des émissions de dioxyde de carbone dans les pays hôtes, et d'autre part sur des considérations économiques et sociales. Les pays hôtes, qui sont le plus souvent des pays en développement, profitent ainsi d'un transfert de technologie Nord-Sud et d'investissements répondant aux besoins locaux. Les projets soutenus peuvent recouvrir différentes formes : énergie renouvelable, efficacité énergétique ou puits de carbone.

Il s'agit très souvent de petits projets qui n'entrent pas dans le mécanisme de développement propre mis en place par le protocole de Kyoto.

En conclusion, un classement des programmes est établi ; les cinq programmes qui arrivent en tête semblent les plus à même de répondre aux attentes du passager d'avion désireux de s'inscrire volontairement dans l'application du principe du pollueur payeur.

La compensation volontaire, lorsqu'elle est gérée efficacement, a donc son rôle à jouer dans l'ensemble des mesures à mettre en place pour rendre les déplacements aériens durables. Au-delà des tonnes de CO₂ compensées, cette démarche permet aussi une sensibilisation des voyageurs aux problèmes causés par l'utilisation excessive des énergies fossiles.

1 Introduction

La compensation volontaire des émissions de CO₂ est un concept relativement récent.

Elle s'applique plus particulièrement aux transports aériens internationaux, dont les émissions de gaz à effet de serre ne font actuellement l'objet d'aucune mesure de limitation à caractère contraignant. Ces émissions ne sont pas couvertes par le protocole de Kyoto. Par l'application, librement consentie, du principe du pollueur payeur, la compensation offre d'intéressantes perspectives de réduction d'émissions, via l'investissement dans des projets de réduction de CO₂ dans les pays en développement.

Le but de ce mémoire est de comparer les différents programmes de compensation qui s'offrent actuellement aux passagers d'avion.

Les questions sous-jacentes qui sont développées dans ce mémoire sont les suivantes:

- Quel est l'impact réel de l'aviation sur le changement climatique ?
- Quelles sont les solutions envisagées pour réduire cet impact ?
- La compensation volontaire est-elle susceptible d'y apporter une réponse satisfaisante ?
- Dans quelles conditions la compensation volontaire est-elle réellement efficace ?

La première partie du mémoire situe le problème, son étendue, et la vision qu'en ont les différentes parties prenantes, à savoir les compagnies aériennes, les ONGs, les scientifiques, les pouvoirs politiques et le grand public.

Le contexte du transport aérien, son évolution et son impact sur le changement climatique, seront analysés au travers des chiffres du secteur, d'articles scientifiques, de références légales et d'enquêtes publiques.

Les données d'émissions du trafic aérien et les perspectives de croissance de ce secteur révèlent des tendances qui sont lourdes de conséquences pour les décennies à venir.

De nombreuses solutions législatives, économiques, organisationnelles ou technologiques sont envisagées pour répondre à ce problème.

L'introduction du secteur aérien dans le marché des émissions de gaz à effet de serre avec un système du type 'cap and trade' est la solution la plus communément acceptée.

L'état d'avancement de cette solution ainsi que les divergences d'interprétation et les problèmes techniques qu'elle soulève seront également abordés.

En étudiant les autres solutions possibles, j'essayerai de voir dans quelle mesure elles peuvent, rapidement et efficacement, réduire l'impact de l'aviation sur l'effet de serre.

Bien que la compensation semble apporter aux passagers d'avions (touristes et hommes d'affaire), une solution clé sur porte pour contrebalancer des émissions difficilement évitables, ce système n'est pas exempt d'effets pervers ; il me semble important de les relever.

Des particuliers et des entreprises publiques ou privées ont déjà décidé d'appliquer ce principe et d'investir, dans des projets réducteurs de CO₂, tout comme certains organisateurs de conférences internationales ou d'évènements sportifs de dimension mondiale.

Les motivations d'un tel geste sont variées : outre les préoccupations environnementales, certains y voient un don salutaire pour les pays en développement, d'autres une opportunité de donner une image « verte » à leur société, dans une démarche de marketing.

Il existe de nombreuses variantes des programmes de compensation que ce soit au niveau de la structure de gestion, de l'approche globale du problème, des standards, des types de projets et de leur localisation. Certains ont lieu dans les pays de l'OCDE, d'autres dans les pays en développement.

Les méthodes de calculs d'émissions, les coûts administratifs et l'efficacité des projets réducteurs sont analysés en détail pour seize programmes de compensation, tous situés dans des pays de l'OCDE.

Le recueil d'information a été réalisé par consultation des sites Internet des différents programmes, par contacts téléphoniques, par échange de courriels, ainsi que par la lecture des rapports annuels, lorsque ceux-ci étaient disponibles. Ce qui est encore trop rare.

La compensation volontaire est aussi un choix personnel auquel j'ai voulu souscrire dans le cadre d'un voyage d'affaire en Afrique du Sud au printemps de cette année.

Cette expérience auprès d'une dizaine de programmes de compensation m'a apporté une source d'information très utile pour réaliser l'étude comparative.

La méthodologie de comparaison utilisée dans ce travail est essentiellement qualitative, elle est inspirée d'un article de l'Institut allemand Wuppertal. (Sterk & Bunse 2004)

Chacun des seize programmes a été analysé qualitativement suivant une grille de neuf critères.

Le dernier chapitre est consacré à la Belgique; bien qu'aucun programme ne soit directement implanté dans notre pays, certaines initiatives de compensation ont déjà vu le jour.

2 Analyse du problème

2.1 Les changements climatiques

La science du climat a atteint ces dernières années une maturité certaine. Grâce à elle, les scientifiques comprennent, modélisent et expliquent de mieux en mieux les phénomènes liés aux changements climatiques et plus particulièrement le très célèbre effet de serre. Ils ne doutent plus du lien entre le réchauffement climatique et les activités humaines, en particulier, l'utilisation des énergies fossiles : charbon, gaz, pétrole.

La dissonance sur ce sujet est devenue anecdotique, voire presque indécente.

Si l'ampleur des conséquences pour l'humanité présente et future reste certes fort discutée, les scientifiques s'accordent néanmoins sur la nécessité d'une réaction urgente, impliquant une réduction drastique de l'utilisation des énergies fossiles.

Concerant les objectifs chiffrés, le troisième rapport du GIEC (GIEC 2001) restait encore fort vague :

« Il faudrait que les émissions de CO₂ diminuent jusqu'à ne représenter plus qu'un très faible pourcentage des émissions actuelles. »

Au niveau de l'Union Européenne, les engagements à long terme ont été précisés en ces termes dans les conclusions du Conseil du 9 février 2005:

« Sur la base du deuxième rapport d'évaluation du comité intergouvernemental sur le changement climatique (IPPC), le Conseil des ministres de l'UE a déclaré en 1996 qu'il estimait nécessaire de limiter l'augmentation des températures moyennes de la planète à 2°C par rapport au niveau préindustriel. L'objectif «2°C» doit être traduit techniquement en termes politiques. » (COM 2005/35)

L'indicateur choisi (le réchauffement global) est clair et compréhensible par tous, la limite fixée est précise, par contre les moyens à mettre en œuvre pour les atteindre sont loin de faire l'unanimité au sein du monde économique, de la classe politique, ou encore de la société civile. Il ne s'agit ni plus ni moins que de transformer en profondeur notre société, et notamment sa lourde dépendance envers le pétrole.

Nul ne sait avec exactitude la limite en concentration de CO_2 qui va permettre de rester endessous des $2^{\circ}C$ d'augmentation de la température. Pour la Commission :

« Il est souvent présenté en termes de concentration atmosphérique de gaz à effet de serre et exprimé en parties par million (ppmv). Les travaux de recherche récents indiquent qu'un niveau de 550 ppmv (équivalents CO2) représente au mieux une chance sur six de respecter l'objectif «2°C», tandis que si la concentration devait atteindre 650 ppmv, cette probabilité passerait à une chance sur seize. En conséquence, il faudrait très probablement stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre à des niveaux nettement inférieurs pour parvenir à limiter la hausse des températures à 2oC. Étant donné que la concentration dépasse déjà 400 ppmv et augmente à un rythme moyen de 0,5% par an, la réalisation de l'objectif «2°C» exigera des réductions drastiques des émissions au niveau mondial. » (ibid. p 3-4)

Pour d'autres, il faudrait se limiter à des niveaux bien inférieurs.

Toujours est-il que, concernant l'aviation, la Commission précise :

« Sur base de ces orientations, des mesures doivent être prises pour faire en sorte que l'aviation ne nuise pas à la réalisation de cet objectif, mais plutôt qu'elle y contribue .» (COM 2005/459)

Force est de constater que l'évolution des émissions de CO₂ dues à l'aviation durant ces dernières années contredit amèrement cette affirmation.

Au Royaume-Uni le problème est pris très au sérieux (dft 2003), en 2000, l'aviation émettait 30 millions de tonnes de CO₂, soit 5% des émissions totales du pays.

En 2020, dans un scénario BAU, elle émettra 50 millions de tonnes de CO_2 et sera ainsi responsable de 10-12% de toutes les émissions du pays.

Au sommet de Gleneagles, le G8 s'est penché sur trois points : Le changement climatique, les énergies propres et le développement durable.

Concernant l'aviation, le communiqué final (G8 2005) mentionne sa volonté de réduire l'impact de celle-ci sur le changement climatique en réduisant les émissions dues au trafic aérien.

Une récente étude du Tyndall Centre for Climate Change¹ (*Tyndall 2006*) a montré qu'il y a une contradiction entre la politique climatique et la croissance du secteur aérien.

Les politiques européennes visent à limiter les augmentations de la température à 2° et donc les concentrations de CO₂ à des niveaux de 450 ou 550 ppm.

« Si l'industrie aéronautique continue à croître, même à un rythme légèrement inférieur à celui d'aujourd'hui,

L'UE pourrait voir le secteur de l'aviation s'approprier entre 39 et 79% du total de son budget carbone. »²

Aucune politique climatique sérieuse ne peut donc être mise en place sans tenir compte du secteur aérien.

2.2 Avions et Bateaux, deux excusés de Kyoto

Pour arriver au résultat souhaité (minimiser l'effet de serre et limiter l'augmentation de température à 2°C), il faut que les pays industrialisés réduisent drastiquement leurs émissions et que parallèlement les pays en développement ne les augmentent pas trop.

Le protocole de Kyoto est un premier pas dans ce sens. Il enjoint les pays industrialisés à réduire leurs émissions de GES d'un tout petit 5% entre 1990 et 2010.

Or, les transports maritimes et aériens internationaux ne sont pas couverts par cette réduction.

En 1997, lors de la signature du protocole de Kyoto, les transports internationaux ont été mis à l'écart, pour diverses raisons. Parmi celles-ci, citons le manque d'informations précises concernant l'impact de l'aviation sur les changements climatiques, la vulnérabilité de ce secteur économique, et les difficultés liées à l'allocation des émissions des transports internationaux aux différentes parties.

Le secteur maritime sort du cadre de cette étude, mais il serait intéressant d'étudier l'évolution de ses émissions de GES et les réglementations dans ce secteur.

Pour mieux comprendre les difficultés techniques de comptabilisation, prenons l'exemple d'un avion d'une compagnie allemande qui survole la France avec, à son bord des passagers d'une quinzaine de nationalités. Cet avion revient d'Espagne où il a rempli ses réservoirs de kérosène.

Comment pourrait-on répartir les émissions des GES entre l'Allemagne, la France, l'Espagne et les autres pays?

Cette question n'a pu être tranchée, et les émissions du transport international aérien et maritime ont été exclus du protocole de Kyoto. Celui-ci précise toutefois (Article 2.2) que :

« Les parties visées à l'annexe I cherchent à limiter ou réduire les émissions de gaz à effet de serre non réglementées par le Protocole de Montréal provenant des combustibles de soute utilisés dans les transports aériens et maritimes, en passant par l'intermédiaire de l'Organisation de l'aviation civile internationale et de l'Organisation maritime internationale, respectivement. »

Mais même si l'OACI a accepté le principe de faire entrer l'aviation civile internationale dans un système ouvert d'échange de droits d'émissions de GES, les progrès dans cette voie sont quasi inexistants.

Comme indiqué par le Conseil des Ministres européens (CEMT/CM 2006 4 : p8) :

« Jusqu'à présent, les pays membres de l'OACI n'ont pas été capables de se mettre d'accord sur une politique concrète de réduction des gaz à effet de serre. »³

¹ Growth scenarios for EU & UK aviation : contradictions with climate policy

² Traduit de l'anglais

2.3 Le secteur aérien

D'après l'Association Internationale du Transport Aérien ou AITA (ATAG 2006), le secteur aérien occupe directement et indirectement près de 30 millions de personnes. Il transporte plus de 2 milliards de passagers par an. Plus de 40% des touristes et 40% (en valeur) des biens manufacturés destinés à l'exportation sont transportés par avion!

Le secteur aérien contribue directement pour 330 milliards \$ (260 milliards d'€) au PIB mondial

Si l'on tient compte de son impact indirect, on arriverait à 880 milliards \$ (694 milliards d'€), soit 2,4% du PIB mondial.

L'AITA regroupe quelque 265 compagnies aériennes dans le monde.

Les perspectives de croissance annuelle sont de 5% pour le trafic passager et 7% pour le trafic de marchandises.

Ces quelques chiffres suffisent à montrer la place importante de l'aviation dans l'économie mondiale actuelle.

Pourtant, Transport & Environment⁴, dénonce ces chiffres excessifs et affirme que la contribution économique directe du secteur aérien est bien moindre :

« La contribution directe de l'aviation en termes de PIB ne serait que de 1% et de 0,1% en termes d'emplois. Par contre, le secteur contribue pour 4 à 9% de l'impact de l'homme sur le réchauffement climatique. » (T&E 2006 p10)

Deux points de vue assez opposés que j'essayerai de comparer.

Le transport aérien international est réglementé par la Convention de Chicago de 1949 qui est ratifiée par tous les pays du monde. Cette convention, établie au sortir de la seconde guerre mondiale, pose les jalons de la croissance des transports aériens internationaux. Elle interdit explicitement les taxes sur le carburant et évite la TVA sur les billets d'avion.

Dans son communiqué de presse du 25 avril 2006⁵, l'AITA veut « tuer les mythes d'une aviation polluante » dans un argumentaire détaillé en cinq points. Sa stratégie pour une aviation efficace et soutenable s'articule autour de guatre thèmes :

- 1. La technologie est la clé
- 2. L'infrastructure et les opérations doivent faire partie de la solution
- 3. Les taxes ne sont pas une solution
- 4. Le marché des émissions fait **sans doute** partie de la solution

Sur ce dernier point l'AITA précise que l'initiative doit être laissée à l'OACI, que seules les émissions de dioxyde de carbone doivent être couvertes et que les certificats alloués doivent être distribués gratuitement sur base des émissions passées (principe du 'grandfathering').

L'aviation est avant tout un secteur international qui est arrivé jusqu'à ce jour à se jouer des législations locales qu'elles soient nationales ou régionales. L'histoire a permis à l'aviation de se développer globalement en se souciant très peu des particularités propres aux différents pays ou régions.

L'AITA ne veut pas entendre parler d'accords nationaux ou même régionaux sur les émissions de gaz à effet de serre. Elle prône une solution globale, avec la mise en place d'un marché des émissions par l'organisme responsable : l'OACI.

Mais malgré le fait que l'OACI ait accepté le concept du marché des émissions, il n'a toujours rien fait pour le mettre en œuvre.

⁴ T&E est une fédération de 45 ONGs oeuvrant pour le transport soutenable en Europe

³ Traduit de l'anglais

⁵ Commentaire de Giovanni Bisignani, Directeur Général et CEO DE L'AITA sur le Sommet Environnemental de l'AITA

L'Europe risque donc d'avoir toutes les peines du monde à faire accepter des mesures de limitations des émissions auprès des organismes internationaux qui gèrent l'aviation.

Le secteur aérien se défend en se présentant comme un petit pollueur, qui fait de gros efforts technologiques dans une situation de crise économique exacerbée par la hausse du prix du pétrole. Il veut à tout prix éviter de se voir imposer des taxes et n'accepte son inclusion dans le marché des émissions que du bout des lèvres.

Le secteur est sur la défensive et voit d'un très mauvais œil toute législation contraignante qui pourrait voir le jour dans les mois ou les années à venir.

Pour le secteur, la réduction des émissions passe en priorité par la recherche technologique, le renouvellement des flottes, l'amélioration des infrastructures et une meilleure gestion des vols. L'internalisation des coûts environnementaux, que ce soit du bruit, du changement climatique ou de toute autre pollution, fait très peur à un secteur qui se dit au bord du gouffre économique.

Il reste que le secteur aérien est largement favorisé par les législations mises en place. L'exemption de taxes sur le fuel et de TVA sur les billets d'avion sont estimés par T&E à 35 milliards d'€ par an (T&E 2006, p 12)

.En plus de cela les compagnies aériennes ont reçus des aides directes des gouvernements :

- En Europe, 20 milliards d'€ depuis 1991
- Aux Etats-Unis, 32 milliards d'€ depuis 2001

Et ce n'est pas tout, les aides directes aux aéroports, aux compagnies aéronautiques, l'exemption de taxation dans les 'duty-free shops' des aéroports devraient encore être ajoutés. Avec tous ces subsides et toutes ses exemptions de taxes, le secteur aérien semble bien avoir été choyé par les gouvernements occidentaux, et ceci, depuis plusieurs décennies.

Aujourd'hui, alors que les enjeux environnementaux sont beaucoup plus importants, le rôle de l'aviation sur l'effet de serre devient une préoccupation majeure, mais qu'en est-il exactement ?

2.4 L'impact des avions sur le changement climatique

Les effets des avions sur le forçage radiatif sont de mieux en mieux connus. En 1999, le GIEC publiait son rapport *(GIEC 1999)* mettant en lumière l'impact de l'aviation sur l'effet de serre. Il résulte de ces études que les effets de l'aviation sur le changement climatique sont multiples et complexes.

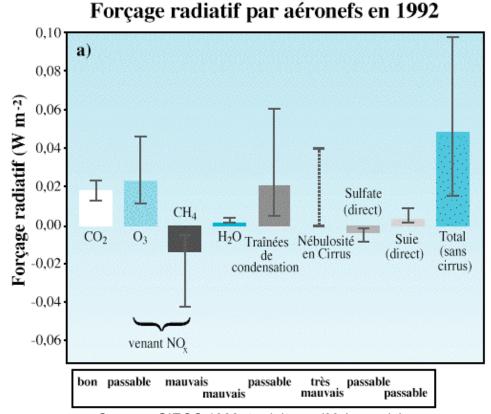


Figure 1 Forçage radiatif, 1992

Source: GIECC 1999, traduit par JM Jancovici

Le dioxyde de carbone (C0₂) joue évidemment un rôle important au côté des oxydes d'Azote (NOx), de la vapeur d'eau et des particules. Les traînées de condensation (contrails en anglais) laissées derrière les avions ont un effet direct sur le forçage radiatif mais aussi un effet indirect par la formation de Cirrus, ces nuages de hautes altitudes. Ce dernier effet, loin d'être négligeable, est moins bien connu et les études scientifiques sont encore assez divergentes à ce sujet.

Il est a noté que l'altitude et les conditions atmosphériques ont une grande importance sur ces différents effets.

Un an plus tard, ces chiffres étaient confirmés avec une légère adaptation par Saussen et al. (Saussen 2000).

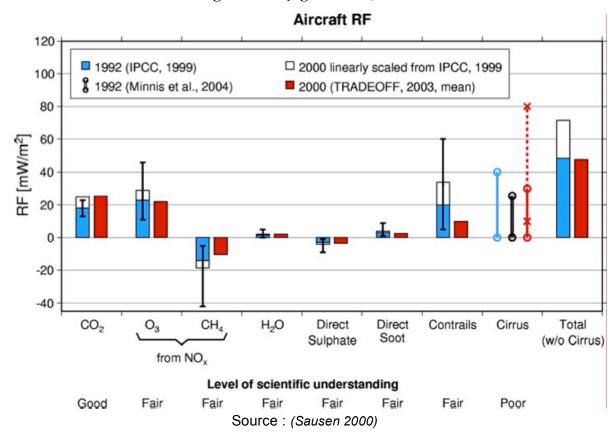


Figure 2 Forçage radiatif, 2000

Retenons simplement que le CO₂ ne représente que 25 à 50% du forçage radiatif. Le GIEC propose <u>d'utiliser un multiplicateur de 2,7</u> entre l'effet du seul CO2 et l'effet total de l'avion. Ce facteur de multiplication ne fait pas l'unanimité, et la Commission européenne souligne que de récentes recherches prônent plutôt un facteur proche de 2 *(COM 2005 459 p4)*.

Les transports sont la source d'un quart des gaz à effet de serre dans les pays industrialisés. Cette proportion ne cesse d'augmenter. Par exemple, en France, en 2001 le secteur des transports est responsable de 26% des émissions brutes contre 22% en 1990 (RAC-F 2004, p7).

J.M. Jancovici⁶ va encore plus loin:

« Si l'on imputait aux transports les émissions de raffineries pour produire l'essence, celles de l'industrie pour la construction des voitures et des routes, et plus généralement toutes les émissions produites par des activités concourantes aux déplacements (assurances, garages, etc) le total serait probablement plus proche de 40%. »

D'après l'European Environment Agengy, en 2002, la voiture représente 73% des transports de personnes et le train n'en transporte que 6% Ces chiffres sont stables depuis 1992. Pendant cette même période, la part de l'aviation a progressé en passant de 8 à 12%. (EEA 2006, p22)

D'après la Commission Européenne (COM 2005 459, p2) :

« ...les émissions provenant des vols internationaux à partir des aéroports de l'UE auront augmenté en 2012 de 150% depuis 1990. Cette augmentation des émissions

8

⁶ Ingénieur conseil, expert sur les changements climatiques, site www.manicore.com

provenant du transport aérien international de l'UE compenserait plus d'un quart des réductions requises par l'objectif de la Communauté en vertu du protocole de Kyoto. »

Pour le GIEC, le secteur aérien n'était responsable que de 3,5% du forçage radiatif en 1992, mais ce pourcentage sera multiplié par 4 d'ici 2050.

Suivant d'autres scénarios (*Grayling 2003*), il pourrait être multiplié par un facteur allant de 2,6 à 11 à l'horizon 2050. L'aviation devenant alors la principale source de gaz à effet de serre au Royaume-Uni, elle dépasserait toutes les autres émissions domestiques. Même si ces projections sont à long terme et qu'elles partent du postulat que le protocole de Kyoto arrivera à réduire les émissions domestiques de 60% à l'horizon 2050, elle ont le mérite d'attirer l'attention sur le problème que représente l'évolution de la croissance aérienne en matière de changement climatique.

Le secteur de l'aviation croit plus vite que n'importe quel autre secteur, ses émissions aussi. Une étude plus détaillée des chiffres d'émissions européennes et mondiales est développée dans le chapitre suivant.

2.5 L'avion comparé à d'autres activités

Pour J.M. Jancovici, le kilomètre parcouru par un passager d'avion émet autant de GES qu'en voiture, soit 6 fois plus qu'en bus, en train ou en métro.⁷

L'étude de comparaison des modes de transport « To shift or Not to shift »(CE Delft 2003 p37), indique que pour le transport de personnes, l'impact par passager de l'avion sur le changement climatique est 3 à 10 fois plus nuisible que la voiture et 2 à 10 fois pire que le train à grande vitesse.

Toujours d'après cette étude, le rapport serait encore plus défavorable pour le transport de marchandises. (ibid., p 58)

De nombreuses informations à ce sujet sont reprises dans le dossier préparé par Transport & Environment « Clearing the Air – The myth and reality of Aviation and Climate Change ». (T&E 2006)

En partant des chiffres annuels d'émission de dioxyde de carbone en wallonie publiés dans le 'Tableau de bord de l'environnement Wallon 2005' *(CEEW 2005)* et en les divisant par le nombre d'habitant, on obtient des émissions per capita pour les différents secteur : énergie, résidentiel, tertiaire,..

Comparons maintenant ces émissions annuelles de CO_2 en Wallonie avec les émissions de GES <u>d'un seul vol aller-retour pour un seul passager</u> ⁸durant un vol continental (Paris-Madrid) et un vol intercontinental (Paris-NewYork). Il en résulte que :

- Un vol continental correspond aux émissions annuelles per capita du secteur tertiaire et du secteur des déchets.
- Un vol intercontinental correspond aux émissions annuelles per capita du secteur résidentiel ou du secteur des transports.

C'est d'autant plus inquiétant quand on sait que la Wallonie est une des régions du monde la plus émettrice en dioxyde de carbone. Rappellons ici que les vols internationaux n'entrent pas en compte dans les réductions nationales ou régionales découlant du protocole de Kyoto.

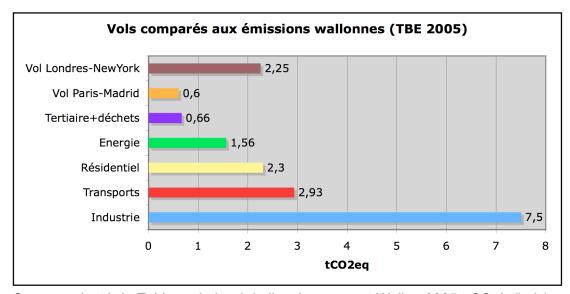


Tableau 1 Vols comparés aux émissions wallonnes

Source: adapté du Tableau de bord de l'environnement Wallon 2005 t CO2éq/hab/an

_

⁷ www.manicore.com

⁸ La valeur des émissions de GES de ces vols est une valeur moyenne calculée sur base des résultats fournis par les différents programmes de compensation (en avril 2006)

2.6 Avion et voiture

Depuis deux générations, notre société occidentale à la boulimie des transports. Pour assouvir ses besoins elles a développé toute une série de moyens de transport, arrêtons-nous un instant afin de comparer deux stars du transport actuel : l'avion et la voiture.

Il y a certes de nombreuses similitudes : tous deux sont basés sur les énergies pétrolières, ils ont connu un extraordinaire essort dans la seconde moitié du XX^{ème} siècle et occupent d'après certains une place importante dans notre économie en terme de PIB et d'emploi. Mais des différences importantes existent aussi :

· Evolution technologique

La voiture connaît aujourd'hui une série d'alternative à son moteur à explosion : moteur électrique, hybride, à hydrogène, à air comprimé,... L'avion civil reste coincé dans la technologie des turbines et de lourds efforts devraient être consenti avant d'atteindre un saut technologique comparable à celui de la voiture hybride.

Infrastructure

La voiture est très grande consommatrice d'espace, l'avion ne requiert que quelques aéroports.

Alternative

La voiture a de nombreuses alternatives : vélos, motos, trams, métro, train... L'avion subit certes la concurrence du TGV sur les petites distances, mais il n'a guère d'alternative pour les longues distances.

Sécurité

La route tue et blesse un nombre considérable de personnes, en comparaison, l'avion est bien plus sûr.

Propriété

Les voitures sont majoritairement privées alors que les avions restent pour la grande majorité des cas, un transport public aux mains de compagnies privées.

Ces différences expliquent en grande partie la différence de réaction face au défi global que représente l'effet de serre.

Tous les consommateurs peuvent aujourd'hui connaître les émissions de CO₂ de leurs véhicules.

Combien de passagers d'avion sont informés sur leurs émissions? Presque aucun ! Si la voiture est lourdement taxée (TVA et accises sur les carburants), l'aviation semble, jusqu'à ce jour, largement épargnée.

2.7 Evaluation économique des dommages

En 1994, la Royal Commission on Environmental Pollution remettait déjà en cause l'acceptation pure et simple de la croissance du trafic aérien (*Grayling 2001*):

« An unquestioning attitude towards future growth in air travel, and an acceptance that the projected demand for additional facilities and services must be met, are incompatible with the aim of sustainable development. »

En 1999, l'Oxford Economic Forecasting estimait qu'une contrainte⁹ même modeste sur l'accroissement du transport aérien au Royaume-Uni coûterait 3,9 milliards de £ (=5,6 milliards d'€) à l'économie du pays soit 0,3% du PIB. (*Grayling 2001*)

Les dommages liés aux changements climatiques dus à l'aviation, toujours pour le Royaume-Uni, ont été estimés par le Department for Transport (*DFT 2003*) à 1,4 milliards de $\mathfrak{L}(=2 \text{ milliards d'} \in \mathbb{L})$ en 2000 et 4,8 milliards de $\mathfrak{L}(=7 \text{ milliards d'} \in \mathbb{L})$ en 2030. Les dommages sur la qualité de l'air ou le bruit sont très largement inférieurs.

_

⁹ moins 25 millions de passagers sur 310 millions

Au niveau mondial, selon les chiffres de l'International Energy Agency (IEA 2005)¹⁰, l'aviation internationale est responsable de 358,67 millions de tonnes de CO₂ en 2003.

En partant de ces chiffres et en comptant la tonne de CO₂ à 20 €¹¹, les émissions du transport aérien représentent, sur le marché du CO₂, un montant de 7 milliards d'€ par an.

En appliquant le facteur de 2,7 recommandé par le GIEC pour tenir compte des autres émissions, les coûts des GES émis arrivent à la somme de 19 milliards d'€ par an.

Ceci correspond à 7,45% du chiffre d'affaires direct du secteur aérien¹².

Au regard de telles perspectives, la compensation volontaire paraît évidemment bien plus attrayante aux yeux des compagnies aériennes. En effet, celle-ci dégage la responsabilité du secteur aérien et reporte in fine sur l'utilisateur final le coût correspondant aux émissions de GES.

2.8 Qui voyage et pourquoi?

Peut-être est-il temps de se demander qui voyage et pour quelles raisons le trafic aérien de passagers a-t-il tellement augmenté ces dernières années?

Le stéréotype du cadre pressé se rendant à une conférence d'un jour à l'autre bout de la terre est certes attirant, mais la réalité est toutefois bien différente.

Au Royaume-Uni, la Civil Aviation Authority estime que (CAA 2005 p6):

- 60% du trafic dans les aéroports du pays sont le fait de touristes britanniques
- 20 % du trafic est généré par des touristes étrangers
- 20% du trafic est lié à des voyages d'affaires ou autres circonstances

Le tourisme, en croissance de plus de 5,5% en 2005¹³, est bel et bien le principal utilisateur de l'avion.

« Puisque près de 80% des voyages en avion sont des voyages d'agrément, les gouvernements sont très conscients des possibles conséquences électorales d'une taxe 'vacances' pour payer les coûts environnementaux des avions.» 14 (Bishop 2002)

Stefan Gössling a montré que la croissance du tourisme, et plus particulièrement des voyages liés au tourisme, a un impact majeur sur le changement global qui a son tour affecte le tourisme.

« La restructuration de l'industrie du tourisme vers un tourisme durable doit donc être suivie dans son propre intérêt. » (Gossling 2002)

En Belgique, la dernière enquête de l'Institut National des Statistiques 15 sur les voyages date de 1998, elle révèle qu'en 1997, concernant les voyages de moins de 4 nuitées :

- 3.236.055 voyages avaient pour motif principal les vacances contre
- 637.558 voyages d'affaires

Pour les voyages de 4 nuitées ou plus :

- 5.900.687 voyages ont été effectués pour des vacances.
- 302.053 seulement pour raisons d'affaires!

Nous touchons ici à un des nœuds du problème, sa dimension sociale. Partir en vacances dans des pays lointains à des prix modérés est devenu, pour beaucoup de nos concitoyens, l'expression d'un mode de vie, presque un droit acquis, difficilement négociable. Il paraît en effet politiquement incorrect d'empêcher les citoyens d'assouvir leur envie d'évasion vers des destinations toujours plus lointaines.

¹⁰ CO2 emissions from fuel combustion (2005 Edition)

¹¹ valeur moyenne du CO2 sur le SCEQÈ ces 6 derniers mois

¹² 260 milliards d'€ d'après l'AITA

¹³ Selon l'Organisation Mondiale du Tourisme

¹⁴ Traduit de l'anglais

¹⁵ d'après http://www.statbel.fgov.be

Les touristes pourraient reprendre à leur solde le slogan cher aux automobilistes des années '70 : « Mon billet d'avion, c'est ma liberté !»

Jean-Marc Jancovici résume très bien la situation dans son livre « L'avenir Climatique», il conclut en ces termes :

« ...le changement climatique n'est plus un problème scientifique, aucune incertitude résiduelle ne pouvant justifier l'inaction, ne sera jamais un problème purement économique, aucune règle objective ne permettant de fixer un prix au climat, n'est pas un problème d'élus, ces derniers, en démocratie, se contentant de suivre les désirs de la majorité, mais a été, est et sera un problème de choix de mode de vie. »(Jancovici 2004, p 275)

Sans une large prise de conscience de la réalité destructrice de notre mode de vie occidental, aucune autre solution ne viendra nous tirez d'affaire. Or c'est ce mode de vie, qui est non négociable pour certains.

G. Bush (père) ne déclarait-il pas à la tribune de la CNUED¹⁶ :

« Notre mode de vie ne peut faire l'objet de négociation».

Et nombreux sont les habitants des pays en développement qui souhaiteraient atteindre ce mode de vie qui est tout sauf soutenable.

C'est impossible en raison des ressources limitées de notre terre, et c'est aussi gravement menaçant pour l'avenir de la vie sur terre.

C'est donc vers un changement des mentalités qu'il faudrait placer toute notre énergie si on veut réduire à terme les conséquences climatiques des pollutions de notre société.

2.9 Les enquêtes publiques

Quelle est la perception du grand public sur ce problème de société?

Trois enquêtes publiques portant sur le changement climatique vont nous montrer des résultats certes encourageants, mais pourtant pas très homogènes.

2.9.1 En Europe

De mars à mai 2005, la DG Environnement de la Commission Européenne lançait une consultation publique sur la réduction de l'impact de l'aviation sur le changement climatique. Quelques 5564 particuliers et 198 organisations y ont participé, d'après le rapport de cette enquête : (DG Env 2005)

- Une majorité des sondés (54,9%) déclarent ne pas être bien informés sur les impacts de l'avion sur les changements climatiques.
- Une très large majorité des sondés (82%) sont d'accord d'inclure l'aviation dans les efforts de lutte contre le changement climatique.
- Plus de 77,7% des sondés sont tout à fait d'accord avec l'affirmation suivante :
 - « Augmenter le prix du transport aérien est acceptable si cela est nécessaire pour réduire l'impact de l'aviation sur le climat. » 17

Apparemment donc, un large consensus existe au sein des personnes et organisations sondées.

Il faut néanmoins tenir compte du fait que cette enquête a été réalisée par internet sur base volontaire. La représentativité de l'échantillon des répondants est donc très discutable. Seules les personnes et les organisations fortement concernées par le sujet ont répondu.

¹⁶ Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le développement, Rio de Janeiro, du 3 au 14 juin 1992

¹⁷ Traduit de l'anglais

2.9.2 En Belgique

De septembre à octobre 2005, le Service Changements climatiques du SPF Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement a organisé une enquête publique auprès de 1500 belges. ¹⁸

Cette enquête vise a appréhender les connaissances, l'interprétation subjective et la motivation/ volonté d'agir quant au problème des changements climatiques.

Une question porte sur la motivation des Belges à payer plus cher pour polluer moins, elle est formulée de la manière suivante (SPF 2006):

« Q21 : Parmi les produits et services suivant, quels sont ceux pour lesquels vous êtes prêt à payer un peu plus pour autant qu'ils soient moins nocifs pour l'environnement ? »

Voici ce que les sondés ont répondu :

Enquête sur les changements climatiques voyage en avion 41 traitement des déchets ménagers véhicules privés(voitures, motos,...) 34 enlèvement des déchets ménagers 29 sans avis alimentation 25 non Essence/Diesel oui éclairage de la maison 23 eau de distribution 20 chauffage de la maison 2 0% 20% 40% 60% 80% 100%

Tableau 2 Enquête sur les changements climatiques (Q21)

Source: Enquête changements climatiques (SPF 2006)

Les voyages en avion arrivent en tête avec 64% de oui et 33% de non!

Il faut également noter les mauvaises positions relatives de la voiture, de l'essence/du diesel et du chauffage de la maison pour lesquelles le belge semble beaucoup moins prêts à faire encore quelques efforts financiers.

Il est vrai que ces différents produits ou services sont déjà lourdement taxés dans notre pays et qu'ils concernent tout le monde.

Les sondés se disent donc prêts à faire des efforts financiers, mais dans quelles mesures et sous quelles formes. Il serait utile de réaliser une enquête plus précise à ce sujet.

_

¹⁸ Les résultats de cette enquête sont disponibles sur www.climat.be

2.9.3 En France

L'ADEME réalise depuis six ans une enquête sur les représentations sociales de l'effet de serre. Le dernier rapport *(ADEME 2005)* compare l'évolution des connaissances du public sur ce sujet.

Une série de questions concerne les jugements du public à propos de mesures réglementaires potentielles concernant la lutte contre l'effet de serre. La question posée était la suivante :

« Je vais vous citer des mesures que l'on pourrait adopter pour lutter contre l'effet de serre. Pour chacune d'entre elles vous me direz si elle vous semblerait très souhaitable, assez souhaitable, pas vraiment souhaitable ou pas du tout souhaitable »(ibid., p22)

Dans l'analyse des réponses, l'ADEME relève que (ibid. p23):

« L'option des prêts bancaires dont les taux seraient modulés selon les qualités énergétiques du logement est, sans surprise, la plus fréquemment acceptée (60 % "très souhaitable"). La limitation de la puissance des voitures "en usine" (80 % très ou assez souhaitable), la taxation des voitures peu économes en énergie (63 %), le gel des constructions d'autoroutes (61 %) et une limitation plus sévère de la vitesse sur les autoroutes (53 %) recueillent encore l'approbation d'au moins un moitié des répondants. En revanche, la taxation du transport aérien compte autant de partisans que d'opposants (48 %) et l'interdiction de la climatisation une majorité de refus (55 %). »

Cette enquête, réalisée dans un pays voisin du nôtre, nous indique que l'opinion publique est très partagée et qu'une taxation du transport aérien pour lutter contre l'effet de serre est encore loin de faire l'unanimité.

3 Emissions actuelles et prévisions

3.1 La croissance du trafic aérien

Le transport aérien de passagers est en augmentation rapide et constante depuis le milieu du XXeme siècle. Le trafic des passagers s'accroit annuellement de 5 %, le trafic des marchandises de 7%. (Bishop 2002)

Les récentes prévisions de l'AITA confirment ces chiffres, sur les cinq années à venir l'augmentation annuelle des passagers sera de 5,6%; pour les marchandises, elle sera de 6,3%.(IATA 2005)

Les statistiques de l'ICAO révellent très clairement cette augmentation conjointe des passagers et des marchandises sur les dix dernières années.

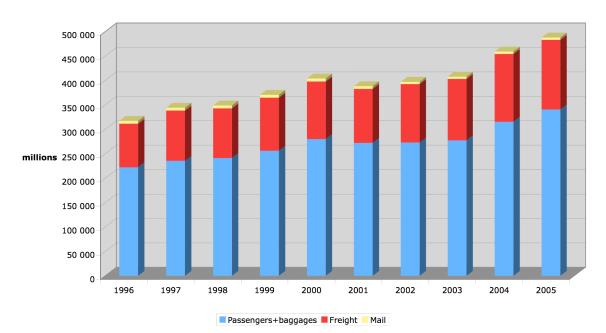
1999 2000 1996 1997 1998 2001 ICAO data 1996-2005 2002 2003 2004 2005 1 391 1 457 1 640 1 639 Passengers (millions) 1 471 1 562 1 672 1 691 1 888 2 022 +45% Freight (millions tonnes) 23,2 26,4 26,5 28,1 30,4 28,8 31,4 33.5 36,7 37,7 +63% Tonnes-kilometers(millions) 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 317 150 344 190 348 600 370 420 403 960 388 150 397 120 407 670 458 910 487 740 -54% 235 320 241 020 256 040 279 830 272 040 315 290 222 150 272 710 277 380 340 500 +53% 89 200 102 880 | 101 820 | 108 660 118 080 | 110 800 119 840 125 760 139 040 142 580 +60% Freight 4 530 5 760 5 720 6 050 5 3 1 0 4 570 4 580 Mail 5 800 5 990 -20%

Tableau 3 ICAO Passengers-Freight data 1996-2005

Source (ICAO 2006)

Le fret est aussi bien transporté par les avions de lignes (passagers+marchandises) que par les avions cargo (marchandises uniquement). Pour comparer le trafic 'passagers' et le trafic 'marchandises', l'ICAO utilise la notion de tonnes-kilomètres, qui intègre à la fois le poids transporté et la distance du vol. En analysant cette variable, il apparaît que le trafic 'passagers' représente la plus grande composante du trafic aérien avec près de 70%.

Figure 3 ICAO Tonnes Kilometers 1996-2005



ICAO Tonnes-kilometers 1996-2005

Source: (ICAO 2006)

Dans ce contexte, il est a craindre que les impacts environnementaux du trafic aérien ne fassent qu'augmenter au fil du temps. Essayons d'analyser les paramètres de cette augmentation :

« Les études précédentes ont mis en scène sous différentes formes plusieurs facteurs communs aux analyses du problème des limites de l'environnement mondial face à l'amplification du développement. A savoir, la population, la consommation, les technologies et les impacts sur l'environnement que l'ensemble de ces facteurs génèrent. Ces facteurs ont été combinés dans une équation proposée par Ehrlich et Ehrlich en 1990: I= PAT » (Zaccaï 2002 p 225)

Cette équation nous montre que l'impact environnemental (I) est fonction de la population (P), de la consommation ou encore de l'affluence (A) et de la technologie (T).

Van Ypersele et Bartiaux (Van Ypersele & Bartiaux 1995) ont appliqué cette équation au climat et ils ont montré les limites de son application à un problème précis au niveau mondial.

En effet, entre 1950 et 1990, c'est l'augmentation de la consommation dans les pays développés et non l'augmentation de la population dans les pays en voie de développement qui a contribué à l'augmentation des gaz à effet de serre.

Il en va de même pour le sous-problème de l'effet de serre causé par l'aviation : l'augmentation de la population mondiale n'y est pour rien, c'est l'augmentation de la consommation de vols, essentiellement les vols low-cost et de marchandises dans les pays OCDE, qui est responsable des nuisances environnementales.

Ceci peut être mis en evidence en analysant la consommation mondiale des combustiles de soute.

3.2 Combustibles de soute

Les combustibles de soute (ou bunker fuels en anglais) ne sont pas couverts par le protocole de Kyoto. Il est intéressant de voir la progression de leurs émissions de CO₂ dans le temps en les comparant aux émissions totales générées par la combustion des énergies fossiles : pétrole, gaz et charbon.

Le tableau qui suit récapitule l'évolution des émissions liées aux combustibles de soute pour le transport international maritime et aérien dans le monde depuis 1975.

Il permet également de comparer l'importance des émissions de CO₂ liées à ces combustibles de soute par rapport à l'ensemble des autres carburants fossiles.

CO2 emissions from fuel (Mt) 1975 1980 1985 1990 2003 Marine Bunkers 325,85 342,53 291,08 363,82 404,72 466,71 459,03 275,45 175,52 232,69 247,30 252,93 OECD 217,05 236,83 131,13 Non-OECD 108,80 105,70 115,56 157,42 191,26 206,10 176,04 285,54 **Aviation Bunkers** 205,41 230,36 296,30 357,52 358,67 91.50 138,20 168,51 OECD 67.40 79.49 217,70 210,69 Non-OECD 108,64 125,92 138,86 147,34 127,79 139,82 147,98 20 735,60 | 21 790,90 | 23 390,60 | 24 983,20

Tableau 4 les émissions CO2 issues de combustion de fuel

Source: (IEA 2005) CO₂ emissions from fuel combustion, 2005 edition

Ces données révèlent quelques points importants :

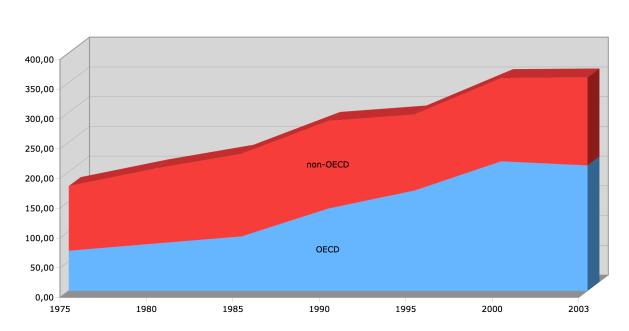
- Au niveau mondial, les combustibles de soutes sont responsables <u>d'une faible partie des</u> <u>émissions de CO₂</u>:
 - 1,44% pour le transport aérien (358,67 / 24.983,20 Mt)
 - 1,84% pour le transport maritime (459,03 / 24.983,20 Mt)
- Néanmoins, ces émissions ont <u>augmenté bien plus vite</u> que l'ensemble des émissions
- Les émissions du transport aérien croissent encore plus vite que les émissions maritimes

En appliquant le facteur de 2,7 proposé par le GIEC pour tenir compte des autres GES,
 l'aviation serait donc responsable de près de 4% de l'effet de serre au niveau mondial.

En analysant les émissions imputables à l'aviation internationale, on arrive aux constatations suivantes :

- Les <u>émissions aériennes ont doublé</u> pour l'ensemble du monde, de 176,12 Mt en 1975 elles sont passées à 357,52 Mt en 2000
- Les <u>émissions aériennes ont triplé</u> dans les pays OCDE pour la même période, de 67,40
 Mt en 1975 elles sont passées à 217,70 Mt en 2000

Figure 4 CO2 Emissions from International Aviation



CO2 Emissions from International Aviation (Mt)

Source : adapté de (IEA 2005)

Les pays OCDE émettent près de $60\%^{20}$ du CO_2 aérien, alors qu'ils ne représentent qu'un sixième de la population mondiale.

Ajoutons à cela que ce sont les personnes les plus riches qui voyagent le plus.

Au Royaume-Uni, la Civil Aviation Authority a montré qui la moitié des gens les plus riches était à l'origine de plus de 70% des vols d'agrément. (CAA 2005 p20)

En extrapolant ces chiffres à l'ensemble des pays de l'OCDE, on arrive à la conclusion que moins de 9% des citoyens de la terre sont responsables de plus de 40% des vols et donc des émissions de GES qui en résultent.

Ces quelques 500 millions de privilégiés émettent près de 150 millions de tC0₂ durant leurs déplacement aériens, soit 300 kg C0₂ par personne et par an!

En appliquant le facteur multiplicateur de 2,7 du GIEC on arrive à des émissions annuelles de 810 kg CO_2 éq per capita. C'est déjà bien au-delà de la limite équitable et soutenable de 500kg de CO_2 éq per capita. 21

 20 210,69 / 358,67 millions tCO2 = 58,7% source (IEA 2005)

 $^{^{19}}$ 1,44% * 2,7 = 3,88%

²¹ soit 3Gt pour 6 milliards d'individus, source www.manicore.com

3.3 Emissions européennes de CO₂

L'Agence Européenne pour l'Environnement rassemble les données des 25 états-membres européens afin de réaliser l'inventaire communautaire des émissions de gaz à effet de serre soumis annuellement à l'UNFCCC. Ce rapport, « Annual European Community greenhouse gas inventory 1990-2004 and inventory report 2006 » (EEA 2006) contient les données les plus récentes sur les émissions des GES couvertes par le protocole de Kyoto mais également les émissions liées au fuel de soute aérien et maritime.

Tableau 5 les émissions CO₂ en Europe

CO2 emissions in EU 15 (Gg)	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004
Fuel Consumption	3 108 130	3 078 642	3 016 290	3 128 895	3 114 919	3 112 630	3 177 951	3 260 271
Transports	689 172	729 574	739 403	766 007	799 152	820 136	840 167	859 866
civil aviation	17 517	17 136	16 516	19 366	21 469	24 066	22 491	23 342
road transportation	637 400	677 469	689 883	713 569	744 214	763 124	785 181	801 103
railways	8 338	7 907	7 291	7 291	7 160	7 102	6 652	6 410
navigation	19 359	20 634	19 227	18 765	19 533	18 282	18 517	21 087
other transportation	6 558	6 428	6 487	7 016	6 777	7 562	7 326	7 924
International Bunkers	164 566	170 562	178 689	195 976	222 373	235 580	241 465	261 659
Aviation	61 293	66 860	74 068	82 923	93 759	106 790	103 796	114 311
Marine	103 273	103 703	104 621	113 054	128 614	128 790	137 669	147 348

Source : (EEA 2006)

Le tableau compare les émissions de CO_2 dues au secteur énergétique et plus particulièrement le secteur des transports avec les émissions dues au fuel de soute de la navigation aérienne et maritime internationale.

On peut remarquer qu'en Europe :

- Les vols internationaux (114.311 Gg en 2004) émettent <u>prés de 5 fois plus de CO₂</u> que les vols domestiques (23.342 Gg).
- Le transport aérien, vols domestiques et internationaux confondus, émet 137.653 Gg en 2004, soit un sixième du CO₂ rejeté par le transport routier (801.103 Gg).
- Le transport maritime et le transport aérien <u>ont des impacts fort similaires</u> que ce soit pour les émissions domestiques ou pour les émissions internationales.

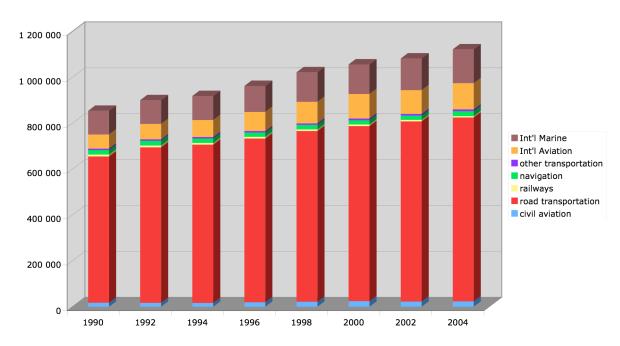
On peut également observer que sur une période de 14 ans (1990-2004):

- Les émissions dues à la consommation d'énergie fossile ont augmenté de 4,89%.
- Les émissions liées au transport prises en compte par Kyoto ont augmenté de 24,77%
- Les émissions liées au transport maritime international ont augmenté de 42,68%
- Les émissions liées au transport aérien international ont augmenté de 86,50%

Quelle est l'importance relative des différents modes de transport. En se limitant aux émissions du secteur des transports, on arrive au graphique suivant :

Figure 5 CO2 emissions from transports in EU15

CO2 emissions from transports in EU15 (Gg)



Source : adapté de (EEA 2006)

La croissance des émissions liées aux transports y est très visible. Trois modes de transport y participent majoritairement : la route, le transport international aérien et le transport international maritime.

Les émissions des autres modes de transport sont presque négligeables.

Tableau 6 les pourcentages d'émissions de CO₂ en Europe

Percentage	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004
Fuel Consumption	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Transports	22,17%	23,70%	24,51%	24,48%	25,66%	26,35%	26,44%	26,37%
civil aviation	0,56%	0,56%	0,55%	0,62%	0,69%	0,77%	0,71%	0,72%
Road transportation	20,51%	22,01%	22,87%	22,81%	23,89%	24,52%	24,71%	24,57%
railways	0,27%	0,26%	0,24%	0,23%	0,23%	0,23%	0,21%	0,20%
navigation	0,62%	0,67%	0,64%	0,60%	0,63%	0,59%	0,58%	0,65%
other transportation	0,21%	0,21%	0,22%	0,22%	0,22%	0,24%	0,23%	0,24%
International Bunkers	5,29%	5,54%	5,92%	6,26%	7,14%	7,57%	7,60%	8,03%
Aviation	1,97%	2,17%	2,46%	2,65%	3,01%	3,43%	3,27%	3,51%
Marine	3,32%	3,37%	3,47%	3,61%	4,13%	4,14%	4,33%	4,52%
Aviation total (CO2 only)	2,54%	2,73%	3,00%	3,27%	3,70%	4,20%	3,97%	4,22%
Aviation total (all GHG) *2.7	6,85%	7,37%	8,11%	8,83%	9,99%	11,35%	10,73%	11,40%

Source : adapté de (EEA 2006)

NB : Le pourcentage du fuel de soute (International Bunkers) est calculé par rapport au total des émissions comptabilisées dans le protocole de Kyoto représentant les 100%.

Ce tableau montre l'importance relative des différents secteurs de transport par rapport aux émissions totales dues aux énergies fossiles.

On peut remarquer que:

- Les émissions liées au fuel de soute d'avions et de bateaux (8,03% en 2004) sont loin d'être négligeables puisqu'elles représentent environ <u>un tiers des émissions des autres</u> modes de transports (comptabilisées dans 'Kyoto') (26,37%).
- Les émissions de <u>fuel de soute aérien représentent 3,51%</u> des émissions liées au carburants fossiles. En appliquant le facteur de 2,7 proposé par le GIEC, <u>l'effet de serre de l'aviation internationale atteindrait 9,45%</u> par rapport à l'ensemble des carburants fossiles.

On remarque également que sur une période de 14 ans (1990-2004):

- La part totale des transports a nettement progressé, en passant de 27,46% à 34,40%.
- Le <u>transport routier</u> en est le plus grand responsable, sa part passe de 20,51% à 24.57%.
- Le transport maritime passe de 3,94% à 5,17%²²
- Le transport aérien passe de 2,54 à 4,22%²³
- En appliquant le facteur de multiplication proposé par le GIEC, <u>l'aviation serait déjà</u> responsable de 11,40% de l'effet de serre causé par les énergies fossiles.

3.4 Prévisions à long terme en Europe

Eurocontrol, l'organisme qui gère l'espace aérien européen a fait des prévisions à long terme sur l'évolution du trafic aérien (*Eurocontrol 2004*)²⁴.

Ce document étudie quatre scénarios possibles :

- Scénario A : *Globalisation & Rapid Economic Growth* est basé sur une croissance économique soutenue et un marché mondial ouvert.
- Scénario B : **Business As Usual** table sur un status quo tant d'un point de vue économique que du point de vue législatif.
- Scénario C : Strong Economies and Regulation implique une croissance économique soutenue ainsi qu'une régulation renforcée afin de mieux prendre en compte les préoccupations environnementales.
- Scénario D : **Regionalisation and Weak Economy** prévoit des tensions et des coûts sécuritaires à la hausse avec des effets négatifs sur l'économie.

Il résulte des prévisions d'Eurocontrol que le nombre de vols va augmenter entre 2003 et 2025 d'un facteur 1.6 à 2.1 selon les scénarios étudiés.

Le scénario B prévoit une augmentation de 91% en 20 ans.

Le scénario C, le plus réaliste semble-t-il annonce une augmentation des vols de 81% en 20 ans, ce qui correspond à une augmentation annuelle de 2,70%.

Tableau 7 Les prévisions à long terme en Europe

2003	2010	2015	2020	2025	Total Growth	Annual Growth
8 332	11 802	13 564	15 755	17 173	206%	3,30%
8 332	10 706	12 155	14 433	15 873	191%	3,00%
8 332	10 706	11 891	13 773	15 051	181%	2,70%
8 332	9 709	10 751	12 408	13 681	164%	2,30%
	8 332 8 332 8 332	8 332 11 802 8 332 10 706 8 332 10 706	8 332 11 802 13 564 8 332 10 706 12 155 8 332 10 706 11 891	8 332 11 802 13 564 15 755 8 332 10 706 12 155 14 433 8 332 10 706 11 891 13 773	8 332 11 802 13 564 15 755 17 173 8 332 10 706 12 155 14 433 15 873 8 332 10 706 11 891 13 773 15 051	8 332 11 802 13 564 15 755 17 173 206% 8 332 10 706 12 155 14 433 15 873 191% 8 332 10 706 11 891 13 773 15 051 181%

Source: (Eurocontrol 2004, Annex D)

²⁴ Eurocontrol Long term forecast of flights (2004-2025)

21

²² en additionnant le transport maritime fluvial et international

²³ en additionnant le transport aérien domestique et international

3.5 Prévisions mondiales AERO2k

Le projet AERO2k s'inscrit dans le 5^{ème} programme cadre pour l'environnement de la communauté européenne.

Il a pour but de mesurer les émissions de GES produites par l'aviation civile et militaire au niveau mondial.

Il a également fourni des données chiffrées estimant ces émissions à l'horizon 2025.

Le projet a tenu compte d'une augmentation de la demande mondiale d'un facteur 2,6²⁵, des avancées technologiques en termes de taille des avions, de taux d'occupation et de réduction de consommation.

Il en résulte que si l'accroissement de la demande continue, les distances parcourues ainsi que les quantités de fuel et donc les <u>émissions de CO₂ seront plus que doublées d'ici 2025</u>.

Tableau 8 Les prévisions dans le monde

Aero2k	2002	2025	Total Growth
Distance Flown (10 ³ million n.miles)	17,90	36,10	202%
Fuel Used (Tg)	156	327	210%
CO2 Produced (Tg)	492	1 029	209%
H2O Produced (Tg)	193	404	209%

Source: (aero2K 2004, p7)

D'après les projections réalisées par le projet AERO2k, les avancées technologiques attendues dans les décénnies à venir seront largement insuffisantes pour stabiliser les impacts environnementaux.

Le rapport du Tyndall Center « Growth scenraios for EU & UK aviation : contradiction with climate policy » (Tyndall 2006) est très éclairant à ce sujet, il met en regard les prévisions de croissance du secteur aérien avec les objectifs définis par l'Europe à savoir : 2°C d'augmentation de la température et des concentrations de CO₂ dans l'atmosphère de 450 ppm et 550 ppm à l'horizon 2050.

Ses conclusions pour l'Europe sont très alarmantes :

« En 2030, les vols produiront 26% des émissions de CO_2 si l'on applique un plan de 550 ppm. En appliquant le facteur multiplicateur du GIEC, on arrive à 67% des emissions de GES. »(Tyndall 2006, p55)

22

²⁵ l'augmentation du secteur aérien est actuellement de 5% par an ce qui correspond à un facteur 2,6 après 20 ans.

4 La compensation

La compensation volontaire de CO_2 est une mise en application du principe de pollueur payeur. Conscient de son impact sur l'environnement, le particulier, l'entreprise ou le service public investit dans un projet de réduction des nuisances qu'il, ou qu'elle, a créé par ses activités. Le caractère volontaire de la compensation est très important, il ne s'agit nullement d'une taxe obligatoire ou d'une contribution forcée mais bien d'un geste spontané, librement consenti par le pollueur.

Appliqué au transport aérien, la compensation volontaire peut s'expliquer sur base du diagramme suivant :

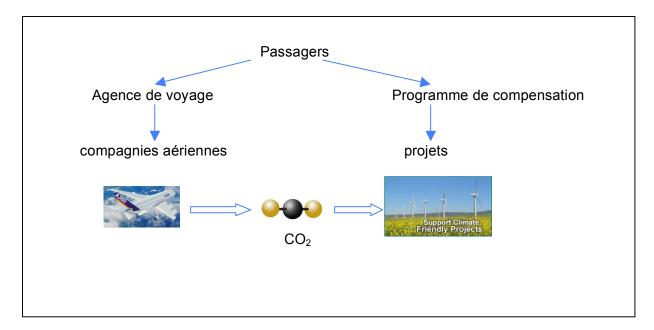


Figure 6 Le principe de la compensation

Les passagers achètent leurs billets d'avion responsables d'émissions de CO₂ subsidient volontairement un programme de compensation, qui lui-même investit dans des projets de réduction des émissions de CO₂.

Le programme 'MyClimate', créé en 2002 par l'ETH de Zürich, fait figure de précurseur dans le domaine de la compensation volontaire en Europe.

British Airways est la première compagnie aérienne à s'être lancé dans l'expérience. Depuis le 12 septembre 2005, BA s'est joint à Climate Care pour proposer une compensation volontaire aux passagers qui réservent leur billet par internet.

Les premiers résultats ne sont guère encourageants (The Times du 20 octobre 2005) :

« Le porte parole de British Airways a refusé de fournir des chiffres exacts mais il a déclaré que la compensation a été choisie par moins de 0,5% des trois millions de passagers que BA a enregistré sur le mois. » ²⁶

Pourtant la compensation proposée par BA, soit 25£ pour un aller-retour Londres-Sydney, était assez modeste. A titre de comparaison, si le kérosène était taxé de la même manière que le carburant voiture, ceci représenterait un surcoût de 714£ par passager pour les 1.520 litres de fuel nécessaire à son voyage.

_

²⁶ traduit de l'anglais du site www.timesonline.co.uk

Le marché de la compensation volontaire est donc encore très jeune et même si ses perspectives de croissances sont importantes, il ne couvre jusqu'à présent qu'une fraction négligeable du CO₂ émis.

Le Hamburgisches WeltWirtscharfts Institut a fait une enquête sur la compensation volontaire des gaz à effet de serre, celle-ci montre que les volumes compensés sont passés de 1 MtCO2ég en 2001 à 9 MtCO2 en 2004. (HWWI 2005 p70)

Les prévisions, pour la période 2008 à 2012, sont néanmoins très optimistes ; elles varient entre 50 et 500 MtCO2éq pour l'ensemble du marché de la compensation volontaire tous secteurs confondus. A titre de comparaison, le trafic aérien international, a lui seul, est responsable de 350 MtCO2 par an.

4.1 Les marchés d'émissions

Dans le cadre du Protocole de Kyoto (1997), un marché des certificats d'émission s'est mis en place.

« Pour la première fois, avec le Protocole de Kyoto (1997), les pays industrialisés, pays dits de l'Annexe I (OCDE et pays de l'Europe de l'Est) ont accepté de limiter leurs émissions de gaz à effet (GES). Ces pays se sont engagés à réduire globalement leurs émissions de 5,2 %, pour la période 2008 - 2012, par rapport à leurs niveaux de 1990. Ce plafonnement se traduit par des obligations de réductions des émissions propres à chaque Etat industrialisé, auquel le Protocole alloue un quota annuel d'émissions de GES.

En contrepartie de ces obligations, poussées par les pays de l'ombrelle, 3 mécanismes de marché, dits « mécanismes de flexibilité » ont été introduits pour réduire les coûts liés à la mise en œuvre de ces engagements : l'application conjointe (article 6), le mécanisme pour un développement propre (article 12) et le marché international de droits d'émission (article 17).»

Il ne faut pas confondre une société qui achète des certificats de carbone parce que ses émissions ont été plafonnées dans le cadre de Kyoto par les plans d'allocation nationaux avec les programmes de compensation qui décident d'acheter des certificats. Les deux peuvent se retrouver sur le même marché puisque rien n'empêche les programmes de compensation d'acheter des certificats MDP(mécanisme pour un développement propre) ou MOC (mise en œuvre conjointe).

Le marché des réductions d'émission comprend:

- Des réductions d'émission certifiées :
 - · CERs dans le cadre du MDP
 - ou ERUs dans le cadre de la MOC
- Des réductions d'émission vérifiées (VERs) pour des projets qui n'ont pas de certification

.

²⁷ RAC-F Fiche mécanisme pour un développement propre

Marché des réductions d'émission

CDM-CERS (MDP)

Réductions obligatoires Kyoto

Réductions volontaires

Figure 7 le marché des émissions

La toute grande majorité des programmes de compensation volontaire soutiennent des projets VERs plutôt que des projets MDP. D'après l'étude du HWWI, les projets VERs représentent 94.6% des certificats sur une période 2002 et 2004. (HWWI 2005, p70)

4.2 Les émissions

Les émissions liées au trafic aérien sont seulement une partie des émissions qui peuvent être compensées. Certains programmes proposent en effet de compenser les émissions liées aux autres transports (voiture, train, bus,...), au domicile (chauffage, électricité,...) ou encore plus généralement à tout type d'activités génératrices de CO₂.

Pour toutes les raisons invoquées dans les chapitres précédents, il est évident que les émissions des avions sont particulièrement ciblées par la compensation volontaire.

Le passager d'avion devrait être beaucoup plus motivé que le conducteur d'automobile qui s'estime déjà lourdement taxé.

4.3 Les projets

Les projets de réduction d'émission vérifiée (VERs) ne sont pas nécessairement moins efficaces que les projets de réductions d'émission certifiée (CERs/ERUs). Il s'agit très souvent de petits projets qui n'ont pas la taille critique leur permettant d'être certifiés MDP ou MOC, un processus assez long qui n'est envisageable que pour des projets d'une certaine taille.

Les petits projets, souvent plus proches des besoins de la population locale, s'intègrent mieux dans une démarche de développement durable. (Sterk & Bunse 2004 :p 12)

Les projets de réduction de CO₂ peuvent être de différentes natures :

<u>Les énergies renouvelables (ER)</u>: Ces projets visent à éviter les émissions carbone en tournant le dos aux énergies fossiles et en développant l'énergie solaire, éolienne ou la petite hydro-électricité

<u>L'efficacité énergétique (EE)</u>: en augmentant le rendement énergétique de chaudières, de fours de cuisson ou de centrales électriques. Ces projets réduisent la consommation d'énergie fossile et donc les émissions de CO_2 .

Les puits de carbone (PC): plantations et reboisement de forêts, gestion durable des forêts tropicales jouent sur l'absorption du CO₂. Mais à moyen terme, le carbone stocké dans ces puits va être relâché dans l'atmosphère. Il s'agit donc d'un stockage temporaire et pas d'une annulation définitive. De plus, les réductions d'émissions sont souvent plus difficiles à évaluer par rapport à une situation ou le projet n'aurait pas eu lieu. Il faut tenir compte de la repousse naturelle de la forêt, des quantités de CO₂ ré-émisent, des feux de forêts,...

L'efficacité environnementale des projets PC est donc beaucoup plus discutable que celle des projets EE ou ER.

4.4 Les grands événements

La compensation volontaire de CO2 s'adresse aux particuliers, aux entreprises et aux organismes publics ou encore aux événements ou conférences.

Même s'ils sortent du cadre de ce travail, ces événements sont intéressants à mentionner car ils sensibilisent l'opinion publique au problème du changement climatique en montrant plus particulièrement le rôle important que jouent les transports aériens.

4.4.1 GreenWeek 2005

En février 2006, La Commission Européenne annonce²⁸ qu'elle a pris des mesures pour que l'édition 2005 de la Green Week, sa conférence annuelle sur l'environnement n'ait pas d'impact sur le changement climatique. Pour se faire, la Commission a fait estimé les émissions de GES par l'Edinburgh Centre for Carbon Management. Ceux-ci arrivent à un total de 139 tCO2éq dont plus de la moitié, soit 70 tonnes, seraient dues aux transports aériens. Pour compenser, la Commission choisit d'acheter et d'annuler des droits d'émission sur le SCEQE au travers de la fondation 'Pure : Clean Planet Trust'. Le coût de l'opération est de 3.500 €²⁹. Ce geste est plus symbolique que réellement efficace puisque la Commission précise que <u>seuls les trajets des exposants et des conférenciers ont été pris en compte</u>. La Commission invite tous les participants à la Green Week à compenser euxmêmes leurs émissions.

La Commission précise qu'elle a envisagé d'autres solutions comme investir dans les projets MDP dans les pays en développement, mais que l'achat de droits sur le SCEQE était la solution qui était la plus simple d'un point de vue administratif.

4.4.2 Conférence de Montréal (COP 11)

La Conférence des Nations Unies sur le Changement Climatique (Conférence des Parties 11) s'est tenue à Montréal du 28 novembre au 9 décembre 2005. Elle a réuni plus de 10.000 participants venus du monde entier. Le gouvernement canadien a demandé aux délégations des pays industrialisés de compenser les émissions de CO_2 générées lors de leurs déplacements.

Le gouvernement canadien a, quant à lui, acheté des crédits d'émission afin de couvrir l'organisation de la conférence et les déplacements des autres participants rendant ainsi la conférence 'carbon neutral'.

4.4.3 Jeux Olympiques d'hiver de Turin³⁰

Les XX^{emes} Jeux Olympiques d'hiver se sont déroulés à Turin du 10 au 26 février 2006. Le comité d'organisation a lancé différents projets d'accompagnement environnemental pour ces jeux.

_

 $^{^{28}}$ EC Press Release IP/06/122 « Climate Change : Green week is first Commission event to go 'climate neutral' »

²⁹ Ce montant, qui ne représente que quelques billets en business class, est bien négligeable.

³⁰ site officiel des jeux de Turin : http://www.torino2006.org

HECTOR (HEritage, Climate TORino) est l'un de ces projets d'accompagnement, il vise à rendre les jeux 'neutre pour le climat' c'est-à-dire à neutraliser l'effet de serre causé par l'organisation des jeux et les transports des participants.

HECTOR investit dans des projets ER, EE et PC afin de compenser 120.000 tCO2éq.

Le 15 février 2006, un an après l'entrée en vigueur du Protocole de Kyoto, Klaus Töpfer le directeur exécutif de l'UNEP se rend à Turin pour cautionner le projet HECTOR.

4.4.4 Coupe du monde de footbal 2006

Quelques mois plus tard c'est le Mundial 2006 qui met en place 'Green Goal 2006' un projet de compensation volontaire. Ce projet, qui se fait à nouveau en collaboration avec l'UNEP investit en Inde, il vise à remplacer le bois de chauffe par du gaz naturel pour la cuisson des aliments.

« La fédération allemande de football (DFB) a ainsi investi quelque 500 000 € dans un vaste programme d'aide à Tamil Nadu, une région d'Inde durement touchée par le tsunami. Une partie essentielle de ce programme concerne la réduction de près d'un tiers des 100 000 tonnes d'émission de gaz d'échappement provenant des problèmes de circulation en Allemagne. » ³¹

Les entreprises ou organisations peuvent également faire leur bilan carbone et compenser leurs émissions. Bien que ceci sorte également du cadre de ce travail, relevons l'exemple de HBSC³² qui a choisi d'être la première grande banque 'neutre en carbone' . En octobre 2005, elle décidait de compenser plus de 170.000 t de CO2éq ce qui correspond à ses émissions pour le dernier trimestre 2005.

4.5 Les Standards

Le Protocole de Kyoto impose 4 conditions pour les projets MDP (critères d'éligibilité)³³:

- Ratification du Protocole de Kyoto par les deux Etats (investisseur et hôte)
- Le projet doit <u>contribuer au développement durable</u> du pays hôte : il revient à chaque PED de définir et d'établir ses propres critères de développement durable. Certaines ONGs ont développé des outils d'évaluation du développement durable. On peut citer la Matrice du Développement Durable présentée par le projet «Sud-Sud-Nord» ou le «Gold Standard» qui s'en est inspiré supervisé par le WWF.
- Le projet doit être approuvé par le pays hôte.
- Le projet MDP doit être <u>additionnel</u>: un projet est additionnel s'il permet des réductions d'émissions qui n'auraient pas été réalisées sans la création d'une obligation de réduction des émissions

Pour être certifiés, les projets 'MDP' doivent suivrent ses standards et être approuvés par le bureau exécutif du MDP. Il en va de même pour les projets de mise en œuvre conjointe (MOC) qui ont lieu entre deux pays de l'annexe B du protocole de Kyoto.

Même s'il existe des simplifications possibles pour les petits projets, ces procédures sont longues, complexes et onéreuses.

La plupart des petits acteurs sur le marché ont donc choisi leurs propres standards suivant leurs propres critères, ils donnent lieux à des réductions d'émissions vérifiées(c-à-d non certifiées).

Ces standards 'maison' sont parfois très différents les uns des autres.

A coté de cela, le Gold Standard³⁴, initié par WWF, Sud-Sud-Nord et Helio International en 2003, est le résultat d'une large consultation des différentes parties prenantes au marché du carbone : gouvernements, ONGs et sociétés privées. Ce standard s'est imposé comme la

_

³¹ site officiel de la coupe du monde http://fifaworldcup.yahoo.com

³² www.hsbc.com

³³ RAC-F Fiche sur le Mécanisme pour le Développement Propre

³⁴ www.cdmgoldstandard.org

référence environnementale en matière de projets de réduction d'émission de gaz à effet de serre.

Trois critères de base servent de filtres au Gold Standard:

- Le **type de projet** : Les projets doivent s'inscrire dans le cadre d'une énergie durable qui garantissent la protection du climat à long terme. Seuls des projets d'énergies renouvelables et d'efficacité énergetique peuvent obtenir le Gold Standard.
- Le **principe d'additionalité** : il garantit que seuls les projets réalisent de réelles réductions d'émission et que celles-ci n'auraient pas eu lieu autrement.
- Le **développement soutenable** : des procédures de consultations des parties prenantes sont mises en place dès la phase de préparation du projet et des indicateurs garantissent l'impact positif du projet.

Le Gold Standard a tout d'abord été construit pour les grands projets MDP. Des adaptations ont été faites afin d'inclure les petits projets MDP.

Plus récemment, en mai 2006, le Gold Standard a été rendu accessible aux petits projets VERs qui ne s'intègrent pas dans le MDP.

Pour citer Jürgen Trittin, le Ministre fédéral allemand de l'Environnement, de la conservation de la Nature et de la sécurité Nucléaire :

"The Gold Standard will be **the** international quality label for JI and CDM projects. Adopting the Gold Standard is an investment in your reputation and an assured means of contributing to long-term climate protection and sustainable development." (GoldStandard 2006)

Gold Standard est aujourd'hui une fondation suisse à but non lucratif.

4.6 Comment compenser?

Le principe de la compensation volontaire est relativement simple à décrire:

- La quantité de GES engendrée par le vol d'un passager d'avion est estimée
- Cette quantité de CO2 équivalent est traduite en terme financier
- Le passager effectue un don correspondant auprès d'un programme de compensation
- Le programme investit l'argent reçu dans des projets réducteurs de CO2
- Le CO2 ainsi évité compense, en tout ou en partie, les émissions aériennes

4.7 Les calculateurs

Aucun passager d'avion ne peut calculer par lui-même ses émissions ni leur impact sur l'effet de serre. Cet effet dépend de nombreux facteurs :

- Le type d'avion, la consommation de celui-ci
- La route suivie, l'altitude du vol,
- Les conditions météorologiques : température, pression atmosphérique,...
- Le taux de remplissage de l'avion
- Prise en compte du seul CO2 ou de tous les GES
- L'effet des traînées de condensation sur la formation des cirrus
- L'heure et la saison du vol dans l'année

Compte tenu des nombreux paramètres qui entrent en jeu, il n'est pas possible de déterminer avec précision l'impact du vol sur le réchauffement de la terre.

D'autre part, le passager n'a pas besoin de connaître la chimie de l'atmosphère, la météorologie, le rendement des moteurs et tous ces détails dont il ne saurait que faire.

Les calculateurs fournissent donc aux passagers des formules simplifiées, parfois simplistes, qui rendent l'estimation possible même si elle est pour cela entachée d'une erreur souvent significative.

En fonction des projets dans lesquels ils investissent, les programmes déterminent un prix à la tonne de CO2. Ce prix peut varier grandement d'un programme à l'autre, mais est très souvent proche des 20 euros par tC02éq.

Certains programmes utilisent des unités de mesure intermédiaires liées aux projets qu'ils soutiennent.

Par exemple, TreeForTravel ou GrowAForest convertissent les tCO₂éq en arbres avant de les convertir en euros. Cette conversion a l'avantage d'être plus parlante, mais elle introduit un calcul supplémentaire une nouvelle source d'imprécision.

De quel espèce d'arbre parle-t-on ?

Quand aura-t-il atteint sa maturité?

Combien de temps lui faudra-t-il pour compenser?

Il n'est donc pas étonnant de constater de grandes différences entre les émissions et les montants de compensation proposés.

4.8 Le prix de la compensation

L'analyse des émissions calculées et des montants de compensation proposés permet de mettre en évidence le prix de la tonne de CO_2 .

Le premier tableau reprend les chiffres de compensation proposés pour un vol aller/retour Paris-Madrid. Le prix d'un tel billet d'avion est de l'ordre de 150 €.

Tableau 9 Compensation d'un vol aller/retour Paris-Madrid

Programme	émissions en tCO2	montant en €	€ par tCO2
C02Solidaire	0,34	9,00	26,47
ClimatMundi	0,62	12,36	19,94
GreenSeat	0,75	13,34	17,79
TreeForTravel	1,25	17,00	13,60
Atmosfair	0,50	9,00	18,00
MyClimate	0,63	16,00	25,28
ClimateCare	0,23	7,36	32,00
CarbonNeutral	0,38	14,73	38,76
Grow A Forest			
Offsetters	0,22	2,47	11,23
TreeCanada	0,29	5,72	20,00
Greentags	0,81	15,76	19,46
CarbonFund			
ClimateFriendly	0,75	13,18	17,57
GreenFleet	0,35	2,79	7,97
Ebex21	0,42	5,24	12,60

Sources: les sites des programmes (juin 2006)³⁵

³⁵ Pour deux sites, Grow A Forest et CarbonFund, il n'a pas été possible de calculer précisement ces deux vols.

29

Le second tableau compare la compensation proposée pour un vol aller/retour Londres-NewYork. Le prix d'un tel billet d'avion est d'environ 600 €

Tableau 10 Compensation d'un vol aller/retour Londres-New York

Programme	émissions en tCO2	montant en €	€ par tCO2
CO2Solidaire	1,78	43,00	24,16
ClimatMundi	2,44	48,78	19,99
Green Seat	2,99	48,07	16,08
TreeForTravel	2,50	34,00	13,60
Atmosfair	3,78	66,00	17,46
MyClimate	2,23	53,00	23,77
ClimateCare	1,56	15,10	9,68
CarbonNeutral	1,22	25,16	20,62
Grow A Forest			
Offsetters	1,54	17,08	11,09
TreeCanada	1,51	30,14	19,96
CarbonFund			
GreenTags	4,28	110,37	25,79
ClimateFriendly	3,29	57,84	17,58
GreenFleet	1,63	9,77	5,99
Ebex21	1,52	19,16	12,61

Sources : les sites des programmes (juin 2006)

Une forte divergence des chiffres tant du point de vue des émissions de CO₂ que des montants à compenser est observable. Les différences s'expliquent en partie par les bases scientifiques des calculs qui prennent en compte ou non les effets non-CO₂.

Il faut aussi noter que certains programmes proposent des formules simplifiées pour un vol continental ou un vol intercontinental.

Les prix de la tonne de $C0_2$ sont très différents et ne reflètent pas souvent celui du marché, e.g. le SCEQE qui varie entre 15 et $20 \in$ par tonne.

Le coût auquel la compensation d'une tonne de CO_2 est proposée varie dans un rapport de un à six, le prix le plus bas est de $6 \in /t$ le plus haut est de $40 \in /t$.

Dans une toute grande majorité des cas, les programmes de compensation disposent d'un site internet sur lequel peuvent s'effectuer les transactions : le paiement se fait en ligne à l'aide d'une carte de banque ou une carte de crédit.

Les projets réducteurs de CO_2 sont variés, leurs coûts aussi. De plus, les réductions de CO_2 qu'ils génèrent se répartissent différemment dans le temps, en fonction de la nature du projet.

Compte tenu du fait que le CO_2 émis lors des vols en altitude restera dans l'atmosphère durant plusieurs dizaines d'années, cette question de la distribution dans le temps des réductions de CO_2 financées par la compensation mérite d'être posée.

Une compensation d'une tonne de CO_2 via un projet d'énergie solaire n'aura pas le même impact environnemental que la même compensation via un projet de reforestation ou un barrage hydroélectrique.

La comparaison des différents programmes de compensation du point de vue de leur efficacité environnementale nécessiterait une analyse approfondie des bilans carbone des projets, ce qui apparaît toutefois prématuré.

Actuellement, la plupart de ces projets ne font que commencer. Les programmes fournissent des projections des réductions de carbone, mais presque aucun programme ne fournit de

chiffres sur les quantités de CO₂ déjà réduites au travers des projets soutenus. Une telle étude devra être menée d'ici quelques années sur base des chiffres publiés, elle dépasse de loin le cadre de ce travail.

4.9 Pourquoi compenser?

D'après Butzengeiger (HWWI 2005 p 14), il existe deux groupes majeurs de motivations à la base de la compensation volontaire des particuliers ou des entreprises:

- La responsabilité morale
- Les bénéfices économiques

Le premier groupe comporte des motivations envrionnementales (réduction des impacts négatifs de l'effet de serre) et des motivations sociales (distribution équitable des émissions, contribution au développement durable, transfert de technologie vers les pays du sud).

Le second groupe joue plus sur la réputation (compenser les effets négatifs de ses activités) ou sur un effet commercial (faire parler d'un produit ou d'une marque).

Le premier groupe de motivations s'adresse plus aux particuliers, tandis que le second est plus présent dans les entreprises.

4.10 Les dérives possibles

La compensation est une mise en pratique du principe du pollueur payeur. Elle peut donc facilement devenir, dans l'esprit de ceux qui compensent, un dédouanement simpliste, un droit de pollueur qui évite une remise en question trop profonde de notre soif de déplacement dans un monde devenu notre village.

Jusqu'à présent, rien ne permet d'affirmer qu'une tonne de dioxyde de carbone compensée sera bel et bien évitée ailleurs à l'aide du don qui est fait. Les frais de gestion du programme, les délais de mise en place des projets dans des pays où, bien souvent, la corruption est trop bien ancrée, le manque de contrôle, ou pire, les détournements de fonds sont autant d'obstacles qui risquent d'anéantir le geste charitable de celui qui a compensé.

Enfin la compensation volontaire ne résoudra pas à elle seule le problème de la croissance des émissions du secteur aérien. Il faut donc l'intégrer parmi un ensemble d'autres mesures.

4.11 Les avantages de la compensation

Reste que la compensation a de beaux atouts, elle permet à chacun une contribution volontaire qui contrairement à un système 'cap and trade' ne se limite pas aux dépassements de quotas, mais peut idéalement couvrir toutes les émissions de gaz à effet de serre de l'aviation.

Si le tourisme peut devenir responsable, si le commerce peut devenir équitable, les transports aériens, comme tout autre transport, doivent devenir soutenables, mais on en est encore très loin.

Dans cette perspective, la compensation des vols est un moyen de sensibilisation de l'opinion publique.

À l'instar de l'empreinte écologique, les calculateurs de CO₂ donnent à chacun l'occasion de mesurer son impact sur l'effet de serre en kg de dioxyde de carbone. Les voitures neuves sont bien étiquettées en fonction de leurs émissions de CO₂, il faudrait rapidement en faire autant pour les billets d'avion. Les voyageurs pourraient alors se rendre compte de l'impact de leur choix de mode de transport sur l'effet de serre.

Si l'on se dirige vers une répartition équitable des ressources de notre planète, il est urgent de montrer aux consommateurs les indicateurs qu'ils devraient surveiller. Le problème du changement climatique nous rappelle que les émissions de CO₂ est très certainement l'un de ces indicateurs.

5 L'intégration de l'aviation dans le marché du carbone

5.1 Le contexte historique

Depuis le 1^{er} janvier 2005³⁶, 12.000 grands établissements industriels producteurs de C0₂ sont soumis au système communautaire d'échange de quotas d'émissions. Sur base du principe de 'cap and trade', ces entreprises se voient allouer des permis correspondant à un niveau d'émissions autorisé; à la fin de chaque année, ces entreprises doivent restituer les permis correspondants à leurs émissions réelles. Si une entreprise émet moins que ce qui lui a été alloué, elle peut revendre ses quotas excédentaires à une autre entreprise qui émet plus que son quota. Elle peut également conserver ses quotas pour l'année suivante. Ce marché de certificats instauré par la Directive 2003/87/CE est appelé le Système Communautaire d'échange de quotas d'émissions, SCEQE³⁷, ou encore *European Union* Emission Trading Scheme EU ETS en anglais.

Pour l'instant, il ne couvre que les installations à haute intensité de CO₂, soit environ 50% des émissions totales de gaz à effet de serre de l'UE.

Pour résoudre le problème de l'impact de l'aviation sur le changement climatique la Commission européenne propose d'intégrer l'aviation dans le SCEQE.

Cette solution remporte, apparemment, un grand nombre d'adhérents tant publics que

Les ONGs sont en faveur de cette mesure, certaines compagnies aériennes aussi. Par exemple, British Airways déclare sans ambiguité 38:

« Nous supportons l'intégration du CO₂ aérien dans le SCEQE. »

D'autres compagnies aériennes européennes, comme Lufthansa, y sont opposées.

5.2 Evolutions politiques récentes

Le Royaume-Uni, qui assumait la présidence de l'Union Européenne et du G8 au second semestre 2005, avait espéré inclure l'aviation dans le SCEQE, mais cela n'a finalement pas abouti.

Le 27 septembre 2005, la Commission européenne a rédigé une communication (COM 2005/249) sur la réduction de l'impact de l'aviation sur le changement climatique.

La Commission reconnaît la gravité du problème au sein de l'UE:

« ...entre 1990 et 2003, les émissions de gaz à effet de serre dues au trafic aérien international ont augmenté de 73% dans l'UE, ce qui correspond à une croissance annuelle de 4,3% par an.

...les émissions provenant des vols internationaux à partir des aéroports de l'UE auront augmenté en 2012 de 150% depuis 1990. Cette augmentation des émissions provenant du transport aérien international de l'UE compenserait plus d'un quart des réductions requises par l'objectif de la Communauté en vertu du protocol de Kyoto. » (COM 2005/249, p2)

Elle compare ensuite les différentes alternatives :

- Les standards de régulation au niveau de l'OACI
- Les accords volontaires avec les compagnies aériennes
- La sensibilisation de l'opinion publique
- La gestion du trafic aérien
- La recherche et le développement dans l'aviation
- Les charges ou taxes sur les émissions
- Et bien sûr l'intégration de l'aviation dans le SCEQE

³⁷ Le terme de SEEQE Système Européen d'échange de quotas d'émissions est utilisé par certains auteurs.

³⁶ Directive 2003/87/CE

³⁸ Traduit de l'anglais

La Commission en arrive à la conclusion suivante :

« Etant donné ces différences, l'intégration de l'aviation dans le SCEQE semble la méthode la plus prometteuse. » (ibid., p9)

Une étude commanditée par la Commission *(CE Delft 2005)* a montré que l'inclusion de l'aviation dans le SCEQE est possible et que son impact financier serait modéré (9 € par vol A/R).

Depuis lors, le 5 décembre 2005, les Ministres de l'Environnement européens ont lancé un appel à la Commission pour qu'elle fasse des propositions afin d'inclure l'aviation dans le SCEQE avant fin 2006.

La Commission a institué un groupe de travail « aviation » dans le contexte de la préparation de la 2^{ème} phase de l'ECCP, afin qu'il étudie plus en détail l'intégration de l'aviation dans le SCEQE.

Ce groupe de travail s'est réuni quatre fois durant le premier semestre 2006 et a remis son rapport final (ECCPII 2006) en avril 2006.

Le 1^{er} juin 2006, lors de la conférence européenne de Dublin, les Ministres des transports ont débattu du sujet « transport et environnement » *(CEMT/CM 2006/4)*³⁹. En ce qui concerne l'aviation et le SCEQE, ils reconnaissent néanmoins que :

« Une taxe sur le kérosène serait moins coûteuse à mettre en œuvre et éviterait les problèmes de détermination des allocations initiales. »⁴⁰

Le Parlement Européen s'est également penché sur la question et le 1^{er} juin 2006 la Commission de l'environnement, de la santé publique et de la sécurité alimentaire a publié un rapport sur la réduction de l'impact de l'aviation sur le changement climatique. (PE 2005/2249(INI))

Ce rapport, mieux connu sur le nom de **Rapport Lucas** (la député européenne Caroline Lucas en étant le rapporteur) va plus loin que ce que la Commission avait annoncé, puisqu'il propose ni plus ni moins :

- De limiter les émissions de CO₂ pour tous les vols au départ ou à l'arrivée de l'UE
- De créer dans un premier temps un marché d'émission propre à l'aviation de 2008 à 2012
- De tenir compte des autres GES par un facteur de 2,5 par rapport au CO₂⁴¹
- De mettre les guotas aux enchères
- D'imposer une partie des réductions comme non-négociables
- D'instaurer une taxe sur le kérosène pour les vols intra-européens.

Ce rapport a été adopté par le Parlement Européen le 4 juillet 2006 à une très large majorité. Bien qu'il n'ait pas de caractère contraignant, ce vote a suscité une vive opposition des compagnies aériennes par l'intermédiaire de l'IACA qui rejette point par point toutes les propositions du rapport Lucas :

- La combinaison de taxes diverses comme une taxe sur le kérosène, la TVA, les charges environnementales en addition du SCEQE consisterait simplement à introduire des instruments qui se chevaucheraient pour atteindre le même but : la réduction des émissions.
- Un marché d'émissions séparé pour l'aviation ne pourrait pas fonctionner puisqu'il n'y aurait pas de marché. Toutes les entités y seraient des acheteurs nets de CO₂
- L'application d'un multiplicateur serait discriminatoire puisque la mesure ne s'applique pas aux autres secteurs et qu'elle n'est pas soutenue par une évidence scientifique
- Finalement, la mise aux enchères des quotas serait discriminatoire par rapport aux autres secteurs et ne pourrait être supportée par le secteur aérien.

³⁹ Review of CO2 abatement policies for the transport sector

⁴⁰ Traduit de l'anglais.

⁴¹ Il est à noter que dans ce même rapport, l'avis de la Commission des Transports et du tourisme va dans un tout autre sens en précisant que le système doit se limiter au CO₂

⁴² IACA Joint Position paper on Lucas Report 23 june 2006, <u>www.iaca.be</u>, traduit de l'anglais

Le vote du Parlement Européen met une forte pression sur la Commission car en fin de compte, c'est à elle de faire une proposition de directive qui intègrerait le secteur aérien dans le SCEQE.

Si une telle proposition est faite d'ici fin 2006, elle devra encore être adoptée par le Parlement Européen et le Conseil des Ministres de l'UE, un processus qui dure habituellement deux à trois ans, cela nous amène en 2010 au plus tôt.

La Commission précise aussi que la proposition pourrait être postposée après le début de la deuxième phase du l'SCEQE en 2008.

Je constate que l'apparent consensus sur l'inclusion de l'aviation dans le SCEQE vole en éclats lorsque l'on commence à s'attaquer aux détails de cette opération. De nombreux problèmes restent posés et il n'est pas sûr du tout que la proposition soit prête d'ici à la fin de l'année.

En février 2006, la chambre de Lords publiait un rapport sur le sujet. Même si elle partage l'idée de l'Union Européenne qui prétend que l'inclusion de l'aviation dans le SCEQE est la meilleure solution, elle met également en garde :

« Nous sommes d'accord avec eux mais il y a des problèmes substantiels à l'horizon. » 43 (House of Lords 2006, p56)

5.3 Les problèmes à l'horizon

Comme l'indiquent Véronique Choquette et Benoit Lussis dans leur analyse socioéconomique et environnementale de la question climatique :

« cette intégration n'est pas sans poser de nombreuses questions méthodologiques. Le secteur de l'aviation est en effet particulier à plusieurs titres, notamment en raison de sa dimension internationale, de la répartition géographiques de ses émissions, des impacts sur le climat d'autres émissions que celles des six gaz couverts par le Protocole de Kyoto et du fait qu'il n'est pas couvert par le Protocole de Kyoto.» (CEESE 2006, p 69)

5.3.1 Au niveau des émissions

Le CO_2 ne représente que 25 à 50% du forçage radiatif des avions, le reste étant dû au NOx, aux particules, aux contrails et à la formation des nuages. Un système où seules les émissions de CO_2 seraient prises en compte aurait très certainement des effets pervers. Véronique Choquette et Benoit Lussis le signalent :

«Imaginons, par exemple, un système ou seules les émissions de CO₂ sont comptabilisées pour tous les secteurs, et où une compagnie aérienne achète des quotas d'émission à une entreprise productrice d'électricité.

Un transfert de quotas des installations fixes vers les entreprises du secteur de l'aviation pourrait donc s'avérer néfaste d'un point de vue environnemental, si l'on compare cette situation à celle d'une réglementation où les compagnies d'aviation n'auraient pas la possibilité d'acheter et/ou vendre leurs quotas d'émissions. »(ibid, p64-65)

De plus les compagnies aériennes pourraient être tentées de faire voler leurs avions à haute altitude afin de réduire leur consommation de kérosène et donc leurs émissions de CO₂. Mais c'est justement en haute altitude que les traînées de condensation ont un effet radiatif le plus important.

Une des solutions envisagées est d'appliquer un facteur de proportionnalité entre le CO₂ et l'ensemble des émissions, mais elle ne fait pas l'unanimité.

⁴³ traduit de l'anglais

D'après Forster (Forster et al. 2006) il est prématuré d'inclure les effets non-CO₂ dans le SCEQE. Ces effets sont encore scientifiquement mal connus et leur durée de vie est beaucoup plus courte que celle du CO₂ dans l'atmosphère. Forster critique enfin l'inclusion des effets non-CO₂ pour le secteur aérien tant que ce n'est pas le cas pour tous les autres secteurs

Comme l'indique le rapport du CEESE :

« l'option de n'inclure dans le SEEQE que les émissions CO_2 de l'aviation, et d'appliquer aux émissions non- CO_2 d'autres instruments politiques, a de fortes chances d'être retenue. »(ibid., p66)

Tous ceci ne fait que compliquer la donne et retarder l'aboutissement du projet de loi européenne.

5.3.2 Système d'échange de quotas

Le SCEQE reprend pour l'instant le secteur de la production de l'électricité et les autres secteurs à haute intensité CO_2 . Lors de la 1^{ère} phase de mise en œuvre, certains étatsmembres ont manifestement fait preuve d'une certaine largesse dans l'attribution des quotas, menant à un excédent de certificats sur le marché comme l'a illustré le krach du prix des certificats de CO_2 du 27 avril 2006 : suite à la révélation des quantités émises nettement inférieures aux attentes du marché dans six pays (en fait cinq pays plus la région wallonne), la tonne de dioxyde de carbone perdait 60% de sa valeur en quelques jours.

Les émissions du secteur aérien représentent, un pourcentage relativement faible par rapport à l'ensemble des quotas négociables sur le SCEQE : de 2,4 à 7,4% (CE Delft 2005) 44. L'intégration du secteur aérien dans le SCEQE dans un tel contexte de marché excédentaire signifierait que les compagnies aériennes y trouveraient des certificats à bon marché qui leur permettraient de se dédouaner à bon compte de leurs dépassements de quotas.

Ceci n'est évidemment pas de nature à les encourager à réduire leurs émissions de manière effective. Il faut toutefois souligner que cette éventuelle intégration ne pourra se faire que dans un délai de plusieurs années (cf. ci-dessus), et que le marché pourrait fortement évoluer d'ici là (on s'attend à des allocations plus sévères des quotas dans les 2èmes plans d'allocation).

Pour éviter ces effets d'opportunité, et assurer la réduction effective des émissions du secteur aérien, le Parlement Européen propose un marché d'échange propre au secteur.

Celui-ci aurait la particularité inverse et la toute grande majorité des acteurs seraient dans ce cas acheteurs de certificats, en effet très peu de compagnies aériennes seraient en dessous de leurs quotas si ceux-çi sont basés sur le principe de 'grandfathering'.

Or pour fonctionner correctement un marché d'échange doit laisser circuler les certificats c'est-à-dire avoir grosso modo la même quantité d'acheteurs que de vendeurs.

Ni le SCEQE actuel, ni un marché d'échange propre au secteur aérien ne répondent à ce critère.

Le groupe de travail (EPCC Aviation WG 2006) a étudié la possibilité d'un système semi-ouvert où le secteur aérien pourrait acheter des certificats sans pouvoir en vendre.

5.3.3 Allocations initiales

Les premiers plans d'allocation nationaux (NAP) pour la période 2005-2008 ont été largement critiqués. Le krach du 27 avril 2006 a révélé ce que de nombreux experts présageaient, les allocations ont été surévaluées afin de ne pas mettre en péril la sacro sainte compétitivité des entreprises.

Les nouveaux plans d'allocations (pour la période 2008-2012) ne sont pas beaucoup mieux accueillis car ils relèvent souvent de la même politique économique à court terme.

⁴⁴ Giving wings to emissions trading

Comment imaginer dans ce contexte que les pays alloueraient à leurs compagnies aériennes, des quotas réellement contraignants? Les compagnies aériennes, longtemps sous le giron du service public, auront vite fait de brandir les menaces de perte de milliers d'emplois dans un secteur déjà fort touché par la hausse du pétrole, par le terrorisme, et par une concurrence impitoyable sur les prix.

Mais ces prix écrasés ne sont-ils pas eux-mêmes la cause du succès de l'avion et donc les premiers responsables de l'augmentation importante des émissions du secteur ?

L'élasticité de la demande en fonction du prix du billet d'avion joue un facteur clé, nous en reparlerons en évoquant les taxes dans le chapitre suivant.

Enfin, vu la dimension internationale du secteur, il se pourrait très bien que le plan d'allocation ne se fasse pas au niveau national, comme c'est le cas dans le SCEQE, mais au niveau de l'Union Européenne.

Selon le groupe de travail, l'allocation sur base du kilomètre/passager (benchmarking) serait préférée aux autres systèmes d'allocations sur base historique (grandfathering) ou à la mise aux enchères (auctioning).

5.3.4 Distribution géographique des vols

Dans son étude, Delft consultant *(CE Delft 2005)* a envisagé 5 scénarios couvrant respectivement entre 32 et 100% des émissions de CO₂.

Le rapport du groupe de travail de la Commission (EPPCII 2006), a quant à lui retenu trois hypothèses :

- Les vols intra-UE (51 Mt CO₂)
- Les vols au départ de l'UE (131 Mt CO₂)
- Les vols au départ de l'UE et arrivant dans l'UE (208 Mt CO₂)

L'impact environnemental est très différent suivant l'hypothèse retenue.

5.3.5 Distorsion de concurrence

Les compagnies aériennes européennes ne devraient pas être défavorisées par rapport aux compagnies non-européennes puisque les mesures envisagées les couvrent toutes les deux.(ibid. p29)

Mais le cas des grandes compagnies traditionnelles et des petites compagnies 'low-cost' est assez différent.

L'impact de l'inclusion du secteur aérien dans le SCEQE sur le prix du billet sera plus important pour les compagnies low-cost (CEPS 2006)⁴⁵.

De plus, les compagnies traditionnelles risquent de répercuter ce coût sur les billets d'affaires qui ont une élasticité plus faible alors que les compagnies 'low-cost' vont perdre une bonne partie de la clientèle.

⁴⁵ Reviewing the EU ETS part II CEPS task force report n° 57

Comme le montrent les données d'Eurocontrol (*Eurocontrol 2006*), les compagnies 'low-cost' ont gagnés d'importantes parts de marché puisqu'elles représentent aujourd'hui 16% du trafic passagers.

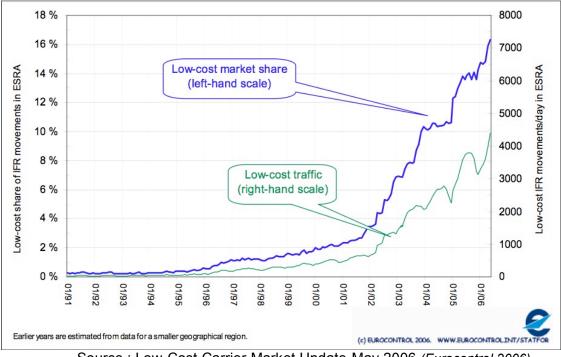


Figure 8 Part du marché des compagnies 'low-cost'

Source: Low-Cost Carrier Market Update-May 2006 (Eurocontrol 2006)

L'ELFAA a récemment présenté un rapport économique sur l'introduction de l'aviation dans le SCEQE. Cette association des compagnies aériennes à bas prix indique qu'une telle mesure aurait pour effet une réduction de la demande de 7,5 à 12% pour les compagnies 'low-cost'.

Quant aux compagnies traditionnelles, elles ne subiraient qu'une réduction de 2 à 3% de leur demande. (ELFAA 2006)

5.3.6 Distribution des permis d'émissions

Les compagnies aériennes veulent recevoir gratuitement leurs permis comme c'est le cas actuellement pour les grands établissements industriels.

Or, comme on a pu le voir, ce système crée des effets pervers et profite aux sociétés qui ont réduit leurs activités. Celles-ci se retrouvent en possession de permis de polluer qui ne leur ont rien coûté et qu'elles peuvent valoriser sur le marché. Les anciens gros pollueurs deviennent les plus bénéficiaires de ce système. En France par exemple, le groupe chimique Rhodia qui se retrouve avec un surplus de plus de 13 millions de tonnes de C0₂.

D'autres part, comment tenir compte des compagnies qui ont déjà fait certains efforts en remplaçant leur flotte et en achetant de nouveaux avions moins polluants?

5.3.7 Points de vue très contradictoires

Comme exposé plus avant, de nombreux problèmes restent à résoudre et les différents acteurs ont des positions bien tranchées et très opposées dans certains cas.

Pour s'en rendre compte, comparons les positions de deux acteurs qui soutiennent cette solution : AirFrance-KLM et T&E la fédération d'ONGs qui oeuvrent pour un transport durable.

Pour AirFrance-KLM:

- « Air France considère responsable pour le transport aérien international de participer aux efforts de réduction des émissions mondiales de CO₂. L'efficacité et le coût dépendront des critères retenus dans la conception à laquelle Air France contribue :
- 1) seul le CO₂ doit être pris en compte
- 2) la couverture géographique doit être limitée dans un premier temps aux vols intra européens, hors zones ultra périphériques (DOM français, Canaries et Açores) afin d'éviter le détournement de trafic via des pays voisins.
- 3) la distribution des permis doit être gratuite.
- 4) la déclaration des émissions et la négociation d'achat/vente de permis sur le marché doit relever de la responsabilité de chaque compagnie aérienne... à la différence de toutes autres organisations » (AirFrance-KLM 2006)

Pour Transport & Environment,

« Concernant l'ETS, l'impact total de l'aviation doit être pris en compte, pas seulement le CO₂.

L'implementation doit couvrir tous les vols de l'espace aérien européen.

En plus de l'ETS, d'autres mesures doivent être instaurées : les charges 'en-route', la taxation du kérosène.

La TVA doit être appliquée au transport aérien.

La gestion du trafic aérien doit être revue afin de prendre en compte les traînées de condensation et la formation des cirrus. » (T&E 2005)

Ces deux points de vue sont fondamentalement différents, et la Commission aura fort à faire pour présenter une proposition législative qui soit acceptable.

Il paraît donc peu probable que l'intégration de l'aviation dans le SCEQE ne puisse se faire avant 2010 au plus tôt, d'ici là les quantités de GES émises par les avions continueront à augmenter à un rythme de 5% par an. En 5 ans, cela représente <u>une augmentation de 27.6%!</u>

Or des études récentes soulignent que tout délai dans l'action entraîne des efforts différés beaucoup plus conséquents pour parvenir à un même objectif de stabilisation du climat.

6 Les autres solutions envisagées

6.1 La taxation

Historiquement, le secteur aérien a toujours joui d'une exonération fiscale assez choquante par rapport aux autres moyens de transport : pas de TVA, fuel détaxé,...

L'aviation s'est donc développée dans un relatif paradis fiscal encouragé par son caractère transfrontalier rendant difficile toute initiative unilatérale d'un pays ou même d'un ensemble restreint de pays.

L'externalisation des coûts environnementaux dans le secteur aérien reste toujours la norme dans un secteur aujourd'hui en crise. Les emplois, le soutien au commerce et au tourisme et la visibilité internationale comptent bien plus aux yeux des décideurs politiques que les nuisances immédiates (bruit) ou différées (gaz à effet de serre).

Différentes formes de taxations ainsi que d'autres types d'instruments sont aujourd'hui à l'étude afin d'orienter les consommateurs vers des moyens de transport moins polluants.

6.1.1 Taxation du kérozène

- La Commission Européenne s'est penchée sur la question en 2000 (COM 2000 110). Il apparaît qu'il est juridiquement très difficile, voire impossible, d'appliquer une taxe pour les vols internationaux. La Convention de Chicago de 1944 qui régit le traitement du carburant précise que le carburant en transit ainsi que le carburant fourni sur le territoire des parties contractantes est exonéré de taxes. Des taxes sont donc uniquement possibles pour les vols nationaux, et pour les vols intercommunautaires après modifications des accords bilatéraux.
- La communication de la Commission sur la réduction de l'impact de l'aviation sur le changement climatique rappelle d'ailleurs :

« A la suite de l'adoption de la directive 2003/96/CE du Conseil restructurant le cadre communautaire de taxation des produits énergétiques et de l'électricité, les Etats membres peuvent déjà instaurer la taxation du carburant pour les vols intérieurs. Le carburant utilisé sur les vols intérieurs est déjà taxé dans certains pays tiers comme les USA, le Japon et l'Inde, mais au sein de l'Union européenne, seuls les Pays-Bas jusqu'ici ont décidé d'en faire autant.

Sous réserve d'un accord mutuel, la taxation du carburant peut également être instaurée pour les vols entre deux Etats membres au titre de la législation communautaire en vigueur.» (COM 2005 459)

6.1.2 La sécurité aérienne

Les attentats terroristes du 11 septembre 2001 ont démontré, entre autres, la fragilité du secteur aérien et ont rapidement eu pour conséquence la mise en place d'une taxe 'sécurité'. La valeur moyenne de cette taxe est de quelques euros, mais elle peut atteindre 20\$ par passager dans certains pays! La sécurité à un prix et la menace terroriste inquiète apparemment beaucoup plus que le changement climatique!

Sur base de ce précédent, les taxes pourraient donc être appliquées au trafic aérien et certains s'y sont d'ailleurs essayés récemment.

D'après Transport & Environment (*T&E 2006*), une telle taxe offre un double avantage : environnemental et économique :

- Environnemental tout d'abord car une étude de Delft (CE Delft 2002) a montré qu'une taxe de 0,125€ par litre de kérosène réduirait la demande et donc les émissions de 10% (T&E 2006, p18)
- Economique ensuite parce que cette taxe permettrait de faire baisser d'autres taxes, sur le travail par exemple, créant ainsi plus de 500.000 emplois dans l'Union Européenne (ibid., p 18)

Deux exemples de taxes sur le trafic aérien, viennent d'être lancées : la taxe de solidarité (ou taxe 'Chirac') en France, et la taxe 'C02' norvégienne.

6.1.3 Taxe de solidarité

La France a voté en décembre 2005 une taxe de **solidarité** sur les billets d'avion qui financera la lutte contre les pandémies : sida, tuberculose et paludisme. La taxe coûtera environ 1% du prix du billet d'avion et devrait entrer en vigueur en été 2006.

Cette taxe vise essentiellement les revenus aisés, elle s'échelonne de 1€ (pour un vol court en classe économique) à 40 € (pour un vol long en classe business).

L'avion est un moyen de transport qui s'adresse encore surtout aux gens riches.

En effet, une récente étude, menée au Royaume-Uni par la Civil Aviation Authority, a montré que le quartile le plus pauvre ne couvre que 10% des vols alors que le quartile le plus riche compte pour plus de 30%.(CAA 2005)

Bien que cette taxe ait plutôt un but humanitaire, elle aura également un effet indirect positif sur l'environnement et en particulier sur le changement climatique. En effet, en se basant sur l'hypothèse d'un marché élastique, une augmentation des billets d'avion de 1% devrait réduire d'autant la demande et donc les émissions de GES.

6.1.4 Taxe CO₂ volontaire

Début 2006, la Norvège a opté pour une taxe qui permet à tout citoyen de compenser ses émissions aériennes de C0₂. Cette taxe n'étant pas obligatoire, elle garde un caractère **volontaire**. Il s'agit ni plus ni moins d'encadrer la compensation volontaire des émissions de GES dans un cadre légal.

On le voit, la détaxation qui caractérisait le secteur aérien vole en éclat ce qui correspond d'ailleurs à un consensus assez large selon une récente consultation européenne⁴⁶ même si le secteur réagit à ces nouvelles taxes avec une certaine véhémence.

6.1.5 Elasticité de la demande

La comparaison avec le secteur automobile ou cigarettier nous montre que la taxe ne décourage que très faiblement le consommateur.

L'avion est entré dans les habitudes de transports d'affaires et de tourisme, il est peu probable que quelques taxes changent radicalement la donne.

Pour cela il faut tenir compte de l'élasticité de la demande par rapport à l'augmentation du prix. Une élasticité de -1 signifie qu'une augmentation de 1% du prix entraînera une diminution de 1% de la demande.

Le rapport du GIEC (GIEC 1999) nous indique que d'après une étude de la U.S. Federal Aviation Administration, l'élasticité de la demande se situe entre -0,8 et 2,7. Il précise également que les vols d'agrément sont beaucoup plus élastiques au prix que les vols d'affaires.

Au Royaume-Uni, une étude sur la compression de la demande faite par l'Oxford Economic Forecasting (*Grayling 2001*) estime l'élasticité du prix du billet d'avion deux fois plus grandes pour les touristes (-1,5) que pour les hommes d'affaires (-0,7).

La Civil Aviation Authority estime quant à elle que même si des élasticités de prix de certaines routes sont assez flexibles $(-0.4 \ a)$, une large demande de vols touristiques ont une élasticité faible $(-0.7 \ a)$. (CAA 2005)

Mais il est en effet difficile, voire impossible, de se passer d'avion pour effectuer de longs trajets de plus de 1.000 km car il n'y a pas d'alternative à l'avion. Les taxes vont donc augmenter les recettes de l'état, mais pas dissuader complètement le touriste qui n'a d'autre

⁴⁶ Aviation Consultation report 2005

choix de transport pour se rendre à Ibiza, en Thaïlande ou aux Maldives. Tout au plus pourrait-on voir une diminution des voyages d'affaires qui ont des alternatives comme la vidéo conférence.

Il ne faut toutefois pas oublier que le coût des voyages d'affaires pèsent sur les frais généraux des sociétés et non sur celui qui voyage.

En 2001, Xander Olsthoorn s'est basé sur des études statistiques (prix du pétrole, PIB, émissions de CO_2) sur une période de 29 ans, il en conclut qu'à l'horizon 2050 les émissions liées à l'aviation vont être multipliées d'un facteur 3 à 6.

Cette étude démontre que les émissions dues au trafic aérien suivent l'évolution du PIB et pas du tout celle du prix du pétrole.

En tenant compte du fait que <u>le prix du kérosène ne représente qu'un dixième du coût d'un</u> billet d'avion, Olsthoorn conclut que :

« Une taxe sur le kérosène est souvent proposée comme un instrument de contrôle des émissions de l'aviation. Pour l'aviation internationale, il apparaît que l'élasticité de la demande sur le prix du kérosène est faible. Une taxe qui ne serait pas plus grande que le coût marginal externe des émissions de CO_2 aurait un effet mineur, voir négligeable sur la réduction des émissions de CO_2 » (Olsthoorn 2001, p 93)⁴⁷

6.2 Solutions législatives étudiées au niveau européen

6.2.1 Réglementation stricte du trafic aérien

La limitation du trafic dans chaque aéroport aurait un effet immédiat, mais la Commission trouve cette solution disproportionnée par rapport au problème (COM 2005 249).

6.2.2 Normes plus strictes et interdiction des avions les plus polluants

Cette mesure imposerait un renouvellement rapide des flottes et une élimination des compagnies dont les avions sont les plus polluants. Pour la Commission, une telle mesure créerait une distorsion du marché. De plus ces mesures seraient moins prometteuses de réduction d'émission de GES. Cette mesure a également l'inconvénient de la lenteur de mise en œuvre.

6.2.3 Autres taxation et subsides

Indépendamment d'une taxe sur le kérosène, l'Europe a envisagé différents incitants fiscaux qui pourraient permettre une limitation des GES :

- Taxes de départ/arrivée
- TVA sur le transport aérien
- Retrait des subsides européens au secteur

Ces mesures qui auraient un effet positif sur la réduction des GES ne sont pas les mesures préférées de la Commission.

6.2.4 Charges 'enroute'

Le principe de ces taxes est de faire payer un montant d'après les quantités de GES émises au-dessus de l'Union Européenne.

La Commission a étudié un tel système (CE Delft 2002) sous deux aspects :

- Un système de taxe où chaque avion paye en fonction de ces émissions réelles.
- Un système neutre (qui ne rapporte donc rien) où l'on pénalise les avions les plus polluants et l'on rétribue les avions les moins polluants.

La Commission conclut que la solution SCEQE ou les charges sont tout aussi efficaces, l'application du SCEQE est néanmoins plus large et rencontre moins d'obstacles juridiques.

⁴⁷ traduit de l'anglais

6.2.5 Optimisation de la gestion du trafic

Une autre piste intéressante avancée par le secteur est l'optimisation de l'usage de l'avion.

Le taux d'occupation actuel des avions (de l'ordre de 65 à 70%) est sans doute bien meilleur que celui des autres moyens de transport individuels ou collectifs. Même s'il peut encore être augmenté, notamment en ayant recours à des billets de dernière minute à prix réduit, les avancées dans ce domaine ne pourront être que fort limitées.

Le temps d'attente au décollage et à l'atterrissage augmente la pollution d'un trajet d'avion. Même si des améliorations sont possibles, l'encombrement croissant des aéroports risque fort d'anéantir tout effort en la matière.

6.3 Autres solutions

6.3.1 R&D

Poussées par les constructeurs et par les compagnies aériennes ces solutions de recherche et développement se basent sur une amélioration continue des avions, des moteurs et des carburants.

D'après l'AITA (IATA 2004), la consommation des avions a diminué de 70% au cours des 40 dernières années. Le secteur annonce une consommation moyenne de 3.5 l/100 passager-km qui semble inférieur à la consommation d'une petite voiture particulière qui transporte les gens six fois plus lentement.

Cette amélioration devrait continuer et l'AITA prévoit une nouvelle réduction de 50% d'ici 2020.

C'est bien évidemment de la consommation individuelle (i.e. par passager-km) que l'on parle ici et non de la quantité globale de fuel utilisée par le secteur aérien.

Les avancées technologiques (1-2% par an) ont toujours été mangées par la croissance extraordinaire du trafic aérien (4-5% par an) il en résulte donc une demande de kérosène, et aussi des émissions de C0₂, qui continue de croître à un rythme de 2-3% annuellement.

Aero2K *(AERO2k 2004)* estime ainsi que la demande en kérosène et les émissions de CO₂ devraient plus que doubler d'ici 2025.

L'efficacité énergétique n'a pas toujours été le fer de lance du secteur aérien, et en mentionnant 70% de réduction en 40 ans l'AITA oublie de dire qu'avant cela les avions à hélice étaient certes plus lents mais nettement moins gourmants en carburants .

Transport & Environment souligne que les progrès énergétiques des avions à turbine n'ont fait que rattraper l'efficaté énergétique des avions des années cinquante :

« Un avion construit dans les années 1950 – comme le Lockheed Constellation – était deux ou trois fois plus efficient en carburant que les premiers jets qui l'on suivi, et pratiquement aussi efficient que les avions qui sont vendus aujourd'hui. » (T&E 2006)

Malgré cela, certains attendent beaucoup de l'amélioration technologique.

La Commission Européenne devrait lancer début 2007, avec les principaux constructeurs européens, le projet **Clean Sky**.

« (Cercle Finance) - Airbus annonce avoir signé avec six autres groupes aéronautiques européens (Dassault Aviation, Eurocopter, Liebherr-Aerospace Lindenberg, Rolls-Royce, Safran et Thales) une lettre d'intention jetant les bases d'un projet de développement durable baptisé 'Clean Sky' (ciel propre).

L'avionneur indique que cette entreprise commune de recherche et développement (R&D) vise à mettre au point des technologies innovantes en matière de réduction du

bruit, d'émissions de CO₂ et de consommation d'énergies, appelées à équiper la prochaine génération d'engins aéronautiques.

Le projet devra établir les moyens nécessaires pour atteindre les objectifs fixés par le Conseil consultatif pour la recherche aéronautique en Europe (ACARE), à savoir une baisse de 50% des émissions de gaz carbonique et une diminution de 80% des émissions d'oxyde d'azote (NOx) à horizon 2020.

Le projet 'Clean Sky' bénéficiera d'un budget d'environ 1,7 milliard d'euros, financée à moitié par l'Union européenne, les 50% restants demeurant à la charge des spécialistes de l'aéronautique.

Un accord définitif devrait être signé d'ici au début de l'année prochaine. »

Paru le 19/07/2006 dans le Figaro.

Le montant annoncé, 1,7 milliard d'euros en 7 ans, est colossal ; il représente en effet près de 110 millions de tCO₂ au prix actuel du SCEQE !

La recherche et développement est une piste à suivre, mais il faudra un réel saut de technologique pour atteindre les objectifs fixés par l'ACARE. Si Clean Sky est une réussite, cela voudra dire que les avions produits en Europe à partir de 2020 émettront deux fois moins de CO₂. En tenant compte du renouvellement des flottes cette réduction ne sera effective que vers 2030 au plus tôt.

6.3.2 Gestion des routes de vol

La logique qui prévaut pour la gestion des routes et des altitudes de vol est, à ce jour, purement économique et météorologique mais en aucun cas d'ordre environnemental. Or, l'impact des polluants libérés par un avion dépend essentiellement de son altitude. Certains pensent donc à introduire des considérations environnementales dans le choix des routes.

L'altitude de vol des avions a peu d'influence sur les émissions de CO_2 , par contre elle est déterminante sur l'effet des traînées de condensation (ou contrails). Les forçages radiatifs du CO_2 et des contrails sont assez comparable. Bien que le CO_2 ait une durée de vie dans l'atmosphère bien plus grande que celle des contrails, Williams a montré que le choix de l'altitude pourrait sérieusement réduire le forçage radiatif global dû à un avion, même si cela occasionne une légère augmentation du CO_2 . (Williams et al. 2002).

Cette solution fait néanmoins peser d'importantes limitations de routes sur les zones à forte densité de trafic comme l'Europe et l'Amérique du Nord. Les coûts de gestion du trafic aérien et les risques d'accidents s'en trouvent donc fortement augmentés.

D'après Stuber et al., le forçage radiatif dû aux traînées de condensation est très différent en fonction du moment du vol dans la journée et dans l'année. Ainsi, les vols de nuit, qui ne représentent que 25% du trafic, contribueraient entre 60 à 80% au forçage radiatif des contrails. Les vols d'hiver qui ne font que 22% du total des vols, contribuent à la moitié du forçage radiatif. (Stuber et al. 2006)

Il vaudrait mieux donc, d'après Stuber, éviter de voler la nuit et en hiver.

Certains partis politiques prônent aussi l'interdiction pure et simple de certains vols par exemple en Belgique le SPA propose la suppression des vols de moins de 500km en Europe.

6.3.3 Solutions internationales

La solution passe peut-être par des limitations d'émissions de GES au niveau mondiale. Tsai et Petsonk (*Tsai & Petsonk 2000*) proposent un système 'cap and trade' qui s'appliquerait a l'ensemble des pays industrialisés pour les émissions de CO₂ et le NOx. D'après eux ce sera le meilleur moyen d'inciter les compagnies aériennes à réduire leur impact sur l'effet de serre par toutes les solutions qui se présentent à elles : innovation technologique, gestion de flotte, gestion des aéroports,...

L'ICAO a proposé des mesures volontaires de réduction des GES, mais à ce jour aucun accord de branche contraignant n'a réellement été conclu dans le secteur.

Il est bien évident qu'un problème aussi complexe ne pourra se résoudre qu'avec un panel de plusieurs solutions complémentaires. Selon John Whitelegg et Howard Cambridge du Stokholm Environment Institute, la jugulation de la demande devrait se faire sur les trois pilliers suivants : (SEI 2004)

- Une internalisation des coûts afin de mettre en place un coût vérité pour le billet d'avion
- Un transfert des passagers vers le rail pour les vols de courte distance⁴⁸
- Un recours aux vidéoconférences et aux technologies de l'information pour éviter le déplacement physique des personnes

6.4 Conclusions

Il semble bien que ces différentes solutions présentent toutes des problèmes de mise en œuvre, d'efficacité ou d'acceptabilité.

Le tableau suivant reprend pour les différentes solutions envisagées :

- La facilité de mise en œuvre
- La durée nécessaire à la mise en œuvre de la solution (en années)
- L'efficacité de la solution à réduire les émissions CO₂ de l'aviation
- L'acceptabilité sociale de la solution

Tableau 11 Comparaison des solutions

Solutions	Facilité	Durée	Efficacité	Acceptabilité
Taxe sur le kérosène	Moyenne	1	Faible	Faible
Autres taxes	Faible	1	Variable	Faible
Réglementations & Normes	Faible	5+	Variable	Faible
Gestion du trafic et Gestion des routes	Faible	2+	Faible	Bonne
R&D	Investissement très important	15+	Bonne, mais difficilement prévisible	Très bonne
SCEQE	Moyenne	5+	Tout dépend des quotas imposés	Bonne
Compensation	Bonne	0	Faible	Variable

Face aux autres solutions, la compensation volontaire a l'avantage d'être facile à mettre en œuvre et d'être relativement bien acceptée.

⁴⁸ 45% des vols européens font moins de 500km.

6.4.1 Modèle DPSIR

On peut résumer l'ensemble du problème et des solutions en prenant l'approche du modèle DPSIR (DrivingFactors, Pressure, State, Impact, Responses).

Les deux forces directrices sont ici le tourisme, ou plus généralement les loisirs et la mondialisation des affaires. Ces deux forces entraînent la croissance de la demande du secteur aérien passagers et marchandises confondus.

Cette croissance se mesure par un nombre grandissant d'aéroports, de vols, de bruit et d'émissions de GES.

L'impact environnemental se traduit principalement par des infrastructures toujours plus grandes, des nuissances sonores et bien sûr l'effet de serre sur le climat.

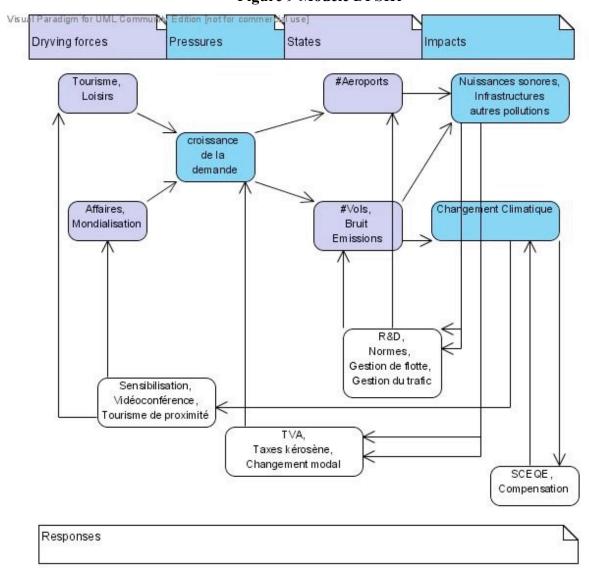


Figure 9 Modèle DPSIR

Les différentes solutions étudiées peuvent être replacées dans ce contexte suivant le niveau de rétroaction qu'elles proposent :

L'intégration de l'aviation dans le SCEQE, tout comme la compensation volontaire ne s'attaquent qu'aux impacts négatifs sur le changement climatique. Les autres nuisances, comme le bruit où la présence d'aéroports, ne sont pas prise en compte.

La recherche et développement, les normes, la gestion de flotte et du trafic visent à améliorer l'état du problème sans s'attaquer à ses sources.

Les taxes sur le kérosène, TVA sur les billets d'avion et campagne pour un changement de mode de transport vont avoir pour effet de réduire la croissance du trafic.

Finalement, la sensibilisation, l'encouragement à un tourisme de proximité et la vidéoconférence essayent de réduire le problème à la base.

D'une manière générale, les réponses dont les boucles de rétroactions sont les plus courtes, sont les plus faciles à mettre en œuvre mais elle n'offrent que des solutions partielles. Les grandes bouclent de rétroactions sont plus lentes à mettre en œuvre mais elles traitent le problème en profondeur.

7 Méthodologie

La méthode de comparaison des programmes de compensation présentée ici est basée sur un article du Wuppertal Institute *(Sterk & Bunse 2004)*. Dans cet article, Wolfgang Sterk et Maike Bunse expliquent le marché émergeant de la compensation volontaire des GES. Les auteurs précisent que :

« La compensation volontaire des émissions de GES est un marché émergeant qui intéresse de plus en plus le grand public. Cet article donne une introduction aux plans de compensation et tente de guider les sociétés, les organisations et les particuliers qui voudraient compenser leurs émissions en identifiant les options de meilleures qualités. » ⁴⁹ (Sterk & Bunse 2004, p1)

A cette fin, ils décrivent les différents modes de compensation existants. Ils découpent la compensation en différents composants qu'ils proposent ensuite d'évaluer en quatre catégories (bon choix, choix non problématique, choix problématique, mauvais choix).

Les six composants retenus par Sterk & Bunse sont les suivants : (ibid., p6-18)

- Les émissions
- Les certificats
- Les calculs
- Les projets
- Les standards
- La localisation des projets

Ces critères de classification et d'évaluation sont très utiles, mais couvrent essentiellement l'efficacité environnementale de la compensation en termes de CO₂. Les aspects sociaux et économiques sont beaucoup moins présents.

Afin de mieux prendre en compte ses derniers aspects, j'ai donc décidé d'ajouté trois nouveaux composants :

- La sensibilisation
- La structure
- La transparence

Mais avant de développer ces nouveaux composants, je vous invite à revenir sur les composants que proposent Sterk et Bunse.

Emissions

Les émissions compensées peuvent être :

- des émissions provenant de sources individuelles (comme l'avion ou la voiture)
- des émissions de sources variées.

Puisque l'effet de serre est un problème global, toutes les émissions de GES sont bonnes à compenser. Certes les avions émettent directement leurs GES en altitude et sont de ce fait directement actifs, alors que les émissions au sol ne jouent pas tout de suite sur l'effet de serre. Mais nous mettons ici toutes les émissions au même niveau et l'évaluation de ce composant est donc toujours identique (choix <u>non problématique</u>).

Certificats

La compensation se fait très souvent par achat et annulation de certificats sur le marché du carbone (choix de <u>qualité</u>). Ces certificats offrent des garanties de qualité importantes.

Certains programmes émettent pourtant leurs propres certificats, indépendamment du marché d'échange; ces certificats attestent de la contribution financière du client et de la compensation d'émissions correspondante. D'autres programmes offrent une labellisation 'neutre pour le climat' aux sociétés.

Pour des raisons de manque de contrôle, ces deux derniers choix sont évalués comme problématiques.

⁴⁹ Traduit de l'anglais

Calculs

La compensation se fait toujours sur base d'un calculateur. Ces calculs sont plus ou moins compliqués en fonction du nombre de paramètres qu'ils prennent en compte. Les bases scientifiques de ces calculs sont parfois révélées mais pas toujours.

D'après Sterk & Bunse, le calcul en ligne pour les clients individuels est toujours considéré comme un choix non problématique. Ne partageant pas entièrement cet avis, je vous propose plutôt deux évaluations : lorsque les bases scientifiques du calculateur sont présentées, le choix est non problématique. Si aucune base scientifique n'est avancée par le programme, le choix est alors considéré comme problématique.

Il est également intéressant de relever le prix en € par tonne de CO₂ compensé sans que ce prix n'influence l'évaluation du programme.

<u>Projets</u>

Il existe deux grandes familles de projets qui visent à réduire les émissions de CO₂ :

- La **réduction à la source** comme les énergies renouvelables (ER) ou l'efficacité énergétique (EE)
- Les **puits de carbone**(PC) comme des plantations d'arbres

De plus, les projets peuvent être de grandes tailles ou de petites tailles.

Les grands projets font l'objet d'une certification selon des standards reconnus internationalement afin d'être accrédités sur le marché du carbone. C'est le cas des projets qui entrent dans les mécanismes de développement propre (MDP).

Les petits projets ne peuvent faire l'objet d'une telle certification, lourde à mettre en œuvre, mais répondent très souvent à des besoins des populations locales. Ils sont donc plus souples tout en offrant de moins bonnes garanties.

L'équivalence entre les puits de carbone et les réductions à la source est très controversée. Deux raisons sont avancées par Sterk & Bunse pour déconsidérer les puits de carbone (ibid., p12):

- Le problème du changement climatique est essentiellement lié à l'utilisation massive des énergies fossiles, les puits de carbone risque de détourner l'attention de ce sujet.
- Le carbone stocké dans les puits de carbone retournera un jour ou l'autre dans l'atmosphère ce qui n'arrivera jamais dans le cas d'une réduction à la source.

Même si le premier argument est source à discussion, le second reste néanmoins convaincant. Les projets de puits de carbone sont donc considérés comme un <u>mauvais</u> choix sauf s'ils répondent à des besoins locaux auxquels cas ils sont considérés comme <u>problématiques</u>.

Les grands projets de réduction à la source (EE ou ER) sont considérés comme <u>non problèmatique</u>s. Les petits projets (EE ou ER) répondant à des besoins locaux sont évalués comme un choix de <u>qualité</u>.

Standards

Les projets de réduction d'émissions doivent répondre à certains standards.

Les grands projets MDP ou MOC répondent aux standards définis dans le cadre du protocole de Kyoto pour les crédits de carbone (CERs ou ERUs).

Ces standards garantissent le bien fondé des estimations de réductions ainsi que le principe d'additionnalité : un projet ne peut en aucun cas prendre en compte des réductions qui auraient eu lieu même sans celui-ci. Les projets MDP prennent très largement en compte l'aspect développement durable.

Certains petits projets, n'entrant pas dans ces réductions certifiées, proposent des réductions d'émission vérifiées (VERs). Les critères sont souvent proches des standards de Kyoto, mais le contrôle est réalisé par le programme de compensation lui-même ou par un tiers.

A côté de cela, le WWF et d'autres ONGs ont réussi à imposer le Gold Standard qui prend en compte l'aspect développement durable du projet.

Les réductions d'émission vérifiées (VERs) sont considérées comme problématiques.

Les réductions d'émission certifiées (CERs/ERUs) sont considérées comme <u>non</u> <u>problématiques</u>.

Les projets (VERs ou CERs) qui suivent le Gold Standard sont évalués comme un choix de gualité.

Localisation

L'annexe B du protocole de Kyoto reprend les pays industrialisés qui sont légalement contraints à faire des efforts concernant leurs émissions de GES.

Tableau 12 Les pays de l'annexe B et leurs objectifs d'émissions

Pays	Objectif (pour 2008-2012, par rapport aux niveaux de 1990)
UE15, Bulgarie, République tchèque, Estonie, Latvia, Liechtenstein, Lituanie, Monaco, Roumanie, Slovaquie, Slovénie, Suisse	- 8%
Etats-Unis (n'a pas ratifié le Protocol)	- 7%
Canada, Hongrie, Japon, Pologne	- 6%
Croatie	- 5%
Nouvelle-Zélande, Russie, Ukraine	0
Norvège	+ 1%
Australie	+ 8%
Islande	+ 10%

Source: UNFCCC

Les projets sont situés soit dans des pays de cette annexe B, c'est-à-dire dans des pays industrialisés, soit en dehors de ceux-ci, c'est-à-dire dans des pays en voie de développement. Pour Sterk & Bunse, les deux localisations recoivent la même évaluation. (ibid., p17) Il existe néanmoins le risque de double comptabilisation pour les projets des pays de l'Annexe B à partir de 2008 si les deux pays comptabilisent tous les deux la réduction. (ibid., p18)

Les besoins des populations locales, plus forts dans les pays du Sud, ainsi que l'utilisation des fonds de compensation pour un transfert de technologies entre le Nord et le Sud n'apparaissent pas suffisamment dans l'article Sterk & Bunse.

De plus, la compensation de vols aériens est essentiellement le fait des citoyens les plus aisés parmi les pays les plus riches. Les projets de compensation sont donc un moyen idéal de redistribution des richesses vers les populations les plus défavorisées du globe et un excellent levier vers un développement durable.

La compensation apparaît donc comme beaucoup plus souhaitable dans les pays du Sud. Pour toutes ces raisons, les projets hors annexe B sont évalués comme <u>non problématiques</u> alors que les projets dans les pays annexe B sont évalués comme problématiques.

Voyons maintenant les composants supplémentaires à l'article de Sterk & Bunse.

<u>Sensibilisation</u>

Comment la compensation est-elle présentée aux passagers d'avion?

Il est évident que la meilleure solution est d'éviter les émissions de GES à la source.

La compensation ne devrait venir qu'en deuxième place pour les émissions qui ne peuvent autrement être évitées.

Les programmes sont donc évalués sur base du message qu'ils font passer à leurs clients. Soit le programme est accompagné de messages informant les clients des moyens de réduire leurs émissions (<u>choix non problématique</u>), soit il se limite à un service de compensation suivant le principe du pollueur-payeur sans autre forme de sensibilisation (choix <u>problématique</u>). Cette notion est importante, elle a été soulevée durant la table ronde⁵⁰ et elle est soulignée par Sterk & Bunse (Sterk & Bunse, p 4), qui pourtant n'en tiennent pas compte dans leur critères d'évaluation.

⁵⁰ Table ronde sur la compensation aérienne réalisée à l'IGEAT, voir le compte-rendu en annexe

Structure

Il existe de nombreuses structures des programmes de compensation. Certaines sont complètement privées, d'autres sont mixtes privéés/publiques, d'autres entièrement institutionnalisées.

La participation de plusieurs acteurs dans la gestion du programme est plus souhaitable.

Les coûts d'administration des programmes sont parfois très différents, certains pouvant aller jusqu'à près de 40% des fonds récoltés.

Une structure mixte avec peu de frais de gestion est un choix de qualité.

Un programme avec plusieurs acteurs et des frais de gestion limités est un choix <u>non problématique</u>.

Un programme avec un seul acteur et des frais de gestion élevés est un choix problématique.

<u>Transparence</u>

S'agissant de programmes de compensation sur base volontaire, gérés en dehors de tout cadre réglementaire ou juridiquement contraignant, la transparence est un critère fondamental de la qualité des programmes. Cette transparence doit permettre de connaître avec précision l'affectation des fonds, la part de ces fonds qui est effectivement consacrée aux projets de réduction et celle qui est absorbée par les frais d'administration/gestion, et enfin l'efficacité environnementale des projets (réductions d'émissions effectives).

La transparence de la gestion se mesure à la lumière des rapports et des chiffres publiés. Certains programmes publient un rapport annuel reprenant les chiffres financiers mais aussi les chiffres d'émissions et les prévisions pour les années à venir. D'autres ne prennent pas la peine de mettre ces informations à la disposition du public. Le premier cas est jugé <u>non</u> problématique, le second est problématique.

Les données nécessaires à cette évaluation ont été collectées en visitant les différents sites internet des programmes au printemps 2006, mais également par de nombreux échanges ultérieurs de courrier électronique.

Pour mieux comprendre le fonctionnement et la démarche des programmes de compensation, il me paraissait utile d'expérimenter la compensation. J'ai donc voulu compenser le vol Bruxelles-CapeTown réalisé cette année pour me rendre à une conférence sur la biodiversité.

Plutôt que d'effectuer une expérience de compensation auprès d'une seule compagnie, j'ai décidé de compenser un vol fictif, plus court, (Paris-Madrid AR) auprès d'une dizaine de programmes afin de compenser la même quantité de CO₂ émise. Ces compensations ont été réalisées en avril 2006.

Ces expériences ainsi que les informations qui m'ont été fournies à la suite de celles-ci ont été déterminantes dans ma compréhension du phénomène de la compensation volontaire d'émission de GES et pour la rédaction de cette étude comparative.

Le tableau suivant reprend les six critères de Sterk & Bunse ainsi que les trois critères supplémentaires. Pour chaque critère, les différentes variations sont classées comme :

- Bon
- Non-problématique
- Problématique
- Mauvais

Tableau 13 Grille d'évaluation des programmes

Aspects	Variations			
Emissions	Individuelles	Diverses		
Certificats	Annulation de certificats d'émissions	Labelisation 'neutre pour le climat'	Simple reçu de donation	
Calculs	Calcul individuel en ligne avec références scientifiques	Calcul individuel en ligne sans références		`
Projets	Puits de carbone	Réduction à la source (EE/ER)	Puits de carbone + bénéfices locaux	Réduction à la source (EE/ER) + bénéfices locaux
Standards	Propres au programme	Standards CDM/JI	Gold Standard	
Localisation	Annexe B	Hors Annexe B		
		` ````		1
Sensibilisation	Eviter les émissions est le 1 ^{er} choix	Compenser est le 1 ^{er} choix		
Structure	Structure mixte, nombreux acteurs, peu de frais	Quelques acteurs, frais modérés	Un seul acteur, frais élevés	
Transparence	Transparence des chiffres	Pas de chiffres		
			\	
Légende	Bon	Non-problématique	Problématique	Mauvais

Source : adapté de (Sterk & bunse 2004, p 19)

Dans le chapitre suivant, chaque programme est étudié et évalué individuellement suivant cette grille des critères. Les valeurs attribuées à un programme sont synthétisées dans un tableau d'évaluation individuel que l'on retrouve pour chaque programme.

ŗ	orogramme	pays	émissions	certificats	calculs	projets	standards	localisation	sensibilisation	structure	transparence	
	Légende: B=Bon, N=Non-problématique, P=Problématique, M=Mauvais											

8 L'étude comparative

8.1 CO2Solidaire⁵¹

programme	pays	emissions	certificats	calculs	projets	standards	localisation	sensibilisation	structure	transparence
Co2Solidaire	FR	N	P	N	В	P	N	N	N	N

Emissions

Les émissions prises en compte couvrent les transports en voiture et en avion.

Pour les autres secteurs, le programme propose des gestes simples pour limiter ses émissions.

<u>Certificats</u>

Le GERES fournit une attestation pour reçu de dons aux œuvres d'intêret général qui permet une réduction d'impôt en France.

Calculs

Les calculs du GERES sont basés sur des données issues de la MIES⁵² et de RAC-F⁵³), qui ont été confirmées par l'IFEN⁵⁴. La compensation est basée sur un coût de 30€/t.

Projets

Les projets VERs, de petites tailles, visent à la réduction des émissions à la source :

- Economie de bois de chauffage au Cambodge par la promotion de foyers améliorés
- Maîtrise de l'énergie et économie de bois au Maroc
- Energie solaire passive et efficacité énergétique en Afghanistan
- Energie solaire et développement rural en Inde

Standards

Le GERES se base sur sa propre expérience de gestion de projets dans plus de 20 pays sur plus de 20 ans.

Localisation

CO2Solidaire est un programme français, tous les projets sont situés dans des pays hors Annexe B.

Sensibilisation

CO2Solidaire cherche d'abord à sensibiliser les gens à l'effet de serre.

L'accent n'est pas beaucoup mis sur la réduction des émissions à la source mais bien sur le développement durable et l'entraide entre pays riches et pays pauvres.

Ce programme s'adresse aux particuliers, aux entreprises et aux collectivités.

Il présente la compensation volontaire de CO₂ comme « un acte responsable et solidaire ».

Le site fournit des informations sur l'effet de serre et le protocole de Kyoto.

⁵² Mission Interministérielle de l'Effet de Serre

⁵³ Réseau Action Climat France <u>www.rac-f.org</u>

⁵¹ www.co2solidaire.org

⁵⁴ l'Institut Français de l'Environnement www.ifen.fr

Structure

CO2Solidaire est une initiative du Groupe Energies Renouvelables, Environnement et Solidarités (GERES)⁵⁵. Le GERES est une association de développement et de solidarité internationale, à but non lucratif, créée en 1976, et soutenue dès sa création par des partenaires privés et publics : Ministère, Union Européenne, ADEME,...

<u>Transparence</u>

CO2Solidaire a été créé le 15 novembre 2004.

Il prévoit un total assez modeste de 50.000 t de CO₂éq évité par an.

⁵⁵ Geres.free.fr

8.2 ClimatMundi⁵⁶

programme	Pays	emissions	certificats	calculs	projets	standards	localisation	sensibilisation	structure	transparence
ClimatMundi		N	P	N	В	P	N	N	P	Р

Emissions

Couvre les émissions d'avion, de voiture et domestiques : chauffage et électricité.

Certificats

ClimatMundi offre ses propres certificats.

Calculs

Les calculs précis sont basés sur le bilan carbone de l'ADEME⁵⁷.

ClimatMundi propose aussi des formules simplifiées du genre aller-retour en classe économique en Europe. La tonne de CO₂ est compensée à un côut de 20€.

<u>Projets</u>

Les projets soutenus par ClimatMundi visent les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique :

- Efficacité énergétique en Jamaïque
- Installation de ferme d'éoliennes en Inde
- Captage de biogaz en Australie

Standards

Les critères de sélection sont l'additionalité, la permanence, les réductions quantifiables, et l'abscence de fuites.

Rien de très précis sur les standards sinon que « les projets sont validés selon les méthodologies de calcul établies dans le cadre de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques ».

Localisation

Les projets sont répartis dans des pays de l'annexe B et hors de l'annexe B.

Sensibilisation

Ce programme propose des explications sur l'effet de serre ainsi que des moyens de réduire ces émissions de GES. ClimatMundi propose aussi aux entreprises de mesurer et de réduire leurs émissions CO₂.

Structure

ClimatMundi a été fondé début 2006 par deux ingénieurs français. Ils ont choisi de créer un société à but lucratif sous la forme d'une PME.

Transparence

Ce programme n'a pas encore de chiffres disponibles.

-

⁵⁶ www.climatmundi.fr

⁵⁷ www.ademe.fr

8.3 GreenSeat⁵⁸

nrogramma	nove	omissions	aartifiaata	aalaula	projets	aton dorda	localization	sensibilisation	struoturo	transparanca
programme	pays	emissions	certificats	calculs	projets	standards	localisation	sensionisation	structure	transparence
GreenSeat	NL	N	P	N	M	P	N	P	P	P

Emissions

Comme son nom l'indique, GreenSeat propose de réduire les émissions issues d'avion.

Certificats

Les certificats de dons fournis par GreenSeat attestent de la somme versée et indiquent simplement que celle-ci sera réinvestie dans la plantation d'arbres via FundationFace.

Calculs

Les calculs sont basés sur des formules de l'Energy Research Centre of the Netherlands :

- 0,1 tCO₂ pour 1.000km pour les vols de moins de 2.400km
- 0,13 tC0₂ pour 1.000km pour les vols de plus de 2.400km

GreenSeat estime qu'il faut 50 arbres pour compenser une tonne de CO₂.

La compensation de l'ensemble des GES est possible en appliquant un facteur 2,7 (IPCC 1999) au résultat précédent. La compensation se fait à 25€/t

Projets

Les projets soutenus sont du type 'puits de carbone'. Les forêts sont situées en Ouganda, Equateur, Malaisie, et aux Pays-Bas.

Standards

Les projets sont certifiés par une société suisse, la 'Société Générale de Surveillance' SGS⁵⁹ et satisfont aux normes de forêts durables FSC.

Localisation

GreenSeat est un programme hollandais. Les forêts sont replantées dans des pays hors annexe B, mais également dans un pays de l'annexe B.

Sensibilisation

Le site fournit de l'information sur le changement climatique et prône la solution des puits de carbone. La compensation est nettement mise en avant par rapport à l'évitement. GreenSeat s'adresse aux particuliers, aux sociétés et aux organisateurs de voyage.

Structure

GreenSeat était connu jusqu'en 2005 sous le nom de CoolFlying.

CoolFlying a été mis en place en 2002 par deux sociétés : Multatuli Travel et Business for Climate.

L'investissement dans les projets se fait au travers de Face Foundation⁶⁰.

Les frais administratifs s'élève à 1,50€ par transaction.

⁵⁸ www.greenseat.nl

⁵⁹ www.sgs.com

⁶⁰ www.stichtingface.nl

<u>Transparence</u>

GreenSeat annonce avoir replanté plus de 55.000 hectares de forêts sans toutefois indiquer le montant de CO_2 que cela permet de regagner.

Plus de 90% du volume de compensation est fourni par des organisations (ONGs, sociétés et services publics)⁶¹

⁶¹ Information obtenue par courriel le 20 février 2006

8.4 TreeForTravel⁶²

programme	pays	emissions	certificats	calculs	projets	standards	localisation	sensibilisation	structure	transparence
m 4m 1		3.7		D			ъ.	3.7	ъ	D.
Trees4Travel	NL	N	P	P	M	P	P	N	P	P

Emissions

TreeForTravel s'adresse uniquement aux passagers d'avion.

Certificats

Aucune information n'est fournie.

Calculs

Les calculs de C0₂ sont très simplifiés : un vol européen correspond à 1,25 tCO₂éq ou 17 €. Pour un tel voyage TreeForTravel propose de replanter 62 arbres qui devraient compenser les GES en une année. La compensation est faite au coût de 13,6 €/t.

Projets

Les projets soutenus sont du type 'puits de carbone'.

Standards

Les projets sont certifiés par une société suisse, la 'Société Générale de Surveillance' SGS⁶³ et satisfont aux normes de forêts durables FSC.

Localisation

TreeForTravel est un programme hollandais, aucune information n'est fournie sur la localisation des projets.

Sensibilisation

Le site offre de nombreuses informations sur le changement climatique, le transport aérien et le tourisme durable. Il met en avant d'alternatives comme le train, la vidéo-conférence,...
Il n'y a pas moyen d'effectuer le paiement de compensation en ligne.

Structure

TreeForTravel travaille en collaboration avec de nombreuses agences de voyages. Les partenaires pour la gestion des projets sont Face Foundation et Forests Return⁶⁴. TreeForTravel est une société privée, les frais administratifs sont limités à 25%.

Transparence

Ce programme annonce quelques dizaines de miliers d'arbres plantés en 2005.

⁶² www.treesfortravel.nl

⁶³ www.sgs.com

⁶⁴ www.forestreturns.com

8.5 Atmosfair⁶⁵

- 1	programme	pays	emissions	certificats	calculs	projets	standards	Localisation	sensibilisation	structure	transparence
ſ											
- 1											
- 1	Atmosfair	DE	N	В	N	В	В	N	N	В	N

Emissions

Atmosfair s'adresse uniquement aux passagers d'avion.

Certificats

Atmosfair achète des certificats de projets MDP et les annullent.

Calculs

Les données de calcul des émissions ont été vérifiées par l'agence fédérale de l'environnement de Berlin. La compensation est faite au coùt de 20€/t.

Projets

Les projets soutenus réduisent les émissions à la source :

- Génération d'électricité à partir de déchets au Brésil
- Fours solaires dans les écoles et hopitaux en Inde
- Chauffage et électricité en Afrique du Sud

Standards

Tous les projets suivent les critères et procédures MDP et répondent au Gold Standard.

Localisation

Les projets sont situés dans des pays hors annexe B.

Sensibilisation

Atmosfair vise à responsabiliser et sensibiliser les voyageurs.

Il explique clairement qu'éviter les vols aériens est la meilleure des options.

<u>Structure</u>

Atmosfair a été créé en mai 2005, elle est soutenue par le ministère fédéral allemand de l'environnement.

Atmosfair est une initiative conjointe de *Forum anders reisen*⁶⁶, une association de plus de cent tour operateurs, et de *Germanwatch*⁶⁷, une organisation environnementale.

Atmosfair est une organisation sans but lucratif, ces frais administratifs sont limités à 30%.

<u>Transparence</u>

Les montants compensés sont de 160.000 € en 2005, 1.000.000€ prévu en 2008.⁶⁸ Le premier rapport annuel n'est toujours pas disponible.

⁶⁵ www.atmosfair.com

⁶⁶ www.forumandersreisen.de

⁶⁷ www.germanwatch.org

⁶⁸ Information reçue par eMail de Dietrich Brockhagen le 24 février 2006

8.6 MyClimate⁶⁹

programme	pays	emissions	certificats	calculs	projets	standards	localisation	sensibilisation	structure	transparence
MyClimate	СН	N	В	P	В	В	N	N	N	N

Emissions

Le ticket MyClimate s'adresse uniquement aux passagers d'avion.

Certificats

Achat et annulation de certificats.

Calculs

Aucune information n'est fournie quant à l'origine des calculs d'émission. La tonne de CO₂éq est compensée au prix de 24,25 €.

Projets

Les projets réduisent les émissions à la source :

- Energie solaire en Erithrée au CostaRica et en Himalaya
- Electricité à partir de méthane en Afrique du Sud
- Biomasse en Inde
- Hydro-électricité en Indonésie

Standards

Quelques gros projets MDP et d'autres petits projets VERs. Certains projets, mais pas encore tous, suivent le Gold Standard.

Localisation

Pays hors annexe B.

Sensibilisation

Le ticket MyClimate est destinée aux particuliers.

MyClimate offre également un label 'Climate Neutral' aux sociétés qui désirent compenser leurs émissions. Enfin, MyClimate offre de la consultance pour la certification de projets MDP. L'approche est donc beaucoup plus large que pour les autres programmes. L'accent est très peu mis sur les moyens de réduire ses émissions.

Structure

MyClimate est une initiative internationale, crée en 2002 à partir d'une 'spin-off' du ETH Zürich. C'est une fondation suisse sans but lucratif. Elle est également représentée en Allemagne par 500PPM Gmbh⁷⁰ et aux Etats-Unis par Sustainable Travel International⁷¹.

Les frais de gestion ne dépassent pas 20% des fonds récoltés.

*Transparence*⁷²

Les fonds collectés s'élèvent à 270.000€ en 2005.

Ces projets réduiront 30.000 tC02 en 2005 et 6.000.000 d'ici 2012.

70 www.500ppm.com

71 www.my-climate.com

⁶⁹ www.myclimate.org

⁷² reçus, par e-mail, de Renat Heuberger le 6 mars 2006

Au travers du GreenGoal 2006, la FIFA compense les émissions liées à la coupe du monde de football via MyClimate, 220.000 tC02 vont ainsi être évité sur une durée de 10 ans.

8.7 ClimateCare⁷³

	programme	pays	emissions	certificats	calculs	projets	standards	localisation	sensibilisation	structure	transparence
ſ											
	ClimateCare	UK	N	P	N	В	N	N	N	P	N

Emissions

ClimateCare propose de compenser ses émissions d'avion, de voiture ou de chauffage.

Certificats

Achats de réductions d'émissions au travers de projets VERs, c-à-d vérifiés et non certifiés.

<u>Calculs</u>

Les calculs sont basés sur les données du DEFRA (le département anglais en charge du changement climatique). Pour l'aviation, les calculs se base sur un rapport de l'Environmental Change Institude de l'Université d'Oxford.

La compensation est proposée à 7,50£ par tCO₂, soit envrion 11€.

Projets

80% des projets de réduction à la source, 20% de projets puits de carbone.

- Fours efficients à Bangladesh, à Madagascar, au Honduras et en Inde.
- Eclairage efficace en Afrique du Sud et Kazakhstan.
- Reforestation en Ouganda.

Standards

Deux types de standards sont actuellement suivis : ClimateGroup et GoldStandard.

Localisation

Pays hors annexe B.

Sensibilisation

Le principe d'additionnalité et la vérification des réductions d'émissions par une partie tiers sont mis en avant.

La section 'Low Carbon Living' propose des idées pour réduire son empreinte carbone.

Structure

Climate Care est une société fondée en 1998. Elle fait partie du groupe co2.org au côté de deux autres companies Electric Field Ltd et Biojoule Ltd. Climate Care est supervisé par un 'steering committee' comprenant différentes personnalités représentant des ONGs.

ClimateCare travaille en partenariat avec notamment British Airways.

Les frais de gestion s'élèvent à près de 40%!

<u>Transparence</u>

ClimateCare est un des rare programme a avoir publié un véritable rapport annuel⁷⁴. En 2005, ClimateCare a récolté 568.492 £ (plus de 800.000€) correspondant à 100.000 tCO₂.

⁷⁴ ClimateCare Annual report 2005

⁷³ www.climatecare.org

8.8 CarbonNeutral⁷⁵

programme	pays	emissions	certificats	calculs	projets	standards	localisation	sensibilisation	structure	transparence
CarbonNeutral	UK	N	P	Р	Р	P	N	P	P	Р

Emissions

La compensation des émissions d'avion, de transport et de chauffage est proposée.

Certificats

Achat et annulation de certificats.

Calculs

Pas d'information sur les calculs aériens.

<u>Projets</u>

Au départ, seuls les projets puits de carbone étaient choisis sur différents continents. Depuis quelques années, de nouveaux projets ont été démarrés :

- Efficacité énergétique : Hongrie, Bulgaire, Inde et Sri Lanka
- Energie renouvelable : Erithrée, Ukraine, Jamaïque et Etats-Unis

Standards

Les normes internes au programme sont reprises dans le Protocole CarbonNeutral.

Parmi les critères de sélection des projets se trouvent : le principe d'additionnalité, la contribution au DD et le type d'activité.

L'application de ce protocole est vérifié par une société tiers indépendante.

Localisation

Un peu partout dans le monde : Annexe B et hors Annexe B

Sensibilisation

CarbonNeutral propose une stratégie globale : consultance pour les projets, label pour les sociétés, portfolio de crédits carbone et compensation volontaire pour les particuliers. Le particulier qui compense peut choisir son portfolio de projet.

Structure

Cette compagnie existe depuis 1997 sous le nom de FutureForests. En septembre 2005, elle change de nom pour s'appeler CarbonNeutral pour refléter sa nouvelle orientation.

Les deux principaux actionnaires sont Zouk Ventures et la banque Triodos. La vérification des projets 2004 a été réalisée par la société KPMG.

Transparence

Le résumé de son rapport annuel 2005 est disponible sur simple demande. Il est strictement financier, et ne contient aucun chiffre de CO₂!

⁷⁵ www.carbonneutral.com

8.9 Grow-a-Forest⁷⁶

I											
	programme	pays	emissions	certificats	calculs	projets	standards	localisation	sensibilisation	structure	transparence
ı	GrowAForest	UK	N	P	P	M	P	P	P	P	P

Emissions

Ce programme couvre les émissions d'avion et de voiture.

Certificats

Achat d'arbre, de plantes ou même de graines!

Calculs

Aucune information sur la base scientifique des calculs.

Projets

Seulement les puits de carbone sont retenus.

Standards

Aucun standard ou norme n'est cité.

Localisation

Les projets sont situés au Royaume-Uni.

Sensibilisation

Grow-a-forest présente la compensation comme étant la bonne solution tant pour les particuliers que pour les entreprises.

Structure

Grow-a-forest est une société à but non lucratif fonctionnant sur base du volontariat.

Transparence

En 2005, ce programme a planté 1000 arbres dans la forêt du Lancashire.

⁷⁶ www.growaforest.com

8.10 Offsetters⁷⁷

programme	pays	emissions	certificats	calculs	projets	standards	localisation	sensibilisation	structure	transparence
Offsetters	CA	N	N	P	В	N	P	P	P	P

Emissions

Ce programme est centré sur la compensation des émissions dues aux avions.

Certificats

Achat et annulation de certificats.

Calculs

La compensation se fait à 16\$ (13€) par tCO₂.

<u>Projets</u>

Le projets soutenus sont assez variés :

- Eclairage efficient en Afrique du Sud
- Biogaz en Inde
- Restauration de la forêt tropicale en Ouganda
- Four de cuisson efficients au Bangladesh et à Madagascar
- Bois de chauffage en Ecosse

Standards

Gold Standard pour des projets MDP et pour des petits projets VERs. Offsetters voudrait voir étendre le Gold Standard au projets puits de carbone.

Localisation

Les projets se trouvent un peu partout dans le monde.

Sensibilisation

La compensation est présentée comme la meilleure solution.

Structure

Offsetters est une petite société canadienne à but non lucratif foundée par 3 personnes. Pour ce qui est des projets, Offsetters travaille en collaboration avec Climate Care.

Transparence

Il n'y a pas encore de chiffres disponibles.

⁷⁷ www offsetters com

8.11 Tree Canada Foundation⁷⁸

programme	pays	emissions	certificats	calculs	projets	standards	localisation	sensibilisation	structure	transparence
TreeCanada	CA	N	Р	Р	M	P	Р	Р	Р	N

Emissions

Toutes sortes d'émission sont prises en compte : avion, voiture, chauffage, transport en commun,...

Certificats

Ce programme fournit une attestation de donation, mais rien de plus!

Calculs

Pas d'information sur la base scientifique des calculs. Le calculateur propose de compenser son CO₂ en un an ou en 80 ans !

Projets

Plantation d'arbres au Canada.

Standards

Aucunes normes n'est citées

Localisation

Canada

Sensibilisation

La fondation canadienne de l'arbre propose la plantation d'arbres pour lutter contre les changements climatiques. A ce titre, elle propose de calculer ces émissions CO_2 et de les compenser.

Structure

Les frais administratifs sont énormes, près de 50%!

Transparence

Les rapports annuels sont téléchargeables sur le site.

Le dernier en date 2004-2005 évoque la plantation de 18.000 arbres.

_

⁷⁸ www.treecanada.ca

8.12 Green Tags⁷⁹

programme	pays	emissions	certificats	calculs	projets	standards	localisation	sensibilisation	structure	transparence
GreenTags	US	N	P	P	N	P	P	P	P	N

Emissions

GreenTags permet de compenser toutes sortes d'émissions : auto, avion, chauffage,...

Certificats

Les GreenTags sont des certificats gérés par le programme.

Calculs

Aucune mention des sources des calculs.

<u>Projets</u>

GreenTags supporte des projets d'énergie, majoritairement de l'éolien, aux Etats-Unis et aux Canada.

Standards

GreenTags a développé ses propres standards.

Localisation

USA et Canada

Sensibilisation

Le but de la fondation Bonneville Environment est de promouvoir les énergies renouvelables et la restauration des habitats naturels. Elle vend également cette énergie verte aux consommateurs.

Structure

GreenTags est un programme de la fondation Bonneville Environment. Cette fondation a été créée en 1998. Les GreenTags sont certifiés par Green-e⁸⁰ un programme indépendant de certification d'énergie renouvelable. Le coût administratif du programme est de près de 40%.

Transparence

Le rapport annuel est disponible sur le site. Il annonce des revenus des GreenTags de près d'un million de \$.

-

⁷⁹ www.greentagsusa.com

⁸⁰ www.green-e.org

8.13 CarbonFund⁸¹

		:	t:C:t-	11-	:.4-	-4 11-	11:4:	:1::::==4:	-4	4
programme	pays	emissions	certificats	calcuis	projets	standards	localisation	sensibilisation	structure	transparence
CarbonFund	US	N	P	P	P	P	P	P	P	P

Emissions

CarbonFund propose de compenser toutes sortes d'émissions.

Certificats

Achat et annulation de certificats

Calculs

Pas d'information sur la base scientifique des calculs.

Projets

Trois types de projets sont soutenus :

- Energie renouvelables
- Efficacité énergétique au travers de certificats du Chicago Climate Exchange (CCX)
- Reforestation

Standards

Pas de standards

Localisation

Tous les projets sont situés aux Etats-Unis.

Sensibilisation

La compensation est présentée comme une solution idéale. Rien, où presque, n'est fait pour expliquer aux gens qu'ils devraient réduire leurs émissions. La section 'Save Energy' est maleureusement bien vide...

Structure

Les projets Energie renouvelables sont certifiés par Green-e ou Environmental Resource Trust (ERT).

Transparence

Pas de chiffres

67

⁸¹ www.carbonfund.org

8.14 ClimateFriendly⁸²

Programme	pays	emissions	certificats	calculs	projets	standards	localisation	sensibilisation	structure	transparence
ClimateFriendly	AU	N	В	P	N	В	P	N	N	N

Emissions

Compensation des émissions de bureau, d'avion et de voiture.

Certificats

Achat et annulation de certificats.

Calculs

La compensation est proposée au coût de 12,70 €/t.

Projets

Projets d'énergie éolienne de type MOC et VERs.

Standards

Deux types de standards sont retenus : Gold Standard et Green Power Accreditation (australien).

Localisation

Australie et Nouvelle-Zélande

Sensibilisation

Le site encourage les visiteurs à réduire leurs émissions.

Structure

ClimateFriendly est supporté par WWF Australie et reconnu par le gouvernement australien. Deux tiers des fonds sont réinvestis dans les projets, un tiers part dans l'administration et la vérification.

<u>Transparence</u>

ClimateFriendly a permis de compenser 3.700 tCO₂

.

⁸² www.climatefriendly.com

8.15 GreenFleet83

programme	pays	emissions	certificats	calculs	projets	standards	localisation	sensibilisation	structure	transparence
GreenFleet	AU	N	P	Р	Р	P	P	Р	N	N

Emissions

Greenfleet s'intéresse principalement aux émissions dûes aux voitures mais aussi à celles des avions, du bureau et de la maison.

Certificats

Greenfleet ne fournit que des attestations destinées aux taxes

<u>Calculs</u>

Les émissions sont estimées sur base de formule du l'Australian Greenhouse office.

Projets

Projets de type puits de carbone de replantation d'essences natives et mixtes à des fins écologiques telles que la protection des habitats et la réduction de l'érosion des sols.

Standards

Aucune information disponible

Localisation

Les projets ont tous lieu en Australie.

Sensibilisation

GreenFleet s'attaque surtout au problème des transports et propose de compenser ses émissions par la plantation d'arbres. La réduction des émissions à la source n'est pas vraiment mise en valeur.

Structure

Greenfleet a été lancé en 1997. En 2001, elle devenait une société sans but lucratif en Australie.

Transparence

En mars 2005 GreenFleet avait planté plus de 2 millions d'arbres.

_

⁸³ www.greenfleet.com.au

8.16 Ebex 21⁸⁴

programme	pays	emissions	certificats	calculs	projets	standards	localisation	sensibilisation	structure	transparence
Ebex21	NZ	N	P	P	P	P	N	N	P	P

Emissions

Ebex propose le calcul et la compensation des émissions des particuliers, des touristes, des écoles, des sociétés...

Certificats

Distribution de certificats propres au programme (CarboNZero). Ces certificats sont limités à la Nouvelle-Zélande et n'ont pas de valeur sur le marché du carbone.

Calculs

Ce site propose de nombreuses feuilles de calculs pour toutes sortes d'activités.

Il y a très peu d'explications sur les bases scientifiques des calculs.

La compensation se fait à 12€/t.

Projets

Les projets soutenus sont du type puits de carbone.

Standards

Aucune information disponible

Localisation

Les projets de reforestation ont lieu en Nouvelle-Zélande.

Sensiblisation

Ebex vise trois problèmes : les changements climatiques, le gaspillage énergétique et la perte de biodiversité. L'approche est déclinée en trois étapes « Mesure, Manage, Mitigate ». Ebex gère aussi l'achat et la vente de certificats LULUCF en Nouvelle-Zélande.

Structure

Ebex21 vient de « Emissions/Biodiversity Exchange in 21st century ». Le programme est opéré par Manaaki Whenua (Landcare Research) une organisation de recherche en environnement.

*Transparence*⁸⁵

Un peu plus de 5.000 tC02 ont été compensées par ce programme. Ceci correspond à environ 1.000 hectare de forêt.

⁸⁴ www.ebex21.com.nz

⁸⁵ chiffres obtenus par email

8.17 Analyse des résultats

La comparaison de l'évaluation des seize programmes de compensation suivant les neuf critères retenus, permet d'effectuer le classement suivant.

Tableau 14 Classement des programmes

Programme	Σ	emissions	certificats	calculs	projets	standards	localisation	sensibilisation	structure	transparence
										•
Atmosfair	14	N	В	N	В	В	N	N	В	N
MyClimate	16	N	В	P	В	В	N	N	N	N
ClimateFriendly	18	N	В	P	N	В	Р	N	N	N
Co2Solidaire	19	N	P	N	В	P	N	N	N	N
ClimateCare	19	N	P	N	В	N	N	N	P	N
ClimatMundi	21	N	P	N	В	P	N	N	P	P
Offsetters	22	N	N	Р	В	N	Р	P	P	P
GreenTags	24	N	P	Р	N	P	Р	P	P	N
GreenFleet	24	N	P	P	P	P	Р	P	N	N
Ebex21	24	N	P	P	P	P	N	N	P	P
GreenSeat	25	N	P	N	M	P	N	P	P	P
CarbonNeutral	25	N	P	P	Р	P	N	P	P	P
Trees4Travel	26	N	P	Р	M	P	Р	N	P	P
TreeCanada	26	N	P	P	M	P	Р	P	Р	N
CarbonFund	26	N	P	P	P	P	P	P	P	P
GrowAForest	27	N	P	P	M	P	P	P	P	P

Légende: B=Bon, N=Non-problématique, P=Problématique, M=Mauvais

Avec toutes les réserves qui s'imposent quant aux biais introduits par la comparaison de critères qualitatifs aussi différents que ceux qui ont été utilisés, et en appliquant une simple formule non-pondérée basée sur une quantification arbitraire 86 , on arrive à une somme (Σ) qui permet de classer les différents programmes comme indiqué dans le tableau.

Pour effectuer une analyse multi-critères plus complète, il faudrait recourir à une somme pondérée les neufs critères ou, encore mieux, à une analyse de type Promethée ou Gaia.

Bien que cela puisse être intéressant à faire, il me semblait plus important de dégager les grandes lignes de cette étude comparative sans recourir à de telles méthodes.

⁸⁶ bon=1, non-problématique=2, problématique=3, mauvais=4

Au delà de ce classement général, nous pouvons déduire du tableau d'évaluation les conclusions suivantes :

- Une majorité des programmes peuvent être qualifiés de <u>problématiques</u>: GreenTags, GreenFleet, Ebex21, GreenSeat, CarbonNeutral, TreesForTravel, TreeCanada, CarbonFund et Grow-a-forest. Ces programmes reçoivent une évaluation problématique ou mauvaise sur 6 critères ou plus, ils sont donc à déconseiller.
- ClimateMundi et Offseters se situent en milieu de classement.
- Cinq programmes se distinguent <u>favorablement</u> des autres : Atmosfair, MyClimate, ClimateFiendly, CO2Solidaire et ClimateCare. Ils offrent les meilleures garanties d'efficacité, et les moindres risques de dérives d'utilisation inadéquates des dons. Il est donc préférable de conseiller ceux-ci aux passagers d'avion.
- Parmi eux, **Atmosfair** arrive en tête du classement. Il est le seul programme à n'avoir reçu que des évaluations bonnes ou non-problématiques.

Cette analyse qualitative donne un aperçu le plus objectif possible mais encore assez superficiel des programmes de compensation existant à ce jour.

Une étude quantitative, basée tant sur des critères économiques qu'environnementaux pourrait utilement venir compléter ce travail lorsque d'avantage de données (financières, de réductions prouvées de CO₂, et autres) seront disponibles.

Au vu des informations disponibles cela ne devrait pas être possible dans l'immédiat.

Néanmoins cette étude comparative peut aider orienter le choix des organisations ou des particuliers qui souhaiteraient compenser leurs émissions.

9 En Belgique

9.1 Etats des lieux

Les programmes de compensation volontaire des émissions de l'aviation sont nés dans les pays anglo-saxons. Ces dernières années, de telles initiatives se sont étendues chez nos voisins (Allemagne, Pays-Bas et France).

En Belgique, la compensation volontaire ne touche encore qu'une infime partie des passagers d'avions.

La prise en considération des nuisances aériennes est trop souvent réduite aux seules nuisances sonores et les impératifs de développement économique (ex. aéroports régionaux) prennent trop souvent le pas sur les considérations environnementales.

Très peu de nos concitoyens connaissent le problème des émissions de CO₂ liées à l'aviation et encore moins savent qu'une solution de compensation est d'ores et déjà possible.

L'enquête changements climatiques est tout à fait éclairante sur la volonté des belges à payer un peu plus pour que leurs voyages soient moins nocifs pour l'environnement. (SPF 2006) Ces bons résultats devraient être affinés et confirmés par d'autres enquêtes.

Une récente enquête de Test Achats sur les compagnies aériennes et aéroports délaisse complètement le volet environnemental de l'avion. (Tests Achats 2006)

Cette enquête de satisfaction nous apprend que, dans l'ensemble, les belges sont très satisfait des aéroports belges et des compagnies aériennes. Pour ce qui est de la réservation des tickets, l'enquête nous révèle que 73% des belges interrogés passent par les tour-opérateurs, 17 % via le site de la compagnie et 4% via un portail Web indépendant.

Une information sur la compensation volontaire devrait donc passer en premier lieu par les touropérateurs.

Le particulier ne peut s'adresser à aucun service public pour obtenir des informations traitant du suiet.

Même les campagnes 'climat' des ONGs sont principalement tournées vers l'utilisation rationnelle de l'énergie et les nuisances générées par les transports privés (voitures et camions), les transports aériens sont trop souvent oubliés.

Mise à part les intiatives individuelles, pour lesquelles nous ne disposons pas de données, quelques initiatives ont déjà vu le jour dans notre pays.

La GreenWeek, organisée par la Commission européenne, s'est voulue neutre en carbone.

La délégation belge présente à la conférence des parties de l'UNFCCC (COP.11/MOP.1, Montréal, novembre 2005) forte de 45 représantants, était invitée à compenser le CO_2 de ses déplacements. Selon nos informations, 27 représentants belges ont répondu positivement à cette initiative : (18 auprès de MyClimate, 6 via Atmosfair,1 via TreeForTravel, et 2 sans mentionner au travers de quel programme).⁸⁷

Certains départements fédéraux appliquent d'ores et déjà la compensation des émissions de manière systématique lors des déplacements en avion de leurs collaborateurs (e.g. service Changment climatiques de la DG Environnement). La généralisation de la mesure à l'ensemble de la fonction publique fédérale est à l'étude. Des initiatives similaires devraient voir le jour au niveau des régions également.

73

⁸⁷ Communication personnelle de Peter Wittoeck, chef de la délégation belge

Par ailleurs, dans le cadre de ce mémoire, une table ronde a été organisée à l'ULB (IGEAT) le 8 février 2006. Elle rassemblait des personnalités académiques et des représentants des services publics et d'ONGs.

Cette table ronde à été l'occasion d'un échange de vue fructueux sur les développements possibles des programmes de compensation en Belgique, en particulier au niveau des organismes publics. La majorité des intervenants s'accordaient sur le fait que la compensation est une solution temporaire intéressante pour autant qu'elle fournisse <u>une information claire aux passagers</u> et que les projets soutenus <u>garantissent des réductions d'émissions</u> au travers de critères stricts.

Le document d'introduction et le compte-rendu de la table ronde se trouvent en annexe.

9.2 Recommendations

Au vu de l'étude des programmes étrangers et de la situation belge, il me paraît opportun de suggérer quelques recommandations:

- Instaurer une compensation systématique des vols de nos élus et du personnel de nos administrations locales, régionales et fédérales.
- Promouvoir la compensation volontaire auprès des particuliers et des sociétés privées au travers d'une campagne d'information qui inclurait les acteurs privés tels que les agences de voyages et les tour-opérateurs.
- Autoriser la déductibilité fiscale des montants compensés. La taxe CO₂ norvégienne est un bon exemple en ce sens.
- Lancer un programme belge de compensation qui remplirait au mieux les critères présentés dans ce mémoire. Ce programme belge pourrait subsidier en priorité des projets situés en Afrique Centrale, ou plus généralement dans les pays ayant déjà des accords de coopération au développement avec la Belgique.

Ces mesures permettraient de sensibiliser nos concitoyens à la problématique de l'impact des déplacements en avion sur le changement climatique.

10 Conclusion

L'impact de l'aviation sur le changement climatique est certes encore relativement léger comparativement aux sources principales d'émissions de gaz à effet de serre (production d'énergie, transport routier,...), mais il est appelé à se renforcer compte tenu de la forte croissance du trafic aérien. Cet impact est donc loin d'être négligeable comme le secteur essaye encore trop souvent de le présenter. Il pèse de plus en plus lourdement sur l'environnement et met en péril les politiques climatiques décidées aux niveaux national, européen et mondial touchant les autres secteurs.

Le secteur aérien est en crise, pas uniquement pour des raisons économiques ou sécuritaires, mais aussi parce qu'il intègre très mal la dimension environnementale de ces activités. Sans réelle concurrence sur les longs trajets, il ne pourrait plus très longtemps faire l'impasse sur un des défis les plus importants de ce début de XXIème siècle : la lutte contre les changements climatiques.

Les émissions de gaz à effet de serre liées au trafic aérien sont principalement générées par les pays de l'OCDE (58,7%). Les passagers sont principalement issus de la classe aisée de ces pays industrialisés : les avions ne désemplissent pas d'hommes d'affaires, ni de touristes. Les émissions qu'ils génèrent individuellement en empruntant ce mode de transport sont déjà bien plus importantes que le seuil de 500 kg de C0₂ équivalent qui correspond à une distribution équitable d'une pollution qui serait soutenable pour le climat et pour les générations à venir.

Les conséquences du réchauffement climatique sont quant à elles bien plus menaçantes pour les pays en développement, plus vulnérables, et disposant de capacités d'adaptation moindres ; dans ces pays, la population la plus pauvre est particulièrement vulnérable. La réduction des émissions du transport aérien relève donc également d'un problème d'équité.

Des solutions qui pourraient incurver cette tendance actuelle et rendre le transport aérien durable existent pourtant. Une technologie plus efficace, une réglementation plus stricte, une meilleure gestion des routes et une internalisation des coûts permettraient de maîtriser les émissions de ce secteur, en limitant la croissance de la demande et en la découplant de celle des émissions. L'historique du secteur aérien, trop longtemps subsidié par les deniers publics et exempté de toute taxe, mais aussi la complexité de la mise en œuvre de politiques appropriées retardent les prises de décisions.

Un changement de mentalités doit s'opérer, tant au niveau des acteurs du transport aérien qu'au niveau des citoyens. Des enquêtes publiques semblent montrer les prémisses de cette prise de conscience qui rejoint celle d'un tourisme responsable ou d'un commerce équitable. La compensation volontaire des émissions, qui permet aux passagers d'avion d'appliquer spontanément le principe du 'pollueur payeur', est l'un des instruments contribuant à cette prise de conscience.

Les programmes de compensation fleurissent un peu partout dans le monde et des études de marché leurs prédisent une forte croissance dans les années à venir. Même si la compensation ne représente encore aujourd'hui qu'un tout petit pourcentage des émissions de gaz à effet de serre de l'aviation, elle permet au moins une large sensibilisation au problème. Les calculateurs d'émission, même s'ils fournissent des estimations divergentes selon les méthodes utilisées, nous informent de l'importance de ce problème et de l'urgence d'agir.

Cette étude a montré que de grandes différences d'approche pouvaient exister entre les programmes de compensation. Et si de nombreuses options s'offrent au voyageur, toutes n'offrent pas la même garantie de résultat. Les projets réducteurs de CO₂ dans lesquels investissent ces programmes sont très variés. Ils favorisent parfois, mais pas toujours, un

transfert de technologie vers les pays en développement. Ils s'intègrent le plus souvent, mais pas toujours, dans le cadre d'un développement durable. Le choix du voyageur n'en est évidemment rendu que plus ardu. Heureusement certains standards ont vu le jour, qui garantissent au mieux l'efficacité des projets.

L'étude qualitative à cependant montrer qu'une majorité des programmes existants peuvent être qualifiés de problématiques. Néanmoins cinq programmes se distinguent favorablement et offrent de meilleures garanties tant du point de vue environnemental, que social et économique. Il s'agit, par ordre de classement, des programmes **Atmosfair**, **MyClimate**, **ClimateFriendly**, **CO2Solidaire** et **ClimateCare**. Ces programmes s'inscrivent très clairement dans une perspective d'un développement durable et devraient recevoir un meilleur écho auprès d'un public soucieux de laisser aux générations futures une planète vivable.

En Belgique, les particuliers, les organismes publics et les sociétés privées peuvent d'ores et déjà utiliser ces programmes développés à l'étranger pour compenser leurs déplacements aériens.

La compensation volontaire, à l'instar des dons envers des organisations humanitaires, n'est pas seulement un moyen de s'acheter une bonne conscience. C'est avant tout un investissement à long terme dans des projets qui profitent aux pays en développement et un moyen d'éveiller les consciences de nos concitoyens. La compensation ne résoudra toutefois pas à elle seule le problème de l'impact de l'aviation sur le changement climatique.

Elle constitue un des éléments d'un ensemble de mesures intégrées et cohérentes qui devraient voir le jour afin de rendre les déplacements aériens plus durables, dans le cadre d'une approche globale visant à réduite la croissance des déplacements en avion.

Encore faudra-il qu'un changement des mentalités s'opère vers une répartition plus équitable des besoins et des droits fondamentaux. Se déplacer est très certainement l'un de ces droits qu'il faudra apprendre à partager avec l'ensemble de l'humanité.

Références bibliographiques

Livres et rapports

- AirFrance-KLM (2006), les éléments clé de l'inclusion de l'aviation dans l'EU ETS
- ADEME (2005), Les représentations sociales de l'effet de serre (6° vague d'enquête), ADEME, 42 p.
- AERO2k (2004), Global Aviation Emissions Inventories for 2002 and 2025, C.J. Eyers, P.Norman, J. Middel, M. Plohr, S. Michot, K. Atkinson, R.A. Christou, 144p.
- CAA (2005) Demand for Outbound Leisure Air Travel and its Key Drivers, Civil Aviation Authorithy, UK, 70 p.
- CE Delft (2002), Economic incentives to mitigate greenhouse gas emissions from air transport in Europe, R.C.N. Wit et J.M.W. Dings, 200p.
- CE Delft (2003), To shift or not to shift, that's the question, 98p.

 Huib van Essen (CE), Olivier Bello (CE, Jos Dings (CE), Robert van den Brink (RIVM), http://www.ce.nl
- CE Delft (2005), Giving wings to emission trading Inclusion of aviation under the European emission trading system (ETS): design and impacts http://www.ce.nl
- CEESE (2006) Veronique Choquette et Benoit Lussis, Analyse socio-économique et environnementale de la question climatique : vers une approche intégrée des implications du réchauffement planétaire, Chapitre 4 Intégration de l'aviation au SEEQE : Quels enjeux ?, Centre d'études Economiques et Sociales de l'Environnement sous la direction de Dr. Walter Hecq, p 59-69.
- CEEW (2005), Tableau de bord de l'environnement wallon 2005, Cellule d'Etat de l'Environnement Wallon, Direction générale des Ressources naturelles et de l'environnement, http://mrw.wallonie.be/dgrne/eew/
- CEMT/CM (2006) 4, Council of Ministers Transport and Environment, Review of CO2

 Abatement policies for the transport sector, Conclusions and Recommendations, 9 p.
- CEPS (2006) Reviewing the EU ETS (part II) Priorities for short-term implementation, Centre for European Policy Studie Ttask force report n° 57, march 2006 40p.
- COM (2000) 110, Taxation du carburant d'aviation, communication de la Commission au Conseil, au Parlement Européen, au Comité économique et social européen et au Comité des régions, 10p.
- COM (2005) 35, Vaincre le changement climatique planétaire, communication de la Commission au Conseil, au Parlement Européen, au Comité économique et social européen et au Comité des régions, 19 p.

- COM (2005) 459, Réduction de l'impact de l'aviation sur le changement climatique, communication de la Commission au Conseil, au Parlement Européen, au Comité économique et social européen et au Comité des régions, 15 p.
- DFT (2003), Aviation and the Environment: Using Economic Instruments, HM Treasury and the Department for Transport, in UK Parliamentary Office of Science and Technology Postnote November 2003, Number 207
- DG Env (2005), Reducing the Climate Change Impact of Aviation Report on the Public Consultation March-May 2005, European Commission DG Environement, 50p.
- ECCPII (2006), European Climate Change Programme II, Aviation Working Group Final report, April 2006, http://forum.europa.eu.int/Public/irc/env/eccp_2/library?l=/work_group_aviation&vm=detailed&sb=Title
- EEA (2006), Transport and Environment: facing a dilemna TERM 2005: indicators tracking transport and environment in the EU, European Environment Agency, ISBN 92-9167-811-2, 52p.
- ELFAA (2006), Economic consideration of extending the EU ETS to include aviation, Frontier Economics, A report prepared for the European Low Fare Airlines Association, 104p.
- Eurocontrol (2004), Long-Term Forecast Flight Forecast 2004-2025, Eurocontrol, 32p.
- Eurocontrol (2006), Low-Cost Carrier Market Update May 2006, Eurocontrol, 20p.
- GIEC (1999) Aviation and global Atmosphere. Rapport des groupes de travail I et III, Cambridge University Press, 373p
- GIEC (2001), Bilan 2001 des changements climatiques Troisième Rapport d'Evaluation, Volume 1 : « Les éléments scientifiques », 92 p.
- GoldStandard (2006), The Gold Standard leaflet Premium quality carbon credits, WWF
- G8 (2005), Gleneagles Plan of Action Climate Change, Clean Energy and Sustainable Development, www.g8.gov.uk, 10 pp.
- House of Lords (2006), Including the Aviation Sector in the European Union Emissions Trading Scheme, House Of Lords, European Union Committee, 21st Report of Session 2005-06, pp 109
- HWWI (2005), Voluntary compensation of GHG emissions: Selection criteria and implications for the international climate policy system, Sonja Butzengeiger Hamburgisches WeltWirschafts Institut, 87p.
- *IAE* (2005), CO2 emissions from fuel combustion 1971-2003 (2005 edition), ISBN 92-64-10891-2, 560 p.
- ICAO (2006), World airlines improve operating profits in 2005 despite fuel cost increases, ICAO news release. PIO 07/06

- IATA (2004), Environmental Review 2004, International Air Transport Association, 64p.
- IATA (2005) Passenger and Freight Forecast 2005-2009, Product Information Pack, October 2005, 11p.
- Jancovici Jean-Marc (2004), L'avenir climatique-Quel temps ferons-nous?, Editions du Seuil, 285 p.
- PE (2005) 2249 (INI), Rapport sur la réduction de l'impact de l'aviation sur le changement climatique, Commission de l'environnement, de la santé publique et de la sécurité alimentaire, Rapporteur : Caroline LUCAS
- RAC-F (2004), Transports et changements climatiques : un carrefour à haut risque, Etude coordonnée par Olivier Louchard de Réseau Action Climat France, 66p.
- SEI (2004) Aviation and Sustainability, John Whitelegg and Howard Cambridge, Stokholm Environment Institute, ISBN 91 88714 91 8, 50p.
- SPF (2006), Enquête publique concernant les changements climatiques, Service Changements climatiques du SPF Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement, www.climat.be
- Test Achats (2006), Compagnies aériennes et aéroports Belgique : Satifaction de haut-vol, Test Achats n°498 mai 2006
- T&E (2005), Emissions trading for aviation in 2012: too little, too late, news release 1st june 2005
- T&E (2006), Clearing the Air « The Myth and Reality of Aviation and Climate Change », T&E/CAN-Europe publication, 45 p.
- Tyndall (2006) Growth scenarions for EU & UK aviation: contradictions with climate policy, Tyndall Centre for Climate Change Research, 66p.
- Zaccaï Edwin (2002) Le développement durable, Dynamique et construction d'un projet, Presses Interuniversitaires Européennes, ISBN 90-5201-974-6, 358p

Articles scientifiques

- Bishop Simon (2002) Sustainable aviation policy A role for the EU, New Economy, 2002, pp. 143-147
- Forster et al. (2006) It is premature to include non-CO2 effects of aviation in emission trading schemes, Atmospheric Environment, Volume 40, Issue 6, February 2006, pp 1117-1121 Piers M. de F. Forster, Keith P. Shine and Nicola Stuber
- Gössling Stefan (2002) Global Environmental consequences of tourism, Global Environmental change, Vol12, pp.283-302
- Grayling Tony IPPR (2001) Aviation and the economy Unconstrained growth vs demand management, New Economy, 2001, pp. 178-182

- Grayling Tony IPPR (2003) Is the sky the limit ?Aviation and climate change, New Economy, 2003, pp. 172-175
- Olsthoorn Xavier (2001), Carbon dioxide emissions from international aviation: 1950-2050, Journal of Air Transport Management, Volume 7, pp 87-93
- Sausen et al. (2000), Aviation Radiative Forcing in 2000: An update on IPCC (1999), 10p.
- Sterk & Bunse (2004), Voluntary Compensation of Greenhouse Gas Emissions, Policy Paper N° 3/2004, Wolfgang Sterk and Maike Bunse Wuppertal Institute, 23p
- Stuber et al. (2006), The importance of the diurnal and annual cycle of air traffic for contrail radiative forcing, Nicola Stuber, Piers Forster, Gaby Rädel and Keith Shine Nature, Vol 441, pp 864-867
- Tsai A P-J & Petsonk A(2000) Tracking the skies: an airline-based system for limiting greenhouse gas emissions from international civil aviation, Environmental Lawyer, Volume 6, Part 3, pp 763-808
- Van ypersele Jean-Pascal et Bartiaux Françoise (1995), The role of population growth in global CO2 emissions
- Williams et al. (2002), Air transport cruise altitude restrictions to minimize contrail formation, Victoria Williams, Robert B. Noland, Ralf Toumi, Climate Policy 3 (2003) p 207-219

Sites internet des programmes de compensation

Atmosfair

www.atmosfair.com

CarbonFund

www.carbonFund.org

CarbonNeutral

www.carbonneutral.com

ClimateCare

www.climatecare.org

ClimateFriendly

www.climateFriendly.com

ClimatMundi

www.climatmundi.fr

CO2Solidaire

www.co2colidaire.org

Ebex21

www.ebex21.com.nz

GreenFleet

www.greenfleet.com.au

GreenSeat

www.greenseat.nl

GreenTags

www.greentagsusa.com

Grow-a-forest

www.growaforest.com

MyClimate

www.myclimate.org

Offsetters

www.offsetters.com

TreeCanadaFundation

www.treecanada.ca

TreeForTravel

www.treesfortravel.nl

Autres sites internet

Euractiv.com Aviation & Climat,

http://www.euractiv.com/fr/developpement-durable/transport-aerien-rechauffement-climatique/

European Federation for Transport & Environment,

http://www.transportenvironment.org/

Gold Standard,

http://www.cdmgoldstandard.org

International Air Transport Association

http://www.iata.org

Liste des tableaux

Tableau I Vols compares aux emissions wallonnes	10
Tableau 2 Enquête sur les changements climatiques (Q21)	14
Tableau 3 ICAO Passengers-Freight data 1996-2005	16
Tableau 4 les émissions CO ₂ issues de combustion de fuel	17
Tableau 5 les émissions CO ₂ en Europe	19
Tableau 6 les pourcentages d'émissions de CO ₂ en Europe	20
Tableau 7 Les prévisions à long terme en Europe	21
Tableau 8 Les prévisions dans le monde	
Tableau 9 Compensation d'un vol aller/retour Paris-Madrid	29
Tableau 10 Compensation d'un vol aller/retour Londres-New York	30
Tableau 11 Comparaison des solutions	44
Tableau 12 Les pays de l'annexe B et leurs objectifs d'émissions	49
Tableau 13 Grille d'évaluation des programmes	51
Tableau 14 Classement des programmes	71
Liste des figures	
Figure 1 Forçage radiatif, 1992	7
Figure 2 Forçage radiatif, 2000	
Figure 3 ICAO Tonnes Kilometers 1996-2005.	
Figure 4 CO2 Emissions from International Aviation.	
Figure 5 CO2 emissions from transports in EU15	
Figure 6 Le principe de la compensation	
Figure 7 le marché des émissions	
Figure 8 Part du marché des compagnies 'low-cost'	
Figure 9 Modèle DPSIR	

Annexe I : document préparatoire à la table ronde

Les émissions de GES produites par le trafic aérien peuventelles être efficacement compensées par les passagers ?

Une étude comparative des programmes de rachat de CO₂

Trop longtemps sous-estimé, l'impact du trafic aérien sur le changement climatique est aujourd'hui largement reconnu. En 2002, le trafic aérien émettait quelque 600 millions de tonnes de C0₂, sans parler des autres gaz à effet de serre (GES) et de l'effet des traînées laissées par les avions sur la formation des nuages.

D'après les estimations actuelles, le transport aérien mondial devrait doubler d'ici 2025 et ruiner ainsi les maigres efforts consentis à ce jour par les pays signataires du protocole de Kyoto.

Pour éviter cela, diverses propositions sont à l'étude : technologiques, législatives ou économiques.

L'une d'entre elles nous intéresse plus particulièrement :

le rachat des émissions par les passagers des avions.

Divers programmes de ce genre ont vu le jour ces dernières années dans les pays de l'OCDE. En dehors de tout cadre législatif international, c'est sur une base volontaire que ces rachats ont lieu. Ils sont ensuite réinvestis dans des projets qui réduisent les émissions de CO₂.

- Le public ciblé -

Certains programmes s'adressent aux entreprises et organismes publics qui désirent neutraliser les émissions qu'ils génèrent par le déplacement de leurs employés. D'autres programmes ciblent les conférences internationales qui, par soucis environnementaux, veulent annuler l'effet de serre qu'elles impliquent.

Les passagers particuliers peuvent eux aussi, au travers de sites Internet, racheter leurs émissions de GES.

- La procédure -

Selon le programme, le voyageur choisit de rembourser tout ou partie de ses émissions. Le rachat des GES peut se faire a priori (à la commande du billet) ou encore a posteriori. Celui qui rachète ses émissions choisit parfois le projet d'investissement qu'il désire soutenir.

- Le calculateur de CO₂ -

Dans la plupart des cas, les rachats se font sur base d'un calcul des GES émis lors du déplacement en avion. La distance, le type d'avion, la classe choisie, le taux de remplissage interviennent souvent dans le calcul.

Tous les calculateurs ne sont pas aussi précis les uns que les autres et il existe de grandes différences quant aux tonnes de CO_2 émis. Le prix proposé à la tonne de CO_2 est également très variable d'un programme à l'autre.

Certains programmes évitent ces savants calculs et proposent des forfaits comme par exemple : un montant X pour vols continentaux et un montant Y pour les vols intercontinentaux.

- Les projets soutenus -

L'argent récolté est toujours réinvesti, ou en tout cas devrait l'être, dans des projets qui diminuent les émissions de CO_2 . Cela peut se faire au travers des énergies renouvelables, de l'augmentation de l'efficacité énergétique, de protection de la forêt, de reboisement, ou encore de séquestration de CO_2 .

Certains projets sont réalisés localement dans les pays organisateurs du programme, d'autres se passent dans des pays en voie de développement.

On peut toutefois se poser deux questions fondamentales :

Que deviennent ces projets sur le terrain?

Quel est le return en g de C0₂ par € investi?

- Les programmes -

L'étude en cours couvre 17 programmes de rachats volontaires de CO₂ dans 10 pays de l'OCDE:

- CO₂ Solidaire (France)
- Coolflying (Pays-Bas)
- Tree For Travel (Pays-Bas)
- Atmosfair (Allemagne)
- SAS (Suède)
- My Climate (Suisse)
- Climate care (Royaume-Uni)
- Carbon Neutral (Royaume-Uni)
- Grow a Forest (Royaume-Uni)
- Tree Canada Foundation (Canada)
- Better World Club (Etats-Unis)
- Green Tags (Etats-Unis)
- Carbon Fund (Etats-Unis)
- Sustainable Travel International (Etats-Unis)
- Climate Friendly (Australie)
- Green Fleet (Australie)
- Ebex21 (Nouvelle-Zélande)

Cette comparaison montre d'importantes différences dans la procédure de fonctionnement, dans le public ciblé, dans les calculs ou encore dans les projets soutenus.

Quoi qu'il en soit l'efficacité de ces programmes peut se mesurer à l'aune du rapport entre le CO₂ émis d'un côté et celui qui est réellement compensé de l'autre.

Quels succès ont-ils auprès des entreprises, des conférences, des particuliers ?

Dans tous les cas, un regard critique s'impose.

Réellement efficaces, ou bien simples phénomènes de mode surfant sur la médiatisation actuelle du changement climatique, ces programmes ont-ils un avenir?

Sont-ils l'émergence d'un mouvement citoyen plus large qui intégrerait volontairement le principe du pollueur-payeur dans le déplacement aérien?

A contrario, sont-ils un simple prétexte que les compagnies aériennes mettent en avant pour se donner bonne conscience et répondre ainsi à une critique trop virulente

Annexe II: Table ronde du 8 février 2006 à l'IGEAT

Sujet

La compensation volontaire des émissions de C02 de l'aviation

Participants

(Universités, Service Public, ONGs)

- Luc Bas (Aminal)
- Tom Bauler (ULB Igeat)
- Martine Bintner (ULB)
- Jade Charouck (Apere)
- Bram Claevs (BBL)
- Hadelin de Beer (SPP DD)
- Joel Dozzi (ULB)
- Geert Fremout (VODO vzw)
- Etienne Hannon (SPF SSCE DG Envi)
- André Heughebaert (ULB)

- Julien Matheys (VUB projet Belspo)
- Ben Mattews (UCL-ASTR)
- Sandrine Meyer (ULB projet Belspo)
- Geoffray Robert (SPF mobilité)
- Jean-Yves Saliez (Négawatt)
- Sophie Vanhomwegen (IBGE)
- Jean-Pascal Van Ypersele (UCL)
- Grégoire Wallenborn (ULB)
- Peter Wittoeck (SPF SSCE DG Envi)
- Edwin Zaccaï (ULB)

Le constat de départ

L'impact de l'aviation sur le changement climatique est important et risque en plus d'augmenter fortement dans les années à venir. Les GES émis lors d'un seul trajet AR Londres-New York (2,25 tC02eq) représentent l'équivalent des émissions annuelles du transport ou du logement d'un Wallon pendant un an.

L'avion est un moyen de transport obligé pour certaines personnes qui sont amenées à voyager fréquemment pour leur travail.

Beaucoup de choses restent à faire pour informer les citoyens sur ce problème. La compensation volontaire semble être un bon moyen de sensibiliser les voyageurs au problème.

Trois questions initiales

- Que pensez-vous de la formule de compensation volontaire ?
- Que peut-on dire des programmes existants ?
- Que peut-on faire en Belgique ?

Le débat

Tout le monde s'accorde à dire que la meilleure solution à moyen terme est de fixer des quotas d'émissions et d'inclure l'aviation dans les régimes existants, à commencer par l'ETS (Cap & trade).

Mais cette solution ne pourra pas entrer rapidement en vigueur, pas avant 2010.

La compensation volontaire apparaît donc comme une mesure temporaire.

Cette mesure ne va pas rapporter des sommes énormes (e.g.10.000 vols compensés représentent environ 400.000 €) mais elle permettra de sensibiliser les gens au problème.

Pour être crédible auprès du public, il paraît indispensable de :

- Fournir une information correcte sur le calcul du C02 et autres GES émis
- Sélectionner les projets au travers de critères stricts
- Vérifier l'efficacité des projets en termes de réduction du C02

Les calculs

Les calculateurs donnent pour un même vol des chiffres beaucoup trop variables en t CO2 et en €. Certains calculateurs ne comptent que le C02, d'autres incluent tous les GES. Il faudrait lever le flou qui se cache derrière ces chiffres. Il faut néanmoins rester accessible au grand public. Le monitoring et la comptabilisation des émissions réelles d'un avion est une

opération très compliquée ; ces aspects méthodologiques ont déjà paralysé des discussions sur le suiet.

Le prix du C02 utilisé dans ces calculateurs est variable et ne correspond pas au prix du marché. La compensation se fait donc souvent à un prix inférieur.

Les critères

Les projets soutenus sont-ils viables économiquement ? Combien de tonnes de C02 sont réellement évitées et dans quel délai ?

Comment garantir à celui qui compense son vol que son argent est bien utilisé ?

Dans le cadre du Protocole de Kyoto, des modalités ont été établies pour les mécanismes de flexibilité, notamment pour le Mécanisme de Développement Propre (MDP, ou CDM en anglais), qui garantissent que les réductions sont effectives, et qu'une série de critères sont respectés (projet compatible avec le développement durable, etc.).

Pourquoi faudrait-il encore inventer d'autres modalités pour la compensation volontaire ? Les programmes volontaires disponibles aujourd'hui ne sont pas liées à ce système, et sont donc libres de choisir les projets selon leurs propres critères, éventuellement différents des critères MDP.

Une solution pourrait être d'acheter des certificats d'émissions sur le marché du C02 (ETS ou marché Kyoto) sans nécessairement se préoccuper de la nature des projets soutenus. On découplerait ainsi complètement la compensation des projets de réduction de C02.

L'achat de permis aurait pour effet de faire monter les prix du CO2 ; ce qui constitue un incitant pour les entreprises, qui seraient plus motivées pour investir dans de réelles réductions de leurs émissions.

Il faut toutefois noter que les montants dont on parle ici sont très insuffisants pour avoir un impact réel sur le marché.

D'autre part les gens qui compensent volontairement souhaitent voir la finalité de leur démarche dans des projets concrets, et pas seulement dans des certificats dans lesquels ils peuvent moins se reconnaître.

Effet sur le public

Une autre question se pose : Comment éviter la concurrence entre différents programmes ? On risque, en effet, de voir les différents programmes se concurrencer et vendre des tonnes de C02 au rabais même si pour l'instant ce n'est pas vraiment le cas.

La compensation doit se faire dans le cadre plus large d'une politique des transports, sans quoi on risque de dédouaner à bon prix la conscience des pollueurs.

Il ne faut surtout pas donner aux gens l'impression que la compensation de quelques voyages en avion va solutionner le problèmes du changement climatique. Après tout le transport aérien ne représente globalement que 3 ou 4% des émissions mondiales.

De plus, la compensation des émissions ne veut pas dire compensation des dommages environnementaux liés à ces émissions.

L'ensemble des participants est favorable à la formule de compensation volontaire.

Il faut néanmoins qu'elle s'appuie sur une campagne de sensibilisation (vers qui ? et comment ?) dont le but serait aussi de convaincre les gens d'éviter de prendre l'avion lorsque des alternatives moins polluantes existent.

La sensibilisation est très importante, mais qui devra-t-elle viser exactement?

Les hommes d'affaire via les entreprises privées et administration ou les touristes aisés?

Les touristes aux revenus moyens, qui commencent à utiliser fréquemment l'avion, ne vont pas vouloir compenser leurs émissions. Faut-il chercher a généraliser cette compensation, à l'internaliser dans le coût du voyage en avion? On touche ici à la problématique générale d'une mesure de type taxe, qui est plus pénalisante pour les ménages les moins aisés.

En Belgique

La délégation belge à Montréal (COP11) a décidé de compenser ses émissions aériennes.

Une initiative vise à étendre la mesure à tous les vols de la DG environnement.

Les émissions associées à l'organisation de la Greenweek 2005 ont également été compensées et beaucoup d'autres conférences européennes pourraient suivre.

En Wallonie, Le Ministre Lutgen a déclaré qu'il souhaitait compenser le C02 aérien de toute son administration.

Comment faire pratiquement pour généraliser ce principe à toute la fonction publique ?

On se heurte ici à des problèmes procéduriaux de l'administration : systèmes d'appel d'offre et de contrôle comptable qui ne peuvent inclurent de telles dépenses. Ces problèmes ne devraient toutefois pas constituer un réel obstacle si la volonté existe.

Qui peut promouvoir l'idée de la compensation?

C'est plutôt aux ONGs de promouvoir cette idée.

L'administration peut néanmoins jouer un rôle d'exemple pour les entreprises et les particuliers. La fonction publique représente également un énorme consommateur en Belgique, et peut donc par ses choix influencer un marché, et éventuellement donner une impulsion au système des compensations.

Un point focal, ou guichet d'information est-il pertinent en Belgique ? Il devrait plutôt être géré par les ONGs que par le service public.

Les ONGs peuvent jouer ici un double rôle :

- Etre le moteur dans la préparation d'un point focal et l'élaboration des critères
- Donner des conseils via le ranking de solutions existantes ; un peu comme c'est fait dans le cadre de l'énergie verte.

Follow-up

Pour la suite, différentes propositions sont évoquées :

- Une conférence sur le sujet avec tous les acteurs privés cette fois-ci (compagnies aériennes, entreprises, agences de voyages) à laquelle seraient invités les représentants d'un ou plusieurs programmes de compensation.
- Une discussion de la compensation de CO2 aérien au sein du CFDD.

Annexe III : Adoption du rapport LUCAS le 7 juillet 2006

(Service Presse du Parlement européen)

Environnement - 04-07-2006 - 13:57

Les députés veulent stabiliser les impacts environnementaux de l'aviation Le Parlement européen, par un rapport d'initiative, propose une batterie de mesures pour lutter contre les impacts environnementaux de l'aviation. Les députés soutiennent l'idée d'une taxe sur le kérosène et de l'intégration du secteur dans un système d'échange de quotas d'émissions, selon le principe du pollueur-payeur.

L'aviation représente aujourd'hui quelque 4,1 millions d'emplois et 228 milliards d'euros pour l'économie de l'UE. Toutefois, les émissions de CO2 provenant de l'aviation augmentent rapidement, et ce alors que l'UE s'est engagée à réduire ses émissions globales de l'ordre de 15 à 30% d'ici 2020 et de l'ordre de 60 à 80% d'ici 2050. Entre 1990 et 2003, celles émanant de l'aviation internationale dans l'UE ont augmenté de 73%, ce qui correspond à une croissance annuelle de 4,3%, selon la Commission. À ce taux, les émissions émanant de l'aviation neutraliseront plus d'un quart des réductions requises par les objectifs de Kyoto pour l'Union européenne d'ici 2012.

Le Parlement, par un rapport d'initiative de Caroline LUCAS (Verts/ALE, UK) adopté par 439 voix pour, 74 contre et 102 abstentions, presse l'Exécutif de s'attaquer au problème. Le rapport soutient l'idée d'une taxe sur le kérosène, sur tous les vols domestiques et intracommunautaires. Les députés demandent également à la Commission d'"élaborer les modalités de l'introduction (de cette nouvelle taxe) au niveau planétaire".

Les députés se félicitent en outre que la Commission reconnaisse "la nécessité d'un paquet de mesures complet (...) afin de traiter en totalité les impacts environnementaux de l'aviation, en appliquant le principe du pollueur-payeur et en assurant une internalisation totale des coûts". Sur ce dernier point, ils préconisent l'instauration de redevances, "en fonction de leur rôle et de leur importance".

Le Parlement souligne ainsi que le système d'échange de quotas d'émission sera efficace au niveau environnemental à condition que son champ d'application géographique soit suffisamment large, qu'un plafond strict soit imposé, que l'allocation initiale fasse l'objet d'une vente aux enchères, que le niveau technologique et les actions prises à un stade précoce soient pris en considération dans l'allocation et que l'impact climatique soit intégralement pris en charge. Les députés proposent "l'instauration d'un système (...) spécial applicable aux émissions de l'aviation", distinct du système communautaire d'échange de quotas d'émission (SCEQE). Ils relèvent en effet que "le secteur de l'aviation serait en réalité incapable de (...) vendre (ses quotas d'émission) dans le cadre du SCEQE en raison de l'absence d'obligations contraignantes en matière d'émissions de l'aviation internationale dans le cadre de la CCNUCC et du protocole de Kyoto".

Le rapport appelle en outre la Commission à "instaurer des instruments politiques complémentaires afin de traiter les impacts hors CO2 de l'aviation parallèlement au SCEQE". Ainsi, quand des incertitudes subsistent quant à ces impacts, la politique doit, selon les députés, se baser sur le principe de précaution. En outre, parallèlement aux impacts climatiques, "une attention particulière doit être accordée à la pollution atmosphérique et sonore pendant les décollages et les atterrissages des avions", estiment-ils. La Commission est ainsi appelée à "encourager les programmes de recherche visant à améliorer les connaissances scientifiques sur les impacts autres que le CO2 de l'aviation".

Les députés demandent par ailleurs que l'on accorde "une attention particulière à la situation des territoires les plus isolés qui sont particulièrement tributaires des services de transport aérien" et, plus spécialement, aux régions insulaires ou ultrapériphériques, "où les solutions de remplacement sont limitées ou inexistantes". Ils invitent par ailleurs la Commission à "présenter sans délai une étude d'impact sur les paramètres de ses propositions" et à "présenter des propositions destinées à assurer que les normes soient applicables aux compagnies aériennes de pays tiers".

http://www.europarl.europa.eu

REF.: 20060628IPR09334