

# OACI

ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE

Aviation et environnement

## Une feuille de route pour des MBM globales et efficaces

- Point de vue du Secrétariat sur le financement de l'écologisation de l'aviation
- IATA : Vers un résultat plus équitable pour l'aviation et l'environnement
- Portrait du système néo-zélandais d'échange de droits d'émission

Carburants d'aviation alternatifs durables :  
le point sur SWAFEA et ABRABA

Collaboration pour la collecte de données atmosphériques :  
l'OACI et l'OMM

Vol. 66, No 3



# EMA

## Scanner de Bouteilles et de Liquides



- Inspection rapide et soignée des bouteilles pour la détection de substances dangereuses
- Résultat d'inspection immédiat «OK/Produit interdit»
- Analyse automatique du volume complet en ~ 5 secondes
- Certifié Standard 2 en accord avec les exigences de performances CEAC pour les LEDS Type A (Liquid Explosive Detection Systems)
- Certifié Standard 2 en accord avec les exigences de performances CEAC pour les LEDS Type B
- Efficacité opérationnelle démontrée dans des applications réelles



EXEMPLES DE BOUTEILLES POUVANT  
ETRE CONTROLEES AVEC EMA



UNI EN ISO 9001 CERTIFIED



[www.ceia-international.com](http://www.ceia-international.com)



LE JOURNAL DE L'OACI  
VOLUME 66, NUMÉRO 3 2011

#### Éditorial

Bureau des communications de l'OACI  
Tél. : +01 (514) 954-8220  
Site web : www.icao.int

Anthony Philbin Communications  
Rédacteur en chef : Anthony Philbin  
Tél. : +01 (514) 886-7746  
Courriel : info@philbin.ca  
Site web : www.philbin.ca

#### Production et conception graphique

Bang Marketing  
Stéphanie Kennan  
Tél. : +01 (514) 849-2264  
Courriel : info@bang-marketing.com  
Site web : www.bang-marketing.com

Photographies de l'OACI : Gerry Ercolani

#### Publicité

FCM Communications Inc.  
Yves Allard  
Tél. : +01 (450) 677-3535  
Facsimilé : +01 (450) 677-4445  
Courriel : fcmcommunications@videotron.ca

#### Soumissions

Le *Journal* encourage les soumissions de la part des personnes, des organisations et des États intéressés qui souhaitent partager des mises à jour, des perspectives ou des analyses liées à l'aviation civile mondiale. Pour plus de renseignements sur les délais de soumission et sur les thèmes des numéros prévus pour de futures éditions du *Journal* de l'OACI, veuillez adresser vos demandes à info@philbin.ca.

#### Abonnements et prix par exemplaire

Abonnement annuel : 40 \$ US (6 numéros par an).  
Prix par exemplaire : 10 \$ US. Pour tous renseignements sur les abonnements et les ventes, contacter le Groupe de la vente des documents de l'OACI  
Tél. : +01 (514) 954-8022  
Courriel : sales@icao.int

Publié à Montréal (Canada). ISSN 0018 8778.

Les informations publiées dans le *Journal* de l'OACI sont exactes au moment de l'impression. Les opinions exprimées sont celles de leurs auteurs et ne traduisent pas nécessairement les opinions de l'OACI ou celles de ses États membres.

Nous encourageons la reproduction d'articles du *Journal* de l'OACI. Pour obtenir une autorisation, veuillez faire parvenir votre demande à l'adresse info@philbin.ca. Toute reproduction doit citer la source « *Journal* de l'OACI ».

IMPRIMÉ PAR L'OACI

## Table des matières

### ARTICLE ANNONCÉ EN COUVERTURE

**Vers un régime mondial, équitable et efficace de mesures fondées sur le marché pour l'aviation**

#### Prendre des mesures environnementales

Jane Hupe, Sous-Directrice chargée de l'environnement à l'OACI, met en lumière le travail en cours sur l'élaboration de plans d'action nationaux pour l'atténuation du changement climatique, ainsi que d'autres priorités et mesures importantes qu'entreprennent l'OACI et les acteurs mondiaux pour aider l'aviation à relever les défis de la durabilité. . . . . 3

#### Atténuation du changement climatique

Le responsable de l'environnement de l'OACI, Tetsuya Tanaka, expose les progrès en cours de réalisation et les problèmes juridiques cruciaux non encore résolus que posent les nouveaux instruments de financement et de prélèvement liés aux mesures d'atténuation des émissions, en raison du caractère mondial très particulier des émissions de l'aviation internationale. . . . . 6

#### Rationalité et sensibilité des régimes d'émissions de carbone pour l'aviation

Paul Steele analyse pourquoi les compagnies aériennes membres de l'IATA voient d'un bon oeil l'instauration d'instruments économiques pour favoriser l'atténuation de l'incidence de l'aviation sur le climat. Il souligne que les transporteurs sont désireux de collaborer avec l'OACI pour qu'industrie et décideurs politiques puissent dégager un consensus efficace sur une approche réellement mondiale. . . . . 12

#### Lutte contre les émissions : le modèle néo-zélandais

Jörn Scherzer et Melanie Hutton, du ministère néo-zélandais du Transport, expliquent comment les mécanismes d'échanges de droits d'émission de leur État incitent les compagnies aériennes à renforcer l'efficacité et à optimiser les opérations afin de réduire la consommation de carburant. . . . . 16

### NOUVELLES EN BREF

**La France signe la Convention et le Protocole de Beijing de 2010** . . . . . 20

**Atelier régional de formation de l'OACI sur les Plans d'action nationaux concernant les émissions** . . . . . 20

**Calendrier des prochains événements de l'OACI**. . . . . 21

#### Calendrier pour des carburants d'aviation alternatifs durables

Examen des conclusions de l'étude européenne SWAFE et des raisons pour lesquelles il faudra sérieusement intensifier les recherches et l'innovation pour atteindre l'objectif sectoriel de réduire de moitié les émissions d'ici 2050. . . . 22

#### Carburants d'aviation de remplacement : le continent américain

Interview de Guilherme Freire, Directeur général de l'Alliance brésilienne pour les biocarburants pour l'aviation, sur l'officialisation récente de la recherche américano-brésilienne sur les biocarburants et ses incidences sur la mise au point de biocarburants pour l'aviation à l'échelle du continent américain. . . . . 27

#### Science atmosphérique et aéronefs in situ : une collaboration inédite

Herbert Pümpel explique comment l'OACI et l'OMM continuent à collaborer sur une série de préoccupations climatologiques et environnementales pour donner aux chercheurs des sources de données exceptionnelles et contribuer de façon significative à approfondir notre compréhension actuelle des incidences des changements climatiques. . . . . 32



## Conseil de l'OACI 13/06/2011

Président : M. R. Kobeh González (Mexique)

<b>Allemagne</b>	M. J. Mendel	<b>Fédération de Russie</b>	M. A. A. Novgorodov
<b>Afrique du Sud</b>	M. M. D. Tshepo Peege	<b>France</b>	M. M. Wachenheim
<b>Argentine</b>	M. J. Gelso	<b>Guatemala</b>	M. L. F. Carranza
<b>Arabie saoudite</b>	M. T. M. B. Kabli	<b>Inde</b>	M. A. Mishra
<b>Australie</b>	Mme K. Macaulay	<b>Italie</b>	M. G. Picheca
<b>Belgique</b>	M. G. Robert	<b>Japon</b>	M. S. Baba
<b>Brésil</b>	M. R. Magno	<b>Malaisie</b>	M. K. Soo Chon
<b>Burkina Faso</b>	M. M. Dieguimde	<b>Maroc</b>	M. A. Manar
<b>Cameroun</b>	M. E. Zoa Etundi	<b>Mexique</b>	M. D. Méndez Mayora
<b>Canada</b>	M. L. A. Dupuis	<b>Nigéria</b>	Dr. O. Benard Aliu
<b>Chine</b>	M. Tao Ma	<b>Ouganda</b>	M. J. W. Kabbs Twijuke
<b>Colombie</b>	Mme G. Rueda de Higuera	<b>Paraguay</b>	Mme A. Torres de Rodríguez
<b>Cuba</b>	M. J. F. Castillo de la Paz	<b>Pérou</b>	M. C. R. Romero Díaz
<b>Danemark</b>	M. K. L. Larsen	<b>République de Corée</b>	M. Chong-hoon Kim
<b>Égypte</b>	M. M. T. Elzanaty	<b>Royaume-Uni</b>	M. M. Rossell
<b>Émirats arabes unis</b>	Miss A. Al Hamili	<b>Singapour</b>	M. B. Kim Pin
<b>Espagne</b>	M. V. M. Aguado	<b>Slovénie</b>	M. A. Krapež
<b>États-Unis</b>	M. D. Woerth	<b>Swaziland</b>	M. D. Litchfield

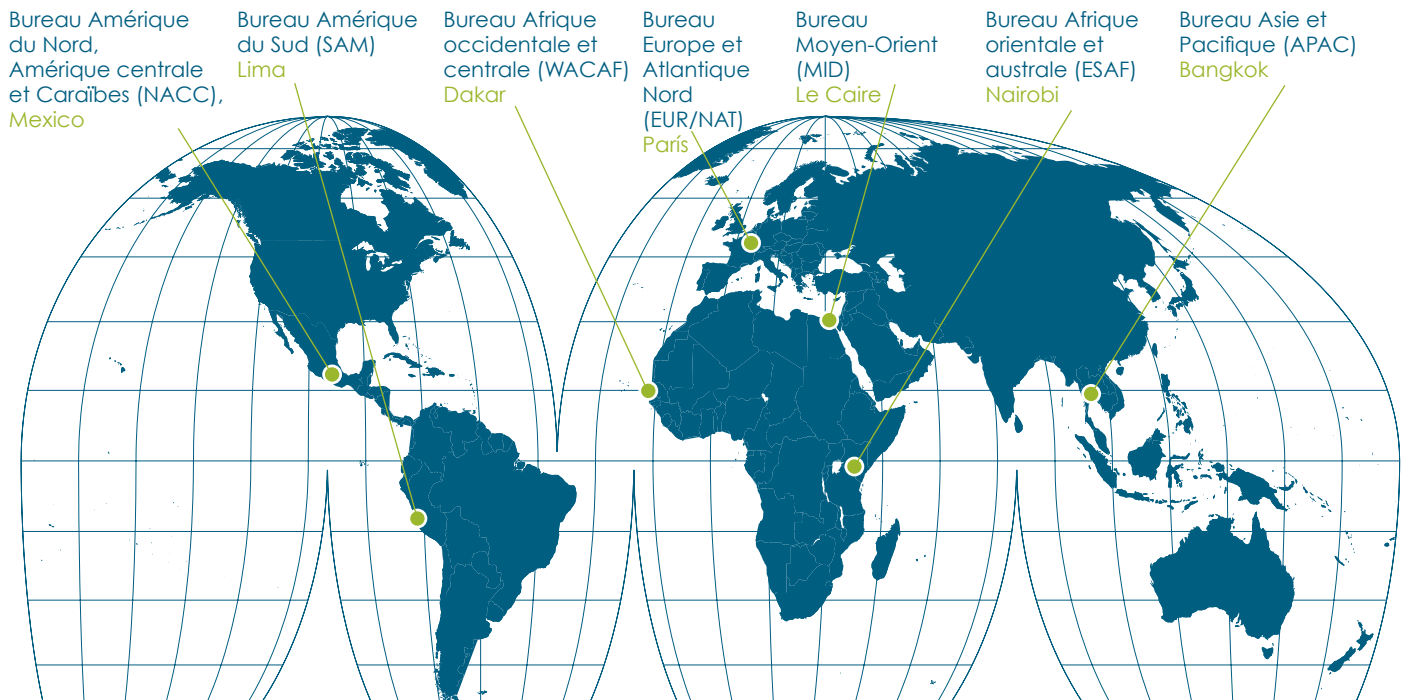
## Commission de navigation aérienne de l'OACI (ANC) 13/06/2011

Président : M. M. G. Fernando

Les membres de la Commission de navigation aérienne sont désignés par les États contractants et nommés par le Conseil. Ils agissent en leur qualité personnelle d'experts et non en qualité de représentants des États qui les ont désignés.

M. A. H. Alauffi	M. S. Vuokila	M. R. Monning
M. S. C. M. Allotey	M. P. D. Fleming	M. C. Schleifer
M. J. L. F. Alves	M. R. O. González	M. F. Tai
M. D. C. Behrens	M. M. Halidou	M. A. Tiede
M. M. h. Chang	M. J. Herrero	M. D. Umezawa
M. J. Dow	M. A. Korsakov	M. F. Zizi

## Présence mondiale de l'OACI



## Entamer une phase d'actions concrètes en vue de rendre l'aviation durable

La durabilité environnementale du transport aérien international constitue un des principaux défis de l'OACI. La demande de trafic aérien devrait connaître, dans un avenir proche, une croissance soutenue, dont les conséquences environnementales sont de plus en plus remises en cause. Pour remplir son rôle de catalyseur du développement économique, social et culturel, le transport aérien futur doit être durable. Nous vivons une période très intéressante car l'OACI se dote d'une solide base à cet effet.

L'accord mondial sur l'aviation et le changement climatique conclu par l'Assemblée réunie en sa 37<sup>e</sup> session a marqué une étape importante sur la voie de la concrétisation de cet avenir durable et il fait de l'aviation internationale le premier secteur à partager un engagement mondial à améliorer le rendement du carburant et à stabiliser les émissions de CO<sub>2</sub> à moyen terme. Cet accord offre un cadre concret devant permettre à l'OACI et à ses États membres, en collaboration avec le secteur du transport aérien, de continuer à mettre en évidence et concrétiser des solutions mondiales en vue d'atténuer les émissions de gaz à effet de serre (GES) de l'aviation internationale.

L'OACI prend les mesures nécessaires pour faciliter la poursuite des progrès en ce sens et, tout en maintenant son travail technique et opérationnel, se concentre sur quatre piliers stratégiques :

- 1) les plans d'action nationaux et l'aide aux États.
- 2) les carburants d'aviation alternatifs durables.
- 3) les mesures fondées sur le marché (MBM).
- 4) les objectifs ambitieux mondiaux.

L'accord prévoyant une soumission volontaire à l'OACI de **plans d'action nationaux** pour réduire les émissions de l'aviation internationale a fait passer les perspectives de l'OACI en matière de politique de l'environnement d'une phase d'établissement de la politique générale à une phase plus active de « mise en œuvre ». Grâce à ces plans d'action, les États pourront définir leur panier de mesures et leurs besoins d'assistance et l'OACI pourra à la fois évaluer les progrès engrangés sur la voie de la



réalisation des objectifs ambitieux mondiaux adoptés par l'Assemblée et répondre aux besoins **d'assistance spécifiques des États**.

L'Assemblée a invité les États à soumettre leurs plans d'action à l'OACI d'ici juin 2012. Cette échéance très rapprochée exige un niveau sans précédent d'efforts pour préparer les informations et les diffuser aux États. Une approche plus proactive a donc été envisagée avec nos États membres. Depuis la réunion de l'Assemblée, des premières orientations et une interface en ligne ont été élaborées et nous organisons une série d'ateliers régionaux pour aider les points de contact centraux désignés par les États à soumettre leurs plans. Un bref tour d'horizon du premier de ces ateliers est présenté en page 20.

Parallèlement à ces actions, l'OACI, via sa Direction de la coopération technique (TCB) et la Sous-Direction de l'Environnement, étudie la possibilité de dynamiser la politique d'aide dans ce domaine, en vue de mieux soutenir les États au cours des phases de préparation et, ensuite, de mise en œuvre de leurs plans d'action.

L'OACI est aux avant-postes des efforts internationaux visant à faciliter la mise au point et le **déploiement de carburants**

**alternatifs durables pour l'aviation**, à l'échelle mondiale. Ces carburants constituent une option clé du panier de mesures à la disposition des États pour atteindre le but mondial collectif de réduire les émissions de l'aviation et peuvent « changer la donne » à cet égard. L'OACI s'emploie à soutenir les activités qui permettront de rendre ces carburants disponibles en temps opportun et en quantités suffisantes pour une utilisation en aviation. Elle tient à jour une plate-forme mondiale en ligne qui présente tous les principaux faits nouveaux dans ce domaine : le cadre mondial de l'OACI pour les carburants d'aviation alternatifs (GFAAF). Un atelier sur ce sujet se tiendra en octobre prochain à Montréal.

Bien que les États s'accordent en général à dire que les **MBM** peuvent constituer une approche rentable pour réduire les émissions de l'aviation, ils ont exprimé des avis divergents quant à leur mise en œuvre et le rapprochement des points de vue nécessitera beaucoup de travail. De nombreuses initiatives dans ce domaine ont été récemment mises en œuvre par des États ou des groupes de pays ou y sont à l'étude.

Il est capital d'éviter une mosaïque de mesures non coordonnées, susceptibles d'entraver l'efficacité du transport aérien.

L'Assemblée a convenu de principes directeurs pour les MBM, en décidant d'explorer un régime mondial pour l'aviation internationale. L'OACI coordonne des études techniques qui serviront de base aux futures discussions de politique au Conseil de l'OACI et dans d'autres forums.

Réunie en sa 37<sup>e</sup> session, l'Assemblée a convenu de revoir les objectifs **ambitieux mondiaux** à moyen terme qu'elle avait adoptés et d'explorer un objectif à long terme pour l'aviation internationale. Grâce à l'amélioration du système de l'OACI de collecte de données sur la consommation de carburant, au calculateur des émissions de carbone de l'OACI, au prochain outil d'estimation des économies de carburant (IFSET) de l'OACI et aux efforts de modélisation du Comité de la protection

de l'environnement en aviation (CAEP), nous créons une base solide de données fiables qui permettront de prendre des décisions en connaissance de cause. L'OACI explore par ailleurs la faisabilité de partenariats de partage de données avec les exploitants d'aéronefs et les systèmes de réservation.

Par ailleurs, elle participe, dans le cadre du travail du CAEP, à l'élaboration d'une nouvelle norme CO<sub>2</sub>, qui devrait être prête d'ici 2013.

La Sous-Direction de l'environnement continue à étendre les activités de sensibilisation à l'environnement de l'OACI, afin de garantir une coopération de l'OACI avec les principales entités actives dans les domaines pertinents et une meilleure information du grand public quant aux diverses initiatives entreprises. À cette fin, le Rapport environnement 2010 de l'OACI, entièrement consacré à l'aviation et au changement climatique, ainsi qu'une vidéo de l'OACI sur le même sujet ont fait l'objet d'une vaste campagne de publicité.

L'OACI communique régulièrement à d'autres organes de l'ONU les avis et perspectives de l'aviation internationale en matière d'environnement. Ainsi, elle suit de près le travail de la CCNUCC sur le financement à long terme des mesures pour le climat, afin de veiller à ce que l'aviation internationale ne soit pas épinglée de façon disproportionnée comme source de recettes (voir l'article de fond complet sur ce sujet en page 6). L'OACI espère voir la CCNUCC aboutir à un accord qui reconnaisse ses progrès et encourage ses États membres à continuer à œuvrer par son biais à un avenir durable pour l'aviation internationale.

Parallèlement à la Conférence des Nations Unies sur le développement durable (CNUDD), l'OACI prépare activement la Conférence RIO+20 de juin 2012, en vue de fournir des avis éclairés sur l'écologisation de l'aviation, dans la perspective d'un avenir durable.

Au fur et à mesure de notre conversion à une économie plus écologique, nous devons réévaluer les modalités opérationnelles de l'aviation à la lumière de risques commerciaux potentiels

(protectionnisme, conditionnalité, subventions) et des opportunités. Divers facteurs poussent l'aviation internationale à adopter un fonctionnement plus écologique, notamment les pressions fondées sur des préoccupations environnementales exercées par de grands consommateurs ainsi que la multiplication de réglementations, règles et mesures de politique environnementale unilatérales.

L'adaptation est aussi un élément crucial d'une stratégie durable pour le transport aérien international. Outre les nombreux travaux en cours pour réduire les effets de l'aviation sur le changement climatique, nous répondons aussi à la demande de l'Assemblée d'examiner l'incidence potentielle du changement climatique sur l'aviation internationale et les infrastructures connexes. À cette fin, l'OACI entretient une coopération avec de nombreuses organisations internationales et organes de l'ONU, tels que l'Organisation météorologique mondiale (OMM – voir article page 32).

Par ailleurs, la problématique du climat offre au transport aérien une occasion unique de contribuer à la compréhension et à l'élaboration de solutions judicieuses, conçues à partir de données recueillies in situ par des aéronefs volant haut dans l'atmosphère. Imaginez le potentiel de milliers de laboratoires volants recueillant des données partout dans le monde, en temps réel et en permanence. L'OACI et l'OMM combinent actuellement leurs efforts pour élaborer un cadre de politique qui fera de cette vision une réalité. Ce résultat donnerait à l'aviation un nouveau rôle central et positif dans la lutte contre le changement climatique.

Réflexion novatrice et coopération ont toujours été les maîtres mots pour relever les plus grands défis de l'aviation et resteront les clefs de voûte de la recherche d'une solution aux graves problèmes environnementaux qui se posent à nous. L'aviation internationale aurait tout à gagner à s'appuyer sur la vision positive et durable du progrès énoncée par l'Assemblée lors de sa dernière session. L'OACI est plus que jamais déterminée à diriger la constitution d'une base solide pour cet avenir plus écologique. ■

# Leadership et vision dans l'aviation civile internationale



# Une taxation du carbone est dans l'air...

L'OACI et ses États membres s'emploient activement à élaborer des solutions mondiales pour le développement durable de l'aviation internationale. À cette fin, ils fixent des objectifs ambitieux mondiaux pour le secteur et conçoivent et facilitent la mise en œuvre mondiale d'activités d'atténuation, en ce compris des mesures techniques, opérationnelles et fondées sur le marché (MBM).

Comme l'explique Tetsuya Tanaka, Responsable de l'environnement (émissions), il faut approfondir l'examen des difficiles problèmes juridiques posés par les nouveaux instruments de financement et de prélèvement liés à l'atténuation des émissions, actuellement à l'étude, et mieux cerner les défis concrets découlant du caractère mondial des émissions de l'aviation internationale. L'OACI a joué son rôle de chef de file à cet égard via les principes directeurs énoncés dans l'Annexe à la Résolution A37-19 de l'Assemblée, qui soulignent que les MBM relatives au transport aérien doivent être appliquées de façon équitable par rapport à d'autres secteurs du transport et toute recette générée par ces MBM doit servir principalement à atténuer l'incidence des émissions spécifiques à l'aviation.



*Tetsuya Tanaka est Responsable de l'Environnement (émissions) à la Sous-Division de l'environnement de la Direction du transport aérien de l'OACI. Il participe à l'élaboration des politiques concernant les émissions de l'aviation, en particulier la problématique de l'aviation internationale et du changement climatique, et soutient les activités liées à la coopération de l'OACI avec d'autres organes des Nations Unies, tels que la CCNUCC et l'OMI. Avant de rejoindre le Secrétariat de l'OACI en 2008, M. Tanaka travaillait pour l'Administration de l'aviation civile du Japon et traitait diverses questions relatives à l'aviation, dont l'environnement, la navigabilité et les accords bilatéraux de transport aérien.*

La Résolution sur les changements climatiques adoptée par l'Assemblée de l'OACI lors de sa 37<sup>e</sup> session, en octobre 2010, traduit la volonté des États membres de l'OACI de prendre des mesures concrètes pour dégager des solutions mondiales en vue de limiter ou de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de l'aviation internationale et d'ainsi contribuer aux efforts mondiaux de lutte contre le changement climatique.

L'OACI a présenté ses travaux comme une contribution à l'accord mondial sur le changement climatique en cours de négociation dans le contexte du processus de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), mais aucune décision spécifique n'a été prise sur ce sujet au cours de ce processus vu les divergences de vues exprimées par les Parties, principalement en raison du caractère mondial et mobile du secteur de l'aviation internationale. Une dynamique similaire a pu être observée à la récente Conférence de la CCNUCC à Cancún, Mexique, en décembre 2010 (CP/16).

À une plus grande échelle, la Conférence de l'ONU sur le climat à Cancún a convenu de limiter l'augmentation de la température mondiale à 2°C maximum. Cet objectif de stabilisation exigera des efforts internationaux substantiels et d'importants financements. À cet égard, un des jalons posés à Cancún concerne le financement à long terme : la mise en place d'un Fonds pour le climat (GCF) conçu par un Comité de transition (TC), qui tiendra compte du rapport du Groupe consultatif de haut niveau sur le financement de la lutte contre le changement climatique (AGF) publié en novembre 2010. Une des options présentées dans le rapport de l'AGF concerne la possibilité de générer des recettes en appliquant des mesures fondées sur le marché (MBM) à l'aviation internationale.

### Options de financement de la lutte contre le changement climatique évoquées à la CCNUCC et dans le Rapport de l'AGF

La 16<sup>e</sup> Conférence des Parties de la CCNUCC a reconnu que les pays développés se sont engagés à respecter l'objectif de mobiliser ensemble 100 milliards de dollars US par an d'ici 2020 pour répondre aux besoins des pays en développement. Elle a en outre convenu que les fonds fournis aux pays en développement pourraient venir d'une grande diversité de sources, publiques et privées, bilatérales et multilatérales, y compris de « sources alternatives ».

Si la CP/16 n'a pas précisé les sources de recettes pour le financement à long terme de la lutte contre le changement

climatique, elle a pris note du rapport de l'AGF, qui sera étudié par le TC en vue de la mise sur pied du GCF. Le résultat du TC sera présenté à la prochaine Conférence de la CCNUCC, qui se tiendra à Durban, Afrique du Sud, du 28 novembre au 9 décembre 2011 (CP/17).

L'AGF a été créé par le Secrétaire général de l'ONU, Ban Ki-moon, en février 2009. Co-présidé par les Premiers Ministres de Norvège et d'Éthiopie, il comptait parmi ses membres des ministres et hauts responsables de banques centrales et d'autres experts de la finance et du développement. Ce Groupe s'est attelé à définir des propositions concrètes visant à sensiblement renforcer le financement public et privé à long terme des stratégies adoptées par les pays en développement en vue d'atténuer les changements climatiques et de s'y adapter et a étudié les meilleures modalités d'octroi d'un tel financement, dans l'esprit des engagements politiques énoncés dans l'Accord de la CP/15 de Copenhague. Le rapport de l'AGF, publié en novembre 2010, juste avant la CP/16 de Cancún, laissait entendre que l'aviation internationale pourrait être une source potentielle de recettes, via un prélèvement sur le carburant, une taxe sur les billets d'avion ou un système d'échange de droits d'émission, et pourrait apporter jusqu'à 3 milliards de dollars US par an au financement à long terme de la lutte contre le changement climatique (voir encadré

d'information ci-dessous). Le texte complet du rapport de l'AGF est disponible sur la page :

[www.un.org/wcm/content/site/climatechange/pages/financeadvisorygroup](http://www.un.org/wcm/content/site/climatechange/pages/financeadvisorygroup)

Le rapport de l'AGF pourrait avoir des incidences politiques, juridiques et concrètes sur les politiques et pratiques actuelles de l'OACI, y compris sur la Résolution A37-19 adoptée par l'Assemblée de l'OACI lors de sa 37<sup>e</sup> session.

### Risque de saper les efforts d'atténuation consentis par l'OACI

L'OACI et ses États membres s'emploient activement à élaborer des solutions mondiales pour le développement durable de l'aviation internationale. À cette fin, ils fixent des objectifs ambitieux mondiaux pour le secteur et élaborent et facilitent la mise en œuvre mondiale d'activités d'atténuation, en ce compris des mesures techniques, opérationnelles et fondées sur le marché. Pour réaliser ces objectifs ambitieux mondiaux, il est crucial de disposer de ressources afin de faciliter la mise en œuvre de ces mesures dans tous les États et régions de l'OACI, en collaboration étroite avec le secteur de l'aviation.

Ainsi, les compagnies aériennes du monde devront acheter environ

#### RAPPORT DU GROUPE CONSULTATIF DE HAUT NIVEAU DU SG DE L'ONU SUR LE FINANCEMENT DE LA LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE (AGF) – NOVEMBRE 2010

- L'AGF a conclu qu'il sera « difficile mais faisable » d'atteindre l'objectif de mobiliser 100 milliards de \$ par an d'ici 2020 pour des mesures en faveur des pays en développement et que « les fonds devront venir de sources diverses », dont :
  - **L'aviation internationale – 2-3 milliards \$ par an**
    - 800 MT-CO<sub>2</sub>, selon les estimations, provenant de l'aviation mondiale en 2020.
    - 550 MT-CO<sub>2</sub> exclues pour les vols intérieurs/des pays en développement.
    - 250 MT-CO<sub>2</sub> taxées au prix estimatif du carbone de 25 \$/t-CO<sub>2</sub> (6 milliards \$).
    - 25 à 50 pour cent des 6 milliards \$ affectés au financement de la lutte contre le changement climatique (2-3 milliards \$).
  - **Le transport maritime international : 4 à 9 milliards \$ par an**
  - **Le transport international – 10 milliards \$ par an**
- L'AGF a recommandé que l'OACI et l'OMI continuent à travailler à des instruments de financement.

12 000 nouveaux aéronefs à un coût estimatif de 1,3 billion de dollars US d'ici 2020. Les carburants alternatifs durables pour l'aviation offrent une des opportunités les plus intéressantes et les plus prometteuses pour réduire les émissions de GES de l'aviation et l'OACI s'emploie à faciliter les cadres réglementaire et financier pour garantir que de tels carburants soient disponibles en temps opportun et en quantités suffisantes pour une utilisation en aviation<sup>1</sup>.

Si le secteur de l'aviation internationale est désigné comme seule source de recettes, il viendra probablement à manquer des ressources requises pour mener lui-même des activités d'atténuation et devra consentir une contribution disproportionnée par rapport à d'autres secteurs économiques. Il convient de noter à cet égard que les émissions de CO<sub>2</sub> de l'aviation (vols nationaux et internationaux) représentent actuellement environ deux pour cent de l'ensemble des émissions mondiales de CO<sub>2</sub>. Plus de la moitié de cette part de deux pour cent provient spécifiquement de vols internationaux (quelque 1,2 pour cent).

La 37<sup>e</sup> Assemblée a convenu des principes directeurs pour la conception et la mise en œuvre de MBM pour l'aviation internationale dans l'Annexe à la Résolution A37-19. Un de ces principes souligne que « les MBM devraient assurer le traitement équitable du secteur de l'aviation internationale par rapport à d'autres secteurs ». L'Assemblée déclare en outre que « si les MBM génèrent des recettes, il est vivement recommandé que celles-ci soient utilisées en premier lieu pour atténuer l'incidence sur l'environnement des émissions des moteurs d'aviation ».

### Ramifications juridiques des prélèvements liés aux émissions

La proposition de « prélèvement sur le carburant » et de « taxe sur les billets d'avion » pour l'aviation internationale, mentionnée dans le rapport de l'AGF, n'aborde pas une difficulté majeure découlant du statut juridique de prélèvements liés aux émissions dans le contexte de l'aviation internationale.

En général, le terme « prélèvement » couvre les redevances et les taxes. L'article 15 de la Convention de Chicago contient des dispositions relatives aux redevances imposées par les États pour l'utilisation des aéroports et des installations de navigation aérienne et les politiques connexes de l'OACI (Doc 9082 – Politiques de l'OACI sur les redevances d'aéroport et de services de navigation aérienne) établissent une distinction conceptuelle entre une « redevance » et une « taxe », considérant qu'une redevance est un prélèvement conçu et utilisé dans le but précis de recouvrer les coûts de la fourniture d'installations et de services à l'aviation civile, et qu'une taxe est un prélèvement conçu pour percevoir des recettes qui sont destinées aux pouvoirs publics nationaux ou locaux et ne sont généralement affectées à l'aviation civile ni en totalité ni en fonction de coûts précis.

L'article 24 de la Convention de Chicago aborde l'exemption de taxes sur les carburants, lubrifiants et autres fournitures techniques à bord des aéronefs, et les politiques de l'OACI

### TAXES EN PERSPECTIVE SUR L'AVIATION



« Une récente recherche d'un vol de New York à Londres a fait apparaître un prix étonnant : 229 \$ par trajet chez plusieurs compagnies aériennes. Mais neuf taxes et redevances gouvernementales majoraient ce prix de 162 \$, soit plus d'un quart du prix total du billet. Les redevances de bagages provoquent peut-être plus de mécontentement parmi les passagers mais les compagnies aériennes tentent d'attirer l'attention sur d'autres redevances cachées dans les détails des clauses : toutes les taxes et redevances affectées à des projets d'aéroport, au contrôle de la circulation aérienne, à la sûreté des aéroports, aux contrôles douaniers et, dans certains cas, à des projets qui n'ont rien à voir avec la navigation aérienne, telle la « taxe de solidarité » française sur les passagers au départ, destinée à subventionner l'achat de médicaments pour lutter contre des maladies telles que le sida, la tuberculose et le paludisme dans les pays en développement. Prises séparément, la plupart de ces taxes sont peu élevées mais elles s'additionnent pour atteindre parfois une part importante du prix d'un billet, surtout pour les vols internationaux... »

- New York Times, 1<sup>er</sup> mars 2011,  
« Taxes and Fees Grow for Air Travelers »

« Pour les vols américains au sein des 48 États contigus, la valeur en dollars de l'ensemble des taxes et redevances est restée relativement constante en termes réels. Le taux d'imposition effectif, qui représente la part relative constituée par ces taxes, est passé de 11 % en 1993 à 16 % en 2005, en grande partie à la suite d'une réduction significative du tarif moyen de base (une baisse de 34 % entre 1993 et 2005)... »

- MIT Airline Ticket Tax Project  
<http://web.mit.edu/TicketTax>



# Gérer les risques liés à la fatigue avec les FRMS

**30 août - 2 septembre 2011**  
**Siège de l'OACI, Montréal, Canada**

## **30 - 31 août 2011** **Symposium sur les systèmes de gestion des risques de fatigue (FRMS)**

**INSCRIPTION LIBRE**

Interprétation simultanée dans toutes les langues officielles de l'OACI

Venez découvrir ce que les nouvelles dispositions signifieront au plan de la surveillance et de la mise en œuvre des FRMS, jetez un coup d'œil dans les coulisses de la science et apprenez-en davantage sur les questions plus complexes en matière de FRMS.

## **1<sup>er</sup> et 2 septembre 2011** **Forum sur les FRMS – Troisième réunion annuelle**

**INSCRIPTION GRATUITE**

Tirez profit de l'expérience directe des régulateurs et exploitants dans le domaine des FRMS à travers des activités dirigées dans le cadre d'ateliers.

### **Ensemble...**

Ces événements qui rassemblent les États, les exploitants, les scientifiques, les représentants de l'industrie et les associations d'employés seront une occasion unique de se familiariser avec une approche non normative de la gestion de la fatigue.

Pour de plus amples renseignements, consulter le site

**[www.icao.int/FRMS2011](http://www.icao.int/FRMS2011)**



en cette matière (Doc 8632 – Politique de l'OACI en matière d'imposition dans le domaine du transport aérien international) recommandent l'exemption réciproque de toutes taxes prélevées sur le carburant acheté pour des vols internationaux. Les politiques de l'OACI appellent en outre les États à réduire ou supprimer les taxes liées à la vente ou à l'utilisation du transport aérien international.

En pratique, l'exemption réciproque de taxes sur le carburant pour l'aviation internationale a déjà été mise en œuvre dans quelque 95 pour cent des 4 000 accords bilatéraux de services aériens signés entre des États.

Le 9 décembre 1996, le Conseil de l'OACI a adopté une déclaration de politique sous la forme d'une Résolution, dans laquelle il recommande vivement que « tout prélèvement lié aux émissions revête la forme de redevances plutôt que de taxes et que les fonds ainsi recueillis soient utilisés en premier lieu pour atténuer l'incidence sur l'environnement des émissions des moteurs d'aviation », déclaration qui s'inscrit dans la droite ligne de la recommandation de la 37<sup>e</sup> Assemblée concernant l'utilisation des recettes.

### Difficultés pratiques posées par la différenciation

Le rapport de l'AGF n'aborde pas totalement les défis posés par l'éventuelle application différenciée des MBM à l'aviation internationale.

Il convient de reconnaître que plusieurs caractéristiques majeures de l'aviation internationale ont mené à son inclusion dans l'article 2.2 du Protocole de Kyoto. Alors que les émissions provenant des vols nationaux peuvent être traitées selon la même approche que les émissions d'autres secteurs se produisant au sein d'un État, les émissions de l'aviation internationale s'en distinguent parce qu'elles ne se produisent pas dans un État unique mais bien au sein du territoire d'autres États ou dans des zones situées en dehors des frontières nationales reconnues, notamment au-dessus de la haute mer.

## PLEINS FEUX SUR LES TAXES SUR LES BILLETS D'AVION



L'aviation internationale est parfois perçue comme un secteur moins taxé et ciblée comme source de recettes supplémentaires à des fins environnementales. La liste ci-dessous énumère les divers types de taxes sur les billets d'avion déjà instaurées dans environ 50 pays. Ces taxes ne sont pas nécessairement affectées à l'aviation ou à des activités liées à l'environnement.

#### ■ *Taxe sur les passagers aériens*

Dans six États (Australie, Irlande, Jamaïque, Niger, Pakistan, Paraguay). Jusqu'à 34 euros (50 \$) par passager (PAX), selon la distance parcourue et le type de vol (international/national).

#### ■ *Taxe sur le transport aérien*

Dans quatre États (Albanie, États-Unis, République dominicaine, R.-U.). Jusqu'à 120 euros (176 \$) par PAX, selon la distance parcourue et le type de vol (international/national) et de classe.

#### ■ *Taxe sur l'aviation civile*

Dans cinq États (Azerbaïdjan, Croatie, France, Sao Tomé-et-Principe, Suède). Jusqu'à 7 euros (11 \$) par PAX, selon la distance parcourue et le type de vol (international/national) et de classe.

#### ■ *Taxe au départ/taxe du gouvernement; prélèvement sur les voyages aériens*

Dans 11 États (Allemagne, Arménie, Autriche, Bermudes, Bosnie-Herzégovine, Égypte, Liban, Libéria, Mauritanie, Syrie, Ukraine). Jusqu'à 45 euros (66 \$) par PAX, selon la distance parcourue et le type de vol (international/national).

#### ■ *Taxe pour le développement*

Dans trois États (Bénin, Cameroun, Gambie). Jusqu'à 22 euros (32 \$) par PAX.

#### ■ *Taxe de solidarité*

Dans 10 États (Bénin, Burkina Faso, Corée du Sud, Côte d'Ivoire, France, Madagascar, Mali, Maurice, Niger, République du Congo). Jusqu'à 40 euros (59 \$) par PAX, selon la distance parcourue et le type de vol (international/national) et de classe.

#### ■ *Taxe sur le tourisme*

Dans 19 États (Bénin, Burkina Faso, Colombie, Costa Rica, Côte d'Ivoire, El Salvador, Équateur, Gambie, Jamaïque, Mali, Mexique, Népal, Nicaragua, Niger, Pérou, Rép. dém. du Congo, Saint-Kitts-et-Nevis, Venezuela, Yémen). Jusqu'à 21 euros (31 \$) par PAX.



Dans le cadre du processus de la CCNUCC, un long débat n'a toujours pas permis de trancher la question de l'affectation des émissions du transport aérien à des États spécifiques et aucun accord ne s'est encore dégagé sur la méthode à appliquer. L'application différenciée des MBM à l'aviation internationale, telle qu'évoquée dans le rapport de l'AGF, aurait des incidences manifestes sur ce débat.

### Vers un cadre équitable et efficace de MBM

La Résolution A37-19 fait de l'aviation internationale le premier secteur à se doter d'objectifs ambitieux mondiaux pour améliorer le rendement annuel du carburant de 2 pour cent et stabiliser les émissions de CO<sub>2</sub> aux niveaux de 2020. L'Assemblée a en outre convenu d'élaborer un cadre pour les MBM,

notamment de préciser davantage les principes directeurs, et a décidé d'explorer la faisabilité d'un régime mondial pour l'aviation internationale.

De plus, l'accord prévoyant que les États soumettent volontairement à l'OACI des plans d'action nationaux permettra aux États de définir un panier de mesures adéquat en vue de réduire les émissions de GES de l'aviation internationale et de cerner tout besoin d'assistance pour la mise en œuvre de telles mesures (voir article du Secrétariat dans l'édition précédente du Journal de l'OACI, Vol. 66, N° 2, p. 30). Par ailleurs, il a été convenu que l'OACI étudiera, déterminera et élaborera des processus et mécanismes en vue de faciliter la fourniture d'une aide technique et financière aux pays en développement ainsi que l'accès de ceux-ci aux ressources financières actuelles et nouvelles, au transfert de technologies et au développement des capacités.

L'absence de décision dans le processus de la CCNUCC quant à la façon d'aborder les émissions de l'aviation internationale permet à l'OACI d'avancer dans la réalisation des actions réclamées par l'Assemblée. La conception et la mise en œuvre de MBM pour l'aviation internationale devraient être traitées comme un élément de la stratégie globale d'atténuation de l'OACI devant permettre d'atteindre les objectifs ambitieux mondiaux de l'aviation.

L'OACI doit aussi suivre de près l'avancement des travaux de la CCNUCC sur le financement à long terme de la lutte contre le changement climatique et y coopérer, en se tenant informée des réalisations en cette matière et des efforts sectoriels continus pour limiter ou réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de l'aviation internationale. Les problèmes juridiques cruciaux posés par les prélèvements liés aux émissions, ainsi que les défis pratiques découlant du caractère mondial des émissions de l'aviation internationale, doivent aussi être pris en considération. Le travail et le rôle de chef de file de l'OACI concernant l'élaboration d'un cadre efficace de MBM pour l'aviation internationale revêtent une importance capitale à cet égard. ■

# Mesures fondées sur le marché : aide ou entrave ?

**L'IATA et les compagnies aériennes ont adopté une stratégie fondée sur quatre piliers pour aider le secteur du transport aérien à atteindre ses objectifs en matière d'émissions de GES : investir dans de nouvelles technologies, améliorer le rendement des opérations aériennes, moderniser les infrastructures et utiliser des mesures fondées sur le marché (MBM).**

**Comme l'explique Paul Steele, Directeur de l'aviation et de l'environnement à l'IATA, les principes de base d'un cadre efficace de MBM convenus par l'Assemblée de l'OACI réunie en sa 37<sup>e</sup> session représentent un excellent point de départ au moment où le transport aérien s'engage dans cette voie mais seul un ensemble de lignes directrices économiques sur les émissions, inclusif et harmonisé au niveau mondial, pourra garantir un résultat équitable et efficace tant pour l'aviation que pour l'environnement.**



*Paul Steele est Directeur de l'environnement en aviation à l'Association du transport aérien international (IATA). Il est chargé de guider et mettre en œuvre la stratégie environnementale mondiale de l'IATA. Il est également Directeur général du Groupe d'action sur les transports aériens (ATAG), un organe qui couvre l'ensemble du secteur et encourage une aviation durable. Avant de rejoindre l'IATA en décembre 2007, Paul Steele était le Principal responsable des opérations de WWF*

*International et est un ancien membre du corps enseignant du Prince of Wales' Business and the Environment Programme géré par l'Université de Cambridge. Il a plus de 20 ans d'expérience à de hauts postes de direction dans de grandes sociétés internationales, notamment comme Directeur principal de la Virgin Trading Company, Principal Vice-Président des ventes, du marketing et des technologies de l'information au Hilton Hotel Group et divers rôles de cadre chez Pepsi Cola International, où il a exercé en dernier lieu la charge de Vice-Président pour l'Europe du Nord.*



Le secteur de l'aviation reconnaît qu'il peut jouer un rôle crucial pour contribuer à stabiliser et réduire les émissions de GES. C'est en fait le seul secteur à ce jour à avoir fixé des objectifs mondiaux et arrêté une stratégie claire pour atténuer les 2 pour cent d'émissions de CO<sub>2</sub> d'origine humaine qu'il produit. Les trois objectifs de la communauté de l'aviation, salués par le Secrétaire général de l'ONU, Ban Ki-moon, sont :

1. Améliorer le rendement du carburant d'en moyenne 1,5 pour cent par an d'ici 2020.
2. Plafonner les émissions nettes de carbone à partir de 2020, via une croissance neutre en carbone.
3. Réduire les émissions nettes de carbone de 50 pour cent d'ici 2050 par rapport à 2005.

La réalisation de ces objectifs ambitieux requerra des investissements substantiels de la part du secteur et l'aide des gouvernements pour moderniser les infrastructures. Pour atteindre ces objectifs, l'IATA et le secteur ont adopté une stratégie fondée sur quatre piliers : investir dans de nouvelles technologies, améliorer le rendement net des

**« La position de l'IATA est claire. L'IATA estime que des instruments économiques positifs ont un rôle à jouer et est très désireuse de collaborer avec l'OACI afin d'amener le secteur et les décideurs politiques à dégager un consensus autour d'une approche mondiale. Notre longue expérience nous permet de voir ce qui fonctionne et ce qui ne fonctionne pas en termes de mesures économiques et les preuves étayent de plus en plus notre point de vue. »**

opérations, moderniser les infrastructures et utiliser des instruments économiques positifs ou « mesures fondées sur le marché » (MBM).

Indépendamment de la terminologie, le secteur a toujours reconnu qu'une certaine forme de mesures économiques serait un des outils utilisés pour faciliter la réalisation des objectifs fixés pour nos émissions.

#### **Pourquoi un secteur mondial a-t-il besoin d'une approche mondiale**

L'aviation est un secteur vraiment mondial qui offre une connectivité aux passagers et au commerce dans le monde entier. À l'instar de ce qui s'est produit pour d'autres domaines, tels que la sécurité et les opérations du transport aérien, il est indispensable que les mesures visant à améliorer la performance environnementale de l'aviation soient appliquées de manière cohérente et harmonisée, sinon elles entraîneront des inefficacités et des distorsions de concurrence. C'est particulièrement vrai pour les mesures économiques ou fondées sur le marché.

Dans le monde, une pléthore de taxes, redevances et systèmes d'échange de droits d'émissions différents sont soit en vigueur ou à l'étude et le secteur du transport aérien mobilise toutes ses forces pour obtenir leur remplacement par une approche mondiale unique, telle que prévue par l'OACI. Une telle approche simplifierait les choses tant pour les compagnies aériennes que pour les passagers, tout en garantissant un traitement équitable du secteur de l'aviation et en évitant une double taxation des mêmes émissions.

Il convient de souligner cette nécessité d'équité car, à présent, l'aviation est piégée dans un système de taxes ou redevances multiples, prélevées à plusieurs niveaux locaux, nationaux,

régionaux et, éventuellement, au niveau international, au titre général de l'« environnement ». Aucun secteur ne devrait être obligé de payer plus d'une fois pour les mêmes émissions. Or, c'est précisément ce que l'on exige de l'aviation aujourd'hui.

Citons, à titre d'exemples, l'imposition des systèmes régionaux d'échange de droits d'émission en plus des taxations nationales. C'est ainsi que le passager paie deux fois les mêmes émissions, sans pour autant avoir la moindre garantie que les fonds récoltés soient utilisés à des fins environnementales.

Surtout et avant tout, les gouvernements doivent éviter de se laisser bercer par l'illusion que des mesures économiques sont par essence de nature à induire une réduction ou une limitation suffisante des émissions. Des outils économiques ne peuvent être efficaces que dans le cadre d'un panier de mesures qui abordent les quatre piliers de la stratégie de réduction des émissions.

#### **Un régime de MBM unique, harmonisé au niveau mondial**

Il existe toute une variété de mesures économiques et toutes ne sont pas aussi efficaces pour réduire les émissions. Certaines mesures économiques dites « vertes » sont en réalité de simples taxes destinées à remplir les caisses de l'État. Elles n'ont aucune incidence mesurable sur les émissions et peuvent en réalité se révéler plus néfastes que bénéfiques, dans la mesure où elles réduisent les fonds qui, en leur absence, pourraient être mis à la disposition du secteur pour investir dans des technologies plus propres. Or, ces dernières décennies, l'aviation a investi plus que tout autre secteur du transport dans ce type de technologies. De plus, si elles sont mal conçues, les MBM peuvent provoquer des distorsions de marché et, dans les faits, imposer une taxe sur

le développement économique des pays en développement qui dépendent de l'aviation pour le commerce, le tourisme et les investissements de l'étranger.

D'autres mesures économiques, telles que les systèmes d'échange de droits d'émission (ETS) ou fonds carbone, peuvent être plus efficaces mais doivent être bien conçues et appliquées dans le monde entier. L'imposition de mesures par une seule région ou un seul pays à un autre engendrera inévitablement des problèmes, des litiges et des mesures de rétorsion entre les pays concernés.

Pour éviter l'apparition d'un régime de GES dont les mesures mal harmonisées, incohérentes et redondantes au niveau tant national qu'international entraîneraient une double prise en compte des émissions et une confusion administrative, le secteur soutient fermement l'élaboration par l'OACI de projets pour l'instauration, d'ici 2020, d'une mesure environnementale, économique, harmonisée au niveau mondial.

L'IATA s'est félicitée des premières étapes franchies l'an dernier, lors de la 37<sup>e</sup> session de l'Assemblée de l'OACI, lorsque les délégués des États ont convenu d'un cadre de principes de base, ou tests, auxquels toute mesure économique devrait satisfaire (voir page 14).

Ces principes, adoptés dans la Résolution de la 37<sup>e</sup> Assemblée, énoncent clairement les exigences auxquelles doivent répondre des mesures économiques efficaces. L'IATA aspire à ce que les États membres de l'OACI progressent dans l'élaboration d'un cadre plus détaillé pour des MBM, avec l'objectif ultime d'adopter une mesure unique pour l'aviation, à appliquer le plus vite possible.

De l'avis de l'IATA, seul un outil économique vraiment mondial, ou un outil



**Voici les principes directeurs convenus par l'Assemblée de l'OACI, lors de sa 37<sup>e</sup> session, pour l'élaboration et la mise en œuvre de mesures fondées sur le marché (MBM) pour l'aviation internationale :**

- a) Les MBM devraient favoriser le développement durable du secteur de l'aviation internationale ;
- b) Les MBM devraient favoriser la limitation des émissions de GES de l'aviation internationale ;
- c) Les MBM devraient contribuer à réaliser les objectifs ambitieux mondiaux ;
- d) Les MBM devraient être transparentes et simples administrativement ;
- e) Les MBM devraient être efficaces du point de vue des coûts ;
- f) Il ne devrait pas y avoir double emploi entre les MBM, et les émissions de CO<sub>2</sub> de l'aviation internationale ne devraient être prises en compte qu'une fois ;
- g) Les MBM devraient limiter les fuites de carbone et les distorsions de marché ;
- h) Les MBM devraient assurer le traitement équitable du secteur de l'aviation internationale par rapport à d'autres secteurs ;
- i) Les MBM devraient tenir compte des réalisations et des investissements passés et futurs dans le domaine du rendement du carburant d'aviation et en rapport avec d'autres mesures pour réduire les émissions de l'aviation ;
- j) Les MBM ne devraient pas imposer de fardeau économique inapproprié à l'aviation internationale ;
- k) Les MBM devraient faciliter un accès approprié à tous les marchés du carbone ;
- l) Les MBM devraient être évaluées en rapport avec d'autres mesures, sur la base des résultats mesurés en termes de réductions ou d'évitement des émissions de CO<sub>2</sub>, le cas échéant ;
- m) Les MBM devraient inclure des dispositions de *minimis* ;
- n) Si les MBM génèrent des recettes, il est vivement recommandé que celles-ci soient utilisées en premier lieu pour atténuer l'incidence sur l'environnement des émissions des moteurs d'aviation, y compris l'atténuation et l'adaptation, ainsi que l'assistance et le soutien accordés aux États en développement ;
- o) Les réductions d'émissions réalisées grâce aux MBM devraient être indiquées dans les comptes rendus d'émissions des États.

accessible à tous partout dans le monde, peut garantir un résultat équitable et efficace pour l'aviation et l'environnement. Toute mesure instaurée doit entraîner des réductions démontrables des émissions et toute recette perçue à partir de telles mesures doit être obligatoirement réinvestie dans le secteur de l'aviation à des fins de recherche-développement, en vue d'accélérer les réductions d'émissions et de fournir une assistance aux États qui ont besoin d'aide pour rendre leur secteur aéronautique plus durable.

Par ailleurs, toute mesure économique devrait comporter une « clause d'extinction » prévoyant sa suspension si l'aviation satisfait à ses obligations environnementales par d'autres moyens.

### Perspectives

Cette année, l'IATA publiera une série de rapports économiques sur les avantages de l'aviation, rédigés par les prévisionnistes économiques indépendants et respectés d'Oxford Economics. Pays par pays, chaque rapport (plus de 50 au total) examinera les contributions socio-économiques de l'aviation et les conséquences de mesures économiques négatives sur l'efficacité du transport aérien. D'après les preuves disponibles à ce jour, confirmées par des expériences en Irlande et aux Pays-Bas, les taxes sur les billets font perdre aux gouvernements plus de recettes liées à la croissance économique qu'elles ne leur font gagner de l'argent. À cet égard, l'IATA estime que les taxes sur les billets ne sont durables ni sur le plan environnemental ni sur le plan économique.

La position de l'IATA est donc claire. L'IATA estime que des instruments économiques positifs ont un rôle à jouer et est très désireuse de collaborer avec l'OACI afin d'amener le secteur et les décideurs politiques à dégager un consensus autour d'une approche mondiale. Notre longue expérience nous permet de voir ce qui fonctionne et ce qui ne fonctionne pas en termes de mesures économiques et les preuves étayent de plus en plus notre point de vue. Nous avons été satisfaits de voir la 37<sup>e</sup> session de l'Assemblée de l'OACI approuver les principes pour les MBM et nous sommes convaincus que, si ces principes directeurs sont bien appliqués, il est possible de mettre en place une approche mondiale efficace pour réduire les émissions de carbone.

Nous pressons les États membres de l'OACI de poursuivre le travail sur cet élément important des quatre piliers de la stratégie environnementale et l'IATA se tient prête pour apporter toute l'aide possible. L'OACI dispose d'une fenêtre d'opportunité unique pour rebondir sur le succès de l'Assemblée de 2010 et profiter du renforcement de la réputation de l'aviation à la CCNUCC en tant que secteur qui prend ses responsabilités environnementales au sérieux et fait œuvre de pionnier en proposant des solutions positives.

Le secteur ne peut toutefois que faire une partie du chemin et c'est en fin de compte aux autorités nationales et mondiales de réglementation qu'il incombera d'agir. L'heure n'est plus aux atermoiements. ■

Priorités équilibrées,  
leadership mondial

# Incidences du régime néo-zélandais d'échange de droits d'émission sur l'aviation

Pour établir le prix des émissions de gaz à effet de serre, la Nouvelle-Zélande utilise principalement le régime d'échange de droits d'émissions qu'elle a élaboré.

Les compagnies aériennes qui achètent de grandes quantités de carburant d'aviation pour usage national peuvent volontairement opter pour ce régime. Ce faisant, elles assument toutes les obligations juridiques qui, sinon, incomberaient à leurs fournisseurs de carburant.

Comme l'expliquent Jörn Scherzer et Melanie Hutton, du ministère néo-zélandais du Transport, ces mécanismes d'échange de droits d'émission sur le carburant incitent les compagnies aériennes à examiner les domaines dans lesquels elles peuvent améliorer le rendement et optimiser les opérations pour réduire la consommation de carburant. Ils favorisent ainsi l'adoption de mesures telles que les investissements dans les biocarburants et l'utilisation d'aéronefs plus performants, qui contribuent à réduire les incidences financières des ETS.



Jörn Scherzer est conseiller au ministère néo-zélandais du Transport. Il dirige les travaux du secteur du transport sur les systèmes d'échange de droits d'émission et a participé directement à l'élaboration de ce régime. Avant de rejoindre le ministère du Transport au début de 2008, il était chercheur à l'Ecologic Foundation, travaillant principalement sur les questions liées au changement climatique.



Melanie Hutton est conseillère en chef au ministère néo-zélandais du Transport. Elle dirige les travaux menés pour le gouvernement néo-zélandais sur le traitement des émissions du transport international issues de la combustion de carburant. Auparavant, elle était directrice en charge du changement climatique au WWF de Nouvelle-Zélande.

Le régime néo-zélandais d'échange de droits d'émission (ETS) établit un prix pour les émissions de gaz à effet de serre et aide le gouvernement néo-zélandais à satisfaire à ses obligations découlant du Protocole de Kyoto.

Ce régime couvre le secteur forestier, l'énergie et les processus industriels ainsi que les secteurs du transport (vols aériens intérieurs uniquement). Le secteur forestier est entré dans ce régime le 1<sup>er</sup> janvier 2008 et les autres secteurs l'ont suivi au 1<sup>er</sup> juillet 2010. Comme le montre la Figure 1 (à droite), l'ETS couvre actuellement environ 50 pour cent des émissions de gaz à effet de serre de la Nouvelle-Zélande. Les secteurs restants, y compris la gestion des déchets et les activités agricoles, y seront intégrés par la suite.

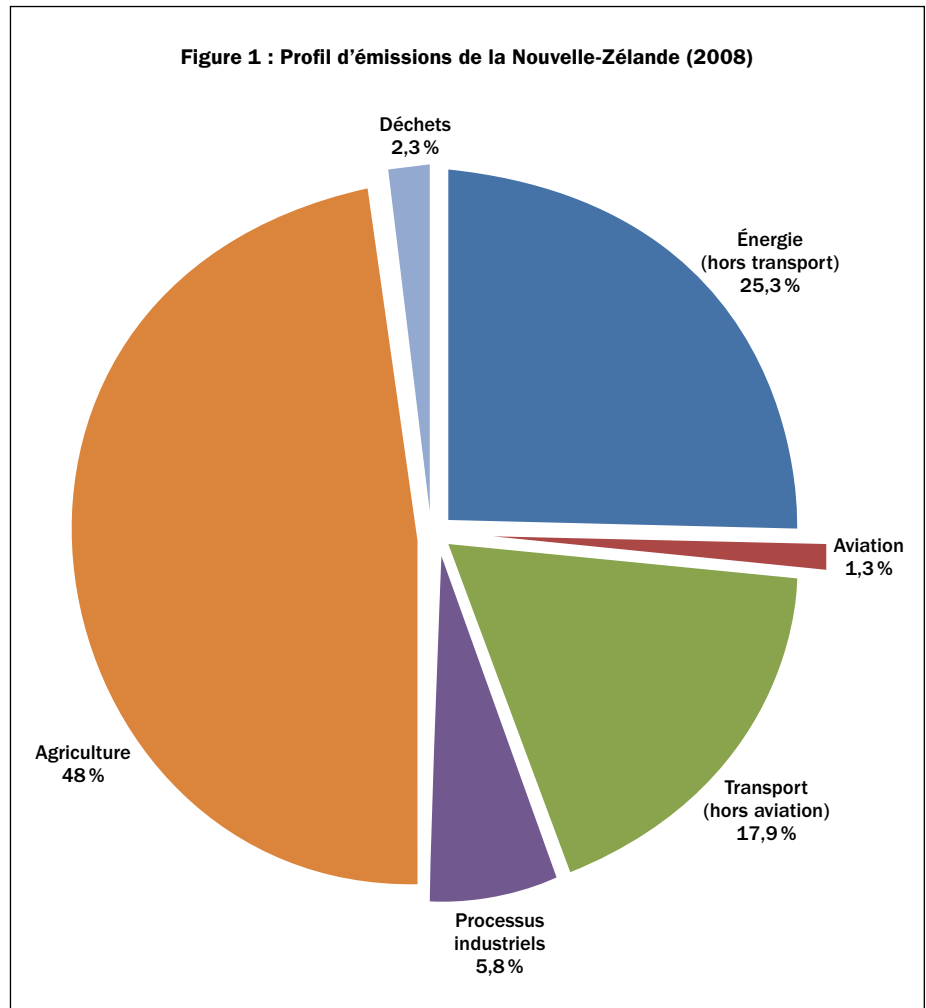
### Comment fonctionne l'ETS

Dans le régime néo-zélandais d'échange de droits d'émission, les firmes qui participent doivent détenir et, sur une base annuelle, céder au gouvernement, plusieurs unités d'émission<sup>1</sup> (aussi appelées ailleurs « quotas »). Ces unités ou quotas équivalent à la quantité annuelle d'émissions produite par chacune de ces firmes.

Les firmes peuvent acheter ou vendre des unités d'émission sur le marché, mais des restrictions concernant l'exportation d'unités d'émission sont d'application du 1<sup>er</sup> juillet 2010 au 31 décembre 2012. Dans certaines circonstances, le gouvernement peut octroyer gratuitement des unités d'émission aux firmes qui répondent à certaines conditions.

L'unité de base de négociation dans le cadre du système d'échange de droits d'émission est la *New Zealand Unit* (NZU), qui a été créée et est actuellement émise par le gouvernement néo-zélandais. Une NZU équivaut à une tonne d'émissions de dioxyde de carbone.

L'ETS néo-zélandais est lié, au niveau international, à des programmes similaires mis en place par les pays de l'Annexe B au Protocole de Kyoto,



c'est-à-dire par les pays industrialisés (y compris certains pays d'Europe centrale en transition vers l'économie de marché) énumérés dans l'Annexe B au Protocole de Kyoto. Les pays de l'Annexe B doivent avoir accepté les dispositions juridiquement contraignantes du Protocole de Kyoto fixant un objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre d'une moyenne de 6 à 8 pour cent sous les niveaux de 1990 pour la période allant de 2008 à 2012.

Hormis la NZU néo-zélandaise, plusieurs types d'unités internationales de Kyoto peuvent aussi être utilisées par les participants à l'ETS pour satisfaire à leurs obligations en vertu du système néo-zélandais, notamment :

- Les unités de réduction d'émissions (ERU) générées par des projets de mise en œuvre conjointe qui réduisent les émissions ou créent des

puits de carbone dans des pays de l'Annexe B.

- Les unités d'absorption (UA) accordées aux pays de l'Annexe B sur la base des absorptions nettes par puits de carbone dans l'utilisation des sols, la modification de l'utilisation des sols et le secteur forestier.
- Les unités de réduction certifiée (URC) générées par des projets du mécanisme de développement propre qui soutiennent le développement durable et réduisent les émissions ou créent des puits de carbone forestiers dans des pays en développement.<sup>2</sup>

Le coût des unités d'émission de Kyoto donne aux entreprises et aux consommateurs un signal pour modifier leur comportement et réduire leurs émissions. La Figure 2 (p. 19) illustre comment le système fonctionne en pratique.

« Exiger des fournisseurs de carburant, plutôt que des consommateurs et des entreprises de transport, qu'ils satisfassent à ces obligations réduit au minimum les frais administratifs et les coûts de conformité. En effet, un point d'obligation en amont saisit l'essentiel des émissions du secteur, simplifie le suivi des émissions et réduit le nombre de participants. Actuellement, le secteur du transport ne compte que cinq participants obligatoires. »

### Incidences sur les compagnies aériennes

Dans le secteur du transport, les grands fournisseurs de carburant doivent participer au système et acheter des unités d'émission pour couvrir les émissions qui résultent du carburant qu'ils vendent.<sup>3</sup>

Exiger des fournisseurs de carburant, plutôt que des consommateurs et des entreprises de transport, qu'ils satisfassent à ces obligations réduit au minimum les frais administratifs et les coûts de conformité. En effet, un point d'obligation en amont saisit l'essentiel des émissions du secteur, simplifie le suivi des émissions et réduit le nombre de participants. Actuellement, le secteur du transport ne compte que cinq participants obligatoires.

Des compagnies aériennes qui achètent de grandes quantités de carburant d'aviation pour usage national peuvent aussi participer volontairement à ce régime. Ce faisant, elle assument toutes les obligations juridiques qui, sinon, incomberaient à leurs fournisseurs de carburant, notamment la cession d'unités d'émission correspondant à la quantité de carburant qu'elles utilisent, les comptes rendus annuels et la tenue à jour de registres adéquats pendant au moins

quatre ans. Actuellement, Air New Zealand est le seul participant volontaire du secteur du transport.

Les consommateurs, ainsi que les entreprises telles qu'écoles de pilotage, entreprises de logistique ou exploitants de transports publics, ne participent pas directement au système d'échange de droits d'émission. Toutefois, ils subissent les effets de ce système via une très légère hausse des prix des carburants.

Soulignons que tous les carburants fossiles (et, par conséquent, tous les modes de transport) sont concernés par ce système, à savoir l'essence, le diesel pour automobile et pour bateau, l'essence d'aviation, le carburant d'aviation, le mazout léger et le mazout lourd. Le système prévoit deux exemptions majeures : les biocarburants et le carburant utilisé pour le transport aérien/maritime international<sup>4</sup>. Il exclut aussi d'autres carburants ayant une moindre incidence sur le climat, tels que le pétrole lampant, les dissolvants et les lubrifiants.

### Coûts et mesures incitatives

Dans le secteur du transport, l'attribution d'unités d'émission n'est pas gratuite : les fournisseurs de carburant doivent acheter des unités pour couvrir toutes les émissions qui

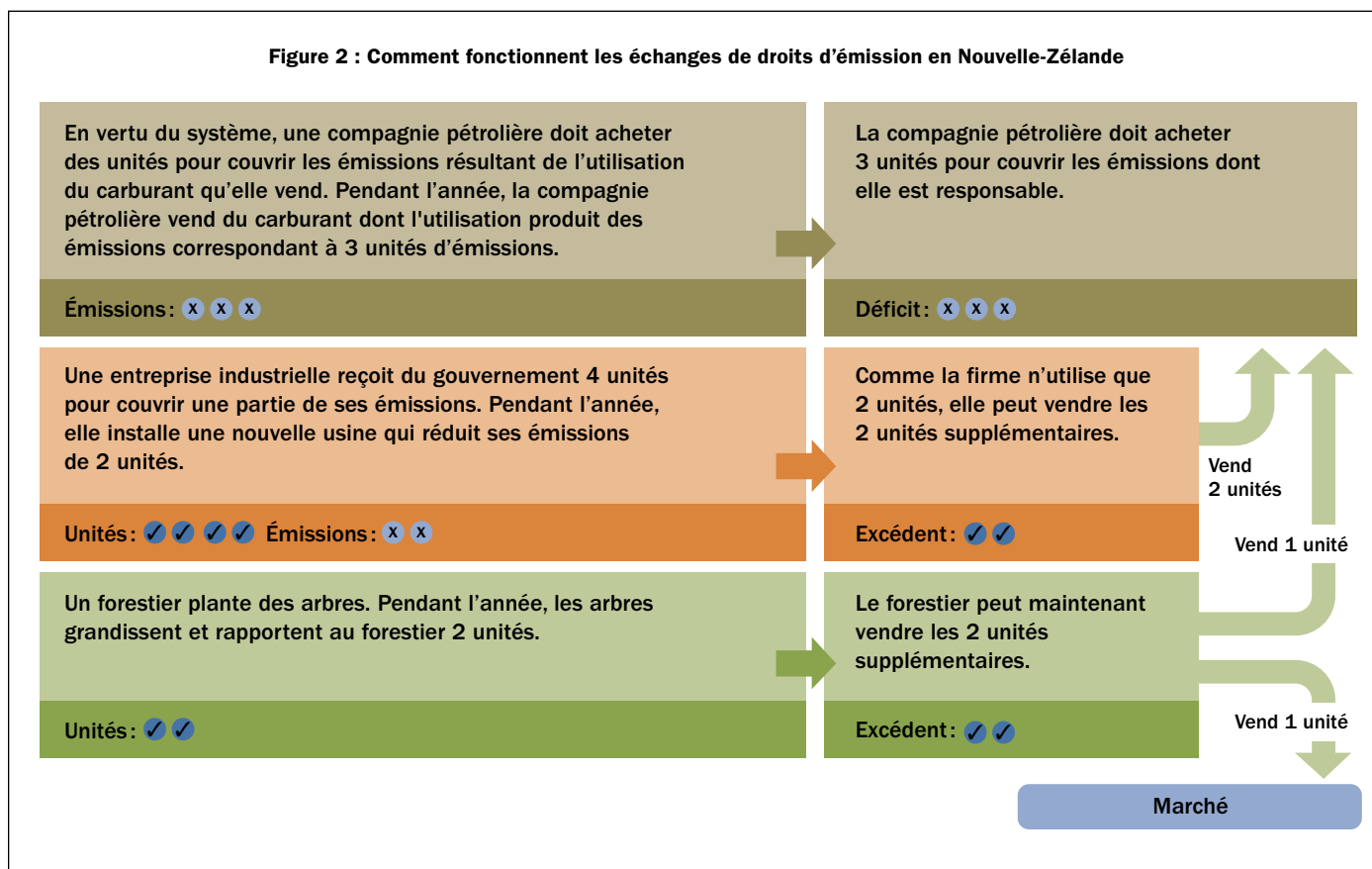
TABLEAU 1 : SCÉNARIOS DES EFFETS DU PRIX DU CARBONE

Carburant	Facteur d'émission tCO <sub>2</sub> e/1000litres	Scénarios du prix des émissions de « carbone »		
		12,50 \$ NZ/tCO <sub>2</sub> e <i>(hausse max du coût entre le 1<sup>er</sup> juillet 2010 et le 31 déc 2012)</i>	25 \$ NZ/tCO <sub>2</sub> e	50 \$ NZ/tCO <sub>2</sub> e
<b>Essence</b> : Centimes additionnels/litre	2,310	0,029 \$ NZ	0,058 \$ NZ	0,116 \$ NZ
<b>Mazout lourd</b> : Centimes additionnels/litre	3,015	0,038 \$ NZ	0,075 \$ NZ	0,151 \$ NZ
<b>Carburant d'aviation</b> : Centimes additionnels/litre	2,525	0,032 \$ NZ	0,063 \$ NZ	0,126 \$ NZ

tCO<sub>2</sub>e = tonnes d'équivalent dioxyde de carbone

Un dollar néo-zélandais = 0,75 \$; 0,03 \$ NZ = 0,0225 \$ (mars 2011)

**Figure 2 : Comment fonctionnent les échanges de droits d'émission en Nouvelle-Zélande**



résultent de l'utilisation du carburant qu'ils vendent. Dans d'autres secteurs (par ex. production d'aluminium), par contre, certaines unités d'émission sont allouées gratuitement parce qu'un prix du carbone pourrait amener des secteurs à fortes émissions de carbone et exposés aux échanges commerciaux à se délocaliser de Nouvelle-Zélande vers des pays sans système équivalent d'établissement du prix du carbone.

L'ETS rend les prix des carburants légèrement plus élevés que dans un régime sans ETS. L'augmentation de prix maximale pour les deux premières années et demie de fonctionnement du système a atteint 0,035 dollar néo-zélandais le litre (0,026 \$ le litre) parce que du 1<sup>er</sup> juillet 2010 au 31 décembre 2012, le système applique un prix d'émission et un niveau d'obligations réduits.<sup>5</sup> Ces réductions sont activées par un plafonnement du prix des émissions à 25 \$ NZ la tonne (18,75 \$ la tonne) et par une obligation « progressive » de 50 pour cent, soit une obligation de céder une seule unité d'émission par deux tonnes d'émissions.

À partir du 1<sup>er</sup> janvier 2013, les prix des carburants fossiles liquides refléteront le coût des unités d'émission sur le marché international. Le Tableau 1 montre les scénarios des prix d'émissions et le coût supplémentaire correspondant appliqué aux différents carburants en Nouvelle-Zélande.

Les augmentations du prix du carburant sont de nature à inciter les consommateurs et les entreprises à examiner les domaines dans lesquels ils peuvent améliorer les rendements, optimiser les opérations et réduire la consommation de carburant. En améliorant l'efficacité, les entreprises peuvent réaliser un meilleur rapport qualité/prix et gérer l'incidence de l'ETS.

Ainsi, une compagnie aérienne peut soit investir dans des biocarburants, en vue de réduire sa dépendance par rapport aux carburants fossiles, ou acheter des aéronefs plus efficaces, pour améliorer le rendement du carburant. Elle pourrait ainsi réduire l'incidence financière de l'ETS.

Pour plus d'informations sur le système néo-zélandais d'échange de droits d'émission, consultez le site : [www.climatechange.govt.nz](http://www.climatechange.govt.nz) ■

**Notes de bas de page :**

- 1 Les unités d'émission sont stockées et gérées via le Registre des unités d'émission de Nouvelle-Zélande ([www.eur.govt.nz](http://www.eur.govt.nz)). Tous les participants au système d'échange de droits d'émission doivent avoir un compte auprès de ce Registre.
- 2 Il existe quelques restrictions : ainsi, des unités de réduction certifiées provenant des activités de projets nucléaires ne sont pas autorisées.
- 3 Les détails méthodologiques et facteurs d'émission figurent dans les règlements sur le changement climatique de 2008 [Climate Change (Liquid Fossil Fuel) Regulations 2008], voir [www.legislation.govt.nz](http://www.legislation.govt.nz).
- 4 Celles-ci ne valent que pour le transport international; tous les carburants utilisés pour des activités de pêche sont couverts par l'ETS.
- 5 Pendant cette phase de transition, l'exportation d'unités des processus énergétiques industriels fixes et des secteurs des carburants liquides fossiles n'est pas autorisée afin de réduire les possibilités d'arbitrage.

## Premier atelier sur les plans d'action pour réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de l'aviation

Le premier d'une série d'ateliers régionaux de formation destinés à aider les États membres de l'OACI à élaborer des plans d'action nationaux pour réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de l'aviation civile internationale s'est tenu du 2 au 4 mai à Mexico, Mexique.

« Les plans d'action environnementaux de l'OACI aideront les États à déterminer les mesures les plus appropriées pour réduire les émissions de l'aviation internationale. Ils permettront en outre à l'OACI de suivre les progrès engrangés par les États sur la voie de la réalisation des objectifs ambitieux mondiaux et de répondre à des besoins spécifiques par une assistance technique et financière », a déclaré le Président du Conseil de l'OACI, Roberto Kobeh González, dans son allocution d'ouverture.

Ces plans, qui devront être soumis à l'OACI d'ici juin 2012, sont le fruit d'un accord conclu lors de la 37<sup>e</sup> session de l'Assemblée de l'OACI à l'automne dernier, accord qui a fait de l'aviation internationale le premier secteur à se doter d'objectifs ambitieux mondiaux, à savoir stabiliser les émissions de CO<sub>2</sub> aux niveaux de 2020 et réaliser une augmentation annuelle de 2 pour cent du rendement du carburant jusqu'en 2050.

Pour aider les États à élaborer leurs plans d'action, l'OACI a préparé un programme complet, qui comprend des orientations, un modèle en ligne pour le dépôt des plans d'action et des ateliers visant à donner des informations et une formation sur l'élaboration des plans d'action aux points de contact centraux désignés par les États.

Selon l'Ambassadeur Juan Manuel Gómez Robledo, Sous-Secrétaire aux Affaires multilatérales et aux Droits de l'homme, « les ateliers de l'OACI offrent une occasion d'échanger points de vue et expériences afin d'aider les États à formuler des politiques et mesures qui correspondent à des réalités différentes ».

« L'OACI, a ajouté Felipe Duarte Olvera, Sous-Secrétaire au Transport, est sans aucun doute une organisation aux avant-postes de la lutte mondiale destinée à réduire les émissions de l'aviation internationale. Elle l'a prouvé en proposant, lors de la 37<sup>e</sup> session de son Assemblée, la création d'un plan d'action mondial sur le changement climatique basé sur les plans nationaux. »

Accueilli par le gouvernement du Mexique, cet atelier a rassemblé des représentants d'Amérique du Nord, du Sud, d'Amérique centrale ainsi que des États des Caraïbes, désignés par leurs gouvernements comme points de contact centraux pour l'élaboration de leurs plans d'action nationaux respectifs. D'autres parties intéressées ont également contribué à cet atelier, notamment les organisations régionales de l'aviation civile, la Banque interaméricaine de Développement, l'Association du transport aérien international (IATA), le Conseil international des aéroports (ACI) et la *Civil Air Navigation Services Organisation* (CANSO).

Des ateliers régionaux sont planifiés pour les prochains mois : à Bangkok (25-27 mai), à Dubaï (14-16 juin), à Nairobi (4-6 juillet) et à Paris (11-13 juillet). Ces efforts intenses permettront à toutes les régions de l'OACI de recevoir les informations initiales nécessaires pour entamer la préparation de leurs plans d'action vers le milieu de l'année.



## La France signe la Convention et le Protocole de Beijing de 2010.

Le 15 avril 2011, la France a signé la Convention de Beijing de 2010 sur la répression des actes illicites dirigés contre l'aviation civile internationale et le Protocole de Beijing de 2010 complémentaire à la Convention pour la répression de la capture illicite d'aéronefs (Convention de La Haye, 1970). Le nombre total de signatures est ainsi porté à 21 et 23 respectivement.



La photo prise à cette occasion montre (de gauche à droite) : Michel Wachenheim, Ambassadeur, Représentant de la France au Conseil de l'OACI, et Denys Wibaux, Directeur, Direction des affaires juridiques et des relations extérieures de l'OACI.

## PROCHAINS ÉVÈNEMENTS AU SIÈGE DE L'OACI

Réunion	Site	Dates
Fatigue Risk Management Systems Symposium and Forum (FRMS)	Siège de l'OACI, Montréal	30 août–2 septembre 2011
Symposium and Exhibition on MRTDs, Biometrics and Security Standards (MRTD Symposium)	Siège de l'OACI, Montréal	12–15 septembre 2011
Global Air Navigation Industry Symposium (GANIS)	Siège de l'OACI, Montréal	20–23 septembre 2011
ICAO Air Services Negotiation Conference (ICAN/2011)	Bombay, Inde	17–22 octobre 2011
ICAO Workshop on Aviation and Sustainable Alternative Fuels (SUSTAF)	Siège de l'OACI, Montréal	18–20 octobre 2011



# Examen objectif des carburants de remplacement pour l'aviation

## L'étude européenne SWAFEA

**L'étude de l'Union européenne sur une voie durable pour des carburants et énergies de remplacement pour l'aviation (*Sustainable Way for Alternative Fuels and Energy in Aviation – SWAFEA*) a examiné la faisabilité et l'incidence d'une utilisation de carburants alternatifs en aviation, sur la base d'évaluations économiques, environnementales et techniques multidisciplinaires.**

Vu les incertitudes entourant la disponibilité de matières premières durables et bon marché, cette étude souligne que, pour atteindre l'objectif du secteur de diminuer de moitié les émissions d'ici 2050 (par rapport aux niveaux de 2005), il faudra mener d'importantes recherches supplémentaires et faire preuve d'innovation, afin d'isoler des sources adéquates de biomasse et d'améliorer les processus connexes, les rendements et la viabilité économique générale.

Bien que l'aviation ne joue aujourd'hui qu'un rôle mineur dans les émissions mondiales de GES, la croissance attendue du trafic aérien, si elle n'est pas davantage découplée de la croissance des émissions de CO<sub>2</sub>, pourrait miner les progrès futurs réalisés par d'autres secteurs pour lutter contre le changement climatique.

L'Union européenne s'est engagée à jouer un rôle actif dans l'atténuation du changement climatique par la promotion de sources d'énergie durables et sûres qui contribuent à réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES). Réduire la dépendance énergétique, renforcer la sûreté des approvisionnements et contribuer à la croissance économique sont autant d'objectifs clés de l'UE à cet égard et les alternatives au kérosène obtenu à partir du pétrole brut apparaissent comme susceptibles d'apporter une contribution significative à



certaines efforts actuellement consentis pour améliorer l'empreinte carbone de l'aviation.

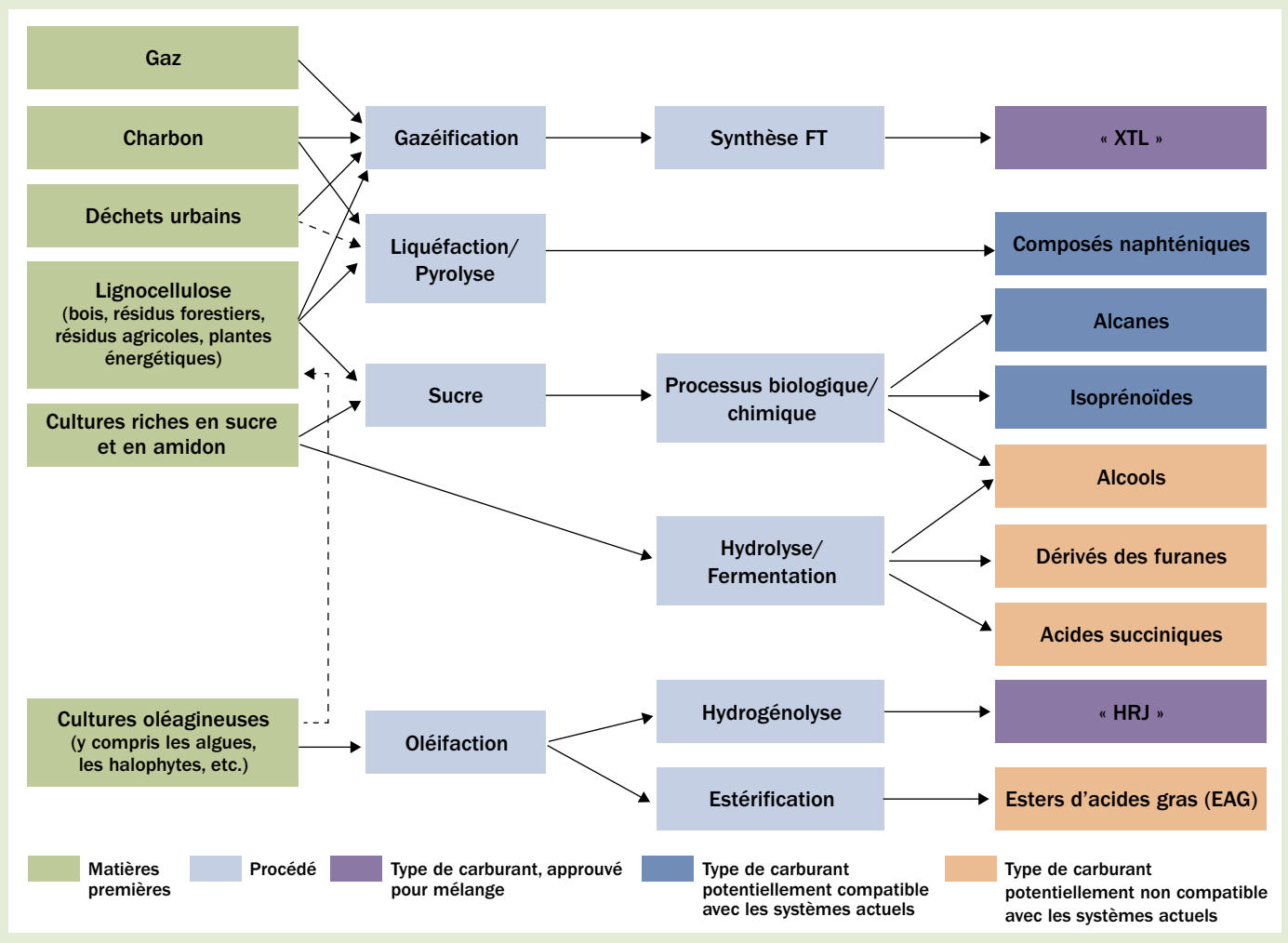
Dans la droite ligne de ces objectifs, la Direction générale Mobilité et transports (anciennement Direction générale Énergie et Transports) de la Commission européenne a lancé une étude intitulée *Sustainable Way for Alternative Fuels and Energy in Aviation* (SWAFEA), aux fins d'examiner la faisabilité et les incidences de l'utilisation de carburants de remplacement en aviation. Les objectifs étaient de mener une analyse comparative de différents carburants et options de vecteurs énergétiques pour l'aviation sur la base des connaissances actuelles, ainsi que de proposer une vision et une feuille de route possibles pour leur déploiement en vue de faciliter et de soutenir les futures décisions de politique.

L'étude SWAFEA englobait tous les aspects de l'éventuelle introduction de carburants alternatifs en aviation, en utilisant une approche hautement multidisciplinaire, qui comportait des évaluations techniques, environnementales et économiques. Le volet technique de cette étude entendait compléter les données disponibles sur la pertinence technique par des investigations et essais supplémentaires. Les évaluations environnementales et économiques ont consisté en des analyses approfondies de l'incidence des diverses options de production de carburant, depuis les matières premières jusqu'au carburant même, tout au long du cycle de vie. Le volet environnemental a en outre étudié les incidences sociétales de la production de carburant, tandis que le volet économique a couvert les infrastructures de production de carburant requises ainsi que la ventilation des coûts des différents carburants alternatifs.

Cette étude a été menée sous la houlette du laboratoire français de recherche aérospatiale ONERA, en collaboration avec un consortium de vingt partenaires. Elle a rassemblé des organismes européens de recherche et des représentants de presque tous les principaux acteurs de la chaîne des carburants d'aviation. Les grands constructeurs européens d'aéronefs et de moteurs, à savoir AIRBUS, ROLLS-ROYCE et SNECMA, ainsi que

## PISTES POUR LA PRODUCTION DE CARBURANTS LIQUIDES

Outre le raffinage du pétrole brut conventionnel, de nombreuses pistes de production de carburants liquides ont été proposées. Elles sont illustrées dans la figure suivante. Les types de carburant actuellement perçus comme ayant le meilleur potentiel pour une utilisation en aviation sont surlignés en bleu.



Source: SWAFEA

le constructeur brésilien EMBRAER, y ont participé, aux côtés de l'unité de recherche et d'innovation d'EADS – EADS Innovation Works – et de Bausch Luftfahrt, le groupe bavarois de réflexion sur l'aviation.

Les producteurs de carburant étaient représentés par Shell et par l'Organisation européenne des raffineurs pour l'environnement, la santé et la sécurité, CONCAWE, tandis qu'AIR FRANCE et l'IATA représentaient les compagnies aériennes et les clients finaux des carburants d'aviation. Parmi les organisations de recherche figuraient DLR (le Centre aérospatial allemand), l'Université de Sheffield, IFP Energies Nouvelles (l'organisation française de recherche sur les carburants

et l'énergie), l'INERIS (l'Institut national français de l'environnement industriel et des risques), le CERFACS (le Centre européen de recherche et de formation avancée en calcul scientifique) et Plant Research International de l'Université et du Centre de recherche de Wageningen. Deux bureaux de consultance, ALTRAN et ERDYN, complétaient l'équipe.

Les résultats de cette étude ont été présentés et examinés pendant la conférence de synthèse de SWAFEA, qui s'est tenue à Toulouse les 9 et 10 février 2011. Plusieurs acteurs, dont l'OACI, ont participé aux groupes d'experts et aux tables rondes pour débattre des conclusions et des orientations futures. Ensuite, un rapport

final et des recommandations ont été remis à la Commission européenne en avril 2011.

### Évaluation technique des carburants

Le travail technique effectué dans le cadre de cette étude entendait analyser les propriétés et la performance de solutions génériques de carburant afin d'évaluer leur pertinence potentielle pour l'aviation. Les analyses menées sur les différents types de carburant ont principalement reposé sur un programme d'essais expérimentaux destiné à répondre à des questions clés concernant le développement à court ou moyen terme de carburants alternatifs pour l'aviation. Comme ce programme d'essais n'ambitionnait pas d'aboutir à

EXTRAITS DE L'ALLOCUTION LIMINAIRE PRONONCÉE PAR JANE HUPE  
(SOUS-DIRECTRICE CHARGÉE DE L'ENVIRONNEMENT, ATB, OACI) À LA CONFÉRENCE  
DE SYNTHÈSE DE LA SWAFEA (TOULOUSE, FRANCE, 9-10 FÉVRIER 2011)

« Il est essentiel que nous comprenions les questions vitales couvertes dans l'étude SWAFEA et dégagions un accord à leur sujet. Depuis trois ans maintenant, l'OACI encourage le partage d'informations sur toutes les questions majeures liées à la mise au point et au déploiement de carburants de remplacement. »

« L'étude SWAFEA nous a déjà beaucoup appris sur les avantages potentiels de carburants d'aviation alternatifs durables et a souligné la nécessité pour notre secteur de prendre des décisions en connaissance de cause. L'OACI peut faciliter l'harmonisation mondiale des initiatives et mesures qui garantiront que cette nouvelle source d'énergie pour l'aviation contribue à engager notre secteur sur la voie de la durabilité. »

une approbation, il a procédé à une sélection d'essais importants mais sans suivre le processus d'approbation défini dans la norme ASTM D4054.

Il s'agissait d'aller au-delà du kérosène paraffinique synthétique obtenu par le procédé Fischer-Tropsch (SPK – déjà approuvé pour mélange à 50 pour cent avec le carburant Jet A-1) et du carburant avion renouvelable hydrotraité (HRJ – un SPK obtenu par l'hydrotraitement d'huile végétale, en cours d'approbation aussi pour mélange à 50 pour cent avec du Jet A-1). Ces analyses techniques se sont néanmoins concentrées uniquement sur des carburants de substitution potentiels ne nécessitant aucune adaptation des systèmes, à savoir des carburants dont on attend une grande compatibilité avec les systèmes actuels, sous forme pure ou en mélange et en quantités significatives avec le Jet A-1.

Il convient de noter que, pour les objectifs à moyen terme, le consortium SWAFEA n'a pas pu mettre en évidence un éventuel carburant non compatible avec les systèmes actuels qui offre des avantages techniques, environnementaux ou économiques de nature à largement compenser les inconvénients opérationnels persistants et les coûts associés aux carburants non compatibles.

Les analyses ont révélé qu'une augmentation de la concentration du mélange en SPK (sans hydrocarbures aromatiques) pourrait entraîner des incompatibilités avec les avions actuels<sup>1</sup> et des problèmes opérationnels en raison de la faible densité du SPK, et ce, malgré les effets positifs d'une réduction de la teneur en composés aromatiques sur les émissions de particules des moteurs.

La recherche de nouvelles possibilités en matière de sources non conventionnelles de composés aromatiques (liquéfaction/pyrolyse, etc.) montre que les aromatiques synthétiques sont effectivement des essences de base viables, mais il faudra approfondir leur étude pour en démontrer la viabilité.

L'essai préliminaire effectué avec un HRJ adéquat (produit par IFPEN et Shell) a fait apparaître la possibilité de compensations entre les propriétés économiques et techniques du produit par rapport aux faibles concentrations mélangeables avec le Jet A-1 dans une phase initiale de déploiement.

En outre, des résultats ont été obtenus pour un mélange de Jet A-1 avec 10 pour cent en volume d'ester d'acide gras dans la fraction de kérosène (c.-à-d. des molécules d'EAG ayant les mêmes longueurs de chaîne carbone que le kérosène). Ils ont livré des informations sur l'incidence de molécules oxygénées dans le carburant et illustré les défis qui en découlent.

Vu leur nouveauté, les pistes des hydrocarbures dérivés du sucre n'ont pu être évaluées dans le cadre de l'étude SWAFEA. Compte tenu des récentes annonces et des progrès en cours dans les jeunes entreprises productrices de biocarburants aux États-Unis, ces pistes seront très certainement incluses dans des études futures.

### Évaluation environnementale

Dans le contexte de l'étude SWAFEA, deux types d'évaluations environnementales ont été effectués : l'un a ciblé l'incidence des carburants d'aviation alternatifs sur l'atmosphère, l'autre, les émissions au cours de leur cycle de vie et leur durabilité environnementale/sociétale.

Les émissions des avions peuvent perturber la chimie atmosphérique et l'équilibre radiatif de l'atmosphère parce qu'elles contiennent de la suie et des composés NO<sub>x</sub>/SO<sub>x</sub> qui ont une incidence sur la formation d'ozone et de traînées de condensation. Les évaluations les plus récentes de ces effets ont mis en évidence un facteur d'amplification de l'effet de serre. Cela signifie que les molécules de gaz à effet de serre émises par un avion à réaction peuvent induire un forçage radiatif plus important que des molécules similaires émises au niveau du sol.

Des mesures des nombres de particules de suie sortant des moteurs alimentés avec des biocarburants de remplacement ont montré une réduction sensible de la concentration en particules de suie émises. Cette réduction serait de l'ordre de 30 à 50 pour cent lorsqu'on utilise un mélange à 50 pour cent de HRJ et de Jet A-1. D'après les modélisations, la diminution des particules de soufre et de suie obtenue avec ce type de carburant pourrait réduire de façon significative le forçage radiatif global provoqué par les traînées linéaires de condensation. Ces résultats ne livrent toutefois qu'une image partielle de la réalité et des essais et modélisations supplémentaires seront nécessaires pour pleinement comprendre l'incidence des émissions connexes sur l'atmosphère. En revanche, l'incidence du carburant envisagé sur la formation d'ozone, via les NO<sub>x</sub>, le CO et les hydrocarbures non brûlés, serait faible.

L'analyse du cycle de vie (ACV) s'est concentrée sur les procédés connus et éprouvés de production de carburants de remplacement, à savoir les procédés Fischer-Tropsch et le carburant avion renouvelable hydrotraité (HRJ). En vertu de la directive européenne sur les énergies renouvelables, seuls les carburants alternatifs dont l'ACV atteste d'émissions de GES inférieures de 60 pour cent (ou plus) à celles résultant de carburants conventionnels peuvent être pris en considération dans la réalisation des objectifs fixés en matière d'énergies renouvelables. Cette exigence minimum pour les biocarburants est plus facile à satisfaire avec le BTL qu'avec le HRJ. Toutefois, le BTL donne de faibles rendements énergétiques par MJ de carburant et est donc gourmand en biomasse.

<sup>1</sup> Les joints d'étanchéité sur les systèmes d'alimentation en carburant des avions actuels doivent avoir une certaine teneur en composés aromatiques pour prévenir les fuites.

Quant au HRJ, ses résultats varient fort selon la matière première. En général, les émissions de GES proviennent surtout (plus de 70 pour cent) de la gestion des cultures (engrais et mécanisation). Il en va de même pour les algues, bien qu'une intégration avec d'autres activités pour l'énergie, le CO<sub>2</sub> et les exigences en nutriments puisse nettement améliorer les résultats.

Par ailleurs, le changement d'affectation des terres a une incidence très variable sur les émissions au cours du cycle de vie. Selon les types de sols, les conditions climatiques et la couverture végétale, il peut induire une forte libération de carbone capable de réduire d'un facteur de 3 à 5 les réductions d'émissions que l'on pourrait obtenir avec les carburants alternatifs. S'il se fait en faveur d'espèces vivaces, il pourrait devenir un facteur positif, générateur de réductions d'émissions. Il est important de contrôler les changements d'affectation des terres pour atteindre les réductions d'émissions mais des changements indirects d'affectation peuvent aussi se produire à la suite de déplacements de cultures. Il n'existe à l'heure actuelle aucune méthodologie universellement acceptée pour évaluer les changements d'affectation indirects des terres, ce qui pose un défi persistant à la durabilité des biocarburants.

La disponibilité potentielle de biomasse pour la production d'énergie constitue un autre aspect fondamental de la

durabilité des biocarburants. Elle a été estimée pour l'agriculture, la foresterie et les déchets jusqu'en 2050 et des choix prudents ont été posés pour éviter des surestimations. Des critères de durabilité ont été appliqués, tels que l'absence de déforestation, l'utilisation de terres arables uniquement et la disponibilité de pâturages après préservation de la production alimentaire régionale.

Sur la base de ces évaluations, l'agriculture apparaît comme la principale source de biomasse mais elle exige des niveaux importants de développement et la culture intensive de vastes superficies. Disponibilité d'engrais et de main-d'œuvre doivent aussi être pris en compte comme conditions préalables pour déterminer la pertinence de la piste agricole. L'étude a toutefois conclu que pour réaliser l'objectif du secteur aéronautique de réduire de moitié les émissions de l'aviation d'ici 2050 (par rapport aux niveaux de 2005), il faudrait affecter à la production de carburants une part excessive de la biomasse potentiellement disponible si l'on n'envisage que les technologies actuelles de transformation et cette biomasse « traditionnelle ».

L'objectif de stabiliser les émissions à leur niveau de 2020 avant 2050 (croissance neutre en carbone) semble plus réalisable et n'exigerait pas d'innovations très radicales. Quoi qu'il en soit, il sera

difficile d'atteindre, dans les 40 prochaines années, les niveaux de production de biomasse durable requis. La recherche sur d'autres options, telles que les algues ou d'autres pistes novatrices, constitue donc une clé de la mise au point de biocarburants.

Hormis la concurrence avec la production alimentaire, les incidences environnementales et sociétales potentielles ne semblent pas être des caractéristiques intrinsèques des biocarburants ou des cultures utilisées pour produire ceux-ci. Les risques se posent principalement au niveau de la gestion de l'agriculture et de l'élaboration de politiques connexes dans les pays concernés. Le développement des biocarburants exacerbera sans doute les tendances actuelles liées au développement d'une agriculture intensive (déforestation, demande en eau, etc.). La certification apparaît comme le principal moyen d'atténuer les incidences négatives potentielles des biocarburants et de garantir que ceux-ci soient produits de façon durable. Des cadres globaux existent déjà pour procéder à ce type de certification mais il faut encore approfondir le travail méthodologique sur le traitement des effets indirects. L'existence de multiples réglementations environnementales, la méthodologie de l'ACV et les régimes de certification pour une activité mondiale telle que l'aviation pourraient générer des difficultés. Une amélioration de l'harmonisation à cet égard contribuerait à faciliter un déploiement futur.

### Aspects économiques des carburants de remplacement

Pour atteindre l'objectif que s'est fixé le secteur de réduire de moitié les émissions de CO<sub>2</sub> de l'aviation d'ici 2050 (par rapport aux niveaux de 2005), il faudrait économiser d'ici 2050 environ 67Mt de la consommation annuelle européenne de carburant d'aviation d'origine fossile. Ce chiffre donne déjà une idée des améliorations qu'il faudra apporter à l'efficacité de la flotte aérienne. Les technologies et les mesures opérationnelles connues à ce jour sont importantes mais insuffisantes pour atteindre ces objectifs de réduction d'émissions, de sorte qu'il faudra probablement recourir à l'introduction de biocarburants pour atténuer davantage l'incidence de l'aviation sur le climat. Dans l'état actuel de la technologie de



production de biocarburants pour l'aviation, il faudra donc une infrastructure de production de carburants alternatifs d'environ 80 unités pour le HRJ, 290 pour le BTL ou une combinaison des deux, et ce, uniquement pour le marché européen des carburants d'aviation. Voilà qui correspondrait à un investissement total de 150 à 800 milliards d'euros (217 milliards \$ à 1,15 billion \$) durant les 40 prochaines années, selon le nombre d'unités de chaque type qui serait construit. Sur cet investissement, 45 à 290 milliards \$ devraient être couverts par l'aviation, car une fraction seulement de la production de l'unité serait du carburant d'aviation (le reste étant du diesel et des fractions légères). Ces chiffres à eux seuls révèlent la hauteur du défi, surtout quand on sait qu'ils ne tiennent compte que de la demande en carburant d'aviation de la région européenne.

Les prix des matières premières ont une forte incidence sur la viabilité financière des carburants d'aviation de remplacement. Dans le modèle financier élaboré dans le cadre de l'étude SWAFEA, si les prix des matières premières devaient augmenter à la même vitesse que les projections pour le pétrole brut, les biocarburants de type BTL n'atteindraient la parité de prix avec le carburéacteur conventionnel plus droits d'émission ETS qu'en 2040, alors que le HRJ n'atteindrait la parité qu'après 2050 (et encore, bien après). Si les prix des matières premières devaient diminuer en fonction des améliorations attendues des rendements des cultures, tant le BTL que le HRJ atteindraient la parité de prix (vers le milieu des années 2020 pour le BTL et à la fin des années 2030 pour le HRJ). La disponibilité de matières premières durables à un faible coût constitue la plus importante entrave à l'introduction de biocarburants en aviation.

Même si les prix des matières premières étaient bas, l'analyse économique révèle que ni le BTL ni le HRJ ne sont des solutions initialement compétitives en termes de coûts avec le carburéacteur conventionnel. De plus, le processus BTL exige d'énormes investissements en capital, ce qui pose un obstacle supplémentaire à son déploiement. Des mesures spécifiques sont donc requises pour procéder au déploiement des biocarburants et l'introduction de l'aviation dans le système actuel d'échange de quotas d'émissions de l'UE (ETS) n'apparaît pas comme une incitation suffisante.

Actuellement, peu de données sur les solutions basées sur le sucre sont accessibles au grand public mais l'analyse a montré que les pistes biologiques recèlent un bon potentiel pour devenir économiquement viables à moyen et à long terme (bien que les faibles rendements posent actuellement un frein considérable). Les pistes envisagées n'en sont toutefois encore qu'au stade de la R&D et il faut les perfectionner avant de pouvoir envisager une mise en production importante.

La production de biocarburants pour l'aviation est aussi liée à la production de biocarburants pour d'autres modes de transport, en particulier le transport routier et le transport maritime. En effet, pour des motifs techniques et économiques, la production de carburant à partir de biomasse uniquement pour l'aviation ne peut être envisagée comme viable avec les procédés BTL et HRJ actuels (par contre, la production de biodiesel n'implique pas la production de carburant d'aviation).

La rentabilité des biocarburants dans les autres secteurs du transport constitue donc un paramètre important dans les arguments commerciaux en faveur du biocarburant d'aviation. La demande du marché et le contexte réglementaire/fiscal de ce secteur sont donc fort liés à la viabilité de la production de biocarburant d'aviation, des synergies et de la concurrence existant entre l'aviation et d'autres modes de transport à cet égard.

### Conclusion et perspectives

Étant donné que l'aviation n'a pas d'autres solutions énergétiques que les carburants liquides et qu'elle ne réussira pas à réduire ses émissions uniquement par des améliorations de rendement, les biocarburants joueront probablement un rôle majeur à l'avenir. Toutefois, vu les incertitudes entourant la disponibilité de matières premières durables et bon marché, l'objectif du secteur de diminuer de moitié les émissions d'ici 2050 (par rapport aux niveaux de 2005) exigera d'importantes recherches sur des voies novatrices pour trouver des sources supplémentaires de biomasse et améliorer tant les rendements des processus que la viabilité économique.

Les biocarburants peuvent contribuer à réduire les émissions de GES de l'aviation et à diversifier l'approvisionnement en carburant du secteur mais pour atteindre des réductions significatives, il faudra du temps et une forte volonté politique. Des initiatives devront être prises à très court terme pour entamer le processus et générer les progrès formatifs et technologiques requis pour permettre un déploiement futur plus rapide et atteindre les objectifs actuels de réduction des émissions d'ici 2050. Elles devront s'accompagner d'une combinaison de mesures incitatives pour surmonter les obstacles économiques initiaux et favoriser les progrès technologiques nécessaires.

L'OACI jouera un rôle important en vue de faciliter, à l'échelle mondiale, la promotion et l'harmonisation des initiatives qui encouragent et soutiennent la mise au point de carburants de remplacement durables pour l'aviation internationale. ■

#### Auteurs ayant participé à cet article

(sur la base des rapports du consortium de l'étude SWAFEA) :  
Dana Christensen & Christian Peineke – ALTRAN (analyse économique SWAFEA) Philippe Novelli – ONERA (Coordinateur SWAFEA)

#### Exonération de responsabilité

Cet article présente une synthèse du travail effectué par l'équipe SWAFEA sous la houlette d'ONERA, agissant au nom de la DG Mobilité et transports. Le contenu ou les avis qui y sont exprimés sont en cours d'examen à la Commission européenne et n'ont pas été adoptés ni n'ont en aucune manière été approuvés par la Commission européenne et ne devraient pas être considérés comme une déclaration de la Commission ou de la DG Mobilité et transports. Cet article présente un travail collectif. En tant que tel, il n'engage la responsabilité individuelle d'aucune des organisations et entreprises ayant participé à l'un ou à l'ensemble des sujets couverts par cette étude.



# Convergence d'intérêts

À l'invitation de la Présidente Dilma Rousseff, le Président des États-Unis, Barack Obama, s'est rendu en visite d'État au Brésil en mars 2011.

Parmi d'autres accords et réaffirmations, les deux chefs d'État ont convenu que leurs deux pays ont des intérêts communs en matière d'énergie, notamment le pétrole, le gaz naturel, les biocarburants et d'autres énergies renouvelables.

À la suite de ces évolutions, le Journal s'est récemment entretenu avec Guilherme Freire, Directeur des stratégies et technologies environnementales chez Embraer S.A., sur les implications du nouveau partenariat stratégique entre les États-Unis et le Brésil en matière d'énergie et sur ses incidences sur le processus actuel de mise au point de biocarburants d'aviation sur le continent américain.



Guilherme Freire est ingénieur civil. Il coordonne les questions environnementales à l'Association brésilienne de l'industrie aérospatiale (AIAB), est membre du Conseil d'administration du Groupe d'action sur les transports aériens (ATAG) et est Directeur général de l'Alliance brésilienne pour les biocarburants d'aviation (ABRABA). Freire a rejoint Embraer S.A. en 2002 et a travaillé pour son équipe de gestion du programme E-Jet jusqu'en 2005. De 2006 à 2008, il a commencé à représenter Embraer pour les questions liées aux affaires étrangères, au commerce et à l'environnement dans divers forums gouvernementaux, ainsi qu'auprès d'organisations internationales et associations sectorielles pertinentes. Depuis 2008, il supervise les stratégies environnementales d'Embraer et élabore les politiques de protection de l'environnement du constructeur tout en aidant ses unités d'exploitation et d'autres départements à mettre en place des stratégies en vue de réduire l'incidence des produits manufacturés et processus de production d'Embraer sur l'environnement.



L'Alliance brésilienne pour les biocarburants d'aviation (*Aliança Brasileira para Biocombustíveis de Aviação – ABRABA*) a été créée en mai 2010. À l'origine, elle regroupait dix organisations, dont Algae Biotechnology, Amyris Brazil, l'Association brésilienne des producteurs de Jatropha (*Associação Brasileira dos Produtores de Pinhão Manso – ABPPM*), l'Association brésilienne de l'industrie aérospatiale (*Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil – AIAB*), Azul Brazilian Airlines, Embraer, GOL Airlines, TAM Airlines, TRIP Airlines, et l'Union brésilienne de l'industrie de la canne à sucre (*União da Indústria da Cana-de-Açúcar – UNICA*).

L'objectif de cette alliance est de promouvoir des initiatives publiques et privées qui tentent de mettre au point des biocarburants durables pour l'aviation et d'obtenir la certification de ceux-ci. Le but sera atteint via un dialogue avec les décideurs politiques et les guides d'opinion afin que les biocarburants soient aussi sûrs et aussi économiques que les dérivés du pétrole.

### **Journal OACI : Quels sont les buts à court et à long terme pour les biocarburants d'aviation sur le continent américain et quelles ont été, selon vous, les plus importantes réalisations à ce jour ?**

**Guilherme Freire :** Il y a quelques années seulement, les biocarburants d'aviation n'en étaient encore qu'au stade conceptuel, tant sur le continent américain que dans d'autres régions. Je pense que des progrès remarquables ont été accomplis depuis le moment où le secteur se bornait à se poser des questions techniques et des questions de sécurité concernant la mise en œuvre de biocarburants jusqu'aux réalisations incroyables des trois ou quatre dernières années, qui nous permettent de disposer aujourd'hui d'une gamme de biocarburants possibles, que nous soumettons maintenant à des essais en laboratoire et à des essais in situ sur des avions commerciaux.

Actuellement, le secteur dans son ensemble est très près de réaliser la certification totale du premier procédé de mise au point d'un biocarburant d'aviation et nous voyons arriver de multiples technologies nouvelles. L'avenir reste brillant et, selon moi, les biocarburants ont une belle carrière devant eux, surtout parce qu'il est indispensable que notre secteur détermine et utilise des solutions d'approvisionnement abordable en carburant qui soient vraiment durables. Il est très difficile de parler d'objectifs fermes à ce stade mais l'Agence Internationale de l'Énergie (AIE), par exemple, a établi une feuille de route pour le secteur qui prévoit l'utilisation de 32 exajoules de biocarburants sur une base mondiale d'ici 2050,

ce qui assurerait, en 2050, 27 pour cent du total des besoins mondiaux en carburant du secteur du transport. C'est un énorme défi pour toute la chaîne d'approvisionnement en biocarburant.

### **À votre avis, quelle est l'ampleur des niveaux actuels de recherche-développement en biocarburants au Brésil ?**

Pour le cas spécifique de l'aviation, je dirais que nous avançons très vite. Divers projets sont en cours, à des niveaux différents d'avancement, mais deux surtout me viennent immédiatement à l'esprit.

Le premier est lié à la compagnie aérienne TAM, qui collabore étroitement avec les producteurs locaux de jatropha pour développer une chaîne de valeur en biocarburants d'aviation durables. Cette initiative réunit des acteurs majeurs du Brésil pour, primo, favoriser une amélioration de la R&D sur le jatropha concernant l'intensification de sa production, secundo, mieux comprendre la logistique de distribution du nouveau carburant ainsi produit, tertio, établir la capacité de production par rapport aux futures raffineries de biocarburants et, quarto, parachever les études approfondies de durabilité du carburant produit à partir du jatropha, y compris les analyses du cycle de vie. La mise au point de ces carburants repose actuellement sur la technologie des carburants renouvelables hydrotraités (HRJ), dénomination qui sert à décrire toute matière première ou procédé qui mène à un carburant chimiquement identique au kérosène tiré du pétrole brut (voir encadré).

Le second projet associe Embraer, General Electric (GE) et Amyris. Ces trois entreprises ont annoncé la signature en 2009 d'un protocole d'accord visant à évaluer les aspects techniques et la durabilité du carburéacteur renouvelable No Comprise®. Cette initiative aboutira, au début de 2012, à un vol de démonstration d'un aéronef E-Jet d'Embraer utilisant des moteurs GE et appartenant à Azul Linhas Aéreas. Cette collaboration combine le rôle de chef de file du secteur en matière de construction de cellules et de moteurs, une nouvelle compagnie aérienne très engagée et la mise au point et la production d'un carburéacteur de nouvelle génération à partir de biomasse de canne à sucre. L'utilisation de la canne à sucre comme principale source de biomasse différencie ce projet d'autres qui recourent au procédé HRJ évoqué plus tôt, basé sur des huiles. Le but est d'accélérer l'introduction d'un carburéacteur renouvelable qui puisse réduire de façon significative les émissions de gaz à effet de serre (GES) et offrir une alternative durable à long terme au carburéacteur dérivé du pétrole.

### **Quel niveau de priorité le Brésil et les compagnies aériennes brésiliennes donnent-ils spécifiquement à ces initiatives ?**

Le Brésil est à l'évidence un des chefs de file mondiaux du secteur des carburants de remplacement et des énergies renouvelables, en partie grâce aux programmes d'auto-suffisance en carburant mis en place par l'État, il y a des décennies, après la première crise pétrolière des années 1970, notamment au programme national de production d'éthanol lancé en 1975, à un moment où la consommation brésilienne de carburant dépendait à environ 90 pour cent du pétrole importé. Dans les décennies qui ont suivi, le Brésil s'est hissé au premier

rang mondial pour l'utilisation d'alternatives aux carburants dérivés du pétrole et s'est surtout distingué par le recours à l'éthanol tiré de la canne à sucre.

Les biocarburants pour l'aviation se profilent rapidement comme un des secteurs de croissance nouveaux et prometteurs à cet égard. Nombre de nouvelles entreprises de biotechnologie soit viennent maintenant au Brésil ou constituent des partenariats stratégiques avec des entreprises brésiliennes. Les compagnies aériennes brésiliennes, comme nous l'avons déjà dit, dirigent des projets dans ce domaine et l'Alliance brésilienne pour les biocarburants d'aviation (*Aliança Brasileira para Biocombustíveis de Aviação, ABRABA*) contribue à présent à promouvoir, faciliter et diriger d'une seule voix une meilleure coordination des progrès dans le domaine de la mise au point de biocarburants d'aviation, que ce soit ici, au Brésil, ou dans le monde.

Je me dois d'ajouter que le Gouvernement brésilien suit aussi de près ce processus et je dirais que l'accord sur l'énergie récemment officialisé entre le Brésil et les États-Unis est un signal de ce nouveau degré d'engagement de l'État.

**Arrêtons-nous un instant sur ce nouvel accord. Le Brésil et les États-Unis y expriment de forts engagements mutuels vis-à-vis des matières liées à l'énergie, y compris des biocarburants pour l'aviation et d'autres énergies renouvelables. Diriez-vous que ces pays représentent de bons partenaires naturels pour ce qui concerne la mise au point de biocarburants d'aviation ?**

Je souhaite faire remarquer tout de suite que l'ABRABA apporte tout son soutien à cet accord et félicite les deux pays de prendre des rôles de chef de file dans ce domaine. Cela accélérera la mise au point de biocarburants d'aviation au Brésil et apportera une contribution à toute la chaîne de valeur des secteurs de production de biomasse, de premier plan mondial, déjà bien établis dans ces deux pays. En permettant une exploitation de l'expérience, des ressources et des connaissances complémentaires de ces nouveaux partenaires, cet accord devrait considérablement accélérer les progrès en matière de mise en œuvre des biocarburants d'aviation.

#### TAM AIRLINES : SUR LA VOIE DES SOLUTIONS DE HRJ BASÉES SUR LE JATROPHA



Les équipes au sol terminent de remplir les réservoirs de l'Airbus 320 de TAM de biocarburant tiré du jatropa curcas, avant son vol historique de novembre de l'an dernier. Outre les pilotes, 18 passagers, dont des techniciens et des responsables de TAM et d'Airbus, étaient à bord de ce vol.

En novembre 2010, TAM Airlines a réussi le premier vol expérimental effectué en Amérique latine avec du biocarburant d'aviation dérivé de l'huile du jatropa curcas, une biomasse végétale brésilienne. Ce vol s'est fait avec un Airbus A320 équipé de moteurs CFM56-5B et a été autorisé par l'Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA) et par l'Agence nationale de l'aviation civile du Brésil (*Agência Nacional de Aviação Civil, ANAC*). Il a survolé l'océan Atlantique pendant 45 minutes avant de retourner à son point d'origine.

La prochaine étape du projet consiste à mettre en œuvre et établir une culture de jatropa curcas, à échelle réduite, au Centre technologique de TAM à São Carlos, situé dans la campagne de l'État de São Paulo. La production de biocarburant à partir de matières premières brésiliennes offre d'importants avantages économiques et sociaux, en plus de la durabilité et des réductions d'émissions. La biomasse de jatropa est 100 pour cent brésilienne, tirée de projets agricoles familiaux et de grandes fermes du Brésil, qui se consacrent à la culture pionnière du jatropa curcas. Connu au Brésil sous le nom de *pinhão manso*, le jatropa n'entre pas en concurrence avec la chaîne alimentaire parce qu'il est impropre à la consommation humaine ou animale et que les plantations peuvent côtoyer les pâtures et les cultures vivrières.

Les études menées par la *Michigan Technological University* et par UOP/Honeywell ont montré que les biocarburants d'aviation tirés du jatropa curcas permettent de réduire les émissions de carbone nettes (sur le cycle de vie) de 65 à 80 pour cent par rapport au kérosène d'aviation dérivé du pétrole.

Soulignant l'interdépendance entre la paix, la sécurité et le développement, la Présidente Rousseff du Brésil et le Président Obama des États-Unis ont réaffirmé, en mars 2011, leur souhait de construire un ordre mondial inclusif et juste qui soutienne la démocratie, les droits de l'homme et la justice sociale.

Reconnaissant la nécessité de réformer les institutions internationales pour refléter les réalités économiques et politiques actuelles, les deux chefs d'État se sont félicités de la désignation du G20 comme premier forum pour la coordination des politiques économiques et des efforts en vue de réformer la gouvernance des institutions financières internationales. Ils ont mis en exergue la maturité et la profondeur de la relation entre le Brésil et les États-Unis, qui repose sur des valeurs et principes communs et se caractérise par des liens d'amitié qui ont rapproché leurs nations multiculturelles tout au long de leur histoire en tant qu'États indépendants.

Les Présidents Rousseff et Obama ont décidé d'élever au niveau présidentiel les grands dialogues entre ces deux pays, y compris le Dialogue de partenariat mondial, le Dialogue économique et financier et le Dialogue stratégique sur l'énergie. Ils ont enjoint les ministres concernés de se réunir et de leur rendre régulièrement compte de leurs travaux.

La partie du nouvel accord américano-brésilien relative à l'environnement, fruit de ces discussions, aborde les sujets suivants :

#### **Énergie, Environnement, Changement Climatique et Développement Durable.**

Les deux chefs d'État ont convenu que leurs deux pays ont des intérêts communs en matière d'énergie, y compris le pétrole, le gaz naturel, les biocarburants et d'autres énergies renouvelables. Le Président Obama a affirmé que les États-Unis souhaitent être un partenaire stratégique du Brésil pour l'énergie. Les deux Présidents ont loué le Groupe de travail sur l'énergie et le Protocole d'accord visant à renforcer la coopération sur les biocarburants et ont décidé que leur travail se fera dans le cadre d'un Dialogue bilatéral stratégique sur l'énergie.

Ils ont soutenu les progrès réalisés dans le cadre du Protocole d'accord visant à renforcer la coopération sur les biocarburants, surtout en matière de coopération dans des pays tiers, et ont accueilli favorablement la participation de l'Organisation des États américains (OEA) et de la Banque interaméricaine de Développement à cette coopération trilatérale. Ils ont souligné combien il est important de mobiliser les institutions de recherche publiques et privées des deux pays afin d'intensifier la coopération pour mettre au point des technologies novatrices en vue de produire des biocarburants de pointe et se sont engagés à améliorer le dialogue bilatéral et multilatéral sur la production et l'utilisation durables de bio-énergie.

**Les Présidents ont pris note avec satisfaction du lancement, dans le cadre du Protocole d'accord visant à renforcer la coopération sur les biocarburants, du Partenariat pour la mise au point de biocarburants pour l'aviation, qui prévoit une coordination de l'établissement de normes et spécifications communes et entend faciliter la coopération bilatérale en réunissant des experts d'instituts de recherche, des universitaires et des représentants du secteur privé.**

Ils se sont félicités du renforcement de la collaboration en matière d'environnement et de changement climatique, y compris dans le cadre du Programme commun sur l'environnement et du Protocole d'accord sur la coopération en matière de changement climatique, et ont convenu d'inclure, dans le Programme commun, un examen du concept d'économie verte.

Ils ont convenu de l'importance d'une économie verte dans le contexte du développement durable en tant que moyen de générer de la croissance économique, de créer des emplois décents, d'éradiquer la pauvreté et de protéger l'environnement. En conséquence, ils ont convenu de lancer un dialogue sur une initiative conjointe sur la coopération en matière de durabilité urbaine, qui servira de plate-forme pour des actions visant à relever les défis et saisir les opportunités du développement d'une infrastructure urbaine qui encourage le développement durable en offrant des avantages économiques, sociaux et environnementaux concrets.

Ils se sont dits satisfaits de l'adoption en septembre 2010 de la Loi sur la préservation de la forêt tropicale, qui prévoit de convertir la dette étrangère en crédits pour la préservation des forêts tropicales.

Ils ont souligné l'importance du Partenariat des Amériques pour l'énergie et le climat (ECPA) et ont reconnu la pertinence du projet « Urbanisme durable et construction efficace sur le plan énergétique pour les zones à faibles revenus des Amériques ». Le Brésil a fait part de son intention d'organiser prochainement une réunion ministérielle de l'ECPA.

Les deux chefs d'État ont réitéré leur satisfaction quant aux accords de Cancún conclus à la 16<sup>e</sup> Conférence des Parties de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Ils ont affirmé leur engagement à mettre en œuvre les résultats de la réunion de Cancún et à intensifier les efforts afin d'assurer un résultat positif à la réunion de Durban, Afrique du Sud.

Ils ont réitéré l'importance de la Conférence des Nations Unies sur le Développement durable (Rio+20), qui se tiendra à Rio de Janeiro en 2012, et se sont engagés à collaborer étroitement pour en assurer le succès.

**Quels sont les objectifs de la CAAFI (Commercial Aviation Alternative Fuels Initiative) et de l'ABRABA et comment ces organisations seront-elles à même de coopérer plus efficacement dans le cadre du partenariat américano-brésilien ?**

La relation entre la CAAFI et l'ABRABA est importante en ce sens qu'il faut que le secteur privé s'engage dans ce processus. Nous menons des discussions informelles avec la CAAFI depuis longtemps et avons déjà tissé une relation forte avec elle ; nous continuerons à œuvrer à une stratégie énergétique plus unifiée pour tous les membres qui se sont alignés avec nos États. Nous nous réjouissons de renforcer nos contacts et notre communication avec les partenaires de la CAAFI et de collaborer à d'autres études de durabilité et analyses du cycle de vie.

**Quant à l'encouragement d'une participation de l'OEA (Organisation des États américains) et de pays tiers à ces initiatives, quels États pourraient, selon vous, s'associer au Brésil et aux États-Unis pour la recherche sur les biocarburants d'aviation et quels types de contributions pourraient-ils apporter ?**

La mise au point de biocarburants ouvre des opportunités immédiates pour les pays en développement. La production de biomasse et la chaîne de valeur des biocarburants contribuent de façon significative à l'emploi local via la culture de matières premières, le transport de celles-ci jusqu'aux raffineries et à la production au sein de ces raffineries. De plus, la mise au point locale de biocarburants et les technologies de production de biocarburants permettent de réduire la dépendance locale vis-à-vis des carburants fossiles, que la plupart des pays d'Amérique centrale et latine doivent maintenant importer.

Le Brésil met en place des partenariats ou en a déjà établi avec des pays en développement d'Afrique et d'Asie du Sud-Est et ces partenariats apporteront beaucoup d'avantages dans ce domaine aux deux parties.

**Quel est le rôle d'autres entreprises du secteur privé dans ces évolutions et quelles mesures sont mises en œuvre au niveau de l'État pour tenter d'améliorer les contributions du secteur privé à la R&D sur les biocarburants ?**

Selon nous, le secteur privé – j'entends par là les compagnies aériennes, le capital-risque, les producteurs d'énergie, etc. – sera un acteur clé de ce processus. Beaucoup d'entreprises de biotechnologies se créent aujourd'hui dans le sillage des recherches universitaires et des progrès et ces nouveaux acteurs auront besoin de partenaires chevronnés du secteur privé pour assurer une commercialisation efficace de leurs offres de valeur.

**Selon vous, l'OACI peut-elle contribuer à coordonner certaines des initiatives plus multilatérales qui devront soutenir le succès du nouveau partenariat États-Unis-Brésil ?**

L'OACI a un rôle très important à jouer. Elle a joué un rôle actif de premier plan ces dernières années pour faciliter l'échange d'informations entre ses États membres et le secteur privé, via l'organisation de séminaires et d'ateliers. Le message et l'urgence que l'OACI a contribué à faire passer dans le monde

sont deux des raisons fondamentales pour lesquelles le Gouvernement brésilien place maintenant la mise au point de biocarburants d'aviation parmi ses priorités. ■

**LE SUCRE À LA BASE DE L'ESSOR DES BIOCARBURANTS AU BRÉSIL**



La canne à sucre est la base des programmes tant loués d'autosuffisance en carburant et en énergie du Brésil, lancés pendant la crise du pétrole des années 1970. La production d'éthanol du Brésil utilise la canne à sucre comme matière première et s'appuie sur des technologies de première génération basées sur l'exploitation de la teneur de la canne à sucre en saccharose. La production d'éthanol a augmenté de 3,77 pour cent par an dans le pays depuis 1975, à la suite d'améliorations des phases agricoles et industrielles du processus de production.

Le pays compte des centaines de raffineries d'éthanol consacrées à la seule production d'éthanol ou à la production de sucre et d'éthanol. La plupart des automobiles brésiliennes roulent soit à l'alcool hydraté (E100) ou à un mélange éthanol-essence (mélange E25), le mélange à 25 pour cent d'éthanol avec l'essence étant obligatoire dans l'ensemble du pays. Depuis 2003, les véhicules à carburant modulable, qui roulent à n'importe quelle proportion d'éthanol hydraté et d'essence, sont devenus beaucoup plus populaires auprès des consommateurs.

Contrairement aux biocarburants à base d'oléagineux en cours de mise au point à partir d'une série de plantes et d'organismes, tels que le maïs, le soja ou les algues vertes, les biocarburants dérivés de la canne à sucre sont fabriqués par un processus qui produit du bioéthanol à partir des sucres fermentescibles présents dans les déchets de cellulose de canne à sucre, ou bagasse. De nouvelles technologies sont nécessaires pour atteindre ce résultat, notamment le niveau élevé et contrôlé d'expression des cellulases dans la canne à sucre transgénique et des technologies de traitement qui permettent une utilisation rentable de ces enzymes pour convertir la bagasse en sucres fermentescibles. Une étude (Stanford, 2008) a montré que des systèmes microbiens à grande échelle permettraient de convertir la cellulose exposée en glucose fermentescible de manière plus durable que les processus actuels de production de biocarburants.

# Unir les forces

## L'OACI et l'OMM placent l'atténuation du changement climatique et le développement durable en tête de leurs programmes de coopération

Depuis le début des années 1990, l'OACI et l'Organisation météorologique mondiale (OMM) entretiennent des niveaux efficaces et très productifs de collaboration dans le domaine de l'aviation et de l'environnement. À mesure que les preuves d'un changement climatique se précisaient au cours de cette décennie, la valeur de cette coopération a été mieux mise en avant dans des documents tels que le Rapport spécial sur l'aviation et l'atmosphère planétaire, rédigé à la demande de l'OACI par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).

Comme l'explique Herbert Pümpel, l'OACI et l'OMM poursuivent leur collaboration sur tout un éventail de préoccupations climatiques et environnementales, fournissant aux chercheurs de précieuses données et contribuant de façon significative à approfondir notre compréhension des incidences du changement climatique.



*M. Herbert Pümpel dirige la Division de météorologie aéronautique de l'OMM depuis 2006. Il est aussi directeur faisant fonction du Bureau des applications météorologiques de l'OMM et est responsable du Cadre de gestion de la qualité de l'OMM depuis 2008. M. Pümpel a été Analyste principal du Operations Department of the European Centre for Medium Range Weather Forecasts (R.-U.) de 1978 à 1985. Depuis 1990, il est membre de la Commission pour la météorologie aéronautique de l'OMM,*

*où il a occupé plusieurs fois la fonction de Président de GASO et d'équipes d'experts. Il représente en outre l'OMM au Comité de la protection de l'environnement en aviation (CAEP) de l'OACI, poste qu'il occupe depuis 2000. M. Pümpel a été Directeur de la région occidentale chez Austrocontrol Aviation Met Service de 1991 à 2005, Directeur de centre pour le Mesoscale Alpine Programme de 1998 à 1999, Maître de conférences sur la météorologie de l'aviation à l'Université d'Innsbruck de 2001 à 2006 et PDG de Meteoserve, la division commerciale d'Austrocontrol Aviation Met Service de 2005 à 2006.*

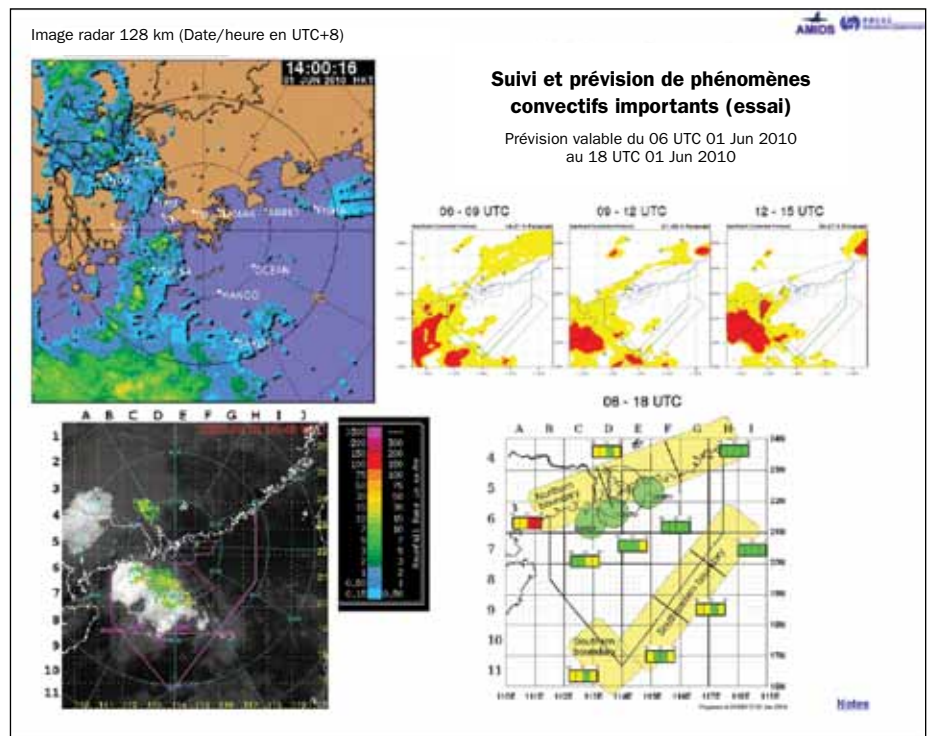
Depuis de nombreuses années, l'Organisation météorologique mondiale (OMM) collabore activement avec le Comité de la protection de l'environnement en aviation (CAEP) de l'OACI. La coopération entre la Sous-Direction de l'environnement de l'OACI et la Division de météorologie aéronautique de l'OMM est excellente. Les questions relatives à l'incidence de l'aviation sur l'environnement ont pour la plupart une composante atmosphérique, pour laquelle l'OMM offre son savoir-faire et ses conseils depuis des années. En particulier dans le contexte du changement climatique, la météorologie aéronautique a pleinement soutenu les efforts concernant les mesures opérationnelles destinées à réduire la consommation de carburant et donc, les émissions.

Ces dernières années, les efforts de recherche ont visé à améliorer la quantification des effets radiatifs complexes des traînées de condensation et cirrus persistants provoqués par l'aviation et des travaux ont été entamés sur d'éventuelles mesures d'atténuation. Bien que, ces 60 dernières années, peu de secteurs aient égalé l'aviation en matière d'amélioration de l'efficacité énergétique de leurs opérations, la croissance continue du transport aérien mondial exige un effort soutenu et déterminé des acteurs scientifiques, technologiques et opérationnels pour atténuer la hausse des émissions qui, sinon, accompagnerait inévitablement l'augmentation du nombre d'aéronefs dans notre ciel.

Des efforts spécifiques sont en cours à l'OMM et à l'OACI pour favoriser une amélioration de l'accès à et de l'utilisation de prévisions spécifiques pour l'ATM, centrées sur la zone terminale élargie. Une équipe d'experts de l'OMM ciblant spécifiquement les nouveaux services météorologiques pour la zone terminale coordonne plusieurs efforts mondiaux destinés à améliorer l'utilisation des informations météorologiques par l'ATM en vue d'encre réduire la consommation inutile de carburant en optimisant les opérations aériennes.

### Partenaires de la surveillance environnementale

Si les données des satellites météorologiques fournissent des informations



Quelques résultats des essais de prévision et suivi de phénomènes convectifs importants réalisés en avril 2011 par le Centre de contrôle régional de Hong Kong. Ces essais couvraient toute la FIR de Hong Kong. Les prévisions convectives de six à douze heures reposaient principalement sur les produits NWP, les radars, la détection d'éclairs et la visualisation du temps. Images reproduites avec la permission de l'Observatoire de Hong Kong, Hong Kong, Chine.

précieuses sur de nombreux paramètres atmosphériques à l'échelle mondiale, des informations détaillées sur la structure verticale de l'atmosphère (qui détermine à son tour des processus tels que la qualité de l'air près du sol, les tempêtes de type convectif et le cisaillement du vent, ainsi que les turbulences) et des mesures in situ très précises de la température, de l'humidité et du vent restent nécessaires pour obtenir un instantané plus complet des conditions liées au climat.

Jadis, les radiosondes, des unités spécialisées utilisées dans des ballons-sondes météorologiques pour mesurer divers paramètres atmosphériques et les transmettre à un récepteur fixe, étaient le seul système d'observation capable de fournir ce genre de mesures atmosphériques in situ détaillées. Il convient de les distinguer des radiosondes parachutées, déployées en étant lâchées depuis un avion plutôt qu'emmenées dans les airs par un ballon.

Une fois que les radiosondes atteignent une certaine altitude, leurs ballons

éclatent en raison de la pression atmosphérique et les unités sont perdues et doivent être remplacées pour la prochaine prise de mesures requise. Bien que les résultats des radiosondes soient très précis et détaillés, les importants coûts de remplacement et de personnel qu'elles nécessitent limitent le nombre et la fréquence des observations abordables, surtout dans le monde en développement.

Pour remplacer la méthode des radiosondes, un programme mondial visant à transmettre à la communauté météorologique, par liaison descendante, les observations relatives à la température et au vent enregistrées par des aéronefs commerciaux a été lancé initialement en 1978, puis réactivé vers la fin des années 1980. Cette collaboration entre les acteurs des secteurs de la météorologie et de l'aviation est maintenant devenue une composante vitale du système mondial d'observations atmosphériques, qui met généralement quelque 250 000 observations par jour à la disposition des scientifiques et des chercheurs.

Ces observations faites par les aéronefs, outre qu'elles livrent de précieuses informations pour améliorer l'analyse et les prévisions de vents et de températures (qui, à leur tour, soutiennent l'atténuation des émissions de carbone, comme nous l'avons dit dans l'introduction), aident grandement les chercheurs à mieux comprendre de plus petites amplitudes de mouvements dans l'atmosphère libre. Actuellement, des capteurs supplémentaires sont montés sur les aéronefs en service pour mesurer l'humidité atmosphérique afin de nettement améliorer notre compréhension collective, tant scientifique que climatique, des processus convectifs, de la formation des nuages et (par conséquent) des effets radiatifs.

Le changement climatique dépend aussi, pour une large part, de la présence de différents aérosols, à savoir des particules solides et liquides transportées par l'atmosphère, qui influencent les propriétés radiatives de celle-ci. Sur ce point aussi, une excellente coopération entre la communauté météorologique et le secteur aéronautique, sous l'égide de l'OMM et de l'OACI, fournit depuis de nombreuses années de précieuses données qui favorisent une meilleure compréhension des phénomènes météorologiques et du climat.



Ces mesures exigent de grands instruments spécifiques qui doivent être transportés par des aéronefs commerciaux. La bonne volonté des exploitants d'aéronefs est dès lors indispensable à la réussite de ces recherches. Certains projets internationaux de recherche météorologique auxquels sont associés des aéronefs en service, tels que MOZAIC, IAGOS-ERI et CARIBIC, pour n'en citer que quelques-uns, ont permis de réaliser de grands progrès dans le domaine de la chimie atmosphérique et ont largement contribué à améliorer la compréhension du changement climatique et de sa variabilité (voir encadré page 35).

La présence de cendres volcaniques dans l'atmosphère après de fortes éruptions volcaniques constitue un autre exemple d'événement atmosphérique important qui profite d'une coopération accrue entre aviation et chercheurs en météorologie. Non seulement les éruptions affectent le climat (en réduisant la radiation et en entraînant un refroidissement à court et à moyen terme de l'atmosphère terrestre), mais les cendres volcaniques engendrent aussi un risque grave pour les moteurs et pour d'autres composants internes et externes des aéronefs. La coordination dans le domaine des observations, des prévisions et des alertes de cendres volcaniques a encore été renforcée après la crise liée aux cendres volcaniques qu'a connue l'Europe après l'éruption de l'Eyjafjallajökull en Islande, en avril 2010.

### Variabilité du climat et son influence sur l'aviation civile

En 2007, l'OMM a pour la première fois soulevé la question d'éventuels effets du changement climatique sur l'aviation lors d'une conférence de l'OACI sur l'environnement organisée à Montréal, par la Sous-Direction de l'environnement de l'OACI, en collaboration avec le CAEP. Elle a ainsi attiré l'attention du secteur aéronautique sur le risque que pouvaient faire courir à l'aviation des aspects déjà observables ou prévisibles du changement climatique. Les effets de ce changement se classent en gros en trois catégories principales :

1. Les effets des modifications des régimes météorologiques et l'intensité et la fréquence de phénomènes

météorologiques extrêmes ayant une incidence sur les opérations aériennes. Cette catégorie inclut la gravité et la fréquence des tempêtes de type convectif, la hauteur du sommet de leurs nuages affectant les voies aériennes internationales ou la probabilité d'intenses chutes de neige et de conditions hivernales prolongées.

2. Les effets à long terme du changement climatique sur la planification des routes et les projections relatives aux infrastructures aéronautiques. Ici, les changements de la position saisonnière du jet stream pourraient intéresser les élaborateurs de plans de vol, tandis que les planificateurs d'aéroports devraient commencer à tenir compte des risques accrus liés à de fortes précipitations ou, dans le cas d'aéroports côtiers, à des ondes de tempêtes.

3. L'influence potentielle du changement climatique sur l'environnement économique dans lequel opère l'aviation. Nous pensons ici aux modifications de la demande, à la viabilité économique et à la validité de modèles de gestion actuels. Désertification de destinations touristiques populaires, manque de neige pour les destinations de sports d'hiver, érosion côtière due au changement du niveau de la mer, ainsi que nombre d'autres incidences potentielles du changement climatique pourraient influencer tant les horizons de planification que les décisions d'investissements des acteurs du tourisme et, par conséquent, des acteurs du transport aérien.

En 2009, l'OMM a organisé la troisième Conférence mondiale sur le climat en tant que plate-forme de haut niveau pour les climatologues, les décideurs sociétaux et les représentants de pays de diverses régions ayant atteint des stades de développement différents, en vue de discuter des effets probables du changement climatique sur plusieurs secteurs de la société. Cet événement a en outre étudié comment améliorer l'observation du climat, la science et les services pour aider les groupes et secteurs touchés à s'adapter aux effets du changement climatique ou à atténuer ceux-ci.



L'utilisation d'aéronefs en service pour effectuer des mesures in situ des conditions atmosphériques remonte au début des années 1970, lorsque la NASA a mis en œuvre son Programme mondial d'échantillonnage atmosphérique. Voici quelques-unes des plus grandes initiatives de recherches collectives dans lesquelles des acteurs de la météorologie emploient des aéronefs en service pour les aider à recueillir et transmettre des observations atmosphériques complètes. À ce jour, cette coopération entre météorologues et exploitants d'aéronefs a beaucoup contribué à améliorer notre compréhension de la chimie atmosphérique et du changement climatique.

#### MOZAIC

MOZAIC a été lancé en 1993 par des scientifiques, des aviateurs et des compagnies aériennes européens afin de mieux comprendre la variabilité naturelle de la composition chimique de l'atmosphère, son évolution sous l'influence de l'activité humaine et ses incidences en particulier sur les aéronefs. MOZAIC consiste en des prises de mesures automatiques et régulières des gaz réactifs par cinq aéronefs de passagers long-courriers. Une vaste base de données de mesures (environ 30 000 vols depuis 1994) permet d'étudier les processus chimiques et physiques de l'atmosphère, de valider des modèles mondiaux de chimie-transport et d'extraire des données par satellite.

Les données de MOZAIC ont donné des mesures climatologiques détaillées des gaz à l'état de traces à 9-12 km, là où les aéronefs subsoniques émettent l'essentiel de leurs gaz d'échappement ; il s'agit là d'un domaine très crucial (par ex. sur le plan radiatif et par rapport aux échanges entre la stratosphère et la troposphère), décrit de manière encore imparfaite dans les modèles actuels. Les données de MOZAIC ont aussi fourni des profils verticaux fréquents sur un grand nombre d'aéroports, dont Francfort, Paris, Vienne, New York, Atlanta, Tokyo, Beijing, Sao Paulo, Johannesburg.

En 2004, MOZAIC est devenu l'Infrastructure de recherche européenne IAGOS (*In-service Aircraft for a Global Observing System* ou Système d'observation mondial aérien sur la composition atmosphérique), dont les initiatives sont décrites ci-dessous.

#### CARIBIC

CARIBIC est l'acronyme désignant le programme *Civil Aircraft for the Regular Investigation of the Atmosphere Based on an Instrument Container* ou Aéronefs civils pour l'étude régulière de l'atmosphère sur la base d'un conteneur équipé d'instruments. Ce programme a adopté une approche différente en déployant un conteneur de fret rempli d'instruments à bord d'un Boeing 767 de LTU, puis d'un A340-600 de Lufthansa, sur une base mensuelle. Le vaste ensemble de mesures fournies par le programme CARIBIC couvre, outre les paramètres précités, la composition en hydrocarbures, en hydrocarbures halogénés et la composition isotopique. Un système sophistiqué de prélèvement permet des mesures précises des aérosols et un captage à distance par spectroscopie d'absorption différentielle.

#### IAGOS ERI

IAGOS-ERI est un programme d'infrastructures distribuées pour l'observation de la composition atmosphérique, des aérosols, des nuages et des traînées de condensation à l'échelle mondiale, à partir d'aéronefs commerciaux en service. À cette fin, de nouveaux ensembles d'instruments ont été mis au point à partir de l'expérience acquise dans le cadre de MOZAIC pour l' $O_3$ ,  $H_2O$ , le CO et les  $NO_y/NO_x$ .

IAGOS-ERI a été lancé par FZJ, le CNRS, Météo France et Airbus, avec une communauté toujours plus grande d'institutions de recherche et de compagnies aériennes. Ce programme déploie des instruments de haute technologie nouvellement mis au point afin de mesurer régulièrement in situ les composés chimiques, aérosols et particules des nuages de l'atmosphère. Ces données sont mises à la disposition des services météorologiques et des centres de services GMES quasi en temps réel. IAGOS-ERI offre aux utilisateurs scientifiques ou participant à l'établissement de politiques une base de données qui procure notamment, en temps quasi réel, des données pour l'établissement de prévisions météorologiques et de prévisions quant à la qualité de l'air. Il fournira des données pour des modèles climatologiques, dont ceux du service atmosphérique GMES et les modèles du cycle du carbone utilisés pour vérifier les émissions de  $CO_2$  et pour le suivi de Kyoto.

## SOUTIEN DE L'OACI AU GIEC

La Conférence a ainsi décidé, dans son Segment de haut niveau, de mettre sur pied un Cadre mondial pour les services climatologiques (CMSC). Une équipe spéciale de haut niveau a été chargée de rédiger un rapport sur les besoins sociétaux, la structure de gouvernance et une base de financement pour les futurs services concernés. Ce rapport aura été présenté au Secrétaire général des Nations Unies au début de 2011.

Il pourrait être utile de s'attarder sur certaines des conclusions de ce rapport très intéressant qui concernent les domaines de l'aviation et du changement climatique. La citation suivante illustre les points que nous venons de soulever concernant l'interdépendance de nombreux secteurs économiques et leur besoin commun d'un climat stable :

*« Pour établir une bonne politique et bien planifier, il faut disposer de bonnes données et informations. Des données climatiques sont indispensables pour prendre des décisions majeures concernant, par exemple, de nouveaux réservoirs pour l'approvisionnement en eau, les plans et infrastructures requis pour agrandir des zones d'habitat, les politiques économiques sectorielles ciblant des secteurs vulnérables au climat tels que le tourisme, les énergies renouvelables ou l'aquaculture. »*

La science des prévisions climatiques repose en grande partie sur les modèles de circulation généraux du système couplé atmosphère-océan. À propos de la prévisibilité de variations de courte durée, le rapport conclut :

*« Si les modèles climatologiques mondiaux ont une résolution spatiale suffisante pour réussir à représenter les phénomènes à l'échelle mondiale et continentale, ils sont moins aptes à représenter les phénomènes à des échelles plus petites, nationales et sous-nationales, qui revêtent souvent le plus grand intérêt pour les décideurs, tels que les cycles locaux de températures et de précipitations extrêmes. Une meilleure résolution spatiale et temporelle des modèles pourrait permettre d'améliorer quelque peu la représentation des phénomènes à plus*

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) est le principal organe international chargé d'évaluer le changement climatique. Il a été créé en 1988 par l'Organisation météorologique mondiale (OMM) et par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) afin de donner au monde un avis scientifique clair sur l'état actuel de la connaissance du changement climatique et sur ses incidences environnementales et socio-économiques potentielles.

L'OACI coopère avec le GIEC pour améliorer les méthodologies utilisées pour le calcul des émissions de l'aviation et pour en quantifier les incidences. La publication en 1999 d'un rapport spécial du GIEC intitulé « L'aviation et l'atmosphère planétaire » et une évaluation plus récente du GIEC publiée en 2007 – le Quatrième rapport d'évaluation du GIEC (AR4) – illustrent très bien cette coopération.

Le GIEC a commencé à préparer son Cinquième rapport d'évaluation (AR5), dont la publication est prévue pour 2014, et l'OACI participe au processus du GIEC afin de garantir un traitement adéquat des questions liées à l'aviation et au changement climatique.

*petite échelle mais le coût en sera élevé, de sorte que ces améliorations ne se feront que graduellement. »*

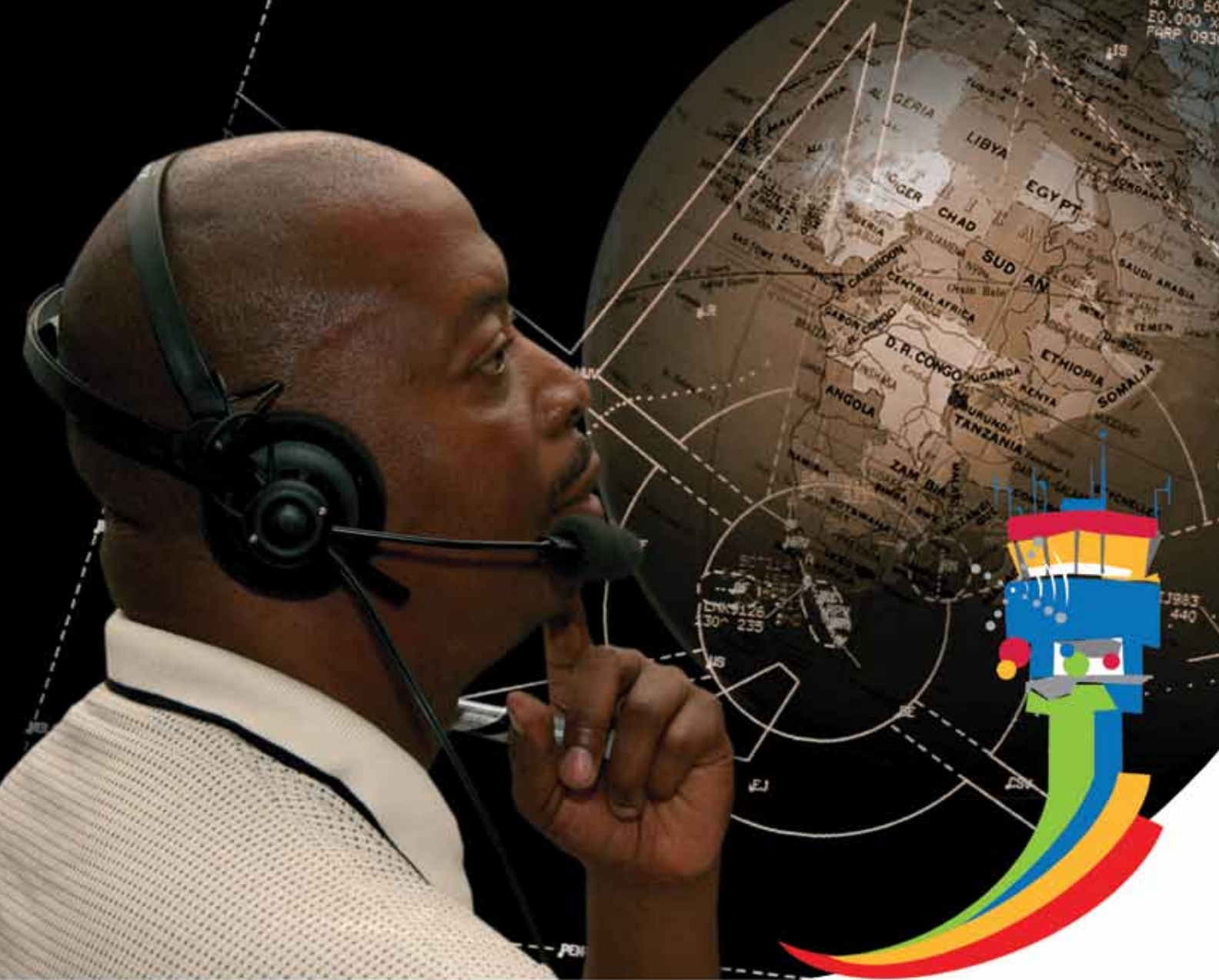
On est en droit de supposer qu'aujourd'hui, le besoin de services climatologiques est, à tout le moins, généralement bien compris, mais il est très important de générer des attitudes réalistes quant au degré de fiabilité réalisable en cette matière et à l'incertitude fondamentale et intrinsèque de toute prévision atmosphérique. À propos de cette incertitude, le rapport émet la recommandation suivante :

*« Bien que nous ayons progressé dans notre capacité de prédire le temps et le climat, toutes les prévisions relatives à une gamme d'échelles de temps différentes recèlent un certain degré d'incertitude. Les services climatologiques devront fournir des estimations fiables de l'incertitude des prévisions afin de permettre aux usagers de gérer leurs propres risques de façon objective. Pour permettre une prise de décision, il est fondamental de définir et de communiquer l'incertitude. Une sous-estimation de l'incertitude peut mener à des réactions excessives, incompatibles avec la tolérance au risque des décideurs, et peut mettre à mal la crédibilité du fournisseur de services. Une surestimation de l'incertitude amène à laisser passer des occasions de se préparer à des conditions défavorables ou de tirer parti de conditions favorables. »*

La mise en œuvre du CMSC devrait mener à l'instauration d'une plate-forme d'interface utilisateur destinée à rassembler les usagers et les prestataires de services climatologiques. Elle devrait aussi promouvoir un dialogue plus efficace afin de générer une capacité de prestation de services climatologiques hautement adaptable.

J'espère que l'OACI pourra trouver un moyen d'interagir avec cette plate-forme afin que les besoins du secteur de l'aviation soient bien compris par ceux qui ont pour mission de mettre en œuvre l'assistance technique sous-jacente, à savoir la recherche, les observations et les systèmes d'information qui constitueront des éléments cruciaux du CMSC.

Pour conclure, je recommande vivement d'appliquer la répartition traditionnelle des responsabilités entre l'OACI et l'OMM au nouveau domaine des services climatologiques. Vu sa compréhension du secteur aéronautique et son accès à celui-ci, l'OACI sera d'une aide précieuse pour déterminer les besoins spécifiques en services climatologiques, en coopération étroite avec les représentants des usagers et l'OMM, représentant la communauté des fournisseurs de services. Comme ces deux Organisations de l'ONU ont entretenu jusqu'à présent une très fructueuse coopération, je suis convaincu que des arrangements et conditions très satisfaisants et durables pour la fourniture de services seront mis sur pied. ■



Welcome to our African skies. **Sawubona**. Welcome to a world of possibilities.

Africa. There is no place on earth quite like it.

I know that the safety of 10% of the world's airspace rests securely in my hands. I know with certainty that I have been trained to face every challenge.

With my ATNS family - through innovation, partnership, investment, knowledge-sharing, and service excellence - I can see that together we are accelerating to meet the global air traffic management needs of the future.

And from this vantage point in South Africa, I am confident that we are ready to meet our commitment to Africa.

Air Traffic & Navigation Services. **Unlocking Winning Partnerships.**



[www.atns.com](http://www.atns.com)

# AMHS

EXTENDED SERVICE

by **RADIOCOM**

## The Best Choice



Set to work in over 150 airports in America and Africa

**DBMET** Meteorological Data Bank

**DBESS** Equipments, Systems & Services Data Bank

**AeroBilling** Airport Services Billing

**<ComGate>** AFTN/AMHS Gateway

**DBAIS** AIS Data Bank

**AMHS User Agent**



Software developed under ISO 9001:2008 Certification by SKYSOFT ARGENTINA S.A.



# RADIOCOM, INC.

radiocominc@radiocominc.com

www.radiocominc.com