

L'INCLUSION DE L'AVIATION INTERNATIONALE DANS LE SYSTÈME EUROPÉEN D'ÉCHANGES DE QUOTAS DE CO₂ : UN PREMIER PAS VERS UN SYSTÈME MONDIAL ?

Emilie Alberola¹ et Boris Solier²

Les émissions de CO₂ issues du secteur aérien international, qui représentent 2 % des émissions mondiales en 2009, ne sont actuellement plafonnées par aucun accord international. Néanmoins, l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) a adopté en octobre 2010 une résolution qui prévoit une stabilisation des émissions de CO₂ de l'aviation internationale à partir de 2020, une amélioration annuelle de 2 % du rendement du carburant d'aviation jusqu'en 2050 et la mise en place d'une norme sur les émissions de CO₂ des moteurs d'avion qui devrait être définie en 2013.

L'inclusion de l'aviation à partir du 1^{er} janvier 2012 dans le système européen d'échange de quotas de CO₂ (EU ETS) constitue pour ce secteur la première réglementation de réduction des émissions basée sur un système d'échange de quotas. Après l'élargissement progressif du périmètre de l'EU ETS depuis 2005 à de nouveaux Etats, la Commission européenne associe désormais aux industries énergétiques et manufacturières quelque 5 400 compagnies aériennes qui ont une activité en Europe, dont près des deux-tiers sont d'origine non-européenne.

Cette décision européenne assigne des objectifs quantifiés de réduction d'émissions de CO₂ aux compagnies aériennes : -3 % en 2012 par rapport à la moyenne des émissions de CO₂ du secteur entre 2004 et 2006, puis -5 % de 2013 à 2020.

A court terme, l'inclusion de l'aviation devrait avoir un impact sur l'EU ETS. Le secteur devrait en effet constituer une nouvelle source de demande de quotas. Dans un scénario de croissance des émissions de 2,5 % en moyenne par an entre 2012 et 2014, puis de 2 % par an sur la période 2015-2020, les compagnies aériennes seraient déficitaires de 382 MtCO₂ sur la période de 2012 à 2020. Pour faciliter leur mise en conformité, l'utilisation limitée des crédits Kyoto offre un potentiel maximum d'importation de près de 65 MtCO₂ de 2012 à 2020.

L'élargissement de l'EU ETS à l'aviation, y compris l'aviation extra-européenne, constitue un test de la politique volontariste de l'UE à inciter d'autres Etats à définir leur propre politique climatique, sans pour autant enfreindre le droit international comme confirmé en décembre 2011 par la Cour de justice de l'Union européenne. Au regard de critères à définir par l'Union européenne, l'exemption possible des vols en provenance des pays émetteurs, qui engageraient une régulation équivalente, constituerait ainsi un succès de la politique européenne. Pour l'heure, la réaction de certains pays, tels que les Etats-Unis et la Chine, porte davantage sur la contestation du dispositif sur son caractère unilatéral et extra-territorial, et l'atteinte au principe de « responsabilité commune mais différenciée » de la CCNUCC.

De façon plus large, l'extension sectorielle constitue également une expérience utile qui pourra alimenter les discussions actuelles de l'OACI quant à la mise en place d'un système mondial de régulation des émissions par un système de quotas. Cette option fait actuellement l'objet d'une étude de faisabilité par l'OACI qui n'est pas parvenue à ce jour à définir une position commune entre les différents Etats.

¹ Emilie Alberola est responsable du pôle « Politique climatique européenne » à CDC Climat Recherche.
emilie.alberola@cdcclimat.com - +33 1 58 50 41 76.

² Boris Solier est doctorant en économie à l'Université Paris-Dauphine et chercheur à la Chaire Economie du Climat.
boris.solier@chaireeconomieduclimat.org

REMERCIEMENTS

Les auteurs souhaitent remercier tous ceux qui l'ont aidé dans la rédaction de ce rapport, en particulier Paul Langumier (Direction Générale de l'Aviation Civile Française), Paula Coussy et Benoît Chèze (IFP Energies Nouvelles), Dave Knorr (US Federal Aviation Administration), Hubert Corpechot (Air France) et James Tenniswood (CDC Climat) ainsi que l'équipe de CDC Climat Recherche pour leurs remarques et suggestions fort pertinentes sur la rédaction de cette étude.

Les auteurs assument l'entière responsabilité de toute erreur ou omission

Directeur de publication : Benoît Leguet - ISSN 2101-4663

Pour recevoir des actualités sur nos publications, envoyez vos coordonnées à research@cdcclimat.com

Contact presse : Maria Scolan - 01 58 50 32 48 - maria.scolan@cdcclimat.com

Cette publication est intégralement financée par l'établissement public « Caisse des Dépôts ». CDC Climat ne participe pas au financement de ces travaux.

La Caisse des Dépôts n'est en aucun cas responsable de la teneur de cette publication.

Cette publication ne constitue pas une analyse financière au sens de la réglementation.

La diffusion de ce document ne constitue ni (i) la fourniture d'un conseil de quelque nature que ce soit, ni (ii) la prestation d'un service d'investissement ni (iii) une offre visant à la réalisation d'un quelconque investissement.

Les marchés et actifs objets des analyses contenues dans ce document présentent des risques spécifiques. Les destinataires de ce document sont invités à requérir les conseils (notamment financiers, juridiques et/ou fiscaux) utiles avant toute décision d'investissement sur lesdits marchés.

Les travaux objets de la présente publication ont été réalisés à titre indépendant par l'équipe de CDC Climat Recherche. Des mesures organisationnelles en place au sein de CDC Climat renforcent l'indépendance matérielle de cette équipe. Cette publication reflète donc les seules opinions de l'équipe CDC Climat Recherche, à l'exclusion des équipes opérationnelles ou filiales de CDC Climat.

Les conclusions de ces travaux ne lient d'aucune manière l'action des équipes opérationnelles ou filiales de CDC Climat. CDC Climat n'est pas un prestataire de services d'investissement.

SOMMAIRE

SOMMAIRE	3
INTRODUCTION	4
I. L'AVIATION INTERNATIONALE DANS LE SYSTEME EUROPEEN D'ECHANGE DES QUOTAS D'EMISSION : UN SYSTEME D'ECHANGE DE QUOTAS SEMI-OUVERT	5
A. Les modalités de l'inclusion du secteur aérien à l'EU ETS	6
B. Conformité de l'aviation : un secteur en déficit de quotas de plus de 40 MtCO ₂ par an d'ici 2020	13
C. Les impacts économiques d'un prix du carbone sur le secteur de l'aviation	16
II. UN CONTENTIEUX ENGAGE A L'ENCONTRE DE L'INTEGRATION DE L'AVIATION DANS L'EU ETS : UN TEST POUR LA POLITIQUE CLIMATIQUE EUROPEENNE	17
A. La Chine : de multiples actions au nom du non-respect du principe de responsabilité commune mais différenciée de la CCNUCC	18
B. Les Etats-Unis : une action judiciaire au nom de l'incompatibilité de la Directive EU ETS avec la convention de Chicago	18
C. Quelle issue possible du conflit qui oppose l'Union européenne aux autres Etats ?	20
III. LA REGULATION DES EMISSIONS DE CO₂ DE L'AVIATION INTERNATIONALE : QUELLE ACTION DE L'OACI ?	22
A. 2008-2012 : la dynamique passive du protocole de Kyoto vis-à-vis de l'aviation	22
B. Après 2012 : vers une politique climatique volontariste et coordonnée par l'OACI	23
C. Les avancées vers une tarification du carbone des émissions de l'aviation internationale	25
CONCLUSION	29
ANNEXE 1 - LA CONTRIBUTION DU TRANSPORT AERIEN INTERNATIONAL AU CHANGEMENT CLIMATIQUE	30
ANNEXE 2 – LES COUTS ET LE POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE CO₂	31
LISTE DES ACRONYMES	33
REFERENCES	34

INTRODUCTION

Depuis le 1^{er} janvier 2012, l'aviation est incluse dans le système européen d'échange de quotas d'émissions de CO₂ (EU ETS) qui constitue l'outil central de la politique de réduction des émissions de gaz à effet de serre de l'Union européenne (UE) d'ici 2020 (Directive EC/2007/83). Cette inclusion décidée unilatéralement par l'UE implique d'assigner des objectifs quantifiés de réduction d'émissions de CO₂ aux compagnies aériennes¹, européennes ou étrangères, qui ont une activité au sein de l'UE. Au total, quelques 5 300 compagnies sont concernées. L'aviation constitue désormais le deuxième secteur de l'EU ETS après celui de la combustion et recevra chaque année environ 210 millions de quotas, soit 10 % du plafond global de l'EU ETS.

L'inclusion de l'aviation dans l'EU ETS est la première expérience mondiale de réglementation des émissions de gaz à effet de serre du secteur par l'instauration d'un plafond d'émissions. La première initiative internationale de régulation des émissions mondiales de GES, établie par le protocole de Kyoto, signée en 1997 et entrée en vigueur en 2008, a exempté les émissions issues des secteurs du transport international.

Pour le secteur de l'aviation, le protocole de Kyoto avait alors mandaté l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI)², agence spécialisée des Nations unies, pour proposer un cadre de régulation des émissions internationales de ce secteur³. Le protocole, qui contraint les pays de l'Annexe I à réduire leurs émissions de GES de 2008 à 2012, couvre uniquement les émissions domestiques du transport aérien des pays développés. Pour l'après-2012, l'Accord de Durban, qui constitue le résultat de la 17^{ème} Conférence des Parties à la CCNUCC (COP17) de décembre 2011, a conclu à un prolongement du protocole de Kyoto jusqu'en 2017 voire 2020, et à la définition d'ici 2015 d'une nouvelle architecture climatique impliquant tous les pays et effective d'ici 2020. Ces deux décisions confirment à l'OACI son périmètre d'action quant à la régulation des émissions de l'aviation internationale.

Cette Etude Climat se donne pour objectif d'examiner les modalités de l'inclusion de l'aviation dans l'EU ETS et ses conséquences économiques vis-à-vis des participants au marché européen du carbone d'une part, et d'autre part les perspectives d'avancées politiques via l'OACI vers une tarification des émissions de CO₂ de l'aviation internationale.

La première partie de l'étude présente les modalités institutionnelles de l'inclusion du secteur aérien au sein de l'EU ETS, avant d'estimer la position de conformité de l'aviation d'ici 2020. La seconde partie présente le contentieux engagé par les Etats et les compagnies aériennes à l'encontre de l'introduction de l'aviation dans l'EU ETS, et définit les possibles sorties de ce contentieux. Enfin, la troisième partie discute des actions de l'OACI en faveur de la mise en place d'une politique climatique internationale coordonnée et volontaire de réduction des émissions du secteur à partir de 2020 basée sur un système d'échange de quotas.

¹ La directive prévoit que ce sont des exploitants d'aéronefs privés et commerciaux au-dessus de 5,7 tonnes qui sont assujettis à l'ETS. Ceux-ci comprennent des compagnies aériennes et de très nombreux exploitants aériens privés ou n'ayant pas comme activité principale le transport aérien.

² La Convention relative à l'Aviation Internationale Civile, connu aussi sous le nom de Convention de Chicago, a instauré l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI), une agence spécialisée des Nations unies qui est chargée de la coordination et la régularisation du transport aérien international. La convention établit les règles de l'air, règles pour l'immatriculation des aéronefs, la sécurité, et précise les droits et devoirs des pays signataires en matière de droit aérien relatif au transport international. La convention a été signée le 7 décembre 1944 à Chicago par 52 pays.

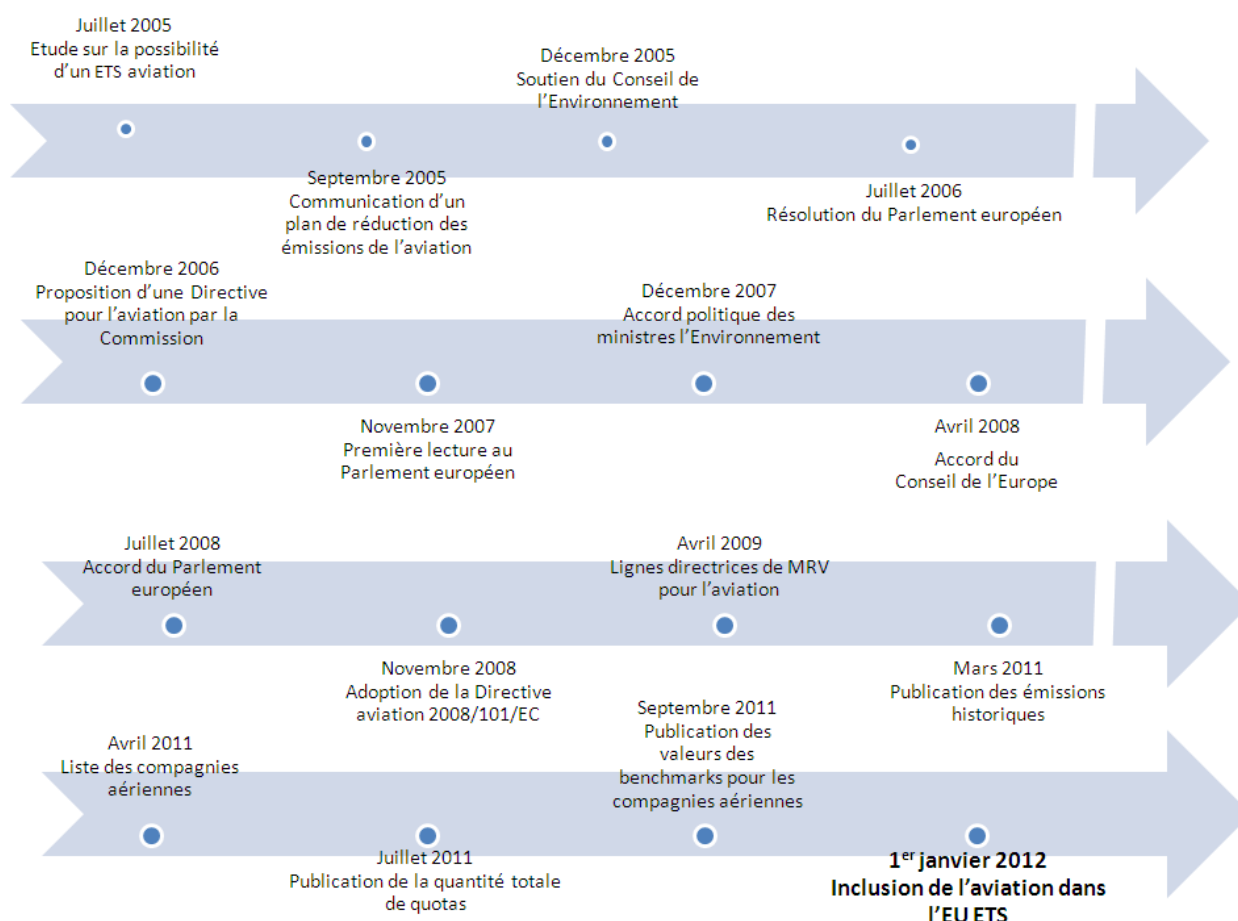
³ L'Organisation Maritime Internationale (OMI) a reçu le même mandat pour le secteur maritime.

I. L'AVIATION INTERNATIONALE DANS LE SYSTEME EUROPEEN D'ECHANGE DES QUOTAS D'EMISSION : UN SYSTEME D'ECHANGE DE QUOTAS SEMI-OUVERT

Partant du constat que les émissions de CO₂ du secteur aérien international représentent environ 2 % des émissions de CO₂ mondiales et près de 13 % des émissions du secteur du transport (AIE, 2010), la Commission européenne envisageait depuis 2005 de faire participer le secteur de l'aviation à sa politique communautaire de réduction des émissions de CO₂. Après une longue période de proposition et de concertation avec les principaux acteurs du secteur, le Parlement et le Conseil européen ont adopté, le 19 novembre 2008, la directive 2008/101/CE (modifiant la directive 2003/87/CE) visant à intégrer les activités aériennes dans le système européen d'échange de quotas dès le 1^{er} janvier 2012.

Cette décision unilatérale de l'Union européenne, qui est entrée en application en février 2009, se traduit par l'assignation d'objectifs quantifiés de réduction des émissions de CO₂ à l'ensemble des compagnies, européennes et étrangères, exerçant une activité aérienne en Europe. Il est ainsi demandé au secteur de l'aviation de réduire de 3 % la moyenne de ses émissions historiques dès 2012, puis de 5 % sur la période 2013-2020. Compte tenu de l'augmentation prévisible du trafic aérien et par conséquent des émissions de CO₂ liées à l'aviation, l'instauration d'un système de plafonnement des émissions pour le secteur aérien va constituer un effort non négligeable pour les compagnies concernées.

Figure 1 – Le processus législatif de l'inclusion du secteur de l'aviation dans l'EU ETS



Source : CDC Climat Recherche, d'après des données de la Commission européenne

A. Les modalités de l'inclusion du secteur aérien à l'EU ETS

Le périmètre du système de quotas d'émissions : une majorité d'opérateurs aériens internationaux

Le système de quotas pour le secteur de l'aviation couvre l'ensemble des vols effectués par des aéronefs au départ et/ou à l'arrivée d'aérodromes situés dans l'un des 27 Etats membres de l'UE. Ce périmètre des 27 Etats membres a été étendu aux deux Etats de l'Espace Economique Européen (EEE) que sont la Norvège et l'Islande – le Liechtenstein n'ayant aucun opérateur aérien. A partir du 1^{er} janvier 2014, la Croatie rejoindra ces 29 Etats, en raison de son adhésion à l'UE prévue le 1^{er} juillet 2013. Au total, 30 pays seront couverts par ce système de plafonnement et d'échange de quotas d'émissions du secteur de l'aviation.

Le périmètre du dispositif est néanmoins adapté pour réduire les coûts de fonctionnement du système. Sont ainsi exclus :

- Les « petits émetteurs⁴ » commerciaux effectuant moins de 243 vols par quadrimestre sur un an ou dont les émissions annuelles totales représentent moins de dix milles tonnes de CO₂;
- Les vols effectués selon les règles de vol à vue (VFR) ;
- Les aéronefs dont la masse totale est inférieure à 5 700 kg ;
- Les vols effectués par les chefs de gouvernement issus d'un pays tiers et leurs ministres en mission officielle, ainsi que les vols militaires, de sauvetage, humanitaires, d'urgence médicale, de lutte contre le feu.

Par ailleurs la Commission européenne, en accord avec l'ensemble des Etats membres, pourra exclure du système les vols provenant de pays étrangers à destination de l'Union européenne qui auront mis en place des mesures de réduction des émissions de CO₂ issues du trafic aérien. Ce dernier point est fondamental, puisqu'il introduit la possibilité d'une échappatoire pour les pays opposés à la décision de l'Union européenne à condition que ceux-ci répondent aux critères d'évaluation qui seront retenus par l'Union européenne pour établir l'équivalence de l'objectif de réduction des émissions de CO₂.

La Commission européenne a publié, en février 2009, 2010 et 2012⁵, une liste des exploitants aériens dont les activités sont intégrées au système européen à compter de 2012. La Commission publiera chaque année en février une liste actualisée des compagnies aériennes concernées. Au total, ce sont aujourd'hui 5 438 compagnies aériennes européennes et internationales qui sont couvertes par le système européen de quotas d'émissions dès janvier 2012,

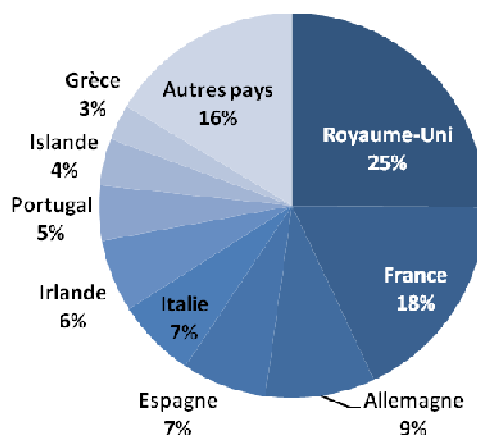
Pour assurer la gestion de leur allocation, chaque exploitant aérien se voit attribuer un Etat membre responsable, chargé de lui allouer les quotas et de vérifier ses déclarations d'émissions. Il s'agit de l'Etat européen qui a délivré la licence d'exploitation pour les compagnies aériennes européennes et de l'Etat membre auquel peut être affectée la plus grande part des émissions de la compagnie pour les autres.

Les principaux Etats membres responsables, en nombre de compagnies administrées, sont le Royaume-Uni (1 065), la France (788), l'Allemagne (400) et l'Espagne (300), qui totalisent plus de 60 % de compagnies aériennes couvertes (voir Figure 2).

⁴ Un petit émetteur est un opérateur (i) dont les vols dans l'ensemble émettent moins de 10 000 tonnes de CO₂ par an, ou (ii) qui effectue moins de 243 vols par quadrimestre pendant les trois quadrimestres consécutifs de l'année. Un « petit émetteur » peut profiter d'une procédure simplifiée pour contrôler ses émissions de CO₂ de son activité de vol. Cette procédure est décrite dans la section 4 de l'annexe XIV de la décision de Surveillance et implique l'utilisation d'un outil de calcul développé par l'outil d'EUROCONTROL ou similaire développé par d'autres organisations.

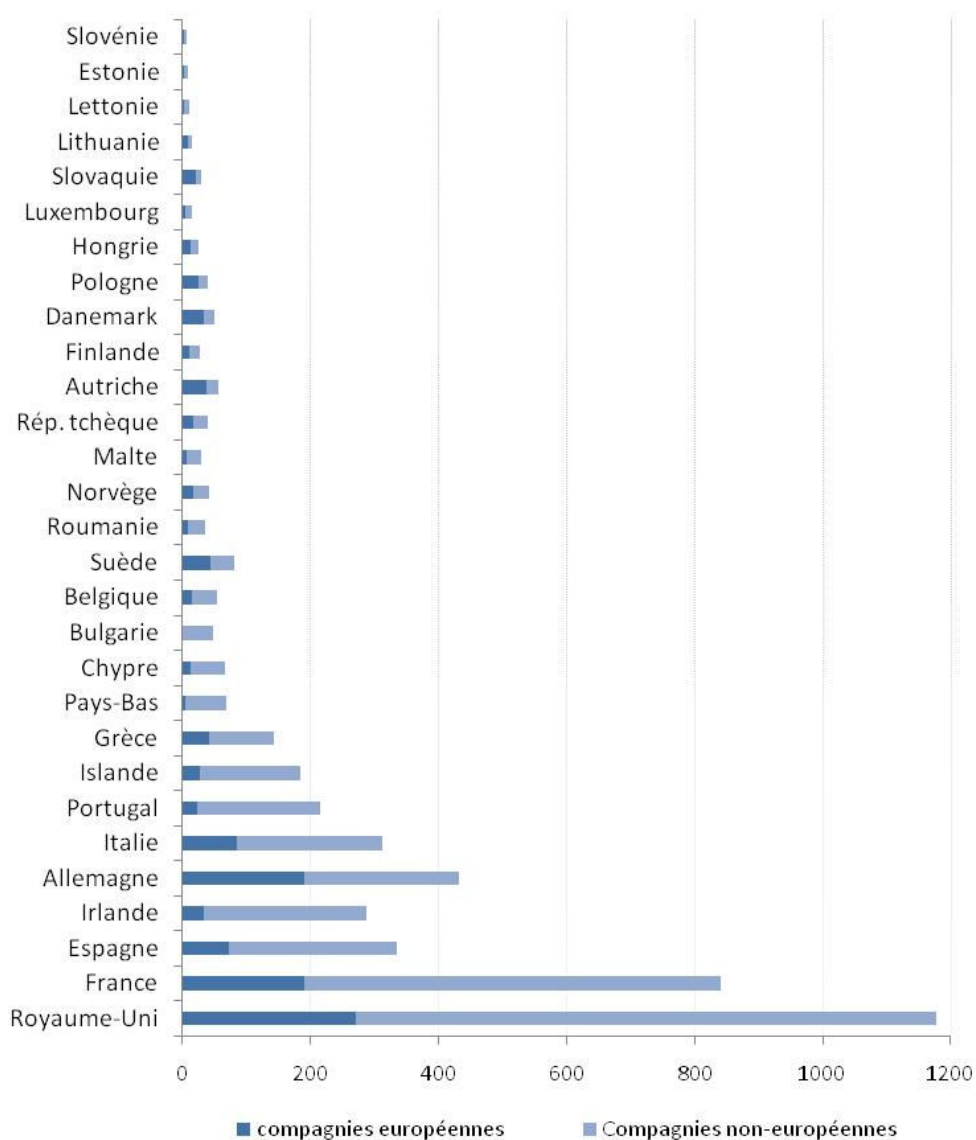
⁵ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:039:0001:0132:FR:PDF>

Figure 2 – Répartition des compagnies aériennes européennes et internationales par Etat membre responsable



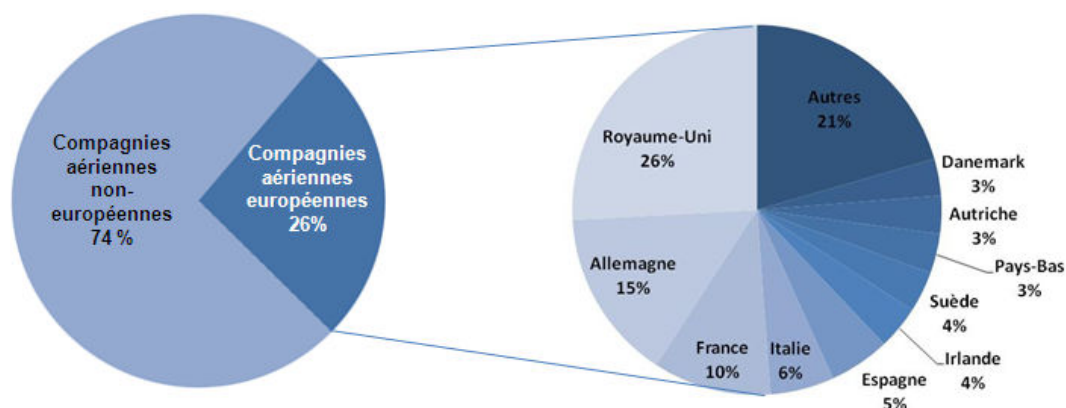
Source : CDC Climat recherche, à partir des données de la Commission européenne, février 2012

Figure 3 – Compagnies aériennes européennes et internationales par Etat membre responsable



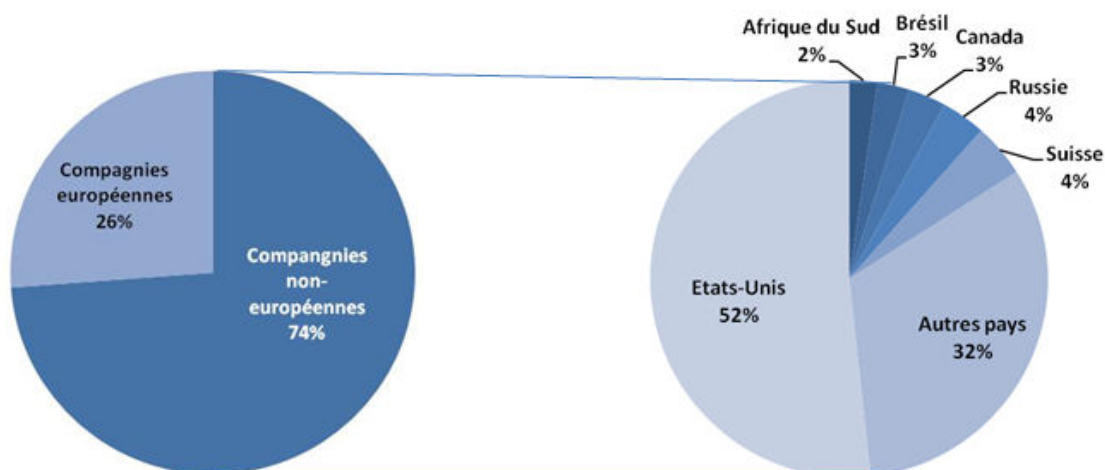
Source : CDC Climat recherche, à partir des données de la Commission européenne, février 2012

Figure 4 – Compagnies aériennes européennes : répartition en fonction de leur pays d'origine



Source : CDC Climat Recherche, à partir des données de la Commission européenne, février 2012

Figure 5 – Compagnies aériennes non-européennes : répartition en fonction de leur pays d'origine



Note : En nombre de compagnies aériennes, la Chine, l'Inde et le Brésil représentent moins d'1 %. En effet, l'EU ETS concerne 34 compagnies chinoises, 49 compagnies indiennes et 88 compagnies brésiliennes.

Source : CDC Climat Recherche, à partir des données de la Commission européenne, février 2012

Une allocation de quotas concentrée entre compagnies aériennes européennes

La détermination de l'enveloppe de quotas à allouer s'est opérée sur la base des émissions historiques de CO₂ du secteur, qui correspondent à la moyenne des émissions annuelles des années 2004, 2005 et 2006. La Commission européenne a utilisé les émissions de CO₂ historiques des compagnies aériennes uniquement pour déterminer le plafond global des émissions du secteur. Ensuite, elle a défini un indice de référence, ou *benchmark*, pour définir le niveau d'allocation de quotas gratuits par compagnie aérienne.

Le calcul des émissions historiques de l'aviation a été effectué sur la base du niveau réel de consommation de carburant communiqué par les opérateurs aériens à l'Organisation européenne pour la sécurité de la navigation aérienne (Eurocontrol). A partir des informations collectées, la Commission européenne a fixé à 221,4 millions de tonnes de CO₂ le niveau des émissions historiques de l'aviation. Ce

chiffre, établi par les deux décisions du 7 mars 2011 et du 1^{er} juillet 2011⁶, permet de calculer le nombre de quotas d'émission pour l'aviation disponibles à partir de 2012.

En 2012, la première année de l'intégration du secteur à l'EU ETS, l'allocation totale de quotas s'élève à 97 % de la moyenne des émissions historiques. Pour la période 2013-2020 qui correspond à la phase 3 de l'EU ETS, les compagnies aériennes recevront une quantité de quotas réduite de 5 % par rapport à la moyenne de leurs émissions historiques. Le nombre de quotas pour le secteur correspondra en 2012 à 214,7 MtCO₂. À partir de 2013 et chaque année suivante jusqu'à 2020, le nombre de quotas à allouer équivaldra à 210,3 MtCO₂.

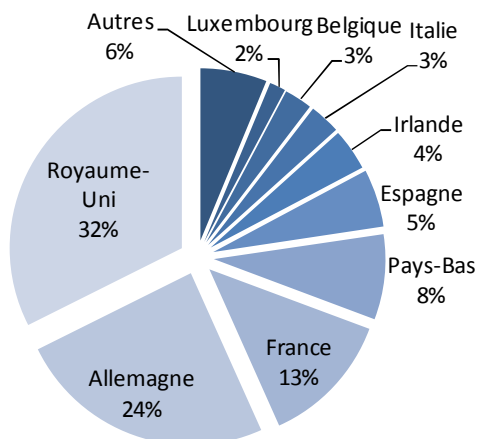
Avec l'inclusion future de la Croatie, la Commission européenne évaluera les émissions historiques des vols supplémentaires, le plafond d'émissions et le montant des quotas à allouer aux compagnies aériennes concernées. Ces dernières devront soumettre les données relatives aux tonnes-kilomètres de leurs vols dès 2012.

L'allocation de quotas d'émissions de CO₂ de l'aviation est fortement concentrée, puisque comme l'indique la Figure 6, plus des trois-quarts des quotas sont alloués par les seuls quatre Etats membres que sont le Royaume-Uni, l'Allemagne, la France et les Pays-Bas.

Avec l'inclusion future de la Croatie, la Commission européenne évaluera les émissions historiques des vols supplémentaires, le plafond d'émissions et le montant des quotas à allouer aux compagnies aériennes concernées. Ces dernières devront soumettre leurs données relatives aux tonnes-kilomètres de leurs vols dès 2012.

L'allocation de quotas d'émissions de CO₂ de l'aviation est fortement concentrée, puisque comme l'indique la Figure 6, 77 % des quotas sont alloués par les seuls 4 Etats membres que sont le Royaume-Uni, l'Allemagne, la France et les Pays-Bas.

Figure 6 - Répartition des quotas d'émissions de CO₂ alloués par Etat responsable

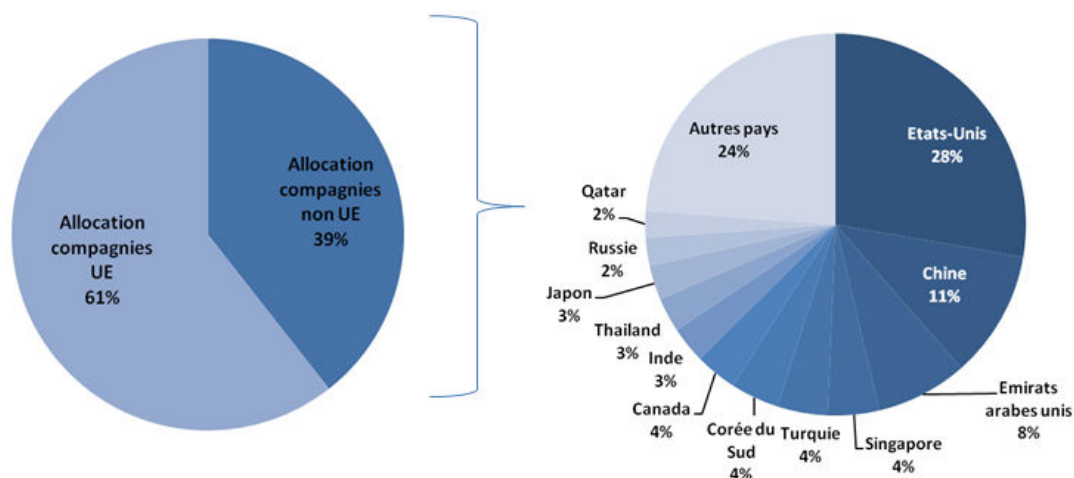


Source : CDC Climat Recherche, à partir des données de la Commission européenne, février 2012

Au total, 61 % des quotas d'émissions de CO₂ du secteur sont alloués à des compagnies européennes. Parmi les compagnies non-européennes, 50 % des quotas sont alloués aux opérateurs aériens issus des Etats-Unis, de la Chine et des Emirats arabes unis.

⁶ Le 1^{er} juillet 2011, la Commission européenne a établi le niveau des émissions historiques de l'ensemble des compagnies aériennes concernées par l'EU ETS. Les émissions de l'aviation historique correspondant aux vols à l'intérieur et entre les territoires des États de l'AELE (Association européenne de libre échange qui compte Islande, Liechtenstein et Norvège) et les vols entre les Etats de l'AELE et les pays tiers est fixé à 1 943 935 tonnes de CO₂. Les émissions historiques de l'Espace Economique Européen liées à l'aviation sont fixées à 221 420 279 de tonnes de CO₂.

**Figure 7 - Répartition des quotas d'émissions de CO₂ alloués
par pays de provenance des compagnies aériennes**

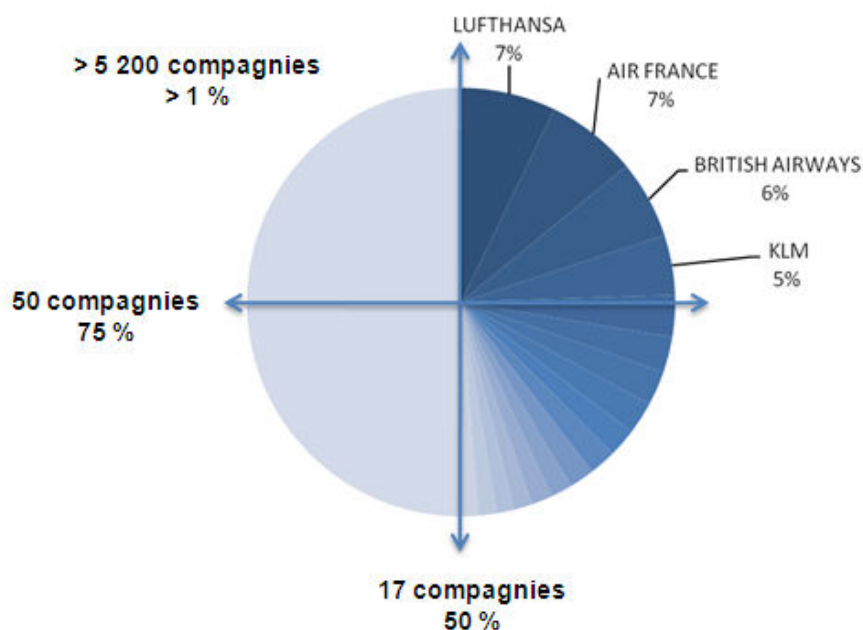


Source : CDC Climat Recherche, à partir des données de la Commission européenne, février 2012

L'allocation de quotas d'émissions de CO₂ au secteur de l'aviation se caractérise également par une forte concentration des quotas parmi les compagnies aériennes : 50 % des quotas sont détenus uniquement par 10 compagnies aériennes.

En janvier 2012, pour permettre l'allocation de quotas aux compagnies aériennes, la Commission européenne a activé partiellement son registre central permettant aux compagnies d'ouvrir des comptes et recevoir leurs quotas gratuits fin février. Ce registre central devrait être pleinement actif en juin 2012 pour toutes les autres installations de l'EU ETS.

Figure 8 – Concentration de l'allocation de quotas par compagnies aériennes



Source : CDC Climat Recherche, à partir des données de la Commission européenne, février 2012

Une allocation de quotas majoritairement gratuite avec une faible part vendue aux enchères

85% des quotas seront alloués à titre gratuit en 2012, puis 82 % à partir de 2013. En septembre 2011, la Commission européenne a publié le montant de quotas par compagnies aériennes et le mode d'allocation. Les quotas alloués au secteur de l'aviation sont distincts des quotas créés pour les secteurs industriels couverts par l'EU ETS : on parle de quotas « Aviation » ou EUAA « European Union Allowances Aviation » en anglais. De ce fait, il s'agit d'un système semi-ouvert : les quotas de l'aviation ne s'avérant pas être fongibles avec les quotas délivrés dans le cadre de l'EU ETS.

Les quotas gratuits sont attribués par un processus de benchmark qui, exprimé en termes de quotas par tonnes-kilomètres, est obtenu en divisant le nombre total de quotas à délivrer gratuitement, précédemment calculé, par la somme des tonnes-kilomètres déclarée par les compagnies aériennes. Pour réaliser le calcul de ce *benchmark*, les compagnies aériennes ont effectué un suivi de leurs tonnes-kilomètres au cours de 2010, et ont dû vérifier et rapporter leurs volumes à leurs États membres responsables au 31 mars 2011. En se basant sur les informations fournies par chaque État membre, la Commission européenne a publié en septembre 2011 le benchmark des compagnies qui définit le nombre de quotas gratuits qu'elles recevront par tonne-kilomètre déclaré de 2010. Ce mécanisme de benchmark garantit l'égalité de traitement entre les opérateurs aériens, puisque deux exploitants ayant réalisé un même volume d'activité, au cours de l'année de surveillance, reçoivent une quantité identique de quotas gratuits. Il en résulte que les compagnies qui exploitent leur flotte en émettant un volume moindre de CO₂ sont favorisées, tandis que les autres sont incitées à produire davantage d'efforts pour réduire leurs émissions de polluants.

En complément de leur allocation gratuite de quotas, les compagnies aériennes pourront acheter aux enchères 15 % de quotas « aviation » restants, soit environ 32 millions de tonnes en 2012. Les quatre pays, que sont le Royaume-Uni, la France, l'Allemagne et l'Espagne qui réunissent 60 % des compagnies aériennes devraient à ce titre percevoir des revenus significatifs.

Pour assurer la livraison des quotas gratuits pour l'année 2012 sur les comptes des opérateurs aériens, la Commission européenne a ouvert de manière anticipée le registre central unique de la phase 3 aux compagnies aériennes.

Par ailleurs, dès 2013, et ce, chaque année, 3 % du plafond d'émissions soit 6,3 MtCO₂ seront placés dans une réserve spéciale. Cette réserve permettra d'allouer gratuitement des quotas aux nouveaux opérateurs qui commencent une activité de vols après 2010 ou aux exploitants qui connaissent une croissance d'activité en tonnes-kilomètres de plus de 18 % en moyenne par an entre 2010 et 2014. Les opérateurs concernés doivent effectuer leur demande auprès de la Commission européenne avant le 30 juin 2015 pour en vérifier l'éligibilité. Dans le cas où ces quotas mis en réserve ne seraient pas utilisés d'ici à 2020, la directive prévoit de les vendre aux compagnies aériennes par mise aux enchères.

Les crédits Kyoto admissibles pour la conformité du secteur aérien

Pour leur conformité, les compagnies aériennes peuvent utiliser les crédits issus des mécanismes de flexibilité du protocole de Kyoto⁷ à hauteur de 15 % du nombre de quotas qu'ils sont tenus de restituer en vertu pour l'année 2012. La limite d'utilisation a été fixée pour la période 2013-2020 à un pourcentage à préciser des émissions annuelles, qui sera au minimum de 1,5 %. Etant donné que le Protocole de Kyoto ne couvre pas les émissions de GES du trafic aérien international, les quotas alloués aux compagnies aériennes ne pourront servir à assurer la conformité des installations des autres secteurs. De plus, les crédits Kyoto restitués par les compagnies aériennes, au titre de la conformité de la première période, ne donneront lieu à transfert sur le compte des États membres que s'ils correspondent à des émissions nationales, c'est à dire couvertes par les inventaires nationaux.

⁷ Les crédits de réductions d'émissions certifiées (REC ou CER en anglais) sont obtenus aux travers des projets conduits dans les pays hors annexe I, qui relèvent du mécanisme pour un développement propre (MDP ou CDM) ; les unités de réduction des émissions (URE ou ERU) concernent à l'inverse les projets de réduction menés à l'intérieur des pays de l'Annexe I, ils sont dits de mise en œuvre conjointe (MOC ou JI).

Des modalités de surveillance, de déclaration et de vérification des émissions de CO₂ spécifiques pour l'aviation.

La surveillance et la déclaration des émissions de CO₂ sont essentielles pour le fonctionnement efficace du système d'échange de quotas. Les lignes directrices de surveillance, de reporting et de vérification (ou *Monitoring, reporting and verification* - MRV) pour le secteur de l'aviation ont été adoptées par la Commission européenne en avril 2009.

La première étape de la mise en œuvre des procédures de MRV a consisté en la formalisation des méthodologies de surveillance des émissions issues du secteur de l'aviation. Ainsi, en septembre 2009, les compagnies aériennes ont soumis, aux autorités compétentes de leur Etat membre responsable, un plan décrivant la méthodologie utilisée pour la surveillance des émissions et des données tonnes-kilomètres. La procédure de surveillance a ensuite débuté formellement en janvier 2010 pour recueillir les données des émissions des opérateurs. En mars 2011, les compagnies aériennes ont fait vérifier et ont transmis leur premier rapport de surveillance de leurs émissions. Elles devront actualiser et transmettre chaque année ce même rapport.

Pour aider les opérateurs à assurer la surveillance de leurs émissions de CO₂, deux initiatives ont été lancées. Préparé par les Pays-Bas et le Royaume-Uni, un document d'orientation⁸ fournit une interprétation pratique des exigences légales de MRV. Par ailleurs, créé en décembre 2008 à l'initiative des Pays-Bas, un groupe de travail comprenant des experts des Etats membres et la Commission européenne, a publié des lignes⁹ d'aide pour favoriser une compréhension commune et harmonisée de ces exigences de MRV.

Pour faciliter la comptabilisation des émissions des « petits opérateurs aériens », la Commission européenne a adopté un règlement en juillet 2010, approuvant l'utilisation d'un instrument qui permet d'estimer la consommation de carburant à partir de procédures de surveillance simplifiées. Cet instrument, mis au point par Eurocontrol et qui répond aux exigences des lignes directrices pour la surveillance et la déclaration des émissions de gaz à effet de serre établies par la décision 2007/589/CE, peut également être utilisé par les autres exploitants d'aéronefs pour estimer la consommation de carburant de vols spécifiques, en l'absence de données relatives à la consommation réelle.

A partir du 1^{er} janvier 2013, les règles de surveillance, de déclaration et de vérification des rapports annuels des émissions de CO₂ couvertes par l'EU ETS seront encadrées par deux nouveaux règlements tels que stipulés par les articles 14 et 15 de la Directive révisée EU ETS (2009/29/EC) : un règlement sur la surveillance et le reporting (déclaration) des émissions (M&R) et un règlement sur l'accréditation des vérificateurs et la vérification des déclarations annuelles des émissions - EU Accreditation and Verification Regulation (A&V).

⁸ http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/aviation/monitoring/docs/nl_guidance_en.pdf

⁹ http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/aviation/monitoring/docs/qa_report_en.pdf

**Tableau 1 – Synthèse des principales caractéristiques
du système européen de quotas pour l'aviation**

Périmètre	Emissions de dioxyde de carbone (CO ₂) des appareils aériens au départ et à l'arrivée d'un aéroport situé dans l'un des 29 Etats de l'Espace Economique Européen (EEE) qui réunit les 27 Etats membres de l'Union européenne, la Norvège et l'Islande.
Exclusion	Des appareils aériens : - dont la masse maximale est inférieure à 5 700 kg ; - effectués en VFR (vol à vue) ;
Ne sont pas inclus les vols :	- effectuant moins de 243 vols par période de 4 mois et au cours de 3 périodes consécutives ou dont les émissions de CO ₂ totales sont inférieures à 10 000 tonnes ; - militaires, de sauvetage, d'urgence médicale, humanitaires... ; - transportant des chefs d'Etat en mission officielle et représentant un pays extérieur à l'UE.
Plafonnement des émissions	97 % de la moyenne des émissions historiques sur la période 2004-2006 pour l'année 2012, 95 % chaque année des émissions historiques pour la période 2013-2020
Calcul des émissions historiques	Estimation par Eurocontrol de la moyenne des émissions du secteur de 2004 à 2006, par modélisation recalée avec des données réelles fournie par les exploitants
Distribution de quotas gratuits	Sur la base d'un benchmark : allocation proportionnelle aux tonnes-kilomètres déclarées par chaque exploitant en 2010.
Mise aux enchères	15 % du montant total de quotas à allouer Répartition des quotas à mettre aux enchères au prorata de la part de l'Etat membre dans le total des émissions de l'année de référence (correspond à l'année qui se termine 24 mois avant la mise aux enchères)
Réserve spéciale	3 % du plafond des émissions pour la période 2013-2020 destinés aux nouveaux entrants et aux compagnies dont l'activité en tonnes-kilomètres a fortement augmenté entre 2010 et 2014 (hausse annuelle supérieure à 18% par an)
Lien avec les autres marchés	Utilisation des crédits issus des mécanismes de Kyoto limitée à 15 % des quotas à restituer pour l'année 2012, puis au moins 1,5 % des émissions vérifiées de la période 2013-2020 Système « semi-ouvert » : les installations fixes de l'EU ETS ne peuvent utiliser pour leur conformité les quotas alloués aux compagnies aériennes

Source : CDC Climat Recherche, à partir des données de la Commission européenne

B. Conformité de l'aviation : un secteur en déficit de quotas de plus de 40 MtCO₂ par an d'ici 2020

Le calendrier de mise en conformité des émissions de CO₂ des opérateurs aériens reste identique à celui appliqué aux installations industrielles couvertes par l'EU ETS depuis 2005. Ainsi, à partir de 2012, l'allocation des quotas est réalisée par les Etats avant la fin du mois de février de chaque année. Les exploitants ont ensuite l'obligation de restituer, au plus tard à la fin du mois d'avril de l'année suivante, le nombre de quotas correspondant aux émissions de l'année passée. Après vérification des émissions déclarées, par les Etats membres responsables, les quotas seront annulés. Si la déclaration s'avère être inexacte, alors la compagnie concernée ne pourra plus réaliser d'opérations impliquant des transferts de quotas. Par ailleurs, si un nombre insuffisant de quotas est restitué, compte tenu des émissions constatées, dans ce cas, et de manière analogue aux autres secteurs couverts par le marché européen,

une amende forfaitaire et non libératoire¹⁰ d'un montant de 100 euros par tonne de CO₂ manquante sera appliquée.

Les opérateurs aériens devront restituer chaque année autant d'actifs carbone que leurs émissions vérifiées de l'année civile précédente. Ces actifs pourront être :

- des quotas « aviation », dits EUAA pour *European Union Aviation Allowances* ;
- des crédits issus des mécanismes de flexibilité du protocole de Kyoto avec une limite d'importation ;
- des quotas alloués aux autres secteurs de l'EU ETS, dits EUA pour *European Union Allowances* ;

Les quotas « aviation » n'étant pas reconnus pour la conformité dans le cadre du protocole de Kyoto, ils ne pourront en revanche pas être utilisés par les installations des autres secteurs de l'EU ETS.

Le prix des quotas d'émissions de l'aviation (EUAA) devrait être très proche du prix de l'EUA, car les compagnies aériennes sont indifférentes entre acheter des EUA ou des EUAA jusqu'à ce que leur prix s'égalise. Toutefois, le marché d'échange des EUAA sera moins liquide, étant donné qu'ils ne peuvent être utilisés que dans le secteur de l'aviation, leur prix pouvant donc être légèrement inférieur à celui de l'EUA. Autre facteur en faveur d'une décote d'un prix du quota EUAA, les quotas « avions » ne peuvent être mis en réserve en 2012 pour la phase 3, ce qui va inciter à la baisse leur cours par rapport aux quotas EUA. Les transactions d'EUAA s'opèrent sur un marché de gré-à-gré (OTC) et sur des bourses qui proposent ce type de contrat tels que *European Energy Exchange* basée en Allemagne et *ICE Futures Europe (ECX)* basée à Londres.

Estimation de la position de conformité du secteur aérien d'ici à 2020

L'estimation de la position de conformité du secteur aérien dans le cadre de l'EU ETS nécessite de calculer les prévisions des émissions du secteur sur la période 2012-2020. A partir des données des émissions historiques 2004-2006 communiquées par la Commission européenne, le plafond annuel des émissions du secteur s'établit à 214,8 MtCO₂ en 2012 et à 210,3 MtCO₂ de 2013 à 2020.

**Tableau 2 – Plafond annuel des émissions de CO₂ du secteur de l'aviation 2012-2020
et mode d'allocation des quotas**

Année de conformité	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total 2012-2020
Plafond d'émissions de l'aviation	214,8	210,3	210,3	210,3	210,3	210,3	210,3	210,3	210,3	1 897,4
Allocation gratuite de quotas	182,5	172,5	172,5	172,5	172,5	172,5	172,5	172,5	172,5	1 562,3
Enchères de quotas	32,2	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	284,6
Réserve spéciale		6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	50,5

Note : le plafond d'émissions est attribué aux compagnies aériennes par trois modes d'allocation : 85 % en 2012 puis 82 % de quotas gratuits, 15 % de quotas mis aux enchères et, à partir de 2013, 3 % de quotas via la réserve spéciale pour les nouveaux entrants et les compagnies aériennes qui enregistrent un fort taux d'activité.

Source : CDC Climat Recherche, d'après données de la Commission européenne

Compte tenu des faibles possibilités de réduction des émissions du transport aérien à court terme, l'évolution du niveau d'émissions du secteur devrait être positivement corrélée à la croissance de la demande de trafic aérien. La demande de trafic aérien devrait ainsi continuer de progresser dans un scénario de croissance de 4 % et de 3,5 % par an sur la période 2012-2014 et 2015-2020 (DGAC). Compte tenu de différentes hypothèses sur les prévisions d'évolution du taux de remplissage et des gains d'efficacité qui pourront être réalisés à moyen terme, les projections d'émissions sont obtenues à partir

¹⁰ En supplément du paiement de l'amende d'un montant de 100 euros par tonne de CO₂ manquante, les exploitants devront restituer les quotas manquants.

d'un scénario de croissance des émissions de 2,5 % en moyenne par an entre 2012 et 2014, puis de 2 % par an sur la période 2015-2020.

**Tableau 3 – Hypothèses et estimation des émissions de CO₂ du secteur de l'aviation
en 2012-2020 (MtCO₂)**

Année	Moyenne 2004-2006	2007	2008	2009	2010*	2011*	2012*	2013*	2014*	2015*	2016*	2017*	2018*	2019*	2020*
Croissance du trafic aérien (%)	5,5%	5,5%	5,5%	-6,0%	-2,0%	2,0%	4,0%	4,0%	4,0%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%
Evolution coefficient de remplissage (%)	0,5%	0,5%	0,0%	-1,0%	-1,0%	0,0%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Gain technologique SKO/Emissions (%)	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%
Taux de croissance des émissions (%)	3,5%	3,5%	4,0%	-6,5%	-2,0%	1,0%	2,5%	2,5%	2,5%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
Estimations des émissions (MtCO ₂)	221,4	234,6	244,0	228,1	223,6	225,8	231,4	237,2	243,2	248,0	253,0	258,0	263,2	268,5	273,8

Note : * les données sont des prévisions.

Source : CDC Climat Recherche, à partir des données de la DGAC et OACI.

Une demande nette du secteur aérien d'ici à 2020 de plus de 40 MtCO₂ par an

A partir du scénario d'évolution des émissions de CO₂ du secteur de l'aviation, et en comparaison du plafond d'émissions, le secteur sera déficitaire à partir de 2013 de 30 MtCO₂ et chaque année ce déficit devrait s'accroître pour plus que doubler d'ici à 2020 et atteindre un déficit prévisionnel de quotas total (2012 -2020) estimé à 382 MtCO₂.

**Tableau 4 – Estimation du besoin prévisionnel de quotas par le secteur de l'aviation
en 2012-2020 (MtCO₂)**

Année de conformité	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total 2012-2020
Estimations des émissions de l'aviation	231,4	237,2	243,2	248,0	253,0	258,0	263,2	268,5	273,8	2 276,4
Allocation de quotas gratuits	182,5	172,5	172,5	172,5	172,5	172,5	172,5	172,5	172,5	1 562,3
Utilisation des crédits Kyoto	34,7	3,6	3,6	3,7	3,8	3,9	3,9	4,0	4,1	65,4
Enchères de quotas	14,2	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	266,6
Besoin prévisionnel d'achat de quotas	0,0	29,6	35,5	40,3	45,2	50,2	55,2	60,4	65,7	382,1

Note : pour assurer leur conformité, nous retenons l'hypothèse que les exploitants aériens utilisent des crédits Kyoto à hauteur de 15 % de leurs émissions vérifiées en 2012, puis d'une part de 1,5 % des émissions vérifiées de 2013 à 2020. Nous retenons l'hypothèse que les exploitants aériens ont recours aux enchères pour couvrir leur conformité après l'utilisation totale de leur allocation de quotas gratuits et des crédits Kyoto. L'évaluation du besoin prévisionnel de quotas est fortement sensible à l'estimation de la croissance des émissions de CO₂ et des hypothèses sous-jacentes retenues.

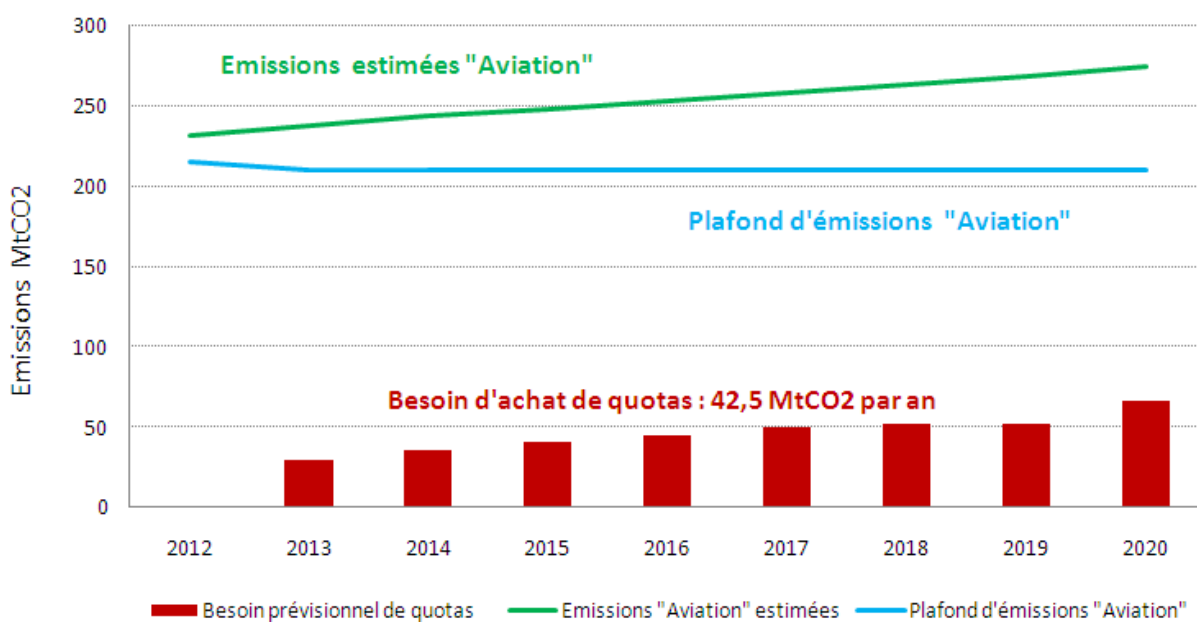
Source : CDC Climat Recherche, d'après données de la Commission européenne

L'utilisation possible des crédits Kyoto offre un potentiel maximum d'importation de crédits de 34,7 MtCO₂ en 2012, puis de l'ordre de 3,8 MtCO₂ par an de 2013 à 2020. En formulant l'hypothèse d'une utilisation totale de la limite d'importation des crédits Kyoto, le besoin prévisionnel de couverture d'émissions des compagnies aériennes s'établit alors à 382 MtCO₂ entre 2012 et 2020, ce qui constitue une source de demande de quotas sur le marché d'échange d'environ 42,5 MtCO₂ par an. Bien que le secteur de l'aviation soit globalement en situation de déficit de quotas, il est probable que cela ne concernera pas toutes les compagnies et que certaines parviendront à réduire davantage leurs émissions que d'autres. Néanmoins, l'existence d'excédents de quotas pour certaines compagnies ne suffira pas a priori à compenser le déficit net du secteur. Par conséquent, les compagnies aériennes vont devoir acheter des quotas d'émissions (EUA ou EUAA), ce qui revient à transférer l'effort de réduction des émissions sur d'autres secteurs.

La demande de quotas européens du secteur aérien devrait par ailleurs s'intensifier sur la période 2013-2020, principalement en raison de l'abaissement de la limite d'importation de crédit Kyoto de 15 % à 1,5 %¹¹. L'arrivée de cette demande additionnelle de quotas devrait soutenir le cours des EUA.

¹¹ Cette limite d'importation reste à être confirmée par la Commission européenne dans un prochain règlement qui devrait être publié avant 2013.

Figure 9 – Estimation de la position de conformité du secteur de l'aviation dans l'EU ETS



Source : CDC Climat Recherche

C. Les impacts économiques d'un prix du carbone sur le secteur de l'aviation

L'introduction d'un prix du carbone dans l'activité des compagnies aériennes va induire de nombreuses conséquences économiques notamment sur leurs résultats opérationnels, leur stratégie de tarification des vols, et par conséquent sur leur compétitivité. Ces impacts économiques dépendront largement du coût de leur mise en conformité qui résultera du niveau du prix du carbone révélé par l'EU ETS.

Un impact limité sur la demande de transport aérien et le prix des billets

Faber et al. (2011) conclut que l'apparition d'un prix du carbone pour le secteur de l'aviation aura un faible impact sur le prix des billets pour le consommateur et sur la demande de transport aérien. En revanche, la réduction des émissions de l'aviation au sein de l'Europe pourrait en partie être compensée par une augmentation des émissions du secteur en dehors de l'EU ETS. CE Delft (2007) estime l'impact de l'EU ETS, avec un prix du quota de 15 € à 45 €, sur le prix des billets en 2020, en se basant sur des calculs du modèle AERO, et en supposant un passage complet des coûts de l'EUA : pour un vol court de 480 km, le prix du ticket augmentera entre 2 et 4 € ; pour un vol moyen de 1 400 km entre 3 et 8 € et pour un vol long courrier de 6 400 km le prix augmentera de 10 à 30 €. Faber et al. (2011) estime qu'un prix du carbone de 10, 30 et 50 €/tCO₂ pourrait augmenter le prix du billet de 1,3 % à 6,5 %, et diminuer la demande de transport aérien respectivement de -0,5 %, -2,4 %, à -2,6 %, et par conséquent les émissions de CO₂. La Commission européenne indique un impact minime du prix du carbone sur l'augmentation des billets d'avion qui pourraient augmenter de 1,8 € à 9 € selon les avions, les distances et le choix du taux de répercussion des compagnies aériennes.

L'impact de l'intégration de l'aviation dans l'EU ETS sur la demande de transport aérien, pour la France, serait selon les prévisions de la DGAC, de l'ordre de -0,3 % en 2015 et de -0,4 % en 2020 dans un scénario central, ce qui correspond à des niveaux d'évolution comparables à ceux prévus au niveau européen par Eurocontrol. Ces prévisions d'impact dépendent évidemment d'un ensemble d'hypothèses comme le prix du quota, l'amélioration de l'efficacité énergétique du réseau, l'élasticité prix de la demande par type de trafic ou le taux de transmissibilité par les compagnies de ce coût additionnel sur le prix du billet, qui évolueront et pourront révéler des estimations d'impacts bien différentes.

Un impact économique sur les résultats des compagnies aériennes incertain

Les compagnies aériennes, notamment par la voie de leurs associations professionnelles, soulignent leurs inquiétudes des conséquences d'un prix du carbone sur leurs résultats économiques, avançant les coûts économiques très élevés de leur participation à l'EU ETS. De nombreuses compagnies aériennes avancent leur propre estimation : la compagnie aérienne Emirates a estimé que son intégration dans l'EU ETS lui coûtera de 500 millions à 1 milliard d'euros, Lufthansa évalue ce coût à 350 millions d'euros par an, etc... (Point Carbon, 2011).

En pratique, l'évaluation ex-ante de l'impact du prix du carbone sur leur résultat reste encore complexe, car il dépend du taux de répercussion du prix du carbone (*pass-through rate*) que chaque compagnie applique et de son effet sur la demande de transport. Certaines études indiquent que l'impact est faible. D'autres études indiquent que, sous l'hypothèse d'un taux de répercussion du prix du carbone sur le prix du billet, le résultat d'exploitation des compagnies aériennes européennes pourrait augmenter de 3,1 à 5,4 % (CE Delft, 2007).

II. UN CONTENTIEUX ENGAGE A L'ENCONTRE DE L'INTEGRATION DE L'AVIATION DANS L'EU ETS : UN TEST POUR LA POLITIQUE CLIMATIQUE EUROPEENNE

L'inclusion de l'aviation dans l'EU ETS constitue un test de la politique volontariste de l'UE à inciter d'autres Etats à définir leur propre politique climatique sans enfreindre le droit international comme confirmé en décembre 2011 par la Cour de justice de l'Union européenne (CJUE). Au regard de critères à définir par l'Union européenne, l'exemption possible des opérateurs aériens issus des pays émetteurs, qui engageraient une régulation équivalente, constituerait aussi un succès de la politique européenne.

Les Etats-Unis, le Canada, la Chine, l'Inde, certains pays du Moyen-Orient et la Russie contestent la mise en œuvre par l'Union européenne d'un système de quotas d'émissions couvrant les vols internationaux. La politique climatique européenne est contestée principalement sur deux fondements : le caractère unilatéral et extra-territorial du dispositif, et le non-respect du principe fondateur de la CCNUCC de « responsabilité commune mais différenciée ». Ce contentieux s'inscrit dans un contexte économique difficile qui rend les relations diplomatiques entre les Etats plus complexes. La Chine et les Etats-Unis sont les deux principaux pays les plus fermement opposés à la mise en application de l'inclusion de leurs compagnies aériennes dans l'EU ETS.

Ces contestations se sont concrétisées par des pressions diplomatiques et commerciales, ainsi que par des actions judiciaires.

En novembre 2011, le Conseil de l'Organisation de l'Aviation civile internationale (OACI) a ainsi demandé à l'Union européenne et aux Etats membres de ne pas inclure les exploitants aériens des pays tiers dans l'EU ETS et de travailler de manière collaborative sur le sujet des émissions internationales avec le reste de la communauté internationale.

Le 22 février 2012, 26 pays membres du Conseil de l'OACI - dont la Russie, la Chine, le Japon, le Brésil, les Etats-Unis, l'Inde ou la Corée du Sud, ont signé à Moscou une déclaration réclamant le report ou l'annulation de la décision européenne, qualifiant cette politique climatique d'illégale et de discriminatoire. Parmi ces Etats, la Chine et les Etats-Unis sont les deux pays les plus fermement opposés.

Le 11 juin 2012, lors du sommet mondial du transport aérien à Pékin, l'Association du transport aérien internationale (IATA), qui représente quelque 240 compagnies aériennes et près de 85 % du trafic aérien mondial, a réitéré son appel à un accord sur les émissions de l'aviation négocié par l'OACI, l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale. L'IATA reconnaissait que tous, y compris l'Europe, s'entendent sur le fait que la solution réside dans une entente mondiale sous la direction de l'OACI.

A. La Chine : de multiples actions au nom du non-respect du principe de responsabilité commune mais différenciée de la CCNUCC

La Chine utilise des pressions politiques et commerciales pour appeler la Commission européenne à exempter les compagnies chinoises. La première action de la Chine a consisté à faire du *lobbying* direct auprès de la Commission européenne. En effet, en mars 2011, un groupe des plus grandes compagnies aériennes chinoises a adressé à la Commission européenne une note d'opposition à la directive européenne sur l'application de l'EU ETS aux compagnies non européennes. Selon l'aviation chinoise, cette contrainte imposera aux transporteurs chinois un coût additionnel de 800 millions yuans/an (122 millions de dollars), somme qui pourrait atteindre les 3 milliards de yuans (456 millions de dollars) d'ici 2020.

En avril 2011, la Chine entame une autre action à l'encontre de l'Union européenne : elle formalise sa politique climatique pour son secteur de l'aviation pour demander à l'Union européenne une exemption de des compagnies aériennes chinoises de l'inclusion dans l'EU ETS. Ainsi, l'Administration de l'Aviation Civile chinoise (CAAC) a publié des lignes directrices qui imposent aux compagnies aériennes nationales d'améliorer leur efficacité énergétique en les encourageant à utiliser des carburants alternatifs et des moteurs de nouvelle génération, et de réduire l'intensité de leurs émissions de 22 % par rapport à 2005. Dans le cadre du plan quinquennal 2006 à 2010, la CAAC avait déjà fixé un objectif de réduction de 9 %.

Dernières actions politiques en date : les autorités chinoises ont confirmé le 6 février 2012 d'interdire à leurs compagnies nationales de participer à l'EU ETS. L'Inde a conforté cette action en demandant, à son tour, à ses compagnies aériennes de ne pas participer au système d'échange de quotas d'émission (ETS) de l'Union européenne. En avril 2012, la Chine a proposé de mettre en place une taxe de 11,1 USD par passager sur les vols internationaux. Les revenus générés par cette taxe et gérés par l'autorité nationale de l'aviation serviront à financer des projets réducteurs d'émissions dans le secteur. La Commission européenne a mandaté une délégation pour étudier le caractère équivalent de cette mesure à la politique européenne dans l'objectif d'ouvrir des négociations bilatérales.

L'intégration du secteur dans l'EU ETS fait également l'objet de pressions commerciales. Début mars 2012, le gouvernement chinois a gelé les commandes d'appareils Airbus pour ses compagnies aériennes pour des livraisons en 2013. Face à cette menace, Airbus, ainsi que plusieurs compagnies aériennes européennes (British Airways, Iberia, Air Berlin, Air France, Lufthansa, Virgin Atlantic) et constructeurs aéronautiques ont adressé une lettre à la Commission européenne pour l'appeler à « trouver une solution de compromis et de stopper ces mesures punitives ».

B. Les Etats-Unis : une action judiciaire au nom de l'incompatibilité de la Directive EU ETS avec la convention de Chicago

Les Etats-Unis ont été les premiers acteurs de cette contestation. Dès le 16 décembre 2009, l'*Air Transport Association of America* (ATA) et trois compagnies aériennes américaines (American Airlines, Continental Airlines et United-States Airlines), ont entamé une action contre l'inclusion de l'aviation dans le système européen. Dans son rapport de témoignage¹², l'ATA estime que les compagnies aériennes américaines seront tenues de payer plus de \$ 3,1 milliards sur la période 2012 et 2020 pour assurer leur conformité dans le cadre de l'EU ETS.

Les compagnies américaines considèrent que seule l'OACI est habilitée à prendre des mesures visant à réduire les émissions de CO₂ de l'aviation et que le dispositif européen équivaut à l'imposition d'une taxe. Elles contestent également le fait, qu'en englobant tout appareil aérien qui atterrit ou décolle de l'Union européenne dans le champ d'application de la directive, celle-ci couvre également les parties des vols qui ont lieu hors de l'espace aérien des États membres.

¹² ATA Testimony, "The EU ETS: A violation of International law", Statement of Nancy N. Young, Vice President of Environmental Affairs, ATA, 27 juillet 2011. <http://republicans.transportation.house.gov/Media/file/TestimonyAviation/2011-07-27-%20Young.pdf>

Le recours judiciaire a été introduit initialement devant les juridictions britanniques car le Royaume-Uni est l'Etat responsable d'un tiers des compagnies aériennes américaines concernées, puis il a été porté devant la Cour de justice de l'Union européenne. Une première audience a eu lieu le 5 juillet 2011. La Cour Européenne de Justice est interrogée sur la compatibilité de la Directive 2008/101/CE avec le droit international qui prévaut, les règles de l'OACI, l'accord « Open Sky » qui lie les Etats-Unis et l'Union européenne ainsi qu'avec les articles 1, 12, 15 et 25 de la convention de Chicago et le protocole de Kyoto. Par ailleurs, l'Association Européenne des Lignes Aériennes Régionales (ERAA), qui représente 65 compagnies aériennes intra-européennes, a exhorté en juillet 2011 la Commission européenne à suspendre ou à retirer complètement la Directive « Aviation » jusqu'à ce que soit établi un accord avec les compagnies aériennes étrangères ou jusqu'à ce que l'OACI adopte un système de quotas mondial pour le secteur (Point Carbon, 2011).

Deux projets de loi du Sénat et de la Chambre des Représentants proposaient d'interdire aux compagnies aériennes américaines de participer à l'EU ETS¹³. En octobre 2011, la Chambre des Représentants a adopté la loi H.R 2594 qui invite l'administration américaine à négocier avec l'Union européenne et à prendre d'autres mesures pour faire en sorte que les opérateurs aériens américains ne soient pas pénalisés par une réglementation unilatérale. Cette loi n'a pas été votée par le Sénat. Un projet de loi similaire, S. 1956, proposé au Sénat en janvier 2012, n'a finalement pas été introduit dans la loi de financement de l'Autorité Fédérale de l'Aviation (Federal Aviation Authority), signée par le Président Obama en février 2012, ce qui a conduit à une simple déclaration d'opposition à la mise en œuvre de l'EU ETS pour les compagnies aériennes américaines. Cette mention ne constitue pas une mesure juridiquement contraignante.

Une nouvelle action législative est actuellement en cours. Une deuxième version du projet de loi, S.1956¹⁴, proposé par les mêmes sénateurs a reçu un nouvel accueil au Sénat. En effet, le 31 juillet 2012, la Commission du commerce du Sénat américain a soutenu cette proposition bi-partisane qui permettrait au Secrétaire aux Transports d'empêcher les compagnies aériennes américaines de se mettre en conformité avec l'EU ETS. Contrairement au projet de loi d'octobre 2011 qui n'avait pas été voté par le Sénat, cette proposition bipartisane devrait recevoir un soutien plus large lors du vote en plénière à venir cette année. Début août 2012, un groupe de 16 organisations non-gouvernementales ont adressé une lettre au Président Obama pour l'alerter que l'adoption d'une telle loi pourrait ralentir les efforts de l'OACI pour proposer un cadre mondial de limitation des émissions de CO₂ du secteur.

Les Etats-Unis multiplient également les actions diplomatiques avec l'Union européenne. Le 16 décembre 2011, la Secrétaire d'Etat Hillary Clinton et le Secrétaire aux Transports des Etats-Unis Ray LaHood ont adressé une lettre au Président de la Commission européenne annonçant que les Etats-Unis envisagent des mesures de représailles. En avril 2012, dans le cadre du Forum des grandes économies sur l'énergie et le climat, le représentant des Etats-Unis pour le climat, Todd Stern, a qualifié cette réglementation de mesure bilatérale inappropriée nuisant au commerce international. Le 6 juin 2012, la Commission européenne est intervenue au Sénat américain devant le comité du Commerce, Sciences et Transports, en présence du Secrétaire aux Transports des Etats-Unis Ray LaHood, pour témoigner des bénéfices de l'inclusion de l'aviation dans l'EU ETS et des efforts de l'UE pour l'obtention d'un accord international dans le cadre de l'OACI15. Jos Delbeke a souligné que les revenus des enchères de quotas aux compagnies aériennes devraient être utilisés pour des politiques climatiques en Europe et dans les pays tiers.

¹³ Congressional Research Service « Aviation and the European Union's Emissions Trading Scheme » 7 mars 2012
www.fas.org/sgp/crs/row/R42392.pdf

¹⁴ <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/BILLS-112s1956rs/pdf/BILLS-112s1956rs.pdf>

¹⁵ http://ec.europa.eu/clima/news/docs/testimony_senate_hearing.pdf

C. Quelle issue possible du conflit qui oppose l'Union européenne aux autres Etats ?

La directive de l'Union européenne compatible avec le droit international

La Cour européenne de justice de l'Union européenne (CJUE) a confirmé le 21 décembre 2011, l'avis rendu le 6 octobre 2011¹⁶ selon lequel l'intégration des activités aériennes internationales dans le système européen d'échange de quotas est compatible avec le droit international¹⁷. En juillet 2010, la CJUE avait été saisie d'un recours en annulation de l'Association américaine de Transport Aérien (ATA) portant sur la validité de la directive de 2008 au regard :

- du droit international coutumier : souveraineté des Etats sur leur espace aérien, et liberté de survol de la haute mer,
- de la Convention de Chicago sur l'aviation civile internationale,
- de l'accord « Ciel ouvert » qui lie les Etats-Unis et l'UE,
- et du protocole de Kyoto.

Malgré cette décision, l'inclusion de l'aviation dans l'EU ETS a suscité de nouvelles réactions d'hostilité de la part des principaux pays internationaux. L'inclusion de l'aviation dans l'EU ETS va constituer un test de la politique volontariste de l'UE à inciter d'autres Etats ou l'OACI à définir leur propre politique climatique.

Par ailleurs, la France¹⁸ et l'Allemagne ont appelé la Commission européenne à une action rapide pour protéger l'intégrité de l'EU ETS contre les fortes oppositions des Etats comme la Chine ou les Etats-Unis qui demandent l'exemption de leurs compagnies aériennes et préserver l'équité concurrentielle entre les compagnies aériennes européennes et non-européennes. Les deux Etats invitent la Commission, en s'appuyant sur la résolution A 37-19 de la dernière assemblée de l'OACI et l'article 25 bis de la Directive « Aviation », à engager des négociations avec ces pays tiers.

Quelles conséquences aurait le retrait des compagnies internationales pour l'EU ETS ?

Les compagnies aériennes en provenance des Etats-Unis et des pays BRIC comptent pour 38 % des compagnies aériennes couvertes par l'EU ETS. Exempter les compagnies aériennes américaines, chinoises, brésiliennes, indienne et russes de la réglementation EU ETS réduirait la demande totale du secteur de l'aviation de 14 % dès 2012.

¹⁶ L'opinion de l'Avocat Général, Mme Juliane Kokott présentées le 6 octobre 2011 est disponible sur : <http://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?text=&docid=110742&pageIndex=0&doclang=FR&mode=req&dir=&occ=fir&part=1&cid=312400>

¹⁷ La décision de la Cour européenne de Justice est disponible sur : <http://curia.europa.eu/juris/liste.jsf?language=en&num=C-366/10#>

¹⁸ Lettre du Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, Paris le 26 mai 2011. http://www.euractiv.fr/sites/default/files/lettre_wauquiez-nkm.pdf

Tableau 5 – Poids des compagnies aériennes internationales dans l'EU ETS

Compagnies aériennes en provenance de...	Nombre de compagnies aériennes	Allocation de quotas en 2012 (MtCO ₂)	Allocation de quotas 2013-2020 (MtCO ₂)
Etats-Unis	1 754	19,15	140,94
Chine	34	7,46	56,44
Brésil	88	1,18	8,88
Russie	122	1,65	12,50
Inde	49	2,14	16,14
TOTAL USA + BRIC	2 047	31,59	234,91
TOTAL EU ETS	5 439	214,77	1 682,79
Part dans l'EU ETS	37,64%	14,70%	13,96%

*Source : CDC Climat Recherche,
d'après les données de la Commission européenne au 3 février 2012*

L'incertitude de sortie du conflit demeure élevée et les pressions diplomatiques et commerciales fortes. L'aviation – ou certaines des compagnies – pourrait être exempté sous trois conditions, chacune étant une voie possible de sortie du conflit.

- **L'exemption des vols en provenance des pays tiers au regard de leurs politiques climatiques nationales évaluées, au regard de critères de l'UE, comme étant équivalentes à l'EU ETS :** la probabilité d'une telle action à court terme est faible au regard des engagements actuels - faibles ou inexistantes - des autres Etats.

La directive dans son article 25*bis* prévoit que les vols en provenance d'Etats qui auraient établis une contrainte de réduction des émissions de CO₂ équivalente à l'objectif européen soient exemptées. Ainsi, au regard de critères qui restent à définir par l'Union européenne, l'exemption des vols en provenance des pays émetteurs qui engageraient une régulation équivalente constituerait aussi un succès de la politique européenne. La question de l'évaluation d'une potentielle équivalence de politique climatique appliquée au secteur de l'aviation est examinée par la Commission européenne. Le 17 juin 2011, lors du Comité du Changement climatique, les Etats membres ont discuté de mesures possibles d'exemption d'inclusion dans l'EU ETS qui pourraient s'appliquer aux compagnies aériennes étrangères sans parvenir à un consensus significatif. Sur quels facteurs évaluer l'équivalence de la politique climatique européenne et celle de l'autre pays appliquée au secteur de l'aviation ? Le sujet était également à l'ordre du jour des Conseils des ministres européens de l'Environnement de juin 2011 au cours duquel la Commission a fermement indiqué que ce dispositif devait être mise en œuvre. En février 2012, la Commission européenne a annoncé qu'elle pouvait considérer les mesures définies dans les plans d'action des Etats présentées à l'OACI¹⁹. Au-delà de possibles négociations bilatérales, l'UE favorise désormais l'action multilatérale de l'OACI.

- **Une révision de la directive européenne, qui ne pourra intervenir au mieux qu'en 2016 :**

Dans son article 30, la directive prévoit, au plus tard le 1^{er} décembre 2014, que la Commission réexamine l'application de la directive et peut soumettre au Parlement européen et au Conseil des propositions de modifications. Parmi les motifs indiqués – efficacité environnementale, évolution technologique du secteur, etc. - la Commission pourrait notamment retenir les deux suivants : les implications et l'incidence de la directive sur le fonctionnement général de l'EU ETS et l'incidence de l'EU ETS sur le secteur de l'aviation, y compris au regard des questions de compétitivité. La Commission présentera alors un rapport au Parlement européen et au Conseil. Mais cette révision ne pourrait intervenir au mieux qu'en 2016.

¹⁹ Discours de Jos Delbeke, 8 février 2012 : http://ec.europa.eu/clima/news/docs/speech_en.pdf

- **La suspension de la directive européenne au regard de l'adoption par l'OACI d'une résolution mettant en place un système au niveau mondial avec une ambition de réduction des émissions supérieure qui s'applique à toutes compagnies de manière non-discriminatoire (L'OACI étudie plusieurs options dont l'une basée sur une compensation des émissions par l'achat de quotas existant sur le marché et une autre sur un système d'échange de quotas) :** la probabilité d'une telle action est faible à court terme car celle-ci dépend des avancées de l'OACI.

En effet, dans l'article 25bis de la directive, la Commission prévoit qu'« à la lumière d'un tel accord international, elle évalue la nécessité d'apporter ou non des modifications à la présente directive ». Il est noté que l'Union européenne poursuit ses efforts en vue de parvenir à un accord sur des mesures mondiales pour réduire les émissions de CO₂ du secteur. Cette voie pour une évolution de cette réglementation européenne dépend des prochaines avancées de l'OACI dans la mise en place d'une politique de réduction des émissions de CO₂ basée sur un système d'échange de quotas. Ce sujet constitue l'objet de la troisième partie.

III. LA REGULATION DES EMISSIONS DE CO₂ DE L'AVIATION INTERNATIONALE : QUELLE ACTION DE L'OACI ?

Dans le contexte du contentieux engagé à l'encontre de l'inclusion de l'aviation dans l'EU ETS, l'action multilatérale de l'OACI dans la définition d'une politique climatique de réduction des émissions de CO₂ internationale demeure une issue possible. D'une attitude passive depuis 1997 quant à la mise en œuvre d'une réglementation basée sur un système d'échange de quotas international, l'OACI témoigne depuis 2010 de certaines avancées politiques qui, sous la pression de l'Union européenne, pourrait conduire à une proposition d'un accord climatique sectoriel à la prochaine assemblée générale qui aura lieu en octobre 2013.

A. 2008-2012 : la dynamique passive du protocole de Kyoto vis-à-vis de l'aviation

Les émissions de l'aviation internationale sont issues des vols internationaux en provenance et à destination de multiples États, ce qui rend difficile leur attribution à un Etat particulier. Reconnaissant la complexité de la façon de comptabiliser ces émissions, la CCNUCC (1992) et le protocole de Kyoto (1997) ont exclu les émissions de l'aviation internationale dans la comptabilité des inventaires nationaux des pays signataires. Le protocole de Kyoto, dans son article 2.2, exige que les pays industrialisés poursuivent l'objectif de limiter les émissions de GES de l'aviation civile internationale par le biais de l'OACI.

Au cours des négociations climatiques internationales conduites depuis une décennie, les gouvernements ont débattu de la manière de concilier le principe de non-discrimination en vertu de la Convention de Chicago avec les principes de responsabilités communes mais différenciées en vertu de la CCNUCC et du protocole de Kyoto. Concernant la fixation d'un objectif de réduction des émissions pour le secteur de l'aviation internationale, certains pays sont en faveur d'une négociation dans le cadre du processus des négociations climatiques internationales au sein de la CCNUCC tandis que d'autres pays souhaitent pouvoir établir une politique climatique sectorielle qui soit définie et coordonnée par l'OACI.

Fort de ce mandat confié par le protocole de Kyoto, l'OACI s'est saisie du sujet climatique en initiant une première action pour évaluer la responsabilité du secteur au changement climatique. Dès 1999, l'OACI a sollicité l'expertise du Groupe Intergouvernemental d'Experts sur le Climat (GIEC) appuyé par le Groupe d'experts de l'évaluation scientifique du Protocole de Montréal, qui lui a remis leur rapport d'évaluation scientifique, intitulé *L'aviation et l'atmosphère planétaire*. Le principal résultat a établi que le secteur représentait 2 % des émissions de CO₂ mondiales. Les discussions sur les actions à mener pour lutter contre le changement climatique au sein des 190 Etats membres de l'OACI ont débuté au début des années 2000 sans parvenir à établir un consensus sur l'action de l'OACI pour réduire les émissions du secteur durant la première période d'engagement du protocole de Kyoto.

Au final, le secteur de l'aviation internationale n'a supporté, de 2008 à 2012, aucune politique climatique lui imposant un objectif de réduction de ses émissions dans un cadre légal et obligatoire.²⁰

B. Après 2012 : vers une politique climatique volontariste et coordonnée par l'OACI

Les discussions pour la mise en œuvre d'une politique climatique pour l'aviation internationale se sont amplifiées à partir de 2004, avec la montée en puissance de la problématique sur la scène politique internationale. Plusieurs décisions et actions de l'OACI témoignent de sa volonté d'établir et de coordonner une politique climatique internationale de réduction des émissions du secteur de l'aviation.

Pour appuyer toutes les décisions de l'OACI en matière de politique climatique, lors de sa 36^{ème} session, en septembre 2007, l'Assemblée Générale de l'OACI a demandé au Conseil de créer un nouveau Groupe sur l'aviation internationale et les changements climatiques (GIACC) composé de quinze hauts fonctionnaires gouvernementaux représentant à parts égales les États en développement et les États développés et bénéficiant d'un soutien technique du Comité de la protection de l'environnement en aviation (CAEP). Le GIACC est chargé d'élaborer et de recommander au Conseil un programme d'action dynamique sur l'aviation internationale et les changements climatiques, fondé sur un consensus, traduisant la vision commune et la ferme volonté de tous les États contractants.

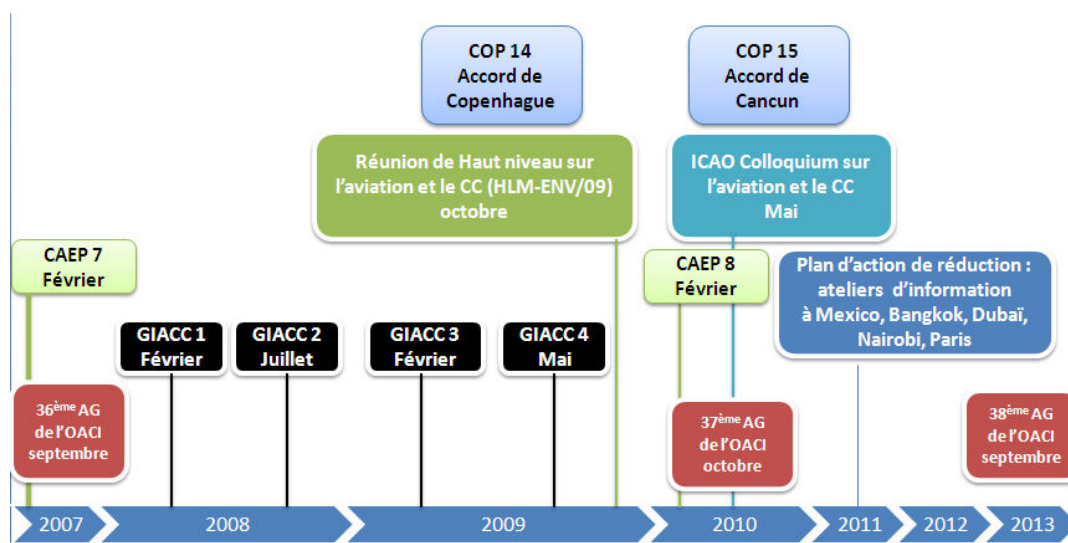
Vers la définition d'actions et d'objectifs de réduction d'émissions volontaires

Des étapes significatives ont été marquées lors des trois dernières Assemblées Générales de l'OACI, qui se réunit tous les trois ans.

- **La reconnaissance de l'intérêt des mesures de réduction par le marché telles qu'un système d'échange de quotas d'émissions.**

En septembre 2004, l'Assemblée Générale, par la résolution A35-5, a approuvé le principe d'un système de quotas échangeables, et demandé au Conseil de travailler dans deux directions : la mise en œuvre d'un système de quotas volontaire et le développement de lignes directrices pour l'intégration de l'aviation dans les systèmes de quotas régionaux tels que celui mis en œuvre au sein de l'Europe.

Figure 10 – L'action de l'OACI : politique internationale de réduction des émissions de CO₂ de l'aviation



Source : CDC Climat Recherche, d'après les informations de l'OACI.

²⁰ Certains pays comme le Japon ont pris des mesures volontaires subventionnant la modernisation des flottes.

- **L'examen de la mise en œuvre d'un système de quotas pour le secteur de l'aviation.**

En septembre 2007, l'Assemblée Générale, par la résolution A36-22, a demandé aux Parties de ne pas mettre en place un système de quotas échangeables sans accord mutuel. Les Etats-membres de l'UE avaient exprimé des réserves sur cette résolution. En 2008, le Conseil a aussi pris en considération le rapport intitulé « des lignes directrices sur l'utilisation d'un système de quotas échangeables pour l'aviation »²¹ préparé par le CAEP, dans lequel toutes les caractéristiques réglementaires et opérationnelles d'un tel mécanisme de régulation des émissions sont examinées. L'Assemblée de l'OACI a demandé au Conseil de continuer à étudier des options de politique pour limiter ou réduire l'incidence des émissions des moteurs d'aviation sur l'environnement, et à élaborer des propositions concrètes et fournir dès que possible des avis à la Conférence des Parties à la CCNUCC. Elle a également demandé qu'un accent particulier soit mis sur l'utilisation de solutions techniques tout en poursuivant l'examen de mesures fondées sur le marché et en tenant compte des incidences possibles pour les pays en développement et les pays développés.

- **Des engagements volontaires de maîtrise des émissions de CO₂.**

En octobre 2010, l'AG de l'OACI a adopté la résolution A37-19 dans laquelle elle prévoit :

- un objectif mondial d'amélioration du rendement du carburant de 2 % par an jusqu'en 2050, une croissance neutre en carbone à partir de 2020 et une exploration plus poussée de la faisabilité d'un système mondial de réduction des émissions ;
- la formulation d'une norme mondiale d'émissions de CO₂ pour les appareils et la promotion de modifications de l'exploitation aérienne pour réduire les émissions de l'aviation ;
- l'élaboration d'un cadre pour des mesures régionales ou nationales fondées sur le marché pour l'aviation internationale ;
- l'étude d'autres mesures pour aider les pays en développement et faciliter l'accès aux ressources financières, les transferts de technologie et le renforcement des capacités ;
- la soumission par les États de plans d'action exposant leurs politiques et leurs actions, et la communication annuelle de données à l'OACI sur leur consommation de carburant d'aviation.

La coordination internationale des plans nationaux de réductions des émissions de CO₂ volontaires

Pour atteindre les objectifs établis en octobre 2010 par la résolution A37-19, les 190 Etats membres de l'OACI prêts à adopter une politique de réduction des émissions dans le secteur aérien doivent adresser au secrétariat, d'ici juin 2012, un plan national d'action qui présente les modalités de leur politique. Des premières initiatives de plan d'action ont été présentées en juin 2011, lors de la conférence de la CCNUCC à Bonn, par l'Australie et le Mexique²².

Cette résolution A37-19 ne traduit aucune obligation contraignante pour les Etats. En revanche, l'OACI a défini que si les activités liées à l'aviation d'un Etat donné représentaient moins de 1 % des activités totales de l'aviation internationale, il n'était pas attendu dudit Etat qu'il présente des plans d'action pour la réalisation des objectifs mondiaux.

Ces plans d'action permettront également à l'OACI de suivre les progrès des États dans la réalisation des objectifs mondiaux et aideront à répondre à des besoins précis grâce à une assistance technique et financière mieux ciblée. Pour ce faire, l'OACI souhaite que chaque plan d'action soumis contienne une série d'informations telles que l'évaluation du trafic aérien international de l'Etat, les prévisions de sa consommation de carburant et de ses émissions de CO₂ jusqu'en 2050, ses mesures de réduction des émissions de CO₂, et l'estimation de ses besoins d'assistance financière, et technologique.

²¹ ICAO, « *Guidance on the Use of Emissions Trading for Aviation* », 2008

²² http://www.icao.int/icao/fr/env2010/ClimateChange/ActionPlan/Index_f.html

Pour assister chaque Etat dans sa démarche volontaire de formalisation de son plan national d'action, l'OACI a préparé des documents modèles indicatifs pour la collecte, l'analyse et la communication des émissions de CO₂ provenant de l'aviation et pour la présentation des plans. L'OACI a également organisé des ateliers de formation de mai à juillet 2011 dans ses bureaux régionaux²³.

C. Les avancées vers une tarification du carbone des émissions de l'aviation internationale

Système de quotas d'émissions échangeables : en attente de nouvelles avancées

Les discussions au sein de l'OACI ont démontré qu'un accord pour la mise place d'un système mondial de quotas d'émissions échangeables pour l'aviation constituait un sujet complexe. Depuis 1998, l'OACI a engagé plusieurs études techniques et économiques sur diverses mesures fondées sur le marché pour réduire les émissions de CO₂ de l'aviation internationale, tels que le système d'échange de quotas d'émissions, la taxe carbone et la compensation volontaire des émissions du secteur. Concernant spécifiquement la mise en place d'un système d'échange de quotas (ETS), en février 2007, le CAEP a créé un groupe de travail spécial - Mesures fondées sur le marché (MBMTF) - chargée de produire les trois rapports suivants dont les informations et conclusions ont été approuvés en 2010 par le Conseil :

- Rapport sur l'étude de définition des questions concernant le regroupement des systèmes ouverts d'échange de droits d'émission faisant intervenir l'aviation internationale ;
- Rapport sur la compensation volontaire des émissions de CO₂ provenant du secteur aérien ;
- Rapport actualisé sur l'échange volontaire de droits d'émission pour l'aviation.

En octobre 2010, l'AG de l'OACI a demandé au Conseil de continuer, avec l'appui des États membres et des organisations internationales, à explorer la faisabilité d'un système mondial de quotas échangeables en réalisant d'autres études sur les aspects techniques, les avantages pour l'environnement, les incidences économiques et les modalités d'exécution d'un tel programme, en tenant compte des résultats des négociations menées au sein de la CCNUCC.

L'OACI a lancée en 2012 une nouvelle étude portant sur la mise en place d'instruments visant à maîtriser les émissions de GES de l'aviation civile, et notamment sur le rôle des instruments de marché. Les résultats de cette étude seront examinés par le conseil de novembre 2012 dans la perspective de la prochaine assemblée générale de l'OACI en 2013. L'OACI reconnaît également que les programmes volontaires de compensation constituent, à court terme, un moyen de compenser les émissions de CO₂, et invite les États à encourager les exploitants qui souhaitent prendre rapidement des mesures de compensation des émissions de carbone à utiliser en particulier des crédits provenant de programmes internationaux reconnus tels que le mécanisme de développement propre (MDP)

Selon Lamotte (2011), dans l'hypothèse la plus favorable, l'AG de l'OACI adopterait lors de sa session de 2013 une résolution ouvrant la voie à la mise en place d'instruments de marché au niveau international. Une AG extraordinaire pourrait également prendre la même décision avant cette date mais cette hypothèse apparaît très peu probable étant donné le niveau d'avancement d'une telle proposition. Deux issues dont les implications sont très différentes peuvent a priori être envisagées :

- la première option serait une nouvelle résolution de l'OACI complétant la résolution A37-19 et renvoyant aux Etats situés au-dessus du seuil de minimis de 1 % la tâche de négocier des accords bilatéraux relatifs à l'établissement d'instruments de marché ;
- la seconde option est celle d'une nouvelle résolution de l'OACI relative à la préparation d'une convention établissant un système multilatéral portant sur l'introduction d'instruments de marché pour tous les pays situés au-dessus du seuil de minimis de 1 %.

²³ Ces ateliers régionaux de formation ont eu lieu en mai 2011 à Mexico et à Bangkok, puis en juin à Dubaï, en juillet à Nairobi et à Paris, et enfin en novembre 2011 à Montréal.

Cette issue favorable supposerait que l'opposition des pays en développement à l'instauration d'un mécanisme de marché universel soit levée, ainsi que l'hostilité des grands pays émergents en raison de l'impact sur le commerce international et donc sur leur croissance. L'évolution actuelle la plus probable à court et à moyen terme est un développement plus large des systèmes régionaux et nationaux d'échange d'émissions, qui pourraient être reliés entre eux ultérieurement.

En novembre 2011, le Conseil a adopté, avec le soutien d'une majorité des Etats membres du Conseil, une déclaration invitant l'Union européenne et ses Etats membres à s'abstenir d'inclure des opérateurs de l'aviation internationale de ou vers les Etats non membres de l'Union européenne dans l'EU ETS. En outre, le Conseil a réaffirmé par consensus le rôle important de l'OACI dans la régulation des émissions de l'aviation et a décidé d'accélérer ses travaux sur un mécanisme de régulation des émissions basé sur le marché pour atteindre la meilleure des solutions au niveau mondial. Le 2 mars 2012, le président de l'OACI Raymond Benjamin - dont le mandat a été renouvelé jusqu'au 31 juillet 2015 - a annoncé que l'agence onusienne mettrait tout en œuvre pour faire des propositions relatives à la réduction des émissions de CO₂ du secteur d'ici la fin de l'année 2012.

Système international de quotas d'émissions : les questions en suspens

Au-delà de la volonté politique de l'OACI pour la mise en place d'un système international de quotas d'émissions, de nombreuses questions subsistent et sont autant de points de tension qui doivent être discutées pour établir un accord global sur le transport aérien.

Ce système s'adressera-t-il à l'ensemble des pays ou seulement aux pays développés, dans la lignée de l'interprétation qui a été donnée à Kyoto au principe de « responsabilité commune mais différenciée » ? La progression rapide des émissions de l'aviation internationale imputables aux pays en développement impose que le système soit étendu à l'ensemble des Etats dont le trafic aérien est supérieur à un certain seuil.

Une autre question qui se pose est celle du lien avec les mécanismes de flexibilité du protocole de Kyoto et avec les autres systèmes de *cap and trade* existants. En ce qui concerne la possibilité d'utiliser les crédits issus des mécanismes de projets du protocole de Kyoto, le MDP et la MOC, cela permettrait à l'aviation de faire face à ses engagements compte tenu du faible potentiel de réduction des émissions à court terme.

D'autre part, le lien avec des systèmes de quotas nationaux ou régionaux ne peut être réalisé qu'avec des marchés suffisamment importants par rapport à la demande nette de crédits du secteur aérien (Haïtes, 2008). Dans tous les cas, le lien entre le système de quotas pour l'aviation et d'autres mécanismes devra être conçu de telle sorte à préserver un effort minimum de réduction pour le secteur aérien, par exemple en incorporant des seuils d'importation de crédits.

La tarification du carbone du secteur aérien international : une source de revenus pour les politiques climatiques

Il n'y a actuellement pas de mécanisme de financement de la lutte contre le changement climatique pour l'aviation internationale. Du fait que l'aviation internationale n'est pas visée par le Protocole de Kyoto, elle n'a accès à aucun des instruments de financement flexibles qu'il prévoit. Aucun autre instrument n'a été jusqu'à présent mis en place à l'échelle internationale. Des premières réflexions sont actuellement à l'étude.

A la suite de la conférence des parties (COP) de Copenhague en 2009, le Secrétaire général des Nations Unies a confié à un groupe de haut niveau (AGF) sur le changement climatique l'étude des sources de revenu pour financer les politiques climatiques. Le rapport de l'AGF (2010) estime que la mobilisation des 100 Md\$ annuels en 2020 est un défi atteignable par la combinaison de sources publiques et privées. En ce qui concerne les financements publics, le rapport de l'AGF étudie différentes options, parmi lesquelles l'introduction de mécanismes de marché (taxes et système d'échange de quotas) dans les secteurs du transport maritime et aérien international. L'OACI a exprimé quelques préoccupations à propos du rapport

de l'AGF et notamment de l'utilisation des ressources dégagées par la mise en place de mécanismes de marché dans le secteur aérien²⁴. L'OACI estime en effet que les ressources éventuellement dégagées par des mécanismes de marché devraient être utilisées en premier lieu pour financer les politiques de réduction des émissions dans le secteur aérien²⁵. L'OACI note également que l'aviation civile ne représente que 2 % des émissions mondiales de CO₂ et ne peut constituer une source de financement disproportionnée du Green Climate Fund sans pénaliser le secteur de l'aviation par rapport aux autres secteurs économiques²⁶.

Par ailleurs, l'OACI se manifeste comme l'institution compétente pour s'occuper du financement dans le domaine de l'aviation, car elle peut adapter les instruments financiers aux besoins spécifiques de ce secteur et, en même temps, aider les pays en développement, non seulement sur le plan financier mais aussi en ce qui a trait aux transferts de technologie et au renforcement des capacités.

Lamotte (2011) rappelle que la mise en place d'une tarification du carbone dans le secteur aérien via une taxe sur les émissions ou la mise aux enchères des quotas d'émissions – plutôt que leur allocation gratuite - permettrait de dégager des ressources financières qui pourront être utilisés pour :

- financer les activités de recherche et de développement dans l'aéronautique,
- compenser l'impact économique de la mise en place de ces instruments dans les pays en développement,
- financer les politiques climatiques nationales des pays en développement telles que les NAMAS définis conformément aux accords de Cancun en 2010.

Les revenus issus de la mise aux enchères de 100 % des quotas d'émission peuvent être substantiels : Faber et al. (2009) et le rapport AGF 2010 avancent que les revenus potentiels de la tarification des émissions du secteur aérien seraient de l'ordre de 15 à 30 milliards d'euros à l'horizon 2020²⁷.

Les dernières discussions sur la tarification du carbone dans le secteur aérien, qui ont eu lieu dans le cadre du sommet du G20 de novembre 2011 sous présidence française, ont été alimentées par une étude sur le financement international du climat commandé aux organisations internationales (FMI, OCDE, Banque mondiale et Banques régionales de développement)²⁸. Le rapport répond à la demande du G20 d'explorer le potentiel des sources de financement climatique à partir d'une tarification du carbone liées aux émissions de CO₂ de l'aviation internationale et du transport maritime. Ils concluent qu'en 2020, un prix de carbone mis en œuvre au niveau mondial de 25 \$ par tonne de CO₂ sur les combustibles pourrait soulever environ 12 milliards pour l'aviation internationale, tout en réduisant modérément les émissions de CO₂. Cette conclusion indique qu'à court terme les émissions de CO₂ sont très peu élastiques par rapport au prix du CO₂ et que la mise en place d'une taxe serait efficace pour lever des fonds mais pas pour réduire significativement les émissions (à court terme). Le G20 n'est pas parvenu à l'adoption des mesures de tarification des émissions de CO₂ recommandées par le rapport :

- « Nous avons débattu du rapport des institutions financières internationales sur le financement du climat » ...
- « Nous avons demandé à nos ministres des finances de poursuivre leurs travaux en la matière, dans le respect des objectifs, des dispositions et des principes de la convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. » ...
- « Nous reconnaissons également qu'au fil du temps, de nouvelles sources de financement doivent être trouvées pour répondre aux besoins de développement et faire face au changement climatique. »

²⁴ ICAO (2011), "Submission by the International Civil Aviation Organization (ICAO) to the Transitional Committee for the design of Green Climate Fund".

²⁵ Selon la résolution A37-19, « Where revenues are generated from MBMs, it is strongly recommended that they should be applied in the first instance to mitigating the environmental impact of aircraft engine emissions ».

²⁶ « MBMs should ensure the fair treatment of the international aviation sector in relation to other sectors ». Source: resolution A37-19 de l'OACI, annex.

²⁷ L'estimation repose sur une estimation du prix du carbone entre 20 et 25 \$ par tonne de CO₂.

²⁸ <http://www.oecd.org/dataoecd/57/30/49032964.pdf>

La réflexion se poursuit sans véritable décision. En Europe, le 21 février 2012, les ministres des finances des 27 Etats de l'Union européenne ont réitéré leur engagement à œuvrer pour financer l'effort climatique des pays en développement à hauteur de 100 millions de dollars par an d'ici à 2020. Le Conseil appelle la Commission européenne à préparer, d'ici au mois de juin 2012, un document de réflexion sur la taxation des émissions de carbone en provenance de l'aviation civile internationale et des transports maritimes internationaux ; cela, en tenant compte de l'évolution des travaux visant la réduction de ces émissions au sein de l'Organisation maritime internationale (OMI) et de l'Organisation internationale de l'aviation civile (OACI). Le Conseil invite les parties à redoubler d'efforts pour parvenir à l'établissement de solutions basées sur le marché (ETS). Le Conseil souligne aussi la nécessité de prendre en compte les règles budgétaires nationales et les dispositions de la CCNUCC, concernant l'utilisation des revenus potentiels de cette taxation du carbone.

CONCLUSION

Dans sa démarche d'une politique climatique volontariste et exemplaire, l'Union européenne a pris les devants en décidant de manière unilatérale d'inclure les émissions de CO₂ de l'ensemble des compagnies aériennes, pour les vols qu'elles effectuent vers ou depuis le continent européen, et intra Europe, à son système d'échange de quotas d'émission de CO₂ (EU ETS). Le plafonnement des émissions du secteur aérien par un objectif de réduction de -3 % en 2013 puis -5% jusqu'en 2020 entraînerait une demande de quotas nette moyenne d'environ 40 millions de tonnes de CO₂ par an, afin d'assurer la conformité des acteurs du transport aérien avec leur objectif de réduction d'émissions.

Cette réglementation climatique basée sur un système d'échange de quotas suscite de fortes oppositions des Etats, de l'OACI, des associations et des compagnies aériennes aussi bien européennes qu'internationales. Le contentieux engagé par de nombreux Etats et compagnies aériennes appelle l'Union européenne à définir un cadre de négociation dans l'objectif :

- d'étudier l'équivalence de l'ambition de mesures de réduction des émissions proposés par d'autres Etats et exempter ainsi les vols en provenance de ces Etats soumis à cette politique de réduction ;
- de proposer une révision de la présente directive au regard du motif de l'incidence de l'inclusion de l'aviation dans l'EU ETS sur la compétitivité du secteur ;
- de favoriser l'obtention d'un accord international dans le cadre de l'OACI pour établir une politique de réduction des émissions de CO₂ du secteur basée sur un système de quotas.

L'OACI a manifesté en octobre 2010 une volonté de définir une politique climatique de réduction des émissions du secteur en adoptant une résolution lors de son Assemblée générale qui prévoit une stabilisation des émissions de CO₂ de l'aviation internationale à partir de 2020, une amélioration annuelle de 2 % du rendement du carburant d'aviation jusqu'en 2050, et la mise en place d'une norme sur les émissions de CO₂ des moteurs d'avion en 2013. Ces engagements ne traduisent aucune obligation contraignante pour les Etats membres de l'OACI. La mise en place d'un système mondial d'échange de quotas ou régulation par le marché fait actuellement l'objet d'une étude technique au sein par l'OACI qui sera présentée lors d'un Conseil fin 2012 dans la perspective de la prochaine assemblée générale en novembre 2013.

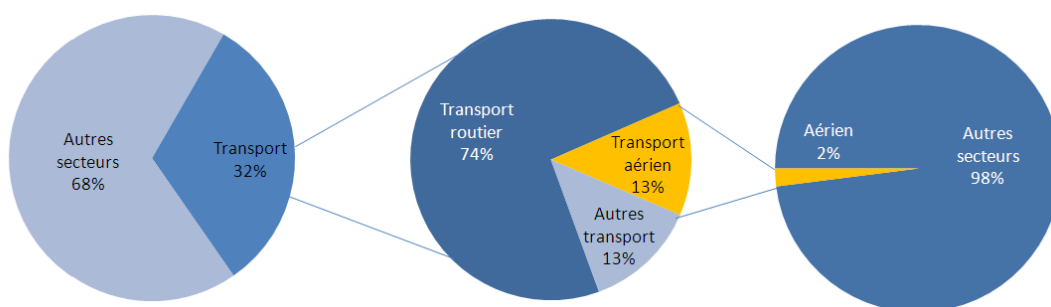
Le difficile consensus des États au sein de l'OACI rend la probabilité d'une telle décision à court terme faible. La mise en place d'une tarification du carbone via la mise en place d'un système international d'échange de quotas d'émissions a peu chance d'être opérationnelle avant 2020, à moins que l'action volontariste de l'Union européenne d'inclure l'aviation dans son système d'échange de quotas n'amène l'organisation onusienne en 2013 à prendre des décisions en faveur d'une telle réglementation. Sans décision à cette date-là, l'OACI ne statuera sur la question qu'en 2016, à l'occasion de l'assemblée générale suivante. L'adoption d'un tel accord sectoriel international constituerait un succès politique de l'action de l'Union européenne en faveur de la lutte contre le changement climatique.

ANNEXE 1 - LA CONTRIBUTION DU TRANSPORT AERIEN INTERNATIONAL AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Le transport aérien émet plusieurs polluants qui contribuent au changement climatique : essentiellement du dioxyde de carbone (CO₂) mais aussi des oxydes d'azote (NO_x) et de la vapeur d'eau (H₂O), qui entraîne la formation de trainées de condensation.

Les statistiques sur les émissions de CO₂ du transport aérien sont obtenues à partir des consommations de carburant multipliées par un facteur d'émission (une tonne de kérosène émet 3,1 tonnes d'équivalent CO₂). D'après les estimations de l'Agence Internationale de l'Energie (AIE), les émissions mondiales de CO₂ issues de l'activité de l'aviation (tous vols confondus) se sont établies en 2008 à 455 millions tonnes de CO₂, soit une hausse de 76 % depuis 1990. Près de 62 % de ces émissions proviennent de vols aériens internationaux.

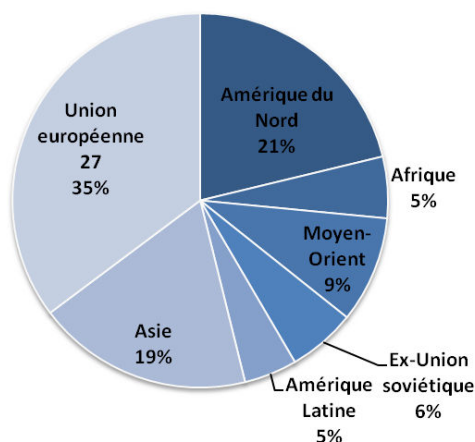
Figure 11 – Les émissions de CO₂ issues du secteur du transport aérien



*Source :
AIE, 2008.*

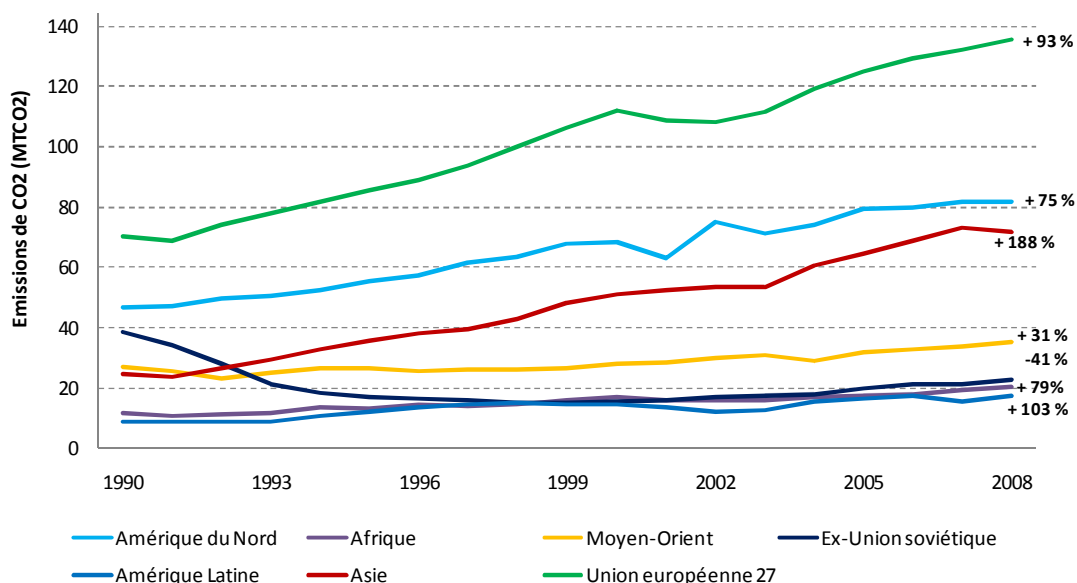
La majorité des émissions de CO₂ issue du transport aérien international est à l'origine des pays développés, même si ces mêmes émissions progressent rapidement dans les pays en développement et notamment dans les grands émergents comme la Chine et l'Inde. Ainsi en 2008, un tiers des émissions du transport aérien international proviennent de l'Union européenne, alors que l'Amérique du Nord est responsable de 21 % des émissions de CO₂ et l'Asie de 19 % (Figure 12). L'Asie a enregistré la plus forte croissance des émissions du transport aérien, avec une augmentation de 188 % par rapport à 1990, suivie de l'Amérique du Sud qui a connu une hausse de 103 % sur la même période.

Figure 12 – Origine géographique des émissions de CO₂ issues du transport aérien international en 2008 (en %)



Source : AIE, 2010

**Figure 13 – Emissions de CO₂ du transport aérien civil international par zone
(en MtCO₂ et en % par rapport à 1990)**



Source : AIE 2010.

D'ici 2050, une croissance minimum des émissions de CO₂ de l'aviation de 100 %

Pour évaluer la responsabilité de l'aviation dans le changement climatique, l'OACI a sollicité dès 1999 l'expertise du Groupe intergouvernemental d'experts sur le climat (GIEC) et du Groupe d'experts de l'évaluation scientifique du Protocole de Montréal. Les conclusions de leur premier rapport d'évaluation scientifique, intitulé *L'aviation et l'atmosphère planétaire*, ont été révisées en 2007 dans le quatrième rapport d'évaluation du GIEC (IPCC AR4), et établissent notamment que le volume d'émissions de CO₂ provenant de l'aviation devrait augmenter d'environ 3 à 4 % par an. De fait l'amélioration du rendement du carburant pourrait éventuellement produire une atténuation à moyen terme des émissions de CO₂ provenant du secteur aéronautique. Cependant, ces améliorations ne compenseront que partiellement l'augmentation des émissions de CO₂ de l'aviation liées à l'augmentation du trafic.

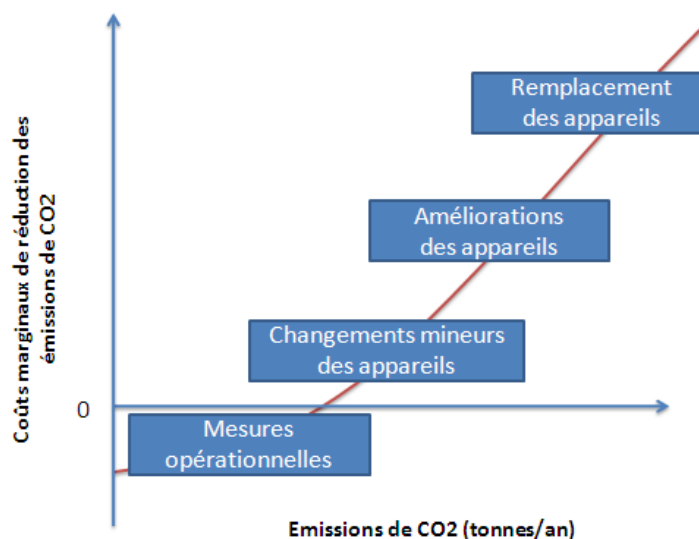
Le GIEC a commencé l'élaboration du cinquième rapport d'évaluation (AR5) qui devrait être publié en 2014. D'après ses différents scénarios, en l'absence de politique climatique de réduction des émissions de GES, les émissions de CO₂ issues de l'aviation civile internationale devraient être multipliées par 1,9 à 4,5 fois par rapport au 0,20 Gt estimé de 2005, pour atteindre un niveau entre 0,37 Gt et 0,89 Gt en 2050.

ANNEXE 2 – LES COÛTS ET LE POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE CO₂

Le montant des réductions d'émissions de CO₂ dans le secteur de l'aviation dépendra du potentiel de réduction des émissions de chaque mesure, de l'incitation économique donnée par le signal-prix du CO₂, les coûts marginaux de réduction, ainsi que sur le taux de répercussion (pass-through) sur le prix du ticket aérien.

Plusieurs études ont estimé le potentiel de réduction des émissions de CO₂ du secteur et les coûts marginaux de chacune des mesures de réduction (DFT, 2011 ; Koehler, 2010 ; CCC, 2009 ; ICF, 2006). Toutes s'accordent sur le coût marginal croissant des coûts faibles de réductions des mesures opérationnelles de gestion du trafic aérien jusqu'aux coûts très élevés du remplacement des appareils aériens par des aéronefs de nouvelle génération. Le prix du CO₂ constitue une incitation pour les opérateurs aériens pour réaliser ces réductions d'émissions tant que les coûts marginaux des actions engagées sont plus faibles que le prix du CO₂ et le prix du carburant.

Figure 14 – Estimation des coûts marginaux des mesures de réduction des émissions de CO₂



Source : CDC Climat Recherche

Le Tableau 6 présente les estimations des coûts marginaux de réduction dans le secteur aéronautique en 2020 et en 2050, exprimés en euros par tonne de CO₂ pour l'Europe (Koehler, 2010). Les mesures de réduction dont les coûts marginaux sont inférieurs au prix du carbone établi par l'EU ETS seront économiquement rentables et pourraient ainsi être mises en œuvre. Avec un prix du carbone à 20 €/t, en 2020, seules 10 MtCO₂ pourraient être réduites. En revanche, toutes les autres mesures nécessiteront un prix du carbone plus élevé au-delà de 2020 ou la mise en œuvre de politiques et de financement supplémentaires pour donner les incitations économiques aux opérateurs et constructeurs aériens d'investir dans de telles mesures de réductions d'émissions de CO₂.

Tableau 6 – Estimation des coûts marginaux de réductions d'émissions de CO₂ et du potentiel des mesures dans l'aviation en Europe d'ici 2020

Mesures de réduction	Coût marginal de réduction €/tCO ₂ (2020)	Potentiel de réductions en Mton (2020)
Amélioration du taux de remplissage	-105	7,3
Lavage cyclique du moteur	-18,4	0,8
Reduction du carburant d'urgence	-5,9	1,9
Nouveaux appareils: développement de turbopropulseurs	0	0
Polissage au lieu de peinture	19,8	0,2
Flotte actuelle: allègement	81,1	1,8
Gestion du trafic: programme SESAR	109,2	21,9
Taxi sur un seul moteur	162,4	0,7
Remplacement des ailettes (winglets)	203,8	1,3
Réduction de l'utilisation de l'unité électrique auxiliaire	223,7	0,9
Nouveaux appareils : allègement	415,9	6,6
Biocarburants (20% blend)	576,2	3
Mise à jour des moteurs	789,4	0,1
Remplacement des moteurs	964,3	0,5
Remplacement intégral de l'appareil	1656,8	12,2

Source : Kohler, Fraunhofer ISI, 2010.

A l'horizon 2050, les mesures qui permettent les réductions d'émissions les plus importantes correspondent aux mesures opérationnelles de gestion des flux aériens et l'utilisation obligatoire de biocarburants (DFT, 2011). En termes de coût-efficacité, les deux mesures plus rentables sont : l'amélioration de l'efficacité de la gestion des flux aériens et le développement de l'utilisation de biocarburants. Notons également qu'une mesure importante de réduction des émissions consiste aussi en la réduction des déplacements par l'organisation de vidéoconférence.

LISTE DES ACRONYMES

AGF	- Advisory Group on Climate Change Financing
CAEP	- Committee on Aviation Environmental Protection of the OACI
CCNUCC	- Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques
DGAC	- Direction Générale de l'Aviation Civile Française
CER	- <i>Certified Emissions Reductions</i> ou URCE
EU ETS	- <i>European Union Emissions Trading Scheme</i> ou Système communautaire d'échange de quotas d'émission
EUA	- quotas de CO ₂ ou <i>European Union Allowances</i>
EUAA	- quotas de CO ₂ « aviation » ou <i>European Union Allowances Aviation</i>
GES	- Gaz à effet de serre
GIACC	- Group on international aviation and climate change of OACI
MDP	- Mécanismes pour un développement propre
MOC	- Mise en œuvre conjointe
MRV	- Suivi, notification et vérification ou <i>Monitoring, reporting and verification</i>
NAMA	- Mesure d'atténuation appropriée au niveau national ou <i>Nationally appropriate mitigation action</i>
OACI	- Organisation de l'Aviation Civile Internationale
URCE	- Unité de réduction certifiée des émissions ou <i>CER</i>

REFERENCES

- AGF, (2010a), Report of the Secretary-General's High-level Advisory Group on Climate Change Financing. New York: United Nations.
- AGF, (2010b), Work Stream 2: Paper on Potential Revenues from International Maritime and Aviation Sector Policy Measures. Addendum No. 2 to Report of the Secretary-General's High-level Advisory Group on Climate Change Financing. New York: United Nations.
- AWG-LAC, (2008), —GHG Emissions from International Maritime Transport Post 2012, Proposal submitted to the IMO by Norway.
- Boutueil, V., Solier, B. and Russo, R. (2011). "The inclusion of air transport in the EU ETS", in de Perthuis, C. and Jouvét P. (eds). Climate economics in Progress. Economica
- CE Delft (2007). Allocation of allowances for aviation in the EU ETS: The impact on the profitability of the aviation sector under high levels of auctioning. CE Delft. Delft.
- CE Delft, Ecofys, MVA, Lee, David S. (2007). Technical Assistance for the IA of inclusion of aviation in the EU ETS: Final report. CE Delft. Delft. The Netherlands.
- Chèze, B., P. Gastineau, J. Chevallier, (2011) "Forecasting world and regional aviation Jet-Fuel demands to the mid term (2025)" Energy Policy 39(9), , 5147-5158
- Commission européenne, (2008), « Directive 2008/101/CE modifiant la directive 2003/87/CE afin d'intégrer les activités aériennes dans le système communautaire d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre », Journal officiel de l'Union européenne, 2008.
- Décision de la Commission européenne du 26 septembre 2011 relative aux référentiels à utiliser pour allouer à titre gratuit des quotas d'émission de gaz à effet de serre aux exploitants d'aéronefs conformément à l'article 3 sexies de la directive 2003/87/CE du Parlement européen et du Conseil.
- DfT Aviation MACC study (2011) Technical Report: Final "A marginal Abatement cost curve model for the UK aviation sector".
- Department For Transport (2011), « Government Response to the Committee on Climate Change Report on Reducing CO₂ Emissions from UK Aviation to 2050 » <http://assets.dft.gov.uk/publications/response-ccc-report/ccc-response.pdf>
- Direction générale de l'aviation civile (DGAC), (2007) « Transport aérien et changement climatique, vers une intégration de l'aviation au système d'échange de quotas d'émission », Les notes thématiques, Direction des affaires stratégiques et techniques.
- Direction générale de l'aviation civile (DGAC) (2008), « L'observatoire de l'aviation civile 2007-2008 », Direction du transport aérien.
- Direction générale de l'aviation civile (DGAC), (2011) « Transport aérien: vers une croissance neutre en carbone dès 2020 », note thématique n°14, sous-direction des Etudes, des Statistiques et de la Prospective..
- E4tech, (2009) « Review of the potential for biofuels in aviation », <http://www.theccc.org.uk/reports/aviation-report/supporting-research>
- Ernst & Young and York Aviation (2007). Analysis of the EC proposal to Include Aviation Activities in the Emissions Trading Scheme
- Ernst & Young and York Aviation (2008). Inclusion of aviation in the ETS: Cases for Carbon Leakage
- European commission, (2006), « Impact Assessment of the inclusion of aviation activities in the scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community », Commission staff working document
- European Commission, (2009), « List of aircraft operators which performed an aviation activity listed in Annex I to Directive 2003/87/EC on or after 1 January 2006 specifying the administering

Member State for each aircraft operator », Commission regulation (EC) No 748/2009, Official journal of the European union.

- European Commission (2011) "Annual Analyses of the EU Air Transport Market 2010", Mott MacDonald.
- Faber J. et L. Brinke. (2011), « The Inclusion of Aviation in the EU Emissions Trading System : an Economic and Environmental Assessment », Trade and Sustainable Energy Series, ITCSD.
- Graichen, J., (2007), « Analysis of European greenhouse gas inventories in the aviation sector », European topic centre on air and climate change », Technical paper 2007/6.
- Haites, E., (2008), « Linking emissions trading schemes for international aviation and maritime emissions », Climate strategies.
- ICF (2006) Including Aviation into the EU ETS: Impact on EU allowance prices. Report for Defra and DfT.
- IPCC (1999) Aviation and the Global Atmosphere. J. E. Penner, D. H. Lister, D. J. Griggs, D. J. Dokken and M. McFarland (Eds). Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge.
- International civil aviation organization (ICAO), 2007, « Environmental report 2007 ».
- International energy agency (IEA), (2009), CO₂ emissions from fuel combustion, La découverte.
- International Monetary Fund and World Bank « Market-Based Instruments for International Aviation and Shipping as a Source of Climate Finance », background Paper for the Report to the G20 on—Mobilizing Sources of Climate Finance, novembre 2011
<http://www.imf.org/external/np/g20/pdf/110411b.pdf>
- Köhler, Jonathan (2010), Air transport: marginal abatement costs and cost reduction through learning, greenhouse gas TransPoRD 3rd workshop: R&D strategies, innovations, learning and cost of measures to reduce greenhouse gas emissions of transport, Brussels,
- Lamotte, H. (2011), « La tarification du carbone dans le transport aérien et maritime international », note CGEFI, Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, France
- OACI, (2008) « Guidance on the Use of Emissions Trading for Aviation ».
- OACI, (2010), "MBMs should ensure the fair treatment of the international aviation sector in relation to other sectors ». Source: resolution A37-19, annex
- OACI, (2011), « Submission by the International Civil Aviation Organization (ICAO) to the Transitional Committee for the design of Green Climate Fund".
- Reid, C. and al, (2007), « Airline CO₂ emissions: fuel for thought », Deutsche Bank, Global markets research.
- United Nations framework convention on climate change (UNFCCC), (2007), Investment and financial flows to address climate change.
- United Nations, Report of the Secretary-General's High-level Advisory Group on Climate Change Financing, (2010)
- US Congressional Research Service (2012), "Aviation and the European Union's Emission Trading Scheme", R42392, mars.
- World Bank, IMF, OEDC, (2011) « Mobilizing Climate Finance », a paper prepared at the request of G20 Finance Ministers,
http://www.g20-g8.com/g8-g20/root/bank_objects/G20_Climate_Finance_report.pdf

LA SERIE 'ETUDES CLIMAT' DE CDC CLIMAT RECHERCHE

- N°33 **Mise en œuvre conjointe : un mécanisme pionnier dans les frontières d'une limite sur les émissions de CO₂**
IGOR SHISHLOV, VALENTIN BELLASSEN & BENOIT LEGUET - Février 2012
- N°32 **Financer la lutte contre le changement climatique dans les pays en développement : quelle place pour les NAMA ?**
ROMAIN MOREL & ANAÏS DELBOSC - Février 2012
- N°31 **Les projets de compensation carbone dans le secteur agricole**
CLAUDINE FOUCHEROT & VALENTIN BELLASSEN - Décembre 2011
- N°30 **Le rôle des collectivités territoriales dans le soutien public aux énergies renouvelables : exemples en Europe et en France**
MARION JEULIN & ANAÏS DELBOSC - Novembre 2011
- N°29 **La compensation carbone volontaire des collectivités : pratiques et leçons**
AMADOU KEBE, VALENTIN BELLASSEN & ALEXIA LESEUR - Septembre 2011
- N°28 **Design de systèmes d'échange de quotas d'émissions multisectoriels : une comparaison des expériences européennes et américaines**
CECILE GOUBET & ANAÏS DELBOSC - Mai 2011
- N°27 **L'élaboration d'une politique nationale d'adaptation au changement climatique : retour sur cinq cas européens**
GASPARD DUMOLLARD & ALEXIA LESEUR - Février 2011
- N°26 **L'inclusion des émissions forestières et agricoles dans le nouveau marché carbone néo-zélandais**
OLIVER SARTOR, MARIANA DEHEZA, MARK BELTON - Novembre 2010
- N°25 **Emissions de gaz à effet de serre aux Etats-Unis : vers une réglementation par l'agence fédérale pour la protection de l'environnement**
CECILE GOUBET - Novembre 2010
- N°24 **Cancún : l'an un de l'après Copenhague**
HENRI CASELLA, ANAÏS DELBOSC & CHRISTIAN DE PERTHUIS - Octobre 2010
- N°23 **Les structure dédiée carbone en 2010 : investissements dans les crédits Kyoto et réductions d'émissions**
EMILIE ALBEROLA & NICOLAS STEPHAN - Mai 2010
- N°22 **Infrastructures face aux changements climatiques : la réponse des investisseurs de long terme**
AUDREY HOLM - Mai 2010
- N°21 **Les enjeux de l'adaptation au changement climatique**
MARIA MANSANET-BATALLER - Avril 2010
- N°20 **Valorisation carbone de la filière forêt-bois en France**
MARIANA DEHEZA & VALENTIN BELLASSEN - Avril 2010
- N°19 **La politique climatique australienne**
OLIVER SARTOR - Février 2010
- N°18 **Infrastructures de transport en France : vulnérabilité au changement climatique et possibilités d'adaptation**
IAN THOMAS COCHRAN - Septembre 2009

Toutes les publications de CDC Climat Recherche sont disponibles sur :

<http://www.cdcclimat.com>