

Regards

Le programme « Ciel unique européen »... au détriment du climat

Marc Gillet

Consultant en météorologie et climat, 87520 Cieux, France

En décembre 2015, lors de la COP 21, la quasi-totalité des États du monde se sont engagés sur des objectifs nationaux de réduction de leurs gaz à effet de serre à mettre en œuvre d'ici 2030 ou 2050. Mais très peu a été dit sur les émissions liées aux transports internationaux – qu'ils soient terrestres, maritimes ou aériens – et cela malgré la rapidité de leur croissance. Se situant dans la continuité du numéro spécial de la revue dédié en juin 2015 à la question climatique¹, l'article qui suit, consacré au « Ciel unique européen » et à ses conséquences environnementales comble en partie cette lacune – et c'est pourquoi il a semblé intéressant de le publier dans *NSS*, malgré son caractère technique. Lancé à la fin du siècle dernier, le projet de Ciel unique européen avait pour ambition de remplacer les contrôles aériens nationaux par un système unique, et de permettre à la fois, grâce à des trajets plus courts et mieux optimisés, une réduction des émissions de polluants, une baisse des coûts et une meilleure sécurité. Après de nombreuses vicissitudes et plusieurs trains successifs de décisions européennes, il devrait entrer dans les années à venir dans sa phase opérationnelle – avec près de 20 milliards d'euros qui devraient être investis pour sa mise en œuvre d'ici 2025. Mais, comme s'attache à le montrer l'article de Marc Gillet, les promesses liées à ce projet risquent de ne pas être tenues, notamment en matière de gaz à effet de serre – illustrant ce qui a déjà été constaté par les chercheurs dans d'autres domaines sur l'importance des « effets rebonds ».

La Rédaction

L'IATA (International Air Transport Association) annonçait au début de 2014² que le trafic aérien mondial de passagers avait augmenté de 5,2 % en 2013 par rapport à 2012, un taux comparable à la moyenne annuelle sur les 3 dernières décennies, correspondant à un doublement en 14 ans. Selon Eurocontrol³, le système européen de gestion du trafic aérien gère actuellement environ 26 000 vols quotidiens, et les prévisions indiquent que ce trafic devrait continuer à croître de 5 % chaque année. Par ailleurs, Eurocontrol estime que le contrôle aérien européen coûte actuellement chaque année 2 à 3 milliards d'euros de trop en comparaison d'autres

systèmes similaires dans le monde. Devant ces évolutions, la Commission européenne, soucieuse de développer le transport aérien, a défini le programme Ciel unique européen (CUE), qui se donne l'objectif de permettre à l'espace aérien européen d'accueillir davantage de trafic, tout en réduisant les coûts et en améliorant la performance.

Or la mise en place du CUE augmentera les émissions de gaz à effet de serre de l'aéronautique sur l'Europe, alors que la politique affichée par l'Union européenne en matière de lutte contre le changement climatique vise à limiter les émissions de l'ensemble des secteurs. L'Union

Auteur correspondant : mpgillet@gmail.com

Marc Gillet est ingénieur général des ponts, des eaux et des forêts et spécialiste de la météorologie et du climat. Avant d'exercer en tant que consultant, il a participé pendant dix ans aux travaux du GIEC et de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques, après avoir conduit des activités de recherche et de développement à Météo-France.

¹ Aubertin, C., Damian, M., Magny, M., Millier, C., Theys, J., Treyer, S. (Eds), 2015. Les enjeux de la conférence de Paris.

Penser autrement la question climatique, *Natures Sciences Sociétés*, vol. 23, suppl.

² IATA, communiqué de presse du 3 avril 2014, <http://www.iata.org/pressroom/pr/Pages/2014-04-03-01.aspx>.

³ Eurocontrol (European Organisation for the Safety of Air Navigation) est une organisation intergouvernementale européenne comptant 41 États membres, dont la mission est d'unifier la gestion du trafic aérien européen en assurant la sécurité tout en diminuant les coûts et en minimisant les impacts sur l'environnement (<https://www.eurocontrol.int>).

européenne s'est engagée pour 2020 à réduire le total de ses émissions d'au moins 20 % par rapport à leur niveau en 1990, et propose de porter ce chiffre à 30 % si les autres pays émetteurs majeurs s'engagent à assurer leur part de l'effort commun. Pour 2050, l'objectif européen est une réduction de 80 à 95 %, à condition que les pays développés diminuent leurs émissions collectivement de manière comparable. Or jusqu'à présent, celles de l'aéronautique ont suivi une trajectoire opposée. Selon l'inventaire communiqué à la CCNUCC (Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques) par l'Union européenne en novembre 2015⁴, le total des émissions de son aviation internationale⁵ en 2013 a été de 134,2 millions de tonnes en équivalent CO₂, ce qui se situe 93 % au-dessus du niveau de 1990 et représente 3,8 % du total, tous secteurs confondus. Il faudrait ajouter à cela les émissions des vols intérieurs à chaque État de l'Union européenne, qui ne sont pas comptabilisés ici. Elles s'élevaient en 2013 à 11 % des émissions internationales et ont augmenté de 7 % sur la période 1990-2013.

Sur le site internet d'Eurocontrol, on ne trouve pas de projections de la contribution que le CUE apporterait à l'évolution des émissions de gaz à effet de serre par l'aviation sur l'Europe. Ce site fait référence à un modèle dénommé AEM (*Advanced Emissions Model*), développé et maintenu par le centre expérimental Eurocontrol de Brétigny-sur-Orge, qui permet d'évaluer le carburant consommé et les émissions de gaz et de particules pour différents scénarios de route des aéronefs. Ce modèle montre que grâce à une meilleure fluidité du trafic aérien supposée résulter du CUE, chaque km-passager⁶ parcouru entraînerait un peu moins d'émissions de gaz à effet de serre qu'actuellement. Mais avec la croissance du trafic, favorisée par le CUE, le total des km-passagers parcourus augmentera sans doute beaucoup plus rapidement que les émissions de chaque vol ne diminueront : ainsi un doublement des km-passagers sur l'Europe, même accompagné d'une réduction de 20 % des émissions pour chaque km-passager grâce à l'amélioration du trafic aérien, conduirait mathématiquement à une croissance de 60 % du total des émissions de gaz à effet de serre de l'aéronautique.

La réduction des coûts et des contraintes sur les vols prônée par les partisans du CUE, qui entraînera une augmentation du nombre de vols, contribuera donc dans l'ensemble à accroître la part de l'aviation européenne

dans l'effet de serre global. Ce raisonnement est confirmé par le 5^e rapport d'évaluation du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat), qui signale que la congestion des aéroports augmente fortement les émissions pour de nombreux vols, mais tend aussi à modérer la croissance de la demande, avec pour résultat une réduction nette des émissions au niveau de l'ensemble du réseau (IPCC, 2014).

Le Ciel unique européen

Le but du CUE est de favoriser le développement de l'aviation commerciale en Europe, actuellement freiné par l'encombrement de l'espace aérien et par les coûts jugés excessifs de certains services associés comme le contrôle aérien et la météorologie. Cette volonté de réduire les obstacles au déploiement du trafic aérien est partagée par de nombreux gouvernements et par l'industrie aéronautique. Elle ne s'applique pas seulement au contrôle aérien, puisqu'on s'efforce en même temps de développer les aéroports existants et d'en créer de nouveaux, comme le rappelle l'exemple du projet d'aéroport de Notre-Dame-des-Landes, tout en réduisant les coûts d'exploitation pour permettre à davantage de voyageurs de prendre l'avion. On notera également que l'essor des compagnies *low cost*, favorisé par la déréglementation, concourt de la même façon à augmenter le trafic aérien en abaissant son coût. L'Europe, les décideurs, les collectivités locales et l'industrie aéronautique contribuent ainsi à accroître ce trafic, en le facilitant et en développant les aéroports, alors que l'analyse montre qu'il faudrait au contraire maîtriser sa croissance pour limiter ses émissions de gaz à effet de serre.

Au plan technique, les objectifs affichés par le projet CUE sont de fluidifier le trafic pour éviter la saturation de l'espace aérien dans les années à venir, en réduisant notamment les temps de parcours par une diminution des temps d'attente avant l'atterrissage. À cette fin, le CUE propose de regrouper le contrôle aérien, qui se trouve actuellement en grande partie sous la responsabilité d'organismes nationaux, en faisant l'hypothèse qu'un organisme unique fonctionnerait de manière plus efficace. Un tel regroupement serait accompagné d'une diminution importante des effectifs des contrôleurs de la navigation aérienne et du coût du contrôle aérien. Par ailleurs, le CUE incite à favoriser la concurrence et les économies d'échelle dans les services à l'aéronautique afin de réduire leurs coûts, notamment pour la météorologie.

Ce sont les compagnies aériennes (ou plutôt leurs clients, puisque ces coûts sont répercutés sur le prix du billet d'avion et du transport de fret) qui financent, à travers les redevances perçues par Eurocontrol, le contrôle aérien ainsi que l'essentiel des infrastructures et services aéroportuaires. Les possibilités de trafic supplémentaire et les réductions de coûts obtenus avec le CUE per-

⁴ http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/8812.php.

⁵ Les émissions de l'aviation internationale communiquées par l'Union européenne correspondent au carburant avitaillé dans un État européen pour un vol vers un autre État, européen ou non.

⁶ Unité de mesure du trafic aérien correspondant à un passager transporté sur une distance d'un kilomètre.

mettraient de diminuer les redevances versées par les compagnies aériennes à Eurocontrol et aux aéroports, et par conséquent le coût du billet d'avion et du fret. Il en résulterait alors une demande supplémentaire, et donc une impulsion au développement du trafic aérien, ainsi qu'aux commandes d'avions à l'industrie aéronautique, qui appuie résolument ce projet.

Le paquet législatif CUE-1 a été adopté en 2004 et comprend quatre règlements⁷. Ces règlements prévoient notamment que les autorités aéronautiques nationales soient indépendantes des prestataires de services de navigation aérienne et de météorologie qu'elles supervisent. Toutefois, ces autorités demeurent sous la responsabilité des États. Par ailleurs, un programme ambitieux de recherche et développement a été lancé en 2006, dénommé SESAR (Single European Sky Air Traffic Management Research).

Le deuxième paquet du programme, le CUE-2, approuvé en 2009, comprend principalement le règlement-cadre n° 1070/2009⁸. Sa mise en œuvre est confiée à l'AESA (Agence européenne de la sécurité aérienne), toujours dans l'objectif d'aider les compagnies aériennes à diminuer leurs coûts et à augmenter leurs capacités. Le programme CUE-2 prévoit de diminuer le nombre de centres de contrôle aérien, en créant des blocs d'espace aérien fonctionnels (ou FAB, pour *Functional Area Block*) regroupant les centres de plusieurs pays ; la régulation économique serait concentrée à la Commission européenne, et la régulation technique et la surveillance à l'AESA, avec le soutien technique d'Eurocontrol.

Le 2 décembre 2010, après les perturbations causées par l'éruption du volcan islandais Eyjafjallajökull, les ministres des transports de l'Union européenne annonçaient leur volonté d'accélérer la mise en place du ciel unique, avec le CUE-2+, et décidaient de créer un FAB pour l'Europe centrale (dit FABEC) au sein duquel la gestion du trafic aérien sera organisée indépendamment des frontières nationales (traité liant la France, l'Allemagne, la Suisse, la Belgique, les Pays-Bas et le Luxembourg), réduisant ainsi le nombre des centres de contrôle aérien. Le 5 mai 2011, un traité similaire constituait le FABdCE avec l'Autriche, la Bosnie-Herzégovine, la

Croatie, la Hongrie, la République tchèque, la Slovaquie, la Slovénie. D'autres FAB ont été annoncés depuis, dont le FAB BLUEMED rassemblant l'Italie, Malte, Chypre et la Grèce, ainsi que la Tunisie, l'Albanie, l'Égypte et la Jordanie, comme observateurs.

Le 11 janvier 2013, la Commission européenne proposait dans le cadre du CUE-2+ une libéralisation totale des services à l'aéronautique. Toutefois, lors d'une réunion informelle qui s'est tenue à Vilnius le 16 septembre de la même année, les ministres européens des transports n'ont pas donné leur accord à la mise en œuvre de ce projet. Quelles sont les causes du blocage actuel du projet CUE-2+ par les gouvernements européens ?

Les raisons de la prudence de certains États ne semblent pas être d'ordre écologique ou économique, mais d'ordre social. On se souviendra des grèves et des manifestations de contrôleurs aériens qui se sont déroulées dans plusieurs pays contre le CUE. Dans la « *roadmap* » indicative de décembre 2012⁹, la Commission européenne remarquait que les États ont tendance à protéger les fournisseurs existants de services de navigation aérienne, au lieu de se concentrer sur la valeur ajoutée créée pour les utilisateurs de l'espace aérien. Elle estimait que les objectifs de performance n'étaient pas suffisamment ambitieux pour soutenir les compagnies aériennes par des réductions tangibles des coûts et des améliorations de capacité. L'échec de la mise en œuvre des FAB a également provoqué la colère de ses partisans au sein du Parlement européen. Le député européen Brian Simpson, qui préside le comité des transports du Parlement européen, demandait lors d'une audition en octobre 2012¹⁰ que la Commission se prépare à lancer une action en justice pour obliger les gouvernements à respecter leurs accords dans le cadre du CUE. Lors de la même audition, le commissaire aux transports Kallas présentait les FAB comme un moyen de contrôler la croissance des émissions de l'aviation et de réduire la consommation de carburant avec le développement du trafic aérien dans les décennies à venir.

Le CUE n'est pas achevé et des propositions restent sur la table en vue de libéraliser et de mettre en concurrence tous les services à l'aéronautique, y compris celui de la météorologie. On attend toutefois de futures évaluations d'impact avant d'envisager de nouvelles mesures en faveur de la libéralisation.

Le protocole de Kyoto adopté en 1997 demandait aux pays développés (désignés dans l'annexe I à la

⁷ Union européenne, 2004. *Cadre pour la réalisation du Ciel unique européen*, règlement n° 549/2004 ; Union européenne, 2004. *Ciel unique européen - Règles de l'UE sur les services de navigation aérienne*, règlement n° 550/2004 ; Union européenne, 2004. *Gestion du trafic : organisation et utilisation de l'espace aérien dans le ciel unique européen*, règlement n° 551/2004 ; Union européenne, 2004. *Interopérabilité du réseau européen de gestion du trafic aérien*, règlement n° 552/2004.

⁸ Union européenne, 2009. *Règlement (CE) n° 1070/2009 modifiant les règlements (CE) n° 549/2004, (CE) n° 550/2004, (CE) n° 551/2004 et (CE) n° 552/2004 afin d'accroître les performances et la viabilité du système aéronautique européen*.

⁹ Commission européenne, 2012. *Update to the second package of the Single European Sky initiative (SES2+), with accompanying implementing measures and a recast of Regulations 549-552/2004 and a complementary update to Air Safety Regulation (EC) n° 216/2008*.

¹⁰ <http://www.euractiv.com/transport/kallas-threatens-national-leader-news-516436>.

CCNUCC) de chercher à limiter ou réduire les émissions de gaz à effet de serre provenant des combustibles de soute utilisés dans les transports aériens et maritimes en passant respectivement par l'intermédiaire de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) et de l'Organisation maritime internationale (OMI). Dans les textes préparatoires à la 21^e Conférence des parties de la CCNUCC qui s'est tenue à Paris en 2015¹¹, un certain nombre de pays ont demandé qu'on évoque, dans le futur accord succédant au protocole de Kyoto, le besoin d'un objectif général de réduction pour ce secteur et que toutes les parties travaillent à travers ces deux organisations internationales en vue de fixer une politique globale pour atteindre cet objectif. Cette proposition rencontre cependant des oppositions. Même si elle devait être adoptée en l'état, l'initiative de sa mise en œuvre resterait entièrement du ressort de l'OACI et de l'OMI comme elle l'a été jusqu'à présent.

Les conséquences économiques du CUE

La situation actuelle

Marianne Raffarin (2002), dans sa thèse consacrée au contrôle aérien, estimait qu'en Europe le coût du service de contrôle aérien en route s'élevait à 3 milliards d'euros, alors que la dépense totale en charges aéronautiques pour les compagnies aériennes, incluant les charges aéroportuaires et terminales, était évaluée à 6,4 milliards d'euros¹². Le chiffre d'affaires des compagnies européennes était alors de l'ordre de 50 milliards d'euros, et leur bénéfice de 700 millions d'euros¹³. L'auteur notait à ce sujet que 10 % d'inefficacité dans la gestion des services de la navigation aérienne, au sol ou en vol, équiva-

lait au bénéfice des compagnies, et s'inquiétait des conséquences des coûts de ces services sur leurs budgets et sur leur compétitivité.

Raffarin attire également l'attention sur le phénomène de la congestion. Elle signale un déséquilibre entre l'offre et la demande de contrôle aérien, attribué à une limitation de l'offre de service due à l'organisation du contrôle et de l'espace aériens. Cette limitation vient de la nécessité d'assurer en premier lieu la sécurité des vols, ce qui ne permet pas de donner toute satisfaction aux usagers en présence de pics importants dans la demande.

La Commission européenne¹⁴ estime que le manque d'efficacité résultant de la fragmentation de l'espace aérien européen entraîne chaque année des surcoûts de l'ordre de 5 milliards d'euros. Les gains d'efficacité que le CUE s'attache à obtenir portent donc à la fois sur la diminution du coût du contrôle aérien, qui serait atteinte notamment par un regroupement des centres de contrôle, et sur la levée de la contrainte de saturation de l'espace aérien par la mise en œuvre d'améliorations techniques. Selon le site internet de la Commission européenne, le système européen de navigation aérienne emploie 57 000 personnes et coûte chaque année 8,6 milliards d'euros. Le nombre de contrôleurs est de 19 900 en Europe, pour 13 000 aux États-Unis. Les scénarios de regroupement du contrôle aérien présentés dans l'analyse d'impact préparée par la Commission européenne (2013) conduiraient à supprimer 3 400 à 10 000 postes dans la navigation aérienne, avec pour effet, selon des calculs économiques qui ne sont pas détaillés, la création de 10 000 à 13 000 postes ailleurs, sans doute avec des salaires nettement moins élevés pour augmenter la compétitivité. Les améliorations techniques sont traitées dans le cadre du programme de recherche SESAR, en vue notamment de tripler la capacité actuelle et de réduire de 10 % le temps de trajet moyen des vols.

Si les compagnies aériennes, qu'elles soient européennes ou étrangères, ne sont pas pénalisées dans leur compétitivité les unes par rapport aux autres par un niveau élevé des redevances aéronautiques et par la saturation de l'espace aérien au cours des pics de trafic, puisqu'elles sont toutes affectées de la même manière, cela est susceptible de les défavoriser vis-à-vis d'autres modes de transport, notamment ferroviaire. Mais ne faudrait-il pas plutôt se féliciter d'une telle réduction de compétitivité de l'aéronautique, puisque le chemin de fer est beaucoup moins nocif pour le climat ? Ainsi, en prenant par exemple un vol moyen-courrier Paris-Marseille, l'ordre de grandeur des émissions de CO₂ par passager est actuellement, selon le calculateur de

¹¹ Co-Chairs of the Ad Hoc Working Group on the Durban Platform for Enhanced Action, 2015. *Scenario note on the tenth part of the second session of the Ad Hoc Working Group on the Durban Platform for Enhanced Action*, ADP.2015.4.Informal-Note, 24 July, <http://unfccc.int/resource/docs/2015/adp2/eng/4infnot.pdf>.

¹² Le contrôle aérien en route (c'est-à-dire hors de la proximité des aérodromes) fait l'objet de redevances perçues auprès des compagnies aériennes par Eurocontrol, qui sont reversées ensuite aux États membres afin de couvrir les coûts correspondant à cette activité. Le montant de la redevance de route est fonction de la taille de l'aéronef et de la distance parcourue au-dessus de chaque pays. Les charges aéroportuaires et terminales sont perçues directement par les autorités locales.

¹³ Rappelons qu'en 2013, dans le monde, le combustible représentait 33 % des coûts des compagnies aériennes, dont le revenu s'est élevé à 708 milliards de dollars, avec un profit de 12,9 milliards ; le prix moyen du baril de kérosène était de 125 dollars (IATA, 2014). Le coût relatif du carburant est donc beaucoup plus déterminant pour l'équilibre financier des compagnies aériennes que celui des services à la navigation aérienne.

¹⁴ Commission européenne, communiqué de presse du 4 décembre 2012 : *Ciel unique européen et utilisation rationnelle de l'espace aérien : non-respect d'une échéance importante par plusieurs États membres*.

CO₂ proposé par Air France, de 80 kg pour une distance parcourue de 745 km. Le même voyage par TGV émet 3,9 kg de CO₂ selon le calcul d'empreinte CO₂ proposé par la SNCF.

Les deux objectifs d'efficacité du CUE, s'ils sont atteints, ne peuvent que favoriser fortement l'augmentation du trafic aérien, qui sera devenu plus attractif pour sa clientèle tant financièrement qu'en termes de confort, du fait de la réduction de son coût et des temps d'attente.

Pour se faire une idée plus précise des incidences économiques du CUE, il est intéressant d'examiner quels en seraient les bénéficiaires et quels en seraient les perdants.

Les bénéficiaires et les perdants du CUE

L'industrie de la construction aéronautique serait assurément le premier bénéficiaire du CUE, puisque l'augmentation du trafic aérien aurait un effet positif sur les commandes d'avions ; si les principes de la libre concurrence sont effectivement respectés, cela profitera d'ailleurs autant à l'industrie non européenne qu'à l'industrie européenne.

La fin de la saturation de l'espace aérien, en supposant que n'apparaissent pas d'autres contraintes, comme la congestion des aéroports ou l'acceptabilité environnementale, permettrait à l'offre de transport aérien de répondre à une croissance importante de la demande et d'être plus attractive. Avec la diminution du montant des redevances en route et l'amélioration de la ponctualité des vols, les compagnies aériennes devraient voir leur clientèle croître plus rapidement que dans un scénario « au fil de l'eau ». La concurrence continuerait toutefois à les obliger à réduire par tous les moyens leurs coûts et leur personnel ; les conséquences réelles pour l'emploi dans ce secteur sont difficiles à estimer.

Les échanges commerciaux au sein de l'Europe et avec le reste du monde pourraient également tirer quelque profit d'une baisse du coût des transports aériens. Les principaux bénéficiaires seraient probablement les transports de marchandises de faible valeur par unité de masse, pour lesquels les tarifs aériens deviendraient plus abordables ; ce serait le cas par exemple des denrées agricoles exotiques périssables importées par l'Europe, notamment les fruits, légumes et fleurs hors saison.

Enfin, le tourisme se trouverait sans doute stimulé si les voyages aériens devenaient moins onéreux. L'Europe serait un peu plus accessible aux touristes venant d'autres continents, et les Européens pourraient partir à moindre coût vers des destinations lointaines. Les déplacements aériens intérieurs au continent se développeraient probablement en proportion des baisses tarifaires, les voyageurs ayant des raisons supplémentaires de préférer l'avion au train ou au transport maritime. Toutefois, même si l'hypothèse très optimiste avancée par le

programme du CUE d'une division par deux des coûts des services à la navigation aérienne en route se trouvait vérifiée, cette réduction n'atteindrait, en nous fondant sur les évaluations de Raffarin (2002), que 3 % au plus du chiffre d'affaires des compagnies aériennes et par conséquent du prix billet d'avion. Ce chiffre est faible au regard des effets des fluctuations du prix du pétrole.

Face à ces conséquences présentées comme bénéfiques, le climat en tant que bien public serait le principal perdant du CUE, en raison de l'accélération de l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre, due au surcroît de trafic résultant de l'attractivité accrue et du coût plus faible du transport aérien. Les chemins de fer verraient leur développement freiné, tout au moins pour les trajets longs, en raison d'une plus forte concurrence de l'aviation. Les riverains des aéroports subiraient un trafic plus dense, même si chaque vol serait un peu moins bruyant grâce au progrès technique favorisé par le CUE. Enfin, les contrôleurs aériens et les services météorologiques se trouveraient confrontés à une réduction de leur activité et de leurs effectifs.

Le CUE ne constitue donc pas véritablement un progrès en termes de développement durable. La croissance sans freins du trafic aérien, même si elle est susceptible de créer des emplois principalement dans l'industrie aéronautique et peut-être dans le tourisme, le fera souvent au détriment d'autres activités, notamment d'autres formes de transport moins polluantes comme le chemin de fer. Mais le CUE aura surtout un effet extrêmement négatif pour le climat de la planète à travers l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre.

Que faire pour maîtriser les émissions de gaz à effet de serre de l'aviation ?

D'après Lee *et al.* (2009), les émissions mondiales de CO₂ de l'aéronautique étaient de 505 millions de tonnes (Mt) en 1992 ; elles devraient atteindre 1060 Mt en 2020, et se situeraient, selon les scénarios retenus, entre 1800 et 2600 Mt en 2050. On assisterait donc entre 1992 et 2050 à une multiplication par 4 ou 5 de ces émissions, alors que l'ambition affichée par l'Union européenne est au contraire de voir réduire les émissions mondiales de gaz à effet de serre de 50 % entre 1990 et 2050, c'est-à-dire de 60 % entre 2010 et 2050. L'aviation a, par ailleurs, d'autres impacts néfastes sur le climat, notamment par la production d'oxydes d'azote, d'ozone, de vapeur d'eau et de traînées de condensation, ainsi que par des effets sur les nuages élevés, qui ont probablement au total des conséquences encore plus graves que celles du CO₂ seul (voir, par exemple, IPCC, 1999 et Lee *et al.*, 2009).

Le 23 septembre 2014, dans un communiqué de presse commun à l'occasion du Sommet 2014 sur le climat (New York, Nations unies), l'OACI et l'ATAG (Air

Transport Action Group) déclaraient que les opérations aériennes produisaient environ 2 % des émissions de CO₂ à l'échelle mondiale¹⁵. Ils s'engageaient à stabiliser les émissions nettes de CO₂ du secteur à partir de 2020, puis à les réduire de moitié en 2050 par rapport à 2005.

À ce sujet, il convient de rappeler en premier lieu que l'effet de l'aviation sur le réchauffement climatique est bien plus important que les 2 % annoncés. Il faut en effet ajouter aux émissions de CO₂ celles d'oxydes d'azote, de vapeur d'eau et d'ozone, ainsi que la production de traînées de condensation. D'après Lee *et al.* (2009), la contribution de l'aéronautique au réchauffement global en termes de forçage radiatif, tenant compte de toutes ces émissions, représente en réalité 3,5 % du forçage anthropique total¹⁶, et même 4,9 % si on y ajoute les effets sur les cirrus, qui sont les nuages situés dans les couches élevées de l'atmosphère. Les engagements pris devant l'Assemblée générale des Nations unies par l'OACI et l'ATAG ne portent donc que sur moins de la moitié de la contribution de l'aéronautique à l'effet de serre mondial.

En second lieu, les organisations aéronautiques citées présentent des projections d'émissions beaucoup plus optimistes que celles de Lee *et al.* (2009), en s'appuyant sur des hypothèses audacieuses sur les échanges de permis négociables, le développement des biocarburants et les progrès attendus de la part des États dans les tâches qui leur incombent, notamment en matière de contrôle aérien (IATA, 2014). On pourra ainsi remarquer que les engagements portent sur des émissions « nettes » de CO₂, c'est-à-dire sur les émissions réelles (dites « brutes ») diminuées des crédits CO₂ que les compagnies aériennes pourraient acquérir dans le cadre de leur participation aux marchés de permis négociables. Ces achats auraient en réalité un coût dérisoire au regard du prix du billet d'avion et n'auraient de toute évidence aucun effet sur la demande. Par exemple, pour une valeur de la tonne de CO₂ sur le marché des permis négociables qui se situe aujourd'hui aux environs de 5 euros, le coût d'achat de 80 kg de CO₂ émis pour chaque billet d'avion Paris-Marseille serait de 0,40 euro, soit moins de 0,2 % du prix de ce billet. Et on se trouverait là dans le cas où la compagnie aérienne achèterait sur le marché la totalité de ses émissions de CO₂, une hypothèse qui paraît peu vraisemblable aujourd'hui. Par ailleurs, les projections présentées par l'IATA (2014) tablent sur un recours massif aux biocarburants pour diminuer les émissions en 2050, en faisant appel à l'aide des États pour favoriser cette évolution. Les hypothèses

sur l'emploi des biocarburants apparaissent encore moins crédibles après la baisse du prix du pétrole observée depuis le mois de juin 2014, qui rend l'utilisation du kérosène comparativement beaucoup plus attractive.

Au vu des divergences qui existent entre les différents scénarios, il n'est pas étonnant que le GIEC demeure prudent dans son dernier rapport d'évaluation (IPCC, 2014) et ne présente pas explicitement de projections d'émissions pour l'aéronautique. Il met toutefois clairement en doute l'efficacité des mécanismes mis en avant par le secteur pour diminuer ses émissions.

La taxation du carburant est généralement considérée comme le moyen le plus efficace pour diminuer les émissions de gaz à effet de serre. Pour l'aéronautique, cela se traduirait par une augmentation du prix du billet d'avion ou du transport du fret. Le dernier rapport du GIEC (IPCC, 2014) indique qu'un signal prix important sur le carburant serait nécessaire pour obtenir des réductions significatives des émissions. Or aucun pays n'a été capable à ce jour d'instaurer de taxe sur les carburants des vols internationaux, aussi faible soit-elle. La Commission européenne y est pourtant favorable, comme dans le cas d'autres moyens de transport¹⁷. Cependant, les tentatives initiales pour taxer le carburant d'aviation chargé à bord d'un transporteur dans un aéroport de l'Union européenne ont été ajournées devant l'opposition des États-Unis et de nombreux pays en développement. Elles ont été abandonnées après qu'en mars 2012 la Chine ait annoncé le gel de 45 commandes d'Airbus dans le cas où ce projet de taxation serait maintenu.

D'un autre côté, même la mise en place de quotas et de permis négociables pour l'aviation a été longtemps repoussée et n'a commencé à être mise en œuvre en Europe qu'en 2012¹⁸. Cette mesure s'avère très complexe et ne pourra produire qu'une contrainte financière minimale comme nous venons de le montrer. La communauté aéronautique a ainsi habilement réussi, depuis la

¹⁵ OACI et ATAG, 2014. *Lancement d'une action concertée du secteur aéronautique sur le climat*. Communiqué aux médias, New York, 23 septembre, <http://www.icao.int/Newsroom/NewsDoc2014/COM.37.14.FR.pdf>.

¹⁶ Le forçage anthropique exprime l'action des activités humaines sur le bilan d'énergie radiative de la planète.

¹⁷ Commission européenne, 2000. *Taxation du carburant d'aviation*. Communication de la Commission au Conseil, au Parlement européen, au Comité économique et social et au Comité des régions, Communication 2000/110.

¹⁸ Parlement européen, Conseil de l'Union européenne, 2003. *Directive établissant un système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre dans la Communauté et modifiant la directive 96/61/CE du Conseil*, 13 octobre, directive 2003/87/CE ; Parlement européen, Conseil de l'Union européenne, 2008. *Directive 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*, 19 novembre, directive 2008/101/CE ; Union européenne, 2014. *Règlement modifiant la directive 2003/87/CE établissant un système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre dans la Communauté, en vue de la mise en œuvre, d'ici 2020, d'une convention internationale portant application d'un mécanisme de marché mondial aux émissions de l'aviation internationale*, 16 avril, Règlement (UE) n° 421/2014.

convention de Rio (1992), à temporiser et à différer toute mesure économique consistante pour maîtriser ses émissions de gaz à effet de serre.

Conclusion

Nous avons montré que la mise en œuvre du CUE, qui vise à réduire les coûts de l'aviation et à désaturer l'espace aérien européen, favorisera nécessairement l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre et les effets néfastes de l'aéronautique sur le climat. Ainsi les émissions mondiales de CO₂ de ce secteur devraient être multipliées par 4 ou 5 entre 1992 et 2050. Serait-il habile de lever aujourd'hui les quelques contraintes historiques qui brident un peu les déplacements aériens en Europe, quand on sait parfaitement qu'il sera sans doute impossible ensuite d'imposer des contraintes équivalentes pour sauver le climat ? Nous avons montré en effet que l'inclusion de l'aéronautique dans les marchés de permis négociables n'aurait qu'un effet minime sur les coûts des billets d'avion, et par conséquent sur les effets de l'aéronautique sur le climat. Le projet européen de taxation du carburant utilisé par l'aviation a été un échec cuisant, en raison de l'opposition et des pressions effectuées par d'autres pays. Après les difficultés rencontrées récemment par la France pour appliquer une écotaxe sur un autre secteur, celui des transports routiers, il est très peu vraisemblable que les projets de taxation du carburant destiné à l'aéronautique soient repris dans un futur proche. L'intérêt du citoyen européen serait donc sans aucun doute d'obtenir un moratoire au projet de CUE tant qu'aucun autre moyen n'aura été

trouvé pour juguler le développement des émissions du transport aérien.

Références

- Commission européenne, 2013. *Résumé de l'analyse d'impact*. Document de travail des services de la Commission accompagnant le document *Propositions législatives actualisant les règlements sur le ciel unique européen – CUE-2+*, COM(2013) 410 final, SWD(2013) 206 final, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013SC0207&from=FR>.
- IATA (International Air Transport Association), 2014. *Annual Review 2014*, <http://www.iata.org/about/Documents/iata-annual-review-2014.pdf>.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 1999. *Aviation and the global atmosphere*, Cambridge, Cambridge University Press.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2014. *Climate change 2014: Mitigation of climate change, Contribution of Working Group III to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Edenhofer, O., Pichs-Madruga, R., Sokona, Y., Farahani, E., Kadner, S., Seyboth, K., Adler, A., Baum, I., Brunner, S., Eickemeier, P., Kriemann, B., Savolainen, J., Schlömer, S., von Stechow, C., Zwickel, T., Minx, J.C. (Eds)], Cambridge, Cambridge University Press.
- Lee, D.S., Fahe, D.W., Forster, P.M., Newton, P.J., Wit, R.C.N., Lim, L.L., Owena, B., Sausen, R., 2009. Aviation and global climate change in the 21st century, *Atmospheric Environment*, 43, 3520-3537.
- Raffarin, M., 2002. *Le contrôle aérien en France : congestion et mécanismes de prix*. Thèse de doctorat en sciences économiques, Université Paris 2, <http://leea.recherche.enac.fr/documents/RaffarinThese.pdf>.